



AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN
ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

14
2025

3. April 2025

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: EpiBull@rki.de

Redaktion

Dr. med. Jamela Seedat
(Ltd. Redakteurin)

Dr. med. Maren Winkler
(Stellv. Redakteurin)

Redaktionsassistentz

Nadja Harendt

WEBERSUPIRAN.berlin (Gestaltung)

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.

AutorInnen

Arbeitsgemeinschaft Reiseimpfungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DTG): ^{a)}Dr. Kerstin Kling | ^{a)}Dr. Wiebe Külper-Schiek | ^{b)}Dr. Gerhard Boecken | ^{c)}Prof. Dr. Gerd Burchard | ^{b)}Prof. Dr. Torsten Feldt | ^{d)}Dr. Conrad Freuling | ^{e)}Dr. Thomas Grünewald | ^{e)}Prof. Dr. Andrea Kaifie-Pechmann | ^{b)}Dr. Dr. Carsten Köhler | ^{b)}Prof. Dr. Micha Löbermann | ^{d)}Dr. Thomas Müller | ^{b)}Prof. Dr. Michael Ramharter | ^{e)}Dr. Marianne Röbl-Mathieu | ^{b)}Dr. Deike Rosenbusch | ^{e)}Prof. Dr. Constanze Rossmann | ^{b)}Dr. Camilla Rothe | ^{b)}Prof. Dr. Jonas Schmidt-Chanasit | ^{b)}Dr. Florian Steiner | ^{e)}PD Dr. Julia Tabatabai | ^{a)}PD Dr. Ole Wichmann | ^{e)}Prof. Dr. Ursula Wiedermann | ^{e)}Dr. Christian Schönfeld (AG-Sprecher)

^{a)} Robert Koch-Institut | Abteilung 3 Infektionsepidemiologie | Fachgebiet 33 Impfprävention

^{b)} Mitglied der DTG

^{c)} externer Experte, ehemaliges Mitglied der STIKO

^{d)} Institut für molekulare Virologie und Zellbiologie, Friedrich-Loeffler-Institut

^{e)} Mitglied der STIKO

Korrespondenz: reiseimpfungen@rki.de
(keine individuellen Reiseimpfberatungen)

Vorgeschlagene Zitierweise

Ständige Impfkommission und Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. unter besonderer Mitarbeit von Kling K, Külper-Schiek W, Boecken G, Burchard G, Feldt T, Freuling C, Grünewald T, Kaifie-Pechmann A, Köhler C, Löbermann M, Müller T, Ramharter M, Röbl-Mathieu M, Rosenbusch D, Rossmann C, Rothe C, Schmidt-Chanasit J, Steiner F, Tabatabai J, Wichmann O, Wiedermann U, Schönfeld C: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DTG) zu Reiseimpfungen.

Epid Bull 2025;14:1–212 | DOI: 10.25646/13090

Interessenkonflikt

Prof. Dr. Feldt: Meningokokken (Advisory Board von Pfizer)

Dr. Dr. Köhler: Dengue (Advisory Board von Takeda), FSME und Tollwut (beides Advisory Board von Bavarian Nordic), Meningokokken (Advisory Board von Pfizer)

Prof. Dr. Löbermann: Gelbfieber, Tollwut (Studienarzt und Advisory Board bei Sanofi), Meningokokken (Advisory Board bei Sanofi)

Prof. Dr. Ramharter: Dengue (Studienarzt bei MSD), Gelbfieber (Studienarzt bei Sanofi)

Prof. Dr. Schmidt-Chanasit: Chikungunya (Advisory Board von Valneva und Bavarian Nordic), Dengue (Advisory Board von Takeda)

Dr. Schönfeld: Japanische Enzephalitis und Tollwut (Studienarzt bei Novartis/GSK)

Prof. Dr. Wiedermann-Schmidt: Japanische Enzephalitis und Tollwut (Studienärztin bei Novartis/GSK)

Alle anderen AutorInnen geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Empfehlungen der STIKO und der DTG zu Reiseimpfungen

Die Ständige Impfkommission (STIKO) und die Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (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 sowie Tropeninstitute und teilweise Gesundheitsämter zur Verfügung. Empfehlenswert sind auch die Internetseiten des Auswärtigen Amtes, die über aktuelle Ausbruchsgeschehen und Reisewarnungen informieren.

Neuerungen in der Aktualisierung vom 3. April 2025

- ▶ Aktualisierte Epidemiologie bei Cholera, Dengue, Hepatitis A, Hepatitis B, Meningokokken, Poliomyelitis, Typhus/Paratyphus
- ▶ Umfassende Literatur-Aktualisierung
- ▶ Umfassende Aktualisierung der Länderliste

Alle inhaltlichen Neuerungen im Vergleich zur Ausgabe vom Februar 2025 sind blau markiert.

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	6
1 Einleitung	8
2 Allgemeine Aspekte bei der reisemedizinischen Beratung	9
2.1 Risikofaktoren für reiseassoziierte Erkrankungen	9
2.2 Aspekte zur individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung von Impfungen	9
2.3 Vorgehen bei der individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung	11
2.4 Empfohlene Standard- und Indikationsimpfungen	12
2.5 Nachweispflicht	13
2.6 Impfungen, die in der Reiseimpfprechstunde keine Anwendung finden	14
2.7 Wirksamkeit und Sicherheit von Impfungen	16
2.8 Last-Minute-Impfung (Hepatitis A) und Schnellimpfschemata	17
2.9 Zeitlicher Ablauf der Impfungen und Ko-Administration von Impfstoffen	17
2.10 Zusätzliche Präventionsmaßnahmen	18
2.11 Reiseapotheke	19
2.12 Kostenerstattung von Reiseimpfungen	19
3 Impfungen bei besonderen Risikogruppen	21
3.1 Schwangere und Stillende	21
3.2 Säuglinge und Kleinkinder	22
3.3 Ältere Reisende	24
3.4 Reisende mit Grunderkrankungen	25
3.4.1 Hinweise zu Grunderkrankungen <u>ohne</u> Immundefizienz	25
3.4.1.1 Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen ohne Immundefizienz	25
3.4.1.2 Besonderheiten bei Blutgerinnungsstörungen/Behandlung mit Antikoagulantien	25
3.4.2 Hinweise zu Grunderkrankungen <u>mit</u> Immundefizienz	26
3.4.2.1 Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen mit Immundefizienz	26
3.4.2.2 Spezifische Gesichtspunkte zu einzelnen Reiseimpfungen bei Immundefizienz	28
3.4.2.3 Spezifische Gesichtspunkte zu einzelnen Erkrankungsgruppen bei Immundefizienz	28
a) Angeborene Immundefekte	28
b) Infektion mit HIV (erworbener Immundefekt)	29
c) Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) mit immunsuppressiver Therapie	29
d) Chronische Nierenerkrankungen (terminale Niereninsuffizienz, Dialysepflichtigkeit)	30
e) Asplenie/Hyposplenie	30
f) Entzündlich-rheumatische Erkrankungen	31
g) Neurologische Erkrankungen	31
h) Hämatologische und onkologische Erkrankungen	32
i) Zustand nach Organ- und Stammzelltransplantation	32
3.5 Auslandsreisen, um FreundInnen oder Verwandte im Ausland zu besuchen (<i>Visiting Friends and Relatives</i> , VFR)	33
3.6 Langzeitaufenthalt	34
3.7 Katastrophenhelfende	35

4 Übersicht zu den von der STIKO empfohlenen Impfungen aufgrund von Reisen	36
---	-----------

5 Anmerkungen zu einzelnen Impfungen	39
5.1 Cholera	39
5.2 COVID-19	43
5.3 Dengue	45
5.4 Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandte Viruserkrankungen (TBE, <i>tick-borne encephalitis</i>)	50
5.5 Gelbfieber	55
5.6 Hepatitis A	60
5.7 Hepatitis B	64
5.8 Influenza (saisonal)	69
5.9 Japanische Enzephalitis	73
5.10 Meningokokken-Erkrankung	77
5.11 Poliomyelitis	83
5.12 Tollwut	88
5.13 Typhus/Paratyphus	94

6 Ländertabelle	108
------------------------	------------

7 Referenzen	173
---------------------	------------

Abkürzungsverzeichnis

ACIP	Advisory Committee on Immunization Practices
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
AFP	<i>acute flaccid paralysis</i> , akute schlaffe Lähmung
BCG	Bacille Calmette-Guérin
CDC	Centers for Disease Control and Prevention, Zentren für Krankheitskontrolle und -prävention (USA)
CED	Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen
CFR	<i>Case Fatality Rate</i> , Sterblichkeitsrate
CI	<i>confidence interval</i> , Konfidenzintervall
COVID-19	<i>coronavirus disease 2019</i> , Coronaviruserkrankung 2019
cVDPV	<i>circulating vaccine-derived poliomyelitis virus</i> , zirkulierende Impfstoff-abgeleitete Poliomyelitisviren
DENV	Dengue-Virus
DEET	Diethyltoluamid (N,N-Diethyl-m-toluamid)
DTG	Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V.
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.	Einwohner
EU	Europäische Union
EULAR	European League against Rheumatism, Europäische Rheumaliga
EVD	<i>ebola virus disease</i> , Erkrankung mit dem Ebola-Virus
ETEC	Enterotoxische <i>Escherichia coli</i>
FDA	Food and Drug Administration
FRA	Frankreich (Staatenzugehörigkeit in der Ländertabelle)
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
G-BA	Gemeinsamer Bundesausschuss
GBR	Großbritannien (Staatenzugehörigkeit in der Ländertabelle)
GBS	Guillain-Barré-Syndrom
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
GRADE	Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation
GUS	Gemeinschaft unabhängiger Staaten
HA	Hämagglutinin
HAV	Hepatitis-A-Virus
HB(V)	Hepatitis B bzw. Hepatitis-B-Virus
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
IfSG	Infektionsschutzgesetz
IHR	<i>International Health Regulations</i> , Internationale Gesundheitsvorschriften
i. m.	intramuskulär
IMD	<i>invasive meningococcal disease</i> , invasive Erkrankungen durch Meningokokken
IPV	Inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine
JE(V)	Japanische Enzephalitis bzw. Japanische-Enzephalitis-Virus
LAIV	lebend-attenuierter Influenza-Impfstoff
LMIC	<i>low- and middle-income countries</i> , Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen

LTBI	Latente Tuberkulose-Infektion
MMR(-V)	Masern-Mumps-Röteln(-Varizellen)
MS	Multiple Sklerose
MSM	<i>men who have sex with men</i> , Männer, die Sex mit Männern haben
NA	Neuraminidase
NaTHNaC	National Travel and Health Network and Centre (United Kingdom)
NLD	Niederlande (Staatenzugehörigkeit in der Ländertabelle)
NZL	Neuseeland (Staatenzugehörigkeit in der Ländertabelle)
OPV	Orale Poliomyelitis-Vakzine
OR	<i>odds ratio</i> , Chancenverhältnis
PCV13	13-valenter Pneumokokkenkonjugatimpfstoff
PCV15	15-valenter Pneumokokkenkonjugatimpfstoff
PCV20	20-valenter Pneumokokkenkonjugatimpfstoff
PEP	Postexpositionsprophylaxe
PPSV23	23-valenter Pneumokokkenpolysaccharidimpfstoff
PrEP	Präexpositionsprophylaxe
PRNT	<i>plaque reduction neutralization test</i> , (Antikörperbestimmung im) Neutralisationstest
RA	Rheumatoide Arthritis
RABV	klassisches Tollwutvirus
RCT	<i>randomized controlled trial</i> , randomisiert-kontrollierte Studie
RKI	Robert Koch-Institut
rCTB	rekombinant hergestellte, immunogene, nicht toxische B(indungs)-Untereinheit des Choleratoxins
RSV	Respiratorische Synzytial-Viren
SAGE	Strategic Advisory Group of Experts on Immunization
s. c.	subkutan
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)
Tdap-IPV	Tetanus-Diphtherie-Pertussis-Poliomyelitis
USA	United States of America (Staatenzugehörigkeit in der Ländertabelle)
VAPP	Vakzine-assoziierte paralytische Poliomyelitis
VFR	<i>visiting friends and relatives</i> , MigrantInnen, die FreundInnen oder Verwandte im Ausland besuchen
VSV	Vesikulostomatitis-Virus
WC	<i>whole cell</i>
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation
WNV	West-Nil-Virus
WPV	<i>wild polio virus</i> , Polio-Wildvirus
YEL-AND	<i>yellow fever vaccine-associated neurotropic disease</i> , Gelbfiebertvakzine-assoziierte neurotrope Erkrankung
YEL-AVD	<i>yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease</i> , Gelbfiebertvakzine-assoziierte viszerotrope Erkrankung
YFV	<i>yellow fever virus</i> , Gelbfieber-Virus
ZIKV	Zika-Virus
ZNS	Zentrales Nervensystem

1 Einleitung

Die Ständige Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) hat nach 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 Expositionsrisikos gegenüber bestimmten impfpräventablen Erkrankungen auf Auslandsreisen macht die STIKO Empfehlungen zu Reiseimpfungen (Kategorie „R“: Impfungen aufgrund von Reisen). Reiseimpfungen bieten einen individuellen Schutz vor bestimmten Infektionserkrankungen. Da Infektionserreger nach Deutschland importiert oder ins Reiseland exportiert werden können, liegt ein adäquater Impfschutz von Reisenden auch im öffentlichen Interesse.

Fernreisen, darunter auch berufs- oder ausbildungsbedingte Auslandsaufenthalte, nehmen aufgrund der Globalisierung zu. Des Weiteren wird die Reise- und Impfmedizin immer komplexer. Daher hat die STIKO unter Einbezug weiterer ExpertInnen die vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen erarbeitet. **Sie sollen der Ärzteschaft als Hilfestellung bei reisemedizinischen Impfberatungen und Impfungen dienen. Empfehlungen zur medikamentösen Malariaprophylaxe sind kein Bestandteil dieses Heftes (s. Kapitel 2.10 e).**

Reiseimpfberatungen bieten die Gelegenheit, den individuellen Impfstatus zu überprüfen und mögliche Impfücken zu schließen. Die gesundheitlichen Risiken für Reisende werden nicht allein durch das Reiseland bestimmt. Für eine individuelle Risiko-Nutzen-Bewertung von Impfungen ist es unverzichtbar, auch die Anamnese der Reisenden und relevante Aspekte der Reise zu berücksichtigen.

Reiseimpfungen sind elementarer Bestandteil der Gesundheitsvorsorge für den Auslandsaufenthalt. Die vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen umfassen:

- ▶ Allgemeine Aspekte, die bei der Beratung zu reisemedizinisch indizierten Impfungen berücksichtigt werden sollten (Kapitel 2)
- ▶ Besonderheiten, die bei bestimmten Personengruppen zu beachten sind (Kapitel 3, z. B. Schwangere und Stillende, Reisende mit Grunderkrankungen)
- ▶ Reisemedizinische Impfungen werden mit ihren jeweiligen Indikationsstellungen zunächst kompakt aufgeführt (Kapitel 4) und anschließend detailliert beschrieben (Kapitel 5). Die Weltkarten in Kapitel 5 vermitteln einen orientierenden Überblick über die Verbreitung der jeweiligen Erkrankung, auch im Hinblick auf die Impfindikation.
- ▶ Die Ländertabelle in Kapitel 6 ermöglicht eine rasche Orientierung zu den im jeweiligen Land vorkommenden impfpräventablen Erkrankungen. Sie ist nicht ohne eine individuelle Risiko-Nutzen-Bewertung unter Berücksichtigung aller Faktoren einzusetzen; zu diesen Faktoren zählen v. a. individuelle Voraussetzungen des Reisenden einschließlich evtl. Vorerkrankungen und besonderer gesundheitlicher Risiken sowie Reiseroute, Reisedauer und Reisestil. Auch aktuelle epidemiologische Entwicklungen wie z. B. Ausbruchsgeschehen und Reisewarnungen müssen zum Zeitpunkt der Reiseimpfberatung beachtet werden. Aktuelle Informationen zu Ausbruchsgeschehen finden sich bei den Reise- und Sicherheitshinweisen des Auswärtigen Amtes (www.auswaertiges-amt.de/de/ReiseUndSicherheit/reise-und-sicherheitshinweise/uebersicht-navi).

Die Empfehlungen der STIKO zu Reiseimpfungen werden fortlaufend aktualisiert; Änderungen im Jahresverlauf können online eingesehen werden (www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Impfen/Staendige-Impfkommision/Reiseimpfungen/reiseimpfungen-node.html) und sind durch blaue Markierungen gekennzeichnet. In der jährlich im Frühjahr erscheinenden Printausgabe sind die Aktualisierungen des zurückliegenden Jahres enthalten.

2 Allgemeine Aspekte bei der reisemedizinischen Beratung

2.1 Risikofaktoren für reiseassoziierte Erkrankungen

Das Erkrankungsrisiko ist bei vielen Auslands- bzw. Fernreisen höher als im Heimatland. Zwischen 22 und 64 % aller Reisenden berichten über Erkrankungen im Zusammenhang mit einer Reise,¹ wobei akute Durchfallerkrankungen, Hauterkrankungen und fieberhafte Erkrankungen zusammen ca. 75 % aller Gesundheitsprobleme bei ReiserückkehrerInnen ausmachen.²

Schwere oder lebensbedrohliche Gesundheitsstörungen sind sehr selten und meist mit vorbestehenden Erkrankungen assoziiert oder die Folge von Unfällen.³⁻⁵ Daten aus internationalen Surveillance-Netzwerken wie dem GeoSentinel-Netzwerk zeigen, dass Infektionen und auch impfpräventable Infektionskrankheiten auf Reisen weiterhin eine wichtige Rolle spielen^{2,6,7} und dass eine reisemedizinische Beratung vor Abreise die Inzidenzen einiger Erkrankungen senken kann, wie z. B. diejenigen akuter Hepatitiden.⁷

Untersuchungen bei deutschen Reisenden zeigen ein vergleichbares Bild.⁸ Reiseassoziierte Infektionen mit Meldepflicht werden regelmäßig vom RKI publiziert.⁹

Durch die weltweit zunehmende Reiseaktivität, vor allem in Form von Fernreisen, hat die Reise- und Tropenmedizin besondere Bedeutung erlangt. Dazu gehören sowohl die Beratung zu Präventivmaßnahmen vor der Reise („pre-travel advice“) als auch die medizinische Versorgung von erkrankten Reiserückkehrenden und gelegentlich auch die Betreuung unterwegs, etwa bei ärztlich begleiteten Reisen oder auf Kreuzfahrtschiffen.

Diese Veröffentlichung beschränkt sich auf die impfpräventablen Erkrankungen bei Auslandsreisen mit dem Ziel, evidenzbasierte Reiseimpfempfehlungen zu geben. Gleichwohl werden weitere Aspekte der reisemedizinischen Versorgung, wie z. B. die Einhaltung bestimmter Hygieneregeln oder die Notwendigkeit des Mückenschutzes, als unverzichtbare begleitende Maßnahmen erwähnt.

2.2 Aspekte zur individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung von Impfungen

a) Individuelle Unterschiede bei Reisenden (z. B. Reiseart, Risikoverhalten, Reiseerfahrung)

Durch die Art der Reise ergeben sich große Unterschiede für das Risiko, bestimmte impfpräventable Erkrankungen zu erleiden. So kann man z. B. annehmen, dass bei einer Abenteuerreise andere Gefahren bestehen (z. B. im Straßenverkehr, durch Tierkontakte) als bei einer Pauschal- oder einer beruflichen Reise und dass eine medizinische Versorgung unterschiedlich schnell verfügbar ist. Darüber hinaus weisen Reisende ein unterschiedliches Risikoverhalten in Bezug auf Sexualkontakte, Tätowierungen, Piercings, Drogenkonsum usw. auf, das vor einer Reise angesprochen werden sollte. Abhängig vom investierten Reisebudget können die Arten der Unterbringung von einer einfachen Buschhütte bis zum 5-Sterne-Hotel reichen. Dementsprechend sind auch die Expositionsrisiken gegenüber mücken- und fäkal-oral übertragbaren Erkrankungen verschieden.

Reisende haben zudem unterschiedliche Reiseerfahrung, was auch ihr Risikoverhalten bestimmen und unter Umständen zu einer Fehleinschätzung der Risiken führen kann.

b) Reisende mit besonderen gesundheitlichen Risiken

Schwangere und Stillende, Säuglinge, Kleinkinder, ältere Reisende, Reisende mit Grunderkrankungen, MigrantInnen, die FreundInnen oder Verwandte im

Ausland besuchen („Visiting Friends and Relatives“, VFR), Reisende mit Langzeitaufenthalt und Katastrophenhelfende gelten als Reisende mit besonderen Risiken.

Wegen besonderer Umstände bei diesen Reisenden müssen die üblichen Reiseimpfempfehlungen adaptiert werden. Bei manchen Impfungen ist die Wirksamkeit reduziert und es müssen z. B. zusätzliche Impfstoffdosen gegeben werden. Manche Impfungen können aus Sicherheitsgründen nicht verabreicht werden. Einzelheiten zu diesen Personengruppen werden ausführlich in Kapitel 3 „Impfungen bei besonderen Risikogruppen“ besprochen.

c) Besuch verschiedener Länder bzw. unterschiedlicher Regionen innerhalb eines Landes

Hygienestandards, medizinische Versorgungsmöglichkeiten und die Epidemiologie von Infektionserkrankungen können von Land zu Land variieren. Innerhalb eines Landes kann das Risiko für vektorübertragene Infektionskrankheiten in ländlichen Gebieten niedriger (z. B. Dengue) oder höher (z. B. Japanische Enzephalitis) sein als in Großstädten. Außerdem können sich Prävalenzen und Inzidenzen der Erkrankungen mit der Zeit ändern. So wurde z. B. 2016 wieder eindrücklich gezeigt, dass die Übertragung von Gelbfieber durch *Aedes*-Stechmücken in Südamerika auch in Städten möglich ist.¹⁰ Bei der Japanischen Enzephalitis wurde in den vergangenen Jahren aufgrund einer Zunahme der Schweinezucht auch außerhalb der ländlichen Gebiete ein erhöhtes Risiko für eine Infektion auch in vorstädtischen und städtischen Gebieten festgestellt.¹¹

d) Reise zu verschiedenen Jahreszeiten, z. B. während der Regenzeit

Jahreszeitliche Schwankungen des Expositionsrisikos sind z. B. bei Infektionserkrankungen zu beobachten, die durch Vektoren übertragen werden. Dies ist z. B. für die Japanische Enzephalitis in gemäßigten Regionen Asiens bekannt.¹² Auch bei der Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) und verwandten Virusenzephalitiden findet sich eine deutliche Saisonalität.^{13–18} Daneben unterliegen auch Erkrankungen wie z. B. Meningokokkenmeningitis, Pneumokokkenenerkrankungen sowie Influenza, Ty-

phus abdominalis und Paratyphus jahreszeitlichen Schwankungen.

e) Verschieden lange Dauer der Reise oder wiederholte Kurzzeitreisen

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 oder häufig wiederholten Kurzaufenthalten (z. B. Flugpersonal) zu empfehlen.¹⁹ Infektionen sind bei entsprechender Risikokonstellation auch im Rahmen von kurzen Reisen möglich.

f) Unterschiedliche Aktivitäten vor Ort

Je nach Übertragungsweg kann das Risiko für eine Infektionserkrankung stark von individuellen Risikofaktoren abhängen. So steigt z. B. das Risiko für einige vektorübertragene Erkrankungen bei Aufenthalt im Freien, das Risiko für durch Tröpfchen übertragene Erkrankungen bei engem Kontakt mit anderen Menschen (z. B. Hadj oder Umrah) und das Risiko für nahrungsmittelübertragene Erkrankungen bei schlechter Nahrungsmittelhygiene. Diese aus dem individuellen Verhalten bzw. den jeweiligen lokalen Gegebenheiten resultierenden Risiken müssen bei der Reiseimpfberatung berücksichtigt werden.

Bei beruflich Reisenden müssen häufig aufgrund der besonderen Exposition zusätzliche Risiken beachtet und entsprechende Präventionsmaßnahmen getroffen werden, z. B. Arbeit im Gesundheitswesen, im Freien, im Wasserbau, mit Tieren, in der Katastrophenhilfe.

g) 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 Impfstoffdosen²⁰). Es wird zwischen potentiell lebensbedrohlichen anaphylaktischen Typ-I-Sofortreaktionen und allergischen Typ-III- und Typ-IV-Reaktionen unterschieden, die im Allgemeinen nicht zu lebensbedrohlichen Situationen führen. PatientInnen mit vorheriger Sensibilisierung, z. B. gegen einen Impfstoffbestandteil, tra-

gen 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. Vor allem beim Gelbfieber-Impfstoff ist die Menge an Hühnereiweiß von klinischer Relevanz: Stamaril enthält Eiweiß bis zum Milligrammbereich.^{21–23} Die Indikation zur Gelbfieber-Impfung sollte bei klinisch relevanter Hühnereiweißallergie daher sorgfältig geprüft werden.^{21, 24}

Typ-IV-Reaktionen manifestieren sich als Kontaktallergien verzögert innerhalb von 24–72 Stunden nach Allergenkontakt 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.²⁵ 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 Impfungen gegen Tetanus 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.²⁶

2.3 Vorgehen bei der individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung

a) Abschätzung des durchschnittlichen Krankheitsrisikos für Reisende

Wünschenswert sind Angaben zum tatsächlichen Erkrankungsrisiko, definiert durch das Verhältnis von Inzidenz der Erkrankung am Zielort zur Anzahl

der Reisenden. 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).²⁹ Diese Maßzahlen werden üblicherweise in Kohorten-Studien 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 sehr hoch, s. [Abbildung 1](#).

b) Abschätzung individueller Risikofaktoren, die das durchschnittliche Risiko modifizieren

Hierfür sind Angaben über die individuelle Reiseroute, erwartbares Risikoverhalten, Komorbiditäten etc. erforderlich. Aus Fallkontrollstudien liegen hierfür teilweise *Odds Ratios* vor. Bei manchen impfpräventablen Erkrankungen ist z. B. das Risiko für einen Menschen mit Migrationshintergrund, der FreundInnen oder Verwandte im Ausland besucht, dabei abgelegene Routen wählt und engen Kontakt zur einheimischen Bevölkerung hat, höher als für andere Reisende.²⁷

c) Beurteilung von Wirksamkeit und Sicherheit der Impfstoffe

Hierfür sind Angaben zu Wirksamkeit und unerwünschten Arzneimittelwirkungen der Impfungen notwendig. Diese Angaben stammen aus Fachinformationen, randomisierten kontrollierten und epidemiologischen Studien, Melderegistern und Einzelfallmeldungen.

d) Entscheidungsfindung und Dokumentation

Risikoperzeption und -toleranz von Reisenden sind sehr unterschiedlich. Reisende sollten unter Berücksichtigung von Reiseroute, Reisedauer und Reisetil sowie den konkreten individuellen Faktoren über alle relevanten Risiken und die hierzu empfohlenen Impfungen und sonstigen Vorbeuge- und Verhaltensmaßnahmen informiert werden. Eine Priorisie-

rung 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.²⁸ 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.

2.4 Empfohlene Standard- und Indikationsimpfungen

Im Rahmen der Impfberatung sollten zunächst die von der STIKO empfohlenen Standard- und Indikationsimpfungen überprüft und ggf. ergänzt bzw. aufgefrischt werden. Die Immunisierungsraten in Deutschland sinken mit steigendem Alter erheblich.^{30, 31}

Für jede Reise sind die von der STIKO empfohlenen **Standard- und Indikationsimpfungen**³² von grundsätzlicher Bedeutung, wenngleich das länderspezifische Infektionsrisiko sehr unterschiedlich sein kann.

- **Tetanus:** In Ländern mit suboptimaler medizinischer Versorgung und niedrigen Impfraten treten mehr Fälle auf als in Ländern mit hohen medizinischen Standards.³³ Auch wenn keine Daten vorliegen, die ein erhöhtes Risiko während einer Reise belegen, sind Verletzungen immer möglich, evtl. auf Reisen sogar häufiger, sodass immer auf einen bestehenden Tetanusschutz geachtet werden sollte.
- **Diphtherie:** Diphtherie ist in manchen Ländern der Tropen und Subtropen und der GUS (Gemeinschaft unabhängiger Staaten) weiterhin endemisch. In Deutschland sind hingegen die meisten durch *Corynebacterium diphtheriae* verursachten Infektionen reiseassoziiert. Einzelfälle einer importierten Diphtherie werden immer wieder gemeldet. Die Impfung ist besonders wichtig bei geplanten Langzeitaufenthalten in Ländern, in denen die Infektion endemisch und das Antitoxin evtl.

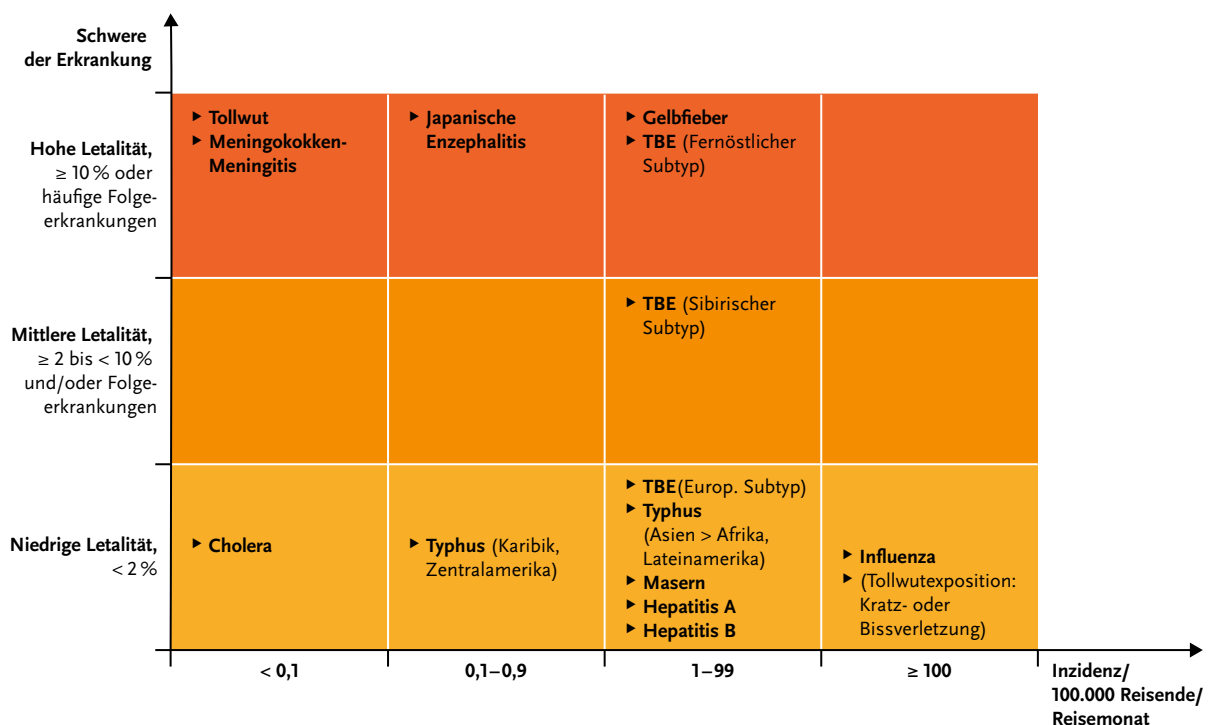


Abbildung 1 | Geschätzte Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadensausmaß ausgewählter impfpräventabler Erkrankungen in Ländern mit niedrigerem Einkommen bei nicht-immunen Reisenden (modifiziert nach R. Steffen, 2018²⁹).

TBE: tick-borne encephalitis

nicht verfügbar ist.³³ Nach vollständiger Grundimmunisierung ist eine Auffrischimpfung nach 10 Jahren ausreichend. Wenn dieses Zeitintervall überschritten wurde reicht eine Auffrischimpfung aus, eine erneute Grundimmunisierung ist nicht notwendig.³⁴

- **Pertussis:** Das Risiko während einer Reise scheint gering, auch wenn direkt vergleichende Untersuchungen von Reisenden und Nicht-Reisenden nicht vorliegen. In einer schwedischen Studie wurde eine Inzidenz von 0,1 pro 1 Million Reisetage angegeben.³⁵ In einer Auswertung des Geo-Sentinel-Netzwerks wurde von 74 wahrscheinlichen und bestätigten Fällen bei Reisenden von 1999 bis 2015 berichtet.³⁶ Höhere Inzidenzen wurden bei Mekka-Pilgernden gesehen.³⁷
- **Masern:** Die Masernimpfung ist im reisemedizinischen Kontext von großer Bedeutung, da in fast allen Ländern der Welt noch ein Infektionsrisiko vorhanden ist.^{38–40} Importierte Masernfälle gefährden in Verbindung mit einer lückenhaften Impfung der Bevölkerung das Ziel der Masernelimination in jedem Land der Welt. Exportierte Masernerkrankungen können in vulnerablen Ländern nicht nur große gesundheitliche, sondern auch immense wirtschaftliche Schäden anrichten.^{40–44} Auf die Vollständigkeit des Masernschutzes ist daher zu achten.³²
- **Pneumokokken:** Die Indikationsimpfung gegen Pneumokokken ist bei Reisen von besonderer Bedeutung, da sich im Ausland erworbene Pneumokokkenerkrankungen oft durch eine erhöhte Antibiotikaresistenz auszeichnen. Insbesondere bei Besuch von Massenveranstaltungen muss von einem erhöhten Infektionsrisiko ausgegangen werden.^{45, 46}
- Weitere Impfungen wie z. B. gegen **Influenza**, **Hepatitis A**, **Hepatitis B** und **Poliomyelitis**, werden in Kapitel 5 „Anmerkungen zu einzelnen Impfungen“ ausführlich besprochen.

2.5 Nachweispflicht

Bei der reisemedizinischen Impfberatung ist zu klären, ob bestimmte Impfungen im internationalen Reiseverkehr vorgeschrieben sind. Nach den zuletzt im Jahr 2005 novellierten Internationalen Gesundheitsvorschriften (IHR) können einzelne Länder nach Absprache mit der Weltgesundheitsorganisation (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 der Ländertabelle in Kapitel 6):

- **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 www.who.int/health-topics/yellow-fever
- **Meningokokken-Impfung:** Derzeit verlangt Saudi-Arabien den Nachweis einer aktuellen quadrivalenten Meningokokkenimpfung bei allen Teilnehmern an Pilgerfahrten ab dem Alter von 1 Jahr (Stand Februar 2024).⁴⁷ Es ist sinnvoll, die wesentlichen Merkmale des verwendeten Impfstoffs in englischer Sprache in den internationalen Impfausweis einzutragen (z. B. *Meningococcal quadrivalent conjugate vaccine*).
- **Poliomyelitis-Impfung:** Entsprechend den Vorgaben des Polio IHR Emergency Committee können einige Länder den Nachweis einer Poliomyelitisimpfung verlangen, die im Zeitraum > 4 Wochen, aber < 12 Monaten vor Abreise aus dem Zielland erfolgt sein muss. Die Liste dieser Länder wird regelmäßig von der WHO aktualisiert (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee) und in der Online-Version in den vorliegenden Empfehlungen im Kapitel 5.11 Poliomyelitis und in der Ländertabelle entsprechend angepasst. Weiterführende Informationen s. auch polioeradication.org/polio-today/polio-now/public-health-emergency-status/

- **Masern-Impfung:** Für einzelne Pazifikinseln wird bei Einreise der Nachweis über eine Masernimpfung bzw. bei einigen Inseln alternativ der Immunitätsnachweis verlangt (weitere Einzelheiten s. Kapitel 6 „Ländertabelle“). 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.

2.6 Impfungen, die in der Reiseimpfsprechstunde keine Anwendung finden

Im Folgenden sind Impfstoffe aufgeführt, die zwar in einigen Ländern oder in besonderen Situationen zur Verfügung stehen, aber bei Reisenden aus Deutschland nicht zum Einsatz kommen.

- **Anthrax:** In Deutschland ist seit 2013 ein Impfstoff zur Milzbrandprophylaxe ab 18 Jahren zugelassen (**BioThrax**), aber erst seit 2019 verfügbar. Die intramuskuläre Injektion soll nach einem und nach sechs Monaten wiederholt werden, Auffrischimpfungen werden alle drei Jahre empfohlen. Der Impfstoff hat seine Bedeutung bei Hochrisikogruppen in Endemiegebieten, ansonsten möglicherweise in Hinblick auf Bio-Terrorismus (hier ggf. auch post-expositionell).
- **Bacille Calmette-Guérin (BCG):** Die Tuberkulose-Schutzimpfung mit dem attenuierten Lebendimpfstoff BCG wird weltweit seit 1921 angewandt,⁴⁸ ist aber in Deutschland seit 1998 von der STIKO nicht mehr empfohlen und auch nicht mehr erhältlich. Die Impfung schützt vor der tuberkulösen Meningitis und der frühen miliaren Aussaat von *Mycobacterium tuberculosis*, die in Hochendemieländern bei Kindern im Alter von <5 Jahren besonders häufig auftreten, hingegen schützt sie kaum vor der Lungentuberkulose. Die Effektivität der Impfung ist vom verwendeten BCG-Stamm,⁴⁹ der intradermalen Injektionstechnik, dem Alter bei Impfung und genetischen Faktoren abhängig. Deutlich häufiger als bei anderen Impfungen kommt es zu lokalen Ulzerationen, zur Schwellung und Einschmelzung regionärer Lymphknoten und bei Vorliegen eines unerkannten zellulären Immundefekts zur häufig letal verlaufenden BCG-Sepsis. Da in Deutschland das Risiko der Impfung deren Nutzen übersteigt, wird sie nicht mehr als Standardimpfung empfohlen. Die Risiko-Nutzen-Bewertung kann sich ändern, wenn sich besonders gefährdete Personen für längere Zeit in Ländern und unter Lebensverhältnissen mit hoher Tuberkulose-Infektionsgefährdung aufhalten, z. B. Kinder oder medizinisches Personal.⁵⁰ In solchen Fällen kann im Gastland eine BCG-Impfung erwogen werden (nicht von der STIKO empfohlen). Gegenanzeigen wie Immundefekte, HIV-Infektion und eine bereits bestehende latente Tuberkulose-Infektion (LTBI) sind strikt zu beachten.
- **Chikungunya:** Im Juni 2024 wurde der attenuierte Lebendimpfstoff Ixchiq (Valneva) und Ende Februar 2025 der Totimpfstoff Vimkunya (Bavarian Nordic) von der EMA zugelassen. Die STIKO beschäftigt sich derzeit mit den Daten zu Wirksamkeit und Sicherheit der neuen Impfstoffe. Die Publikation einer möglichen Empfehlung wird für Juni 2025 erwartet.
- **Dengue:** Dengvaxia ist für Personen im Alter von 6 bis 45 Jahren zugelassen. Impfdurchbrüche bei Kindern, die zum Zeitpunkt der Impfung Dengue-naiv sind, können in seltenen Fällen schwerer verlaufen als bei Ungeimpften. Die Zulassung ist daher begrenzt auf Personen, bei denen eine durchgemachte Dengue-Virus-Infektion dokumentiert ist. Für Reisende aus Deutschland steht dieser Impfstoff außerhalb der Verbreitungsgebiete nicht zur Verfügung.⁵¹ Im Dezember 2022 wurde mit dem Impfstoff Qdenga (Takeda) ein weiterer Impfstoff gegen Dengue durch die Europäische Kommission zugelassen, der in der Reiseimpfsprechstunde Anwendung findet, [siehe auch Kapitel 5.3 Dengue](#). Andere Impfstoffe befinden sich in zulassungsrelevanten Phase-III-Studien.^{52,53}
- **Ebolavirus-Erkrankung (EVD, Ebola Virus Disease):** In der EU sind verschiedene Impfstoffe zugelassen: **Ervebo** (rVSV-ZEBOV) ist ein rekombinanter replikationskompetenter Vektorimpfstoff auf der Basis eines bovinen Vesikulostomatitis-Virus Stammes, der einmalig intramuskulär verabreicht wird

und ab dem 1. Lebensjahr zugelassen ist. In Ring-Vakzinierungsstudien in Guinea, Sierra Leone und in der Demokratischen Republik Kongo zeigten sich nach der Impfung von Kontaktpersonen Neuerkrankter hohe Schutzraten.^{54, 55} Im Juli 2020 wurde ein aus zwei Einzeldosen bestehendes Impfbregime zugelassen: **Zabdeno** (Ad26) und **Mvabea** (MVA), zwei replikationsdefiziente Vektorimpfstoffe, die im Menschen nicht weiter vermehrungsfähig sind und im Abstand von 8 Wochen intramuskulär verabreicht werden.⁵⁶ Sie können ab dem 1. Lebensjahr angewendet werden. Alle genannten Impfstoffe sind zur Prävention der durch den Virusstamm ‚Zaire‘ ausgelösten EVD zugelassen und haben ihre Bedeutung bei Hochrisikopopulationen in Ausbruchsbereichen.

Im Januar 2021 wurde die Einrichtung eines globalen Ebola-Impfstoff-Stockpiles in der Schweiz begonnen, der mit ca. 500.000 Impfstoffdosen **Ervebo** bevorratet ist. Einzelne Impfstoffdosen können auf Anfrage aus diesem vom Kinderhilfswerk der Vereinten Nationen verwalteten Stockpile bezogen werden. Weitere Informationen s. www.who.int/groups/icg/ebola-virus-disease/ebola-stockpiles.

- **Hepatitis E:** Ein Impfstoff gegen Hepatitis E steht in Europa nicht zur Verfügung. In China wurden verschiedene rekombinante Impfstoffe getestet, seit Dezember 2011 ist Hecolin des Herstellers Xiamen Innovax Biotech Co durch die chinesische Behörde *China Food and Drug Administration* für Personen ab 16 Jahren mit Risiko für eine Hepatitis E-Infektion zugelassen.⁵⁷ Der in *E. coli* produzierte Impfstoff enthält einen Teil des Kapsidproteins vom Genotyp 1 des Hepatitis-E-Virus. Grundlage der Zulassung in China war eine placebokontrollierte Phase-III-Studie bei 48.693 Menschen im Alter von 16–65 Jahren, in der die Verumgruppe 3 Impfstoffdosen erhalten hatte (Impfschema: 0, 1, 6 Monate). Nach den im *Lancet*⁵⁸ publizierten Ergebnissen kam es im Folgejahr zu keiner Hepatitis-E-Erkrankung, während in der Placebogruppe 15 Personen erkrankten (Schutzwirkung 100 % mit einem 95 %-Konfidenzintervall von 72,1–100 %). **Die Ergebnisse einer Verlaufsuntersuchung zeigen nach 10 Jahren eine Schutzwirkung in der modifizierten Intention-to-treat-Analyse von 83,1 % (95 % KI 69,4–91,4) und**

86,6 % (73,0 bis 94,1) in der Per-protocol-Analyse.⁵⁹

In den Empfehlungen zum Positionspapier der WHO von 2015⁶⁰ wird von einer allgemeinen Einführung des Impfstoffs abgeraten, auch wenn Reisende, medizinisches Personal oder Katastrophenhelfende bei Einsätzen in Gegenden mit Hepatitis-E-Ausbrüchen ein erhöhtes Infektionsrisiko aufweisen. Als gefährdet für schwere Verläufe gelten Immundefiziente und Schwangere.

- **Konjugierter Typhus-Impfstoff:** In Indien und einigen anderen Ländern sind verschiedene konjugierte Impfstoffe gegen das Vi-Kapselpolysaccharid von *Salmonella Typhi* ab dem 3. bzw. 6. Monat zugelassen (**Typhbar TCV**, **PedaTyph(i)**, **TYPHIBEV**, **Zydus Vaxxicare Typhoid Vi Conjugate Vaccine**). Die Impfstoffe sind in Deutschland weder zugelassen noch verfügbar.
- **Malaria tropica:** Im September 2022 war der von der WHO präqualifizierte Impfstoff **MOSQUIRIX** (auch bekannt als **RTS,S**)⁶¹ als erster Impfstoff gegen Malaria in einigen Malaria-endemischen Ländern für Säuglinge und Kleinkinder zugelassen worden. Ende 2023 folgte mit **R21/Matrix-M-Impfstoff** ein weiterer Impfstoff, ebenfalls für Kinder in malariaendemischen Ländern.⁶² **Die WHO empfiehlt für beide Impfstoffe den Einsatz in einem 4-Impfstoffdosen-Schema bei Kindern ab einem Alter von etwa 5 Monaten.** Für Reisende stehen beide Impfstoffe nicht zur Verfügung.
- **Mpox (Affenpocken):** In Deutschland ist der Impfstoff **IMVANEX** (Bavarian Nordic) zum Schutz vor Menschen- und Affenpocken zugelassen (Handelsname außerhalb der Europäischen Union (EU): **IMVAMUNE** bzw. **JYNNEOS**). Es handelt sich um einen attenuierten Lebendimpfstoff, der in menschlichen Zellen nicht vermehrungsfähig ist und daher auch bei Personen mit Immundefizienz verabreicht werden kann.⁶³ Importierte Fälle von Mpox aus West- oder Zentralafrika waren bis vor dem weltweiten Ausbruch von Mpox-Viren (MPOXV) der Klade IIb 2022/2023 extrem selten. Betroffen waren fast ausschließlich homo- und bisexuelle Männer. Man geht davon aus, dass die Infektion durch engen Körperkontakt übertragen wird. Im Juni 2022 hatte daher die STIKO eine Empfehlung für entsprechende Risikogruppen

ausgesprochen (Indikationsimpfung).^{64, 65} Seit November 2023 breiten sich MPOXV der Klade Ia+b von der Demokratischen Republik Kongo ausgehend insbesondere in mehreren zentralafrikanischen Ländern aus (s. auch www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/risk-assessment-mpox-epidemic-monkeypox-virus-clade-i-africa). Reisen stellt per se kein Risiko für eine Infektion mit Mpx dar, daher wird die Impfung auch weiterhin nicht als Reiseimpfung empfohlen. Im Rahmen einer reisemedizinischen Beratung sollte stets geprüft werden, ob die Kriterien für eine Indikationsimpfung gegen Mpx gemäß STIKO erfüllt sind. Es gibt darüber hinaus weitere mögliche relevante Impfindikationen wie z. B. die Exposition aufgrund beruflicher Tätigkeiten und den damit verbunden engen/anhaltenden Kontakten zur Lokalbevölkerung in den betroffenen Gebieten, z. B. in der Katastrophen- oder in der medizinischen Notfallhilfe. Auch Reisen zu Freunden und Verwandten (VFR) können je nach Exposition eine Impfindikation darstellen. Es liegt in der ärztlichen Verantwortung, die individuelle (gesundheitliche) Situation einzuschätzen und zusammen mit den Reisenden diese Schutzmöglichkeit zu diskutieren.

- **Orale Poliomyelitis-Vakzine (OPV):** Die Poliomyelitis-Schluckimpfung ermöglichte die Perspektive einer Ausrottung der Poliomyelitis durch die Ausscheidung der Impfviren mit dem Stuhl und eine Verbreitung über Schmierinfektion im Umfeld der geimpften Person. Die Infektion mehrerer Personen in der Folge einer Impfung bewirkte, dass ein breiter Schutz gegen die Erkrankung aufgebaut werden konnte. Die Impfung mit OPV ist allerdings mit einem niedrigen Risiko einer Vakzine-assoziierten paralytischen Poliomyelitis (VAPP) verknüpft (1 von 4 Mio. Geimpften). Da das Risiko einer VAPP das Risiko einer Polio-Wildvirusinfektion überstieg, wurde OPV 1998 in Deutschland durch die inaktivierte Poliomyelitis-Vakzine (IPV) ersetzt, die wie OPV gegen alle 3 Poliovirustypen wirksam ist. Im Frühjahr 2016 wurde weltweit die orale Impfung gegen das Polio-Wildvirus (*Wild Polio Virus*, WPV) Typ 2 eingestellt. Das OPV-Impfstoffvirus zirkuliert weiter und in der Folge sind Mutationen mit der Entwicklung von zirkulierenden Impfstoff-abgeleiteten Polioviren (cVDPV) möglich. Die WHO hat im Novem-

ber 2020 über eine Notverordnung die Anwendung neuer oraler OPV2-Impfstoffkandidaten für Kinder und Erwachsene zugelassen, bei denen ein geringeres Risiko einer cVDPV2-Entwicklung besteht.⁶⁶ Wer in Länder mit Wildviruszirkulation oder zirkulierenden Impfstoff-abgeleiteten Polioviren reist oder länger außerhalb der Industriestaaten lebt, muss damit rechnen, bei Ausreise eine Pflichtimpfung auch mit OPV-haltigen Impfstoffen zu erhalten. Es gibt nahezu kein Risiko für eine VAPP, wenn zuvor ein Impfschutz gegen Poliomyelitis vorliegt (IPV zuletzt vor < 10 Jahren oder OPV-Grundimmunisierung).

2.7 Wirksamkeit und Sicherheit von Impfungen

Die Datenlage zur Wirksamkeit der verschiedenen Reiseimpfstoffe ist heterogen. In einigen Fällen stehen lediglich Immunogenitätsstudien mit Antikörper-Werten 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. Ramsay et al., 2019⁶⁷). Bei einigen impfpräventablen Erkrankungen verhindert ihre niedrige Inzidenz eine Bewertung des Nutzens der Impfstoffe.⁶⁸

Diese Studienlage macht eine einheitliche Bewertung der Wirksamkeit von Reiseimpfstoffen schwierig. 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 Kapitel 5 „Anmerkungen zu einzelnen Impfungen“.

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. Dies kann z. B. der Fall sein vor Impfungen gegen Hepatitis A oder Hepatitis B bei Personen aus Hochrisikolän-

dern, bei Personen, die sich lange Zeit in Hochendemiegebieten aufgehalten haben oder bei Personen mit einer „Gelbsucht“ in der Anamnese. Dies muss unter Berücksichtigung der Kosten mit Reisenden individuell diskutiert werden. Serologische Kontrollen des Impferfolgs NACH einer Reiseimpfung sind in aller Regel nicht erforderlich. Ausnahmen können bei berufsbedingter Indikation oder bei Immundefizienz bestehen. Wie bei Kontrollen aufgrund einer beruflichen Indikation vorzugehen ist, wird in den STIKO-Empfehlungen beschrieben;³² wie bei Immundefizienz verfahren werden kann, ist in Kapitel 3 „Impfungen bei besonderen Risikogruppen“ ausgeführt.

Zu den serologischen Werten, bei denen ein Schutz vor Erkrankung anzunehmen ist, wird auf das Papier III „Impfen bei Immundefizienz“ verwiesen.⁶⁹

2.8 Last-Minute-Impfung (Hepatitis A) und Schnellimpfschemata

Die Hepatitis A hat eine mehrwöchige Inkubationszeit, sodass auch die Gabe der ersten (monovalenten!) Impfstoffdosis kurz vor Ausreise („auf dem Weg zum Flughafen“, „last minute“) bei einer möglichen Ansteckung im Reiseland noch vor einem Ausbruch der Erkrankung schützen kann.^{70, 71} Dennoch sollte die zweite Impfstoffdosis zum Erreichen des Langzeitschutzes im Mindestabstand von 6 Monaten nicht vergessen werden.

Für einige reisemedizinische Impfungen stehen Schnellimpfschemata zur Verfügung, die eine Immunisierung auch dann noch ermöglichen, wenn bis zum Reiseantritt nur noch wenig Zeit zur Verfügung steht.

Schnellimpfschemata sind z. B. zugelassen für die Hepatitis-B-, Japanische Enzephalitis- und die FSME-Impfung. Details sind bei der Besprechung der jeweiligen Impfstoffe in Kapitel 5 „Anmerkungen zu einzelnen Impfungen“ 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.

2.9 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.

Totimpfstoffe können ohne Sicherheitsbedenken in jedweder Kombination am selben Tag gegeben werden.

Wenn vor der Abreise genügend Zeit ist, sollten – bei Indikation für die Gabe mehrerer **Lebendimpfstoffe** – diese für ein optimales Impfansprechen nicht am selben Tag, sondern im (Mindest-)Abstand von 4 Wochen verabreicht werden (z. B. bei gleichzeitiger Indikation für eine Impfung gegen Gelbfieber und gegen Masern-Mumps-Röteln). Eine zeitlich getrennte Gabe hat zudem den Vorteil, dass bei auftretenden unerwünschten Arzneimittelwirkungen oder Impfkomplicationen eine Zuordnung zu einem Impfstoff möglich ist. Falls aus Zeitgründen dieser Abstand jedoch nicht eingehalten werden kann, können zwei Lebendimpfstoffe auch am gleichen Tag verabreicht werden. Hierbei sollten die Impfstoffe allerdings in verschiedene Gliedmaßen appliziert werden. Die orale Typhusimpfung kann zeitgleich mit anderen Lebendimpfstoffen verabreicht werden. Es ist medikamentenrechtlich nicht zulässig, einzelne Impfstoffe in einer Spritze zu mischen und gemeinsam zu verabreichen.

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 (Grundimmunisierung gegen TBE mit bestimmten Impfstoffen, Tollwut-Postexpositionsprophylaxe bei Immundefizienz).

2.10 Zusätzliche Präventionsmaßnahmen

a) Allgemeine Hinweise

Der Fokus dieser STIKO-Empfehlung liegt auf **Impfungen als zentraler Teil einer medizinischen Reiseberatung**. Dennoch soll nicht unerwähnt bleiben, dass **zusätzliche Vorkehrungen unerlässlich sind, z. B. in Bezug auf Sicherheits- und Reisewarnungen**. Reisende und die beratenden ÄrztInnen sollten sich über die Verhältnisse im Reiseland informieren. Auf der Homepage des Auswärtigen Amts können landesspezifische Sicherheitshinweise abgerufen werden, s. www.auswaertiges-amt.de/de/ReiseUndSicherheit/reise-und-sicherheitshinweise. Zudem werden aktuelle Reisewarnungen gelistet, s. www.auswaertiges-amt.de/de/reiseundsicherheit/10-2-8reisewarnungen. Sie können auch die Empfehlung enthalten, auf Reisen zu verzichten oder sie einzuschränken. Reisewarnungen stellen einen dringenden Appell des Auswärtigen Amts dar, Reisen in ein Land oder in eine Region eines Landes zu unterlassen.

Reisende sollten darüber aufgeklärt werden, dass **sexuell übertragbare Infektionen (Sexually Transmitted Infections, STI)** durch Vermeidung von risikoreichen Sexualkontakten und/oder die Verwendung von Kondomen verhindert werden können. Paare mit Kinderwunsch sowie Schwangere und ihre Sexualpartner sollten bei ihrer Reiseplanung Risiken und mögliche Konsequenzen z. B. einer Zika-Virusinfektion bei Reisen in Risikogebiete sowie nach ihrer Rückkehr kennen,⁷² s. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus.

Genauso gehören **Ratschläge zum Schutz vor Verkehrsunfällen** zu einer reisemedizinischen Beratung, da diese ein bei Reisenden oftmals unterschätztes Risiko darstellen.

Bei **Reisen mit speziellen Risiken** wie Aufenthalt in großen Höhen, Tauchreisen etc. müssen darüber hinaus noch ergänzende Hinweise gegeben werden. Je nach Reise muss im Vorfeld die individuelle Prädisposition von Reisenden in Verbindung mit den zu erwartenden Risiken gesetzt und ggf. Tauglichkeiten geprüft werden. Für weitere Informationen wird auf die Homepages der Deutschen Gesellschaft für Berg- und Expeditionsmedizin (www.bexmed.de)

und der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (www.gtuem.org) verwiesen.

b) Hygieneregeln

Bei der Vorbeugung von Darminfektionen bzw. fäkal-oral übertragenen Infektionen (z. B. enterotoxische Durchfallerkrankungen einschließlich Cholera, Campylobacter-Infektionen, Shigellosen, Salmonellen einschließlich Typhus und Paratyphus, Hepatitis A und E, Parasitosen) kann eine gute persönliche Hygiene und Lebensführung den Großteil der Erkrankungen verhindern.

Trinkwasserhygiene: Grundsätzlich sollte Leitungswasser außerhalb von Industrieländern weder zum Trinken noch zum Zähneputzen 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: Chemische Desinfektion, Filtrationsverfahren oder Abkochen.

Nahrungsmittelhygiene: Auf den Genuss roher oder nicht durchgehiteter Nahrungsmittel sollte verzichtet werden. Obst sollte unter hygienischen Bedingungen selbst geschält werden.

c) Vorbeugung von Durchfallerkrankungen

Eine generelle medikamentöse Vorbeugung von Durchfallerkrankungen mit Antibiotika während eines Tropenaufenthaltes wird nicht empfohlen. Dies ist nur in Einzelfällen zu erwägen, hierzu wird auf die entsprechenden Leitlinien verwiesen.^{73, 74} Auch eine Prophylaxe mit anderen Substanzen wie z. B. Probiotika wird mangels Evidenz nicht empfohlen. Gegen die meisten Erreger von Reisediarrhö ist derzeit kein Impfstoff verfügbar. Reisende sollten über die Möglichkeiten der Selbsttherapie bei Durchfallerkrankungen informiert werden, wie z. B. eine orale Rehydratationslösung.⁷⁴

d) Arthropodenschutz

Eine Vielzahl von Viren, Bakterien, Protozoen und auch Würmern wird durch Arthropoden wie Mücken, Fliegen, Flöhe, Läuse, Raubwanzen, Milben und Zecken übertragen. Durch eine Expositionsprophylaxe kann das Übertragungsrisiko vermindert

werden. Wichtig ist insbesondere ein Schutz gegen Stechmücken. Einfache Maßnahmen sind:

- ▶ Verwendung von imprägnierten Moskitonetzen
- ▶ Übernachtung in Zimmern mit laufender Klimaanlage
- ▶ Tragen hautbedeckender, möglichst heller Kleidungsstücke, die ggf. imprägniert werden können
- ▶ Gebrauch von Repellentien

Unter den **Repellentien** für Haut (und Kleidung) sind Präparate, die DEET (N,N-Diethyl-m-toluamid) oder Icaridin enthalten, zu bevorzugen.^{75–77} Bei gleichzeitiger Verwendung von Sonnenschutzmitteln⁷⁸ sollten Repellentien erst 20–30 Minuten nach dem Auftragen des Sonnenschutzes auf der Haut aufgebracht werden.⁷⁹

e) Malariaphylaxe

Zur medikamentösen Malariaphylaxe wird auf die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) verwiesen, s. www.dtg.org.

2.11 Reiseapotheke

Die eigene Dauermedikation sollte in ausreichender Menge und eine Reserve für unvorhergesehene Verlängerungen des Aufenthalts eingepackt werden. Die Medikation sollte je zur Hälfte im Hand- bzw. Aufgabengepäck Platz finden. Rechtzeitig vor Reiseantritt müssen z. B. über die Botschaft des Ziellandes Informationen über die geltenden Regelungen zur Mitnahme von Medikamenten eingeholt werden. Womöglich ist eine (mehrsprachige) Bescheinigung vom Arzt mitzuführen (z. B. bei Psychopharmaka, starken Schmerzmitteln, s. auch www.bfarm.de/DE/Bundesopiumstelle/Betaeubungsmittel/Reisen/_node.html). Außer der eigenen Dauermedikation kann ein gut verträgliches Schmerz- und Fiebermedikament wie z. B. Paracetamol sinnvoll sein. Eine *stand-by*-Antibiotikatherapie ist nur in Ausnahmefällen sinnvoll, z. B. bei bestimmten gastrointestinalen Vorerkrankungen oder bei Reisenden mit Asplenie/Hyposplenie.⁷⁴

Weitere Informationen, s. auch: [/www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Oeffentlichkeitsarbeit/Reiseapotheke/Tipps_rund_um_die_Reiseapotheke.pdf](http://www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Oeffentlichkeitsarbeit/Reiseapotheke/Tipps_rund_um_die_Reiseapotheke.pdf) und www.abda.de/fileadmin/user_upload/assets/Oeffentlichkeitsarbeit/Reiseapotheke/Checkliste_Reiseapotheke.pdf

2.12 Kostenerstattung von Reiseimpfungen

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).

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 G-BA übernommen wurden (§II Absatz 3 Schutzimpfungsrichtlinie).

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

Es gilt zu beachten, dass in den vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen an einigen Stellen auf Basis eines ExpertInnenkonsens die Durchführung bestimmter Schutzimpfungen angeraten wird, die über die aktuell gültigen Empfehlungen der STIKO hinausgeht (Epid Bull. 04/2024).³² Es handelt sich um Ergänzungen bereits vorhandener Empfehlungen auf Basis des hierzu jeweils aktuell bestehenden ExpertInnenkonsenses. Dies betrifft vorwiegend Reisende mit Immundefizienz und ist an den entsprechenden Stellen dunkelgelb gekennzeichnet. Impfen- de sind dadurch nicht befreit von der Pflicht einer genauen ärztlichen Prüfung des Einzelfalls unter Berücksichtigung Impfstoff-, PatientInnen- und Arzneimittel-spezifischer Faktoren und einer entsprechenden Aufklärung von PatientInnen bzw. Sorgeberechtigten sowie einer Dokumentation im Falle eines *Off-label-use* (die Fachinformationen der Impfstoffe und ggf. immunmodulatorischen Arzneistoffe sind zu beachten).

3 Impfungen bei besonderen Risikogruppen

Schwangere, Stillende, Säuglinge, Kleinkinder, Senioren und Menschen mit Grunderkrankungen, die zum Teil immunsuppressive Medikamente benötigen sowie die Gruppe der VFR oder KatastrophenhelferInnen stellen besondere Gruppen dar, bei denen die sonst geltenden Empfehlungen für gesunde Reisende (ohne spezielle Risikofaktoren) aus mehreren Gründen angepasst werden müssen. Zum Beispiel ist bei einzelnen Gruppen das Risiko für den Erwerb bestimmter impfpräventabler Erkrankungen und das Risiko für einen schweren Verlauf der Erkrankungen erhöht, weshalb für sie der Impfschutz besonders wichtig ist. Da einzelne Impfungen schlechter wirksam sein können, werden evtl. zusätzliche Impfstoffdosen notwendig. Einige Impfungen dürfen aufgrund von Gegenanzeigen nicht gegeben werden oder können vom Arzt außerhalb des zugelassenen Anwendungsgebiets nur im *Off-label-use* verabreicht werden.

3.1 Schwangere und Stillende

Schwangere

- ▶ Totimpfstoffe können grundsätzlich während der Schwangerschaft verabreicht werden.
- ▶ Lebendimpfstoffe sind während der Schwangerschaft generell kontraindiziert, nach individueller Risiko-Nutzen-Einschätzung kann allerdings im Einzelfall eine Gelbfieberimpfung sinnvoll sein.
- ▶ 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.⁸⁰

Generell sollten mit Schwangeren die Optionen besprochen werden, die Reise zu verschieben oder auf Ziele auszuweichen, bei denen ein möglichst geringes Infektionsrisiko besteht. In den meisten Fällen sollte zum Wohl der Schwangeren und des ungeborenen Kindes auf eine wegen eines hohen Infektionsrisikos als gefährlich einzustufende Auslandsreise verzichtet werden. Einige reiseassoziierte Erkran-

kungen wie z. B. eine Infektion mit Hepatitis A, E, Influenza, Poliomyelitis oder Typhus abdominalis können zu mütterlichen sowie fetalen bzw. neonatalen Komplikationen führen.^{81–86}

Sicherheit von Impfungen in der Schwangerschaft: Totimpfstoffe können während der Schwangerschaft grundsätzlich verabreicht werden, auch wenn es nicht bei allen Impfstoffen Daten dazu gibt.^{87,88} Als Impfzeitpunkt für Totimpfstoffe sind generell das 2. und 3. Trimenon zu bevorzugen. Auch eine bei fehlender Basisimmunität bzw. bei Vorliegen einer Grunderkrankung indizierte **COVID-19-Impfung** bei Schwangeren sollte gemäß STIKO-Empfehlung erst im 2. Trimenon erfolgen. Eine versehentliche Impfung im 1. Trimenon stellt keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch dar. Die **COVID-19-Impfung sollte vorzugsweise mit dem zugelassenen mRNA-Impfstoff Corminaty mit jeweils von der WHO empfohlener Variantenanpassung erfolgen**. Nuvaxovid kann erwogen werden, wenn eine produktspezifische, medizinische oder sonstige Kontraindikation gegen mRNA-Impfstoffe besteht. In der Regel sollte kein Spikevax-Produkt verwendet werden.⁸⁹ Die saisonabhängige **Impfung gegen Influenza** wird von der STIKO bereits seit 2010 auch unabhängig von einer Reise allen Schwangeren ab dem 2. Trimenon empfohlen. Seit März 2020 wird auch die **Pertussisimpfung** mit einem Tdap-(IPV-)Impfstoff allen Schwangeren empfohlen.^{90,91} Die bisher vorliegenden Daten zeigen eine eher geringe Akzeptanz für Impfungen in der Schwangerschaft, auch wenn es eine gute Evidenz gibt, dass diese Impfungen während der Schwangerschaft sicher sind.^{82, 87, 92–101}

Die Impfung gegen Influenza sollte bei Schwangeren mit einer Grunderkrankung und damit erhöhtem Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf gemäß den Empfehlungen der STIKO bereits im 1. Trimenon gegeben werden.³² Für die Pertussisimpfung empfiehlt die STIKO die Impfung im 3. Trimenon, bei erhöhter Wahrscheinlichkeit für eine Frühgeburt sollte bereits im 2. Trimenon geimpft werden.⁹¹

Aktuell gibt es noch keine Empfehlung für eine maternale Impfung gegen das Respiratorisches Synzytial-Virus (RSV). Die STIKO plant eine Sichtung der Impfstoffdaten, allerdings unabhängig vom Aspekt einer Reise.

Bei **Lebendimpfstoffen** besteht grundsätzlich eine Kontraindikation für die Verabreichung während der Schwangerschaft. Versehentlich während eines Gelbfieber-Ausbruchs geimpfte Schwangere hatten in einer Studie von 1993 ein leicht erhöhtes Abortrisiko vor der 28. Gestationswoche.¹⁰² Zwei neuere Studien konnten hingegen kein erhöhtes Risiko feststellen.^{103, 104} Die Indikation zur **Impfung gegen Gelbfieber** ist in der Schwangerschaft immer eine strenge Risiko-Nutzen-Abwägung. Es gilt zu beachten, dass eine während einer Schwangerschaft verabreichte Gelbfieber-Impfung keinen lebenslangen Schutz bietet und später bei entsprechender Indikation eine weitere Impfung erfolgen muss, s. auch aktualisierte Empfehlung zur Gelbfieber-Auffrischung im Epid Bull 32/2022.¹¹⁴ Auch während der Stillzeit sollte die Gelbfieber-Impfung nur in Ausnahmefällen in Erwägung gezogen werden, da durch Virusübertragung ein erhöhtes Risiko für unerwünschte neurologische Arzneimittelwirkungen wie z. B. Enzephalitiden beim Säugling besteht. Aufgrund der bestehenden Kontraindikation für Säuglinge < 6 Monaten sollte die stillende Mutter nicht geimpft werden, wenn der Säugling < 6 Monate alt ist. Bei Säuglingen im Alter von 6–8 Monaten muss im Einzelfall entschieden werden. Ab dem Alter von 9 Monaten sollte bei bestehender Indikation der Säugling selbst geimpft werden.¹⁰⁵ Die **Dengue-Impfung ist in der Schwangerschaft und in der Stillzeit kontraindiziert. Auch der lebend-attenuierte Influenza-Impfstoff (LAIV) sollte aufgrund der begrenzten Datenlage weder in der Schwangerschaft noch in der Stillzeit angewendet werden (Zulassung bis zum vollendeten 18. Lebensjahr)**. Dagegen ist die Stillzeit keine Kontraindikation zu Impfungen gegen Masern, Mumps, Röteln und Varizellen.^{106, 107}

3.2 Säuglinge und Kleinkinder

- ▶ Regelrechte Impfung nach STIKO-Kalender
- ▶ Impfung gegen Gelbfieber frühestens ab dem Alter von 9 Monaten (in Ausnahmefällen ab dem Alter von 6 Monaten möglich); kein lebenslanger Schutz der Gelbfieberimpfung, wenn Gabe vor dem 2. Geburtstag
- ▶ Impfung gegen Masern-Mumps-Röteln ggf. auch ab einem Alter von ≥ 9 Monaten möglich
- ▶ Impfung gegen Dengue frühestens ab dem Alter von 4 Jahren, wenn anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virusinfektion durchgemacht wurde
- ▶ Impfung gegen Hepatitis A ab dem Alter von einem Jahr möglich
- ▶ Indikation für quadrivalente Meningokokkenimpfung, präexpositionelle Impfung gegen Tollwut und Typhusimpfung kann breit gestellt werden

Säuglinge und Kleinkinder < 5 Jahren sind generell gefährdeter durch Infektionserreger schwer zu erkranken als ältere Kinder,⁹ weshalb mit den Eltern immer das Risiko gegen den Nutzen im Vorfeld einer Reise abgewogen werden muss. Grundsätzlich sollten Kinder stets altersentsprechend vollständig geimpft sein. Bei einer anstehenden Reise sollten Impfungen, für die ein Zeitfenster angegeben ist, eher zu Beginn als gegen Ende dieser empfohlenen Spanne durchgeführt werden.

Eine **Gelbfieber-Impfung** ist aufgrund des gehäuftten Auftretens neurologischer Komplikationen im Alter < 6 Monaten kontraindiziert (erhöhtes Risiko für eine Enzephalitis).^{108–110} Die meisten Länder verlangen bei Säuglingen < 9 Monaten keinen Nachweis des Impfschutzes. Nur in Ausnahmefällen (Ausbruch) darf die Impfung im Alter von 6–8 Monaten gegeben werden, eine Impfung ab einem Alter von 9 Monaten ist zu bevorzugen. 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 Koadministration Impfantworten auf einzelne Antigene abgeschwächt werden können.¹¹¹

SAGE kam zu dem Schluss, dass eine Koadministration trotz eventuell eingeschränkter einzelner Antikörperantworten verantwortet werden kann, da damit ein frühestmöglicher Schutz erreicht wird, Ressourcen effizient genutzt werden und verhindert wird, dass Kinder möglicherweise für fehlende Impfstoffdosen nicht mehr erscheinen.¹¹²

Wenn die Gelbfieber-Impfung im Alter von < 2 Jahren erfolgt ist, kann nicht von einem lebenslangen Schutz ausgegangen werden, da es vor allem in den ersten 5 Jahren nach der Impfung zu einem raschen Abfall der neutralisierenden Antikörper kommt.¹¹³ Vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition soll eine 2. Gelbfieber-Impfstoffdosis verabreicht werden, sofern seit der Erstimpfung 5 oder mehr Jahre vergangen sind. Im Erwachsenenalter ist vor erneuter oder bei fortgesetzter Exposition keine weitere Impfstoffdosis notwendig, sofern im Kindesalter 2 Impfstoffdosen gegeben wurden. Weitere Details zur Gelbfieber-Impfempfehlung auch bei älteren Kindern s. Tabelle 1 und Epid Bull 32/2022.¹¹⁴

In Deutschland lebende Kinder sollten gemäß STIKO-Empfehlungen gegen **Meningokokken der Serogruppe C** geimpft sein. Seit 2024 wird die Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe B als Standardimpfung für Säuglinge und Kleinkinder ≥ 2 Monate bis zum Alter von < 5 Jahren von der STIKO empfohlen.¹¹⁵ Aufgrund des erhöhten Infektionsrisikos durch Meningokokken sollten Säuglinge, Kleinkinder (und Jugendliche) bei Langzeitaufenthalt oder wenn FreundInnen oder Verwandte in Ländern mit epidemischem Vorkommen besucht werden (z. B. Reisen in den Meningitisgürtel) statt der Standardimpfung gegen Meningokokken der Gruppe C die Impfung mit einem **Konjugatimpfstoff gegen die Serogruppen A, C, W und Y** und bei entsprechenden Empfehlungen der Zielländer **gegen die Serogruppe B** erhalten (s. Kapitel 5.10 „Meningokokken-Erkrankung“). Die derzeit in Deutschland zugelassenen Impfstoffe können ab

dem Alter von 6 Wochen bzw. 12 Monaten bzw. 2 Jahren, Impfstoffe gegen MenB ab 2 Monaten bzw. 10 Jahren eingesetzt werden (s. Fachinformationen).

Kinder sind häufiger als Erwachsene gegenüber Tieren exponiert, die potentiell Tollwutviren 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. Für eine **Tollwutimpfung** gibt es keine Altersbeschränkung, sie ist ab Geburt möglich und die Indikation zur präexpositionellen Impfung kann bei Kindern nicht zuletzt wegen der wirksamen und gut verträglichen Impfung großzügig gestellt werden.

Infektionen mit *Salmonella enterica* Seroovar Typhi und Hepatitis A zählen zu den häufigsten Ursachen reiseassoziiierter impfpräventabler Infektionen bei Kindern.¹¹⁶ Eine reiseassoziierte Influenza ist auch bei Kindern möglich.¹¹⁷ Auch in Endemieländer reisende Kinder erkranken häufiger an Typhus abdominalis als Erwachsene, weshalb die Indikation zur **Typhusimpfung** tendenziell großzügig gestellt werden kann. Allerdings muss beachtet werden, dass der orale Typhusimpfstoff erst ab dem Alter von 5 Jahren verabreicht werden kann. Der parenterale Typhusimpfstoff ist ab dem Alter von 2 Jahren zugelassen.

Ab dem vollendeten 1. Lebensjahr kann gegen **Hepatitis A** geimpft werden. Auch wenn Kleinkinder selbst meist nicht schwerwiegend an Hepatitis A erkranken, ist diese Impfung bei entsprechender Indikation zu empfehlen, da Kinder die Viren über einen längeren Zeitraum ausscheiden und damit auch nach Rückkehr Ausbrüche in ihrer Umgebung verursachen können und die Erkrankung bei vulnerablen Personen schwerwiegend verlaufen kann.

3.3 Ältere Reisende

- ▶ Regelrechte Impfung nach STIKO-Empfehlung (beinhaltet z. B. Standardimpfungen gegen Pneumokokken, Herpes zoster und jährliche Influenza- und COVID-19-Impfung bei allen Personen ≥ 60 Jahre sowie gegen Respiratorische Synzytial-Viren [RSV] bei allen ≥ 75 Jahre)
- ▶ Gelbfieberimpfung: Ab dem Alter von 60 Jahren gilt es, das Risiko einer schwer verlaufenden Gelbfieberekrankung mit potentiell tödlichem Ausgang gegen das erhöhte Risiko von schweren unerwünschten Arzneimittelwirkungen einschließlich Todesfällen abzuwägen

Die im Alter abnehmende Kompetenz des Immunsystems auf (Impf-)Antigene zu reagieren (sog. **Immunoseneszenz**) beeinflusst auch die Stärke einer Immunantwort auf eine Impfung und wie lange ein Impfschutz besteht.^{118–120} Die Immunantwort auf unbekannte Impfantigene bei erstmaliger Impfung kann dabei stärker eingeschränkt sein als die Immunantwort auf Auffrischimpfungen. Ältere Reisende haben ein erhöhtes Risiko für lebensbedrohliche Krankheitsverläufe und profitieren besonders von Impfungen gegen Pneumokokken und Influenza.^{121,122} Senioren sollten grundsätzlich gemäß STIKO-Empfehlungen geimpft sein. Diese umfassen ab dem Alter von 60 Jahren die **Pneumokokken-**, die **Herpes zoster-**, die jährliche Influenza- sowie **COVID-19-Impfung und die RSV-Impfung ab 75 Jahren.**³² Bei einer bestehenden Grunderkrankung mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Verlauf einer Pneumokokkenkrankung wird Personen ab 18 Jahren von der STIKO eine Impfung mit einem 20-valenten Pneumokokkenimpfstoff (PCV 20) empfohlen. Für Kinder ab 2 Jahren und Jugendliche mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grundkrankheit wird eine sequenzielle Pneumokokkenimpfung empfohlen.^{123,124} Dies bedeutet eine erste Impfung mit dem 13- oder 15-valenten Pneumokokkenkonjugatimpfstoff (PCV13 oder PCV15), gefolgt von einer Impfung mit dem 23-valenten Pneumokokkenpolysaccharidimpfstoff (PPSV23) nach 6–12 Monaten.³² Bei länger als 4 Wochen andauernden Reisen auf die Südhalbkugel (z. B. beim „Überwintern“) kann bei entsprechender Saisonalität der **Influenza** eine

Impfung vor Ort erwogen werden, da die Impfstoffzusammensetzung auf den Halbkugeln differieren kann und bei Verwendung des spezifisch für die Südhalbkugel entwickelten Impfstoffs ein optimierter Schutz zu erwarten ist.¹²⁵ Der Impfstoff der Südhalbkugel ist außerdem auf der Nordhalbkugel erfahrungsgemäß schwierig zu beschaffen. Wenn aufgrund des Aufenthalts in mehreren Endemiegebieten im Jahresverlauf der nachlassende Impfschutz erneuert werden muss, kann eine am jeweiligen (Zweit-)Aufenthaltsort empfohlene Impfung erwogen werden; der Abstand von 6 Monaten zur vorangegangenen Impfstoffdosis sollte eingehalten werden.¹²⁶

Bei **Totimpfstoffen** ist bei älteren Personen von einer guten Verträglichkeit auszugehen. Die Wirksamkeit und die Dauer des Impfschutzes können allerdings eingeschränkt sein. In einigen Studien zur FSME-Impfung wurde z. B. festgestellt, dass eine zusätzliche Dosis eines Impfstoffs ab einem bestimmten Alter mit einer deutlich verbesserten Wirksamkeit einhergeht,^{127,128} auch in den Fachinformationen der FSME-IMMUN- und Encepur-Impfstoffe wird auf die Möglichkeit einer serologischen Kontrolle des Impfansprechens bei Menschen mit geschwächter Immunabwehr hingewiesen, da bei verminderter Immunantwort eine weitere Impfstoffdosis sinnvoll sein könnte. 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. Zu den serologischen Werten, bei denen Schutz anzunehmen ist, wird auf das Papier III „Impfen bei Immundefizienz“ verwiesen.⁶⁹

Bei der **Gelbfieber-Impfung (Lebendimpfstoff)** wurde in einigen Studien nach der Gabe an Personen ≥ 60 Jahren ein erhöhtes Risiko für schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen festgestellt, fast ausschließlich bei Erstimpfungen.^{129–131} Die gefährlichsten unerwünschten Arzneimittelwirkungen bzw. Gelbfieber-Impfstoff-assoziierten Erkrankungen sind die Gelbfieber-Vakzine-assoziierte viszerotrope Erkrankung (engl. *yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease* YEL-AVD) und die Gelbfieber-

Vakzine-assoziierte neurotrope Erkrankung (engl. *yellow fever vaccine-associated neurotropic disease*, YEL-AND), die auch tödlich verlaufen können. Selbst wenn das Auftreten dieser beiden unerwünschten Arzneimittelwirkungen insgesamt sehr selten ist, zeigt sich deren Inzidenz bei Senioren ab 60 Jahren bis zum Vierfachen erhöht.^{132–134, 384, 385} Bei einer eventuell erforderlichen 2. Impfung (Auffrischimpfung) kommt es in der Regel zu keinen schwerwiegenden unerwünschten Arzneimittelwirkungen.¹¹⁴

Im Alter ist das Risiko für eine schwer verlaufende Gelbfieber-Erkrankung mit tödlichem Ausgang höher als bei jüngeren Menschen. Dieses Risiko gilt es daher bei älteren Reisenden gegen die insgesamt sehr selten auftretenden unerwünschten Arzneimittelwirkungen abzuwägen. Bei eindeutigen Kontraindikationen gegen die Impfung ist von der Reise abzuraten.

3.4 Reisende mit Grunderkrankungen

- ▶ Wechselwirkungen bestehender Medikation mit dem indizierten Impfstoff prüfen
- ▶ Impfzeitpunkt optimieren: vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie, vor Splenektomie usw.^{69, 135, 136}
- ▶ Indikationsimpfungen gemäß STIKO durchführen³²
- ▶ Kurzimpfschemata (z. B. bei Hepatitis B, japanischer Enzephalitis oder der FSME-Impfung) bei Immundefizienz (z. B. unter immunsuppressiver Medikation) nicht anwenden
- ▶ Serologische Bestimmung der Impfantikörper bei erhöhtem Risiko für eine Erkrankung und zu vermutender eingeschränkter Impfantwort erwägen

3.4.1 Hinweise zu Grunderkrankungen ohne Immundefizienz

3.4.1.1 Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen ohne Immundefizienz

Nicht jede Grunderkrankung geht mit einem erhöhten Risiko für den Erwerb und/oder einen schweren Verlauf einer impfpräventablen Erkrankung einher. Bei allen PatientInnen und insbesondere, wenn Grunderkrankungen wie ein **Diabetes mellitus**, eine **Herz-Kreislauf-Erkrankung** oder eine **chronische Lungenerkrankung** vorliegen, sollte die reiseme-

dizinische Beratung zwingend genutzt werden, um bestehende Impflücken bei Standard- und Indikationsimpfungen zu schließen (v. a. Indikationsimpfungen gegen Pneumokokken und Influenza).^{32, 137} Für PatientInnen mit den oben genannten Grunderkrankungen ohne begleitende Immundefizienz gelten dieselben reisemedizinischen Impfeempfehlungen wie bei Gesunden. Über die Standard- und Indikationsimpfungen hinaus sollte auf medikamenten-assoziierte Risiken aufmerksam gemacht werden.

Bei einem Mangel an Magensäure (**Achlorhydrie**), der in den meisten Fällen iatrogen durch Langzeittherapie mit Protonenpumpeninhibitoren (PPI) bedingt ist, besteht ein gering erhöhtes Risiko für oral erworbene Infektionen,¹³⁸ insbesondere für Infektionen mit enteritischen Salmonellen und *Campylobacter* ist dies in einigen Studien nachgewiesen.^{139, 140} In einer retrospektiven Studie wurde eine erhöhte Inzidenz für Reisediarrhö bei PatientInnen mit Achlorhydrie beschrieben;¹⁴¹ das absolute Risiko für eine Reisediarrhö ist allerdings weiterhin ungeklärt.¹⁴² Insofern kann eine generelle Indikation für eine Cholera- oder eine Typhusimpfung für PatientInnen mit Achlorhydrie nicht abgeleitet werden.

Bei PatientInnen mit einer (chronischen) **Lebererkrankung**, z. B. durch eine Infektion mit Hepatitisviren B, C, D, E sollte darauf geachtet werden, dass ein ausreichender Impfschutz gegen Hepatitis A und/oder Hepatitis B besteht.

3.4.1.2 Besonderheiten bei Blutgerinnungsstörungen/Behandlung mit Antikoagulantien

Bei PatientInnen 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.¹⁴³ Alternativ findet sich gegebenenfalls ein gleichwertiger Impfstoff gegen den entsprechenden Erreger mit Zulassung für eine s. c.-Gabe. Es muss damit gerechnet werden, dass s. c. verabreichte Impfungen häufiger zu Lokalreaktionen führen.¹⁴⁴ Die s. c.-Injektion bei Tollwut- und Meningokokkenimpfstoffen ist hingegen nicht zugelassen. Bei s. c.-Applikation von Tollwutimpfstoffen kann z. B. eine ausreichende Immunantwort nicht zuverlässig erzielt werden. Eine intradermale Injektion von Tollwutimpfstoffen ist in Deutschland nicht zugelassen.

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.

3.4.2 Hinweise zu Grunderkrankungen mit Immundefizienz

3.4.2.1 Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen mit Immundefizienz

Bei Erkrankungen, die mit einer Immundefizienz einhergehen und bei denen z. B. eine immunsuppressive Therapie zur Anwendung kommt, kann das Risiko für eine Infektion erhöht und/oder der Verlauf der Erkrankung aggraviert sein.¹⁴⁵ Zudem treten bei Immundefizienz häufiger opportunistische Infektionen auf.

Bei manchen Erkrankungen führt die Therapie einer zugrundeliegenden Immundefizienz zu einer Verbesserung des Immunstatus (z. B. retrovirale Therapie bei HIV-Erkrankung) – je nach Immunstatus sind daher Besonderheiten bei der Verabreichung von Lebendimpfstoffen zu beachten (z. B. Kontraindikation bei Erwachsenen bei $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 200/\mu l$ und nicht supprimierter Viruslast; bei Kindern von 1 bis < 6 Jahren: $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 500/\mu l$; bei Säuglingen < 1 Jahr: $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 750/\mu l$).¹⁴⁶ Bei anderen Erkrankungen hingegen führt die Behandlung mit Immunsuppressiva zu einer Verbesserung der Erkrankung durch Unterdrückung des Immunsystems (z. B. Biologikatherapie im Rahmen der Rheumabehandlung). In diesen Fällen der medikamentösen Immunsuppression müssen Besonderheiten bei der Impfberatung beachtet werden.

Die Qualität der Impfantwort kann bei Immundefizienz hinsichtlich Anzahl, Affinität und Lebensdauer der Antikörper vermindert sein. Lebendimpfstoffe enthalten attenuierte, sich replizierende Impfviren, die bei Immundefizienz eine potentiell lebensbedrohliche Infektion hervorrufen können und daher in der Regel kontraindiziert sind.

Die zu beachtenden Besonderheiten werden bei den jeweiligen Erkrankungsgruppen unter 3.4.2.3. „Spe-

zifische Gesichtspunkte zu einzelnen Erkrankungsgruppen bei Immundefizienz“ aufgeführt.

Die Impfprävention hat bei PatientInnen mit Immundefizienz eine große Bedeutung.¹⁴⁵ Relevant für die Impfscheidung sind sowohl PatientInnen-spezifische Kriterien (Allgemeinzustand, Erkrankung, bestehende Therapie[n], Komorbiditäten, Alter) wie auch impfspezifische Aspekte, die im nächsten Abschnitt aufgeführt werden.^{147, 148}

Grundsätzlich gilt für Reiseimpfungen in Zusammenhang mit immunsuppressiver Therapie

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 Papier IV „Impfen bei Immundefizienz“.¹³⁵

a) **Totimpfstoffe** können auch bei Vorliegen einer chronischen (immunsupprimierenden) Erkrankung und/oder unter immunsuppressiver Therapie jederzeit gegeben werden. Bei jeder manifesten Autoimmunerkrankung kann es grundsätzlich zu einem Erkrankungsschub im Rahmen von Infektionen oder auch Impfungen kommen. Bei den mRNA-Impfstoffen wurde dies in länderübergreifenden Studien gezeigt.¹⁴⁹ Dennoch überwiegt der Nutzen einer Impfung gerade bei PatientInnen mit Immundefizienz das Risiko eines Schubs, weshalb die STIKO eine eindeutige Empfehlung zur COVID-19-Impfung bei Personen mit Immundefizienz ausgesprochen hat.^{150, 32} Auch wenn für andere Impfstoffe wie z. B. Nuvaxovid noch keine diesbezüglichen Studiendaten vorliegen, ist bei Totimpfstoffen generell nicht von einem erhöhten Sicherheitsrisiko auszugehen. Möglicherweise ist die Immunogenität einer Impfung eingeschränkt und/oder die Dauer der Schutzwirkung kürzer. Wenn für die Impfung sowohl Tot- als auch Lebendimpfstoffe zur Verfügung stehen (z. B. Influenza-, Typhusimpfstoffe), sind Totimpfstoffe den Lebendimpfstoffen vorzuziehen, zumal Lebend-

impfstoffe z. B. bei immunsuppressiver Therapie kontraindiziert sind. Wenn möglich, sollten Impfungen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie gegeben werden. Wenn dies nicht umsetzbar ist, sollte die Impfung zu einem Zeitpunkt einer möglichst geringen Immunsuppression verabreicht werden, falls dies geplant werden kann (z. B. zu Beginn eines Therapiezyklus, unter möglichst niedrig dosierter antineoplastischer Therapie und unter einer normwertigen Lymphozytenanzahl (in der Regel >1000 Lymphozyten/ μ l). s. auch [Papier III „Impfen bei Immundefizienz“](#)).

Bei einigen Impfstoffen wie z. B. Verorab, FSME-IMMUN, Encepur (bei den beiden letztgenannten jeweils bei den Kinder- und Erwachsenenimpfstoffen) wird in den Fachinformationen darauf hingewiesen, dass eine serologische Kontrolle des Impfansprechens 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 das [Papier III „Impfen bei Immundefizienz“](#) verwiesen.⁶⁹

b) **Lebendimpfstoffe** sind bei Erkrankungen, die mit einer Immundefizienz einhergehen, oder unter schwerer immunsuppressiver Therapie prinzipiell kontraindiziert. Impfungen mit Lebendimpfstoffen sollten bis 4 Wochen vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie abgeschlossen sein.

Hinweise zur Verabreichung von Lebendimpfstoffen in der Reisemedizin beziehen sich vor allem auf die Gelbfieber- und die Dengue-Impfung, da für die Typhus-Impfung ein parenteraler und für die Cholera-Impfung ein enteraler Totimpfstoff zur Verfügung steht.¹⁴⁸ [Es ist ratsam, PatientInnen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder jedweder Transplantation nach geplanten Reisen in Gelbfieber-Endemiegebiete zu fragen, insbesondere, wenn sie aus Endemiegebieten stammen und möglicherweise wieder in ihr Heimatland reisen möchten. Gegebenenfalls kann mit einem Mindestabstand von 4 Wochen vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie oder Durchführung einer Organtransplantation bei Fehlen weiterer Kontraindika-](#)

[tionen die Gelbfieberimpfung verabreicht werden; der Abstand zur autologen SZT sollte mindestens 3 Monate betragen.](#)⁶⁹ In einer systematischen Übersichtsarbeit mit Meta-Analyse 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.¹⁵¹ Für den neuen Dengue-Impfstoff sind noch keine entsprechenden Studien bekannt.

Unter Umständen ist die Gabe einer Gelbfieber-Impfung unter einer leichten Immunsuppression möglich.^{69,135} Die Grenzen zwischen einer schweren und leichten Immundefizienz sind fließend und je nach herangezogener Referenz unterschiedlich definiert. In der Publikation von Wagner et al. (2019) wird beispielsweise beschrieben, bei welcher Medikamentendosis die AutorInnen eine leichte Immunsuppression bei Erwachsenen annehmen: Methotrexat $\leq 0,4$ mg/kg/Woche bzw. ≤ 20 mg/Woche, Azathioprin ≤ 3 mg/kg/Tag.¹³⁵

Laut der im Dezember 2020 aktualisierten Fachinformation für 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).¹⁰⁹

Nach einer autologen oder allogenen Stammzelltransplantation (SZT) kann eine Gelbfieber-Impfung frühestens 24 Monate nach der SZT verabreicht werden, wenn keine weitere Immundefizienz und in Bezug auf die allogene SZT seit mindestens 3 Monaten keine *Graft-versus-Host-Disease* besteht.^{69,152}

Die Anwendung von Lebendimpfstoffen bei Säuglingen, die *in utero* oder über das Stillen gegenüber immunmodulatorischen Medikamenten exponiert waren, erfordert eine besondere Sorgfalt; s. auch [Papier III „Impfen bei Immundefizienz“](#). Zum Beispiel sollten Lebendimpfstoffe Säuglingen, die *in utero* gegenüber Infliximab exponiert waren, bis 12 Monate nach der Geburt nicht gegeben werden.

3.4.2.2 Spezifische Gesichtspunkte zu einzelnen Reiseimpfungen bei Immundefizienz

In den vorliegenden Empfehlungen zu Reiseimpfungen wird an einigen Stellen auf Basis eines ExpertInnenkonsens die Durchführung bestimmter Schutzimpfungen angeraten, die über die aktuell gültigen Empfehlungen der STIKO hinausgeht (Epid Bull 04/2025).³² Es handelt sich um Ergänzungen bereits vorhandener Empfehlungen auf Basis des hierzu jeweils aktuell bestehenden ExpertInnenkonsenses. Dies betrifft vorwiegend Reisende mit Immundefizienz und ist an den entsprechenden Stellen **dunkelgelb** gekennzeichnet. Impfende sind dadurch nicht befreit von der Pflicht einer genauen ärztlichen Prüfung des Einzelfalls unter Berücksichtigung Impfstoff-, PatientInnen- und Arzneimittel-spezifischer Faktoren und einer entsprechenden Aufklärung von PatientInnen bzw. Sorgeberechtigten sowie einer Dokumentation im Falle eines *Off-label-use* (die Fachinformationen der Impfstoffe und immunmodulatorischen Arzneistoffe sind zu beachten).

Bei der Impfung gegen **Hepatitis A** wird bei der Gabe der 1. monovalenten Impfstoffdosis der Grundimmunisierung **eine zusätzliche Impfstoffdosis eines monovalenten Impfstoffs vor Abreise** empfohlen. **Die 2 Impfstoffdosen können sowohl am gleichen Tag als auch im Abstand von 1 Monat gegeben werden.**¹⁵³ In beiden Fällen ist zur Vervollständigung der Grundimmunisierung eine 3. Impfstoffdosis im Mindestabstand von 6 Monaten empfohlen.

Bei entsprechender Indikation für eine **Meningokokkenimpfung** gegen die Serotypen A, C, W, Y wird empfohlen, **eine zweite Impfstoffdosis eines Meningokokken-ACWY-Konjugat-Impfstoffs im Abstand von 4–8 Wochen zur ersten Impfstoffdosis** zu verabreichen.^{154–157} Eine **Auffrischimpfung bei erneuter Exposition sollte nach 5–10 Jahren** durchgeführt werden, s. Kapitel 5.10 Meningokokken-Erkrankung.¹⁵⁴

Personen mit Immundefizienz und entsprechendem Risiko sollten reiseunabhängig gemäß der **STIKO-Indikationsempfehlungen** gegen den Serotyp B geimpft sein.³²

Im Falle einer erhöhten Exposition gegenüber **Tollwutviren** (z. B. bei Arbeit in einem Tierreservat) kann nach Abschluss der Tollwutimpfserie eine Be-

stimmung der Antikörper im Serumneutralisationstest (SNT) sinnvoll sein. Diese sollte 14 Tage nach Gabe der letzten Impfstoffdosis erfolgen. Weiterhin ist zu beachten, dass bei relevanter Immundefizienz im Falle einer Exposition Grad II oder III gegenüber Tollwutviren die Postexpositionsprophylaxe (PEP) immer aus 5 Impfstoffdosen besteht (Impfungen gemäß dem konventionellen Essen-Schema an Tag 0, 3, 7, 14 und 28), auch wenn präexpositionell eine Impfserie durchgeführt wurde und gemäß Impfstatus noch ein Schutz bestehen sollte. Je nach Verfügbarkeit sollte bei Immundefizienz simultan ab Exposition Grad II die Gabe von Tollwutimmunglobulinen (passive Immunisierung) erfolgen. Diese kann bis zu 7 Tage nach Beginn der Immunisierung mit Tollwutimpfstoff nachgeholt werden. Nach Möglichkeit sollte eine serologische Kontrolle des Impferfolgs einer PEP 2 (bis 4) Wochen nach Beginn der Immunisierung erfolgen.^{158, 159, 680}

3.4.2.3 Spezifische Gesichtspunkte zu einzelnen Erkrankungsgruppen bei Immundefizienz

Im Folgenden sind beispielhaft Erkrankungsgruppen aufgeführt, die mit einer Immundefizienz einhergehen. Bei einigen kommt eine immunsuppressive Therapie zur Anwendung. Für einzelne Erkrankungen sind Veröffentlichungen zu Reiseimpfungen bereits im Rahmen der Reihe „Impfen bei Immundefizienz“ erschienen, weshalb an den entsprechenden Stellen auf die ausführlichen Dokumente verwiesen wird.

a) Angeborene Immundefekte

Bezüglich der Totimpfstoffe gelten die gleichen Grundsätze wie bei anderen Impfungen bei Immundefizienz. **Die Dengue-Impfung ist bei Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz grundsätzlich kontraindiziert.** Die Gelbfieber-Impfung (Lebendimpfstoff) ist bei Vorliegen eines primären Immundefektes grundsätzlich kontraindiziert. Bei der Vielzahl der primären Immundefekte mit derzeit über 350 verschiedenen, meist molekulargenetisch definierten Erkrankungen (z. B. kombinierte Immundefekte, syndromale Immundefekte, Antikörpermangel, Störungen der Granulozyten- und Makrophagenfunktion, Defekte der terminalen Komplementkaskade), kann in Einzelfällen eine sorgfältige Risiko-Nutzen-Abwägung zugunsten einer Impfung ausfallen.¹³⁶ Bei medizinischer

Kontraindikation, z. B. auch unter bestimmter Medikation (s. jeweilige Fachinformation), kann ggf. ein *exemption certificate* für den internationalen Impfpass ausgestellt werden, wobei zu beachten ist, dass die Länder mit bestehender Nachweispflicht einer Gelbfieber-Impfung dies nicht anerkennen müssen.

b) Infektion mit HIV (erworbener Immundefekt)

HIV-PatientInnen ohne antiretrovirale Therapie und mit hoher Viruslast zeigen ein geringeres Impfansprechen als PatientInnen unter Therapie. Mit einer Impfung sollte daher – wenn möglich – abgewartet werden, bis eine antiretrovirale Therapie eingeleitet wurde und die Viruslast unter die Nachweisgrenze gesunken ist. **Totimpfstoffe** können ohne Sicherheitsbedenken jederzeit verabreicht werden.¹³⁶

¹⁶⁰ **Lebendimpfstoffe** sind bei HIV-infizierten Personen mit schwerer Immundefizienz bzw. bei Vorliegen einer AIDS-definierenden Erkrankung aufgrund des potentiellen Risikos lebensbedrohlicher Infektionen kontraindiziert. 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, s. hierzu 5.5.7). Nach einer einmaligen Gelbfieber-Impfung kann bei dieser Personengruppe nicht mit einem lebenslangen Impfschutz gerechnet werden. Weitere Ausführungen zur Impfempfehlung s. auch wissenschaftliche Begründung zur Gelbfieber-Auffrischimpfung in EB 32/2022.¹¹⁴

c) Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED) mit immunsuppressiver Therapie

PatientInnen mit CED sind durch die Erkrankung, durch einen eventuell vorliegenden schlechten Ernährungszustand sowie durch eine mögliche immunsuppressive oder immunmodulatorische Therapie stärker als gesunde Reisende gefährdet, einen schweren Verlauf einer (impfpräventablen) Infektionserkrankung zu erleiden.^{161–166}

Durchfallerkrankungen sind bei PatientInnen mit CED im Vergleich zur gesunden Bevölkerung häufiger.¹⁶⁷ Auch eine Infektion mit opportunistischen Erregern oder ubiquitär vorkommenden Erregern wie z. B. *Clostridioides difficile* findet sich häufiger bei

CED, vor allem bei einer aktiven Erkrankung.¹⁶⁸ Ob eine Infektion mit einem Durchfallerreger einen Schub auslösen kann, wird zwar kontrovers diskutiert, ist aber wahrscheinlich.^{168–170}

Auch Flugreisen und Aufenthalte in Höhen >2000 m scheinen mit einem erhöhten Risiko für die Auslösung eines Schubs einer CED assoziiert zu sein.¹⁷¹

Diese PatientInnengruppe sollte daher sowohl die Standard- als auch die Indikationsimpfungen gemäß den STIKO-Empfehlungen erhalten.³²

Die meisten reisemedizinischen **Totimpfstoffe** können ohne Sicherheitsbedenken gegeben werden. Eine CED stellt einen Risikofaktor für einen schweren Verlauf von COVID-19 dar. Daher ist ein vollständiger Impfschutz gemäß STIKO-Empfehlungen wichtig, auch wenn gastrointestinale Symptome und selten auch Krankheitsschübe durch die Impfung ausgelöst werden können.¹⁷² Allerdings kann die Impfantwort eingeschränkt sein.^{165, 173–177} Die Indikation für eine Impfung gegen Typhus sollte bei PatientInnen mit CED großzügig gestellt werden, auch wenn keine immunsuppressive Therapie durchgeführt wird. Da der Lebendimpfstoff kontraindiziert ist, muss die Impfung mit dem parenteralen Totimpfstoff durchgeführt werden. Bei PatientInnen mit CED unter **Vedolizumab**-Therapie (Antikörper gegen α4β7-Integrin) wurde eine verminderte Wirksamkeit eines oralen Choleraimpfstoffs gezeigt, nicht jedoch gegen einen parenteral verabreichten Impfstoff gegen Hepatitis B.²⁴⁵

Bei der Gabe von **Lebendimpfstoffen** sind die unter 3.4.2.1 (b) „Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen mit Immundefizienz“ genannten Hinweise zu beachten.

Die allgemeinen Hygieneregeln, v. a. die der Wasser- und Lebensmittelhygiene, sollten von PatientInnen mit CED streng eingehalten werden. Unter Umständen kann es sinnvoll sein, ein Antibiotikum zur Selbsttherapie bei Reisediarrhö mitzugeben, in seltenen Fällen kann auch eine Antibiotika-Prophylaxe erwägt werden.⁷⁴ Dabei richtet sich die Wahl des Antibiotikums nach der Resistenzlage im Zielland.

d) Chronische Nierenerkrankungen (terminale Niereninsuffizienz, Dialysepflichtigkeit)

PatientInnen mit chronischen Nierenerkrankungen können eine eingeschränkte Impfantwort und eine erhöhte Rate von Infektionskrankheiten aufweisen.^{178–181} Eine Urämie kann die Neutrophilenfunktion, das Antigenprocessing, die Antikörperbildung und die zelluläre Immunität beeinträchtigen.¹⁸² PatientInnen mit chronischer Niereninsuffizienz sollten gemäß STIKO-Empfehlungen geimpft sein und alle reisemedizinisch indizierten Impfungen bekommen.^{182, 183}

Die Immunogenität von **Totimpfstoffen** wie z. B. bei der Tollwut- oder Japanische-Enzephalitis-Impfung ist in der Regel gut. Bei PatientInnen mit terminaler Niereninsuffizienz oder unter einem Nierenersatzverfahren kann die Immunantwort auf eine Impfung eingeschränkt sein, sodass bei **Hepatitis-A-** und **Hepatitis-B-Impfungen** ggf. **zusätzliche Impfstoffdosen** oder Impfstoffe mit höherem Antigengehalt, zusätzlichen Hepatitis-B-Oberflächenantigenen oder ergänzendem Adjuvans zur Anwendung kommen sollten.^{69, 184} In Bezug auf **dunkelgelb** gekennzeichnete Ergänzungen bestimmter Schutzimpfungen s. Kasten auf Seite 20. Eine mögliche Impferfolgskontrolle sollte stets 4–8 Wochen nach Gabe der letzten Impfstoffdosis erfolgen. Das Vorgehen bei der Impfung gegen Hepatitis B ist in den STIKO-Empfehlungen dargelegt.^{32, 184} Es bestehen keine Kontraindikationen gegenüber **Lebendimpfstoffen** wie z. B. dem Gelbfieber-Impfstoff. Bei Z. n. Nierentransplantation sollten die Anwendungshinweise im Papier III „Impfen bei Immundefizienz“ beachtet werden.⁶⁹

e) Asplenie/Hyposplenie

Reiseunabhängig ist das Risiko für schwere Infektionen mit kapseltragenden Bakterien bei PatientInnen mit Asplenie/Hyposplenie erhöht.¹⁸⁵ Daher werden auch unabhängig vom Reisekontext eine Impfung gegen Pneumokokken und die Immunisierung gegen alle 5 impfpräventablen Meningokokken-Serogruppen (A, B, C, W, Y) sowie die jährliche Influenza-Impfung und eine Impfung gegen *Haemophilus influenzae* Typ b empfohlen.⁶⁹ Wegen einer möglicherweise schwächeren und kürzer andauernden Immunantwort auf den Meningokokken-ACWY-

Konjugat-Impfstoff im Vergleich zu gesunden Personen wird eine **zweite Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffdosis im Abstand von mindestens 4–8 Wochen** empfohlen. Zur Notwendigkeit von Auffrischimpfungen nach dem Säuglingsalter finden sich in den Fachinformationen der Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe keine Angaben. Die Daten zur Antikörperpersistenz bei gesunden Personen und immunologische Überlegungen lassen den Schluss zu, eine **Auffrischimpfung alle 5 Jahre zu empfehlen; das gleiche gilt für die Meningokokken-B-Impfung**. In Bezug auf Hinweise zu **dunkelgelb** gekennzeichneten Ergänzungen bestimmter Schutzimpfungen s. Kasten auf Seite 20.

Zudem wird empfohlen, jährlich mit einem Influenza-Totimpfstoff mit einer von der WHO empfohlenen Antigenkombination zu impfen (s. Kapitel 5.8 „Influenza“). Dies soll auch den bakteriellen Sekundärinfektionen und den möglicherweise daraus resultierenden Komplikationen vorbeugen.

Hepatitis-B-Impfstoffe sind indiziert bei Personen, die wiederholte Transfusionen benötigen, wie z. B. Personen mit Sichelzellerkrankung oder Thalassämie.¹³⁷

Wenn eine elektive chirurgische Splenektomie geplant ist, sollten alle erforderlichen Impfstoffe mindestens 2 Wochen vor der Operation verabreicht werden. Im Falle einer Notfall-Splenektomie werden für eine optimale Impfantwort die Impfstoffe 2 Wochen nach der Splenektomie verabreicht.¹³⁷

Grundsätzlich können bei PatientInnen mit Asplenie/Hyposplenie alle reisemedizinischen Impfungen verabreicht werden, auch eine Gelbfieber-Impfung. Eine reisemedizinische Beratung vor Reiseantritt sollte unbedingt in Anspruch genommen werden, insbesondere auch wegen des erhöhten Risikos für einen schweren Verlauf einer Malaria. Aufgrund des erhöhten Risikos einer Infektion mit kapseltragenden Bakterien wird empfohlen, beim Auftreten von Fieber ärztliche Hilfe aufzusuchen und in Ausnahmefällen ggf. frühzeitig eine Selbstbehandlung mit einer *stand-by*-Antibiotikatherapie zu beginnen.

Weitere Ausführungen s. auch Papier III „Impfen bei Immundefizienz“.⁶⁹

f) Entzündlich-rheumatische Erkrankungen

Die rheumatoide Arthritis (RA), die Psoriasis-Arthritis und die Spondyloarthritis sind die häufigsten chronisch-entzündlichen rheumatischen Erkrankungen bei Erwachsenen. PatientInnen, die an einer RA leiden, sind unabhängig von ihrer Medikation mindestens doppelt so häufig von Infektionen mit Pneumokokken betroffen wie Personen ohne RA.¹⁸⁶ Auch bei Kollagenosen treten Infektionen gehäuft auf, bei einigen insbesondere pulmonale Infektionen; dies betrifft die systemische Sklerose, die Polymyositis/Dermatomyositis, das Sjögren-Syndrom, die Mischkollagenose (*mixed connective tissue disease*) und die verschiedenen IgG4-assoziierten Syndrome. Bei Vorliegen einer Vaskulitis begünstigt nicht nur die aktive Grunderkrankung, sondern auch die medikamentöse Immunsuppression das Auftreten von (impfpräventablen) Infektionen.

Die European League against Rheumatism (EULAR) und die STIKO haben Hinweise zum Impfen bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen erarbeitet.^{135, 187} PatientInnen mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen sollten nach den üblichen reisemedizinischen Empfehlungen beraten und geimpft werden. **Totimpfstoffe** können unter immunmodulatorischer Therapie appliziert werden. Je nach Art der Immunmodulation kann möglicherweise kein ausreichender Impfschutz aufgebaut werden. **Lebendimpfstoffe** wie die Gelbfieber-Impfung sind bei ausgeprägter Immunsuppression kontraindiziert,^{188, 189} auch wenn es nach akzidentiellen Gelbfieber-Impfungen unter Immunsuppression meist zu keinen schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen kam.^{190–192} Weitere Ausführungen s. auch [Papier IV](#) „Impfen bei Immundefizienz“.¹³⁵

g) Neurologische Erkrankungen

Multiple Sklerose (MS)

Studien [sowie eine aktuelle Übersichtsarbeit](#) von 2024, die das Risiko von Erkrankungsschüben oder Neuauftreten einer MS nach applizierten **Totimpfstoffen** untersuchten, konnten keinen Zusammenhang zwischen der Gabe von Standardimpfungen und einer Verschlechterung der Erkrankung herstellen bzw. konnte kein erhöhtes Risiko für das Neuauftreten einer MS nach Impfung gesehen wer-

den.^{148, 193, 194, 195} Es liegen nicht zu allen reisemedizinischen Totimpfstoffen Daten vor, man geht aber im Allgemeinen davon aus, dass Totimpfstoffe außerhalb von (MS-)Schüben verabreicht werden können. Der Nutzen einer Impfung übersteigt ihr Risiko, zumal Infektionen mit dem Wildvirus bei PatientInnen mit MS die Wahrscheinlichkeit eines Schubs erhöhen.^{196, 197} Totimpfstoffe für Reiseimpfungen können jederzeit auch bei Vorliegen einer immunsuppressiven Therapie nach individueller Risiko-Nutzen-Abwägung gegeben werden, allerdings kann die Wirksamkeit unter immunsuppressiver Behandlung beeinträchtigt sein, s. hierzu [Papier IV](#) – „Impfen bei Immundefizienz“.¹³⁵

Lebendimpfungen wie die Gelbfieber-Impfung können grundsätzlich auch bei MS gegeben werden. Bei bestehender immunsuppressiver oder immunmodulatorischer Therapie bleiben sie allerdings kontraindiziert,^{198–200} auch wenn in neueren Studien kein erhöhtes Risiko für einen MS-bedingten Schub oder das Auftreten von Hirn- oder Wirbelsäulenhämatomen nach einer Gelbfieber-Impfung festgestellt werden konnte.^{201, 202} Nach Absetzen oder Pausieren einer medikamentösen Immunsuppression sind medikamentenspezifische Abstände zur Durchführung einer Impfung mit einem Lebendimpfstoff einzuhalten¹³⁵ (s. auch jeweilige Fachinformation).

Unter Berücksichtigung der jeweiligen Medikation und des Gelbfieber-Risikos bei der konkret geplanten Reise sollte bei PatientInnen mit MS über die Gelbfieber-Impfung im Einzelfall entschieden werden.

Bei **Myasthenia gravis** ist eine Gelbfieber-Impfung kontraindiziert.²⁰³

Das **Guillain-Barré-Syndrom** (GBS) ist eine akute, immunvermittelte Polyradikuloneuropathie. Es gilt als erwiesen, dass Infektionen eine Rolle bei der Auslösung eines GBS spielen.²⁰⁴ Für die aktuell zugelassenen Impfstoffe ist kein Zusammenhang zwischen GBS und Impfung belegt.²⁰⁵ Dennoch wird empfohlen, bei einem zeitlichen Zusammenhang zwischen einer Impfstoffgabe und dem Auftreten oder der Exazerbation eines GBS den gleichen Impfstoff nicht erneut zu verabreichen.

h) Hämatologische und onkologische Erkrankungen

Impfungen mit Totimpfstoffen bzw. Impfserien sollten bis spätestens 2 Wochen vor Einleitung einer antineoplastischen Therapie verabreicht bzw. Impfserien abgeschlossen sein. Eine Gelbfieber- oder Dengue-Impfung kann bis spätestens 4 Wochen vor der antineoplastischen Therapie verabreicht werden.

Aktuell geht man davon aus, dass in den meisten Fällen ein Impfschutz, der vor einer antineoplastischen Therapie erworben wurde, **nach abgeschlossener antineoplastischer Therapie** vermindert ist.⁶⁹ Wenn vor Einleitung einer antineoplastischen Therapie eine Grundimmunisierung durchgeführt worden war, wird deshalb empfohlen, eine einmalige Wiederholungsimpfung nach Immunrekonstitution durchzuführen. Dies betrifft bei den Reiseimpfungen z. B. die Tollwut-, die FSME-, die Japanische-Enzephalitis-, die Poliomyelitis- und die Hepatitis-A- und -B-Impfung. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass 3 Monate nach Ende einer antineoplastischen Therapie die Immunrekonstitution erfolgt ist und demnach ausreichende Immunantworten durch Totimpfstoffe zu erwarten sind. Im Falle einer indizierten MMR(V)-, Gelbfieber- oder Dengue-Impfung ist allerdings ein Abstand von 6 Monaten zum Abschluss der antineoplastischen Therapie vorzuziehen. Wenn noch keine Grundimmunisierung für Reiseimpfungen erfolgt ist, gelten nach erfolgter Immunrekonstitution die gleichen Empfehlungen wie für Immunkompetente, mit Ausnahme der quadrivalenten Meningokokkenimpfung: Ab 3 Monaten

nach Abschluss der antineoplastischen Therapie wird die Gabe von **2 Dosen eines Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffs im Abstand von 4–8 Wochen** empfohlen. In Bezug auf Hinweise zu **dunkelgelb** gekennzeichneten Ergänzungen bestimmter Schutzimpfungen s. Kasten auf Seite 20.

Weitere Ausführungen s. auch Papier III „Impfen bei Immundefizienz“.⁶⁹

i) Zustand nach Organ- und Stammzelltransplantation

Bei PatientInnen nach Organtransplantation ist in der Regel eine lebenslange Immunsuppression erforderlich, sodass **Lebendimpfstoffe** (z. B. die Gelbfieber-Impfung) grundsätzlich kontraindiziert sind. Frühestens ab 24 Monaten nach Stammzelltransplantation (SZT) dürfen Lebendimpfstoffe verabreicht werden. Die Ausnahmen finden sich unter 3.4.2.1 (b) „Allgemeine Gesichtspunkte zu Grunderkrankungen mit Immundefizienz“. **Totimpfstoffe** können grundsätzlich frühestens ab 6 Monaten nach SZT ohne Sicherheitsbedenken verabreicht werden, allerdings kann nicht immer von einem ausreichenden Schutz ausgegangen werden. Bei einzelnen Impfstoffen wie z. B. gegen Hepatitis A oder Meningokokken (alle Serotypen) wird aus ExpertInnensicht ein späterer Impfbeginn favorisiert oder es sind **je nach Impfzeitpunkt mehrere Impfstoffdosen** notwendig.

Weitere Ausführungen s. auch Papier III „Impfen bei Immundefizienz“.⁶⁹

3.5 Auslandsreisen, um FreundInnen oder Verwandte im Ausland zu besuchen (*Visiting Friends and Relatives, VFR*)

- ▶ **Hepatitis A:** Erwachsene VFR haben je nach Herkunft und Aufenthaltsdauer in einem Endemieland eine höhere Wahrscheinlichkeit, bereits eine Hepatitis A durchgemacht zu haben. Serologische Testungen vor geplanter Impfung können sinnvoll sein, stellen aber keine Kassenleistung dar. In Deutschland geborene Kinder von VFR sollten geimpft werden.
- ▶ **Gelbfieber:** Es sollte aufgrund der höheren Wahrscheinlichkeit besonders aufmerksam geprüft werden, ob bereits eine Gelbfieberimpfung erfolgt ist.
- ▶ **Japanische Enzephalitis:** Daten über ein erhöhtes Risiko bei VFR im Vergleich zu anderen Reisenden liegen nicht vor. Es sollte geprüft werden, ob aufgrund der Routineimpfprogramme in einigen Endemieländern bereits Impfungen erfolgt sind. Gegebenenfalls sind dann Auffrischimpfungen ausreichend.
- ▶ **Meningokokkenkrankung:** Das Risiko kann durch engen Kontakt mit der lokalen Bevölkerung höher sein als bei Touristen.
- ▶ **Mpox:** Das Risiko kann durch den engen Kontakt mit der lokalen Bevölkerung erhöht sein.
- ▶ **Poliomyelitis:** Bei Reisen in Regionen, in denen Wildpolioviren oder impfstoffabgeleitete Viren endemisch sind oder bei Auftreten entsprechender Häufungen sollte der Impfschutz überprüft und ggf. vervollständigt oder aufgefrischt werden.
- ▶ **Tollwut:** Das Risiko kann durch häufigen und engen Kontakt mit Tieren höher sein als bei Touristen. VFR sollten bei einem erhöhten Expositionsrisiko präexpositionell geimpft werden.
- ▶ **Typhus:** VFR haben ein erhöhtes Risiko und sollten auch bei Kurzreisen geimpft sein, insbesondere bei Reisen auf den indischen Subkontinent.

Immer mehr MigrantInnen besuchen ihre FreundInnen und Verwandte im Ausland oder in ihrem Heimatland. Diese Personengruppe zeichnet statistisch betrachtet 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.^{27, 206, 207} Gleichzeitig besteht ein erhöhtes Risiko für reiseassoziierte Erkrankungen wie Malaria, aber auch für impfpräventable Erkrankungen.^{27, 206, 208} Nicht allen Eltern ist bewusst, dass besonders Kinder, die im Nicht-Endemieland aufgewachsen sind, für einige in den jeweiligen Ländern endemischen Infektionskrankheiten keine Immunität besitzen, wie z. B. gegen Hepatitis A.²⁰⁸ Der bei der Gruppe der VFR am häufigsten genannte Grund für die Ablehnung einer Reiseimpfung war laut einer Studie aus dem Jahr 2014, dass die Erkrankung als nicht besorgniserregend eingestuft wurde.²⁰⁹ Vorstellbar ist, dass fälschlicherweise eine früh erworbene Immunität (Hepatitis A) oder Teilimmunität (Malaria) gegen Erkrankungen vermutet wird, wobei letztere z. B. nur bei dauerhaftem Aufenthalt im Endemiegebiet besteht. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass die impfpräventablen Erkrankungen Hepatitis A und Typhus abdominalis überdurchschnittlich häufig bei der Gruppe der VFR diagnostiziert wurden.^{210–212}

Nicht nur beim Besuch des Kinderarztes/der Kinderärztin, sondern generell bei jedem Arztbesuch sollte die Impfdokumentation sorgfältig überprüft (ggf. schwierig bei fremdsprachigen Impfzertifikaten) und auf die Notwendigkeit und den Nutzen einer Reiseberatung hingewiesen werden, um reiseassoziierte Erkrankungen zu vermeiden.^{213, 214}

3.6 Langzeitaufenthalt

- ▶ Definition Langzeitaufenthalt: Aufenthalt > 4 Wochen
- ▶ Bei beruflich Reisenden ist der Arbeitgeber gesetzlich verpflichtet, die mit Auslands-tätigkeit verbundenen Belastungen und Gefährdungen zu erfassen (dazu gehört Durchführung von beruflich indizierten Impfungen)
- ▶ Risiko für einige impfpräventable Erkrankungen steigt durch längere Expositionszeit; dies gilt auch für wiederholte (Kurzzeit-)Reisen
- ▶ Hepatitis-A-Impfung wird aufgrund der relativ hohen Inzidenz allen Reisenden in Endemiegebiete empfohlen
- ▶ SchülerInnen/StudentInnen sollten gemäß der im Gastland geltenden Impfempfehlung für Meningokokken gegen die jeweils empfohlenen Serogruppen geimpft werden

Der Begriff „Langzeitaufenthalt“ ist in der Literatur nicht eindeutig definiert. Entsprechend der unter ReisemedizinerInnen üblichen Begriffsbildung wird in den vorliegenden STIKO-Empfehlungen ein Zeitraum von > 4 Wochen als Langzeitaufenthalt definiert.

Langzeitaufenthalte im Ausland können verschiedene Gründe haben. Viele Menschen unternehmen längere Reisen bzw. Weltreisen und sind Wochen bis manchmal Jahre unterwegs, andere halten sich über einen längeren Zeitraum an einem festen (Urlaubs-)Ort auf, z. B. über die Wintermonate in tropischen/subtropischen Ländern. Im Zuge der Globalisierung sind Menschen in zunehmendem Maße beruflich im Ausland tätig, dann oft über Monate bis Jahre oder immer wieder für jeweils kürzere Zeitabschnitte. Hilfsorganisationen entsenden MitarbeiterInnen nicht selten für längere Zeiträume. Der Gruppe der jungen Freiwilligen in Sozialprojekten entstehen z. B. Risiken, da sie einerseits einen der örtlichen Bevölkerung nahen Lebensstil haben,

andererseits über wenig Erfahrung zum Erkennen und Vermeiden von Gefahren verfügen.

Der Arbeitgeber ist gesetzlich verpflichtet, die mit der Auslands-tätigkeit verbundenen Belastungen und Gefährdungen zu erfassen und die beruflich Reisenden entsprechend beraten zu lassen. 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 [2.12 Kostenerstattung von Reiseimpfungen](#).

Beruflich im Ausland tätige Menschen sind häufig ortsfest und an eine Infrastruktur gebunden, sodass nach einiger Zeit bei medizinischen Fragestellungen meist Kenntnisse über die Diagnostik- und Behandlungsmöglichkeiten am Ort vorliegen. Je nach Art der Langzeitreise (z. B. mit/ohne Ortsfestigkeit, Freizeitreisende, KatastrophenhelferInnen) können die Risiken bei Langzeitaufenthalten im Ausland sehr unterschiedlich sein.²¹⁵ Das **Risiko für einige impfpräventable Erkrankungen steigt bei längerer Reisedauer** durch die kumulative Expositionszeit. Ähnliches gilt für **wiederholte (Kurzzeit-)Reisen**,²¹⁶ insbesondere für:

- ▶ Tollwut²¹⁷
- ▶ Japanische Enzephalitis
- ▶ Meningokokken-Erkrankungen
- ▶ Typhus abdominalis
- ▶ Hepatitis B
- ▶ eingeschränkt für Hepatitis A

SchülerInnen und StudentInnen, die einen Langzeitaufenthalt planen, sollten gemäß der im Gastland geltenden Impfempfehlung für Meningokokken gegen die jeweils empfohlenen Serogruppen geimpft werden, s. auch [5.9 Meningokokken-Erkrankungen](#).

In einigen Ländern können auch weitere Impfnachweise verlangt werden, z. B. gegen Varizellen.

3.7 Katastrophenhelfende

- ▶ Die Gruppe der Katastrophenhelfenden umfasst freiwillige ErsthelferInnen bis hin zu routinierten berufsmäßigen HelferInnen
- ▶ KatastrophenhelferInnen leiden öfter an Infektionserkrankungen, v. a. Durchfallerkrankungen, und erleiden häufiger Unfälle
- ▶ Bestmöglicher Infektionsschutz ist wichtig, um nicht bei zusammengebrochener medizinischer Versorgung sich selbst und die humanitäre Hilfsaktion durch impfpräventable Erkrankungen zusätzlich zu gefährden

KatastrophenhelferInnen können teilweise über mehrere Wochen bis mehrere Jahre im Einsatz sein, um z. B. durch Naturkatastrophen oder Kriege obdachlos gewordenen Menschen in Notsituationen zu helfen. Dabei gibt es sowohl die Gruppe der berufsmäßigen und damit routinierten KatastrophenhelferInnen als auch Freiwillige, die sich nicht selten erstmals in ihrem Leben in lebensfeindlichen und gefährlichen Situationen befinden. Alle Gruppen benötigen den bestmöglichen Infektionsschutz, um nicht im Zuge der oftmals fehlenden oder teilweise zusammengebrochenen medizinischen Versorgung im Katastrophen- oder Kriegsgebiet zusätzlich durch impfpräventable Erkrankungen gefährdet zu werden und um die humanitäre Hilfsaktion aufrecht zu erhalten.²¹⁸ Es wurde berichtet, dass ca. 20 % der HelferInnen im Flüchtlingshilfe-Kontext aus gesundheitlichen Gründen nicht einsatzfähig

sind.²¹⁹ Infektionserkrankungen und hierbei Durchfallerkrankungen machen den größten Teil der gesundheitlichen Probleme aus.²¹⁹ Besonders bei jüngeren HelferInnen im Alter zwischen 18 und 30 Jahren werden häufig lebensbedrohliche Diagnosen gestellt, die sich von denen bei normalen Reisenden, aber auch bei älteren KatastrophenhelferInnen unterscheiden; sie erleiden z. B. häufiger Unfälle.²²⁰

In komplexen Notsituationen sorgen von Mensch zu Mensch übertragbare Erkrankungen in der betroffenen Bevölkerung für die meisten Todesfälle, unabhängig von einer begleitenden Unterernährung.²²¹ Dazu gehören Durchfallerkrankungen, Atemwegserkrankungen und Masern. Weil die Risiken für eine Infektion unberechenbar sind, ein enger Kontakt zur Bevölkerung besteht und medizinische Hilfe nicht gesichert ist, sollten KatastrophenhelferInnen optimal geschützt sein, sodass bei dieser Gruppe **grundsätzlich alle je nach potentiellen Einsatzort(en) indizierten Impfungen gegeben werden sollten**, für die der Impfling keine Gegenanzeigen wie z. B. Allergien oder eine Immundefizienz aufweist. In Bezug auf Hinweise zu **dunkelgelb** gekennzeichneten Ergänzungen bestimmter Schutzimpfungen s. Kasten auf Seite 20.

Die Ausführungen und Empfehlungen in diesem Kapitel gelten für EntwicklungshelferInnen und medizinisches Personal gleichermaßen, wenn ein entsprechendes Expositionsrisiko vorliegt.

4 Übersicht zu den von der STIKO empfohlenen Impfungen aufgrund von Reisen

In **Tabelle 1** 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 2023 (s. [Tabelle 2, Epid Bull 04/2025](#)).³²

Tabelle 1 | Empfehlungen der STIKO zu Reiseimpfungen

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
Cholera	▶ Reisen in Cholera-Epidemiegebiete mit voraussichtlich ungesichertem Zugang zu Trinkwasser ▶ Längerfristige Tätigkeit in Cholera-Epidemiegebieten ▶ Einsatz als KatastrophenhelferIn	Nach Angaben in den Fachinformationen der Hersteller
COVID-19 (Coronavirus Disease 2019)	Für die COVID-19-Impfempfehlung (Indikationsgruppen etc.) wird auf die Tabelle 2 in EpiBull 04/2025 verwiesen.	
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. 7 Epid Bull 04/2025). Weitere Hinweise s. Epid Bull 48/2023	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 www.cdc.gov/dengue/areas-with-risk/index.html). Auffrischimpfungen: Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine Aussage über die Notwendigkeit bzw. den Zeitpunkt einer Auffrischimpfung getroffen werden. Entsprechende Studien sind noch nicht abgeschlossen.
FSME (Früh-sommer-Meningo-enzephalitis) und andere TBE (tick-borne encephalitis)-Haupt-Subtypen	<u>Auslandsreisen:</u> Personen, die in TBE-Risikogebieten außerhalb Deutschlands zeckenexponiert sind, s. Abbildung 3 bzw. Kapitel 6 Ländertabelle	Grundimmunisierung und Auffrischimpfungen mit einem für Erwachsene bzw. Kinder zugelassenen Impfstoff nach Angaben in den Fachinformationen.

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
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), s. auch Abbildung 4 und Kapitel 6 Ländertabelle	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. 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 1 Impfstoffdosis ausreichend. Das Zertifikat ist lebenslang gültig. Dies betrifft bereits ausgestellte und neue Gelbfieber-Impfzertifikate.
Hepatitis A (HA)	Reisende in Endemiegebiete, s. Abbildung 5 bzw. Kapitel 6 Ländertabelle	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)	Reiseindikation: individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich. Ausführungen, s. Kapitel 5.7 Hepatitis B bzw. Kapitel 6 Ländertabelle 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 04/2025.	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 04/2025 genannt sind und die nicht über einen aktuellen Impfschutz verfügen, ist die Impfung generell empfehlenswert, s. Kapitel 6 Ländertabelle	Impfung mit einem Impfstoff mit aktueller, von der WHO empfohlener Antigenkombination. Für Personen ≥ 60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59 adjuvantierte Impfstoffe empfohlen.
Japanische Enzephalitis	Aufenthalte in Endemiegebieten (Südostasien, weite Teile von Indien, Korea, Japan, China, West-Pazifik, Nordaustralien, s. Kapitel 6 Ländertabelle) während der Übertragungszeit, insbesondere bei: ▶ Reisen in aktuelle Ausbruchsgebiete ▶ Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen) ▶ Wiederholten Kurzaufenthalten ▶ Vorausschaubarem Aufenthalt in der Nähe von Reisfeldern und Schweinehaltung (nicht auf ländliche Gebiete begrenzt)	Grundimmunisierung mit 2 Impfstoffdosen; eine Auffrischimpfung vor erneuter Exposition, frühestens 12 Monate nach der Grundimmunisierung.

Impfung gegen	Indikation	Anmerkungen (Packungsbeilage/Fachinformation beachten)
Meningokokken	Reisende in Länder mit epidemischem Vorkommen, besonders bei engem Kontakt zur einheimischen Bevölkerung (z. B. EntwicklungshelferInnen, KatastrophenhelferInnen, medizinisches Personal); dies gilt auch für Aufenthalte in Regionen mit Krankheitsausbrüchen und Impfpflicht für die einheimische Bevölkerung (WHO- und Länderhinweise beachten; Ausführungen s. auch Kapitel 5.10 Meningokokken-Erkrankung bzw. Kapitel 6 Ländertabelle). Vor Pilgerreise nach Mekka (Hadj, Umrah). Vor Langzeitaufenthalten, besonders Kinder und Jugendliche sowie Personen in Studium oder Ausbildung.	Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugat-Impfstoff, bei KatastrophenhelferInnen und je nach Exposition auch bei EntwicklungshelferInnen und medizinischem Personal zusätzlich Meningokokken-B-Impfstoff. Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugat-Impfstoff (Einreisebestimmungen beachten). Impfung mit Meningokokken-ACWY-Konjugat-Impfstoff und Meningokokken-B-Impfstoff entsprechend den Empfehlungen der Zielländer.
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. Ausführungen s. Kapitel 5.11 Poliomyelitis, Abbildung 9 bzw. Kapitel 6 Ländertabelle	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-ihc-emergency-committee.
Tollwut	Reisende in Regionen mit Tollwutgefahr und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit einer Tollwutexposition (z. B. durch Kontakt mit streunenden Hunden oder Fledermäusen, s. Abbildung 10 bzw. Kapitel 6 Ländertabelle)	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. Weitere Informationen s. Kapitel 5.12
Tuberkulose	Die Impfung mit einem BCG-Impfstoff wird nicht empfohlen.	
Typhus	Bei Reisen in Endemiegebiete mit Aufenthalt unter schlechten hygienischen Bedingungen, s. Kapitel 6 Ländertabelle	Nach Angaben in den Fachinformationen.

5 Anmerkungen zu einzelnen Impfungen

5.1 Cholera

Die Cholera ist eine fäkal-oral übertragene Erkrankung mit wässriger Diarrhö, Erbrechen und Dehydratation unterschiedlichen Ausmaßes.

5.1.1 Erreger und Übertragung

Das begeißelte kommaförmige, gramnegative Stäbchenbakterium *Vibrio cholerae* ist der Erreger der Cholera. Vor allem die Bakterienstämme O1 und seltener O139 sind pathogen, wobei die Toxine der El-Tor-Varianten von O1 als besonders virulent gelten. Virulenzfaktoren sind das Cholera-toxin (bestehend aus den Untereinheiten A und B) sowie Kolonisationsfaktoren. Die Bakterien kommen natürlicherweise im Wasser vor, insbesondere in Brackwasser, an Flussmündungen oder im küstennahen Wasser. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt fäkal-oral in erster Linie durch kontaminiertes Trinkwasser (bzw. durch Nahrungsmittel, die mit Fäkalien oder kontaminiertem Trinkwasser in Kontakt kamen), seltener von Mensch zu Mensch.

5.1.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Weltweit leben ca. 1,4 Milliarden Menschen in Cholera-Endemiegebieten und sind bei Epidemien exponiert.²²² Für die 7. Cholera-Pandemie wurden der WHO für das Jahr 2023 insgesamt 535.321 Fälle gemeldet (im Vergleich 472.697 Fälle 2022). Die Cholera-Fälle wurden in 45 Ländern registriert, wobei sich das geographische Muster verändert hat: Die Fallzahlen sind in den Ländern des Nahen Ostens und Asiens um 32 % zurückgegangen (Case Fatality Rate [CFR] 0,1 %) und in Afrika um 125 % angestiegen (CFR 1,4 %). Die größten Ausbrüche im Jahr 2023 mit > 10.000 vermuteten und bestätigten Fällen wurden von 9 Ländern auf 3 Kontinenten gemeldet (Afghanistan, Bangladesch, Demokratische Republik Kongo, Äthiopien, Haiti, Malawi, Mosambik, Somalia und Simbabwe). Während die Fallzahlen im Vergleich zu 2022 um 13 % stiegen, war bei den angezeigten Todesfällen ein Anstieg um 71 % zu verzeichnen.²²³

Es wird geschätzt, dass der weitaus größte Teil der Erkrankungen nicht gemeldet wird aufgrund unterschiedlicher Falldefinitionen, Zurückhaltung der Behörden bei der Anerkennung der Cholera, Unzulänglichkeiten in den Krankenhausüberwachungssystemen, Mangel an wirksamen diagnostischen Tests und einer nicht immer eindeutigen Klinik vor allem bei milden Fällen. 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.²²⁴ Die Letalität liegt bei ausreichenden Behandlungsmöglichkeiten deutlich unter 1%.²²⁵ In Ländern mit schlechter medizinischer Versorgung kann es bei unbehandelten Fällen mit starkem wässrigen Durchfall durch den Verlust von Flüssigkeit und Salzen zu schwerer Dehydratation und Tod innerhalb von Stunden kommen. Die Letalität kann dann bis auf 30–50 % ansteigen.²²⁶

PatientInnen mit Cholera scheiden die Erreger im Stuhl aus. Die Zeitdauer der Ausscheidung beträgt bei asymptomatischen Personen etwa 1 Tag, bei symptomatischen Personen 1 bis 2 Wochen, eine längere Ausscheidungsdauer ist möglich. Risikofaktoren für eine Ansteckung sind fehlender Zugang zu sauberem Trinkwasser, schlechte hygienische Verhältnisse und 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). Eine Reihe von Wirtsfaktoren bewirkt eine erhöhte Empfänglichkeit: Hypoazidität des Magensaftes,^{227,228} Zustand nach Gastrektomie, Blutgruppe 0, schlechter Ernährungszustand und beeinträchtigter Immunstatus.

Das Erkrankungsrisiko für Reisende ist sehr gering. In einer Übersichtsarbeit wurden in den Jahren 1990 bis 2018 weltweit 156 reiseassoziierte Fälle in nicht-endemischen Ländern registriert.²²² Die weltweite Cholerasinguation mit großen Ausbrüchen 2022 und

2023 beeinflusst die Inzidenz importierter Choleraerkrankungen in Deutschland. Während dem RKI 2021 keine Fälle gemeldet wurden, waren es 2022 insgesamt 6 und 2023 insgesamt 9 importierte Fälle, letztere aus den Ländern Pakistan (5 Fälle bei einer Familie), Kamerun (3 Fälle), Irak (1 Fall). Alle Fälle waren ungeimpft. Es gab keine Todesfälle.⁹ Das Risiko einer symptomatischen Infektion wurde in älteren Arbeiten auf 2 Fälle pro 1 Million Reisende geschätzt.^{229, 230} Bei Langzeitaufenthalten, in Ausbruchssituationen und bei KatastrophenhelferInnen kann das Risiko größer sein.^{231, 232} Da eine milde verlaufende Cholera klinisch nicht von anderen Durchfallerkrankungen abgegrenzt werden kann, liegen die tatsächlichen Fallzahlen vermutlich viel höher.

5.1.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion

Das Risiko einer Weiterverbreitung der Erkrankung in Deutschland ist sehr gering. Ausgehend von den reiseassoziierten Erkrankungen wurden dem RKI seit 2001 keine Übertragungen innerhalb Deutschlands gemeldet.⁹

5.1.4 Klinik Inkubationszeit

Durchschnittlich 24 Stunden, Spanne 4–96 Stunden

Symptomatik

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

Prognose

Letalität bei ausreichenden Behandlungsmöglichkeiten <1 %. Unbehandelt bei schweren Verläufen Letalität bis 50 % (unter dem Bild des hypovolämischen Schocks und Nierenversagens)

5.1.5 Therapie

Entscheidend sind die Korrektur von Dehydratation und Elektrolytverlusten sowie die Antibiotikagabe als adjuvante Therapie bei schweren Fällen. Bei Kindern kann eine Ergänzung mit Zink die Schwere und Dauer der Choleraepisode verringern.

5.1.6 Zugelassene Impfstoffe

a) Dukoral: 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: Dieser Impfstoff ist eine 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.

Beide Impfstoffe bewirken eine Immunisierung gegen die durch *Vibrio cholerae* Serogruppe O1 verursachten Erkrankungen.

Weltweit sind weitere Impfstoffe auf dem Markt, z. B. Shanchol und Euvichol (bivalente inaktivierte Impfstoffe der Serogruppen O1 und O139). Diese sind in Deutschland nicht verfügbar.

Wirksamkeit

a) Dukoral: Aussagefähige Studien mit europäischen Reisenden zum Schutz vor Cholera liegen nicht vor, es liegen Studien in Endemiegebieten vor:

Ältere Studien wurden in Bangladesch mit Cholera-toxin B durchgeführt, das aus Kulturüberständen isoliert wurde. Erst im Jahr 1989 konnte CTB rekombinant hergestellt werden (rCTB). In einer Studie in Peru erhielten 1.563 Militärangehörige entweder 2 Impfstoffdosen WC-rCTB oder zwei Mal Placebo. Die kurzzeitige Wirksamkeit im ersten halben Jahr nach Impfung wurde bei diesen Erwachsenen mit 86 % (95 % Konfidenzintervall [KI] 37–97) angegeben.²³³ In einer weiteren Studie in Peru erhielten 14.977 Personen (Alter 2 bis 65 Jahre) 2 Impfstoffdosen WC-rCTB + 1 Auffrischimpfung nach 10 Monaten oder drei Mal Placebo. Während des ersten

Jahres konnte kein Schutz festgestellt werden (−4%). Erst mit der dritten (Auffrischungs-)Dosis wurden Schutzraten von 61% in allen Altersgruppen gemessen, wobei die Wirksamkeit bei Personen >15 Jahren im Vergleich zu Kindern erhöht war.²³⁴ In einer Studie in Mozambique wurde bei 11.070 Probanden (Alter >2 Jahre) bis zu 6 Monate nach Impfung eine Protektion von 78% festgestellt (95% KI 39–92%; $p=0,004$). Kontrollierte Langzeitfeldversuche mit WC-rCTB wurden nicht durchgeführt. Die längste Studie dauerte 2 Jahre. Laut Fachinformation liegen nur sehr begrenzte Daten bei Personen ≥ 65 Jahren vor.

b) Vaxchora: Es liegen weder Studien an Reisenden noch in Endemiegebieten vor. Nach Durchführung mehrerer klinischer Studien mit experimentellen Infektionen^{235–240} wurden Schutzraten für Probanden im Alter von 6–64 Jahren angegeben. Für die Altersgruppe 18–45 Jahre z. B. sind Schutzraten von 90% bzw. 80% zu den Zeitpunkten 10 Tage bzw. 90 Tage nach Impfung beschrieben.²³⁵ Die Schutzraten bei Kindern und Jugendlichen von 6–17 Jahren sind diesen nicht unterlegen.²³⁸ Für Jugendliche von 12 bis 17 Jahren wurde eine Schutzdauer von mindestens 2 Jahren festgestellt.²³⁹

Sicherheit

a) Dukoral

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Laut Fachinformation sind keine sehr häufigen oder häufigen unerwünschten Arzneimittelwirkungen bekannt. Gelegentliche unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können bis zu 1 von 100 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Diarrhö, Bauchschmerzen, Bauchkrämpfe, Meteorismus sowie Kopfschmerzen; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil oder gegen Formaldehyd
- ▶ bei akuter Magen-Darmerkrankung oder schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung soll-

te Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nach Risiko-Nutzen-Abwägung; die Gabe von Choleratotimpfstoffen während der Schwangerschaft wird in der Literatur als sicher angesehen.²⁴¹

b) Vaxchora

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Müdigkeit, Kopfschmerz, Bauchschmerz, Übelkeit/Erbrechen und verminderter Appetit; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

In den USA wurden bei bisher etwa 68.000 verimpften Dosen keine schweren Nebenwirkungen beobachtet.²⁴²

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ keine Verabreichung bei Immundefizienz (Vorsicht bei Kontaktpersonen von immundefizienten PatientInnen!)

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. Der Impfstamm kann jedoch ≥ 7 Tage nach der Impfung im Stuhl ausgeschieden werden und theoretisch könnte während der vaginalen Entbindung eine Übertragung auf das Neugeborene stattfinden. Ein gestillter Säugling könnte theoretisch von in der Muttermilch vorhandenen Antikörpern profitieren, die durch die Impfung gebildet werden.²⁴³ Dennoch stellt dies keine generelle Indikation für eine Impfung dar.

Tabelle 2 | Impfschemata Dukoral

Kinder im Alter von ≥ 2–5 Jahren	Grundimmunisierung	3 Impfstoffdosen mit einem Mindestabstand von 1 Woche zwischen den Impfstoffdosen
	Auffrischimpfung	<6 Monaten genügt eine einzelne Impfstoffdosis zur Auffrischung, außerhalb dieses Zeitfensters müsste Grundimmunisierung wiederholt werden*
Kinder ab dem Alter von ≥ 6 Jahren, Jugendliche und Erwachsene	Grundimmunisierung	2 Impfstoffdosen im Abstand von 1–6 Wochen
	Auffrischimpfung	<2 Jahren genügt eine einzelne Impfstoffdosis zur Auffrischung, außerhalb dieses Zeitfensters müsste Grundimmunisierung wiederholt werden*

* Aus der Fachinformation: Zu wiederholten Auffrischungsdosen wurden keine Daten hinsichtlich der klinischen Wirksamkeit erstellt. Die immunologischen Daten und die Daten über die Dauer des Impfschutzes legen jedoch nahe, dass bei Erwachsenen nach einem Zeitraum von maximal 2 Jahren und bei Kindern im Alter von 2 bis unter 6 Jahren nach einem Zeitraum von maximal 6 Monaten seit der letzten Impfung eine einzelne Auffrischungsimpfung gegeben werden sollte.

Einnahme mit einer Natriumhydrogencarbonat-Pufferlösung. Eine Stunde vor und nach der Impfung sollte auf den Verzehr von Nahrungsmitteln und Getränken und die Einnahme von Arzneimitteln verzichtet werden. Die Immunisierung soll 1 Woche vor potentieller Exposition gegenüber *V. cholerae* O1 abgeschlossen sein.

Bei gleichzeitiger Indikation sollten Typhoral L Kapseln und Dukoral mit mindestens 1 Stunde Abstand verabreicht werden.

Tabelle 3 | Impfschema Vaxchora

Kinder ab dem Alter von ≥ 2 Jahren, Jugendliche und Erwachsene	Grundimmunisierung	Einmalige orale Einnahme einer Impfstoffdosis spätestens 10 Tage vor potentieller Exposition
	Auffrischimpfung	Derzeit noch keine Herstellerangabe zum Zeitpunkt einer Auffrischimpfung verfügbar

Eine Stunde vor und nach der Impfung sollte auf den Verzehr von Nahrungsmitteln und Getränken verzichtet werden; zur gleichzeitigen Einnahme von Arzneimitteln s. Fachinformation.

5.1.7 Impfschemata

a) Dukoral: Siehe Tabelle 2.

b) Vaxchora: Siehe Tabelle 3.

5.1.8 Indikationen

Die Impfung wird Reisenden im Allgemeinen nicht empfohlen.

Die Impfung wird nur bei besonders hoher Gefährdung empfohlen, die beispielsweise in folgenden Situationen vorliegen könnte:

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

5.1.9 Besonderheiten

Aufgrund einer strukturellen, funktionellen und immunologischen Ähnlichkeit von Cholera toxin mit dem hitzelabilen Enterotoxin von *Escherichia coli* (*E. coli*) wurde vermutet, dass Dukoral auch gegen Infektionen mit enterotoxischen *E. coli* (ETEC) schützen könnte. In einer Cochrane-Analyse aus dem Jahr 2013 wurde festgestellt, dass Dukoral lediglich in einem *Randomized Controlled Trial* (RCT) bei aus den USA nach Mexiko einreisenden Personen untersucht wurde und dass insgesamt keine ausrei-

chende Evidenz vorliegt, dass der Impfstoff gegen eine Reisediarrhö durch ETEC schützt.²⁴⁴ Die Chole-
raimpfung mit Dukoral wird demnach Reisenden
nicht empfohlen, um sie vor einer Reisediarrhö zu
schützen. Eine Kreuzprotektion für ETEC wurde bei
Vaxchora nicht untersucht.

Bei PatientInnen mit CED unter **Vedolizumab**-The-
rapie (Antikörper gegen $\alpha 4\beta 7$ -Integrin) wurde eine
verminderte Wirksamkeit eines oralen Choleraimpf-
stoffs gezeigt.²⁴⁵ PatientInnen unter Vedolizumab-
Therapie sollten daher generell keine oral zu verab-
reichenden Impfstoffe erhalten.

5.2 COVID-19

COVID-19 ist eine aerogen übertragene, meist fieberhaft verlaufende respiratorische Erkrankung, die sich durch ein breites Spektrum an unspezifischen Symptomen auszeichnet und neben dem Atemwegstrakt verschiedene andere Organe betreffen kann. Neben asymptomatischen und mild-symptomatischen Verläufen sind, insbesondere bei vorbestehenden Risiken, schwere Verläufe mit Todesfolge möglich.

5.2.1 Erreger und Übertragung

SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus type 2) ist ein Beta-Coronavirus, das Anfang 2020 als Auslöser von COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) identifiziert wurde. Zu den Beta-Coronaviren gehören u. a. auch SARS-CoV und MERS-CoV.

SARS-CoV-2 wird primär über die respiratorische Aufnahme virushaltiger Partikel übertragen. Schmierinfektionen sind möglich, spielen aber epidemiologisch eine untergeordnete Rolle.

5.2.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Der SARS-CoV-2-Wildtypstamm (Wuhan) wurde Ende 2019 erstmalig identifiziert. Nach einer rasanten globalen Verbreitung des Virus stufte die WHO den Ausbruch im März 2020 als Gesundheitliche Notlage internationaler Tragweite (*public health emergency of international concern*, PHEIC) ein. Seither kommen weltweit verschiedene SARS-CoV-2-Varianten vor. Im Mai 2023 wurde der globale Gesundheitsnotstand von der WHO für beendet erklärt, jedoch zirkuliert SARS-CoV-2 weiterhin weltweit.

Das Risiko einer aerogenen Übertragung ist insbesondere in kleinen oder schlecht belüfteten Räumen sowie im Umkreis von ein bis zwei Metern um eine infizierte Person erhöht. Außerhalb von geschlossenen Räumen kommt es selten zu Übertragungen.

Faktoren, die das individuelle Risiko für eine Infektion auf Reisen erhöhen, sind u. a.

- ▶ Nichtbeachtung von Hygieneregeln
- ▶ Exposition gegenüber neuen und möglicherweise gefährlicheren SARS-CoV-2-Varianten

▶ Situationen, in denen das Zusammentreffen und ein längerer gemeinsamer Aufenthalt mit vielen anderen Menschen ohne adäquate Schutzmaßnahmen nicht vermieden werden können. Insbesondere sind hierbei folgende Punkte zu berücksichtigen:

- ▶ Bei Reisen mit öffentlichen Verkehrsmitteln besteht ein erhöhtes Risiko, besonders bei längeren Reisen mit unzureichenden Hygienemaßnahmen
- ▶ Obwohl bei Flugreisen das Übertragungsrisiko während des Flugs als gering eingeschätzt wird, ist vor und nach dem Flug ein Zusammentreffen mit vielen anderen Menschen kaum zu vermeiden (z. B. in Warteschlangen vor Sicherheitskontrollen und bei der Gepäckaufgabe, in abgeschlossenen Bereichen am Abflugterminal)

5.2.3 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

SARS-CoV-2 ist in Deutschland endemisch. Neue, bisher in Deutschland nicht zirkulierende Varianten können durch Reisen importiert werden und sich in Deutschland ausbreiten.

5.2.4 Klinik

Inkubationszeit

Durchschnittlich 5–6 Tage, Spanne 2–14 Tage, variiert je nach SARS-CoV-2-Variante.²⁴⁶

Symptomatik

- ▶ breites Spektrum unspezifischer Symptome, u. a. abhängig von der auslösenden SARS-CoV-2-Variante
- ▶ Häufige Symptome: Schnupfen, Husten und Halsschmerzen, Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber
- ▶ Mögliche Symptome: Kurzatmigkeit bis hin zu Atemnot, gastrointestinale Beschwerden (Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall, Appetitlosigkeit)
- ▶ Selten: extra-pulmonale Symptome durch Beteiligung z. B. des Nervensystems, des Herz-Kreislauf-Systems, der Haut, des hämatopoetischen Systems und des Blutgerinnungssystems
- ▶ Schwere Symptome: bei Personen mit Risikofaktoren für einen schweren COVID-19-Verlauf kann es zu Lungenentzündung, Multiorganversagen oder Embolien kommen²⁴⁶

Prognose

- ▶ in den meisten Fällen folgenlose Ausheilung
- ▶ eine verlängerte Rekonvaleszenz ist möglich
- ▶ außerdem können länger anhaltende gesundheitliche Beschwerden auftreten, die jenseits der akuten Krankheitsphase einer SARS-CoV-2-Infektion von 4 Wochen fortbestehen oder neu auftreten (Long-COVID). Als „Post-COVID“ werden Beschwerden bezeichnet, die länger als 12 Wochen nach Beginn der SARS-CoV-2-Infektion vorhanden sind oder neu auftreten und nicht anderweitig erklärt werden können.^{247, 248, 249}

5.2.5 Therapie des akuten COVID-19

Personen, die Risikofaktoren für einen schweren Verlauf von COVID-19 aufweisen, profitieren ggf. von einer antiviralen Therapie, welche frühzeitig eingeleitet werden sollte. Der Ständige Arbeitskreis der Kompetenz- und Behandlungszentren für Krankheiten durch hochpathogene Erreger (STAKOB), die Fachgruppe COVRIIN beim Robert Koch-Institut sowie verschiedene Fachgesellschaften veröffentlichen regelmäßig aktualisierte Hinweise zur Therapie von COVID-19. Die S3-Leitlinie „Empfehlungen zur Therapie von Patienten mit COVID-19“ wird laufend aktualisiert (living guideline). [Weitere Informationen, s. \[www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/C/COVID-19/Therapie.html?nn=16777040\]\(https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/C/COVID-19/Therapie.html?nn=16777040\)](https://www.rki.de/DE/Themen/Infektionskrankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/C/COVID-19/Therapie.html?nn=16777040)

5.2.6 Impfstoffe

Alle in Deutschland zugelassenen mRNA- und Protein-basierten Impfstoffe mit einer jeweils von der WHO empfohlenen Variantenanpassung sind von der STIKO zum Einsatz empfohlen.

Eine Übersicht über die in der EU zugelassenen Impfstoffe ist auf der Seite des [Paul-Ehrlich-Instituts](https://www.paul-ehrlich-institut.de/) zu finden. Darüber hinaus können in einzelnen Ländern weitere Impfstoffe anerkannt und zugelassen sein.

Daten zur Wirksamkeit und Sicherheit der in Deutschland empfohlenen Impfstoffe sind in den jeweils [aktuellen STIKO-Empfehlungen zu COVID-19](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/STIKO_Empfehlungen_COVID-19.html) enthalten.

5.2.7 Impfschemata

Die von der STIKO empfohlenen altersentsprechenden Impfschemata zu den in Deutschland verfügbaren Impfstoffen finden sich in der [aktuellen STIKO-Empfehlung zu COVID-19](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/STIKO_Empfehlungen_COVID-19.html).

5.2.8 Indikationen

Ein vollständiger Impfschutz gemäß den [aktuellen STIKO-Empfehlungen](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/STIKO_Empfehlungen_COVID-19.html) ist unabhängig von einer Reise anzuraten.

Nicht vollständig gemäß STIKO-Empfehlungen geimpften Personen sollte dringend eine Vervollständigung des Impfstatus angeraten werden. Andernfalls sollte – abhängig vom individuellen Risiko für einen schweren Verlauf, der jeweiligen epidemiologischen Situation und der Pathogenität der im Zielland vorherrschenden Varianten – ggf. von internationalen Reisen abgeraten werden.

5.2.9 Besonderheiten

[Zwischen MERS-CoV und SARS-CoV-2 besteht keine Kreuzimmunität.](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/STIKO_Empfehlungen_COVID-19.html)

Da es zu kurzfristigen Änderungen kommen kann, sollten Informationen über die aktuelle COVID-19-Situation im Reisezielgebiet vor Abreise eingeholt werden, z. B. bei www.iaatravelcentre.com/world.php. Diese umfassen u. a.

- ▶ die Inzidenz und das Vorkommen von neuen bzw. besorgniserregenden SARS-CoV-2-Varianten
- ▶ die Vorschriften für die Einreise in das Zielland und die nachfolgende Ausreise
- ▶ die Vorschriften der Reisegesellschaften/Fluggesellschaften (z. B. FFP2-Maskenpflicht, erforderliche Impf- und/oder Testnachweise)

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 auch eine Ausbreitungstendenz, etwa in Südeuropa.

5.3.1 Erreger und Übertragung

Das Dengue-Virus (DENV) gehört wie das Gelbfieber-Virus (YFV), das Zika-Virus (ZIKV), das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV) und das *tick-borne encephalitis virus* (TBEV) zur Familie der *Orthoflaviviridae*. Es existieren vier epidemiologisch relevante DENV-Serotypen (DENV-1 bis DENV-4), die in einer Region zeitgleich mit unterschiedlicher Dominanz zirkulieren können.

DENV wird in erster Linie durch den Stich von weiblichen Stechmücken auf den Menschen übertragen. Wichtigster DENV-Vektor ist die vor allem tag-, aber auch nachtaktive Gelbfiebermücke *Aedes (Ae.) aegypti*. Weitere Arten, u. a. *Ae. albopictus* und *Ae. polynesiensis*, können lokal von großer Bedeutung sein.^{250, 251}

Der Mensch fungiert als Amplifikationswirt, d. h. DENV repliziert im Menschen und kann von der weiblichen Stechmücke über die Blutmahlzeit aufgenommen und auf andere Menschen und/oder Tiere übertragen werden. DENV kann bis zu 2 Tage vor Auftreten von Krankheitssymptomen und bis zu 2 Tage nach Abklingen des Fiebers auf die Stechmücke übertragen werden,²⁵² wobei die Wahrscheinlichkeit einer Virusübertragung bei febrilen Personen mit hoher Virämie am größten ist. Acht bis 12 Tage nach der Blutmahlzeit ist die Stechmücke in der Lage, DENV selbst zu übertragen.²⁵³

Weitere, aber deutlich seltenere Übertragungswege sind Transfusion oder Transplantation von DENV-infiziertem Blut oder Organen oder Laborarbeiten ohne ausreichende Schutzmaßnahmen, bei denen DENV über Schleimhäute, Inokulation oder virushaltiges Aerosol aufgenommen wird.^{254–256} Eine sexuelle Übertragung von DENV scheint nur im

Ausnahmefall zu erfolgen.²⁵⁷ Eine vertikale Übertragung von der Mutter auf das ungeborene Kind ist zu jedem Zeitpunkt der Schwangerschaft möglich, am häufigsten jedoch gegen Ende des 3. Trimenons.²⁵⁸

5.3.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

DENV ist hauptsächlich in tropischen und subtropischen Regionen endemisch. Dabei wird das Virus vornehmlich während der Regenzeit übertragen und kann je nach Endemizität Epidemien verursachen.²⁵⁹ Am stärksten betroffen sind Südostasien, Süd- und Mittelamerika und die westlichen Pazifikregionen (siehe auch Abbildung 2).²⁶⁰ Seit 2023 verzeichnen Endemieländer in Nord- und Südamerika stark zunehmende Denguefieber-Fallzahlen, die teilweise die Zahlen der Vorjahre um das 200-fache übersteigen (Stand Februar 2024).²⁶¹ Gemäß eines systematischen Reviews zur Dengue-Seroprävalenz in Ländern Sub-Sahara Afrikas zirkuliert DENV auch in mindestens 21 Ländern des afrikanischen Kontinents, wobei das absolute Risiko aber aufgrund mangelnder Daten nur unzureichend abschätzbar ist.²⁶²

Dengue trat anfangs v. a. in Städten auf, kann aber mittlerweile durch eine zunehmende Urbanisierung ländlicher Gebiete und andere klimatische, biologische und sozioökonomische Faktoren auch in periurbanen und ländlichen Gebieten übertragen werden und Epidemien hervorrufen.^{252, 260, 263}

Die Auswirkungen der Klimakrise mit Anstieg der Temperaturen, häufigeren Hitzewellen und Überflutungsereignissen führen dazu, dass sich Vektor und Virus auch außerhalb bekannter (sub)tropischer Endemiegebiete an neue Umwelt- und Klimabedingungen anpassen können. Nach Daten des ECDC hat sich *Ae. albopictus* bereits in 13 Ländern der EU/EEA etabliert.²⁶⁴ **Autochthone Dengue-Fälle in Europa sind in den letzten Jahren vor allem in Frankreich, Italien und Spanien gemeldet worden.**²⁶⁵ Die Zahl der weltweit an die WHO gemeldeten Dengue-Fälle ist in den letzten Jahrzehnten deutlich angestiegen von 505.430 Fällen im Jahr 2000 auf 5,2 Millionen im Jahr 2019.²⁵² **Im Jahr 2024 wurden weltweit insgesamt >14 Millionen Dengue-Fälle (2023: >5 Millionen Fälle) und**

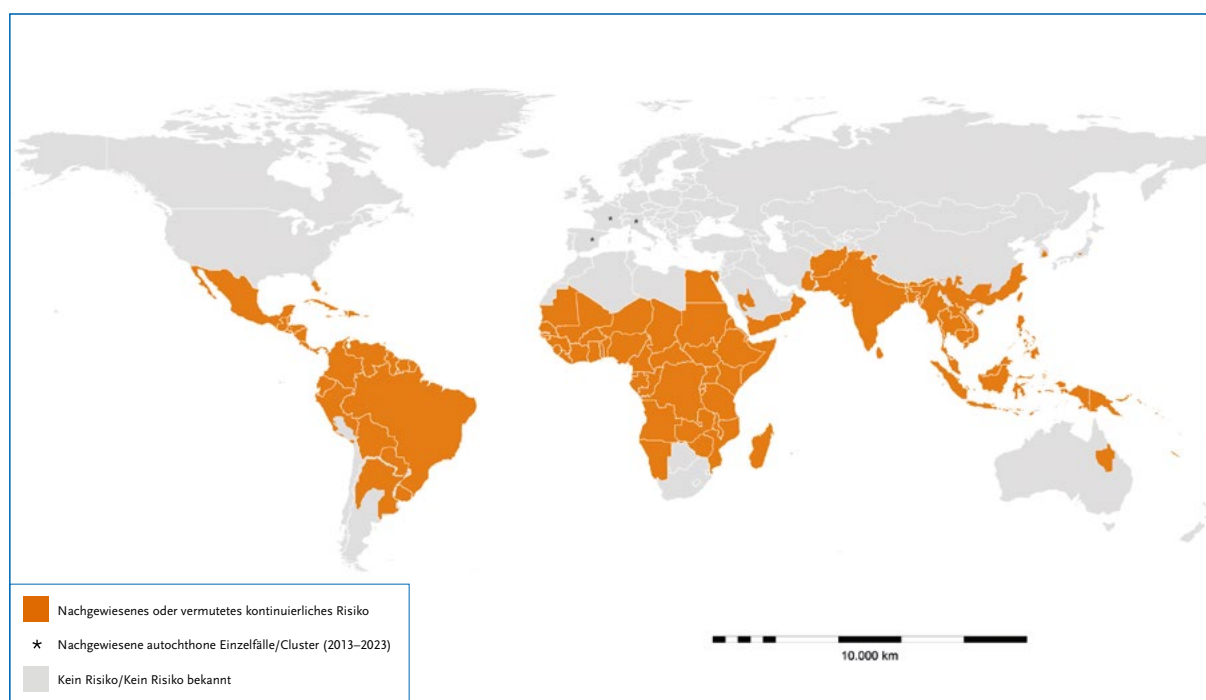


Abbildung 2 | Geographische Darstellung des Risikos einer kontinuierlichen Übertragung von Dengue-Viren. Mit einer Übertragung >2.000 m Höhe ist nicht zu rechnen. Aufgrund einer dynamischen Virus-Ausbreitung und lückenhaften Surveillance-Systemen kann diese Karte nur einen orientierenden Überblick geben.

Quellen: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2024^{267, 268}

>10.000 Dengue-assoziierte Todesfälle (2023: >5.000 Todesfälle) gemeldet.²⁶⁶ Diese Zahlen stellen jedoch vermutlich eine Unterschätzung der tatsächlichen Krankheitslast dar, da in vielen Ländern keine Meldepflicht für Dengue besteht und die Mehrzahl der DENV-Infektionen asymptomatisch oder mild verlaufen und somit i. d. R. labordiagnostisch nicht untersucht werden.

Von Relevanz ist zudem auch die Ausbreitung von Serotypen, die vorher nicht in den Regionen endemisch waren. Durch die Ko-Zirkulation mehrerer Serotypen muss befürchtet werden, dass über eine bei Sekundärinfektionen mögliche antikörpervermittelte Infektionsverstärkung (siehe unten unter Prognose) auch die Schwere der Fälle zunehmen kann.²⁶⁹ Im Jahr 2023 wurden seit 15 Jahren die ersten Infektionen mit dem Serotyp DENV-3 im brasilianischen Bundesstaat São Paulo und seit 21 Jahren in Surinam gemeldet.^{270, 271} Dengue ist eine Hauptursache für fieberhafte Erkrankungen bei Reisenden aus Südostasien, Lateinamerika und der Karibik, wobei die geschätzte Inzidenzrate symptomatischer Fälle unter Reisenden 0,2–1,3 % pro Reisemonat bei nicht-immunen Individuen beträgt.^{272–274} Schweres Dengue und Dengue-assozii-

ierte Todesfälle sind bei Reisenden hingegen sehr selten.^{275–278} Die in Deutschland an das RKI übermittelten Dengue-Fälle unter Reisenden nahmen in den letzten zehn Jahren kontinuierlich zu (2011: 288 Fälle, 2019: 1.176 Fälle). Nach einem pandemiebedingten Rückgang der Fallzahlen zwischen 2020 und 2022 stiegen die übermittelten Fallzahlen mit zunehmender Reiseaktivität wieder an (2021: 60 Fälle, 2022: 375 Fälle, 2023: 953 Fälle⁹, 2024: 1.718 Fälle). Es ist anzunehmen, dass wie bei Personen in Endemieländern auch bei Reisenden Infektionen aufgrund fehlender oder geringfügiger Symptomatik unentdeckt bleiben. Bei längerer Reisedauer ist es möglich, dass eine symptomatische Infektion bereits im Reiseland auftritt und damit nicht in Deutschland zur Meldung kommt.

Das höchste Risiko für eine DENV-Infektion besteht bei Reisen in tropische und subtropische Dengue-Endemiegebiete. Reisen während der Regenzeit erhöhen vektorbedingt das Risiko ebenso wie Reisen während Dengue-Ausbrüchen oder -Epidemien.²⁷⁵ Insgesamt hängt das Infektionsrisiko vom individuellen Verhalten (Aktivitäten mit Exposition gegenüber dem Vektor, fehlende Anwendung von Präventionsmaßnahmen) sowie von der Expositions- und

(Reisedauer) ab. Allerdings ist auch bei einer kurzen Aufenthaltsdauer im Endemiegebiet, z. B. im Rahmen von Geschäftsreisen, ein Infektionsrisiko gegeben.²⁷⁵ Mit zunehmender Höhe nimmt das Infektionsrisiko ab, wobei *Ae. aegypti* in Mexiko bis in Höhen von 1.700 m, *Ae. albopictus* in Albanien bis in Höhen von 1.200 m nachgewiesen werden konnte.^{279, 280}

5.3.3 Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import

Reisende spielen eine wesentliche Rolle in der globalen Epidemiologie von DENV-Infektionen. Reisende mit einer DENV-Virämie können DENV-Serotypen und -Stämme in bisher nicht betroffene Gebiete importieren, in denen es bei Vorhandensein der Vektoren dann zur Transmission auf einheimische Personen ohne Reiseaktivität kommen kann. Autochthone, d. h. nicht-reise-assoziierte Dengue-Fälle wurden 2023 in Spanien (n = 3), Frankreich (n = 45) und Italien (n = 82) beobachtet.²⁸¹ Bis zum Saisonende im September (Spanien) bzw. Oktober (Frankreich, Italien) lagen die Fallzahlen 2024 für Spanien bei 8, für Frankreich bei 83 und für Italien bei 213 autochthonen Fällen.²⁶⁶ Hier ist das Virus nun mutmaßlich endemisch. In Deutschland wurden bisher keine autochthonen Fälle gemeldet.

Vorsorglich empfiehlt das RKI Reiserückkehrern in deutschen Regionen mit kompetenten Mückenvektoren (*Ae. albopictus*) im Sommer und Frühjahr auch bei Symptombefreiheit bis 14 Tage nach der Reise Mückenschutz, um autochthone Transmissionen zu verhindern.²⁸²

5.3.4 Klinik

Inkubationszeit

Durchschnittlich 6 Tage, Spanne 3–10 Tage

Symptomatik

- ▶ asymptomatische Infektion oder milde Symptome in ca. 75 % der Fälle²⁶⁰
- ▶ Erkrankung kann in mehreren Phasen verlaufen:
 - ▶ Akute bzw. febrile Phase (1–7 Tage): Plötzlicher und starker Temperaturanstieg (bis 40 °C), retrobulbäre Schmerzen, Kopf-, Muskel- und Gelenkschmerzen, Übelkeit, Erbrechen sowie makulopapulöses oder morbilliformes Exanthem (1). Laborchemisch oftmals

Leukozytopenie und Thrombozytopenie.

In seltenen Fällen im Verlauf der febrilen Phase (meist ab dem 3. Tag nach Fieberbeginn) Progression in ein schweres Dengue. Eine erhöhte Kapillarpermeabilität und Flüssigkeitsaustritt aus dem Gefäßsystem können sich klinisch in Aszites, Pleuraerguss oder auch eingeschränktem Bewusstsein äußern und unbehandelt in eine Schocksymptomatik münden. Laborchemisch Anstieg des Hämatokrits und erhöhtes Serum-Albumin. Blutungen und Organbeteiligung möglich (insb. neurologische Komplikationen und Beteiligung der Leber). Laborchemisch ggf. zusätzlich ausgeprägte Thrombozytopenie und Anstieg von Leberenzymen. Ein tödlicher Verlauf ist bei hypovolämischem Schock und Multiorganversagen möglich.

- ▶ Rekonvaleszenzphase (7.–10. Tag): Graduelle Reabsorption der Flüssigkeit, Anstieg der Thrombozytenzahl, Symptombesserung. Kann in einigen Fällen insb. bei Erwachsenen auch mehrere Wochen mit Abgeschlagenheit und Müdigkeit anhalten.

In der ersten Krankheitswoche gelingt der Nachweis von DENV-RNA mittels reverser Transkriptase-Polymerasekettenreaktion (RT-PCR). In den ersten drei Krankheitswochen sollten für optimale Sensitivität und Spezifität alle drei Parameter – Nicht-Struktur (NS)1-Antigen, Immunglobulin (Ig)M und IgG – getestet werden. IgM-Antikörper weisen auf eine kürzliche DENV-Infektion hin, IgG-Antikörper sind etwas später, dafür aber meist über mehrere Jahrzehnte hinweg nachweisbar.

Prognose

Bei schwerem Dengue kann die Sterblichkeitsrate unbehandelt bis zu 13 % betragen,²⁸³ wobei häufige Todesursachen unerkannter oder langanhaltender hypovolämischer Schock und nur selten Blutungen sind. Bei frühzeitiger Diagnosestellung und adäquater klinischer Behandlung kann die Sterblichkeit auf < 1 % reduziert werden.^{252, 284} Die Sterblichkeit von Fällen mit Dengue-Schocksyndrom ist bis zu 50-fach erhöht gegenüber Erkrankten ohne Schocksyndrom (1,6 % [153/9.784] versus 0,03 % [28/92.683]).²⁸⁵ Schwere Krankheitsverläufe bei Erstinfektion sind extrem selten. 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 neutralisieren. Infektiöse Immunkomplexe aus nicht-neutralisierenden Antikörpern der Erstinfektion und dem DENV der Zweitinfektion bedingen eine gesteigerte Virusreplikation und Bildung vasoaktiver Mediatoren.^{275, 286} Erstinfektionen und auf eine Zweitinfektion folgende Infektionen verlaufen in der Regel mild bzw. asymptomatisch.^{275, 287}

5.3.5 Therapie

Es ist keine kausale, nur eine symptomatische Therapie möglich. Bei schwerem Dengue muss unter intensivmedizinischem Monitoring ein intravenöser Volumenersatz für die Dauer der gesteigerten vaskulären Permeabilität erfolgen.

5.3.6 Zugelassener Impfstoff für Reisende: Qdenga

Tetavalenter attenuierter Lebendimpfstoff, basierend auf dem genetischen DENV-2-Rückgrat und drei chimären, gentechnisch veränderten Viren mit den Genen des Prämembran- und Hüllproteins von DENV-1, DENV-3 und DENV-4.²⁸⁸

Ein anderer Dengue-Impfstoff, Dengvaxia, ist für Reisende aus Deutschland nicht zugelassen (s. Abschnitt 2.6 „Impfungen, die in der Reiseimpfsprechstunde keine Anwendung finden“).

Wirksamkeit

Die derzeit vorliegenden Studiendaten weisen im 1. und 2. Jahr nach der Gabe von 2 Impfstoffdosen im 3-Monats-Abstand eine gute Vakzineeffektivität (VE) gegen virologisch bestätigtes Dengue bei Personen auf, die in der Vergangenheit eine DENV-Infektion durchgemacht haben. Eine serotypspezifische VE bestand im 1. Jahr nach Impfung gegen DENV-1, DENV-2 und DENV-3. Gegen DENV-4 konnte aufgrund zu geringer Zahlen DENV-4-assoziiierter VCD-Fälle keine als signifikant zu beurteilende VE nachgewiesen werden; bei Seronegativen ergab sich eine signifikante VE nur für DENV-1, für die anderen Serotypen (DENV-2, DENV-3, DENV-4) konnte

anhand der vorliegenden Daten keine Wirksamkeit nachgewiesen werden.

Die VE gegen schweres Dengue konnte aufgrund der in den Studien aufgetretenen kleinen Fallzahlen von schwerem Dengue nicht bestimmt werden.^{289–292}

Sicherheit

Die in den Studien am häufigsten berichteten Reaktionen nach Impfungen waren in absteigender Reihenfolge Schmerzen an der Injektionsstelle, Kopfschmerzen, Myalgie, Erythem an der Injektionsstelle, Unwohlsein, Asthenie und Fieber. Diese Nebenwirkungen traten gemäß der Fachinformation des Impfstoffs meist innerhalb von 2 Tagen nach der Injektion auf, waren leicht bis mittelschwer, von kurzer Dauer (1 bis 3 Tage) und nach der zweiten Dosis von Qdenga weniger häufig als nach der ersten Impfstoffdosis.

Laut dem Gesundheitsministerium in Brasilien wurden zwischen März 2023 und September 2024 insgesamt 3.404.877 Impfstoffdosen verabreicht. Bei 501 Personen kam es zu einer Überempfindlichkeitsreaktion (147 Fälle/1 Million Impfstoffdosen). Von diesen wurden 124 Fälle als Anaphylaxie eingestuft (36 Fälle/1 Million Impfstoffdosen). Von diesen entwickelten 31,5 % der Fälle innerhalb von 15 Minuten und 34,7 % zwischen 16 und 30 Minuten nach der Impfung Symptome.²⁹³

Das bei der WHO angesiedelte Global Advisory Committee on Vaccine Safety (GACVS) empfiehlt das Risiko einer Anaphylaxie klar zu kommunizieren. In Impfeinrichtungen sollte die Beobachtungszeit nach der Impfung verlängert werden, um mögliche Fälle von Anaphylaxie zu erkennen und angemessen behandeln zu können. Ein Großteil der Fälle trat innerhalb von 15 Minuten auf.²⁹⁴ Nach Expertinnenkonsens sollte die geimpfte Person mindestens 30 Minuten unter ärztlicher Kontrolle bleiben.²⁹⁵ Weiterhin wird von Seiten des GACVS empfohlen, das Gesundheitspersonal in Bezug auf die Behandlung und Meldung einer Anaphylaxie fortzubilden.²⁹⁶

Ob bei Dengue-naiven Personen ein erhöhtes Risiko für ein schweres Dengue nach Impfung im Sinne eines ADE besteht, kann auf Basis der derzeit verfügbaren Daten noch nicht abschließend beur-

teilt werden. Auch wenn es sich hierbei nur um ein theoretisches Risiko handelt, wurde ein ADE-Risiko bei einem – jedoch anders aufgebauten – attenuierten chimären Dengue-Lebendimpfstoff bereits in den Zulassungsstudien beobachtet.^{297–298}

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 sieben Tage nach der 1. Impfstoffdosis detektiert; bei 15 % der Studienteilnehmenden war diese auch noch an Tag 14 nach Impfung nachweisbar. Nach der 2. Impfstoffdosis wurde eine Virämie nur noch bei einzelnen Personen beobachtet.²⁹⁹ Gemäß Fachinformation kam es zur Zeit der Impfvirämie zu leichten bis mittelschweren Symptomen wie Kopfschmerzen, Arthralgie, Myalgie und Ausschlag. Eine Infektiosität der Geimpften mit der Folge einer vektoriiellen Virus-Transmission 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, Wildvirus-Infektion ohne Exposition gegenüber DENV unwahrscheinlich), ist eine Fallmeldung an das zuständige Gesundheitsamt nicht notwendig. Unabhängig davon ist gemäß § 6 Abs. 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG) der Verdacht einer über das übliche Maß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung namentlich meldepflichtig.

Gegenanzeigen

Für die ärztliche Aufklärung vor Gabe des Impfstoffs Qdenga sind die Inhalte der Fachinformation relevant. In der Fachinformation des Impfstoffs sind folgende Umstände bzw. Personengruppen im Abschnitt 4.3 „Gegenanzeigen“ aufgeführt, die eine Kontraindikation für eine Verabreichung des Impfstoffs darstellen bzw. bei denen eine Impfstoffgabe kontraindiziert ist:

- Überempfindlichkeit gegen die Wirkstoffe oder einen sonstigen Bestandteil des Impfstoffs oder Überempfindlichkeit gegen eine frühere Dosis von Qdenga

- Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz, einschließlich Personen, die in den 4 Wochen vor der Impfung immunsuppressive Therapien wie Chemotherapie oder hochdosierte systemische Kortikosteroide (z. B. 20 mg/Tag oder 2 mg/kg Körpergewicht/Tag Prednison über mindestens 2 Wochen) erhalten haben, analog zum Vorgehen bei anderen attenuierten Lebendimpfstoffen.
- Personen mit symptomatischer HIV-Infektion oder einer asymptomatischen HIV-Infektion, bei der Hinweise auf eine eingeschränkte Immunfunktion vorliegen
- Schwangere und Stillende

Bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte die Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

5.3.7 Impfschema

Zugelassen ab ≥ 4 Jahren: Subkutane Gabe von 2 Impfstoffdosen im Mindestabstand von 3 Monaten. Aussagen zu evtl. notwendigen Auffrischimpfungen können derzeit nicht getroffen werden, da entsprechende Studien noch nicht abgeschlossen sind.

5.3.8 Indikation

Die STIKO empfiehlt die Impfung Reisenden ab 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). Die 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-Endemieland ohne diagnostische Sicherung ist hingegen nicht ausreichend.

Eine Labordiagnostik zum Nachweis einer zurückliegenden DENV-Infektion wird nicht empfohlen, da aufgrund von Kreuzreaktivität zu anderen Orthoflaviviren falsch positive Testergebnisse zu erwarten sind. Serologische DENV-Tests mit höherer Spezifi-

tät sind noch nicht für die Routinediagnostik verfügbar.

Für Reisende, die in der Vergangenheit keine DENV-Infektion durchgemacht haben („Dengue-Naive“), spricht die STIKO aufgrund der limitierten Datenlage keine allgemeine Impfempfehlung aus. Die aktuell verfügbaren Daten konnten bei Dengue-naiven Personen nach Impfung keinen Schutz vor DENV-3- und -4-assoziierten Erkrankungen belegen. Dies trifft auch auf die 4,5-Jahresdaten zu, die im Januar 2024 nach der STIKO-Empfehlung veröffentlicht wurden.³⁰⁰ 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.

Vor Ausreise sollte nach Möglichkeit eine vollständige Impfsérie durchgeführt werden (d.h. 2 Impfstoffdosen im Mindestabstand von 3 Monaten). Die Impfempfehlung findet sich in Tabelle 1, eine ausführliche wissenschaftliche Begründung in EB 48/2023.

5.3.9 Besonderheiten

Ko-Administration: Qdenga kann zeitgleich mit einer Hepatitis-A- oder einer Gelbfieber-Impfung verabreicht werden. Laut Fachinformation ist die Ko-Administration der ersten Impfstoffdosis mit dem Impfstoff gegen humane Papillom-Viren (HPV) möglich. In der Ko-Administrations-Studie mit ungefähr 300 Probanden im Alter von 9 bis 14 Jahren, die Qdenga gleichzeitig mit einem 9-valenten HPV-Impfstoff erhielten, ergab sich keine Auswirkung für die Immunantwort auf den HPV-Impfstoff. In der Dengue-seronegativen Studienpopulation lagen die Dengue-Antikörperreaktionen nach der gleichzeitigen Verabreichung im gleichen Bereich wie in der Phase-III-Studie, in der eine Wirksamkeit gegen VCD und hospitalisierte VCD nachgewiesen wurde.³⁰¹

Nach Verabreichung der Dengue-Impfung (Lebendimpfung) ist eine Wartezeit von mindestens 4 Wochen bis zu einer Blutspende einzuhalten.

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

Durch Zecken übertragene Viruserkrankungen in Zentral-, Nord- und Ost-Europa sowie in Zentral- und Nordasien, die mit einer Meningitis, Enzephalitis und/oder einer Myelitis einhergehen können.

5.4.1 Erreger und Übertragung

Der Erreger der FSME und verwandter Virusenzephalitiden gehört wie das durch Stechmücken übertragene Dengue-Virus (DENV), das Gelbfieber-Virus (YFV), das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV), das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV) zur Familie der Flaviviren, wird aber durch den Stich von Zecken übertragen. In seltenen Fällen (ca. 1%) erfolgt die Übertragung durch den Verzehr unpasteurisierter Milch bzw. Milchprodukte (Ziegen- oder Schafsmilch, seltener Kuhmilch).^{15, 301–304} Es gibt **drei bekannte Virus-Haupt-Subtypen**, die eine hohe phylogenetische und antigene Ähnlichkeit besitzen und gegen die Impfstoffe zur Verfügung stehen: Europäischer Subtyp (Vorkommen, v. a.: ländliche, bewaldete Gebiete in Zentral-, Nord- und Ost-Europa; übertragen durch *Ixodes ricinus*), Sibirischer Subtyp (Vorkommen, v. a.: Uralgebiet; vor allem übertragen durch *Ixodes persulcatus*) und Fernöstlicher Subtyp (Vorkommen, v. a.: Russland und bewaldete Regionen in China und Japan; übertragen durch *Ixodes persulcatus*).^{15, 305} Die Verbreitung der Subtypen ist nicht auf die genannten Verbreitungsgebiete beschränkt, zum Beispiel werden europäische Subtypen-Stämme auch in Asien, u. a. in Südkorea und in Sibirien, nachgewiesen. Daneben wurden in jüngster Zeit noch einige weniger verbreitete Subtypen entdeckt, wie z. B. der Himalaya-Subtyp.³⁰⁴ TBE ist der englische Überbegriff für alle Virus-Subtypen; der deutsche Begriff „FSME“ bezeichnet nur die Erkrankung mit dem europäischen Subtyp.³⁰⁴

Neben den aufgeführten TBE-Virus-Subtypen gibt es noch weitere Viren, die ebenfalls durch Zecken übertragen werden und eine Enzephalitis auslösen können. Dazu zählen z. B. das Powassan-Virus (Zuordnung zu Flaviviren¹⁵) sowie das Eyach-, Kemerovo-

und das Lipovnik-Virus, die den Reoviren zugeordnet werden. Auf diese Viren wird hier nicht näher eingegangen, da die von ihnen hervorgerufenen Erkrankungen nicht impfpräventabel sind.

Das TBE-Virus (TBEV) zirkuliert in der Natur zwischen Zecken und kleinen Nagetieren, aber auch Wild- und Haustiere (Hasen, Rotwild, Schafe, Ziegen etc.) können eine Rolle spielen. Der Mensch ist zufälliger Endwirt. Das Virus wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen. Eine vertikale Transmission auf den Fötus wurde bislang nicht beobachtet.³⁰⁶

5.4.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

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

10.000–12.000 Fälle weltweit gemeldet, wobei eine hohe Untererfassung angenommen wird.^{14, 305, 307} In Europa werden zurzeit die meisten Fälle aus Russland, Slowenien, den baltischen Staaten und Tschechien gemeldet.^{308, 309}

Infizierte Zecken sind bevorzugt im Wald- und Wiesengürtel zu finden und können die Viren vorrangig als Nymphen oder adulte Zecken übertragen. Die Prävalenz von virusinfizierten Zecken der Gattung *I. ricinus* variiert zwischen 0,5–5 %, bei *I. persulcatus* beträgt dieser Anteil in bestimmten Regionen Russlands bis zu 40 %.³¹⁰ 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/Okttober beobachtet, die Aktivität von *I. persulcatus* hat ihren Höhepunkt von Ende April bis Juni/Juli, wobei bei mildem Wetter die Zeckenaktivität beider Spezies und somit die Virustransmission bis in die

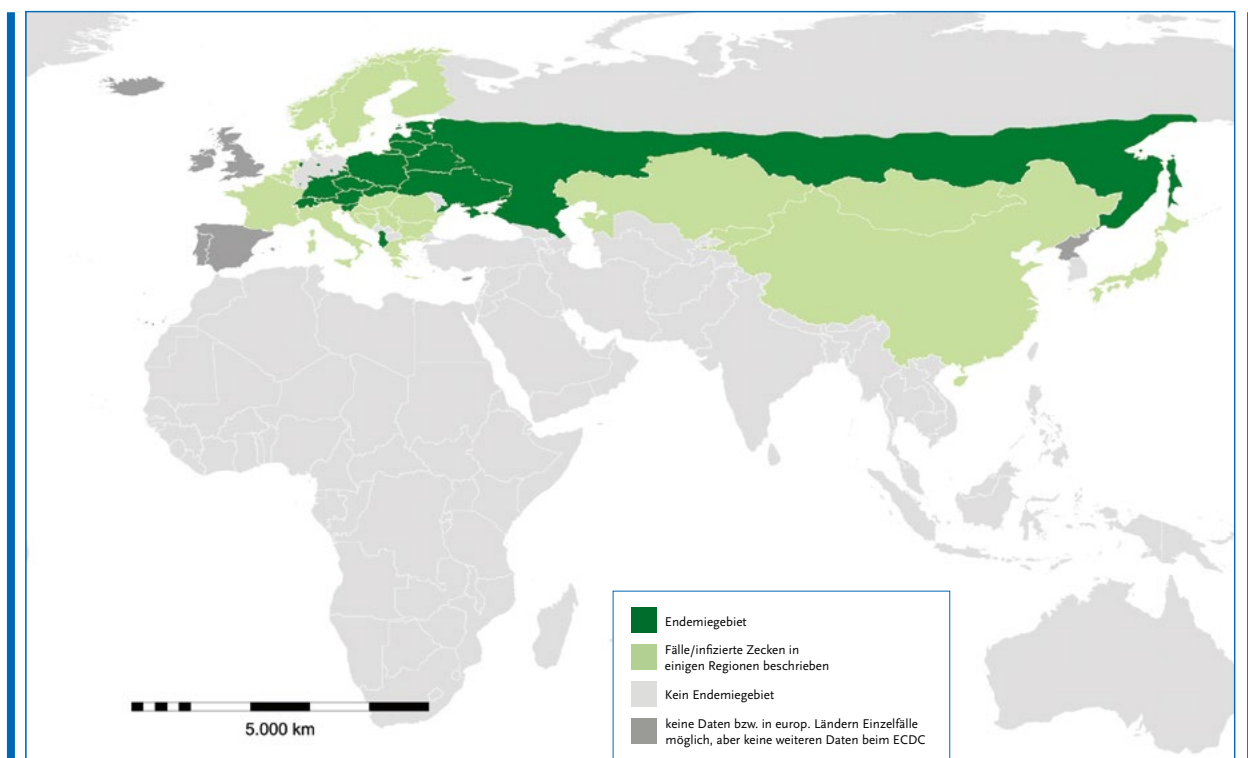


Abbildung 3 | Geografische Verbreitung der TBE (Tick-Borne Encephalitis)

Erläuterung: In den Ländern, die als Endemiegebiete (dunkelgrün) gekennzeichnet sind, besteht im ganzen Land ein Infektionsrisiko bei entsprechender Exposition. In den (hellgrün gekennzeichneten) Ländern, bei denen Einzelfälle/infizierte Zecken in einigen Regionen beschrieben sind, finden sich die betroffenen Regionen in der Ländertabelle aufgeführt. Ausnahmen bestehen bei Deutschland (detaillierte Darstellung der aktuellen Endemiegebiete aufgrund guter Datenlage) und Russland (Fokussierung auf die Endemiegebiete in den gemäßigten Regionen des Landes).

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach Epid Bull 09/2025, ecdc country profiles und NaTHNaC^{323, 324, 325}

Spätherbst- und Wintermonate andauern kann.^{14–18, 311} Einzelfälle wurden auch in höheren Lagen > 1.500 m beobachtet.^{303, 312–316} In den letzten Jahren wurden Einzelfälle auch außerhalb der klassischen Endemiegebiete beschrieben (z. B. in England, Dänemark, Frankreich, Belgien und den Niederlanden).^{317–321} Männer sind in Europa etwa 1,5-mal häufiger betroffen als Frauen.³²²

Über das Risiko bei Reisenden liegen wenig Daten vor, da in Endemiegebieten auftretende Fälle häufig nicht als importiert erkannt werden.^{326, 327} Das Bewusstsein für eine reiseassoziierte durch Zecken übertragene TBE steigt; so wurde in den USA im August 2021 eine Impfung gegen TBE zugelassen.^{328, 329} 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.³²⁷

5.4.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Das TBE-Virus wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen, Übertragungen durch Organtransplantation sind beschrieben.³³⁰

5.4.4 Klinik

Inkubationszeit

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

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 asymptomatisch oder ohne zweite Krankheitsphase^{331, 332}

Prognose

- ▶ Europäischer Subtyp im Vergleich mit den anderen beiden Haupt-Subtypen mit milderer Erkrankung assoziiert (Letalität < 2 %, neurologische Folgeerkrankungen bis 45 %)³³³
- ▶ beim Fernöstlichen Subtyp häufig schwererer Verlauf (Letalität 20–40 %, Verlauf als chronisch progressive Form oder als tödliches hämorrhagisches Fieber möglich)^{14, 304, 334}
- ▶ beim Sibirischen Subtyp nur wenige Berichte von Fällen mit langsamer/chronischer Progression über Monate (Letalität 6–8 %, seltene Fälle mit chronischen Erkrankungen ≥ 6 Monate hauptsächlich bei diesem Subtyp berichtet, auch bei Kindern)^{14, 304, 334}
- ▶ Schweregrad der Erkrankung (mit Risiko für Spätfolgen) mit dem Alter deutlich ansteigend, jedoch auch bei Kindern schwere Meningoenzephalitis-Fälle berichtet^{335, 336}

5.4.5 Therapie

Es ist keine kausale, lediglich eine symptomatische Therapie möglich.

5.4.6 Zugelassene Impfstoffe

In Europa sind 2 **Impfstoffe zugelassen, die beide gegen alle TBE-Virus-Haupt-Subtypen schützen.**³³⁷

³³⁸ Es handelt sich um die inaktivierten, adjuvantierten Ganzvirusimpfstoffe (Viruszüchtung auf Hühnerfibroblasten-Kulturen) Encepur und FSME-IMMUN, die es jeweils in einer für Kinder und einer für Erwachsene zugelassenen Formulierung gibt. Die verwendeten Virusstämme Neudörfl und K23 weisen eine hohe Homologie auf und führen zu weitgehend vergleichbaren Immunantworten.³³⁹ Die Impfstoffe sind ab dem Alter von 1 Jahr zugelassen und sollen laut WHO in Endemiegebieten ab dem Alter von einem Jahr angewendet werden.^{335, 340}

Die Grundimmunisierung soll möglichst mit dem gleichen Impfstoff durchgeführt werden, bei Auffrischimpfungen oder bei Impfstoffengpässen sind die beiden Impfstoffe austauschbar.³⁴¹ Unterschiede in den Impfschemata der beiden Impfstoffe sind zu beachten, s. auch 5.3.7 „Impfschemata“.

Wirksamkeit

Bei Personen mit schemagerechter Grundimmunisierung sowie nach Auffrischimpfungen besteht eine >96 %ige Schutzrate, bei Personen mit nicht-schemagerechter Immunisierung liegt die Schutzrate in einem ähnlichen Bereich, im Worst-Case-Szenario immer noch bei >90 %.^{342, 343} Impfdurchbrüche nach regelrechten Impfschemata sind selten.^{127, 344, 345}

In einer größeren Auswertung von FSME-Erkrankungen waren unter 5.205 Fällen 60 Personen (1,2 %) mit 3 oder mehr Impfstoffdosen registriert.³⁰⁸ Impfversager kommen am ehesten in der Gruppe der älteren Personen vor^{346, 347} und können schwere Verläufe aufweisen;³⁴⁸ in einer neueren Auswertung beschränkt sich dies allerdings auf Einzelfälle.³⁴⁹

Falls das Impfschema unterbrochen wurde, sollte es mit den fehlenden Impfstoffdosen abgeschlossen werden. In den Fachinformationen von FSME-IMMUN 0,25 ml Junior und FSME-IMMUN 0,5 ml Erwachsene wird angegeben, dass mindestens 2 Impfstoffdosen des Grundimmunisierungsschemas regelhaft erfolgt sein müssen um die Grundimmunisierung auch zu einem späteren Zeitpunkt abschließen zu können.

Bei Einhalten der empfohlenen Impfintervalle sind bei Immunkompetenten keine Antikörperkontrollen notwendig. Bei Grundimmunisierung im Alter (≥ 60 Jahre) gibt es in Ländern wie z. B. Schweden abweichend vom zugelassenen Schema die Empfehlung zu einem 3+1-Schema (0, 1, 3, 12 Monate; Impfabstände sind jeweils in Relation zur 1. Impfstoffdosis angegeben). Diskutiert wird in Schweden sogar eine Einführung dieses Schemas ab 50 Jahren.¹²⁷ Beruhend auf einer deutlich niedrigeren Immunogenität der Impfung bei Personen mit immunsuppressiven Therapien aufgrund einer rheumatoiden Arthritis empfehlen Hertzell et al. bei dieser Personengruppe ebenfalls eine zusätzliche Impfstoffdosis.¹²⁸ In Analogie kann generell bei Personen mit Immundefizienz eine zusätzliche Impfstoffdosis erwogen werden.⁶⁹ Dies bedeutet, dass eine serologische Kontrolle 4 Wochen nach der 2. Impfstoffdosis in Erwägung gezogen werden kann, um das weitere Impfschema zu planen. Zu den serologischen Werten, bei denen Schutz anzu-

nehmen ist, wird auf das [Papier III „Impfen bei Immundefizienz“](#) verwiesen.⁶⁹

Sicherheit

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) sind z. B. Lokalreaktionen an der Injektionsstelle, Unwohlsein, Myalgie und Kopfschmerzen und bei Kindern im Alter von 1–2 Jahren zusätzlich Fieber $>38^{\circ}\text{C}$, Schläfrigkeit bei Kindern unter 3 Jahren; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil; Kreuzallergien mit anderen Amino-glykosiden außer Neomycin und Gentamycin sollten bei der Verwendung der FSME-IMMUN-Impfstoffe in Betracht gezogen werden.
- ▶ in den Fachinformationen wird eine (schwere) Überempfindlichkeit gegen Hühnereiweiß als Gegenanzeige angegeben. Aufgrund immunologischer Überlegungen besteht aus ExpertInnen-sicht kein Anhalt, die FSME-Impfstoffe Personen mit Hühnereiweißallergie vorzuenthalten; Personen mit klinisch schwerer Hühnereiweiß-allergie können unter erhöhter Notfallbereitschaft geimpft werden.
- ▶ Bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.

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

5.4.7 Impfschemata

Die Impfschemata der beiden in Deutschland zugelassenen Impfstoffe Encepur und FSME-IMMUN finden sich in [Tabelle 4](#).

Tabelle 4 | Impfschemata für die FSME-Impfung

Grundimmunisierungsschemata (konventionell)*	ENCEPUR	0/14 Tage** bzw. 1–3 Mon./9–12 Mon. (nach 2. Impfstoffdosis)
	FSME-IMMUN	0/1–3 Mon./5–12 Mon. (nach 2. Impfstoffdosis)
Schnellimpfschema zur Grundimmunisierung*	ENCEPUR	0/7 Tage/21 Tage (14 Tage Mindestabstand zwischen 2. und 3. Impfstoffdosis)
	FSME-IMMUN	0/14 Tage/5–12 Mon. (nach 2. Impfstoffdosis)
Auffrischimpfungen*	ENCEPUR	<u>Auffrischimpfungen nach Grundimmunisierung durch konventionelles Schema:</u> 1. Auffrischimpfung 3 Jahre nach 3. Impfstoffdosis der Grundimmunisierung ▶ < 50 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 5 Jahre ▶ ≥ 50 Jahre: weitere Auffrischimpfungen alle 3 Jahre <u>Auffrischimpfungen nach Grundimmunisierung durch Schnellimpfschema:</u> 1. Auffrischimpfung 12–18 Monate nach 3. Impfstoffdosis der Grundimmunisierung ▶ Alle weiteren Auffrischimpfungen wie bei Auffrischimpfungen nach konventionellem Schema
	FSME-IMMUN	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

** Das konventionelle Schema mit dem Abstand von mind. 1 Monat (statt 14 Tagen) zwischen der 1. und 2. Impfstoffdosis ist das bevorzugte Impfschema bei Personen, die einem kontinuierlichen Infektionsrisiko ausgesetzt sind, s. auch Fachinformationen ENCEPUR Kinder und ENCEPUR Erwachsene.

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 – auch wenn die Person außerhalb eines Endemiegebiets lebt, eine Reise in ein Endemiegebiet geplant ist und noch genug Zeit für die Impfung bleibt.

5.4.8 Indikationen

Die Impfung wird für Reisende empfohlen, die in Endemiegebieten zeckenexponiert sind. Das Risiko für Reisende wird generell als niedrig eingestuft, davon ausgenommen sind Reisende mit risikobehafteten Aktivitäten in Endemiegebieten (z. B. Wandern, Mountainbiking, Campen, Angeln, Beeren/Pilze sammeln, Holzarbeiten).³⁵⁰ Die Verbreitungskarte zeigt nicht das Vorhandensein der Vektoren,

sondern die aktuell ausgewiesenen bekannten Gebiete mit Infektionsrisiko. Dabei ist zu beachten, dass gemeldete Fälle möglicherweise nicht die wahre Endemizität abbilden, z. B. wenn eine hohe Durchimpfungsrate der Bevölkerung vorliegt.³⁵¹

5.4.9 Besonderheiten

In anderen Ländern werden Auffrischimpfungen unabhängig vom Alter der Impflinge im 10-Jahresabstand verabreicht. Es gibt Studiendaten, die für einen längeren Impfschutz sprechen.³⁵²

Zecken können unter anderem auch Bakterien des *Borrelia burgdorferi*-Komplexes übertragen, die die Lyme-Borreliose verursachen, wobei diese Erkrankung auch in anderen Gebieten verbreitet ist, z. B. in Nordamerika. Gegen diese Erkrankung gibt es keinen zugelassenen Impfstoff, nach Infektion ist eine antibiotische Behandlung möglich. Das zeitnahe Entfernen von Zecken kann das Borreliosierisiko senken, da die Übertragung der Bakterien nach ca. 24 Stunden stattfindet. Vor der Virusinfektion mit TBEV hingegen stellt die Impfung den einzig wirksamen Schutz dar, da Viren zu Beginn des Saugaktes übertragen werden können.

5.5 Gelbfieber

Das Gelbfieber-Virus (*Yellow Fever Virus*, YFV) wird in tropischen Regionen Afrikas und Südamerikas sowie auf einzelnen Karibikinseln und in südlichen Teilen Mittelamerikas durch vorrangig tagaktive Mücken übertragen. Gelbfieber ist eine lebensbedrohliche Infektionskrankheit.

5.5.1 Erreger und Übertragung

Das YFV gehört wie das Dengue-Virus (DENV), das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV), das Tick-Borne-Encephalitis-Virus (TBEV), das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV) zur Familie der Flaviviren.

Blutsaugende Stechmücken der Gattungen *Stegomyia* (*Aedes*), *Haemagogus* und *Sabethes* sind die wichtigsten Vektoren und Reservoirs des YFV. Sie brüten entweder in den tropischen Regenwäldern (*silvatisch*) oder in der Nähe von Siedlungen und Häusern (*domestisch, urban*).

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

Urbanes Gelbfieber kann in eng besiedelten Gebieten mit hoher Vektordichte und geringen Impfraten der lokalen Bevölkerung auftreten, wobei in den letzten Jahren die gemischte semi-domestische Übertragungsform häufiger war, v. a. in der afrikanischen Savanne.³⁵² Die Stechmücken nutzen Wasserquellen in der Nähe oder innerhalb von Wohnhäusern als Brutstätten und können das Virus zwischen Menschen übertragen.³⁵⁴

Insgesamt ist die entomologische Inokulationsrate in Afrika 20- bis 30-mal höher als in Südamerika, wodurch Epidemien entstehen können.³⁵⁵ Stechmücken der Gattung *Stegomyia* stechen typischerweise während des Tages, insbesondere zur Morgen- und Abenddämmerung.

5.5.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Obwohl der Vektor auch in Asien und Ozeanien vorkommt, tritt Gelbfieber ausschließlich in den tropischen Regionen Afrikas und Südamerikas sowie in südlichen Teilen Mittelamerikas auf (s. Abbildung 4).³⁵⁶ Die Virustransmission in den Endemiegebieten ist vektorbedingt während der Regenzeit am höchsten.³⁵⁴ Jährlich gibt es weltweit ungefähr 140.000–200.000 Fälle von Gelbfieber mit ca. 30.000–78.000 Todesfällen, von denen schätzungsweise 90 % in Afrika auftreten.^{354, 357} Seit den 1980er Jahren kam es in Afrika südlich der Sahara und in Südamerika zu einem Wiederanstieg von Gelbfieber-Erkrankungen.^{358, 359} Allein in den Jahren 2016/2017 bzw. 2017/2018 gab es die seit Jahrzehnten größten Ausbrüche in Brasilien mit 784 bzw. 1.376 gemeldeten Fällen,³⁶⁰ auch Touristen erkrankten.

Man schätzt, dass jährlich etwa 9 Millionen Menschen aus Nicht-Endemieländern in Länder reisen, in denen Gelbfieber endemisch ist. Etwa 3 Millionen Reisende besuchen innerhalb dieser Länder Regionen, in denen YFV übertragen wird.³⁶¹ 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.³⁶²

Das Risiko für Reisende für eine Gelbfieber-Erkrankung ist vom Impfstatus, der geografischen Lage des Reiseziels, der Reisesaison, der Expositionsdauer und den Aktivitäten während der Reise abhängig.³⁶³ Gelbfieber-Erkrankungen bei Reisenden und im Ausland arbeitenden Personen (*Expatriates*) sind seit Einführung der Impfung sehr selten,^{360, 364} in den letzten Jahren wurden lediglich Einzelfälle bei Reisenden berichtet.^{365–368} Es gibt wenige Ausnahmen wie z. B. die jüngsten Ausbrüche in bislang nicht-endemischen Regionen der Ostküste Brasiliens,³⁶⁹ bei denen auch vermehrt Reisende betroffen waren. Zwischen 1970 und 2015 wurden insgesamt 10 Fälle bei ungeimpften Reisenden in Europa und den USA gemeldet. Die CDC schätzen, dass für einen 2-wöchigen Aufenthalt in einer westafrikanischen Endemieregion das Risiko von nicht geimpf-



Abbildung 4 | Geografische Verbreitung des Gelbfieber-Virus mit entsprechender Impfpflicht

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2017/2018³⁶³

ten Reisenden für eine Erkrankung an bzw. den Tod durch Gelbfieber bei 50:100.000 bzw. 10:100.000 Reisende liegt.³⁶³ Das Risiko für Erkrankung bzw. Tod bei einer 2-wöchigen Reise wird für Lateinamerika mit 5:100.000 bzw. 1:100.000 Reisende als geringer eingeschätzt, wobei das Risiko von Land zu Land stark schwanken kann. Das liegt daran, dass die Virustransmission in Lateinamerika hauptsächlich zwischen den Vektoren und den nicht-humanen Primaten im (Regen-)Wald stattfindet und ein großer Anteil der Bevölkerung geimpft ist.³⁶¹

5.5.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Eine Weiterverbreitung des Gelbfieber-Virus nach Import ist theoretisch denkbar, da der Vektor *Aedes aegypti* (Synonym *Stegomyia aegypti*) bereits in einigen Regionen Europas (z. B. Schwarzmeerküste, Madeira) gefunden wurde.^{354, 370} Allerdings gab es in den letzten 20 Jahren keinen Fall, bei dem eine Transmission durch die eingangs genannten Vektorengattungen in den gemäßigten Breitengraden nachgewiesen worden wäre. Theoretisch ist eine Übertragung während der Virämie durch Blut möglich;³⁷¹ nosokomiale Übertragungen sind allerdings nicht beschrieben.

5.5.4 Klinik

Inkubationszeit

Durchschnittlich 3–6 Tage

Symptomatik

- ▶ asymptomatische Infektion oder milde Symptome in den meisten Fällen (85%)³⁶⁹
- ▶ 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 Fiebertückkehr, Übelkeit, Erbrechen, Ikterus und Blutungen; typischerweise mehrere Organe involviert: Leber- und/oder Nierenversagen und Multiorganversagen möglich

Virus-RNA kann im Serum mittels RT-PCR in den ersten 10 Tagen nach Beginn der Symptome (virämische Phase) nachgewiesen werden, bei schweren Verläufen auch länger.

Prognose

- ▶ Letalität in der 2. Phase: 20–60 %^{355, 372}
- ▶ erhöhte Letalität assoziiert mit höherem Lebensalter, männlichem Geschlecht, erhöhten Laborparametern (Alanin-Aminotransferase, Aspartat-Aminotransferase, Leukozyten, Neutrophilen, Bilirubin, Kreatinin), verlängerter Prothrombinzeit und erhöhter Gelbfieber-RNA-Viruslast³⁷³
- ▶ häufigste Todesursachen sind Leberversagen, gastrointestinale Blutungen, Status epilepticus, schwere metabolische Azidose, Pankreatitis und Multiorganversagen³⁷⁴

5.5.5 Therapie

Es ist keine kausale, lediglich eine symptomatische Therapie möglich.

5.5.6 Zugelassener Impfstoff: Stamaril

Es handelt sich um einen Lebendimpfstoff, der den attenuierten Gelbfieber-Virusstamm 17D-204 enthält. Das Impfvirus wird in Hühnerembryonen vermehrt.³⁷⁵ Weltweit sind seit 1936 geschätzt etwa 800 Millionen Impfstoffdosen verschiedener Virusstämme (17D oder 17DD) zum Einsatz gekommen.³⁷⁶

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. Eine Auswertung von 2013 ergab nach über 540 Millionen verimpften Dosen weniger als 20 Gelbfieber-Fälle (trotz Impfung), von denen 5 fatal waren.^{377, 378}

Sicherheit

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Kopfschmerz, Myalgie, Asthenie und Schmerzen/Empfindlichkeit an der Injektionsstelle, spezifisch bei Kindern/Jugendlichen zusätzlich Appetitverlust, Benommenheit, Reizbarkeit und Weinen und bei Kleinkindern Erbrechen und Fieber;¹⁰⁹ seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

Schwere allergische Reaktionen bzw. anaphylaktische Reaktionen sind selten und liegen im Häufigkeitsbereich anderer Impfstoffe; man schätzt 1 bis 10 Fälle auf 1 Million Impfstoffdosen.^{130, 379, 380}

Zwei sehr seltene, aber schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind die Gelbfieber-Vakzine-assoziierte neurologische Erkrankung (YEL-AND, *yellow fever vaccine-associated neurotropic disease*)³⁸¹ und die Gelbfieber-Vakzine-assoziierte viszerale Erkrankung (YEL-AVD, *yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease*).^{134, 382} Bei Säuglingen kommt fast nur erstere vor; die Verwendung des Impfstoffs bei Säuglingen von 6–8 Monaten ist eine Einzelfallentscheidung. Die Melderate beträgt je nach Quelle 0,5–1,1 pro 100.000 Impfstoffdosen für die YEL-AND.^{382, 383} 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.^{109, 132, 133, 134, 384, 385} Die YEL-AND kann sich klinisch durch eine (Meningo-) Enzephalitis manifestieren, seltener durch eine akute disseminierte Enzephalomyelitis,³⁸⁶ Myelitis, Guillain-Barré-Syndrom, Ataxie oder Optikus-Neuritis. In sehr seltenen Fällen kann eine YEL-AND auch nach einer Auffrischimpfung auftreten.³⁸⁷

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.^{382, 383} Als Ursache werden immunmodulierende Wirtsfaktoren vermutet. Das Risiko besteht fast ausschließlich bei Erstimpfung und steigt im höheren Lebensalter an.^{130, 131, 388}

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

Absolute Gegenanzeigen

- ▶ Alter < 6 Monate
- ▶ bekannte Hühnereiweißallergie, insbesondere Anaphylaxie^{389, 390}
- ▶ schwere Überempfindlichkeitsreaktionen auf vorangegangene Gelbfieber-Impfungen

- ▶ Bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte die Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden.
- ▶ symptomatische HIV-Infektion und HIV-Infektion mit $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 200/\mu l$ und/oder nicht supprimierter Viruslast (Wert gilt ab dem Alter von 6 Jahren; bei Kindern von 1 bis < 6 Jahren: $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 500/\mu l$; bei Säuglingen < 1 Jahr: $CD4^+$ -T-Zellzahl $< 750/\mu l$).¹⁴⁶
- ▶ Immundefizienz (kongenital, erworben oder therapeutisch/iatrogen); dazu gehören Personen unter immunsuppressiver Therapie wie z. B. die Behandlung mit hochdosierten systemischen Kortikosteroiden, anderen immunsuppressiven Arzneimitteln einschließlich immunsuppressiver Biologika, Zytostatika oder nach Bestrahlung
- ▶ Thymuserkrankungen inkl. Thymom und Myasthenia gravis, Zustand nach Thymektomie³⁹⁰ (es gibt allerdings keine Daten, die ein erhöhtes Risiko nach akzidentieller Thymektomie bei herzchirurgischen Eingriffen bei Kindern > 1 Jahr belegen³⁸⁴)
- ▶ 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.^{382, 384, 392, 393, 394}

Relative Gegenanzeigen

Bei **Kindern im Alter von 6 bis 8 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 erwogen werden.³⁹⁵

Bei **Personen im Alter ≥ 60 Jahren** soll die Impfscheidung unter sorgfältiger Abwägung der Grunderkrankungen, der Medikamente/Behandlungen, der geplanten Reiseroute etc. getroffen werden.^{129, 384, 395}

Die Anwendung während der **Schwangerschaft** ist relativ kontraindiziert, bei unvermeidbarem Expositionsrisiko kann die Impfung nach sorgfältiger Risiko-Nutzen-Abwägung verabreicht werden.^{396, 397}

Da das Impfvirus in seltenen Fällen über die Muttermilch übertragen werden kann und damit die Gefahr einer Enzephalitis beim Kind besteht, sollte die Impfung bei **Stillenden** keinesfalls erfolgen, wenn

das gestillte Kind < 6 Monate alt ist¹⁰⁵ (s. absolute Kontraindikationen). Bei Säuglingen im Alter von 6–8 Monaten muss im Einzelfall entschieden werden. Ab dem Alter von 9 Monaten sollte bei bestehender Indikation der Säugling selbst geimpft werden.¹⁰⁵

Eine **Asplenie/Hyposplenie** ist keine Gegenanzeige für eine Gelbfieber-Impfung.

5.5.7 Impfschema

Zugelassen ab ≥ 6 Monaten (empfohlen ab ≥ 9 Monaten): (Subkutane) Gabe einer Impfstoffdosis, bei Erstgabe mindestens 10 Tage vor Einreise in ein Endemiegebiet. Der Impfschutz ist 10 Tage nach der Erstimpfung voll ausgebildet. Das Zertifikat ist laut WHO lebenslang gültig.³⁹⁸

Im Jahr 2013 hat die WHO entschieden, 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^{372, 376, 377, 399} veranlasste die STIKO zu einer aktualisierten Evidenzaufarbeitung und -bewertung. Im 2020/2021 durchgeführten systematischen Review mit Meta-Analyse zur Schutzdauer nach einer oder mehreren Gelbfieber-Impfstoffdosen zeigte sich, dass das Ausmaß der nachlassenden Immunität vom Alter und dem Immunstatus bei der Erstimpfung abhängt und nicht generell auf eine lebenslange Immunität nach nur einer Impfstoffdosis geschlossen werden kann.¹¹³

Bei gesunden Erwachsenen und Kindern lagen die gepoolten Seroprotektionsraten nach einer Impfstoffdosis nach 3 Monaten bei nahezu 100 %, was für eine gutes primäres Impfansprechen spricht. 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 %.

Praktischer Hinweis:

Bei der ersten Gelbfieber-Impfung wird im internationalen Impfausweis die formal lebenslange Gültigkeit der Gelbfieber-Impfung eingetragen („life of person vaccinated“). Dies bezieht sich auf die regulatorische Seite der IHR und ist so zu verstehen, dass bei der Grenzkontrolle nicht der Zutritt verwehrt werden kann, sofern die Gabe einer Impfstoffdosis (mindestens 10 Tage zuvor) nachgewiesen wird. Bei der Auffrischimpfung geht es um den Individualschutz der/s Reisenden. Jede/r Reisende sollte ausführlich beraten werden hinsichtlich des Risikos für eine Gelbfieber-Infektion, einen möglicherweise schweren Verlauf der Gelbfieber-Erkrankung und über Immunogenität und Sicherheit der Gelbfieber-(Auffrisch-)Impfung.

Die STIKO hat auf Grundlage der Ergebnisse dieser Evidenzaufarbeitung die Impfeempfehlungen zusammen mit der DTG diskutiert und angepasst. 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 gibt es bei folgenden Personengruppen: Schwangere, Personen mit Immundefizienz, Kinder. Bei diesen Gruppen werden Auffrischimpfungen zum Teil auch in kürzeren Abständen zur Erstimpfung empfohlen.

Die vollständigen aktualisierten Empfehlungen finden sich in [Tabelle 1](#), eine ausführliche wissenschaftliche Begründung in [EB 32/2022](#).¹¹⁴

Die Anfang 2024 veröffentlichte Übersichtsarbeit⁴⁰⁰ zur Schutzdauer der Gelbfieberimpfung wurde von der STIKO geprüft. Es ergibt sich keinerlei Anhalt für eine Re-Evaluierung der von der STIKO 2022 ausgesprochenen Empfehlung.

Die Panamerikanische Gesundheitsorganisation (PAHO) veröffentlichte am 3.2.2025 eine epidemiologische Warnung, da die Zahl der bestätigten Gelbfieber-Fälle in mehreren Ländern der WHO-Region Lateinamerika zugenommen hat. Während 58 Gelbfieberfälle in den Jahren 2022 und 2023 gemeldet wurden, waren es 2024 insgesamt 61, von denen 30

fatal waren. In den ersten 4 Wochen des Jahres 2025 waren bereits 17 Gelbfieberfälle gemeldet worden.⁴⁰¹

Unter den 61 Fällen aus 2024 liegen nur zum Teil Angaben zum Impfstatus vor. Bei 15 Fällen konnte eine vorhergehende Impfung festgestellt werden. Bei 3 Personen wurde angegeben, wie viel Zeit zwischen der Gelbfieberimpfung und der Infektion vergangen ist und es waren in allen Fällen mehr als 10 Jahre.⁴⁰¹ Dies sind Hinweise darauf, dass eine Impfstoffdosis nicht in allen Fällen einen lebenslangen Schutz bietet. Dies unterstützt die Empfehlung der STIKO zur Auffrischimpfung.

5.5.8 Indikation

Für den Besuch einiger Länder gilt eine Nachweispflicht der Gelbfieber-Impfung bei Einreise bzw. bei Transit aus bestimmten Gelbfieber-endemischen Ländern, s. [Kapitel 6 Ländertabelle](#). Unabhängig von einer Nachweispflicht bei Einreise gibt es in einigen Ländern bzw. in Regionen bestimmter Länder das Risiko einer Infektion mit dem Gelbfieber-Virus. Für welche Länder/Regionen eine Empfehlung für eine Gelbfieber-Impfung aller Reisenden ab dem Alter von ≥ 9 Monaten gilt, findet sich ebenfalls in der [Ländertabelle im Kapitel 6](#).

5.5.9 Besonderheiten

Die Impfung darf nur in staatlich zugelassenen Gelbfieber-Impfstellen durchgeführt werden. Die Dokumentation der Impfung erfolgt im internationalen (gelben) Impfausweis.

In Ausnahmefällen kann bei medizinischer Kontraindikation oder nur formaler Indikation (kein Infektionsrisiko) als Ersatz für den Nachweis einer Gelbfieber-Impfung 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. Für Reisende in Gelbfieber-Gebiete muss vor Ausstellung eine genaue Risikoabschätzung erfolgen. Unabhängig von einer erfolgten Gelbfieber-Impfung ist es unverzichtbar, alle Reisenden auf eine bestmögliche Expositionsprophylaxe hinzuweisen.

BlutspenderInnen sind nach Verabreichung der Gelbfieber-Impfung (Lebendimpfung) für 4 Wochen von der Blutspende ausgenommen.⁴⁰²

5.6 Hepatitis A

Die Hepatitis A ist eine fäkal-oral übertragene, außerhalb der Hocheinkommensländer weit verbreitete virale Infektion der Leber, deren klinisches Bild vom inapparenten Verlauf bis zum seltenen akuten Leberversagen reichen kann.

5.6.1 Erreger und Übertragung

Der Mensch und nicht-humane Primaten sind die einzigen natürlichen Wirte des Hepatitis-A-Virus (HAV).⁴⁰³ Das umwelt- und pH-resistente (pH₃–8) unbehüllte Picornavirus mit einzelsträngiger RNA wird mit dem Stuhl oft über mehrere Wochen ausgeschieden und fäkal-oral weitergegeben.⁴⁰⁴ HAV bleibt in Oberflächenwasser bis zu 3 Monate, auf trockenen Oberflächen bei Raumtemperatur mindestens 1 Monat infektiös.⁴⁰⁵ Es wird bei Temperaturen > 80 °C wirksam inaktiviert.⁴⁰⁵ Diese Eigenschaften des Virus ermöglichen die Übertragung über verunreinigtes Trinkwasser, kontaminierte Lebensmittel und als Schmierinfektion über Gegenstände und Hände.

5.6.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren der Übertragung

Weltweit ist das endemische Vorkommen abhängig von den hygienischen und sanitären Bedingungen. Die WHO schätzt in einer Publikation von 2023 die

Anzahl der letalen Verläufe weltweit für das Jahr 2016 auf 7.134 (0,5 % aller viralen Hepatitiden).⁴⁰⁶ Die Endemizität von Ländern kann nach der Wahrscheinlichkeit eingeteilt werden, mit der einheimische Kinder oder junge Erwachsene anti-HAV-positiv sind.⁴⁰⁷ Dabei gelten Länder als hochendemisch, wenn deren 10-jährige Bevölkerung zu mindestens 90 % bzw. als mittelendemisch, wenn deren 15-jährige Bevölkerung zu mindestens 50 % und die 10-jährige Bevölkerung zu unter 90 % anti-HAV-positiv ist.⁴⁰⁴

In Endemiegebieten ist durch die überwiegend klinisch inapparente HAV-Infektion im Kindesalter die Immunität in der Bevölkerung hoch. Endemiegebiete sind Mittel- und Südamerika, Afrika, Südostasien, Russland, der Nahe Osten, der außereuropäische Mittelmeerraum sowie einzelne europäische Länder. Auch in Ländern mit hohem Einkommen gibt es immer wieder Ausbrüche mit HAV, z. B. durch importierte tiefgefrorene Erdbeeren.⁹ Außerhalb von Endemiegebieten kommen HAV-Infektionen gehäuft unter i. v.-Drogengebrauchenden, Obdachlosen und Männern, die Sex mit Männern haben (MSM), vor. Es kann auch zu Übertragungen im Rahmen enger Personenkontakte kommen wie z. B. in gemeinsamen Haushalten⁴⁰⁸ oder in Kindergärten; Betreuungspersonal in Kinderkrippen und Kindergärten hat ein erhöhtes Infektionsrisiko.⁴⁰⁹

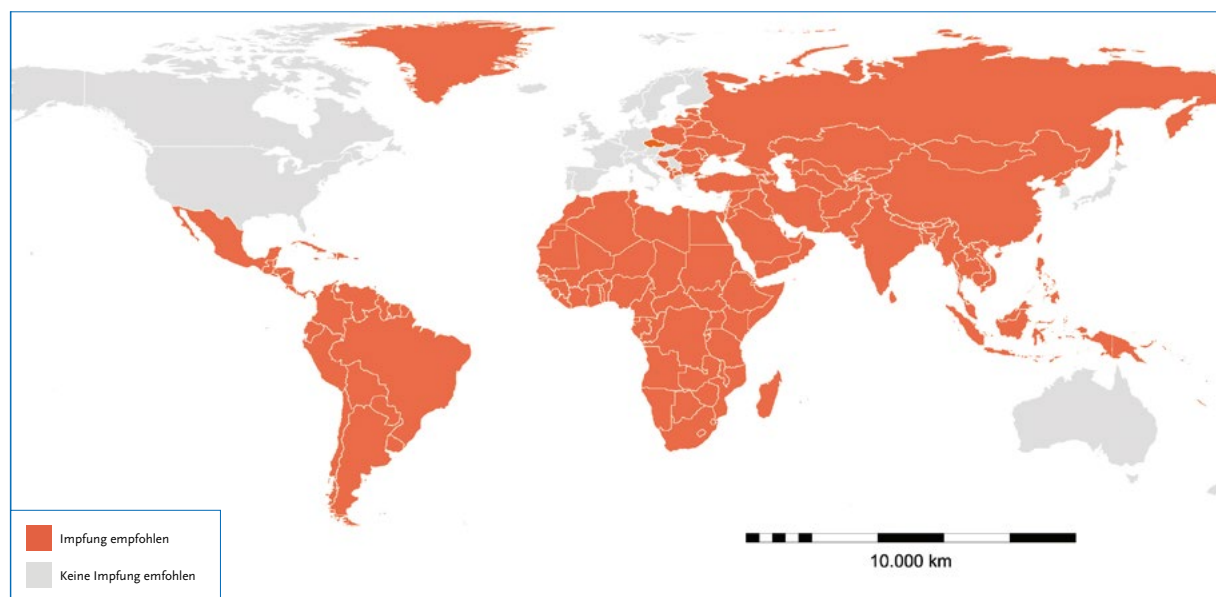


Abbildung 5 | Geografische Darstellung der Länder mit einer Impfindikation für Hepatitis A

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, NaTHNaC und ECDC

In Ländern mit hohem Einkommen ist die Hepatitis-A-Inzidenz in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich zurückgegangen, sodass diese Länder nicht mehr als endemisch gelten. Kinder, Jugendliche und Erwachsene in diesen Ländern, die nach 1950 geboren sind, haben ihre Immunität eher durch Impfung als mittels einer durchgemachten Infektion erworben. Auf Reisen erworbene HAV-Infektionen bei Nicht-Geimpften machen deshalb einen Großteil der in Industrieländern gemeldeten Fälle aus. In verschiedenen Untersuchungen liegt der Anteil immuner Reisender in den Industriestaaten bei 22–79 %.^{410–415} Wurden im Jahr 2001 noch 2.276 Hepatitis-A-Fälle mit erfüllter Referenzdefinition an das RKI übermittelt, waren es 2018–2020 insgesamt 2.476. Dies entspricht einer mittleren Inzidenz von 1,0 pro 100.000 Einw./Jahr.⁴¹⁶ Für 2023 wurden in Deutschland 859 Fälle gemeldet (im Jahr 2022 waren es 707 Fälle), Dies entspricht einer bundesweiten Inzidenz von 1 Erkrankung pro 100.000 Einw./Jahr.

Angaben zum wahrscheinlichen Infektionsland gab es bei 584 Erkrankungen (68 % der Fälle). Dabei entfielen bei den 622 Nennungen (Mehrfachnennungen möglich) 396 auf Deutschland (64 %). Die am häufigsten genannten Infektionsländer bei Reisenden waren Indien, Ägypten und Pakistan (je 18 Nennungen), Marokko (16 Nennungen) und Syrien (10 Nennungen).⁹

In den Altersgruppen der 5- bis 29-Jährigen und bei den über 70-Jährigen wurden die höchsten Inzidenzen registriert. Aufgrund des häufig asymptomatischen Verlaufs bei Kindern ist von einer Unterschätzung der Inzidenz in dieser Altersgruppe auszugehen. Dem RKI wurde 2023 ein Todesfall bei einer 70-jährigen Person übermittelt (keine Angabe zum Infektionsland).

Bei 648 (75 %) der 859 übermittelten Erkrankungen lagen Angaben zum Impfstatus vor. Von diesem waren 592 (91 %) ungeimpft. Bei 56 (8,6 %) Personen wurde eine Hepatitis-A-Erkrankung trotz Impfung angegeben, für 33 dieser geimpften Personen lagen für eine weitergehende Bewertung ausreichende Angaben vor. Demnach sprechen die verabreichten Impfstoffdosen in 5 Fällen für einen Impfdurchbruch (in 3 Fällen jeweils 3 Impfstoffdosen eines Hepatitis-A-/Hepatitis-B-Kombinationsimpfstoffs,

in einem Fall 2 monovalente Impfstoffdosen und in einem Fall 3 Dosen eines nicht näher bezeichneten Impfstoffs). Die Personen erkrankten innerhalb von 7–22 Jahren nach Erhalt der jeweils letzten Impfstoffdosis.⁹

Bei der Interpretation der Daten ist zu berücksichtigen, dass auch in Deutschland auftretende Fälle auf infizierte Reiserückkehrer zurückgehen können und damit in direkt reiseassoziiert sein können.

Reisemedizinisch von Bedeutung sind **fäkale Kontaminationen von Trinkwasser, Händen, Toiletten und Lebensmitteln** wie z. B. Muscheln, Datteln, getrocknete Tomaten oder Salat. Zudem ist der **Kontakt zu frisch Infizierten** aufgrund ihrer klinischen Inapparenz als Infektionsquelle relevant.^{417, 418}

Das Hepatitis-A-Risiko für Reisende hat über die letzten Jahre deutlich abgenommen.⁴¹⁹ Das absolute Risiko lässt sich aus Daten über importierte Fälle abschätzen. So wurde in einer älteren Studie aus der Schweiz eine Inzidenzrate von 6,0–28,0 Fällen pro 100.000 nicht-immuner Reisenden beschrieben.⁴²⁰ Eine neuere Studie zeigt, dass die Übertragung des HAV auch bei Reisenden möglich ist, die Länder mit niedriger Endemizität oder Länder mit hohem oder hohem bis mittlerem Einkommen besuchen.⁴²¹

Im Jahr 2023 wurden insgesamt 65 Millionen Urlaubsreisen aus Deutschland registriert, von denen 9,3 % Fernreisen, 43,4 % Reisen ans Mittelmeer und 6,8 % Reisen nach Osteuropa waren.⁴²² Damit ergibt sich, dass im Jahr 2023 ca. 39 Millionen Reisen Fernreisen waren bzw. Reisen in diejenigen Länder stattfanden, die endemisch für Hepatitis A sind. Wenn man davon ausgeht, dass ca. 30 % der Reisenden in diese Regionen ungeimpft sind (ca. 11,7 Millionen), läge das Risiko nach Berücksichtigung der übermittelten Fälle (ca. 300 im Ausland erworbene Hepatitis-A-Fälle) bei 2,56 symptomatischen Hepatitis-A-Infektionen auf 100.000 Reisen bei Ungeimpften. Selbst wenn man von einer gewissen Dunkelziffer ausgehen muss, bleibt das Risiko für eine Hepatitis-A-Infektion durch eine Reise insgesamt gering. Allerdings muss man immer wieder mit Hepatitis-A-Ausbrüchen in endemischen Ländern rechnen.⁴²³ Das Risiko für VFR ist deutlich höher als das anderer Reisender.^{410, 411}

5.6.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion durch Import

Im Ausland erworbene Hepatitis-A-Infektionen führen in der Umgebung der Reiserückkehrenden immer wieder zu Sekundärfällen.⁴²⁴ Auch wenn einige Dutzend Infektionen auf eine gemeinsame reiseassoziierte Ursache zurückgeführt werden können, so lässt sich nicht abschätzen, wie viele der sporadischen Erkrankungen unerkannt reiseassoziiert sind.

5.6.4 Klinik Inkubationszeit

Durchschnittlich 25–30 Tage, Spanne 15–50 Tage

Symptomatik

- ▶ klinisches Bild von inapparenten subklinischen Infektionen (z. B. Vorschulkinder) über ikterische Verläufe bis zu fulminanten Hepatitiden mit akutem Leberversagen (höheres Risiko bei PatientInnen mit vorgeschädigter Leber)
- ▶ Abgeschlagenheit, Leistungsminderung, mäßiges Fieber, Druckgefühl im Oberbauch, im Verlauf Haut- und Sklerenikterus sowie Hellfärbung des Stuhls und Dunkelfärbung des Urins,⁴¹⁸ häufig ausgeprägter Juckreiz
- ▶ Lebervergrößerung, evtl. auch Splenomegalie, gelegentlich flüchtiges Exanthem
- ▶ innerhalb von 2–4 Wochen Rückbildung der Veränderungen, in rund 10 % der Fälle über Wochen oder Monate protrahierter Verlauf möglich

Prognose

- ▶ chronische Erkrankungen oder Viruspersistenz kommen nicht vor
- ▶ fulminante Hepatitis (akutes Leberversagen mit Enzephalopathie) in weniger als 1 % der Fälle^{425, 426}
- ▶ Letalität 0,1–0,6 %, bei Erwachsenen ≥ 50 Jahre bis 1,8 %^{426, 427}
- ▶ lebenslange Immunität nach Hepatitis-A-Infektion

5.6.5 Therapie

- ▶ keine kausale, nur symptomatische Therapie möglich
- ▶ Vermeidung lebertoxischer Medikamente und Noxen
- ▶ bei perakuten Verlaufsformen Lebertransplantation erwägen

5.6.6 Zugelassene Impfstoffe

Seit Mitte der 1990er Jahre stehen hocheffektive HAV-Impfstoffe auf der Basis von Formalin-inaktivierten Hepatitis-A-Viren zur Verfügung. Sowohl inaktivierte monovalente Ganzvirus- als auch Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis B-Komponente zur i. m.-Applikation sind verfügbar. Es wird zwischen Impfstoffen für Kinder mit niedrigerer Antigendosierung und Impfstoffen für Erwachsene mit höherer Antigendosierung unterschieden, Einzelheiten s. Tabellen zu Impfschemata unter 5.5.7.

Wirksamkeit

Die Effektivität der HAV-Impfstoffe ist in mehreren großen Placebo-kontrollierten Studien in Hochendemie-ländern untersucht worden.⁴²⁸ Die Schutzraten betrugen zwischen 94 und 100 %.^{429, 430}

Einen Monat nach Verabreichung der 1. Impfstoffdosis kommt es bei 95–99 % der mit dem monovalenten Impfstoff Geimpften zur Serokonversion. **Der Hepatitis-A- und -B-Kombinationsimpfstoff enthält nur halb so viel Hepatitis-A-Antigen wie die monovalenten Präparate, weshalb auch für einen vorläufigen Impfschutz mindestens 2 Impfstoffdosen notwendig sind.** Die Schutzdauer nach Impfung mit inaktivierten Hepatitis-A-Impfstoffen wurde bisher in mehreren Studien bis zu Zeiträumen von ca. 10 Jahren nach der Grundimmunisierung und in wenigen Studien bis zu Zeiträumen von 20 Jahren untersucht.^{431–433} Angaben zur Schutzdauer über diese Zeiträume hinaus beruhen auf mathematischen Modellierungen; in diesen Hochrechnungen wird von einer Schutzdauer bis zu 30–40 Jahren bei mehr als 90 % der ProbandInnen ausgegangen.^{434, 435} Es ist unklar, ob Auffrischimpfungen notwendig sind. Aktuell werden bei Immunkompetenz bei korrekt durchgeführter Grundimmunisierung nach ExpertInnenkonsens keine Auffrischimpfungen empfohlen. Für eine Beurteilung bei Immundefizienz gibt es noch nicht genügend Evidenz.

Sicherheit

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) der monovalenten Impfstoffe bei Kindern und Erwachsenen sind Lokalreaktionen an der Injektionsstelle, Asthenie, Müdigkeit, Unwohlsein, Myalgien, Reizbarkeit

und Kopfschmerzen; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil (und gegen Neomycin bei Anwendung der Twinrix-Impfstoffe)
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung); Ausnahme: AVAXIM kann in Stillzeit verabreicht werden.

5.6.7 Impfschemata

Siehe Tabellen 5 und 6.

5.6.8 Indikation

Die Impfung dient sowohl dem Schutz des Reisenden in ein Hepatitis-A-Endemiegebiet (s. Abbildung 5 bzw. Kapitel 6 Ländertabelle) als auch dem Schutz der Bevölkerung in Deutschland vor dem Import reiseassoziierteter Infektionen nach Reiserückkehr. Bei Schulkindern, Jugendlichen und Erwachsenen steht der eigene Schutz im Vordergrund; bei Vorschulkindern ist aufgrund der nur selten symptomati-

Tabelle 5 | Impfschemata für monovalente Hepatitis-A-Impfstoffe

Alter ≥ 1 Jahr	Havrix 720 Kinder (bis < 15 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–12 Monaten
	AVAXIM Junior (bis < 16 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen, 2. Impfstoffdosis möglichst < 6–36 Monaten nach 1. Impfstoffdosis, Verabreichung bis zu 7 Jahre nach 1. Impfstoffdosis möglich
	VAQTA Kinder 25E/0,5 ml (bis < 18 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–18 Monaten
Alter ≥ 15 Jahre, Erwachsene	Havrix 1440 (für Alter ≥ 15 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–12 Monaten
	AVAXIM (für Alter ≥ 16 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen, 2. Impfstoffdosis möglichst 6–12 Monate nach 1. Impfstoffdosis, jedoch < 36 Monaten nach 1. Impfstoffdosis
	VAQTA 50E/1 ml (für Alter ≥ 18 Jahre)	Grundimmunisierung: 2 Impfstoffdosen im Abstand von 6–18 Monaten

Aufgrund der Inkubationszeit ist bei einem Abreisezeitpunkt nach der ersten Impfstoffdosis ein Schutz vor einer reiseassoziierten Erkrankung gegeben, Dauer ca. 6 Monate. Erst nach der 2. Impfstoffdosis ist die Grundimmunisierung abgeschlossen. Cave: Die Fachinformationen definieren eine Impfstoffdosis als Grundimmunisierung und die 2. Impfstoffdosis als Auffrischimpfung; die STIKO definiert 2 Impfstoffdosen als Grundimmunisierung und potentielle weitere Impfstoffdosen als Auffrischimpfungen. Die inaktivierten Hepatitis A-Impfstoffe können im Rahmen einer Impfserie ausgetauscht werden. Die Notwendigkeit einer Auffrischimpfung nach Abschluss der Grundimmunisierung wird kontrovers diskutiert, weitere Einzelheiten s. Text zur Wirksamkeit.

Tabelle 6 | Impfschemata für Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-A-Komponente (Schnellimpfschema im Ausnahmefall)

Alter ≥ 1 bis < 16 Jahre	Twinrix Kinder (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis B)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate*
Alter ≥ 16 bis < 18 Jahre	Twinrix Erwachsene (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis B)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate*
Erwachsene	Twinrix Erwachsene (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis B)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate* Alternativ Schnellimpfschema: 4 Impfstoffdosen im Schema 0, 7, 21 Tage, 12 Monate*

* Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis
Ein Impfschutz gegen Hepatitis A besteht bei der Verwendung des Kombinationsimpfstoffs gegen Hepatitis A und B aufgrund der niedrigen Antigenmenge erst nach der 2. Impfstoffdosis. Für einen Langzeitschutz sind je nach verwendetem Schema 1 bzw. 2 weitere Impfstoffdosen notwendig. Die Notwendigkeit einer Auffrischimpfung nach Abschluss der Grundimmunisierung wird kontrovers diskutiert, weitere Einzelheiten s. Text zur Wirksamkeit.

schen Verläufe auch die Verhinderung von Importen von Infektionen und anschließender Weitergabe in der lokalen Bevölkerung bei der Indikationsstellung zu berücksichtigen. Von einer Seronegativität kann man ohne vorherige serologische Diagnostik ausgehen, sofern die zu impfende Person nach 1950 geboren und nicht selbst in einem Endemiegebiet oder in Familien aus Endemiegebieten aufgewachsen und bislang nicht geimpft ist. Bei Personen aus Hochrisikoländern oder bei Personen mit einer „Gelbsucht“ in der Anamnese kann ggf. eine serologische Bestimmung der Antikörper gegen HAV klären, ob auf Impfungen gegen Hepatitis A verzichtet werden kann; dies muss unter Berücksichtigung der Kosten bzw. einer eventuellen Kostenübernahme durch die Krankenkasse mit dem Reisenden individuell diskutiert werden. Ein serologischer Nachweis einer Wildvirusinfektion sollte im Impfausweis vermerkt werden, um unnötige Impfungen zu vermeiden.

5.6.9 Besonderheiten

Aufgrund der langen Inkubationszeit der Hepatitis A ist es möglich, dass eine postexpositionelle Impfung mit monovalenten Impfstoffen innerhalb von 14 Tagen nach Exposition eine Erkrankung noch verhindern kann.

5.7 Hepatitis B

Die Hepatitis B ist eine weltweit verbreitete Virusinfektion, die in Abhängigkeit vom Krankheitsverlauf zu chronischer Hepatitis, Leberzirrhose und hepatozellulärem Karzinom (HCC) und auch zum Tod führen kann.

5.7.1 Erreger und Übertragung

Beim Hepatitis-B-Virus (HBV) handelt es sich um ein Hepadnavirus mit lipidhaltiger Hülle und partiell doppelsträngiger DNA. Das Kapsidantigen (*core*-, HBc-Antigen), das Oberflächenantigen der Lipidhülle (*surface*-, HBs-Antigen) und das sezernierte Prä-Core-Protein (*extracellular*-, HBe-Antigen) werden diagnostisch für den Nachweis einer Infektion genutzt.

HBV ist trotz Hülle relativ umweltstabil. Es wird von Infizierten über Blut und Körperflüssigkeiten (z. B. Tränen, Speichel, Urin, Sperma, Vaginalflüssigkeit, Menstrualblut, Kolostrum) übertragen, wobei sich durch die verschiedenen Körperflüssigkeiten eine Vielzahl an Transmissionswegen ergibt. Virusreservoir sind chronisch infizierte Menschen sowie Neuinfizierte, die besonders infektiös sind.⁴³⁶

In welcher Situation eine Infektion stattgefunden hat ist bei Diagnose meist nicht mehr zu klären. Häufig sind:

- ▶ sexuelle Übertragung, z. B. im Zusammenhang mit Sextourismus
- ▶ perinatale Übertragung von der chronisch infizierten Mutter, wobei bei der traditionellen Geburtsbetreuung, die nicht modernen medizinischen Standards entspricht, wiederverwendete Utensilien (Scheren, Rasierklingen, improvisierte Nabelschnurklemmen) das Risiko einer Übertragung zusätzlich erhöhen können
- ▶ i. v.-Drogenkonsum mit Spritzen- und Kanülentausch
- ▶ medizinische und zahnmedizinische Behandlungen (z. B. HBV-positive Blutprodukte, unzureichende Aufbereitung bzw. fehlende Sterilität von medizinischen Instrumenten, operative Eingriffe mit Verletzungsrisiko)
- ▶ Ohrlochstechen, Piercings, Tätowierungen und traditionelle Hautritzungen unter unzureichenden hygienischen Bedingungen

- sporadische Infektionen im häuslichen Umfeld von HBV-positiven Menschen (z. B. bei Wundversorgung, gemeinsam benutzten Rasierern oder Zahnbürsten)

5.7.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren der Übertragung

Unter verschiedenen kulturellen und ökonomischen Rahmenbedingungen und in Abhängigkeit von der Umsetzung von Impfprogrammen variiert die Prävalenz der chronischen Hepatitis B zwischen Ländern und Regionen, aber auch zwischen verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen erheblich.

Im Jahr 2019 betrug die geschätzte weltweite Prävalenz chronischer HBV-Infektionen für alle Altersgruppen 4,1 % (95 % KI 3,7–4,5), entsprechend 316 Millionen (Spanne 284–351) Infizierten. HBV-bedingte Krankheiten führten im Jahr 2019 weltweit zu 555.000 Todesfällen (Spanne 487.000–630.000).

Die Prävalenz nahm in den letzten 30 Jahren seit Einführung der Hepatitis-B-Impfung um 31,3 % ab, insbesondere bei Kindern unter 5 Jahren (Rückgang um 76,8 % [Spanne 76,2–77,5], Stand 2019). HBV-bedingte Todesraten gingen ebenfalls zurück, aber die Anzahl HBV-bedingter Todesfälle stieg aufgrund von z. B. Bevölkerungswachstum und Alterung.⁴³⁷

In der WHO-Region Europa waren 2019 ca. 14 Millionen Menschen mit HBV infiziert, 43.000 Menschen starben an HBV.⁴³⁸

Deutschland ist mit ca. 0,3 % Prävalenz ein Niedrigendemiegebiet, wobei die Prävalenz in vulnerablen Gruppen deutlich höher liegen kann.^{31, 439}

Durch die Erweiterung der Falldefinition werden seit 2015 auch labordiagnostisch nachgewiesene Infektionen erfasst, bei denen das klinische Bild nicht erfüllt oder unbekannt ist. Seit 2017 müssen durch eine Änderung des IfSG alle aktiven (akuten und chronischen) Infektionen mit HBV gemeldet werden und seit 2019 entsprechen auch chronische Infektionen der Referenzdefinition.

Unter anderem auch durch die Meldung bereits bekannter chronischer Fälle stiegen die Fälle 2023 im Vergleich zum Vorjahr um 36 % (n = 6.054). Nach Referenzdefinition wurden 2023 insgesamt 22.875 Fälle erfasst. Von diesen waren 1.075 akute (2022: 914 Fälle), 10.263 chronische (2022: 7.287 Fälle) und 11.177 Fälle mit unbekanntem Infektionsstadium (2022: 8.165 Fälle).⁹

Bei 5.701 (25 %) der insgesamt 22.875 Infektionen wurde das wahrscheinliche Infektionsland angegeben (Mehrfachnennungen möglich). Auf Deutschland entfielen 3.205 Fälle (56 %), gefolgt von der Türkei mit 256, Ukraine mit 226, Afghanistan mit 195, Rumänien mit 151 und Syrien mit 149 Fällen.⁹

Bei 9.377 (41 %) der 22.875 gemeldeten HBV-Infektionen ergaben die Angaben zum Impfstatus, dass 8.570 Fälle (91 %) ungeimpft waren. Bei 807 Infektionen mit Angaben zum Impfstatus wurde eine HBV-Infektion trotz Impfung angegeben. Von diesen 807 fehlten bei 538 Infektionen ausreichende Angaben zur Bewertung des anzunehmenden Impfschutzes. Ein als ausreichend anzunehmender Impfschutz mit mindestens 3 Impfstoffdosen lag bei 70 der Infizierten (0,3 %) vor. In diesen Fällen könnte man von Impfdurchbrüchen sprechen, allerdings muss beachtet werden, dass die übermittelten Angaben für eine solche Einschätzung nur unzureichend sind. In der Regel liegen keine Angaben zu einer bereits bestehenden Hepatitis-B-Virus-Infektion vor Impfung vor, es gab keine Kontrolle des Impferfolges 4 bis 8 Wochen nach der letzten Impfstoffdosis und keine Angaben zum Abstand zwischen einzelnen Impfstoffdosen.⁹

Schwer abzuschätzen ist der Anteil der sporadischen Hepatitis-B-Infektionen, die auf Urlaubs- und Dienstreisen im Ausland erworben werden. Dies liegt auch an der verzögerten Diagnosestellung aufgrund einer unspezifischen oder fehlenden Klinik. Connor et al. stellten in einer Befragung zu Risikofaktoren für eine HBV-Infektion fest, dass 8 % der Befragten während der Reise ein hohes Risiko hatten (medizinische Behandlung wegen Unfall oder Krankheit, zahnmedizinische Behandlung, kosmetische Eingriffe mit Penetration der Haut, Sex mit zuvor unbekannten Einheimischen).⁴⁴⁰ Ein erhöhtes Risiko war assoziiert mit längerer Reisedauer,

männlichem Geschlecht, Alleinreisen und Single-dasein. Das EuroTravNet (*European Travel Medicine Network*) sieht eine starke Assoziation der Hepatitis B mit internationaler weltweiter Migration,⁴⁴¹ was Boggild et al. für Kanada bestätigen.⁴⁴² Eine dänische Fall-Kontroll-Studie beziffert die Hepatitis-B-Inzidenz mit 10,2 Fällen ungeimpfter Reisender pro 100.000 Reisemonate und bestätigt im Wesentlichen die vorgenannten Risiken.⁴⁴³ Abreu gibt 420 Infektionen pro 100.000 Reisende an, davon 25 symptomatisch.⁴⁴⁴

5.7.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion durch 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 Risikoverhalten determiniert.

5.7.4 Klinik Inkubationszeit

Durchschnittlich 60–120 Tage, Spanne 45–180 Tage

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

Symptomatik

- ▶ bei 70 % subklinische Verlaufsform oder mit unspezifischen Krankheitszeichen (häufiger bei Kindern)
- ▶ bei 30 % ikterische Hepatitis⁴⁴⁵
- ▶ bei ca. 1 % fulminante Hepatitis mit letalem Ausgang, häufiger ab einem Alter von 40 Jahren, bei Schwangeren und bei Neugeborenen infizierter Mütter⁴²⁷

Prognose

- ▶ Serokonversion beim Erwachsenen in > 90 % die Regel (5–10 % chronische Verlaufsform), beim Säugling mit < 10 % die Ausnahme (hohe Chronifizierungsrate)^{436, 439, 445, 446}
- ▶ bei Ko-Infektion mit dem Hepatitis-D-Virus fast immer schwere chronische Verläufe
- ▶ bei Nachweis von HBsAg nach 6 Monaten spricht man von einer chronischen HBV-Infek-

tion (Leberwerte normwertig oder erhöht als Zeichen eines Leberzellschadens)

- ▶ langfristig Entwicklung einer Leberzirrhose oder eines Leberzellkarzinoms (hepatozelluläres Karzinom, HCC) möglich

5.7.5 Therapie

Bei erforderlicher Therapie wird diese heute vor allem mit Nukleosid- oder Nukleotid-Analoga durchgeführt.⁴⁴⁶ Wenn keine Kriterien einer Ausheilung auftreten, muss die Therapie dauerhaft fortgeführt werden.

Bei einer Leberzirrhose oder einem akuten Leberversagen kann die Indikation zur Lebertransplantation gegeben sein. Nähere Angaben zu Diagnostik und Therapie s. S3-Leitlinie zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-B-Virusinfektion.⁴⁴⁶

5.7.6 Zugelassene Impfstoffe

Seit 1982 stehen Impfstoffe auf der Basis des HBs-Antigens zur Verfügung, die seit 1986 gentechnisch in Hefezellen hergestellt werden (Engerix-B, HBVAXPRO, Fendrix). Üblicherweise finden als monovalente Impfstoffe die Präparate Engerix-B und HBVAXPRO in verschiedenen Dosierungen Verwendung. Seit 2021 ist der rekombinante, adjuvantierte Impfstoff HEPLISAV B, seit 2022 der gegen 3 Antigene gerichtete Impfstoff PreHevri ab 18 Jahren zugelassen.¹⁸⁴

Je nach Indikation finden Impfstoffe mit unterschiedlichem Antigengehalt Anwendung. Impfstoffe unterscheiden sich zudem in ihrem Adjuvans sowie dem Vorhandensein weiterer Impfantigene in Kombinationsimpfstoffen (z. B. Hepatitis-A/B-Kombinationsimpfstoff, Sechsfachimpfstoff DTaP-IPV-Hib-HepB). Die Anwendung erfolgt durch intramuskuläre Injektion.

Wirksamkeit

Die Impfung induziert die Bildung von anti-HBs-Antikörpern sowie eine zelluläre, gegen HBsAg gerichtete Immunität. Die Serokonversionsraten liegen nach Abschluss der Grundimmunisierung bei 88–95 %.^{447, 448} **Die STIKO empfiehlt für die HBV-Standardimpfung sowie für die HBV-Indikationsimpfung bei Reisen keine routinemäßige serologische Kontrolle nach erfolgter Grundimmunisierung.**

Vielmehr ist die Impferfolgskontrolle beschränkt auf Einzelfälle entsprechend des individuellen Expositionsrisikos und wird ggf. 4–8 Wochen nach der jeweils letzten Impfstoffdosis einer Impfserie durchgeführt (s. Tabelle 1). Alle Ergebnisse serologischer Testungen sollten in den Impfausweis eingetragen werden, auch wenn das Schutzkorrelat nicht erreicht wurde.³²

Sicherheit

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind z. B. Reizbarkeit, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Erschöpfung, Myalgie und Lokalreaktionen an der Injektionsstelle; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen ver-

bindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil (und gegen Neomycin bei Anwendung der Twinrix-Impfstoffe)
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung). Bei Verwendung von Engerix-B stellt das Stillen keine Kontraindikation für eine Impfung dar.

5.7.7 Impfschemata

Siehe Tabellen 7 und 8.

Tabelle 7 | Impfschemata für monovalente Hepatitis-B-Impfstoffe (Schnellimpfschemata im Ausnahmefall)

Kinder, Jugendliche bis < 16 Jahre	Engerix-B Kinder HBVAXPRO 5 µg	Konventionelles Schema: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate* Schnellimpfschema: 4 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 2, 12 Monate*
Jugendliche ≥ 16 Jahre, Erwachsene	Engerix-B Erwachsene HBVAXPRO 10 µg	Konventionelles Schema: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate* Schnellimpfschema: 4 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 2, 12 Monate*
Erwachsene (≥ 18. Lebensjahr)	Engerix-B Erwachsene	Konventionelles Schema: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate* Schnellimpfschema (alternativ zum oben angegeben Schnellimpfschema): 4 Impfstoffdosen im Schema 0, 7, 21 Tage, 12 Monate*
	HEPLISAV B	2 Impfstoffdosen im Schema 0, 1 Monat
	PreHevri**	3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate*

* Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis
Grundimmunisierung bei Säuglingen: Als Komponente pädiatrischer Kombinationsimpfstoffe wird die Hepatitis-B-Impfung meist nach dem 2+1-Schema im Alter von 2, 4 und 11 Monaten gegeben (früher 3+1-Schema: im Alter 2, 3, 4 und 11–14 Monaten).
Auffrischimpfungen: bei Reisenden in der Regel nicht notwendig.
** Einsatz bei Non-Respondern möglich, z. B. bei Immundefizienz.

Tabelle 8 | Impfschemata für Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis-B-Komponente (Schnellimpfschema im Ausnahmefall)

Alter ≥ 1 bis < 16 Jahre	Twinrix Kinder (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis A)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate*
Alter ≥ 16 bis < 18 Jahre	Twinrix Erwachsene (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis A)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate*
Erwachsene	Twinrix Erwachsene (Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis B)	Grundimmunisierung: 3 Impfstoffdosen im Schema 0, 1, 6 Monate* Alternativ Schnellimpfschema: 4 Impfstoffdosen im Schema 0, 7, 21 Tage, 12 Monate*

* Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis
Dialysepflichtigkeit oder andere Vorerkrankungen mit Immundefizienz: Hier gelten abweichende Impfschemata mit ggf. höher dosierten Impfstoffen; Einzelheiten hierzu s. Papier III „Impfen bei Immundefizienz“.⁶⁹
Auffrischimpfungen: bei Reisenden in der Regel nicht notwendig.

5.7.8 Indikation

Vor Prüfung einer reisebedingten Impfindikation sollte untersucht werden, ob die oder der Reisende durch Erkrankung (z. B. Lebererkrankung, Erkrankungen, die zur Gabe von Blutprodukten oder Dialyse führen), Beruf (z. B. Arbeit im Polizei- und Justizdienst, Arbeit in einer medizinischen Einrichtung) oder andere Gegebenheiten (z. B. Haushaltsmitglied eines chronisch Infizierten, MSM, i. v.-Drogengebrauch, wechselnde SexualpartnerInnen) bereits eine von der Reise unabhängige Indikation zur Impfung hat (s. Epid Bull 04/2023, Tabelle 2, Kategorie ‚I‘ und ‚B‘).³²

Ein Impfschutz gegen Hepatitis B wird bei Reisen in hoch- und mittelendemische Gebiete empfohlen,^{449, 450} wenn ein oder mehrere Risikofaktoren vorliegen, z. B.:

- ▶ Reisedauer von >4 Wochen, auch kumuliert über mehrere (absehbare) Reisen
- ▶ geplante (ungeschützte) sexuelle Kontakte mit Fremden, z. B. Sextourismus
- ▶ absehbarer Kontakt zum Gesundheitswesen des Ziellandes für invasive Maßnahmen (z. B. Injektionen, zahnmedizinische Eingriffe, Endoskopien, Operationen) oder für den Erhalt von Blutprodukten
- ▶ Stechen von Tattoos
- ▶ Tätigkeit im Reiseland mit hohem Verletzungsrisiko

Aufgrund von Prävalenzen <2% an HBsAg in einer Vielzahl früherer hoch- bis mittelendemischer Gebiete konnten einige bisherige Indikationsempfehlungen für die betroffenen Länder entfallen bzw. gibt

es auch einige Länder, bei denen aufgrund einer kürzlich zurückliegenden höheren Prävalenz an HBsAg ($\geq 2\%$) die Impfempfehlung großzügiger ausgelegt werden kann (z. B. Impfung bei erhöhter Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen).

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

Wenn Reisende nicht gleichzeitig zu den von der STIKO genannten Indikationsgruppen gehören (s. Epid Bull 04/2023, Tabelle 2, Kategorie ‚I‘ und ‚B‘),³² sind serologische Impferfolgskontrollen bei Reisenden Einzelfallentscheidungen, wie in diesem Heft in Tabelle 1 und unter 5.6.6 beschrieben.

Jedes serologische Ergebnis sollte mit dem jeweiligen Datum in den Impfausweis eingetragen werden. Ein eingetragener anti-HBc-Antikörperrnachweis nach durchgemachter HBV-Infektion bzw. ein anti-HBs-Antikörperrnachweis >100 IU/l nach Impfung kann helfen, unnötige Tests und Impfungen zu vermeiden. Auch Testergebnisse, die nicht für einen dauerhaften Schutz sprechen, sollten in den Impfausweis eingetragen werden, damit z. B. nachvollziehbar bleibt, warum ggf. zusätzliche Impfstoffdosen verabreicht wurden.

5.7.9 Besonderheiten

Die Impfung gegen Hepatitis B führt zu einer Wartezeit von 4 Wochen bis zur Blutspende.

5.8 Influenza (saisonal)

Die saisonale Influenza ist eine weltweit epidemisch auftretende, hochinfektiöse virale Erkrankung, die hauptsächlich respiratorisch von Mensch zu Mensch übertragen wird.^{451–453}

5.8.1 Erreger und Übertragung

Die 3 humanpathogenen Influenzaviren (A, B, C) sind umhüllte RNA-Viren aus der Familie der Orthomyxoviren. Die Typen A und B sind für saisonale Influenzaepidemien verantwortlich, der Typ C⁴⁵⁴ für lokal begrenzte Ausbrüche vor allem bei Kindern.^{453, 455, 456} Infektionen mit Influenza-A-Viren kommen beim Menschen und vielen Tierspezies vor, wohingegen nur bei Influenza-B-Viren der Wirt zumeist der Mensch ist.

Nicht zu verwechseln mit der saisonalen Influenza ist die zoonotische Influenza, bei der es ein Übertragungspotential auf Tiermärkten gibt (z. B. *wet markets* in Asien). Auf diesen Märkten ist der enge Kontakt zu Tieren zu meiden. Da in Deutschland kein Impfstoff gegen die zoonotische Influenza verfügbar ist, wird im Folgenden ausschließlich auf die **saisonale Influenza** eingegangen:

Das RNA-Genom liegt in den Viruspartikeln von Influenza-A- und Influenza-B-Viren in 8 Segmenten vor. Zwei dieser Gensegmente kodieren für 2 Oberflächen-Protein-Rezeptoren der Viren, Hämagglutinin (HA) und Neuraminidase (NA), die für Infektion und Immunprotektion des Menschen sowie die Ausschleusung neugebildeter Viren von Bedeutung sind. Die 8 Gensegmente der Viren können durch Ko-Infektion einer Wirtszelle mit verschiedenen Virusstämmen reassortiert werden.⁴⁵⁷ Dabei kann es bei **Influenza-A-Viren** zu plötzlichen vollständigen Veränderungen von HA und NA kommen.⁴⁵⁸ Diese rasche Veränderung ist die Ursache für das Auftreten völlig neuer Virus-Subtypen mit neuer Antigenität (**Antigenshift**), gegen die keine Basisimmunität in der menschlichen Population besteht – eine Voraussetzung für eine Pandemie.^{459, 460}

Bei der Virenreplikation auftretende Punktmutationen in HA und NA sind die Ursache für eine fortlaufende langsamere Veränderung der antigenen Eigenschaften der Viren (**Antigendrift**). Auf Grund

dieses stetigen Wandels kann sich keine dauerhafte Immunität gegen Influenza ausbilden.⁴⁶¹

Influenza-A-Subtypen werden nach den **Hämagglutininen** (H1 bis H18) und **Neuraminidasen** (N1 bis N11) klassifiziert.⁴⁶² Die genaue Benennung erfolgt nach Typ/Ort der ersten Isolierung/Isolatnummer/Jahr der ersten Isolierung und der HA-NA-Kombination, z. B. A/Kansas/14/2017 (H3N2).

Bei **Influenza-B-Viren** spielen Reassortanten wegen des engen Wirtsspektrums keine Rolle, und sie werden nicht nach HA und NA klassifiziert. In der Vergangenheit zirkulierten 2 genetische Linien (Yamagata und Victoria), die je nach Saison unterschiedlich häufig vertreten waren.^{463, 464} Seit 2020 scheinen B/Yamagata-Viren jedoch nicht mehr zu zirkulieren.⁴⁶⁵ Die seitdem in humanen Proben detektierten Signale von B/Yamagata-Viren lassen einen Status nach Impfung mit quadrivalenten Influenza-Impfstoffen vermuten.⁴⁶⁶ Antigendrift ist auch bei Influenza-B-Viren ein wichtiger Mechanismus der Genomvariation mit der entsprechenden Änderung der antigenen Eigenschaften.

Die Übertragung von Influenzaviren erfolgt außerhalb der Tropen vorwiegend in der kalten Jahreszeit 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 Influenzasaison sind Ko-Infektionen (z. B. Influenza A und B und weitere respiratorische Viren) möglich.

5.8.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Vor Beginn der SARS-CoV-2-Pandemie rechnete man mit ca. 1 Milliarde Infektionen, 3–5 Millionen schweren Erkrankungen und 300.000–650.000 Todesfällen pro Jahr weltweit.^{455, 467, 468} Die gegen SARS-CoV-2 gerichteten Maßnahmen hatten sich in der Prävention von Influenza-Erkrankungen ebenfalls als hocheffektiv gezeigt, sodass es zu einem

deutlichen Rückgang der Influenza-Infektionen kam. Nach deren Lockerung nähern sich die Infektionszahlen wieder den präpandemischen Werten an bzw. übersteigen diese sogar.⁴⁶⁹ Die saisonale Influenza kommt weltweit vor und galt vor der COVID-19-Pandemie als die häufigste impfpräventable reiseassoziierte Erkrankung.^{470, 471} Die präpandemische Inzidenzrate für Reisende wird mit 1% pro Reisemonat angegeben.^{472, 473} Erkrankungswellen treten meistens in der kalten Jahreszeit auf (Nordhalbkugel Oktober bis April, Südhalbkugel April bis Oktober). In den Tropen werden Influenzaerkrankungen ganzjährig beobachtet. In manchen Regionen kommt es regelmäßig zu zwei Perioden mit erhöhter Influenzaviruszirkulation pro Jahr (z. B. in Thailand Januar–April und Juni–September⁴⁷⁴). 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 (www.who.int/publications/m/item/influenza_transmission_zones). 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.^{475, 476}

Eine **besonders hohe Gefährdung für schwere Erkrankungen** besteht für Reisende mit bestimmten chronischen Erkrankungen, immundefiziente PatientInnen, ältere Reisende, Schwangere und Kleinkinder. Die Morbidität und auch die Mortalität sind in diesen Gruppen deutlich erhöht (erhebliche Übersterblichkeit während der Erkrankungswellen).^{477, 478} Die Verbreitung fördern große Menschenansammlungen (z. B. bei Sportveranstaltungen, Konzerten, Kongressen, Pilgerfahrten), enger Kontakt (auf Flughäfen, Kreuzfahrtschiffen, bei Busfahrten, im gemeinsamen Haushalt).^{471, 475, 479, 480, 481}

5.8.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Das Risiko einer Weiterverbreitung ist in der Influenzasaison sehr hoch.

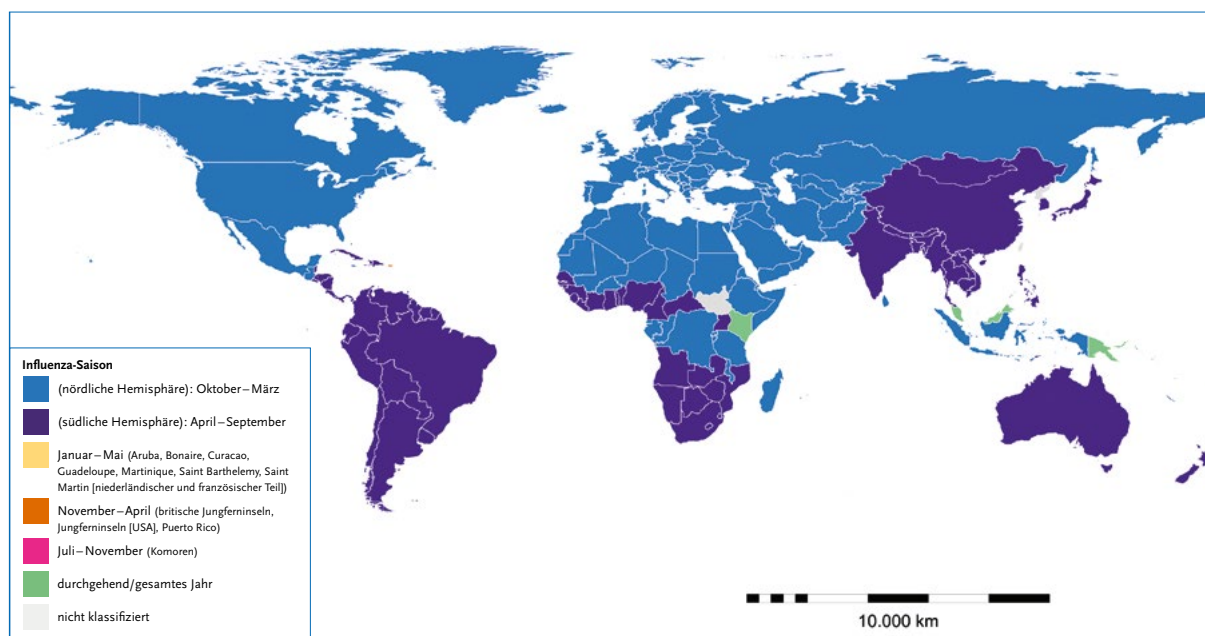


Abbildung 6 | Influenza-Saisonalität in den Ländern nach Kakoullis et al., 2023.⁴⁷⁴ Länderspezifische Angaben finden sich bei Kakoullis et al., 2023.

Kakoullis et al. weisen auf zwei Gebiete hin, die eine andere Influenza-Saisonalität aufweisen als die sie umgebenden Länder: In einigen Ländern Westafrikas gibt es eine Saisonalität wie in der südlichen Hemisphäre, in einigen Ländern Äquatorialafrikas eine Saisonalität wie in der nördlichen Hemisphäre. Einzelne Inseln im indisch-australischen Archipel, die teilweise zu Indonesien und zu anderen Nationen gezählt werden (Papua-Neuguinea, Malaysia, Brunei und Timor-Leste), weisen unterschiedliche Influenza-Saisonalitäten auf.

5.8.4 Klinik

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,⁴⁸² 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.**^{483, 484} Bei entsprechender Prädisposition (z. B. höheres Alter) auch tödliche Verläufe möglich.

5.8.5 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.⁴⁸⁵ 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.⁴⁸⁶

5.8.6 Empfohlener Impfstoff

Die WHO hat im September 2023 den Wechsel von quadrivalenten zu trivalenten Influenza-Impfstoffen ohne B/Yamagata-Linie empfohlen. Die STIKO hat ihre Influenza-Impfempfehlung angepasst und empfiehlt die Verwendung von inaktivierten Influenza-Impfstoffen oder attenuierten Influenza-Lebendimpfstoffen³² mit jeweils von der WHO empfohlener Antigenkombination.

Bei Reisen auf die südliche Halbkugel ist wie oben ausgeführt ggf. der dort empfohlene Impfstoff zu

verwenden. Mit einem Impfschutz ist ca. 10–14 Tage nach Impfung zu rechnen.

Kinder und Jugendliche im Alter von 2–17 Jahren können alternativ zum inaktivierten Influenzaimpfstoff 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.

Für Personen ≥ 60 Jahre werden inaktivierte Hochdosis- oder MF-59 adjuvantierte Impfstoffe empfohlen.^{32, 487}

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).⁶⁹

Wirksamkeit

Die Wirksamkeit kann von Saison zu Saison stark schwanken und ist vom immunologischen Imprinting (vorausgegangene Influenzavirus-/Impfantenkontakte) sowie der Antigenabdeckung der lokal zirkulierenden Viren durch die im Impfstoff enthaltenen Influenzavirusvarianten (matching) abhängig.^{488–492} Das U.S. Flu Vaccine Effectiveness (VE) Network veröffentlicht regelmäßig Impfeffektivitätsdaten zu den einzelnen Influenza-Saisons. Gemäß dieser Daten lag die adjustierte Impfeffektivität in den Jahren 2015–2022 zwischen 29 % (Saison 2018/2019) und 48 % (Saison 2015/2016).⁴⁹³

Sicherheit

Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) sind bei Erwachsenen z. B. Kopfschmerzen, Müdigkeit, Erschöpfung, Myalgie, Lokalreaktionen an der Injektionsstelle; bei Kindern zusätzlich Appetitlosigkeit, Reizbarkeit und gastrointestinale Symptome (in verschiedenen Altersklassen unterschiedlich) und beim nasal anzuwendenden Lebendimpfstoff verminderter Appetit, verstopfte Nase/Rhinorrhö und Unwohlsein; seltenere unerwünschte Arznei-

mittelwirkungen s. Fachinformationen. Die Angaben unterscheiden sich zwischen den einzelnen auf dem Markt befindlichen Impfstoffen nur geringfügig, bei Efluelda (Hochdosis-Impfstoff) und bei Fluad Tetra (MF59-adjuvantierter Impfstoff) scheint die Reaktogenität der Impfstoffe leicht erhöht.^{494, 495} Für weitere Details zur Sicherheit s. jeweilige Fachinformation und in den Referenzen ^{496–498}.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil; für andere Überempfindlichkeiten s. jeweilige Fachinformation
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Inaktivierte Influenza-Impfstoffe sind während der gesamten Schwangerschaft und in der Stillzeit anwendbar.⁴⁹⁹

Gegenanzeigen für die Anwendung von attenuiertem Influenza-Lebendimpfstoff (LAIV) sind z. B. Immundefizienz, schwere allergische Reaktionen (z. B. Anaphylaxie) gegen Eier oder Eiweiße (z. B. Ovalbumin), Salicylat-Therapie. Strenge Risiko-Nutzen-Abwägung in Schwangerschaft, keine Anwendung in Stillzeit.

5.8.7 Impfschemata

Siehe [Tabelle 9](#).

5.8.8 Indikation

- ▶ Reisende ≥ 60 Jahre und Reisende mit einer Indikation gemäß der aktuellen STIKO-Empfehlungen³² bei Reisen in Gebiete, in denen mit der Zirkulation von saisonaler Influenza gerechnet werden muss (Nordhalbkugel: Oktober bis April, Südhalbkugel: April bis Oktober; Tropen: z. T. ganzjährig)
- ▶ aufgrund besonderer Gefährdung von Schwangeren ab 2. Trimenon empfohlen, bei Schwangerschaften mit bestehenden Grunderkrankungen bereits ab 1. Trimenon

Wenn im Heimatland die Indikation für eine saisonale Influenzaimpfung besteht, soll mit dem aktuell für das Heimatland empfohlenen Impfstoff geimpft werden. Bei einem mehrwöchigen Aufenthalt auf der südlichen Halbkugel während der dortigen Influenzasaison (s. [Abb. 5](#)), ist es sinnvoll, sich vor Ort impfen zu lassen, um vor den lokal zirkulierenden Viren besser geschützt zu sein. Der Impfstoff für die Südhalbkugel kann in der Regel nur vor Ort bezogen werden.

Wird erst im Zielland mit dem dort empfohlenen Impfstoff geimpft, müssen die Reisenden darauf hingewiesen werden, dass während der ersten 10–14 Tage nach Impfung noch kein ausreichender Schutz besteht.

Tabelle 9 | Impfschemata für die jährliche Immunisierung gegen Influenza (bei entsprechender Indikation)

Kinder < 9 Jahre (Zulassungsalter der jeweiligen Fachinformation beachten)	Influenza-Impfstoff zur i. m.-Applikation	Erstmalige Impfung im Alter < 9 Jahre: 2 Impfstoffdosen* (i. m.) im Abstand von mind. 4 Wochen	Alle späteren Impfungen oder erstmalige Impfung ≥ 9 Jahre: 1 Impfstoffdosis* i. m./Saison
Kinder und Jugendliche ≥ 2 bis < 18 Jahre	Attenuierter Lebendimpfstoff (LAIV) zur nasalen Applikation	Erstmalige Impfung im Alter < 9 Jahre: 2 Impfstoffdosen (LAIV) im Abstand von mind. 4 Wochen	Alle späteren Impfungen oder erstmalige Impfung ≥ 9 Jahre: 1 Impfstoffdosis LAIV/Saison
Erwachsene ≥ 18 bis < 60 Jahre	Influenza-Impfstoff zur i. m.-Applikation		1 Impfstoffdosis* i. m./Saison
Erwachsene ≥ 60 Jahre	Hochdosis oder MF-59 adjuvantierter-Influenzaimpfstoff zur i. m.-Applikation		1 Impfstoffdosis eines Hochdosis-Influenzaimpfstoffs i. m./Saison

i. m.: intramuskulär; LAIV: attenuierter Influenza-Lebendimpfstoff;

* inaktiverter Influenza-Impfstoff („konventionell“)

5.8.9 Besonderheiten

Ansteckungen sind auch außerhalb der Saison und bei Kurzzeitreisen möglich.⁵⁰⁰ Im Falle von Influenzaausbrüchen besitzt eine postexpositionelle Prophylaxe mit Neuraminidasehemmern eine hohe Effektivität, wenn sie zeitnah an nicht symptomatische Exponierte verabreicht wird.^{485, 501–505}

5.9 Japanische Enzephalitis

Das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV) wird durch Stechmücken übertragen und ist die häufigste Ursache für virale Enzephalitiden in der asiatisch-pazifischen Region.

5.9.1 Erreger und Übertragung

Das JEV gehört wie das Dengue-Virus (DENV), das Gelbfieber-Virus (YFV), das TBE-Virus (TBEV), das West-Nil-Virus (WNV) und das Zika-Virus (ZIKV) zu den Flaviviren. Die Übertragung des JEV zwischen den Spezies findet in den Verbreitungsgebieten über eine Vielzahl von Stechmücken-Spezies statt, wobei **Culex-Stechmücken** (insbesondere *Culex tritaeniorhynchus*) die wichtigsten Vektoren und Reservoir sind.^{506, 507} Culex-Stechmücken stechen vor allem nachts, hauptsächlich kurz nach Sonnenuntergang und erneut nach Mitternacht,^{506–509} Übertragungen sind aber auch am Tag möglich.^{510–512}

Das Virus zirkuliert zwischen Stechmücken und **Wat- und Wandervögeln** (Virusverbreitung durch saisonale Wanderung zwischen Klimazonen) sowie zwischen Stechmücken und **wilden und domestizierten Schweinen**. Eine Besonderheit in der Infektionskette ist, dass eine Übertragung zwischen Schweinen auch ohne einen Vektor möglich ist bzw. eine Amplifikation des Virus im Schwein stattfindet und damit die Transmission länger aufrechterhalten werden kann. Der **Mensch hingegen ist ein Fehl- und Blindwirt**, der epidemiologisch keine Rolle spielt: Die Virämie reicht üblicherweise nicht aus, um Stechmücken zu infizieren und zu einer effizienten Übertragung auf andere empfängliche Wirte beizutragen.^{508, 509, 513} Eine Übertragung von Mensch zu Mensch über Bluttransfusionen ist prinzipiell möglich und beschrieben.⁵¹⁴

5.9.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Eine mögliche Zirkulation des JEV außerhalb der bekannten Endemiegebiete wird diskutiert, z. B. in Afrika und Europa. Dies hat aber bisher keine reisemedizinische Relevanz.^{513, 515, 516, 517} Aktuelle Endemiegebiete erstrecken sich von China und Japan im Norden und Osten bis nach Indien und Pakistan im

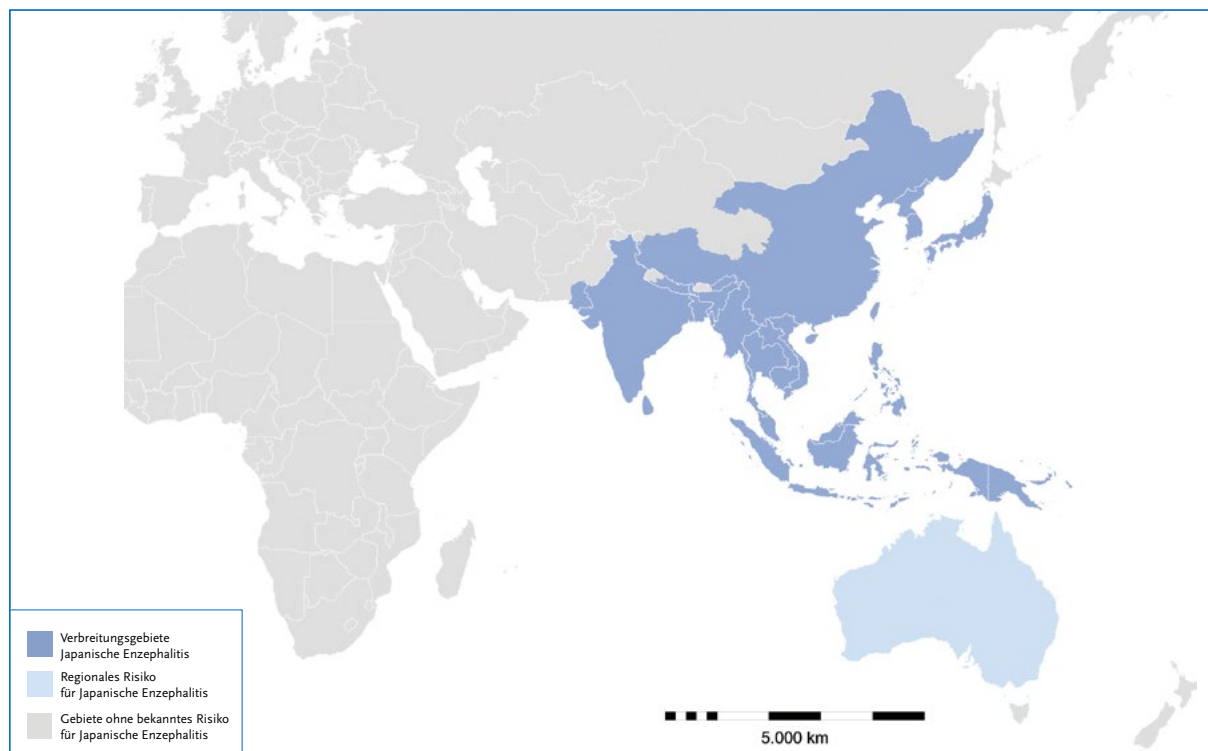


Abbildung 7 | Geografische Verbreitung des Japanische-Enzephalitis-Virus; bei Ländern mit regionalem Risiko finden sich die betroffenen Regionen in der Ländertabelle aufgeführt.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2023⁵¹⁸

Westen bzw. bis nach Australien im Süden (s. Abbildung 7).⁵¹³

In den betroffenen Ländern gelten die tropischen Regionen als endemisch, während in Regionen mit subtropischem und gemäßigtem Klima ein epidemisches Auftreten beobachtet wird. Für die Endemiegebiete wird eine Gesamtinzidenz von 1,8 JEV-Fällen pro 100.000 Einwohner (etwa 67.900 Fälle jährlich) geschätzt, wobei viele Infektionen mild verlaufen oder nicht diagnostiziert werden, sodass der WHO nur etwa 10 % gemeldet werden.⁵¹⁹ Für das Jahr 2019 wurden ca. 20.000 Todesfälle in den Endemiegebieten geschätzt.⁵²⁰ Durch eine Erhöhung der Durchimpfungsrate in den letzten 10 Jahren konnten schätzungsweise 314.793 (95 % KI: 94.566–1.049.645) Fälle und 114.946 (95 % KI: 11.421–431.224) Todesfälle verhindert werden.

Der Infektionsdruck in den bekannten Endemiegebieten variiert jedoch sehr stark und ist z. B. in Japan wesentlich niedriger als in Indonesien.⁵²⁰

Aufgrund der geringen Fallzahlen gibt es in der Literatur stark differierende Angaben zur Inzidenz

bei Reisenden aus Nicht-Endemiegebieten. Zum Teil wurde auf die Anzahl der symptomatischen Reisenden pro Zeitabschnitt oder die Fälle pro Reise ohne Zeitangabe hochgerechnet oder von der Inzidenz der Erkrankung bei der endemischen Bevölkerung extrapoliert. Schätzungen der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) zufolge wird von 1 JEV-Infektion/1.000.000 Reisende ausgegangen, wobei hier wahrscheinlich die Anzahl der Erkrankungen stark unterschätzt wird, da viele Erkrankungen nicht gemeldet werden und hauptsächlich Kurzzeitreisende für diese Schätzung herangezogen wurden.⁵²¹ Das Infektionsrisiko für Reisende bleibt unabhängig von erfolgreich implementierten Impfprogrammen in den Endemieländern bestehen, da der Mensch nur ein Fehlwirt ist und das Virus in der Tierwelt weiterhin zirkuliert.

Entscheidend für eine Übertragung ist das Vorhandensein von Amplifikationswirten (Schweine) und Brutstätten von Vektoren (Reisfelder). Bei erhöhter Exposition zu Amplifikationswirt und Vektor steigt das Infektionsrisiko. Als Risikofaktoren für eine JEV-Infektion gelten neben einer Reise während der Übertragungszeit und einem Aufenthalt in ländli-

chen Gebieten bzw. in der Nähe von Reisfeldern und Schweinezuchtbetrieben auch der Aufenthalt im Freien und fehlendes Auftragen von Repellents oder keine Benutzung von Mückennetzen.^{522, 523} Zu den **Risikofaktoren für eine symptomatische Erkrankung und einen schweren Verlauf** gehören z. B. höheres Alter, Schwangerschaft und fehlende Immunität, auch gegen andere Flaviviren, wie z. B. dem Dengue-Virus.^{523–528} In den vergangenen Jahren wurde aufgrund einer Zunahme der Schweinezucht auch außerhalb des ländlichen Gebiets in vielen asiatischen Ländern ein erhöhtes Risiko für eine Infektion auch in vorstädtischen oder periurbanen Gebieten festgestellt.^{529, 530} 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.⁵⁰⁸ In Japan dauert die JE-Saison beispielsweise von Juni/Juli bis Oktober/November, in 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).^{509, 531, 532} In Australien wurden 2021, 2022 und 2023 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.⁵³³ 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.⁵³⁴

5.9.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Theoretisch wäre eine Infektion durch eine virämische Bluttransfusion denkbar, das Risiko einer Weiterverbreitung durch virämische Spender scheint jedoch äußerst gering, u. a. da die Dauer der Virämie sehr kurz und die Virämie sehr niedrig ist. In Europa wurden bislang keine solche Fälle beschrieben.

Eine Weiterverbreitung durch lokal vorkommende Vektoren erscheint grundsätzlich möglich, da viele Stechmückenarten eine Vektorkapazität für JEV haben.⁵⁰⁷

5.9.4 Klinik

Inkubationszeit

Durchschnittlich 5–15 Tage

Symptomatik

- ▶ meist asymptomatisch (ca. 99 % der Fälle) oder milde grippeähnliche Symptome⁵¹⁹
- ▶ neurologische Symptomatik: Zeichen einer Enzephalitis wie Meningismus, Verwirrtheit, Verhaltensänderungen, (schlafe) Paresen, parkinsonoide Bewegungsmuster, Krampfanfälle und Koma, Guillain-Barré-Syndrom^{513, 521, 534}

Prognose der symptomatischen Fälle

- ▶ ca. 30 % folgenlose Ausheilung
- ▶ ca. 30–50 % persistierende neurologische Folgeschäden wie z. B. motorische, kognitive und/oder sprachliche Defizite⁵³⁶
- ▶ ca. 30 % Tod⁵³⁷
- ▶ selbst bei lebenslang nachweisbaren Antikörpern ist lebenslanger Schutz nicht gesichert, aber wahrscheinlich anzunehmen⁵⁰⁹

5.9.5 Therapie

Es ist keine kausale, lediglich eine symptomatische Therapie möglich.⁵³⁸

5.9.6 Zugelassener Impfstoff: inaktivierter adjuvantierter Impfstoff IXIARO

Wirksamkeit

In Studien wurden folgende Seroprotektionsraten gemessen: Erwachsene 93–100 %, Kinder > 95 %, ⁵³⁹ 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.⁵⁴⁰ Eine systematische Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2022 zeigt eine gepoolte Seropositivität bei inaktivierten 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 %).⁵⁴¹ Bis neue Daten vorliegen, gelten

weiterhin die in Tabelle 10 genannten Impfabstände. Bei PatientInnen mit Immundefizienz gibt es keine Angaben zur Wirksamkeit bei Reisenden.

Sicherheit

Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) sind bei Erwachsenen und älteren Erwachsenen > 65 Jahre Lokalreaktionen an der Injektionsstelle, Kopfschmerzen, Myalgie und Müdigkeit; bei Kindern ≥ 2 Monate bis < 18 Jahre Fieber, Lokalreaktionen an der Injektionsstelle und bei Kindern ≥ 2 Monaten bis < 3 Jahre Fieber, Lokalreaktionen an der Injektionsstelle, Diarrhö, grippeähnliche Symptome und Reizbarkeit; schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen sind selten.⁵⁴² Seltener unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

Für weitere Details zu Wirksamkeit und Sicherheit s. auch „Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Impfung gegen Japanische Enzephalitis bei Reisen in Endemiegebiete und für Labpersonal“ und „Vaccination against Japanese encephalitis with IC51: systematic review on immunogenicity, duration of protection and safety“.^{540, 543}

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

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.

5.9.7 Impfschemata

Siehe Tabelle 10.

5.9.8 Indikation

Aufenthalte in Endemiegebieten (Südost-Asien, weite Teile von Indien, Korea, Japan, China, West-Pazifik, Nordaustralien) während der Übertragungszeit, insbesondere bei

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

Tabelle 10 | Impfschemata für IXIARO

	Grundimmunisierung	Auffrischimpfungen
Kinder ≥ 2 Monate bis < 3 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,25 ml im Abstand von 4 Wochen*	1. Auffrischimpfung: Eine Impfstoffdosis 12–24 Monate nach Grundimmunisierung 2. Auffrischimpfung: Eine 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	Konventionelles Schema: 2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen	
	Schnellimpfschema: 2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 7 Tagen	1. Auffrischimpfung: ggf. < 12–24 Monaten, je nach Exposition 2. Auffrischimpfung ***
Erwachsene > 65 Jahre	2 Impfstoffdosen à 0,5 ml im Abstand von 4 Wochen	

* Hälfte der Impfstoffdosis muss verworfen werden

** Für Kinder bzw. Jugendliche von ≥ 2 Monaten bis < 18 Jahre wurde nach der ersten Auffrischimpfung 1 Jahr nach der Grundimmunisierung keine Langzeiteroprotektion über zwei Jahre hinaus ermittelt.⁵⁴⁴

*** 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

5.9.9 Besonderheiten

Ansteckungen sind auch außerhalb der Saison und bei Kurzzeitreisen möglich.

Die Impfserie mit IXIARO sollte vor Abreise abgeschlossen sein, da der Totimpfstoff nicht innerhalb der Serie mit einem z. T. in einigen Endemieländern eingesetzten lebend-attenuierten Impfstoff kombiniert werden kann.

5.10 Meningokokken-Erkrankung

Bakterien der Spezies *Neisseria meningitidis* verursachen weltweit schwere invasive Erkrankungen, vorrangig Meningitis und Sepsis.

5.10.1 Erreger und Übertragung

Meningokokken (*Neisseria meningitidis*) sind gram-negative, semmelförmige Diplokokken mit einer Polysaccharidkapsel, deren Antigene eine Einteilung in 12 verschiedene Serogruppen begründen.⁵⁴⁵ Die Serogruppen A, B, C, W, X, Y sind beim Menschen für fast alle *N. meningitidis*-Infektionen verantwortlich. Menschen sind der einzig bekannte Wirt. Sie werden durch Tröpfchen aus Atemwegs- oder Halssekreten bei engem Körperkontakt übertragen. Eine Exposition gegenüber Meningokokken führt meist lediglich zu einem vorübergehenden Trägertum, nur selten kommt es zu einer invasiven Erkrankung durch Meningokokken (IMD). Untersuchungen zeigen bei ca. 10 % gesunder Personen eine Besiedlung der Schleimhäute im Nasen-Rachen-Raum mit Meningokokken.^{546–548} Die Trägerrate ist in den ersten Lebensjahren gering und steigt bei Teenagern und jungen Erwachsenen an, gefolgt von einem Rückgang im Erwachsenenalter. In bestimmten Personengruppen, z. B. bei SoldatInnen in Kasernen oder MSM, werden höhere Trägerraten von 20–40 % beobachtet.^{546, 549–555}

5.10.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Die Erkrankungsinzidenz und die Verteilung der verursachenden Serogruppen variieren regional und unterliegen mittel- und langfristigen zeitlichen Schwankungen.^{548, 557, 559–561, 563, 564} Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Datenlage teilweise lückenhaft ist und in manchen Ländern eine Untererfassung angenommen werden muss.⁵⁶⁴ Die Goldstandardmethode mittels aktiver Überwachung und Laborbestätigung mit Stammcharakterisierung ist in vielen Regionen der Welt technisch und infrastrukturbedingt nicht möglich. Demzufolge ist die zuverlässige Ermittlung der tatsächlichen globalen Krankheitslast durch IMD nur eingeschränkt möglich.⁵⁶⁷

In den meisten Ländern der WHO-Regionen Europa, Südostasien, Western Pazifik und Amerika wur-

den im Verlauf der letzten 20 Jahre u. a. dank Etablierung nationaler Impfprogramme rückläufige Inzidenzen für Meningokokken bedingte Meningitis (letzte Datenerhebung 2019) erfasst.⁵⁶⁸

Die höchste Inzidenz an IMD zeigt sich in Ländern der Sahelzone im sog. Meningitisgürtel, der insgesamt 26 Länder oder Teile davon umfasst,⁵⁶² s. Abbildung 8. In diesen Regionen treten regelmäßig in der Trockenzeit (ca. Dezember – Juni) ausge dehnte Epidemien auf, mit Inzidenzen von bis zu 1.000 Erkrankungen/100.000 Einw./Jahr. Auch bei diesen Angaben ist wahrscheinlich von Unterschätzungen auszugehen.^{563–567}

Für Einreisen nach Saudi-Arabien ist der Nachweis einer Meningokokken-Impfung verpflichtend vorgeschrieben. Im Rahmen von Pilgerreisen nach Mekka (Hadj und Umrah) kam es in der Vergangenheit in Saudi-Arabien wiederholt zu Erkrankungen unter Pilgern und ihren Kontakten nach Reiserückkehr.^{574–577} Seit Einführung der Nachweispflicht einer Meningokokken-ACWY-Impfung bei Einreise

ging die Zahl der erfassten IMD-Fälle unter Pilgern stark zurück.⁵⁷⁵ Die letzte Meningokokken-ACWY-Impfung darf abhängig vom verwendeten Impfstoff vor nicht mehr als 3 Jahren (Polysaccharidimpfstoff) bzw. 5 Jahren (Konjugatimpfstoff) verabreicht worden sein. Auch wenn der Polysaccharidimpfstoff in D nicht mehr zugelassen ist, finden sich teilweise entsprechende Eintragungen in Impfausweisen und müssen bei der Festlegung einer evtl. Wiederimpfung mitbeurteilt werden. Im November 2022 wurde das Alter für die Nachweispflicht für Pilger bei Einreise von ≥ 2 Jahre auf ≥ 1 Jahr herabgesetzt. Dies gilt laut der Webseite des saudi-arabischen Gesundheitsministeriums auch aktuell (Stand Februar 2025).^{47, 578}

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

Die höchsten Inzidenzen werden in gemäßigten Breitengraden in den Wintermonaten, im Meningi-

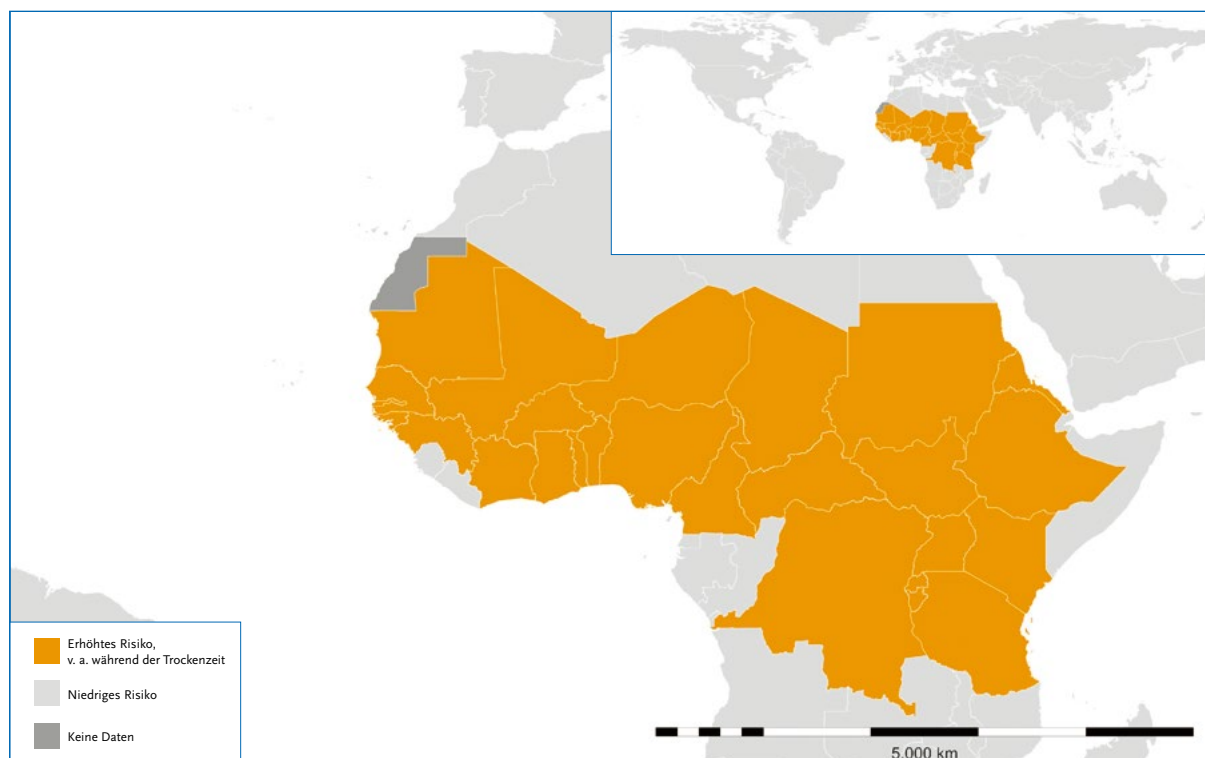


Abbildung 8 | Geografische Darstellung der Länder mit Anteil am Meningitisgürtel

Erläuterung: Aufgrund des jährlich variierenden saisonalen und regionalen Infektionsrisikos und der lückenhaften Datenlage durch inkomplette Surveillance kann eine Verbreitungskarte nur einem ersten Überblick dienen. Aktuelle länderspezifische Informationen der letzten Woche(n), s. www.who.int/health-topics/meningitis#tab=tab_1.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2020.⁵⁷⁶

tisgürtel in der trockenen Jahreszeit (Dezember – Juni) beobachtet,⁵⁶³ wobei die Trockenzeit im Osten früher als im Westen beginnen kann. Zeitliche Schwankungen zum Beginn der Epidemiesaison treten ebenso auf wie regionale Unterschiede zwischen und innerhalb eines Landes. Auch wenn das Risiko im Landesinneren größer ist, können in den Küstenregionen Fälle auftreten.⁵⁶⁷

Dementsprechend kann die epidemiologische Darstellung der Inzidenz von Meningokokken-Infektionen in einer Verbreitungskarte gerade auch für den Meningitisgürtel nur eine ungenaue Momentaufnahme sein. Zur Beurteilung der aktuellen Lage für Reisende, s. unter 5.9.8 Indikationen (für Reisende).

Bedingungen wie Rauchen, staubige Umwelt, enge und/oder längere Sozialkontakte, wie z. B. bei Aufenthalt in Bars oder Discotheken, Küssen, das Leben auf engem Raum, eine niedrige relative Luftfeuchtigkeit und zirkulierende Atemwegsviren erhöhen das Infektionsrisiko.^{565, 579–581} Zudem besteht grundsätzlich ein erhöhtes Risiko für eine schwere Infektionserkrankung für Personen mit Immundefizienz.^{582, 583, 584}

Mit Ausnahme der Teilnahme an Pilgerfahrten (Hadj oder Umrah in Saudi-Arabien) ist das Risiko für eine IMD während Reisen in den Endemieregionen jedoch sehr gering.^{6, 585, 586} Der Anteil aller nach dem IfSG übermittelten Meningokokken-Meningitiden/Meningokokken-Sepsis-Fällen, die möglicherweise im Ausland erworben wurden, liegt in Deutschland < 5 %, wobei die Mehrzahl der Infektionen aus europäischen Ländern importiert wurde.^{9, 587}

Im Jahr 2023 wurden dem RKI insgesamt 254 Fälle einer IMD gemeldet (im Vorjahr 141 Fälle, Zunahme um 80 %).⁹ Am häufigsten wurden die Serogruppen B (48 %) und Y (43 %) nachgewiesen. Insgesamt wurden 37 Fälle einer invasiven Meningokokken-Infektion als verstorben übermittelt (im Vorjahr 13 Fälle), die Letalität lag bei 15 % (Vorjahr: 9 %). Die Inzidenz einer IMD ist bei Säuglingen und (Klein-)Kindern bis 14 Jahren am höchsten.

Von den 211 (83 %) invasiven Meningokokken-Infektionen mit Angaben zum wahrscheinlichen Infek-

tionsland wurde bei 198 ausschließlich Deutschland als wahrscheinliches Infektionsland angegeben. Weiterhin wurden für 13 Fälle Länder des europäischen Auslands ausgewiesen.⁹

Von 214 übermittelten IMD mit Nachweis einer impfpräventablen Serogruppe, fehlte bei 53 Fällen (25 %) die Angabe zum Impfstatus. Bei 30 Fällen (14 %) war mindestens eine Impfstoffdosis verabreicht worden (17 Fälle Impfung gegen MenC, 3 Fälle Impfung gegen MenB). Bei weiteren 10 Fällen war der Impfstoff nicht bekannt. Von den 17 Meningokokken-C-Geimpften hatte keiner der Fälle einen Nachweis der Serogruppe C, stattdessen wurde bei 8 Fällen die Serogruppe B sowie bei 9 Fällen die Serogruppe Y nachgewiesen (keine Impfdurchbrüche). Von den 3 Meningokokken-B-Geimpften wurde bei einem der Fälle eine Infektion mit der Serogruppe Y und bei 2 der Fälle eine Infektion mit der Serogruppe B nachgewiesen (Erkrankung vor und 1 Jahr nach Abschluss des Impfschemas in je einem Fall der Infektion mit Serogruppe B). In beiden Fällen wurde eine unspezifische Symptomatik beobachtet, verstorben ist keiner der Fälle.⁹

5.10.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Eine Weiterverbreitung nach Import ist grundsätzlich möglich. In den Jahren 2000–2001 waren nach einem großen Meningokokken-W-Ausbruch im Rahmen des Hadj Hunderte von Rückkehrern und ihre engen Kontakte in den jeweiligen Heimatländern betroffen.^{588–591} Fälle einer Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import durch Reisende in Deutschland sind jedoch nicht bekannt. Eine nosokomiale Übertragung wurde nur in wenigen Fällen beschrieben.^{592, 593}

5.10.4 Klinik Inkubationszeit

Durchschnittlich 3–4 Tage, Spanne 2–10 Tage

Symptomatik

- ▶ plötzlicher, unspezifischer Symptombeginn mit schnellem Krankheitsverlauf ist charakteristisch
- ▶ Meningitis 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 4–20 % bei adäquater Behandlung, bis 80 % ohne Behandlung
- ▶ 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)^{567, 594}

5.10.5 Therapie

Bei begründetem klinischem Verdacht auf eine IMD sollte umgehend eine empirische Antibiotikatherapie mit Cephalosporinen der 3. Generation, z. B. Cefotaxim oder Ceftriaxon, eingeleitet werden (außer bei anamnestisch bekannter Penicillinallergie mit systemischer Reaktion).⁵⁹⁵

5.10.6 Zugelassene Impfstoffe

Meningokokken-C-Konjugatimpfstoffe:

Menjugate, NeisVac-C

Die STIKO empfiehlt die Impfung aller Kinder gegen Meningokokken der Serogruppe C im Alter von 12 Monaten. In der Reisemedizin spielen die monovalenten Impfstoffe gegen die Serogruppe C keine Rolle und werden deshalb nicht näher erläutert. Bei geplanten Reisen mit Impfindikation gegen Meningokokken sollte alternativ mit einem **Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff** geimpft werden.

a) Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe:

Menveo, MenQuadfi, Nimenrix

Wirksamkeit: Alle drei rekonstituierten quadrivalenten Meningokokken-Konjugatimpfstoffe zeigen – wie auch die monovalenten adjuvantierten Meningokokken-C-Konjugatimpfstoffe – eine hohe Seroprotektion, auch bei Ko-Administration mit anderen Impfstoffen.^{596–600} Klinische Studien zur Wirksamkeit liegen vorwiegend bei Kindern und Jugendlichen vor.⁶⁰¹ Indirekt lässt sich die Wirksamkeit der älteren Konjugatimpfstoffe (Menveo und Nimenrix) an der Senkung der Krankheitsprävalenz global ablesen.⁶⁰² Studien zur Wirksamkeit bei Reisenden liegen aufgrund der Seltenheit der Erkrankung erwartungsgemäß nicht vor.

Sicherheit: Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, Übelkeit, Reizbarkeit, Müdigkeit, Myalgie, Schmerzen und Lokalreaktionen an der Injektionsstelle, allgemeines Unwohlsein und Fieber; bei MenQuadfi wurde bei Kleinkindern im Alter von 12 bis 23 Monaten zusätzlich Benommenheit und anormales Weinen angegeben; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen. Bei Menveo wurde in einer Studie ein erhöhtes Risiko einer Bellischen Parese bei Ko-Administration mit anderen Impfstoffen beobachtet, eine Kausalität bleibt aufgrund der limitierten Datenlage jedoch offen.^{603–605}

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung). Menveo: Bei klarem Expositionsrisiko sollte Schwangerschaft kein Ausschlussgrund für Impfung sein; Anwendung in Stillzeit möglich (Schaden für Säugling durch in Muttermilch ausgeschiedene Antikörper unwahrscheinlich)

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

Die Meningokokken-B-Impfstoffe basieren auf Oberflächenproteinen des Erregers.^{606–608} Dies bedeutet, dass der Schutz nur für diejenigen Meningokokken gilt, welche die im Impfstoff enthaltenen Antigene exprimieren. Der Anteil abgedeckter Stämme ist für die Serogruppe B hoch, variiert jedoch nach Impfstoff und Region.

Wirksamkeit, Sicherheit, Gegenanzeigen: Es wird auf die Empfehlung der STIKO zur Standardimpfung

von Säuglingen gegen Meningokokken der Serogruppe B verwiesen.^{609, 32}

Zu beachten ist, dass die beiden unterschiedlichen Meningokokken-B-Impfstoffe nicht innerhalb einer Impfserie gegeneinander ausgetauscht werden können.

Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) sind bei Jugendlichen ab 11 Jahren und Erwachsenen Kopfschmerzen, Müdigkeit, Übelkeit, Arthralgie, Myalgie, Diarrhö, Schüttelfrost, Lokalreaktionen an der Injektionsstelle und bei Kindern bis 10 Jahre zusätzlich Essstörungen, Schläfrigkeit, ungewöhnliches Schreien/Weinen, Erbrechen, Reizbarkeit, Fieber $\geq 38^{\circ}\text{C}$, bei Kindern von 12–23 Monaten Hautausschlag; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen.

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit (Bexsero, Trumenba): Das potenzielle Risiko für Schwangere ist unbekannt bzw. es liegen keine ausreichenden klinischen Daten zur Einschätzung eines Risikos während der Schwangerschaft vor. Die Impfung sollte jedoch nicht vorenthalten werden, wenn

ein deutliches Risiko einer Meningokokkeninfektion besteht. Während der Stillzeit sollten die Impfstoffe nur angewendet werden, wenn der mögliche Nutzen gegenüber den potenziellen Risiken überwiegt.

5.10.7 Impfschemata

a) Tabelle 11: Impfschemata der Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe

b) Tabelle 12: Impfschemata für die Grundimmunisierung mit Meningokokken-B-Impfstoffen

5.10.8 Indikationen

Die Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe B ist eine Standardimpfung für Säuglinge und Kleinkinder ≥ 2 Monate bis zum Alter von < 5 Jahren. Darüber hinaus kann eine Impfung gegen Meningokokken aller Serotypen je nach Risikoprofil vor einer Reise empfohlen werden. Bei Reisen nach Saudi-Arabien und in einzelne Länder im Meningitisgürtel besteht eine Nachweispflicht der Meningokokken-ACWY-Impfung bei Einreise (s. unten). Es ist sinnvoll, die wesentlichen Merkmale des verwendeten Impfstoffs in englischer Sprache in den internationalen Impfausweis einzutragen (z. B. *Meningococcal quadrivalent conjugate vaccine*).

Tabelle 11 | Impfschemata der Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoffe

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

*Auffrischimpfungen sind nicht bei allen Altersklassen in den Fachinformationen der Impfstoffe definiert: Der 5-Jahres-Abstand zur letzten Impfstoffdosis beruht auf ExpertInnenkonsens und wird auch von vielen nationalen Impfkommmissionen/ExpertInnen derart empfohlen^{154–157, 610}

Tabelle 12 | Impfschemata für die Grundimmunisierung mit Meningokokken-B-Impfstoffen

Säuglinge ≥ 2 bis < 24 Monate	Bexsero	s. Fachinformation (3 Altersklassen, 4 mögliche Impfschemata)
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.

Indikationen bei Reisenden

Eine Impfung mit einem Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff ist empfohlen für Reisende in Länder mit epidemischem Vorkommen, wenn sie dort leben oder arbeiten und voraussichtlich engen Kontakt mit der lokalen Bevölkerung haben (z. B. Besuch von FreundInnen und Verwandten, Besuch von Kindergärten oder Schulen, Teilnahme an Massenveranstaltungen wie Begräbnisfeiern). Vorrangig sind dies die **Länder des afrikanischen Meningitisgürtels** (s. Abbildung 8). Innerhalb dieser Länder gibt es neben saisonalen auch regionale Unterschiede des Infektionsrisikos. Die Wahrscheinlichkeit einer Infektion ist während der Trockenzeit erhöht. Aufgrund der lückenhaften Datenlage sowie zeitlichen und regionalen Schwankungen der regionalen Epidemiesaison und damit des Infektionsrisikos ist es nicht möglich, dies in einer Verbreitungskarte exakt darzustellen. Informationen über die aktuelle Lage der letzten Woche(n) können länderspezifisch unter folgendem Link eingesehen werden: www.who.int/health-topics/meningitis#tab=tab_1 (scrollen zu: Latest meningitis weekly bulletin).

KatastrophenhelferInnen bei Einsätzen in Katastrophengebieten und je nach Expositionsrisiko auch medizinisches Personal und EntwicklungshelferInnen stellen besonders vulnerable Gruppen dar, die den bestmöglichen Schutz benötigen. Deshalb sollten diese unabhängig von dem ansonsten vorherrschenden Erkrankungsrisiko im Zielland – auch in Anbetracht der Schwere der Erkrankungen stets mit einem Meningokokken-ACWY-Konjugatimpfstoff und einem Impfstoff gegen die Serogruppe B geimpft werden.

Bei Aufenthalten in Regionen mit Krankheitsausbrüchen durch Meningokokken und Impfempfehlung für die einheimische Bevölkerung (WHO- und Länderhinweise beachten) ist eine Impfung gegen die betreffenden Serogruppen empfohlen.

Aufgrund des erhöhten Infektionsrisikos durch Meningokokken sollten Kinder aller Altersstufen, besonders Säuglinge und Jugendliche, bei Langzeitaufenthalt oder wenn FreundInnen oder Verwandte in Ländern mit epidemischem Vorkommen besucht werden (z. B. Reisen in den Meningitisgürtel) statt der Standardimpfung gegen Meningokok-

ken der Gruppe C die Impfung mit einem **Konjugatimpfstoff gegen die Serogruppen A,C,W und Y** und **gegen die Serogruppe B** entsprechend den Empfehlungen der Zielländer erhalten.

Personen in Studium oder Ausbildung sollten vor Langzeitaufenthalten in Ländern mit einer Meningokokken-Impfempfehlung entsprechend der Empfehlungen der Zielländer geimpft werden.³² Die Impfempfehlungen der meisten europäischen Länder finden sich auf der vom Europäischen Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) bereitgestellten Seite: vaccine-schedule.ecdc.europa.eu. **Hinweise finden sich zudem auf der entsprechenden Website der WHO** (https://immunizationdata.who.int/global/wiise-detail-page/vaccination-schedule-for-country_name).

Reisende zum Hadj und zur Umrah

Eine Impfbescheinigung gegen Meningokokken-Meningitis wird von allen Besuchern Saudi-Arabiens verlangt, die zum Hadj oder zur Umrah reisen.⁶¹¹ Kinder **ab 1 Jahr** und Erwachsene müssen mit einem quadrivalenten Meningokokken-Impfstoff (Serogruppen A, C, W und Y) geimpft werden. Die Impfstoffdosis muss spätestens 10 Tage vor der Ankunft in Saudi-Arabien verabreicht werden. Impfungen mit Konjugatimpfstoffen haben eine Gültigkeit von 5 Jahren, bei fehlender Angabe des Impfstofftyps oder Verwendung des Polysaccharidimpfstoffs beträgt die Gültigkeit 3 Jahre.⁴⁷

Reisende mit Grunderkrankungen

Bestimmte Grunderkrankungen stellen auch in Deutschland eine Indikation für eine Meningokokken-Impfung dar, s. STIKO-Empfehlungen.³² Die Reise sollte immer zum Anlass genommen werden, den diesbezüglichen Impfschutz zu prüfen (Details s. Kapitel 3.4 „Reisende mit Grunderkrankungen“).

5.10.9 Besonderheiten

Pentavalente Impfstoffe, die gegen die Serotypen ABCWY bzw. ACWYX gerichtet sind, sind bereits in mehreren Ländern im Einsatz.^{612, 613}

5.11 Poliomyelitis

Polioviren werden von Mensch zu Mensch übertragen. Bei Befall des ZNS kann es zu akuten schlaffen Paresen kommen (*Acute Flaccid Paralysis*, AFP). Die weltweite Eradikation befindet sich gegenwärtig in der Endphase, gestaltet sich allerdings deutlich schwieriger als zunächst angenommen.

5.11.1 Erreger und Übertragung

Die hochinfektiosen und umweltresistenten, ausschließlich humanpathogenen Polioviren gehören zur Gattung der Enteroviren innerhalb der Familie der Picornaviren. Es sind unbehüllte Viren mit Einzelstrang-RNA. Sie werden vorrangig fäkal-oral übertragen und vermehren sich in der Mukosa des Pharynx und des Magen-Darm-Traktes.

Solange Viren ausgeschieden werden, besteht Ansteckungsfähigkeit. Da die Viren bis zu einer Woche im Rachensekret nachgewiesen werden können, kann initial eine Übertragung respiratorisch stattfinden. Die Virusausscheidung im Stuhl beginnt 2–3 Tage nach einer Infektion und kann bis zu 6 Wochen anhalten. Bei bestimmten Vorerkrankungen, die z. B. mit einer Immundefizienz einhergehen, kann die Virusausscheidung bis zu mehreren Jahren andauern.⁶¹⁴

Polio-Wildvirus (Wild Polio Virus, WPV) Typ 2 wurde 2015 und **WPV Typ 3** im Jahr 2019 als ausgerottet erklärt, sodass aktuell nur noch **WPV Typ 1** zirkuliert (Stand Dezember 2024).⁶¹⁵ Fünf der sechs WHO Regionen sind frei von WPV-Zirkulation, zuletzt erreichte die afrikanische Region (WHO AFRO) 2020 diesen Status. Darüber hinaus können sich in Ländern mit Verwendung des **oralen Polio-Impfstoffs (OPV)** zirkulierende Impfstoff-abgeleitete Polioviren entwickeln (circulating vaccine-derived poliovirus, **cVDPV**, vor allem **cVDPV2**), die die gleichen Krankheitssymptome wie WPV verursachen können. Es besteht keine Kreuzimmunität zwischen den drei Poliovirustypen. Mit einer OPV-Impfung kann sowohl die geimpfte Person vor der systemischen Infektion mit dem Risiko der Lähmung bewahrt als auch nach einer Infektion mit den Viren deren intestinale Multiplikation und eine Weiterverbreitung verhindert werden.

5.11.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren der Übertragung

Im Jahr 2024 wurden Erkrankungen durch Polio-Wildviren nur aus Afghanistan (25 Fälle; 2023: 6 Fälle) und Pakistan (74 Fälle; 2023: 6 Fälle) gemeldet. Zusätzlich wurden 278 Fälle von AFP durch **cVDPV2** aus 18 Ländern (2023: 395 Fälle aus 23 Ländern), 11 durch **cVDPV1** verursachte AFP-Fälle (2023: 134 Fälle aus drei Ländern) und 4 durch **cVDPV3** ausgelöste AFP-Fälle (2023: weltweit keine Fälle) gemeldet.⁶¹⁶

Länder mit einem niedrigen Immunitätsstatus der Bevölkerung und ungenügenden Surveillance-Kapazitäten bleiben **gefährdete Länder**, in denen sich das Poliovirus wieder verbreiten könnte. **Aktuell werden 7 Länder (entsprechend der WHO-Kategorie 3) weltweit zu den gefährdeten Ländern gerechnet (Botswana, Burundi, Ghana, Großbritannien und Nordirland, Israel, Kanada, Kongo (Brazzaville, Republik Kongo) (gefährdet für cVDPV1), Madagaskar, Malawi, Mosambik (gefährdet für WPV1), Sambia, Togo, Vereinigte Staaten von Amerika; Stand Dezember 2024).**⁶¹⁵ Infektionen und unzureichender Impfschutz finden sich unter beengten und unhygienischen Verhältnissen häufiger, sind aber nicht auf bestimmte Gruppen beschränkt.

Dabei ist zu bedenken, dass symptomatische Poliomyelitisfälle nur einen Bruchteil des Infektionsgeschehens anzeigen, da nur eine von rund 200 Infektionen zu einer Parese führt.

Wenn OPV in schlecht durchimmunisierten Populationen verabreicht wird, können durch die Ausscheidung der mutierten Impfviren (**cVDPV**) auch länderübergreifend Infektketten mit Krankheitsfolge entstehen. Da OPV2 besonders oft zu **cVDPV** führte und WPV2 bereits ausgerottet ist, wurde OPV2 im April 2016 weltweit aus dem oralen Impfstoff entfernt. Der orale Impfstoff ist seither somit bivalent. Die Anzahl an Lähmungen durch **cVDPV** lässt sich reduzieren, wenn nur noch **inaktivierter Polio-Impfstoff gegeben wird (IPV)**, dieser ist weiterhin trivalent). Die von der Strategic Advisory Group of Experts (SAGE) der WHO gegebenen Empfehlungen zur zusätzlichen Impfung mit IPV mussten aus logistischen und Kostengründen modifiziert werden

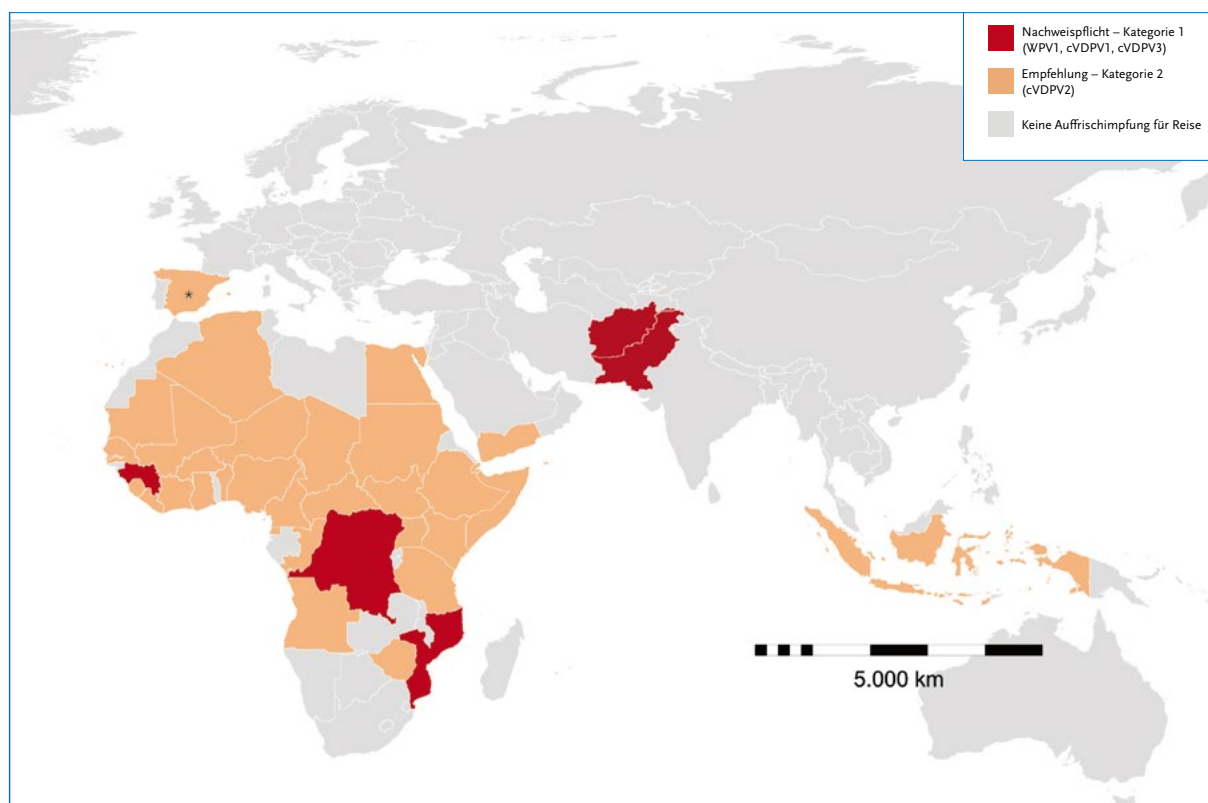


Abbildung 9 | Darstellung der geografischen Verbreitung des Polio-Wildtyp-Virus 1 (WPV1) und der zirkulierenden Impfstoff-abgeleiteten Polioviren (cVDPV) nach Impfkategorien

* Nachweis von cVDPV2 im Abwasser ohne bisheriges Auftreten klinischer Fälle. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfempfehlungen hinausgehenden Auffrischungen empfohlen.

Erläuterung: Im Gegensatz zur üblichen Darstellung nach Virustyp fasst diese Karte Ländergruppen derselben Impfkategorie zusammen. Somit fallen sowohl die Länder mit WPV1-Vorkommen als auch die Länder mit cVDPV1 und cVDPV3 in die Impfkategorie 1. Bitte beachten: Diese Einteilung wird ca. alle 3 Monate von der WHO aktualisiert (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee). Die STIKO bemüht sich um zeitnahe Aktualisierung in der Online-Ausgabe.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach WHO, 2025⁶¹⁵

und konnten zeit- und länderweise nicht umgesetzt werden.⁶¹⁷ In Deutschland wurde bereits 1998 die Empfehlung zur Verwendung von OPV aufgehoben; seither ist der Einsatz von IPV empfohlen.

5.11.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Die Impfquote mit 3 Impfstoffdosen im Alter von 15 Monaten betrug im untersuchten Geburtsjahrgang 2021 ca. 57 %. Ein vollständiger Polioimpfschutz im Alter von 24 Monaten besteht bundesweit im gleichen untersuchten Geburtsjahrgang bei 77 %.⁶¹⁸ Um eine Erkrankung zu eradizieren, werden Impfquoten von mindestens 95 % benötigt.^{619, 620} Die letzte in Deutschland durch ein Wildvirus erworbene Poliomyelitis-Erkrankung wurde 1990 erfasst. Die letzten beiden importierten Fälle wurden 1992 nach Rückkehr aus Ägypten und Indien registriert.⁶²¹

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 Auffrischung erhalten haben. Wegen des sehr geringen Risikos einer Infektion in Deutschland werden weitere Auffrischungen bei Aufenthalt in Deutschland aktuell nicht empfohlen. Bei einer eventuellen Infektion mit Polioviren wird bei IPV-Geimpften die Virusvermehrung im Darm weniger reduziert als nach OPV-Gabe.^{622, 623} Aufgrund eines zumindest vorübergehenden 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.⁶¹⁵

Folgende Personengruppen können Polioviren nach Deutschland einschleppen:

- ▶ ungeimpfte oder nicht ausreichend geimpfte Personen, die in Länder mit WPV₁- oder cVDPV-Fällen reisen
- ▶ nach Deutschland einreisende Personen der von WPV₁- und cVDPV-betroffenen Länder, sofern sie ungeimpft oder nicht vollständig geimpft sind
- ▶ auch vollständig mit IPV geimpfte Personen können Polioviren einschleppen

Solche Importe können für eine nicht vorhersehbare Zeit zu einer Zirkulation der Polioviren vor allem in der jüngeren Bevölkerung führen, wie dies die Nachweise von cVDPV₂ im Londoner Abwasser von acht Bezirken aus dem Jahr 2022 verdeutlichen.^{624, 625}

Am 21. Juli 2022 hatte in Rockland County im Bundesstaat New York ein Mann ohne Auslandsreisegeschichte eine AFP entwickelt, die auf VDPV₂ zurückzuführen ist.^{626, 627} In Abwasserproben vom Juni 2022 aus dem Wohnbezirk des Patienten konnten ebenfalls VDPV₂ nachgewiesen werden.⁶²⁷

Seit 2002 gibt es in der WHO-Region Europa keine endemische Polio mehr. Erstmals wurden Ende 2024 in mehreren europäischen Ländern Abwasserproben positiv auf cVDPV Typ 2 (cVDPV₂) getestet. Betroffen waren neben Deutschland auch Finnland, Polen, Spanien und das Vereinigte Königreich, alles Länder mit einem IPV-Impfprogramm. Klinische Fälle sind bislang (Stand März 2025) nicht aufgetreten.^{628, 629} Aktuell geht die WHO aufgrund des Grads der genetischen Verwandtschaft von mehreren parallelen Einträgen aus.⁶³⁰

Situation in Deutschland (Stand 1.4.2025): Bislang wurden dem RKI keine klinischen Fälle von Poliomyelitis übermittelt. Das RKI geht davon aus, dass es sich bei den Nachweisen von cVDPV₂ im Abwasser in Deutschland um multiple, parallele Importe aus dem Ausland handelte. Es gibt bislang keine Belege, dass die Importe zu einer lokalen Transmission geführt haben, auch wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass es zu einer lokalen oder zeitlich begrenzten Übertragung gekommen ist. Auch wenn das System eine vollständige Abwesenheit von cVDPV₂ nicht beweisen kann, spricht die

aktuelle Befundlage dafür, dass keine relevanten Importe mehr stattfinden und auch keine umfassende Transmission erfolgte.

Eine wöchentlich aktualisierte Auflistung aller Länder, in denen WPV₁ oder cVDPV nachgewiesen werden, findet sich auf der Internetseite der Global Polio Eradication Initiative: <https://polioeradication.org/circulating-vaccine-derived-poliovirus-count/> und <https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/>

5.11.4 Klinik Inkubationszeit

Durchschnittlich 7–14 Tage im Falle einer paralytischen Verlaufsform, Spanne 3–35 Tage

Symptomatik

- ▶ meist asymptomatisch (90–95 %)
- ▶ milder, abortiver Verlauf (ohne ZNS-Beteiligung): Unspezifische Symptome wie Pharyngitis, Myalgien, Kopfschmerzen, gastroenterische 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, akute schlaffe Lähmungen (AFP) (<1 %), die sich teilweise zurückbilden können; v. a. untere Extremitäten betroffen, Atemlähmung möglich

Prognose

Auch Jahrzehnte nach Infektion mit Poliomyelitisviren ist ein komplexes Krankheitsbild eines Post-poliosyndroms möglich (Zunahme der Paresen mit Muskelatrophie).

5.11.5 Therapie

Es ist keine kausale, lediglich eine symptomatische Therapie möglich. Hierzu gehören vor allem die orthopädisch-rehabilitative Versorgung und evtl. eine Langzeitbeatmung.

5.11.6 Zugelassene Impfstoffe

Imovax Polio, IPV Mérieux (monovalent), in Kombinationsimpfstoffen: Boostrix Polio, Hexyon, Infanrix hexa, Infanrix-IPV+Hib, Pentavac, Repevax, Revaxis, Vaxelis

Wirksamkeit

Gemessen an Serokonversionsraten beträgt die Wirksamkeit nahezu 100%.^{631, 632} Die IPV-Impfung schützt die Geimpften zuverlässig vor einer Erkrankung, dies bestätigen auch die weltweit erhobenen Daten im Rahmen der Polioeradikation.

Sicherheit

Eine Impfstoff-assoziierte paralytische Poliomyelitis (VAPP) wird durch IPV-Impfstoff nicht verursacht.⁶³³ Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) sind bei Kindern und Erwachsenen Schmerzen an der Injektionsstelle und Fieber; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung); Auswirkungen der Impfung während Stillzeit nicht untersucht (Stillzeit aber nicht als Gegenanzeige festgelegt).

OPV ist in Deutschland nicht mehr erhältlich. Da die STIKO die Empfehlung für die ausschließliche Verwendung von IPV erst 1998 ausgesprochen hatte, wurden frühere Generationen mit OPV immunisiert. In diesen Fällen gilt: Bei 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 Impfschemata (monovalenter Impfstoff)

Siehe Tabelle 13.

5.11.8 Indikation

Ein altersentsprechender Impfschutz gegen Poliomyelitis gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen sollte unabhängig von einer Reise bestehen.³² Eine Auffrischimpfung mit einer Impfstoffdosis IPV ist in den folgenden Fällen angezeigt (bitte beachten: Die Kategorien werden 3-monatlich von der WHO aktualisiert; die STIKO bemüht sich um zeitnahe Aktualisierung in der Online-Ausgabe):

- ▶ **Bei Reise in ein Land der Kategorie 1 mit aktueller WPV1-, cVDPV1- oder cVDPV3-Zirkulation gilt (Stand Dezember 2024):**
Reisende, die sich länger als 4 Wochen in einem Land der Kategorie 1 aufgehalten haben, **müssen** bei der Ausreise aus dem Land nachweisen, dass sie mindestens 4 Wochen und maximal 1 Jahr zuvor eine Polio-Impfstoffdosis bekommen haben. Falls eine kurzfristige Reise (innerhalb der nächsten 4 Wochen) ansteht und 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. **Hier gilt die Nachweispflicht.** Bei Reisen <4 Wochen nach Afghanistan oder Pakistan empfiehlt die STIKO eine Polio-Auffrischimpfung, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist. Wenn die

Tabelle 13 | Impfschemata Poliomyelitis (monovalenter Impfstoff)

Grundimmunisierung und Auffrischimpfung Kinder ≥ 2 Monate	gemäß Impfkalender der STIKO ³²
Grundimmunisierung und Auffrischimpfung Erwachsene	3 Impfstoffdosen und eine Auffrischimpfung* ▶ Mindestabstand zwischen 1. und 2. Impfstoffdosis: 1 Monat ▶ Mindestabstand zwischen 2. und 3. Impfstoffdosis: 6 Monate ▶ einmalige Auffrischimpfung mit einer Impfstoffdosis**

*Weitere Auffrischimpfungen für alle Altersgruppen können je nach geplanter Reise und aktueller Epidemiologie der Polioviren notwendig werden, s. Kapitel 6 Ländertabelle.

**In den Fachinformationen werden andere Mindestabstände zwischen der 2. und 3. Impfstoffdosis angegeben

Impfung wegen der Reise in ein Land der Kategorie 1 erfolgt, ist sie auf der entsprechenden Seite des internationalen Impfpasses mit dem Impf- und Gültigkeitsdatum einzutragen (dies ist in den meisten Fällen der Ort für Eintragungen im Zusammenhang mit der Gelbfieber-Impfung; die Verabreichung und Dokumentation einer Poliomyelitisimpfung sind gleichwohl unabhängig von Gelbfieber-Impfstellen möglich). Gegenwärtig (Stand Dezember 2024) gilt dies in Afghanistan (WPV1), Französisch Guyana (cVDPV3), Guinea (cVDPV3), Kongo (Demokratische Republik, Kinshasa) (cVDPV1), Madagaskar (cVDPV1), Mosambik (cVDPV1), Pakistan (WPV1), s. auch Kapitel 6 Ländertabelle. Diese Länder können auf der Grundlage der WHO-Aufforderung eine Ausreise ohne gültigen Impfnachweis verweigern bzw. am Flughafen bei der Ausreise (pflicht-)impfen. Aktuelle Situation unter www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee.

- Bei Reise in ein Land der Kategorie 2 mit oder ohne Nachweis aktueller lokaler cVDPV2-Übertragung (in Einzelfällen zusätzlich zur WPV1-, cVDPV1- oder cVDPV3-Zirkulation) gilt (Stand Dezember 2024):

Bei Reisen >4 Wochen soll eine Poliomyelitisimpfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Zielland erfolgt sein. Hier gibt es keine Nachweispflicht. Gegenwärtig (Stand Dezember 2024) gilt dies in Algerien, Angola, Ägypten, Äquatorialguinea, Äthiopien, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Dschibuti, Elfenbeinküste, Gambia, Ghana, Guinea, Indonesien, Jemen, Kamerun, Kenia, Kongo (Brazzaville, Republik Kongo), Kongo (Demokratische Republik, Kinshasa), Liberia, Mali, Mauretanien, Mosambik, Niger, Nigeria, ~~Sambia~~, Senegal, Sierra Leone, Simbabwe, Somalia, Spanien, Sudan, Südsudan, Tansania, Tschad, Uganda, Zentralafrikanische Republik, s. auch Kapitel 6 Ländertabelle. Sind Länder in beiden Kategorien genannt, so gelten die Bestimmungen der Kategorie 1. Aktuelle Situation unter www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee.

- Besonderheit: Innerhalb der Kategorie 2 gibt es 2 Subkategorien:
 - Staaten, in die cVDPV2 importiert wurde, wobei keine Hinweise auf eine lokale Übertragung vorliegen

- Staaten mit lokaler Übertragung von cVDPV2, bei denen das Risiko einer internationalen Ausbreitung besteht.

Die WHO empfiehlt für Länder der zweiten Subkategorie aufgrund des Risikos der internationalen Ausbreitung eine Impfung aller Einwohner und Langzeitbesucher vor Ausreise als Auffrischungsimpfung, die nicht älter als 12 Monate sein sollte. Am 6.3.2025 fand das 41ste Treffen des IHR-Notfallkomitees für Polio statt, auf dem u. a. die Situation in den europäischen Ländern mit cVDPV2-Abwasser-Nachweisen Deutschland, Finnland und Polen sowie dem Vereinigten Königreich diskutiert wurde. In keinem der Länder gab es bislang klinische Fälle. Der finale Bericht des Notfallkomitees steht weiterhin aus (Stand: 31.3.2025). In der aktualisierten Ländertabelle finden sich bei den jeweiligen Ländern entsprechende Hinweise im Hinblick auf die Impfempfehlung. Für Ausreisende aus Deutschland wird derzeit keine weitere Impfstoffdosis empfohlen. Auf eine vollständige Grundimmunisierung und eventuelle Auffrischungsimpfungen sollte altersentsprechend geachtet werden.

- Neben Ländern der Kategorie 1 und 2 gibt es auch Länder, in denen bei **Einreise aus bestimmten Polio-endemischen Ländern** eine Nachweispflicht für eine Poliomyelitisimpfung besteht bzw. die Impfung empfohlen wird, mit Datenstand Januar 2023 gilt dies bei Einreise in ~~Afghanistan~~, Ägypten, Bangladesch, Brunei Darussalam, Georgien, Indien, Iran, ~~Irak~~, ~~Jordanien~~, Katar, ~~Libyen~~, Malediven, Marokko, Nepal, ~~Oman~~, den Philippinen, Saudi-Arabien, ~~Somalia~~, St. Kitts und Nevis, s. auch Kapitel 6 Ländertabelle und www.who.int/health-topics/yellow-fever. Diese Liste wird laut WHO im 2-jährigen Rhythmus aktualisiert. Die im Dezember 2024 fällige Aktualisierung wurde mit Redaktionsschluss März 2025 seitens der WHO noch nicht publiziert.
- Bei Reise in ein Land mit zusammengebrochenem Gesundheitssystem (z. B. Syrien, Haiti) kann die Gabe einer Polio-Auffrischungsimpfung erwogen werden, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist.

5.11.9 Besonderheiten

Bereits in den STIKO-Empfehlungen von 2002⁶³⁵ ist dokumentiert, dass eine wegen einer bevorste-

henden Reise erfolgte Polio-Auffrischimpfung nicht nur dem Gesundheitsschutz des Reisenden, sondern auch dem Schutz der Bevölkerung in Deutschland vor Reimport von Polioviren dient und daher als Indikationsimpfung klassifiziert wird. Die Kosten der Impfung werden von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen.

5.12 Tollwut

Die weltweit verbreitete Zoonose Tollwut wird durch neurotrope Viren verursacht und ruft eine Enzephalitis hervor, deren Letalität bei annähernd 100 % liegt.⁶³⁶

5.12.1 Erreger und Übertragung

Erreger der Tollwut sind Lyssaviren (behüllte Einzelstrang-RNA-Viren), die zur Familie der Rhabdoviren gehören.^{636, 637} Es werden derzeit 17 anerkannte und 2 vorläufige Lyssavirus-Spezies beschrieben, die in 3 verschiedene Phylogruppen eingeteilt werden können. Das **klassische Rabiesvirus** (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 als Reservoir identifizierten **Fledermausarten** bestimmt wird. Eine Besonderheit ist, dass Fledertiere in Nord- und Südamerika ausschließlich mit dem klassischen Rabiesvirus infiziert sind.⁶³⁸ Klassische Rabiesviren und selten auch fledermausassoziierte Lyssaviren können auf andere Tiere und den Menschen übertragen werden, und führen in der Regel zu *deadend*-Infektionen.⁶³⁹

Der größte Teil der Infektionen beim Menschen ist durch RABV verursacht. Es liegen aber auch Berichte über Fälle mit Todesfolge durch Transmission beispielsweise der *European Bat Lyssaviruses* 1 und 2, des *Duvenhage Virus*, des *Irkut Virus*, des *Mokola Virus* und des *Australian Bat Lyssavirus* vor.^{637, 640, 641, 642}

In 99 % der menschlichen Tollwutfälle wird RABV durch **Hunde und andere Caniden** übertragen.⁶⁴³ In Tropen und Subtropen sind Nachweise von Tollwut beim Affen selten, humane Todesfälle nach Affenkontakt außerhalb Brasiliens Raritäten. **Die WHO empfiehlt keine Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach Exposition zu Nagern.**⁶³⁸

Der Mensch infiziert sich meist über den Speichel eines mit dem Tollwutvirus infizierten Tieres. Die Übertragung kann durch eine Bissverletzung oder über Wund- und Schleimhautkontakt mit dem infektiösen Speichel erfolgen.

5.12.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Tollwut ist auf allen Kontinenten außer der Antarktis verbreitet.⁶³⁶ Schätzungen zufolge sterben jährlich ca. 60.000 Menschen weltweit an Tollwut.⁶³⁸ Aufgrund von insuffizienten Surveillance-Systemen geht man davon aus, dass diese Zahl eine Unterschätzung darstellt, vor allem in Afrika.^{638, 643, 644, 645} Die meisten Fälle von Tollwut werden in ländlichen und ärmeren Bevölkerungsgruppen registriert, etwa die Hälfte der Fälle tritt bei Kindern < 15 Jahre auf.⁶³⁶

Geografisch ereignen sich die **meisten durch Tollwut verursachten Todesfälle weltweit in Asien (59,6%) und Afrika (36,4%)**.^{636, 643} Im Gegensatz dazu verzeichnet der amerikanische Kontinent lediglich 0,05 % der globalen Tollwut-Todesfälle, davon 70 % in Haiti. Indien hat von allen Ländern weltweit mit ca. 35 % den höchsten Anteil an den globalen Todesfällen für menschliche Tollwut.⁶⁴⁶ Durch **Hunde übertragene terrestrische Tollwut** wurde in West-

europa, Kanada, den Vereinigten Staaten von Amerika (USA), Japan und in Mexiko bereits eradiziert. In Lateinamerika und der Karibik hat die Häufigkeit der durch **Hunde übertragenen** Tollwut seit den 80er Jahren deutlich abgenommen.⁶⁴⁷ Deutschland gilt seit 2008 als frei von terrestrischer Tollwut.⁶³⁸ Australien und viele pazifische Inselnationen waren schon immer frei von terrestrischer Tollwut.⁶³⁸

Auch wenn das Risiko insgesamt gering ist, werden immer wieder reiseassoziierte Tollwuterkrankungen gesehen. In einer Fall-Kontroll-Studie unter niederländischen Reisenden wurden die Prädiktoren für einen Tollwutkontakt der Kategorien II und III erfasst (s. Tabelle 15). Eine mögliche Tollwut-Exposition war demnach bei folgenden Faktoren wahrscheinlicher: junges Alter, männliches Geschlecht, Reisen nach West- oder Südostasien, Besuch eines Affenparks, Tierhaltung oder wenn die Reisenden früher bereits das gleiche Land besucht und sich selbst als erfahrenen Reisenden betrachtet hatten. Negative Prädiktoren waren Geschäftsreisen, Besu-

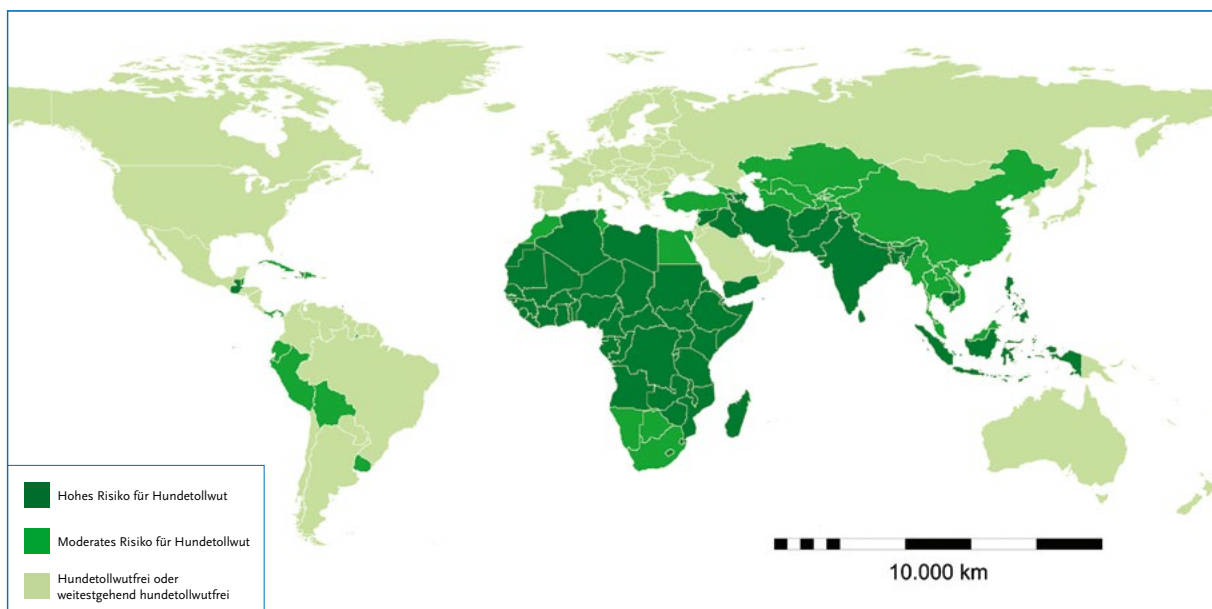


Abbildung 10 | Risiko für eine durch Hunde übertragene Infektion mit dem Tollwutvirus

Erläuterung: Da 99 % der humanen Tollwutfälle durch Hunde übertragen werden, wurde in dieser Abbildung bewusst auf die Darstellung der Wildtier- und (weltweiten) Fledermaustollwut verzichtet. Das Risiko für eine durch Hunde übertragene Infektion mit dem Tollwutvirus wird in den im hellsten Grün gekennzeichneten Ländern als so gering eingeschätzt, dass für eine Reise in diese Länder keine generelle PrEP empfohlen werden kann. **Ein vorhersehbarer Umgang mit Wildtieren sowie mit krankheitsverdächtigen Heimtieren in Ländern außerhalb von Westeuropa, Australien und Ozeanien sowie ein vorhersehbarer Umgang mit Fledermäusen weltweit (z. B. Höhlenforscher) sind allerdings als Indikationen für eine PrEP zu betrachten.** Grundsätzlich muss im Falle einer Exposition mit einem Risiko für eine Tollwutvirusübertragung (Biss-/Kratzverletzung) in allen Ländern außerhalb von Westeuropa, Australien und Ozeanien eine PEP in Betracht gezogen werden. Weltweit gilt, dass die Einleitung einer PEP bei relevanter Exposition gegenüber einem Wildtier oder einer Fledermaus notwendig wird. Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach WHO und CDC (www.cdc.gov/rabies/resources/countries-risk.html) in Rücksprache mit den Experten des Friedrich-Loeffler-Instituts

che bei Freunden und Verwandten (VFR) und Angst vor Tieren.⁶⁴⁸

Epidemiologische Untersuchungen ergaben, dass sowohl bei TouristInnen als auch bei in den Tropen lebenden Personen ein nicht zu unterschätzendes Risiko für Tierbisse oder -kratzer besteht, insbesondere durch Hunde und nur in Ausnahmefällen durch Affen. Die Inzidenz für einen relevanten^{653, 654} 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. Bei der reisemedizinischen Beratung^{217, 655} zur Tollwutprophylaxe sollten neben der Risikominimierung im Falle einer Exposition auch die potentiellen Folgen einer im Reiseland durchzuführenden PEP berücksichtigt werden, wenn vor der Reise keine Präexpositionsprophylaxe (PrEP) erfolgte. Neben der in vielen tropischen Ländern begrenzten Verfügbarkeit von Immunglobulinen führen die über Wochen zu verabreichenden Impfstoffdosen der PEP und der psychologische Stress einer potentiellen Infektion nicht selten zum Abbruch der Reise.

Der letzte Fall in Deutschland wurde 2007 dokumentiert.⁶⁵¹ Laut dem ECDC wurden zwischen 2006 und 2019 insgesamt 18 reiseassoziierte Fälle weltweit reisender Europäer gemeldet.⁶⁵² Die meisten Fälle von Tollwut bei Reisenden traten nach Aufenthalt in Asien auf.^{649, 650}

5.12.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist nie beschrieben worden mit der Ausnahme einer Übertragung durch die Transplantation infizierter Organe.⁶⁵⁶ Durch die Seltenheit dieser Ereignisse ist das Risiko der Weiterverbreitung der Erkrankung nach Import extrem gering.

5.12.4 Klinik Inkubationszeit

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

Symptomatik

Es gibt mit der enzephalitischen und der paralytischen Tollwut zwei Manifestationsformen, atypische Verläufe sind ebenfalls möglich.

- ▶ **Prodromalstadium** (bis zu 10 Tage)
 - ▶ uncharakteristische Beschwerden (Kopfschmerz, Übelkeit, Myalgie)
 - ▶ evtl. Parästhesien, Faszikulationen im Bereich der Bisswunde
- ▶ **Manifestationsstadium**
 - ▶ enzephalitische Tollwut (zerebrale Dysfunktion)
 - ▷ erhöhte Irritabilität, Angstzustände, Insomnie
 - ▷ Opisthotonus, Hydrophobie, Aerophobie, Hypersalivation, Spasmen
 - ▶ paralytische Tollwut (Schädigung Rückenmark und periphere Nerven)
 - ▷ hypotone Muskelschwächen, Parästhesien, absteigende Lähmungen, ähnliche Symptome wie beim Guillain-Barré-Syndrom
- ▶ **Stadium der Hirnstammfunktionsstörung**
 - ▶ tonisch-klonische Krämpfe, Parese, Koma, Atemlähmung, Tod

Prognose

Nach Auftreten erster Krankheitserscheinungen führt Tollwut unweigerlich zu progressiver hirnstammbetonter Enzephalitis und in der Regel innerhalb von 7–10 Tagen zum Tod.

5.12.5 Therapie

Eine kausale Therapie steht nicht zur Verfügung. Bisher ist ausschließlich eine symptomatische ggf. intensivmedizinische Versorgung der PatientInnen in ruhiger Umgebung und unter Verwendung von Sedativa möglich.

5.12.6 Zugelassene Impfstoffe

In Deutschland sind 3 Totimpfstoffe auf Basis inaktivierter Tollwutviren zugelassen: Rabipur und Tollwut-Impfstoff HDC sowie Verorab, wobei seit Januar 2024 nur Rabipur und Verorab verfügbar sind. Die beiden Impfstoffe sind innerhalb einer Impfsérie sowohl zur **Präexpositionsprophylaxe (PrEP)** als auch im Falle einer notwendigen **Postexpositionsprophylaxe (PEP)** miteinander kombinierbar.

Wirksamkeit

Die Impfstoffe sind grundsätzlich gegen das klassische Tollwutvirus 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 jedoch nicht sicher wirksam gegen Infektionen mit Lyssaviren der Phylogruppen II und III; menschliche Infektionen mit diesen Lyssaviren sind aber extrem selten.

Die präexpositionelle Impfung mit drei Impfstoffdosen führt bei Immunkompetenten zu einer Boosterfähigkeit, die Jahrzehnte, ggf. lebenslang anhält.^{638, 657, 658}

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 Tollwuterkrankung dar. Immunogenität und Sicherheit sind in einer Vielzahl von Studien belegt.⁶⁵⁹ Die gute Wirksamkeit lässt sich auch dadurch belegen, dass Impfversager nach PrEP extrem selten zu sein scheinen.⁶⁶⁰ Impfversager nach PrEP in Kombination mit einer regelrechten PEP sind 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.^{661–664}

Bei **Immundefizienz** gibt es Besonderheiten zu beachten, s. auch Kapitel 3.4.2. Bei einer PrEP sollte ein Impfschema aus 3 Impfstoffdosen verwendet werden. Der Impferfolg dieser PrEP kann eingeschränkt sein, weshalb eine Antikörperbestimmung ca. 2–4 Wochen nach Abschluss der konventionellen Impfserie (Tag 0, 7, 21–28) empfohlen wird. Wenn die Konzentration der neutralisierenden Antikörper unter 0,5 I.E./ml liegt, sollte eine zusätzliche Impfstoffdosis vor der Reise verabreicht und der Impferfolg erneut kontrolliert werden. Im Falle einer Exposition $\geq$ Grad II müssen bei Immundefizienz eine PEP mit entsprechender Anzahl Impfstoffdosen und die Verabreichung von Immunglobulin unverzüglich erfolgen, s. auch 5.11.9 „Besonderheiten“.⁶⁹

Sicherheit

Sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Kopfschmerzen, Schwindel, Hautausschlag, Unwohlsein, Müdigkeit, Asthenie, Myalgie, Fieber und Lokalreaktionen an der Injektionsstelle; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformationen.

Gegenanzeigen für eine PrEP

Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

Anwendung während Schwangerschaft und Stillzeit nur bei strenger Indikationsstellung (Risiko-Nutzen-Abwägung; **keine** Verzögerung einer notwendigen PEP aufgrund einer Schwangerschaft).

Generell gibt es keine Kontraindikationen bei einer indizierten PEP.

5.12.7 Impfschemata

Siehe Tabelle 14.

Entsprechend einer Empfehlung der SAGE-Expertengruppe aus dem Jahr 2018⁶⁶⁵ empfiehlt die WHO bei immunkompetenten Personen nur 2 präexpositionelle Impfungen für eine PrEP (Tag 0 und Tag 7). **Falls dieses Schema zur Anwendung kommen sollte, ist es wichtig, dass im Falle einer Verletzung – wie bei allen anderen PrEP-Schemata grundsätzlich auch – unverzüglich eine PEP durchgeführt wird.**

Die WHO begründet ihre Empfehlung mit Studien, in denen nach zweimaliger Impfung eine Boosterfähigkeit gezeigt wurde. In den Studien mit Verwendung von 2 Impfstoffdosen wurde vorwiegend intradermal geimpft.^{667–674} Bislang ist eine valide Einschätzung des Langzeitschutzes sowie der Boosterfähigkeit nach intramuskulärer Gabe von 2 Impf-

Tabelle 14 | Impfschemata zur präexpositionellen Impfung (PrEP) mit Tollwutimpfstoffen

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung
Kinder ab Geburt, Jugendliche, Erwachsene	Rabipur	Konventionelles Schema: 3 Impfstoffdosen: 0, 7, 21 – 28 Tage* Alternativ bei Immunkompetenz: 2 Impfstoffdosen: 0, 7 Tage	Laut Fachinformation Auffrischimpfungen alle 2 bis 5 Jahre beim konventionellen Schema**
Immunkompetente Erwachsene ≥ 18 bis < 65 Jahre	Rabipur	Schnellimpfschema: 3 Impfstoffdosen: 0, 3, 7 Tage*	Laut Fachinformation Zeitpunkt für Auffrischimpfungen bisher nicht festgelegt**
Kinder ab Geburt, Jugendliche, Erwachsene	Verorab	Konventionelles Schema: 3 Impfstoffdosen: 0, 7, 21 – 28 Tage* Alternativ bei Immunkompetenz: 2 Impfstoffdosen: 0, 7 Tage	Laut Fachinformation werden Auffrischimpfungen auf Grundlage des Expositionsrisikos sowie serologischer Tests zum Nachweis Tollwutvirus-neutralisierender Antikörper (≥ 0,5 I. E./ml) festgelegt**

* Impfabstände bezogen auf die Gabe der 1. Impfstoffdosis

** 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 (d 0,3), ausreichend ist. Eine Immunglobulinalgabe ist jedoch nicht erforderlich. Laut Fachinformation sind die Zeitpunkte für Auffrischimpfungen nach dem aus 2 Impfstoffdosen bestehenden Schema bisher nicht festgelegt.

Daten für Verorab und den bisher eingesetzten Tollwut-Impfstoff (HDC) inaktiviert haben gezeigt, dass ein Jahr nach Anwendung eines aus 2 Impfstoffdosen bestehenden PrEP-Schemas eine Boosterfähigkeit durch 2 Impfstoffdosen besteht.⁶⁶⁶ Daher ist bei einer Exposition innerhalb des ersten Jahres eine PEP mit 2 Impfstoffdosen (d 0,3) ausreichend. Bei Personen mit einer PrEP mit 2 Dosen Tollwut-Impfstoff sollte eine 3. Impfstoffdosis spätestens nach einem Jahr verabreicht werden, wenn eine weitergehende Exposition besteht. Wenn diese 3. Impfstoffdosis nicht gegeben wurde, gibt es derzeit keine Daten für eine Boosterfähigkeit mit 2 Impfstoffdosen im Falle einer Exposition und notwendiger PEP. Bei einer Indikation zur PEP ist eine Gabe von Immunglobulinen nicht erforderlich, wenn als PrEP 2 oder mehr Impfstoffdosen verabreicht worden waren.

stoffdosen noch nicht möglich. In den bisherigen Studien, die ein 2-Impfstoffdosen- gegen das konventionelle 3-Impfstoffdosen-Schema verglichen, wurden die Impfungen des Schemas mit 2 Impfstoffdosen im Intervall von 28 Tagen durchgeführt und die Antikörper nach Gabe einer Auffrischungsdosis bestimmt.^{675–677} Wenn weitere Studiendaten eine sinnvolle Analyse erlauben, wird die STIKO eine wissenschaftliche Aufarbeitung zu diesem Thema durchführen.

Für in Deutschland tätige ÄrztInnen sind aktuell die in der Fachinformation gegebenen Empfehlungen bzw. die Empfehlungen der STIKO mit der **Verabreichung von drei Impfstoffdosen für eine vollständige Grundimmunisierung verbindlich**.

5.12.8 Indikationen

Das Risiko einer Infektion mit dem Tollwutvirus ist für Reisende wie oben beschrieben je nach geografischer Lage unterschiedlich und abhängig von verfügbaren Impfstoffen und ggf. Immunglobulinen für eine PEP.

Reisemedizinische Indikationen zur **PrEP** sind:

Bei Reisen in Länder mit hohem Risiko für Hundetollwut:

- ▶ unzureichende ärztliche Versorgung vor Ort
- ▶ bekannter oder zu vermutender Mangel an modernen Impfstoffen und Immunglobulin vor Ort
- ▶ einfache Reise- oder Aufenthaltsbedingungen oder Aktivitäten mit erhöhter Expositionsgefahr (z. B. Fahrradfahren, Laufen)

Bei Reisen in Länder mit moderatem Risiko für Hundetollwut:

- ▶ Langzeitaufenthalte (> 4 Wochen) oder wiederholte Kurzreisen
- ▶ unzureichende ärztliche Versorgung vor Ort
- ▶ bekannter oder zu vermutender Mangel an modernen Impfstoffen und Immunglobulin vor Ort
- ▶ einfache Reise- oder Aufenthaltsbedingungen oder Aktivitäten mit erhöhter Expositionsgefahr (z. B. Fahrradfahren, Laufen)

Ein vorhersehbarer Umgang mit Wildtieren in Ländern außerhalb von Westeuropa, Australien und Ozeanien sowie ein vorhersehbarer Umgang mit Fledermäusen weltweit (z. B. Höhlenforscher) sind ebenfalls Indikationen für eine PrEP.

5.12.9 Besonderheiten

Auch bei vollständiger PrEP muss bei jeder Exposition gegenüber potentiell tollwütigen Tieren ein-

Tabelle 15 | Bestimmung des Expositionsgrades gegenüber Tollwutviren

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

* Als Grad der Exposition III (s. Tab. 16) zu behandeln, wenn es sich um eine Fledermaus-Exposition handelt.

Tabelle 16 | Immunprophylaxe in Abhängigkeit von der Exposition gegenüber Tollwutviren

Grad der Exposition	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	Tollwutimpfserie**	Immunisierung mit 2 Impfstoffdosen im Abstand von 3 Tagen	Tollwutimpfserie**, simultan Verabreichung von Tollwut-Immunglobulin (20 IE/kg Körpergewicht)	
III	Tollwutimpfserie**, simultan Verabreichung von Tollwut-Immunglobulin (20 IE/kg Körpergewicht)			

* Bei Personen mit einer PrEP aus ≥ 2 Impfstoffdosen s. Untertext zu Tabelle 14

** Für die Immunisierung stehen in Deutschland zwei Impfstoffe zur Verfügung: Rabipur und Verorab. Die Tollwut-PEP kann laut Fachinformationen bei nicht oder nur unvollständig vorgeimpften Personen nach folgenden Schemata durchgeführt werden:

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

Verkürztes Essen-Schema (nur für Rabipur bei gesunden, immunkompetenten Personen zugelassen): je 1 Impfstoffdosis an den Tagen 0, 3, 7, 14; nur bei Expositionsgrad II: Die Impfung ohne zusätzliche Gabe von Immunglobulinen orientiert sich an den Empfehlungen der WHO und stellt eine Abweichung von der Fachinformation von Rabipur 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)

schließlich Fledermäusen ab Expositionsgrad II eine PEP durchgeführt werden.³²

Nach Kontakt bzw. nach einer Infektion mit dem Tollwutvirus kann die tödliche Erkrankung durch eine rechtzeitige und korrekt durchgeführte PEP mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden. Eine PEP umfasst immer eine Wundspülung und antiseptische Wundbehandlung sowie mehrere

Tollwutimpfstoffdosen, s. Tabellen 15 und 16.^{678, 679}
Aufgrund der langen Inkubationszeit der Tollwut kann eine PEP auch noch Wochen bis Monate nach einer Exposition sinnvoll sein.

Es wird hierzu auf die Empfehlungen der STIKO, den RKI-Ratgeber Tollwut und die Fachinformationen der Impfstoffe und Immunglobuline verwiesen.^{32, 158, 680–682}

5.13 Typhus/Paratyphus

Typhus (*Typhus abdominalis*) sowie Paratyphus sind fieberhafte Allgemeinerkrankungen, verursacht durch Bakterien der Gattung *Salmonella*. Im Englischen werden diese als „*typhoid fever*“ bzw. „*paratyphoid fever*“ bezeichnet, während der engl. Ausdruck „*typhus*“ für durch Rickettsien verursachte Fleckfieber verwendet wird. Dies kann zu Verwechslungen führen.

5.13.1 Erreger und Übertragung

Typhus und Paratyphus werden durch die folgenden Serotypen von *Salmonella enterica* verursacht: *Salmonella* (S.) Typhi (genaue Bezeichnung: *Salmonella enterica* subspezies *enterica* Serotyp Typhi) bzw. S. Paratyphi A, B und C. Die meisten S. Typhi-Isolate und auch S. Paratyphus C weisen das Vi-Kapselpolysaccharid auf, das als Virulenzfaktor bedeutsam ist und eine wichtige Rolle bei der Immunreaktion spielt. Die Subdifferenzierung von S.-Typhi- und Paratyphi-Isolaten ist bedeutsam für epidemiologische Untersuchungen und die Aufklärung von Infektionsketten. Es ist unklar, ob sie unterschiedliche Virulenzen aufweisen.⁶⁸³

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

Die Infektionsdosis wurde in Challenge-Studien bei Menschen mit 10^4 Keimen ermittelt (hohe Dosis im Vergleich zu den meisten Durchfallerregern), wobei große Schwankungen zwischen Individuen und den jeweiligen Gegebenheiten bestehen.^{684, 685}

5.13.2 Geografische Verbreitung, Epidemiologie und Risikofaktoren einer Übertragung

Typhus und Paratyphus sind zwar weltweit verbreitet, kommen heute jedoch ganz überwiegend in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen vor (*low- and middle-income countries*, LMIC). Die Weltgesundheitsorganisation WHO schätzt die Zahl der jährlichen Typhus-Erkrankungen auf durchschnittlich 16 (Spanne 11–21) Millionen mit durchschnittlich 145.000 (Spanne 128.000–161.000) Todesfällen.⁶⁸⁶ In einer Modellstudie von 2019 wurde geschätzt, dass weltweit ca. 9,2 Millionen Typhusfälle (95 % KI 5,9; 14,1) und 110.000 Typhustodesfälle (95 % KI 53.000–191.000) aufgetreten waren. Die höchsten geschätzten Inzidenzen traten dabei in den WHO-Regionen Südost-Asien (306 Fälle pro 100.000 Personen, Östliches Mittelmeer (187) und Afrika (111) auf.⁶⁸⁷ Beim Paratyphus geht man von ca. 5,5 Millionen Erkrankungsfällen jährlich aus. In Ländern mit unzureichenden hygienischen Bedingungen sind die höchsten Erkrankungszahlen sowie wiederholte Ausbrüche und Epidemien zu verzeichnen, insbesondere in der Folge von Kriegen und Katastrophen.^{688, 689}

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 es in den letzten Jahren aufgrund von Verbesserungen der hygienischen Bedingungen an vielen Destinationen zu einem deutlichen Rückgang des Risikos kam.^{212, 690, 691} Am höchsten ist das Risiko in Südasien (Pakistan, Indien,⁶⁹² Nepal, Bangladesch), gefolgt von Afrika und einigen Pazifikinseln.⁶⁹³

Erhöhte Inzidenzen zeigten sich bei Kindern, Langzeitreisenden unter einfachen Bedingungen, Personen mit Migrationshintergrund, die ihre Herkunftsländer mit erhöhtem Risiko besuchen, sowie bei Flüchtlingen aus Hochprävalenzländern.^{690, 694, 695} In Europa sind ca. 90 % der Typhus-Fälle reiseassoziiert.⁶⁹⁶

In Deutschland nahm die Zahl der Typhus-Erkrankungen seit 1946 durch eine erhebliche Verbesserung der hygienischen Bedingungen drastisch ab und lag in den letzten Jahren bei <0,1 Erkrankun-

gen/100.000 Einwohner. Die Inzidenz betrug 1951 noch 10,6 Erkrankungen/100.000 Einwohner. Im Jahr 2023 wurden 79 Erkrankungen an das RKI übermittelt (im Vorjahr 46 Fälle). Damit liegt die Anzahl gemeldeter Erkrankungen erstmalig wieder auf dem Niveau vor der COVID-19-Pandemie. Die höchste Inzidenz lag bei den 25-bis 29-Jährigen.

Es wurden 79 Angaben zum wahrscheinlichen Infektionsland bei 78 Erkrankungsfällen gemacht (Mehrfachnennungen möglich). Die häufigsten genannten wahrscheinlichen Infektionsländer waren Indien mit 28, Pakistan mit 20, Mexiko mit 7 und Bangladesch mit 5 Fällen. Bei 57 Fällen (72 %) lagen Angaben zum Impfstatus vor. Von diesen waren 3 Personen gegen Typhus geimpft.⁹

Die Inzidenz von Paratyphus ist in den vergangenen Jahrzehnten in Deutschland ebenfalls deutlich zurückgegangen (1951: 10 Erkrankungen/100.000 Einwohner, Inzidenz in den letzten Jahren: <0,1 Erkrankungen/100.000 Einwohner). Im Jahr 2023 wurden dem RKI insgesamt 38 Erkrankungen gemeldet, womit wieder das Niveau vor der COVID-19-Pandemie erreicht wurde. Es gab für 35 Erkrankungen 42 Angaben zum wahrscheinlichen Infektionsland (Mehrfachnennungen möglich). Am häufigsten wurden Indien (10), Deutschland (7) und Bolivien (6) genannt.⁹

Einziges Reservoir für *S. Typhi* und *Paratyphi* A, B (systemischer Pathovar) und C ist der Mensch.

5.13.3 Risiko der Weiterverbreitung einer Infektion nach Import

Eine Weiterverbreitung in Deutschland ausgehend von importierten Erkrankungen oder Infektionen ist zwar selten, wurde aber in Einzelfällen beobachtet, insbesondere, wenn Reiserückkehrer Typhus-Bakterien unerkannt ausscheiden und z. B. Speisen kontaminieren.⁶⁹⁷ Auch direkte Übertragungen z. B. innerhalb von Familien sind möglich.⁶⁹⁸

5.13.4 Klinik

Inkubationszeit

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)
- ▶ Verlauf oft modifiziert durch frühzeitige Antibiotikagabe oder Antipyretika
- ▶ deutliches allgemeines Krankheitsgefühl, häufig mit Benommenheit (griechisch *typhos* = Nebel), in einigen Fällen Bewusstseinsstörungen und neuropsychiatrische Symptome
- ▶ uncharakteristische abdominelle Beschwerden, initial Obstipation, in 2. oder 3. Krankheitswoche typische erbsbreiartige Durchfälle
- ▶ Befunde: Splenomegalie, z. T. relative Bradykardie, in 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

- ▶ bei weiter bestehenden subfebrilen Temperaturen Rezidivgefahr: mehrfache Rezidive sind prinzipiell möglich
- ▶ bei Typhus meist erst nach 1. Krankheitswoche bei fehlender/verzögerter antibiotischer Therapie lebensbedrohlicher Verlauf möglich: Darmblutungen, Darmperforation mit Peritonitis, Cholezystitis, Pankreatitis, Osteomyelitis, Endokarditis, Meningitis, Thrombosen in den Becken- und Beinvenen mit Gefahr von Embolien der Lunge und anderer Organe, septische Absiedlungen und Abszesse in Milz und anderen Organen
- ▶ bei Kindern <1 Jahr und bei PatientInnen mit Immundefizienz (z. B. AIDS) schwererer Verlauf und häufiger Komplikationen⁶⁹⁹
- ▶ Letalität unbehandelt 10–20 %, bei Reisenden und bei importierten Erkrankungen in Deutschland <1 %^{9, 699}

5.13.5 Therapie

- ▶ Der Selektionsdruck durch den weit verbreiteten Einsatz von Drittgenerations-Antibiotika führt zu wachsender Besorgnis hinsichtlich der Unbehandelbarkeit von Typhus. Im Jahr 2016 wurde

ein Ausbruch durch einen ausgedehnt arzneimittelresistenten (XDR) Stamm von *Salmonella* Typhi in Pakistan identifiziert; XDR *Salmonella* Typhi ist resistent gegen Chloramphenicol, Ampicillin, Trimethoprim-Sulfamethoxazol, Streptomycin, Fluorchinolone und Cephalosporine der dritten Generation. Innerhalb von 4 Jahren nach seiner Entdeckung machte XDR *Salmonella* Typhi > 80 % der gesamten *Salmonella*-Typhi-Population in Pakistan aus. **XDR *Salmonella* typhi wurde auch bei Reisenden festgestellt.**⁷⁰⁰ Nachgewiesen wurde er in mindestens 10 Ländern.⁷⁰¹

- ▶ Der Beginn der antibiotischen Therapie sollte sich soweit möglich nach Resistenzdaten aus den Herkunftsländern richten.^{702,703}
- ▶ Eine kulturelle Anzucht mit Resistenzbestimmung sollte immer angestrebt werden

5.13.6 Zugelassene Impfstoffe

In Deutschland stehen derzeit 2 monovalente Impfstoffe zur Verfügung.

a) Oraler Lebendimpfstoff (Typhoral L Kapseln)

Der **attenuierte Ty21a-Stamm** vermehrt sich nur vorübergehend im terminalen Ileum und ist systemisch nicht nachweisbar. Ausgebildet wird eine darmständige, aber auch systemische humorale wie zelluläre Immunantwort.^{704,705}

b) Parenteraler Totimpfstoff (Typhim Vi)

Die systemische humorale Immunität beruht auf der Bildung von Vi-Antikörpern.

Wirksamkeit

Alle verfügbaren Typhus-Impfungen ergeben nur einen begrenzten Schutz, der bei hohen Infektionsdosen evtl. nicht ausreichend ist, um eine Erkrankung zu verhindern.^{699,706–708} Kontrollierte Feldstudien zur Wirksamkeit wurden ausschließlich bei Kindern und jüngeren Erwachsenen in Hochendemiegebieten und nicht bei Reisenden durchgeführt.⁶⁹⁵ Gegen enteritische Salmonellen sind die Typhus-Impfstoffe unwirksam.

a) Der **orale Ty21a-Lebendimpfstoff** zeigte in Placebo-kontrollierten Challenge-Studien bei jungen gesunden Erwachsenen abhängig von der Infektionsdosis Schutzraten von 35 % bzw. 53 %.^{707,708} Die Wirksam-

keit in verschiedenen Placebo-kontrollierten Feldstudien schwankte zwischen 25 und 96 %, wobei verschiedene Formulierungen (Gelatine/Magensaft-resistente Kapseln, flüssig), Dosierungen und Studiendesigns (individuell/Cluster-randomisiert) verwendet wurden.^{709–713}

Eine aktuelle Cochrane-Analyse ergab bei der GRADE-gewichteten Auswertung (GRADE: *Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation*) von 4 Studien mit dem Impfschema mit 3 Impfstoffdosen (235.239 Teilnehmer im Alter von 3–44 Jahren) eine Wirksamkeit von 50 % (95 % KI 35–61 %) über einen Zeitraum von 2,5–3 Jahren.⁷¹⁴

Aufgrund von Antigengemeinschaften entsteht auch eine Immunantwort gegen *S. Paratyphi*. In Feldstudien konnte eine Schutzwirkung (ca. 49 %) gegen *S. Paratyphi* B gezeigt werden, wohingegen eine Protektion gegen *S. Paratyphi* A nicht anzunehmen ist.⁷¹⁵

b) Der **parenterale Vi-Totimpfstoff** zeigte in einer Placebo-kontrollierten Challenge-Studie bei Erwachsenen im Alter von 18–60 Jahren eine Schutzrate von ca. 55 %.⁷⁰⁶ Die Wirksamkeit in Placebo-kontrollierten Feldstudien wurde im Bereich von ca. 60–80 % gemessen, wobei sich die verwendeten Vi-Impfstoffe, Studiendesign und Nachbeobachtungszeiträume unterschieden.^{716–721}

Die Cochrane-Analyse von 6 GRADE-gewichteten Studien (194.969 Teilnehmer) ergab eine Wirksamkeit von 69 % im 1. Jahr (95 % KI 63–74 %) und von 55 % (95 % KI 30–70 %) kumulativ über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Impfung.⁷¹⁴ Es ist anzunehmen, dass die Impfung keinen Schutz gegen die gelegentlich auftretenden und weniger virulenten Vi-negativen *S. Typhi*-Stämme verleiht.⁷²²

Da *S. Paratyphi* A und B kein Vi-Antigen besitzen, ist es unwahrscheinlich, dass Vi-basierte Impfstoffe wie Typhim Vi einen Schutz gegen Paratyphus bieten.⁷²³

Sicherheit

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen: Laut Fachinformation sind beim oralen Lebendimpfstoff keine sehr häufigen unerwünschten Arzneimittelwir-

kungen bekannt. Häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können bis zu 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen sind Kopfschmerzen, Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö, Hautausschlag und Fieber. Beim parenteralen Totimpfstoff sind sehr häufige unerwünschte Arzneimittelwirkungen (können mehr als 1 von 10 Personen betreffen) bei Kindern und Erwachsenen Kopfschmerzen, Myalgie, Unwohlsein, Asthenie und Lokalreaktionen an der Injektionsstelle; seltenere unerwünschte Arzneimittelwirkungen s. Fachinformation.

Bei beiden Impfungen können Geimpfte im Falle einer Infektion vor einer Erkrankung geschützt sein, aber dennoch – zumindest für eine begrenzte Zeit – TrägerInnen und AusscheiderInnen von infektiösen *S. Typhi*-Bakterien werden. Da alle Typhusimpfungen nur einen begrenzten Schutz bieten, sollen alle Reisenden explizit auf die Einhaltung der hygienischen Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen werden (Wasser-/Nahrungsmittel-/Küchenhygiene).

Gegenanzeigen: Für die ärztliche Aufklärung sind die Informationen aus den Fachinformationen verbindlich. Im Folgenden finden sich die wesentlichen Gegenanzeigen bzw. ergänzende Hinweise:

- ▶ nachgewiesene schwere Überempfindlichkeitsreaktion gegen einen im Impfstoff enthaltenen Bestandteil
- ▶ bei schwerer, mit Fieber einhergehender Erkrankung sollte Impfung auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden

- ▶ Ty21a-Lebendimpfstoff bei Immundefizienz kontraindiziert (parenteraler Vi-Impfstoff bei Immundefizienz eingeschränkt wirksam⁷²⁴)

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

5.13.7 Impfschemata

Siehe Tabelle 17.

5.13.8 Indikationen

- ▶ **Reisen in die folgenden Länder: Pakistan, Indien, Nepal, Afghanistan, Bangladesch, unabhängig vom Reisestil.** In Bezug auf Hinweise zu **dunkelgelb** gekennzeichneten Ergänzungen bestimmter Schutzimpfungen, s. Kasten auf Seite 20.
- ▶ 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 Katastrophen. In der Ländertabelle in Kapitel 6 sind diejenigen Endemieländer genannt, bei denen im WHO-Surveillance-Report > 10 Fälle/100.000 Einwohner/Jahr lag. Der Report umfasst die Surveillance der Jahre 2018–2022.⁶⁸⁷
- ▶ Langzeitaufenthalte in endemischen Gebieten, insbesondere unter einfachen Aufenthaltsbedingungen
- ▶ Reisen von Personen mit Migrationshintergrund in Herkunftsländer mit erhöhtem Risiko

Tabelle 17 | Impfschemata von Typhoral L Kapseln und Typhim Vi

Personengruppe	Impfstoff	Grundimmunisierung	Auffrischimpfungen/Ergänzungen
Kinder ≥ 5 Jahre, Jugendliche, Erwachsene	Typhoral L Kapseln	Je eine Kapsel am 1., 3. und 5. Tag oral [*] ; Abschluss mind. 10 Tage vor Reise	jährliche Wiederimpfung nach gleichem Schema ^{**}
Kinder ≥ 2 Jahre, Jugendliche, Erwachsene	Typhim Vi	Eine Impfstoffdosis i. m. mind. 14 Tage vor Reise	Erneutes/Fortgesetztes Expositionsrisiko: Wiederimpfung 3 Jahre nach der letzten Impfung

* Einnahme mindestens 1 Stunde vor dem Essen unzerkaut. Bei gleichzeitiger Indikation sollten Typhoral L Kapseln und Dukoral mit mindestens 1 Stunde Abstand verabreicht werden. Einnahme ≥ 72 Stunden vor und nach einer Antibiotika-Behandlung möglich.⁷²⁵ Gleichzeitige Malaria-Chemoprophylaxe: mit Atovaquone/Proguanil möglich,⁷²⁶ bei Doxycyclin sollte zwischen der letzten Impfstoffdosis von Typhoral L Kapseln und dem Beginn der Malariaprophylaxe ein Intervall von mind. 3 Tagen liegen.⁷²⁴

** Abweichend von der Fachinformation, da die Zulassungsstudien in Endemieländern durchgeführt wurden. Bei fortgesetztem Expositionsrisiko durch ständigen Aufenthalt in Typhus-Gebieten: Erneute Impfung im Abstand von 3 Jahren zur letzten Impfung.

5.13.9 Besonderheiten

Nach durchgemachter Erkrankung können 2–5 % der PatientInnen zu Dauerausscheidern von *S. Typhi* werden und so eine Infektionsquelle für die Umwelt und andere Menschen darstellen. Aussagekräftige Daten zur Wirksamkeit einer Impfung von Kontaktpersonen bzw. zur postexpositionellen Impfprophylaxe liegen momentan nicht vor, weshalb derzeit in Deutschland keine Empfehlungen zu einer Impfung von Kontaktpersonen der Erkrankten oder von Dauerausscheidern von *S. Typhi* existieren.

Die WHO empfiehlt die Verwendung von Typhus-Konjugatimpfstoffen (TCV) routinemäßig in Impfprogrammen in typhusendemischen Ländern. **Typhus-Konjugatimpfstoffe sind bereits ab einem Lebensalter von 6 Monaten zugelassen und weisen eine höhere Wirksamkeit als die in Deutschland verfügbaren Impfstoffe auf.** Diese Impfstoffe sind derzeit in Deutschland weder zugelassen noch erhältlich, Details s. Kapitel 2.6 „Impfungen, die in der Reiseimpfsprechstunde keine Anwendung finden“.

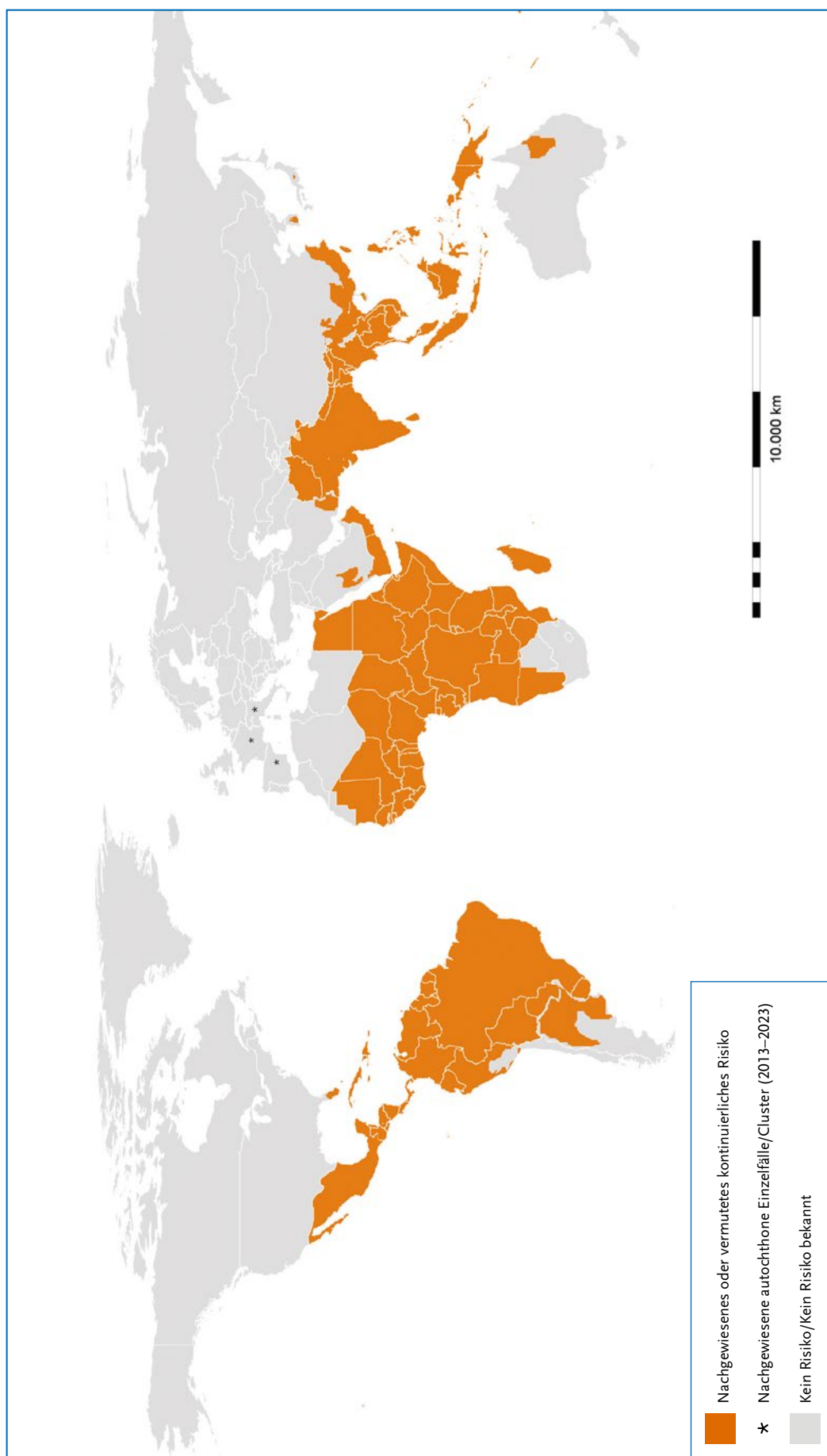


Abbildung 2 | Geographische Darstellung des Risikos einer kontinuierlichen Übertragung von Dengue-Viren. Mit einer Übertragung > 2.000 m Höhe ist nicht zu rechnen. Aufgrund einer dynamischen Virus-Ausbreitung und lückenhaften Surveillance-Systemen kann diese Karte nur einen orientierenden Überblick geben.

Quellen: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2024^{267, 268}

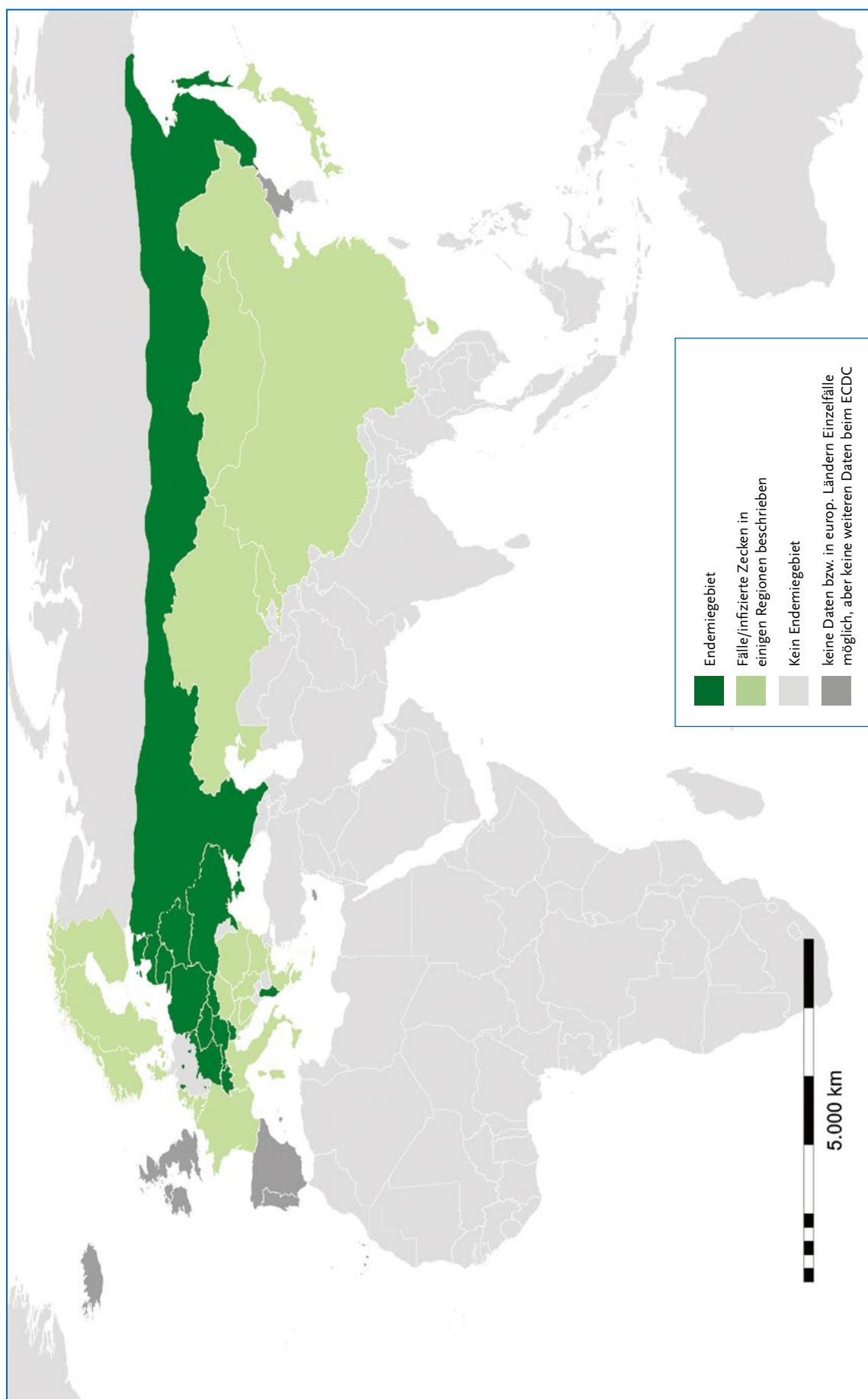


Abbildung 3 | Geografische Verbreitung der TBE (Tick-Borne Encephalitis)

Erläuterung: In den Ländern, die als Endemiegebiete (dunkelgrün) gekennzeichnet sind, besteht im ganzen Land ein Infektionsrisiko bei entsprechender Exposition. In den (hellgrün gekennzeichneten) Ländern, bei denen Einzelfälle/infizierte Zecken in einigen Regionen beschrieben sind, finden sich die betroffenen Regionen in der Ländertabelle aufgeführt. Ausnahmen bestehen bei Deutschland (detaillierte Darstellung der aktuellen Endemiegebiete aufgrund guter Datenlage) und Russland (Fokussierung auf die Endemiegebiete in den gemäßigten Regionen des Landes).

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach Epid Bull 09/2024, ecdc country profiles und NaTHNaC^{323, 324, 325}

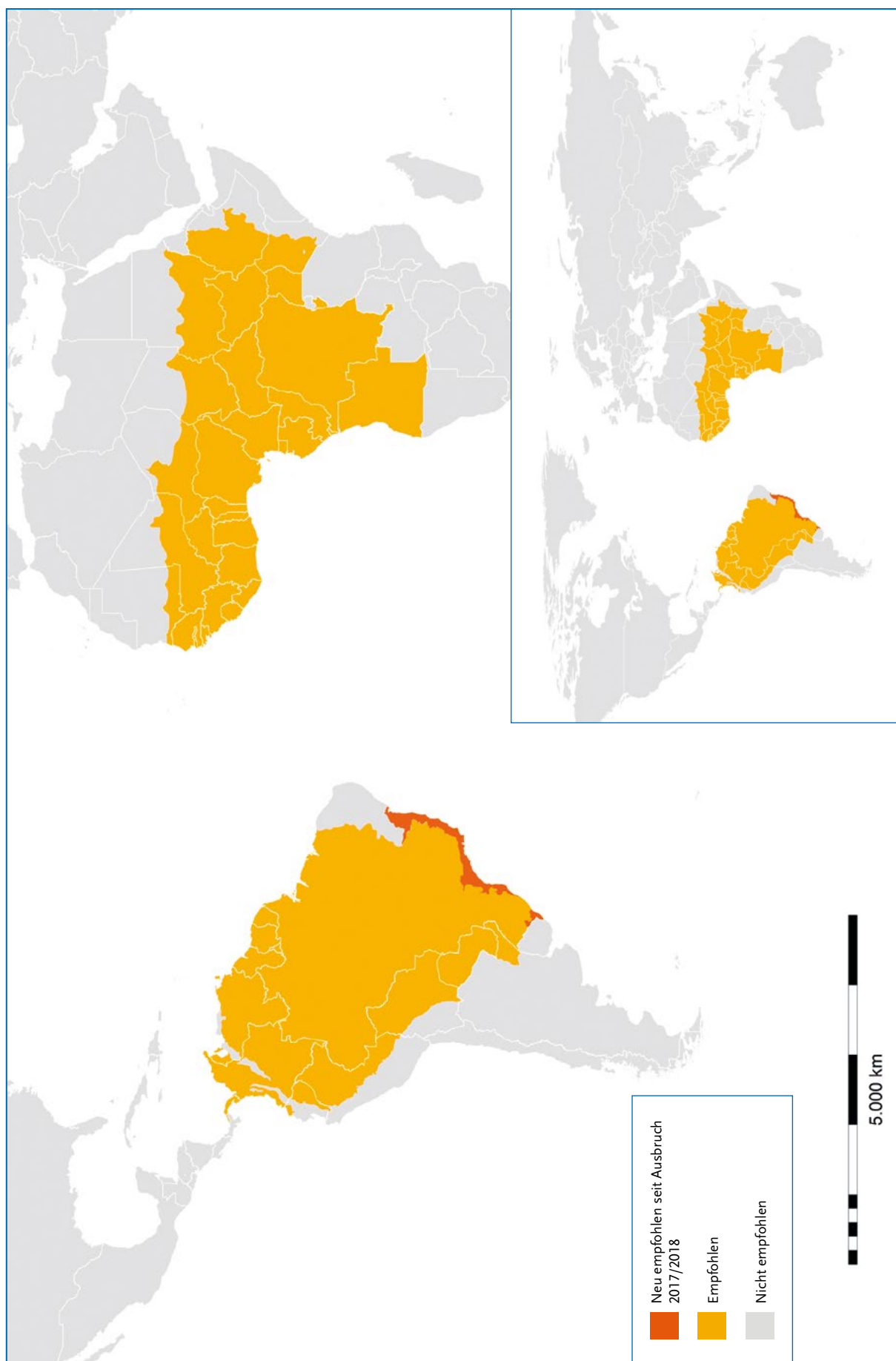


Abbildung 4 | Geografische Verbreitung des Gelbfieber-Virus mit entsprechender Impfempfehlung

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2017/2018³⁶³

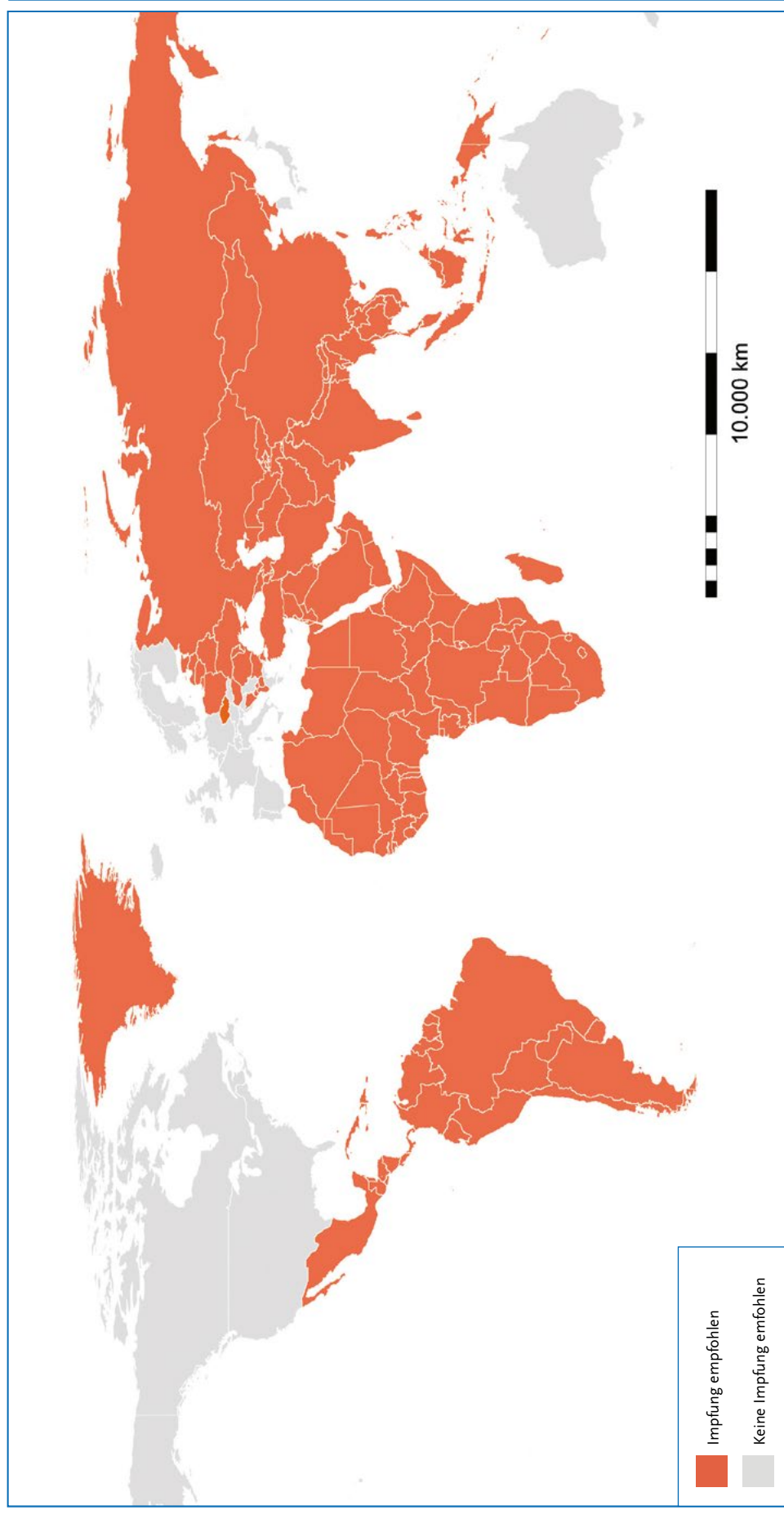


Abbildung 5 | Geografische Darstellung der Länder mit einer Impfindikation für Hepatitis A
Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, NaTHNaC und ECDC

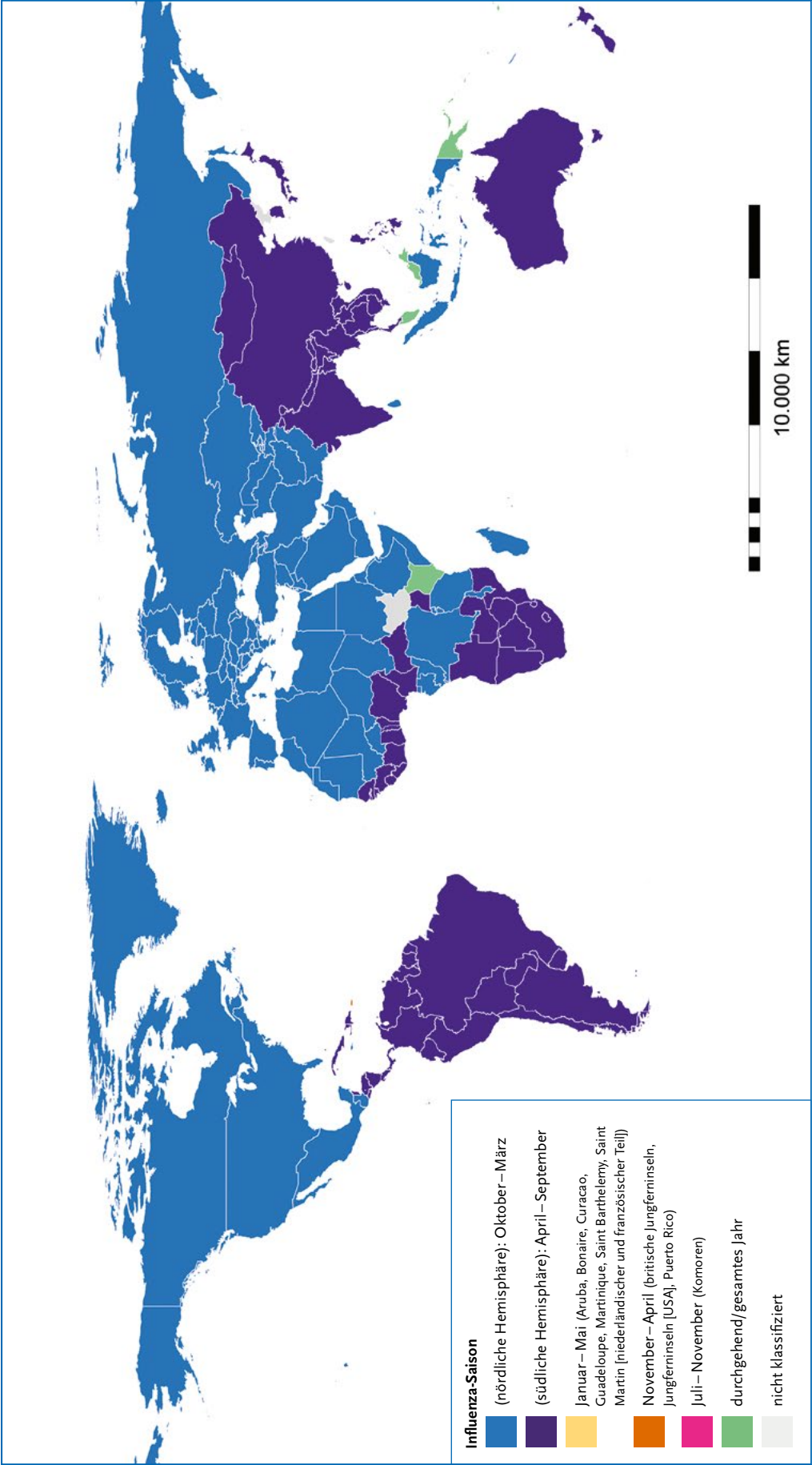


Abbildung 6 | Influenza-Saisonalität in den Ländern nach Kakoullis et al., 2023.⁴⁷⁴ Länderspezifische Angaben finden sich bei Kakoullis et al., 2023. Kakoullis et al. weisen auf zwei Gebiete hin, die eine andere Influenza-Saisonalität aufweisen als die sie umgebenden Länder: In einigen Ländern Westafrikas gibt es eine Saisonalität wie in der südlichen Hemisphäre, in einigen Ländern Äquatorialafrikas eine Saisonalität wie in der nördlichen Hemisphäre. Einzelne Inseln im indisch-australischen Archipel, die teilweise zu Indonesien und zu anderen Nationen gezählt werden (Papua-Neuguinea, Malaysia, Brunei und Timor-Leste), weisen unterschiedliche Influenza-Saisonalitäten auf.

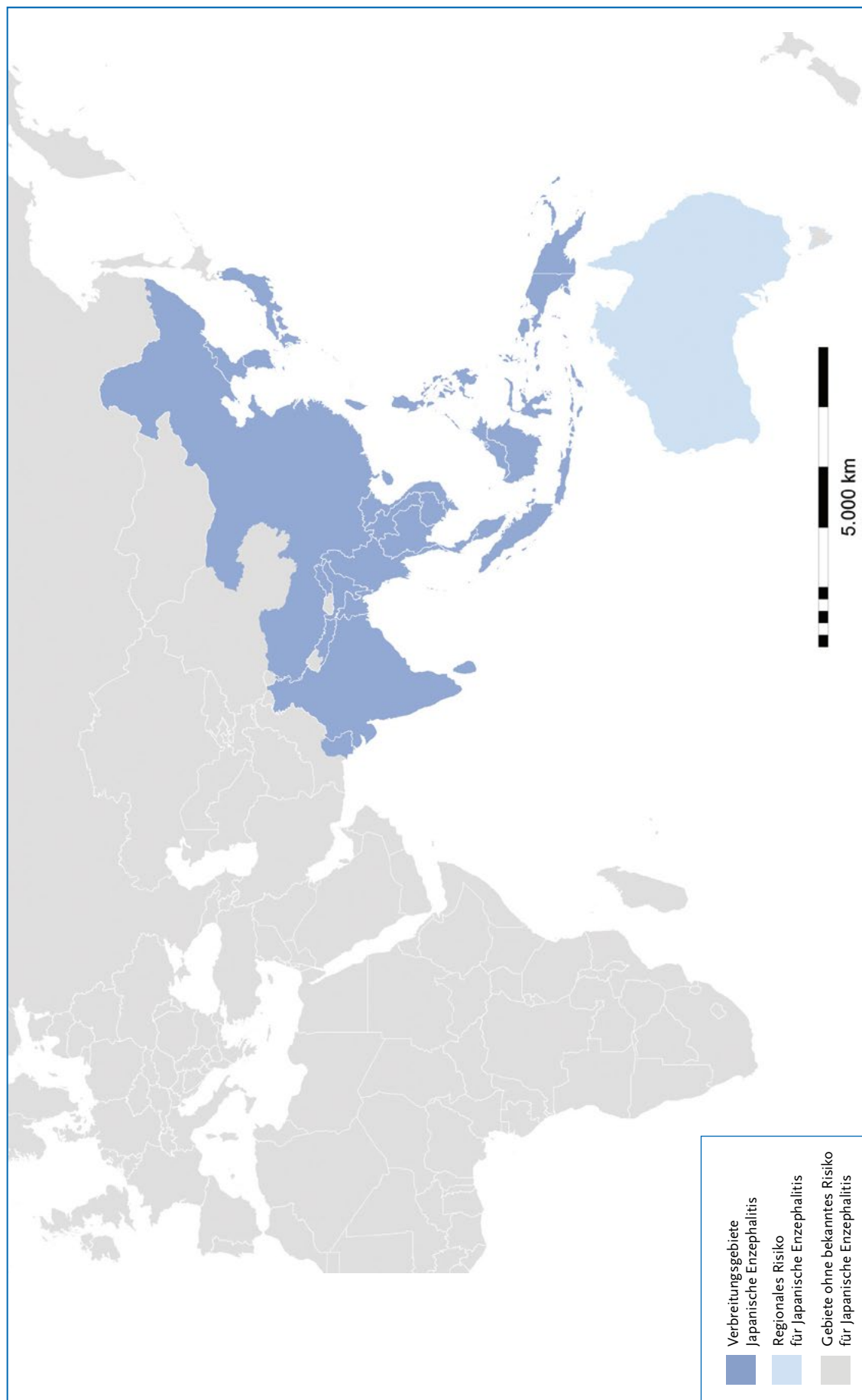


Abbildung 7 | Geografische Verbreitung des Japanische-Enzephalitis-Virus; bei Ländern mit regionalem Risiko finden sich die betroffenen Regionen in der Ländertabelle aufgeführt.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2023⁵¹⁸

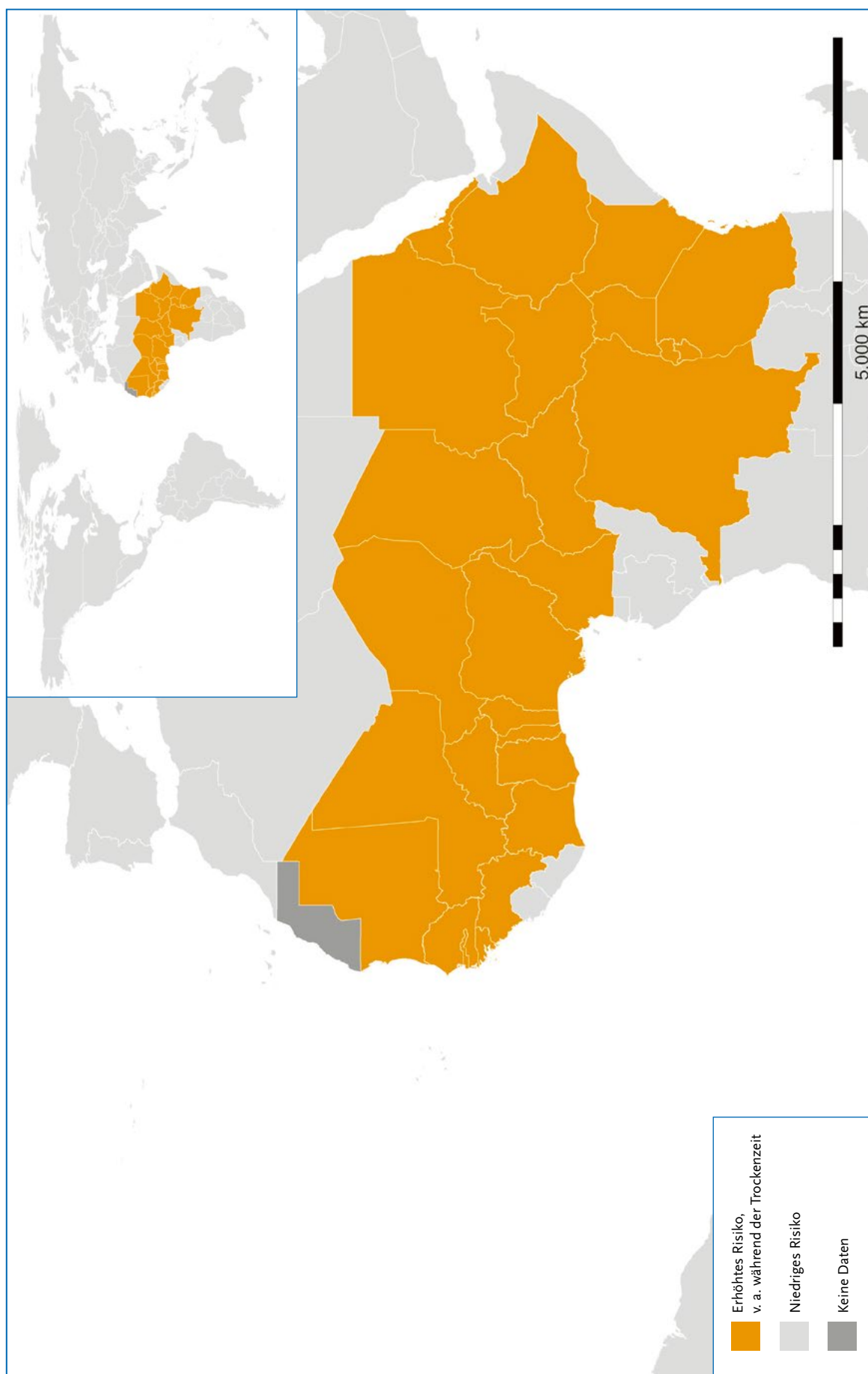


Abbildung 8 | Geografische Darstellung der Länder mit Anteil am Meningitisgürtel

Erläuterung: Aufgrund des jährlich variierenden saisonalen und regionalen Infektionsrisikos und der lückenhaften Datenlage durch unvollständige Surveillance kann eine Verbreitungskarte nur einem ersten Überblick dienen. Aktuelle länderspezifische Informationen der letzten Woche(n), s. www.who.int/emergencies/diseases/meningitis/epidemiological/en.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2020.⁵⁷⁶

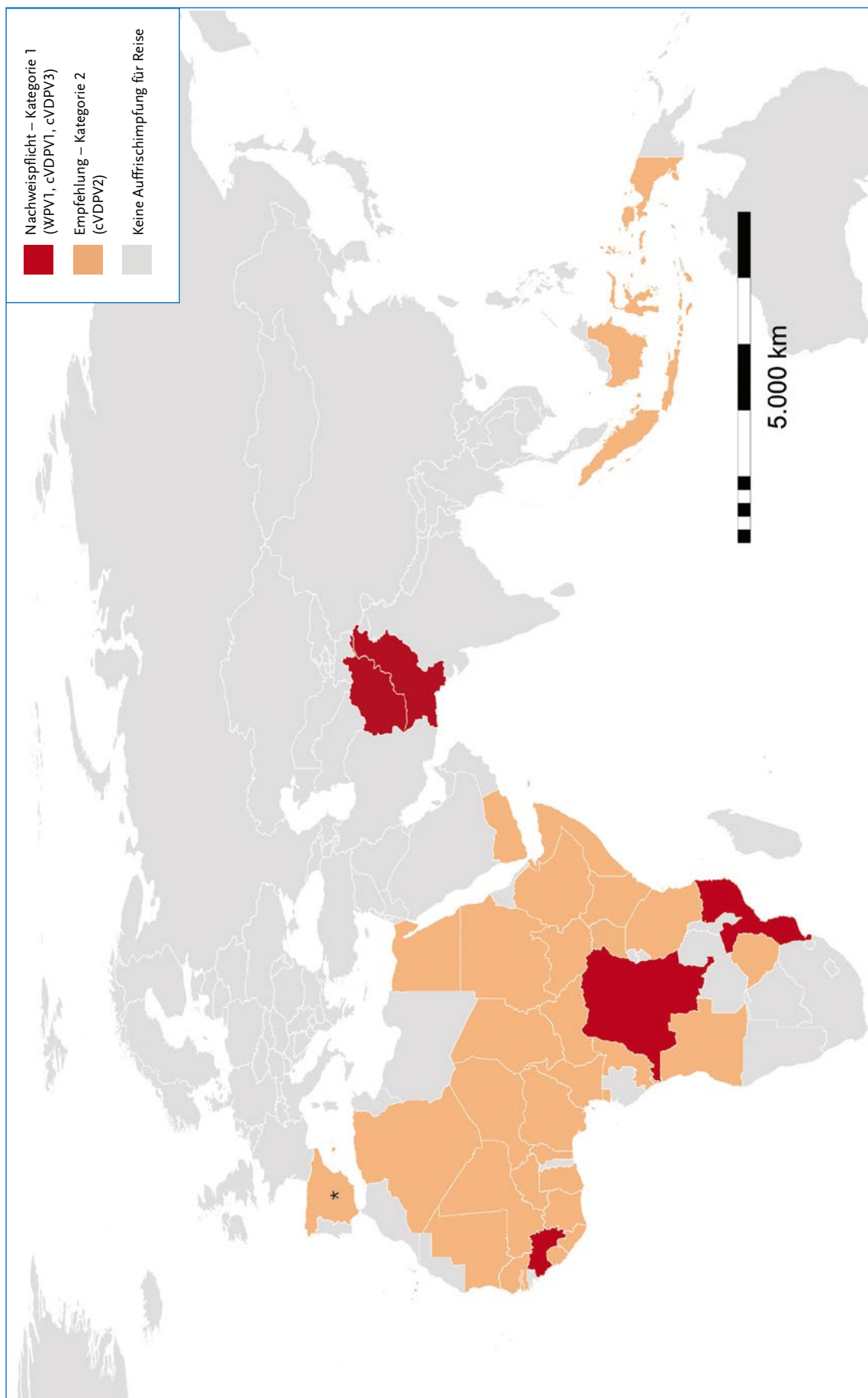


Abbildung 9 | Darstellung der geografischen Verbreitung des Polio-Wildtyp-Virus 1 (WPV1) und der zirkulierenden Impfstoffabgeleiteten Polioviren (cVDPV) nach Impfkategorien

* Nachweis von cVDPV2 im Abwasser ohne bisheriges Auftreten klinischer Fälle. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfempfehlungen hinausgehenden Auffrischimpfungen empfohlen.

Erläuterung: Im Gegensatz zur üblichen Darstellung nach Virustyp fasst diese Karte Ländergruppen derselben Impfkategorie zusammen. Somit fallen sowohl die Länder mit WPV1-Vorkommen als auch die Länder mit cVDPV1 und cVDPV3 in die Impfkategorie 1. Bitte beachten: Diese Einteilung wird ca. alle 3 Monate von der WHO aktualisiert (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee). Die STIKO bemüht sich um zeitnahe Aktualisierung in der Online-Ausgabe.

Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach WHO, 2023⁶⁵

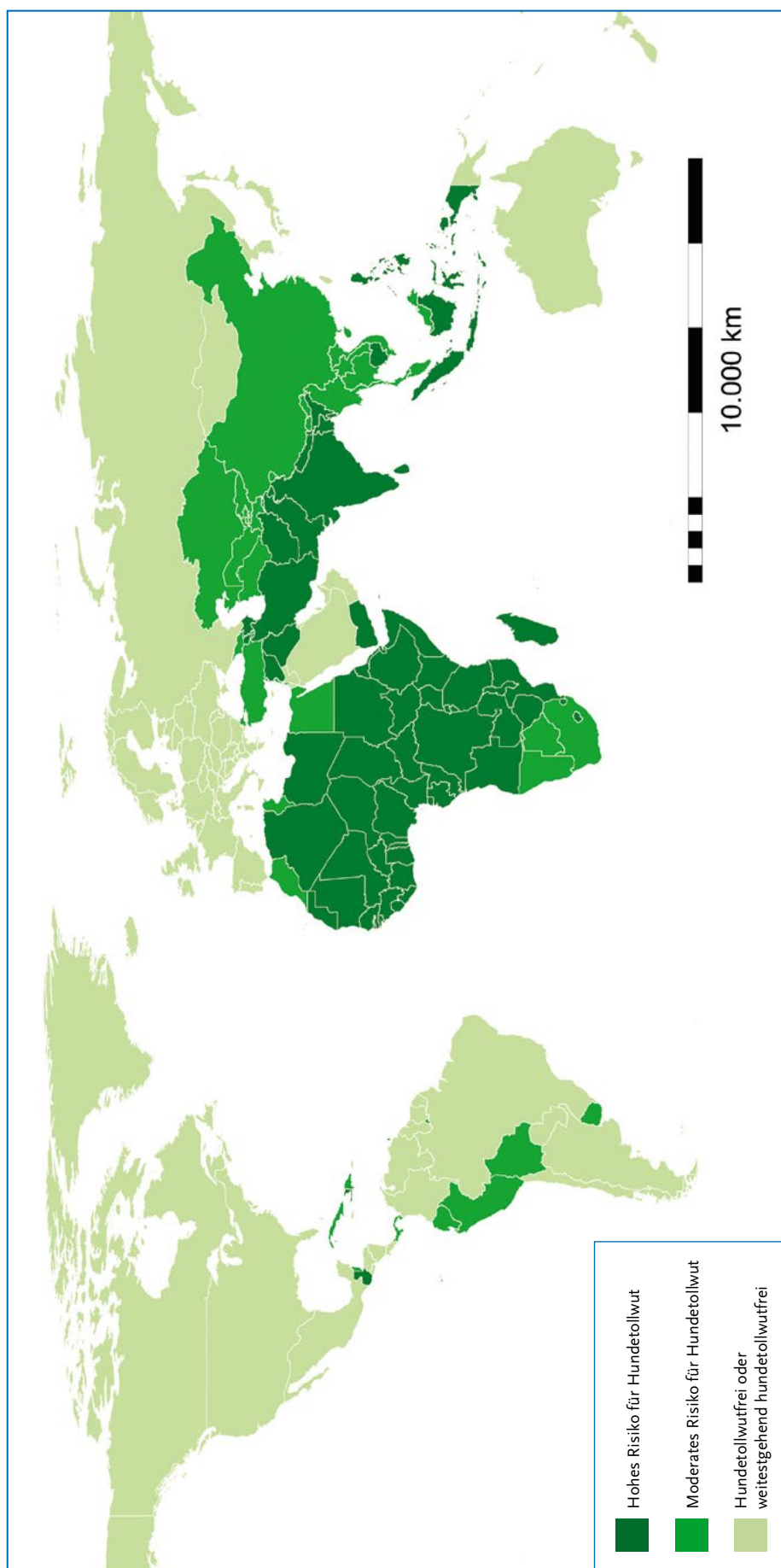


Abbildung 10 | Risiko für eine durch Hunde übertragene Infektion mit dem Tollwutvirus

Erläuterung: Da 99 % der humanen Tollwutfälle durch Hunde übertragen werden, wurde in dieser Abbildung bewusst auf die Darstellung der Wildtier- und (weltweiten) Fledermaustollwut verzichtet. Das Risiko für eine durch Hunde übertragene Infektion mit dem Tollwutvirus wird in den im hellsten Grün gekennzeichneten Ländern als so gering eingeschätzt, dass für eine Reise in diese Länder keine generelle PrEP empfohlen werden kann. Ein vorsehbarer Umgang mit Wildtieren sowie mit krankheitsverdächtigen Heimtieren in Ländern außerhalb von Westeuropa, Australien und Ozeanien sowie ein vorsehbarer Umgang mit Fledermäusen weltweit (z. B. Höhlenforscher) sind allerdings als Indikationen für eine PrEP zu betrachten. Grundsätzlich muss im Falle einer Exposition mit einem Risiko für eine Tollwutvirusübertragung (Biss-/Kratzverletzung) in allen Ländern außerhalb von Westeuropa, Australien und Ozeanien eine PEP in Betracht gezogen werden. Weltweit gilt, dass die Einleitung einer PEP bei relevanter Exposition gegenüber einem Wildtier oder einer Fledermaus notwendig wird. Quelle: Robert Koch-Institut, modifiziert nach WHO und CDC (www.cdc.gov/rabies/resources/countries-risk.html) in Rücksprache mit den Experten des Friedrich-Loeffler-Instituts

6 Ländertabelle

Disclaimer: Bei einer Reiseimpfberatung gilt der erste Blick der oder dem Reisenden, möglichen Vor-erkrankungen, einer eventuellen Prämedikation und dem Impfstatus. Neben den bereisten Ländern muss auch immer die Reiseroute, die Reisedauer, der Reisestil usw. vor einer ausgesprochenen Impfempfehlung berücksichtigt werden (s. auch 2.2. „Aspekte zur individuellen Risiko-Nutzen-Bewertung von Impfungen“).

Die in der Ländertabelle genannten Impfempfehlungen geben einen umfassenden Überblick über die im jeweiligen Land zu berücksichtigenden Erkrankungen. Sie können nicht die aktuellen Ausbruchssituationen einzelner Erkrankungen der jeweiligen Länder abbilden und entbinden daher die Ärztin oder den Arzt nicht von der Sorgfaltspflicht, sich zusätzlich über die jeweilige aktuelle epidemiologische Lage im Land zu informieren.

Aktuelle Informationen zu Ausbruchsgeschehen finden sich z. B. bei den Reise- und Sicherheitshinweisen des Auswärtigen Amtes (www.auswaertiges-amt.de/de/ReiseUndSicherheit/reise-gesundheit).

Zur Malariaphylaxe wird auf die Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) verwiesen, s. www.dtg.org.

Aktuelle Einreisebestimmungen im Hinblick auf COVID-19 finden sich aufgrund der kurzfristigen Änderungen nicht in der Ländertabelle, s. hierzu Kapitel 5.2 und www.iatatravelcentre.com/world.php.

Die Impfempfehlungen orientieren sich unter anderem an den Empfehlungen der CDC, der NaTH-NaC (National Travel Health Network and Centre) sowie der WHO.

Die von der WHO publizierte Länderliste enthält unter anderem Angaben zur Nachweispflicht einer Gelbfieberimpfung bei direkter Einreise und bei Einreise über Drittstaaten. Die vorliegende Ländertabelle orientiert sich an dieser Liste. Da diese Liste nur im 2-jährigen Tournus aktualisiert wird und 2024 noch nicht aktualisiert wurde, müssen vor der konkreten Reise die individuellen Bestimmungen des jeweiligen Landes geprüft werden.

Tabelle 18 | Ländertabelle mit empfohlenen Impfungen

Aufbau der Tabelle

Name des Landes

Nachweispflicht	Im gelben Textfeld finden sich die Impfungen, bei denen eine Nachweispflicht auch bei der Einreise aus Deutschland besteht.	Die Angaben zur Einreise, die nicht aus Deutschland erfolgt, finden sich hier im weißen Textfeld.
Impfungen bei bestimmten Risiken	Im magentafarbenen Textfeld finden sich Impfungen, die für bestimmte Risikogruppen empfohlen werden. Die Erläuterung zu einzelnen Risikogruppen ist in der Fußnote auf jeder Seite angegeben.	Hier im weißen Textfeld finden sich weitere Spezifizierungen oder nützliche Links.
Impfungen für alle Reisenden	Im blauen Textfeld finden sich neben den von der STIKO empfohlenen altersentsprechenden Grundimmunisierungen weitere Impfempfehlungen, die für alle Reisenden gelten, unabhängig von individuellen Risikofaktoren.	Hier im weißen Textfeld werden z. B. bestimmte Regionen der Länder angegeben, für die diese Empfehlungen gelten.

Bei entsprechenden Ländern sind in Klammern die jeweiligen Staatenzugehörigkeiten angegeben, hierbei bedeutet FRA = Frankreich, GBR = Großbritannien, NLD = Niederlande, NZL = Neuseeland, USA = Vereinigte Staaten von Amerika.



Afghanistan

Nachweispflicht	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Afghanistan erfolgt sein, s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee	
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A ▶ Typhus	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt < 4 Wochen wird eine Polio-Auffrischimpfung empfohlen, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist



Ägypten

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁵ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Ägypten erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



Albanien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Algerien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Algerien erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

Amerikanische Jungferninseln (USA) ▶ s. Jungferninseln (GBR/USA)



Amerikanisch Samoa (USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Andorra

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	



Angola

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Angola erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Anguilla (GBR)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B^{3,4,5} ▸ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ TDaP/Tdap ▸ Hepatitis A	



Antigua und Barbuda

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B⁵ ▸ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ TDaP/Tdap ▸ Hepatitis A	



Äquatorialguinea

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B^{3,4,5} ▸ Influenza⁸ ▸ Tollwut⁵ ▸ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ TDaP/Tdap ▸ Gelbfieber ▸ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Äquatorialguinea erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



Argentinien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B⁵ ▸ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben (Dengue ganzjährig in der Nordostregion, vorwiegend saisonal in nordwestlichen und zentralen Regionen) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ TDaP/Tdap ▸ Gelbfieber ▸ Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen nur für die Provinzen Corrientes und Misiones (Iguaçu Wasserfälle)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

**Armenien**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Aruba, Bonaire (besondere Gemeinde der NLD), Curacao**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Ascension (GBR) ▶ s. St. Helena, Ascension und Tristan da Cunha**Aserbaidshan**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Äthiopien**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Gelbfieber ▶ Hepatitis A	Gelbfieber: Generell empfohlen, außer für Reisen in die Provinzen Afar und Somali. Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Äthiopien erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Australien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern. Für Details zu Einreisebestimmungen nach Transit durch Gelbfieber-endemische Länder s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben bei Reisen in den Norden (Dengue vor allem in Nord-Queensland und im Bereich der Torresstrasse, vorwiegend von Dezember bis Juni) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: Japan. Enzephalitis: Für Reisende in den Osten Australiens (v. a. zu den Torres-Strait-Inseln und in die Murray River Region) kann eine Impfindikation gestellt werden, wenn ein deutlich erhöhtes individuelles Risiko bei gleichzeitig voraussichtlich langer Expositionszeit besteht, wie z. B. bei einem Langzeitaufenthalt, s. auch https://edoc.rki.de/handle/176904/6770. Erwogen werden kann eine Impfung bei kürzeren Aufenthalten, wenn Aktivitäten durchgeführt werden, die das Infektionsrisiko erhöhen, z. B. Wandern oder Camping oder auch wenn bei Abreise nicht feststeht, welche Aktivitäten durchgeführt werden oder wie lange der Aufenthalt dauern wird. Für aktuelle Informationen, s. auch www.health.gov.au/diseases/japanese-encephalitis
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap	

Australische Inseln (FRA) ▶ s. Französisch Polynesien

Azoren ▶ s. Portugal

Bali ▶ s. Indonesien



Bahamas

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Bahrain

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Bangladesch

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise für Kinder < 5 Jahre, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A ▷ Typhus	



Barbados

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern (mit der Ausnahme einer Einreise aus Guyana, Trinidad und Tobago, sofern dort kein Ausbruch stattfindet), s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Belarus (Weißrussland)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Belgien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Belize

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Benin

Nachweispflicht	▷ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Benin erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Bermuda

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Bhutan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben (Dengue vor allem in den tiefergelegenen subtropischen Regionen an der Grenze zu Indien) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Bolivien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Gelbfieber ▶ Hepatitis A	Gelbfieber: Empfohlen für alle Reisenden im Alter von ≥ 1 Jahr, die die folgenden Gebiete östlich der Anden < 2.300 m bereisen: gesamte Departments von Beni, Pando und Santa Cruz und ausgewiesene Gebiete der Departments von Chuquisaca, Cochabamba, La Paz und Tarija. Nicht empfohlen für Reisende, die ausschließlich Gebiete > 2.300 m und oben nicht aufgelistete Gebiete besuchen, einschließlich der Städte La Paz und Sucre.

Bonaire ▶ s. Aruba

Bora Bora (FRA) ▶ s. Französisch Polynesien

Borneo ▶ s. Indonesien



Bosnien und Herzegowina

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Botsuana

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Botsuana erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Brasilien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B⁵ ▸ Influenza⁸ ▸ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: Fledermaustollwut im Amazonasbereich
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Gelbfieber ▸ Hepatitis A	Gelbfieber: für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten in die Staaten Acre, Amapá, Amazonas, Distrito Federal (einschließlich der Hauptstadt Brasília), Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Santa Catarina, São Paulo, Tocantins; auch für Besucher der Iguazu Wasserfälle und für ausgewiesene Gebiete von Bahia State. Nicht empfohlen für Reisen in oben nicht genannte Gebiete einschließlich der Städte Fortaleza und Recife.

Britische Jungferninseln (GBR) ▶ s. Jungferninseln (GBR/USA)



Brunei Darussalam

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B⁵ ▸ Influenza⁸ ▸ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▸ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Hepatitis A	



Bulgarien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Hepatitis B^{3,4,5} ▸ Influenza⁸ ▸ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Burkina Faso

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ^{3,4,5} ► Influenza ⁸ ► Meningokokken-ACWY ^{1,2,4,8} ► Tollwut ⁶ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Burkina Faso erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Burundi

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ^{3,4,5} ► Influenza ⁸ ► Meningokokken-ACWY ^{1,2,4,8} ► Tollwut ⁶ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Burundi erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Cayman Islands (GBR)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ^{3,4,5} ► Influenza ⁸ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Chile – inkl. Osterinsel

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ⁵ ► Influenza ⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben und auf die Osterinseln reisen (auf dem Festland bisher kein Risiko) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



China

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, ausgenommen Einreise nur nach Hongkong und Macau , s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Japanische Enzephalitis^{1,2} ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben (Dengue vorwiegend in den südlichen Küstenregionen der Provinzen Fujian, Guangdong, Guangxi, Hainan und Yunnan). Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 TBE: in einigen Regionen Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Cookinseln

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Costa Rica

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern. Für Details zu Einreisebestimmungen nach Transit durch z. T. Gelbfieber-endemische Länder s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Curacao ▶ s. Aruba

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Dänemark

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: Fälle wurden in den Wäldern Tisvilde Hegn und Tokkekøb Hegn nördlich von Kopenhagen und auf den Inseln Bornholm und Seeland erfasst. Es gibt ebenfalls ein Risiko auf den Inseln Falster und Fünen.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	



Dominica

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Dominikan. Republik

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Bundesstaaten Brasiliens (Mina Gerais, Espirito Santo, Sao Paulo, Rio de Janeiro) sowie bei Flughafentransit > 12 h in dortigen Flughäfen, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Dschibuti

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Dschibuti erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Ecuador – inkl. Galapagos

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus Brasilien, der Demokratischen Republik Kongo und Uganda inkl. Flughafentransit >12 h in dortigen Flughäfen, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut auf dem Festland, Galapagos tollwutfrei
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Gelbfieber ▶ Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten in die Provinzen östlich der Anden <2.300 m: Morona-Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbios und Zamora-Chinchi und für die Provinz Esmeralda westlich der Kordilleren. Nicht empfohlen für Reisen in Gebiete >2.300 m, die Städte Guayaquil und Quito sowie die Galapagos



Elfenbeinküste (Côte d'Ivoire)

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: Risiko vorwiegend in nördlichen Landesteilen, geringeres Risiko an der Küste Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus der Elfenbeinküste erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte >4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



El Salvador

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit >12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Eritrea

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: Risiko vorwiegend in südwestlichen Landesteilen, geringeres Risiko an der Küste Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Estland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Eswatini (Swasiland)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Falkland Inseln (GBR)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Färöer-Inseln (Dänemark)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	



Fidschi

Nachweispflicht		
		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Finnland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v. a. südliches Lappland (Gemeinden Kemi und Simo), Österbotten, Zentral- und Nord-Österbotten, die Ålandinseln, das Archipel im Südwesten Finnlands, die finnische Hauptstadtregion (Uusima), Nord- und Südkarelien und Nordsavo
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	Poliomyelitis: Ende 2024 wurden cVDPV Typ 2 (cVDPV2) im Abwasser nachgewiesen. Bislang (Stand März 2025) wurden keine klinischen Fälle registriert. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfempfehlungen hinausgehenden Auffrischimpfungen empfohlen.



Frankreich

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Dengue: Sporadische Ausbrüche und Einzelfälle wurden in den letzten Jahren in den Départements Alpes-Maritimes, Auvergne Rhône-Alpes, Bouches-du-Rhône, Gard, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne, Hérault, Pyrénées-Orientales, Rhône, Tarn, Var, in den Départements der Île-de-France und auf der Insel Korsika registriert. Konsequenter Mückenschutz wird empfohlen. Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v. a. in den nordöstlichen Départements des Nieder- und Hochrheins und in der Stadt Nancy. Fälle wurden in der Nähe der Städte Grenoble und Faverges in der südöstlichen Auvergne-Rhône-Alpen-Region und im Südwesten des Départements Gironde erfasst
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Französisch Guyana (FRA)

Nachweispflicht	► Gelbfieber ► Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Französisch Guyana erfolgt sein; s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 1 Jahr, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Französisch Polynesien (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Gabun

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁵ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

Galapagos Inseln (Ecuador) ▶ s. Ecuador

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Gambia

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Gambia erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Georgien

Nachweispflicht		Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Ghana

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: Risiko vorwiegend in nördlichen Landesteilen, geringeres Risiko an der Küste Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Ghana erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

**Gibraltar (GBR)**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

**Grenada**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Griechenland**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, Fälle wurden in der Stadtregion Thessaloniki erfasst
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

**Grönland (Dänemark)**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Großbritannien (GBR) und Nordirland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: In den Jahren 2018 und 2019 wurden Einzelfälle erfasst, eine allgemeine Impfempfehlung besteht nicht
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	Poliomyelitis: Ende 2024 wurden cVDPV Typ 2 (cVDPV2) im Abwasser nachgewiesen. Bislang (Stand März 2025) wurden keine klinischen Fälle registriert. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfempfehlungen hinausgehenden Auffrischimpfungen empfohlen.



Guadeloupe (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Guam (USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Guatemala

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Guinea

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Guinea erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee)



Guinea-Bissau

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 1 Jahr, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Guyana

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 4 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Haiti

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Honduras

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr bis 60 Jahre) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Indien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern. Für Details zu Einreisebestimmungen nach Transit durch Gelbfieber-endemische Länder s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A ▷ Typhus	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Indonesien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Indonesien erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Irak

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Iran

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben bei Reisen in den Südosten des Landes Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Irland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

**Island**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

**Israel**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Typhus: bei Aufenthalt in den Gebieten Gaza und Westbank
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Italien**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Dengue: In den letzten Jahren wurden Einzelfälle in den Regionen Venetien, Lombardei, Latium und in Rom selbst registriert. Konsequenter Mückenschutz wird empfohlen. Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v. a. in den Regionen Trentino-Südtirol, Venetien, Friaul-Julisch Venetien, Emilia-Romagna, Latium und Lombardei
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

**Jamaika**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

 Japan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen. Fälle wurden auf den Inseln Hokkaido, Honshu und Kyushu erfasst. Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap	

Java ▶ s. Indonesien

 Jemen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Jemen erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)

 Jordanien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

 Jungferninseln (GBR/USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Kambodscha

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Kamerun

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 1 Jahr, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: Risiko vorwiegend in nördlichen Landesteilen, geringeres Risiko an der Küste Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Kamerun erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

Kanarische Inseln (Spanien) › s. Spanien



Kanada

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Kapverden (Cabo Verde)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Kasachstan

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (keine landesspezifische Altersvorgabe; Impfung gemäß Fachinformation) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► TBE (FSME-Impfung)⁷ ► Tollwut⁵	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v.a. in der Provinz Almaty, Qostanai, Karaganda, Aqmola, im Norden und Osten des Landes. Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Katar

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Kenia

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken- ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: Risiko vorwiegend in nördlichen Landesteilen an der Grenze zu Äthiopien und Südsudan Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: Empfohlen für die meisten Landesteile ab einem Alter von ≥ 9 Monaten; im Allgemeinen nicht für Reisen ausschließlich in die folgenden Gebiete: gesamte nordöstliche Provinz, die Staaten Kilifi, Kwale, Lamu, Malindi und Tanariver in der Küstenprovinz sowie die Städte Nairobi und Mombasa. Im März 2022 wurden Gelbfieberfälle im Inneren des Landes bestätigt. Da eine Ausbreitung auch auf einige der oben genannten Gebiete stattgefunden hat, sollte bis auf Weiteres die Indikation für eine Gelbfieberimpfung für Reisende nach ganz Kenia großzügig gestellt werden (Stand 22.11.2022). Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Kenia erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



Kirgistan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► TBE (FSME-Impfung)⁷ ► Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, Grenzregionen des Gebietes Tschüi, einschließlich dem Al-Artscha-Nationalpark, der Kegety-Schlucht, Teplye Klyuchi und Tokmok Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Kiribati

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

Kleine Sundainseln ▶ s. Indonesien

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Kolumbien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus Angola, Brasilien, der Demokratischen Republik Kongo und Uganda sowie bei Flughafentransit > 12 h in dortigen Flughäfen, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B⁵ ▸ Influenza⁸ ▸ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Gelbfieber ▸ Hepatitis A	Gelbfieber: Empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten, außer bei Reisen in Landesteile über 2.300 m, wie z. B. Bogotá; oder bei Reisen in die Departments San Andrés und Providencia, nach Barranquilla, Cali, Cartagena oder Medellín



Komoren

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B^{3,4,5} ▸ Influenza⁸ ▸ Tollwut⁶ ▸ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Hepatitis A	



Kongo (Brazzaville, Republik Kongo)

Nachweispflicht	▸ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▸ Dengue⁹ ▸ Hepatitis B^{3,4,5} ▸ Influenza⁸ ▸ Tollwut⁶ ▸ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▸ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▸ MMR/MMR-V ▸ Poliomyelitis ▸ Tdap/Tdap ▸ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Kongo (Brazzaville, Republik Kongo) erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliavirus-ihr-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Kongo (Demokratische Republik, Kinshasa)

Nachweispflicht	► Gelbfieber ► Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus der Demokratischen Republik Kongo erfolgt sein s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihp-emergency-committee	Gelbfieber : Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue : Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestic eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza : Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut : hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Korea (Rep. Südkorea)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8}	Dengue : Einzelfälle 2013 und 2014 Influenza : Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis : abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap	



Korea (Volksrepublik Nordkorea)

Nachweispflicht		Gelbfieber : Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8}	Influenza : Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis : abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Kosovo

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Influenza : Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken**: 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

**Kroatien**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v. a. in den Bezirken Koprivnicko-Krizevacka, Medimurska, Bjelovarsko-Bilogorska, Osijek-Baranja und Varaždin. Einzelne Fälle auch in der Gorski kotar-Region im Zentrum des Landes
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Kuba**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Kuweit**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

**Laos (Volksrepublik Laos)**

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Lesotho

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Lettland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko bei Kontakt mit Füchsen
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Libanon

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Liberia

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Gelbfieber ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Liberia erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Libyen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	



Liechtenstein

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap	



Litauen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	

Lombok ▶ s. Indonesien



Luxemburg

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Madagaskar

Nachweispflicht	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Madagaskar erfolgt sein, s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

Madeira › s. Portugal



Malawi

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Malaysia

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Malediven

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Mali

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate), s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever <i>(Nachweispflicht für das ganze Land, Vorkommen nur südlich der Sahara)</i>
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁵ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in Landesteilen südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Mali erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee)



Malta

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

Margarita Insel (Venezuela) ▶ s. Venezuela

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Marokko

Nachweispflicht		Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Marquesas (FRA) ▶ s. Französisch Polynesien



Marshallinseln

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Martinique (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Mauretanien

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in Landesteilen südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Gelbfieber ▷ Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten für Reisen südlich der Sahara Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Mauretanien erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Mauritius

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Mayotte (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	



Mexiko

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Mikronesien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Moldau/Moldawien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Molukken ▶ s. Indonesien



Monaco

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	



Mongolei

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen. Fälle wurden in den Provinzen Bulgan, Darkhan-Uul und Selenge sowie dem Orkhohn-Tal. Ein gewisses Risiko auch in der Provinz Töv.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Montenegro

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Montserrat (GBR)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Moorea (Gesellschaftsinseln, FRA) ▶ s. Französisch Polynesien



Mosambik

Nachweispflicht	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Mosambik erfolgt sein, s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁵ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Myanmar/Birma

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Namibia

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Nauru

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Nepal

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: vor allem im südlichen Tiefland (Terai), einigen Hügel- und Bergdistrikten abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Neukaledonien (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Neuseeland

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Nicaragua

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Niederlande

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, Fälle wurden auf der Insel Flevopolder, in den Provinzen Gelderland, Nordbrabant, Overijssel und Utrecht registriert. Ein gewisses Risiko auch in der Provinz Limburg.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	



Niger

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate), s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever (Nachweispflicht für das ganze Land , Vorkommen nur südlich der Sahara)
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in Landesteilen südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Niger erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Nigeria

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Gelbfieber ▷ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Nigeria erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Niue (NZL)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Nördliche Marianen-Inseln (USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Nordmazedonien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	

Norfolk Inseln (Australien) › s. Australien

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Norwegen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen. Die am stärksten betroffenen Gebiete befinden sich entlang der südlichen Küste Norwegens in den Bezirken Agder, Buskerud und Vestfold und Telemark. Ein gewisses Risiko auch in anderen Küstenregionen im Süden und bis zum Polarkreis im Norden.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap	



Oman

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	



Österreich

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap	

Osterinsel (Chile) › s. Chile

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Pakistan

Nachweispflicht	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitis-Impfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Pakistan erfolgt sein, s. auch www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japanische Enzephalitis: wenige Fälle in der Sindh-Provinz, abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 ; keine Routine-Impfung für Trekking in großen Höhen Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TdAP/Tdap ► Hepatitis A ► Typhus	Poliomyelitis: bei einem Aufenthalt < 4 Wochen wird eine Polio-Auffrischimpfung empfohlen, wenn die letzte Impfstoffdosis vor mehr als 10 Jahren verabreicht worden ist

Palästinensische Autonomie-Gebiete (Gazastreifen, Westjordanland) ▶ s. Israel



Palau

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TdAP/Tdap ► Hepatitis A	



Panama

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TdAP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten für Reisen auf das Festland von Panama östlich des Kanals

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Papua-Neuguinea

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{1,2} ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Paraguay

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, sowie bei Flughafentransit > 24 h in bestimmten endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Landesteile außer bei ausschließlichen Reisen in die Stadt Asunción



Peru

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben (Dengue vor allem in den nördlichen Regionen und an der Küste) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten für Reisen in Gebiete < 2.300 m; nicht empfohlen für Reisen, die ausschließlich in Gebiete > 2.300 m führen, die Städte Cuzco und Lima, Macchu Pichu, Inka Trail, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Philippinen

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Pitcairnsinseln (GBR)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Polen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: Ende 2024 wurden cVDPV Typ 2 (cVDPV2) im Abwasser nachgewiesen. Bislang (Stand März 2025) wurden keine klinischen Fälle registriert. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfeempfehlungen hinausgehenden Auffrischimpfungen empfohlen.



Portugal inkl. Azoren und Madeira

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Hepatitis B: Bei Aufenthalt auf den Azoren und Madeira auch bei erhöhter Wahrscheinlichkeit eines Kontakts zum lokalen Gesundheitswesen
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Puerto Rico (USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	

Raiatea (Gesellschaftsinseln, FRA) ▶ s. Französisch Polynesien



Réunion (FRA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Ruanda

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Rumänien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen. Fälle wurden erfasst in den nordwestlichen Kreisen Bihor, Bistrița-Năsăud, Cluj, Mures und Sălaj.
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Russland/Russische Föderation

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: nur in der Region Primorje im äußersten Südosten Russlands am Japanischen Meer abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 TBE: Die am stärksten betroffenen Gebiete liegen in den gemäßigten Regionen Russlands und umfassen Westrussland, den südlichen Ural und die südlichen Teile West- und Ostsibiriens.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	



Saba (Besondere Gemeinde der NLD)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	



Salomonen

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	



Sambia

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ Tdap/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Sambia erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliavirus-ihr-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Samoa (Westsamoa)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



San Marino

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap	

Sansibar (halbautonomer Teilstaat des Unionsstaats Tansania) › s. Tansania



Sao Tomé und Príncipe

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁵ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Saudi-Arabien

Nachweispflicht	► Meningokokken-ACWY	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Meningokokken-ACWY: bei Einreise als Pilger nach Mekka/Medina (Hadj-, Umrah-Pilger), ab einem Alter ≥ 1 Jahr (früher ≥ 2 Jahre!) Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ⁵ ► Influenza ⁸ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben (Fälle wurden vor allem in Dschidda, Mekka, Al-Mukarramah, Medina, Taif, Jizan, Najran, Riad, Tabuk und Dschaizan gemeldet) Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Schweden

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B ⁵ ► Influenza ⁸ ► TBE (FSME-Impfung) ⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen, v. a. um Stockholm an der Ostküste. Die meisten Fälle werden aus den Regionen Södermanland, Västmanland, Västra Götaland und Östergötland sowie aus Stockholm und Uppsala gemeldet.
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap	



Schweiz

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B ⁵ ► Influenza ⁸ ► TBE (FSME-Impfung) ⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Senegal

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in Landesteilen südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Gelbfieber ▷ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Senegal erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



Serbien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B³ ▷ Influenza⁸ ▷ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen im Norden und in der Mitte des Landes, einschließlich der ländlichen Gebiete in der Nähe von Belgrad.
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Seychellen

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Sierra Leone

Sierra Leone	▷ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht (keine landesspezifische Altersvorgabe; Impfung gemäß Fachinformation), s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Sierra Leone erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Simbabwe

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Simbabwe erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)



Singapur

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap	



Sint Eustatius (bes. Gemeinde der NLD), Sint Maarten (NLD)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 6 Monate bei Einreise in Sint Eustatius, Alter ≥ 9 Monate bei Einreise in Sint Maarten) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Slowakei

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Slowenien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Somalia

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Somalia erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Spanien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: In den letzten Jahren wurden Einzelfälle in den Regionen Andalusien, Murcia und Katalonien sowie auf Cádiz und Ibiza registriert. Konsequenter Mückenschutz wird empfohlen. Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: Nachweis eines Falls 2019, keine Impfpflicht Tollwut: in den nordafrikanischen Territorien Ceuta und Melilla, sonst tollwutfrei (Festland, Balearen und Kanaren)
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	Poliomyelitis: Ende 2024 wurden cVDPV Typ 2 (cVDPV2) im Abwasser nachgewiesen. Bislang (Stand März 2025) wurden keine klinischen Fälle registriert. Derzeit werden keine über die aktuellen nationalen Impfpflichtempfehlungen hinausgehenden Auffrischimpfungen empfohlen.



Sri Lanka

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

**St. Barthélemy (FRA)**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

**St. Helena, Ascension und Tristan da Cunha (GBR)**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern nach St. Helena, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

**St. Kitts und Nevis**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Poliomyelitis: Nachweispflicht bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

**St. Lucia**

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

 St. Martin (FRA)

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

 St. Pierre und Miquelon (FRA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap	

 St. Vincent und Grenadinen

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Hepatitis A	

 Sudan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in Landesteilen südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ Tdap/Tdap ▷ Gelbfieber ▷ Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten bei Aufenthalt südlich der Sahara (nicht Khartoum) Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Sudan erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Südafrika

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Südsudan

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Südsudan erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee)

Sulawesi ▶ s. Indonesien

Sumatra ▶ s. Indonesien



Surinam

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Gelbfieber ▶ Hepatitis A	

Swasiland ▶ s. Eswatini

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Syrien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Tadschikistan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Tahaa (Gesellschaftsinseln, FRA) ▶ s. Französisch Polynesien

Tahiti (Gesellschaftsinseln, FRA) ▶ s. Französisch Polynesien



Taiwan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Japan. Enzephalitis^{4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Tansania

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Tansania erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Thailand

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁵ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Timor-Leste (Ost-Timor)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Japan. Enzephalitis^{4,8} ► Tollwut⁵ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Togo

Nachweispflicht	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken- ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁵ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in nördlichen Landesteilen, geringeres Risiko an der Küste Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Tokelau (NZL)

Nachweispflicht	► Masern	
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ^{3,4,5} ► Influenza ⁸ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Tonga (Polynesien)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ^{3,4,5} ► Influenza ⁸ ► Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Hepatitis A	



Trinidad und Tobago

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Dengue ⁹ ► Hepatitis B ⁵ ► Influenza ⁸	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► Tdap/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten bei Aufenthalt in dichten Waldgebieten in Trinidad

Tristan da Cunha (GBR) ► s. St. Helena, Ascension und Tristan da Cunha

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Tschad

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen für alle Reisenden	► Dengue⁹ ► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend südlich der Sahara Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Gelbfieber ► Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alle Reisenden ab einem Alter von ≥ 9 Monaten für Reisen südlich der Sahara Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus dem Tschad erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Tschechien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B⁵ ► Influenza⁸ ► TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Tunesien

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	



Türkei

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	► Hepatitis B^{3,4,5} ► Influenza⁸ ► Tollwut⁶ ► Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	► Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ► MMR/MMR-V ► Poliomyelitis ► TDaP/Tdap ► Hepatitis A	

Turks- und Caicos-Inseln (GBR) ► s. Anguilla

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Turkmenistan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Tuvalu

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Uganda

Nachweispflicht		
	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 1 Jahr, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Meningokokken-ACWY^{1,2,4,8} ▶ Tollwut⁶ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend in nördlichen Landesteilen an der Grenze zum Südsudan Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus Uganda erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihc-emergency-committee)



Ukraine

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: Es gibt ein Risiko im ganzen Land, einschließlich der Regionen Riwna, Schytomyr, Kiew, Tschernihiw und den Karpaten. Weitere hauptsächlich betroffenen Gebiete sind Wolyn und die Krim-Region.
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Ungarn

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B⁵ ▶ Influenza⁸ ▶ TBE (FSME-Impfung)⁷	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung TBE: in einigen Regionen
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Uruguay

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Usbekistan

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Tollwut⁶	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	



Vanuatu

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue⁹ ▶ Hepatitis B^{3,4,5} ▶ Influenza⁸ ▶ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	

Vatikanstadt ▶ s. Italien

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue



Venezuela

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 1 Jahr) bei Einreise aus Brasilien sowie bei dortigem Flughafentransit > 12 h, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Tollwut⁶	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Gelbfieber ▷ Hepatitis A	Gelbfieber: empfohlen für alles Landesteile außer: Bundesstaaten Aragua, Carabobo, Falcon, Lara, Miranda, Vargas und Yaracuy, Distrito Federal, Margarita Insel, Hauptstadt Caracas und Valencia Stadt, sowie Gebiete > 2.300 m in den Bundesstaaten Merida, Trujillo und Tachira



Vereinigte Arabische Emirate

Nachweispflicht		Gelbfieber: Nachweispflicht (Alter ≥ 9 Monate) bei Einreise aus bestimmten Ländern sowie bei Flughafentransit > 12 h in endemischen Ländern, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	



Vereinigte Staaten von Amerika (USA)

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Hepatitis B⁵ ▷ Influenza⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap	



Vietnam

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▷ Dengue⁹ ▷ Hepatitis B^{3,4,5} ▷ Influenza⁸ ▷ Japan. Enzephalitis^{1,2} ▷ Tollwut⁶ ▷ Typhus^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Japan. Enzephalitis: abhängig von der Reisezeit, s. auch wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis#5200 Tollwut: moderates Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▷ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▷ MMR/MMR-V ▷ Poliomyelitis ▷ TDaP/Tdap ▷ Hepatitis A	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophengebieten; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

Wallis und Futuna (FRA) ▶ s. Französisch Polynesien

Weihnachtsinsel (Australien) ▶ s. Australien

Westneuguinea (Indonesien) ▶ s. Indonesien

Westsahara (Marokko) ▶ s. Marokko



Zentralafrikanische Republik

Nachweispflicht	▶ Gelbfieber	Gelbfieber: Nachweispflicht bei Alter ≥ 9 Monate, s. auch www.who.int/health-topics/yellow-fever
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Dengue ⁹ ▶ Hepatitis B ^{3,4,5} ▶ Influenza ⁸ ▶ Meningokokken-ACWY ^{1,2,4,8} ▶ Tollwut ⁶ ▶ Typhus ^{1,2,4,8}	Dengue: Personen ≥ 4 Jahre, die anamnestisch eine labordiagnostisch gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung Meningokokken-ACWY: vorwiegend nördliche Landesteile Tollwut: hohes Risiko für Hundetollwut
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap ▶ Hepatitis A	Poliomyelitis: die letzte Poliomyelitis-Impfung soll zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der Ausreise aus der Zentralafrikanischen Republik erfolgt sein. Die WHO empfiehlt dies für Aufenthalte > 4 Wochen (www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee)



Zypern

Nachweispflicht		
Impfungen bei bestimmten Risiken*	▶ Hepatitis B ^{3,4,5} ▶ Influenza ⁸	Influenza: Indikationsgruppen gemäß STIKO-Empfehlung
Impfungen für alle Reisenden	▶ Altersentsprechende Grundimmunisierung gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen ▶ MMR/MMR-V ▶ Poliomyelitis ▶ TDaP/Tdap	

* **Risiken:** 1 einfache Reisebedingungen/Hygienemängel; 2 enger Kontakt zur Bevölkerung; 3 erhöhte Wahrscheinlichkeit eines Kontaktes zum lokalen Gesundheitswesen; 4 Einsätze in Katastrophenregionen; 5 individuelle Gefährdungsbeurteilung erforderlich; 6 wahrscheinliche Tierkontakte; 7 mögliche Zeckenexposition; 8 individuelle Prädisposition für schwere Krankheitsverläufe aufgrund von Grunderkrankungen oder Alter ≥ 60 Jahre, s. auch Kapitel 3 „Hinweise zu Impfungen von besonderen Risikogruppen“; 9 bei erhöhtem Expositionsrisiko, s. auch Kapitel 5.3 Dengue

7 Referenzen

- 1 Freedman DO, Chen LH, Kozarsky PE: Medical Considerations before International Travel. *N Engl J Med* 2016;375(3):247–60. DOI: [10.1056/NEJMr1508815](https://doi.org/10.1056/NEJMr1508815)
- 2 Leder K, Torresi J, Libman MD, Cramer JP, Castelli F, Schlagenhauf P, et al.: GeoSentinel surveillance of illness in returned travelers, 2007–2011. *Annals of internal medicine* 2013;158(6):456–68. DOI: [10.7326/0003-4819-158-6-201303190-00005](https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-6-201303190-00005)
- 3 Suto T, Saito S: Considerations for resuscitation at high altitude in elderly and untrained populations and rescuers. *The American journal of emergency medicine* 2014;32(3):270–6. DOI: [10.1016/j.ajem.2013.11.007](https://doi.org/10.1016/j.ajem.2013.11.007)
- 4 Possick SE, Barry M: Evaluation and management of the cardiovascular patient embarking on air travel. *Annals of internal medicine* 2004;141(2):148–54. DOI: [10.7326/0003-4819-141-2-200407200-00014](https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-2-200407200-00014)
- 5 Couch RD: Travel, time zones, and sudden cardiac death. *Emporiatric pathology. The American journal of forensic medicine and pathology* 1990;11(2):106–11. DOI: [10.1097/00000433-199006000-00003](https://doi.org/10.1097/00000433-199006000-00003)
- 6 Boggild AK, Castelli F, Gautret P, Torresi J, von Sonnenburg F, Barnett ED, et al.: Vaccine preventable diseases in returned international travelers: results from the GeoSentinel Surveillance Network. *Vaccine* 2010;28(46):7389–95. DOI: [10.1016/j.vaccine.2010.09.009](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.09.009)
- 7 Schlagenhauf P, Weld L, Goorhuis A, Gautret P, Weber R, von Sonnenburg F, 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;15(1):55–64. DOI: [10.1016/S1473-3099\(14\)71000-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)71000-X)
- 8 Herbinger KH, Alberer M, Berens-Riha N, Schunk M, Bretzel G, von Sonnenburg F, et al.: Spectrum of Imported Infectious Diseases: A Comparative Prevalence Study of 16,817 German Travelers and 977 Immigrants from the Tropics and Subtropics. *Am J Trop Med Hyg* 2016;94(4):757–66. DOI: [10.4269/ajtmh.15-0731](https://doi.org/10.4269/ajtmh.15-0731)
- 9 Robert Koch-Institut: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch für 2023, Berlin, 2024. <https://edoc.rki.de/handle/176904/41> [noch nicht publiziert]
- 10 Couto-Lima D, Madec Y, Bersot MI, Campos SS, Motta MA, Santos FBD, et al.: Potential risk of re-emergence of urban transmission of Yellow Fever virus in Brazil facilitated by competent Aedes populations. *Sci Rep* 2017;7(1):4848. DOI: [10.1038/s41598-017-05186-3](https://doi.org/10.1038/s41598-017-05186-3)
- 11 Nguyen-Tien T, Lundkvist A, Lindahl J: Urban transmission of mosquito-borne flaviviruses – a review of the risk for humans in Vietnam. *Infection ecology & epidemiology* 2019;9(1):1660129. DOI: [10.1080/20008686.2019.1660129](https://doi.org/10.1080/20008686.2019.1660129)
- 12 Suresh KP, et al.: Prevalence of Japanese encephalitis (JE) virus in mosquitoes and animals of the Asian continent: A systematic review and meta-analysis. *J Infect Public Health*, 2022. 15(9): p. 942-949. DOI: [10.1016/j.jiph.2022.07.010](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2022.07.010)
- 13 Borde JP, Kaier K, Hehn P, Bohmer MM, Kreusch TM, Dobler G: Tick-borne encephalitis virus infections in Germany. Seasonality and in-year patterns. A retrospective analysis from 2001–2018. *PLoS One* 2019;14(10):e0224044. DOI: [10.1371/journal.pone.0224044](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224044)
- 14 World Health Organization: Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 2011;86(24):241-56. PMID: [21661276](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21661276/)
- 15 Gritsun TS, Lashkevich VA, Gould EA: Tick-borne encephalitis. *Antiviral Research* 2003;57(1):129–46. DOI: [10.1016/s0166-3542\(02\)00206-1](https://doi.org/10.1016/s0166-3542(02)00206-1)
- 16 Donoso Mantke O, Karan L, Ruzek D: Tick-Borne Encephalitis Virus: A General Overview 2011. DOI: [10.5772/21912](https://doi.org/10.5772/21912)
- 17 Daniel M, Danielova V, Fialova A, Maly M, Kriz B, Nuttall PA: Increased Relative Risk of Tick-Borne Encephalitis in Warmer Weather. *Front Cell Infect Microbiol* 2018;8:90. DOI: [10.3389/fcimb.2018.00090](https://doi.org/10.3389/fcimb.2018.00090)
- 18 Brugger K, Walter M, Chitimia-Dobler L, Dobler G, Rubel F: Seasonal cycles of the TBE and Lyme borreliosis vector Ixodes ricinus modelled with time-lagged and interval-averaged predictors. *Exp Appl Acarol* 2017;73(3–4):439–50. DOI: [10.1007/s10493-017-0197-8](https://doi.org/10.1007/s10493-017-0197-8)
- 19 Shepherd SM, Shoff WH: Vaccination for the expatriate and long-term traveler. *Expert Rev Vaccines* 2014;13(6):775–800. DOI: [10.1586/14760584.2014.913485](https://doi.org/10.1586/14760584.2014.913485)

- 20 Bohlke K, Davis RL, Marcy SM, Braun MM, DeStefano F, Black SB, et al.: Risk of anaphylaxis after vaccination of children and adolescents. *Pediatrics* 2003;112(4):815–20. DOI: 10.1542/peds.112.4.815. <https://pediatrics.aappublications.org/content/112/4/815>
- 21 Wiedermann-Schmidt U, Maurer W: Hilfs- und Zusatzstoffe von Impfstoffen – Medizinische Relevanz. *Wien Klin Wochenschr* 2005;117(15–16):510–9. DOI: 10.1007/s00508-005-0405-0
- 22 Leech SC, Ewan PW, Skypala LJ, Brathwaite N, Erlewyn-Lajeunesse M, Heath S, et al.: BSACI 2021 guideline for the management of egg allergy. *Clin Exp Allergy*. 2021;51(10):1262–1278. DOI: 10.1111/cea.14009
- 23 Schmidt SM: Impfen: Was tun bei bestehenden Allergien? *Dtsch Arztebl International* 2018;115(10):4. DOI: 10.3238/PersPneumo.2018.03.09.01
- 24 Rutkowski K, Ewan PW, Nasser SM: Administration of yellow fever vaccine in patients with egg allergy. *International archives of allergy and immunology* 2013;161(3):274–8. DOI: 10.1159/000346350
- 25 Chung EH: Vaccine allergies. *Clin Exp Vaccine Res* 2014;3(1):50–7. DOI: 10.7774/cevr.2014.3.1.50
- 26 Facktor MA, Bernstein RA, Fireman P: Hypersensitivity to tetanus toxoid. *J Allergy Clin Immunol* 1973;52(1):1–12. DOI: 10.1016/0091-6749(73)90115-2
- 27 Leder K, Tong S, Weld L, Kain KC, Wilder-Smith A, von Sonnenburg F, et al.: Illness in travelers visiting friends and relatives: a review of the GeoSentinel Surveillance Network. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 2006;43(9):1185–93. DOI: 10.1086/507893
- 28 Noble LM, Willcox A, Behrens RH: Travel clinic consultation and risk assessment. *Infectious disease clinics of North America* 2012;26(3):575–93. DOI: 10.1016/j.idc.2012.05.007
- 29 Steffen R: Travel vaccine preventable diseases—updated logarithmic scale with monthly incidence rates. *Journal of travel medicine* 2018;25(1). DOI: 10.1093/jtm/tay046
- 30 Bodeker B, Remschmidt C, Muters S, Wichmann O: Influenza, tetanus, and pertussis vaccination coverage among adults in Germany. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2015;58(2):174–81. DOI: 10.1007/s00103-014-2097-y
- 31 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;56(5–6):845–57. DOI: 10.1007/s00103-013-1693-6
- 32 Ständige Impfkommision: Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) beim Robert Koch-Institut 2025. *Epid Bull* 2025;4:1–75. DOI: 10.25646/12971
- 33 Gautret P, Wilder-Smith A: Vaccination against tetanus, diphtheria, pertussis and poliomyelitis in adult travellers. *Travel Med Infect Dis* 2010;8(3):155–60. DOI: 10.1016/j.tmaid.2010.02.007
- 34 Stefansson M, Askling HH, Rombo L: A single booster dose of diphtheria vaccine is effective for travelers regardless of time interval since previous doses. *Journal of travel medicine* 2018;25(1). DOI: 10.1093/jtm/tay041
- 35 Dahl V, Wallensten A: Self-reported infections during international travel and notifiable infections among returning international travellers, Sweden, 2009–2013. *PLoS One* 2017;12(7):e0181625. DOI: 10.1371/journal.pone.0181625
- 36 Barbosa F, Barnett ED, Gautret P, Schlagenhauf P, van Genderen PJ, Grobusch MP, et al.: Bordetella pertussis infections in travelers: data from the GeoSentinel global network. *Journal of travel medicine* 2017;24(3). DOI: 10.1093/jtm/taw094
- 37 Wilder-Smith A, Earnest A, Ravindran S, Paton NI: High Incidence of Pertussis among Hajj Pilgrims. *Clin Infect Dis* 2003;37(9):1270–2. DOI: 10.1086/378748
- 38 Angelo KM, Libman M, Gautret P, Barnett E, Grobusch MP, Hagmann SHF, et al.: The rise in travel-associated measles infections-GeoSentinel, 2015–2019. *Journal of travel medicine* 2019;26(6). DOI: 10.1093/jtm/taz046
- 39 Jost M, Luzi D, Metzler S, Miran B, Mutsch M: Measles associated with international travel in the region of the Americas, Australia and Europe, 2001–2013: a systematic review. *Travel Med Infect Dis* 2015;13(1):10–8. DOI: 10.1016/j.tmaid.2014.10.022
- 40 MacIntyre CR, Karki S, Sheikh M, Zwar N, Heywood AE: The role of travel in measles outbreaks in Australia – An enhanced surveillance study. *Vaccine* 2016;34(37):4386–91. DOI: 10.1016/j.vaccine.2016.07.023

- 41 Heywood AE: Measles: a re-emerging problem in migrants and travellers. *Journal of travel medicine* 2018;25(1). DOI: [10.1093/jtm/tay118](https://doi.org/10.1093/jtm/tay118)
- 42 Sarmiento H, Cobo OB, Morice A, Zapata R, Benitez MV, Castillo-Solorzano C: Measles outbreak in Venezuela: a new challenge to postelimination surveillance and control? *The Journal of infectious diseases* 2011;204 Suppl 2:S675–82. DOI: [10.1093/infdis/jir444](https://doi.org/10.1093/infdis/jir444)
- 43 Centers for Disease Control and Prevention: Outbreak of measles – Venezuela and Colombia, 2001–2002. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2002;51(34):757–60. PMID: 12219745
- 44 Jesus HS, Nascimento GL, Rosa FM, Santos DA: Investigation of a measles outbreak in Pará State, Brazil, in the age of elimination of the disease. *Cad Saude Publica* 2015;31(10):2241–6. DOI: [10.1590/0102-311X00017515](https://doi.org/10.1590/0102-311X00017515)
- 45 Memish ZA, Steffen R, White P, Dar O, Azhar EI, Sharma A, et al.: Mass gatherings medicine: public health issues arising from mass gathering religious and sporting events. *Lancet* 2019;393(10185):2073–84. DOI: [10.1016/S0140-6736\(19\)30501-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30501-X)
- 46 Gautret P, Angelo KM, Asgeirsson H, Duvignaud A, van Genderen PJJ, Bottieau E, et al.: International mass gatherings and travel-associated illness: A GeoSentinel cross-sectional, observational study. *Travel Med Infect Dis* 2019;101504. DOI: [10.1016/j.tmaid.2019.101504](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2019.101504)
- 47 Ministry of Health, Saudi-Arabia. Health Requirements and Recommendations for Travelers to Saudi Arabia for Umrah – 1445H (2024). 2024 www.moh.gov.sa/en/HealthAwareness/Pilgrims_Health/Documents/Health-Regulations-Umrah-EN.pdf. [Abrufdatum: 03.02.2025]
- 48 World Health Organization: BCG vaccines: BCG vaccines: WHO position paper – February 2018. *Wkly Epidemiol Rec* 2018;93(8):73–96. apps.who.int/iris/handle/10665/260307 [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 49 Ritz N, Dutta B, Donath S, Casalaz D, Connell TG, Tebruegge M, et al.: The influence of bacille Calmette-Guerin vaccine strain on the immune response against tuberculosis: a randomized trial. *American journal of respiratory and critical care medicine* 2012;185(2):213–22. DOI: [10.1164/rccm.201104-0714OC](https://doi.org/10.1164/rccm.201104-0714OC)
- 50 Diefenbach-Elstob TR, Alabdulkarim B, Deb-Rinker P, Pernica JM, Schwarzer G, Menzies D et al.: Risk of latent and active tuberculosis infection in travellers: a systematic review and meta-analysis. *J Travel Med*. 2021;28(1). DOI: [10.1093/jtm/taaa214](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa214)
- 51 Wilder-Smith A: Dengue vaccine development: status and future. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2020;63(1):40–4. DOI: [10.1007/s00103-019-03060-3](https://doi.org/10.1007/s00103-019-03060-3)
- 52 Huang CH, Tsai YT, Wang SF, Wang WH, Chen YH: Dengue vaccine: an update. *Expert Rev Anti Infect Ther*. 2021;13:1-8. DOI: [10.1080/14787210.2021.1949983](https://doi.org/10.1080/14787210.2021.1949983)
- 53 Pintado Silva J, Fernandez-Sesma A: Challenges on the development of a dengue vaccine: a comprehensive review of the state of the art. *J Gen Virol*. 2023;104(3). DOI: [10.1099/jgv.0.001831](https://doi.org/10.1099/jgv.0.001831)
- 54 Henao-Restrepo AM, Camacho A, Longini IM, Watson CH, Edmunds WJ, Egger M, et al.: Efficacy and effectiveness of an rVSV-vectored vaccine in preventing Ebola virus disease: final results from the Guinea ring vaccination, open-label, cluster-randomised trial (Ebola Ca Suffit!). *Lancet* 2017;389(10068):505–18. DOI: [10.1016/S0140-6736\(16\)32621-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32621-6)
- 55 World Health Organization: Preliminary results on the efficacy of rVSV-ZEBOV-GP Ebola vaccine using the ring vaccination strategy in the control of an Ebola outbreak in the Democratic Republic of the Congo: an example of integration of research into epidemic response. 2019. www.who.int/csr/resources/publications/ebola/ebola-ring-vaccination-results-12-april-2019.pdf. [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 56 Winslow RL, Milligan ID, Voysey M, Luhn K, Shukarev G, Douoguih M, et al.: Immune Responses to Novel Adenovirus Type 26 and Modified Vaccinia Virus Ankara-Vectored Ebola Vaccines at 1 Year. *JAMA* 2017;317(10):1075–7. DOI: [10.1001/jama.2016.20644](https://doi.org/10.1001/jama.2016.20644)
- 57 Behrendt P WH. Impfstoffe gegen Hepatitis E: Wo stehen wir? *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2022;65(2):192-201. DOI: [10.1007/s00103-022-03487-1](https://doi.org/10.1007/s00103-022-03487-1)
- 58 Zhu FC, Zhang J, Zhang XF, Zhou C, Wang ZZ, Huang SJ, et al.: Efficacy and safety of a recombinant hepatitis E vaccine in healthy adults: a large-scale, randomised, double-blind placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet* 2010;376(9744):895–902. DOI: [10.1016/S0140-6736\(10\)61030-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61030-6)

- 59 Huang S, Zhang X, Su Y, Zhuang C, Tang Z, Huang X et al. Long-term efficacy of a recombinant hepatitis E vaccine in adults: 10-year results from a randomised, double-blind, placebo-controlled, phase 3 trial, *Lancet*. 2024 Mar 2;403(10429):813-823.
- 60 World Health Organization: Hepatitis E vaccine: WHO position paper, May 2015 – Recommendations. *Vaccine* 2016;34(3):304–5. DOI: [10.1016/j.vaccine.2015.07.056](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.07.056)
- 61 RTS,S Clinical Trials Partnership. Efficacy and safety of RTS,S/AS01 malaria vaccine with or without a booster dose in infants and children in Africa: final results of a phase 3, individually randomised, controlled trial. *Lancet*. 2015;386(9988):31–45. DOI: [10.1016/S0140-6736\(15\)60721-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60721-8).
- 62 Dattoo MS, Dicko A, Tinto H, et al.: Safety and efficacy of malaria vaccine candidate R21/Matrix-M in African children: a multicentre, double-blind, randomised, phase 3 trial; R21/Matrix-M Phase 3 Trial Group. *Lancet*. 2024 Feb 10;403(10426):533-544. DOI: [10.1016/S0140-6736\(23\)02511-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)02511-4)
- 63 Petersen BW et al.: Vaccinating against monkeypox in the Democratic Republic of the Congo. *Antiviral Res* 2019 Feb;162:171–177. DOI: [10.1016/j.antiviral.2018.11.004](https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2018.11.004)
- 64 Ständige Impfkommission: Beschluss der STIKO für die Empfehlung zur Impfung gegen Affenpocken mit Imvanex (MVA-Impfstoff). *Epid Bull* 2022;25/26:3-4 | DOI [10.25646/10213](https://doi.org/10.25646/10213)
- 65 Koch J, Vygen-Bonnet S, Bogdan C, Burchard G, Garbe E, Heininger U, et al. Wissenschaftliche Begründung der STIKO für die Empfehlung zur Impfung gegen Affenpocken mit Imvanex (MVA-Impfstoff). *Epid Bull* 2022;25/26:5-17 | DOI [10.25646/10214](https://doi.org/10.25646/10214)
- 66 Bandyopadhyay AS, Zipursky S. A novel tool to eradicate an ancient scourge: the novel oral polio vaccine type 2 story, *Lancet Infect Dis*. 2023 Feb;23(2):e67-e71.
- 67 Ramsay LC, Anyiwe K, Li M, Macdonald L, Coyte PC, Sander B: Economic evaluation of a publicly funded hepatitis A travel vaccination program in Ontario, Canada. *Vaccine* 2019;37(11):1467–75. DOI: [10.1016/j.vaccine.2019.01.070](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.01.070)
- 68 Christensen H, Al-Janabi H, Levy P, Postma MJ, Bloom DE, Landa P, et al.: Economic evaluation of meningococcal vaccines: considerations for the future. *Eur J Health Econ* 2020;21(2):297–309. DOI: [10.1007/s10198-019-01129-z](https://doi.org/10.1007/s10198-019-01129-z)
- 69 Laws H-J, Baumann U, Bogdan C, Burchard G, Christopeit M, Hecht J, et al.: Impfen bei Immundefizienz. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2020;63(5):588–644. DOI: [10.1007/s00103-020-03123-w](https://doi.org/10.1007/s00103-020-03123-w)
- 70 Demicheli V, Tiberti D: The effectiveness and safety of hepatitis A vaccine: a systematic review. *Vaccine* 2003;21(19–20):2242–5. DOI: [10.1016/S0264-410X\(03\)00135-X](https://doi.org/10.1016/S0264-410X(03)00135-X)
- 71 Averhoff FM, Khudyakov Y, Nelson NP: 24 – Hepatitis A Vaccines. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, Edwards KM, editors. *Plotkin's Vaccines* (Seventh Edition). Elsevier 2018. p. 319–41.e15. DOI: [10.1016/B978-0-323-35761-6.00024-9](https://doi.org/10.1016/B978-0-323-35761-6.00024-9)
- 72 Angelo KM, Stoney RJ, Brun-Cottan G, Leder K, Grobusch MP, Hochberg N, et al.: Zika among international travelers presenting to GeoSentinel sites, 2012–2019: implications for clinical practice. *Journal of travel medicine* 2020. DOI: [10.1093/jtm/taaa061](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa061)
- 73 AWMF. S2k-Leitlinie Gastrointestinale Infektionen und Morbus Whipple. 2015. www.awmf.org/leitlinien/detail/II/021-024.html [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 74 Riddle MS, Connor BA, Beeching NJ, DuPont HL, Hamer DH, Kozarsky P, et al.: Guidelines for the prevention and treatment of travelers' diarrhea: a graded expert panel report. *Journal of travel medicine* 2017;24(suppl_1):S57-s74. DOI: [10.1093/jtm/tax026](https://doi.org/10.1093/jtm/tax026)
- 75 Goodyer L, Schofield S: Mosquito repellents for the traveller: does picaridin provide longer protection than DEET? *Journal of travel medicine* 2018;25(suppl_1):S10-s5. DOI: [10.1093/jtm/tay005](https://doi.org/10.1093/jtm/tay005)
- 76 Fradin MS, Day JF: Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites. *N Engl J Med* 2002;347(1):13–8. DOI: [10.1056/NEJMoa011699](https://doi.org/10.1056/NEJMoa011699)
- 77 Tavares M, da Silva MRM, de Oliveira de Siqueira LB, Rodrigues RAS, Bodjolle-d'Almeida L, Dos Santos EP, et al.: Trends in insect repellent formulations: A review. *Int J Pharm* 2018;539(1–2):190–209. DOI: [10.1016/j.ijpharm.2018.01.046](https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2018.01.046)
- 78 Webb CE, Russell RC: Insect repellents and sunscreen: implications for personal protection strategies against mosquito-borne disease. *Aust N Z J Public Health* 2009;33(5):485–90. DOI: [10.1111/j.1753-6405.2009.00435.x](https://doi.org/10.1111/j.1753-6405.2009.00435.x)

- 79 Rahlenbeck S, Müller-Stöver I, Doggett S: Insektenschutz – Wie man das Stichrisiko senkt. *Deutsches Ärzteblatt* 2013;110(29–30):1432–4. www.aerzteblatt.de/int/article.asp?id=143452 [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 80 Oberle D, Drechsel-Bäuerle U, Keller-Stanislawski B: Sicherheitsprofil von Rotelnimpfstoffen bei (versehentlicher) Impfung in der Schwangerschaft. *Bulletin zur Arzneimittelsicherheit – Informationen aus BfArM und PEI* 2020;1:23–31. www.pei.de/SharedDocs/Downloads/DE/newsroom/bulletin-arzneimittelsicherheit/2020/1-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 81 Carroll ID, Williams DC: Pre-travel vaccination and medical prophylaxis in the pregnant traveler. *Travel Med Infect Dis* 2008;6(5):259–75. DOI: 10.1016/j.tmaid.2008.04.005
- 82 Thain S, Tan SQ, Tagore S: Knowledge, perception and maternal immunisation practices of obstetricians in Singapore for the Tdap and influenza vaccines. *Singapore medical journal* 2019. DOI: 10.11622/smedj.2019170
- 83 Carles G, Montoya Y, Seve B, Rakotofananina T, Largeaud M, Mignot V: Typhoid fever and pregnancy. *Journal de gynécologie, obstétrique et biologie de la reproduction* 2002;31(5):495–9. PMID: 12379834
- 84 Ornoy A, Tenenbaum A: Pregnancy outcome following infections by coxsackie, echo, measles, mumps, hepatitis, polio and encephalitis viruses. *Reproductive toxicology* 2006;21(4):446–57. DOI: 10.1016/j.reprotox.2005.12.007
- 85 Chaudhry SA, Koren G: Hepatitis A infection during pregnancy. *Can Fam Physician*. 2015;61(11):963–4. PMID: PMC4642904
- 86 Chaudhry SA, Verma N, Koren G: Hepatitis E infection during pregnancy. *Can Fam Physician*. 2015;61(7):607–8. PMID: PMC4501603
- 87 Munoz FM, Jamieson DJ: Maternal Immunization. *Obstetrics and gynecology* 2019;133(4):739–53. DOI: 10.1097/AOG.0000000000003161
- 88 Macias Saint-Gerons D, Solà Arnau I, De Mucio B, Arévalo-Rodríguez I, Alemán A, Castro JL, et al.: Adverse events associated with the use of recommended vaccines during pregnancy: An overview of systematic reviews. *Vaccine*. 2021;39(39 Suppl 2):B12–B26. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.07.048
- 89 Piechotta V, Koch J, Berner R, Bogdan C, Burchard G, Heininger U, Hummers E, von Kries R, Ledig T, Littmann M, Meerpohl J, Mertens T, Röhl-Mathieu M, van der Sande M, Sander L E, Terhardt M, Überla K, Vygen-Bonnet S, Wichmann O, Wicker S, Wiedermann-Schmidt U, Widders G, Zepp F: Aktualisierung der COVID-19-Impfempfehlung in den allgemeinen Empfehlungen der STIKO 2024 und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2024;2:3–19 | DOI 10.25646/11894
- 90 Kourtis AP, Read JS, Jamieson DJ: Pregnancy and infection. *N Engl J Med* 2014;371(11):1077. DOI: 10.1056/NEJMc1408436
- 91 Robert Koch-Institut: STIKO: Empfehlung der Pertussisimpfung in der Schwangerschaft. *Epid Bull* 2020;13:34. DOI: 10.25646/6584
- 92 Staff Reuters. Pregnant women may not have safety risks with common travel vaccines. Reuters 2019. www.reuters.com/article/us-health-pregnancy-travel-idINKBN1XW2AY [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 93 Varlet E, Bernier M, Thibaut P: Vaccination before and during pregnancy. *Rev Med Brux* 2016;37(4):269–73. PMID: 2852522
- 94 Berenson AB, Hirth JM, Rahman M, Laz TH, Rupp RE, Sarpong KO: Maternal and infant outcomes among women vaccinated against pertussis during pregnancy. *Hum Vaccin Immunother* 2016;12(8):1965–71. DOI: 10.1080/21645515.2016.1157241
- 95 DeSilva M, Vazquez-Benitez G, Nordin JD, Lipkind HS, Klein NP, Cheetham TC, et al.: Maternal Tdap vaccination and risk of infant morbidity. *Vaccine* 2017;35(29):3655–60. DOI: 10.1016/j.vaccine.2017.05.041
- 96 Griffin JB, Yu L, Watson D, Turner N, Walls T, Howe AS, et al.: Pertussis Immunisation in Pregnancy Safety (PIPS) Study: A retrospective cohort study of safety outcomes in pregnant women vaccinated with Tdap vaccine. *Vaccine* 2018;36(34):5173–9. DOI: 10.1016/j.vaccine.2018.07.011
- 97 Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS, Klein NP, Cheetham TC, Naleway AL, et al.: Maternal Tdap vaccination: Coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007–2013. *Vaccine* 2016;34(7):968–73. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.12.046

- 98 Layton JB, Butler AM, Li D, Boggess KA, Weber DJ, McGrath LJ, et al.: Prenatal Tdap immunization and risk of maternal and newborn adverse events. *Vaccine* 2017;35(33):4072–8. DOI: [10.1016/j.vaccine.2017.06.071](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.06.071)
- 99 Vygen-Bonnet S, Hellenbrand W, Garbe E, von Kries R, Bogdan C, Heininger U, et al.: Safety and effectiveness of acellular pertussis vaccination during pregnancy: a systematic review. *BMC infectious diseases* 2020;20(1):136. DOI: [10.1186/s12879-020-4824-3](https://doi.org/10.1186/s12879-020-4824-3)
- 100 Keller-Stanislawski B, Englund JA, Kang G, Mangtani P, Neuzil K, Nohynek H, et al.: Safety of immunization during pregnancy: a review of the evidence of selected inactivated and live attenuated vaccines. *Vaccine* 2014;32(52):7057–64. DOI: [10.1016/j.vaccine.2014.09.052](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.09.052)
- 101 Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind H, Naleway A, Lee G, Nordin JD, et al.: Inactivated influenza vaccine during pregnancy and risks for adverse obstetric events. *Obstet Gynecol.* 2013;122(3):659-67. DOI: [10.1097/AOG.0b013e3182a1118a](https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3182a1118a)
- 102 Nishioka Sde A, Nunes-Araujo FR, Pires WP, Silva FA, Costa HL: Yellow fever vaccination during pregnancy and spontaneous abortion: a case-control study. *Trop Med Int Health* 1998;3(1):29–33. DOI: [10.1046/j.1365-3156.1998.00164.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-3156.1998.00164.x)
- 103 Cavalcanti DP, Salomao MA, Lopez-Camelo J, Pessoto MA: Campinas Group of Yellow Fever Immunization during P. Early exposure to yellow fever vaccine during pregnancy. *Trop Med Int Health* 2007;12(7):833–7. DOI: [10.1111/j.1365-3156.2007.01851.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2007.01851.x)
- 104 Suzano CE, Amaral E, Sato HK, Papaioordanou PM: Campinas Group on Yellow Fever Immunization during P. The effects of yellow fever immunization (17DD) inadvertently used in early pregnancy during a mass campaign in Brazil. *Vaccine* 2006;24(9):1421–6. DOI: [10.1016/j.vaccine.2005.09.033](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2005.09.033)
- 105 Drugs and Lactation Database (LactMed). Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006-. Yellow Fever Vaccine. [Updated 2021 Jun 21]. www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501139/ [Abrufdatum: 15.11.2021]
- 106 Drugs and Lactation Database (LactMed). Bethesda (MD): National Library of Medicine (US); 2006-. Measles-Mumps-Rubella Vaccine. [Updated 2020 Jun 15] www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK501139 [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 107 Centers for Disease Control and Prevention. Vaccination Safety for Breastfeeding Mothers, 2020. [Page last reviewed: February 4, 2020] www.cdc.gov/breastfeeding/breastfeeding-special-circumstances/vaccinations-medications-drugs/vaccinations.html [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 108 Kuhn S, Twele-Montecinos L, MacDonald J, Webster P, Law B: Case report: probable transmission of vaccine strain of yellow fever virus to an infant via breast milk. *CMAJ: Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne* 2011;183(4):E243-E5. DOI: [10.1503/cmaj.100619](https://doi.org/10.1503/cmaj.100619)
- 109 Sanofi Pasteur: Stamaril Fachinformation 2020. www.fachinfo.de/fi/pdf/007467 [Abrufdatum: 18.10.2024]
- 110 Thompson WO: Encephalitis in infants following vaccination with 17 D yellow fever virus: report of a further case. *Br Med J* 1955;2(4932):182–3. DOI: [10.1136/bmj.2.4932.182](https://doi.org/10.1136/bmj.2.4932.182)
- 111 Nascimento Silva JR, Camacho LA, Siqueira MM, Freire Mde S, Castro YP, Maia Mde L, et al.: Mutual interference on the immune response to yellow fever vaccine and a combined vaccine against measles, mumps and rubella. *Vaccine* 2011;29(37):6327–34. DOI: [10.1016/j.vaccine.2011.05.019](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.05.019)
- 112 SAGE. SAGE Evidence to recommendations framework 2018 [Rubella vaccine PICO question 2].
- 113 Kling K, Domingo C, Bogdan C, Duffy S, Harder T, Howick J, et al. Duration of protection after vaccination against yellow fever – systematic review and meta-analysis. *Clin Infect Dis.* 2022. DOI: [10.1093/cid/ciac580](https://doi.org/10.1093/cid/ciac580)
- 114 Kling K, Bogdan C, Domingo C, Harder T, Ledig T, Meerpohl J, Mertens T, Röbl-Mathieu M, Wichmann O, Wiedermann U, Zepp F, Burchard G: STIKO-Empfehlung zur Gelbfieber-Auffrischimpfung vor Reisen in Endemiegebiete und für exponiertes Laborpersonal. *Epid Bull* 2022;32:3-35. DOI [10.25646/10363](https://doi.org/10.25646/10363)

- 115 Piechotta V, Koch J, Bogdan C, Burchard G, Claus H, Heininger U: Empfehlung zur Standardimpfung von Säuglingen gegen Meningokokken der Serogruppe B und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2024;3:3-32 | DOI 10.25646/11900
- 116 Hagmann S, Neugebauer R, Schwartz E, Perret C, Castelli F, Barnett ED, et al.: Illness in children after international travel: analysis from the GeoSentinel Surveillance Network. *Pediatrics* 2010;125(5):e1072–80. DOI: 10.1542/peds.2009-1951
- 117 Deng L, Mazzocato P, Saravanos G, Leder K, Britton PN: A high proportion of interseasonal childhood influenza cases in 2019 were travel related. *Public Health Res Pract* 2020;30(2). DOI: 10.17061/phrp3022012.
- 118 Wagner A, Garner-Spitzer E, Jasinska J, Kollaritsch H, Stiasny K, Kundi M, et al.: Age-related differences in humoral and cellular immune responses after primary immunisation: indications for stratified vaccination schedules. *Scientific Reports* 2018;8(1):9825. DOI: 10.1038/s41598-018-28111-8
- 119 Chen WH, Kozlovsky BF, Effros RB, Grubeck-Loebenstein B, Edelman R, Sztein MB: Vaccination in the elderly: an immunological perspective. *Trends Immunol* 2009;30(7):351–9. DOI: 10.1016/j.it.2009.05.002
- 120 Weinberger B, Herndler-Brandstetter D, Schwaninger A, Weiskopf D, Grubeck-Loebenstein B: Biology of immune responses to vaccines in elderly persons. *Clin Infect Dis* 2008;46(7):1078–84. DOI: 10.1086/529197
- 121 Gautret P, Gaudart J, Leder K, Schwartz E, Castelli F, Lim PL, et al.: Travel-associated illness in older adults (>60 y). *Journal of travel medicine* 2012;19(3):169–77. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2012.00613.x
- 122 Jilg W: Vaccines for Older Travelers. *Interdiscip Top Gerontol Geriatr* 2020;43:158–81. DOI: 10.1159/000504492
- 123 Schlager J, Vygen-Bonnet S, Falman A, Wilhelm J, Hummers E, von Kries R, et al. Aktualisierung der Empfehlungen der STIKO zur Standardimpfung von Personen ≥ 60 Jahre sowie zur Indikationsimpfung von Risikogruppen gegen Pneumokokken und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2023;39:3-44 | DOI 10.25646/11719.2
- 124 Ständige Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut: Stellungnahme der STIKO zur Anwendung des 20-valenten Pneumokokken-Konjugatimpfstoffs (PCV20) im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter *Epid Bull* 2024;31:3–8 | DOI 10.25646/12311
- 125 Kling K, Wichmann O, Burchard G: Reiseimpfungen für besondere Personengruppen. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2020;63(1):85–92. DOI: 10.1007/s00103-019-03067-w
- 126 Ferdinands JM, Fry AM, Reynolds S, Petrie J, Flannery B, Jackson ML, et al.: Intraseason waning of influenza vaccine protection: Evidence from the US Influenza Vaccine Effectiveness Network, 2011–12 through 2014–15. *Clin Infect Dis* 2017;64(5):544–50. DOI: 10.1093/cid/ciw816
- 127 Hansson KE, Rosdahl A, Insulander M, Vene S, Lindquist L, Gredmark-Russ S, 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;70(2):245–51. DOI: 10.1093/cid/ciz176
- 128 Hertzell KB, Pauksens K, Rombo L, Knight A, Vene S, Askling HH: Tick-borne encephalitis (TBE) vaccine to medically immunosuppressed patients with rheumatoid arthritis: A prospective, open-label, multi-centre study. *Vaccine* 2016;34(5):650–5. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.12.029
- 129 Rafferty E, Duclos P, Yactayo S, Schuster M: Risk of yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease among the elderly: a systematic review. *Vaccine* 2013;31(49):5798–805. DOI: 10.1016/j.vaccine.2013.09.030
- 130 Commission on Human Medicines: Report of the Commission on Human Medicine's Expert Working Group on benefit-risk and risk minimisation measures of the yellow fever vaccine 2019:25. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/847858/Yellow-Fever-Vaccine-EWG-report_002_.pdf [Abrufdatum: 21.2.2021]
- 131 Reno E, Quan NG, Franco-Paredes C, Chastain DB, Chauhan L, Rodriguez-Morales AJ, et al.: Prevention of yellow fever in travellers: an update. *Lancet Infect Dis* 2020;20(6):e129–e37. DOI: 10.1016/S1473-3099(20)30170-5

- 132 Jentes ES, Pomeroy G, Gershman MD, Hill DR, Lemarchand J, Lewis RF, 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;11(8):622–32. DOI: 10.1016/S1473-3099(11)70147-5
- 133 Guimard T, Minjolle S, Polard E, Fily F, Zeller H, Michelet C, et al.: Short report: Incidence of yellow fever vaccine-associated neurotropic disease. *Am J Trop Med Hyg* 2009;81(6):1141–3. DOI: 10.4269/ajtmh.2009.09-0295
- 134 Seligman SJ: Risk groups for yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease (YEL-AVD). *Vaccine* 2014;32(44):5769–75. DOI: 10.1016/j.vaccine.2014.08.051
- 135 Wagner N, Assmus F, Arendt G, Baum E, Baumann U, Bogdan C, et al.: Impfen bei Immundefizienz. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2019;62(4):494–515. DOI: 10.1007/s00103-019-02905-1
- 136 Ehl S, Bogdan C, Niehues T, Burchard G, Baumann U, Hecht J, et al.: Impfen bei Immundefizienz. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 2018;61(8):1034–51. DOI: 10.1007/s00103-018-2761-8
- 137 Government of Canada. Immunization of persons with chronic diseases: Canadian Immunization Guide 2022. www.canada.ca/en/public-health/services/publications/healthy-living/canadian-immunization-guide-part-3-vaccination-specific-populations/page-7-immunization-persons-with-chronic-diseases.html [updated 11.05.2022. Abrufdatum: 24.12.2022]
- 138 Mössner J: Indikationen, Nutzen und Risiken von Protonenpumpeninhibitoren. *Dtsch Arztebl International* 2016;113(27–28):477–83. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0477
- 139 Bavishi C, Dupont HL: Systematic review: the use of proton pump inhibitors and increased susceptibility to enteric infection. *Alimentary pharmacology & therapeutics* 2011;34(11–12):1269–81. DOI: 10.1111/j.1365-2036.2011.04874.x
- 140 Schapira M, Roquet ME, Henrion J, Ghilain JM, Maisin JM, Heller F: Severe nontyphoidal salmonellosis probably in relation with omeprazole treatment: report of 2 cases. *Acta gastro-enterologica Belgica* 1996;59(2):168–9. PMID: 8903069
- 141 Wieten RW, Leenstra T, Goorhuis A, van Vugt M, Grobusch MP: Health risks of travelers with medical conditions – a retrospective analysis. *Journal of travel medicine* 2012;19(2):104–10. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2011.00594.x
- 142 Mossner J. The Indications, Applications, and Risks of Proton Pump Inhibitors. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(27–28):477–83.
- 143 Robert Koch-Institut. Impfen bei Blutungsneigung 2019. www.rki.de/SharedDocs/FAQs/DE/Impfen/AllgFr_Kontraindi/faq_impfen_Kontraindi_ges.html#entry_16821918 [Abrufdatum: 10.2.2025]
- 144 van Aalsburg R, van Genderen PJ: Vaccination in patients on anticoagulants. *Travel Med Infect Dis* 2011;9(6):310–1. DOI: 10.1016/j.tmaid.2011.09.001
- 145 Guzek A, Berghoff AS, Jasinska J, Garner-Spitzer E, Wagner A, Stiasny K, 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;31(2):319–21. DOI: 10.1016/j.annonc.2019.11.005
- 146 Centers for Disease Control and Prevention: Revised surveillance case definition for HIV infection – United States, 2014. *MMWR Recomm Rep* 2014;63(RR-03):1–10. PMID: 24717910
- 147 Freedman DO, Chen LH: Vaccines for International Travel. *Mayo Clin Proc* 2019;94(11):2314–39. DOI: 10.1016/j.mayocp.2019.02.025
- 148 Centers for Disease Control and Prevention. Kotton CN, Kroger AT, Freedman DO: Immuno-compromised Travelers. *CDC Yellow Book 2024*. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/additional-considerations/immunocompromised-travelers> [letztes Update: 01.05.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 149 Machado PM, Lawson-Tovey S, Strangfeld A, Mateus EF, Hyrich KL, Gossec L, et al.: Safety of vaccination against SARS-CoV-2 in people with rheumatic and musculoskeletal diseases: results from the EULAR Coronavirus Vaccine (COVAX) physician-reported registry. *Ann Rheum Dis* 2021;annrheumdis-2021-221490. Epub ahead of print. DOI: 10.1136/annrheumdis-2021-221490

- 150 Kling K, Vygen-Bonnet S, Burchard G, Heininger U, Kremer K, Wiedermann U, Bogdan C: STIKO-Empfehlung zur COVID-19-Impfung bei Personen mit Immundefizienz und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2021;39:11-41 | DOI: 10.25646/9083.2
- 151 Araujo Lagos LW, Jesus Lopes de Abreu A, Caetano R, Braga JU. Yellow fever vaccine safety in immunocompromised individuals: a systematic review and meta-analysis. *J Travel Med.* 2022. DOI: 10.1093/jtm/taac095
- 152 L'Huillier AG, Posfay Barbe K: Live viral vaccines in transplanted patients. *Swiss medical weekly* 2014. DOI: 10.4414/smw.2014.14005
- 153 Rosdahl A, Herzog C, Frosner G, Noren T, Rombo L, Askling HH: 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
- 154 McCarthy A, Committee to Advise on Tropical M, Travel: Statement on Meningococcal Disease and the International Traveller. *Can Commun Dis Rep* 2015;41(5):100–7. DOI: 10.14745/ccdr.v41i05a02
- 155 Australian Technical Advisory Group on Immunisation. Australian Immunisation Handbook – Vaccination for people who are immunocompromised 2023. <https://immunisationhandbook.health.gov.au/contents/vaccination-for-special-risk-groups/vaccination-for-people-who-are-immunocompromised> [letztes Update: 13.12.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 156 British HIV Association. British HIV Association guidelines on the use of vaccines in HIV-positive adults 2015. Recommendations for HIV-positive adults 2015. www.bhiva.org/file/NriBJHDVKGwzZ/2015-Vaccination-Guidelines.pdf. [letztes Update: November 2015. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 157 MacNeil JR, Rubin LG, Patton M, Ortega-Sanchez IR, Martin SW: Recommendations for use of meningococcal conjugate vaccines in HIV-infected persons. *MMWR Morb Wkly Rep* 2016;65(43):1189–94. DOI: 10.15585/mmwr.mm6543a3
- 158 Bavarian Nordic: Rabipur Fachinformation 2024. www.fachinfo.de/fi/pdf/020825 [Abrufdatum: 03.02.2025]
- 159 Public Health England. Rabies – the disease. Green Book. 2023:27. www.gov.uk/government/publications/rabies-the-green-book-chapter-27 [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 160 Chang L, Lim BCW, Flaherty GT, Torresi J: Travel vaccination recommendations and infection risk in HIV-positive travellers. *Journal of travel medicine* 2019;26(6). DOI: 10.1093/jtm/taz034
- 161 Reich J, Wasan S, Farraye FA: Vaccinating Patients With Inflammatory Bowel Disease. *Gastroenterol Hepatol* 2016;12(9):540–6. PMID: 27917091
- 162 Mazzola G, Macaluso FS, Adamoli L, Renna S, Cascio A, Orlando A: Diagnostic and vaccine strategies to prevent infections in patients with inflammatory bowel disease. *The Journal of infection* 2017;74(5):433–41. DOI: 10.1016/j.jinf.2017.02.009
- 163 Coukos J, Farraye FA: Update on Vaccinating the Patient With Inflammatory Bowel Disease. *Current treatment options in gastroenterology* 2018;16(4):548–60. DOI: 10.1007/s11938-018-0200-4
- 164 Zullo S, Farraye FA: Updates on vaccinating the inflammatory bowel disease patient. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol* 2019;13(3):229–39. DOI: 10.1080/17474124.2019.1565993
- 165 Manser CN, Maillard MH, Rogler G, Schreiner P, Rieder F, Buhler S: Vaccination in Patients with Inflammatory Bowel Diseases. *Digestion* 2020:1–11. DOI: 10.1159/000503253
- 166 Melmed GY, Ippoliti AF, Papadakis KA, Tran TT, Birt JL, Lee SK, et al.: Patients with inflammatory bowel disease are at risk for vaccine-preventable illnesses. *Am J Gastroenterol* 2006;101(8):1834–40. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2006.00646.x
- 167 Soonawala D, van Eggermond AM, Fidler H, Visser LG: Pretravel preparation and travel-related morbidity in patients with inflammatory bowel disease. *Inflammatory bowel diseases* 2012;18(11):2079–85. DOI: 10.1002/ibd.22903
- 168 Rogler G: Inflammatory Bowel Disease in Travelers. *Gastroenterol Hepatol* 2018;14(6):377–9. PMID: 30166951
- 169 Feagins LA IR, Spechler SJ: Case-control study of factors that trigger inflammatory bowel disease flares. *World Journal of Gastroenterology* 2014;20(15):4329–34. DOI: 10.3748/wjg.v20.i15.4329

- 170 Navarro-Llavat M, Domenech E, Bernal I, Sanchez-Delgado J, Manterola JM, Garcia-Planella E, et al.: Prospective, observational, cross-sectional study of intestinal infections among acutely active inflammatory bowel disease patients. *Digestion* 2009;80(1):25–9. DOI: [10.1159/000212076](https://doi.org/10.1159/000212076)
- 171 Vavricka SR, Rogler G, Maetzler S, Misselwitz B, Safroneeva E, Frei P, et al.: High altitude journeys and flights are associated with an increased risk of flares in inflammatory bowel disease patients. *Journal of Crohn's & colitis* 2014;8(3):191–9. DOI: [10.1016/j.crohns.2013.07.011](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2013.07.011)
- 172 Cannatelli R, Ferretti F, Carmagnola S, Bergna IMB, Monico MC, Maconi G, et al. Risk of adverse events and reported clinical relapse after COVID-19 vaccination in patients with IBD. *Gut*. 2022;71(9):1926–8. DOI: [10.1136/gutjnl-2021-326237](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2021-326237)
- 173 Carrera E, Manzano R, Garrido E: Efficacy of the vaccination in inflammatory bowel disease. *World J Gastroenterol* 2013;19(9):1349–53. DOI: [10.3748/wjg.v19.i9.1349](https://doi.org/10.3748/wjg.v19.i9.1349)
- 174 Dotan I, Werner L, Vigodman S, Agarwal S, Pfeffer J, Horowitz N, et al.: Normal response to vaccines in inflammatory bowel disease patients treated with thiopurines. *Inflammatory bowel diseases* 2012;18(2):261–8. DOI: [10.1002/ibd.21688](https://doi.org/10.1002/ibd.21688)
- 175 Hagihara Y, Ohfuji S, Watanabe K, Yamagami H, Fukushima W, Maeda K, et al.: Infliximab and/or immunomodulators inhibit immune responses to trivalent influenza vaccination in adults with inflammatory bowel disease. *Journal of Crohn's & colitis* 2014;8(3):223–33. DOI: [10.1016/j.crohns.2013.08.008](https://doi.org/10.1016/j.crohns.2013.08.008)
- 176 van Aalst M, Garcia Garrido HM, van der Leun J, Meek B, van Leeuwen EMM, Lowenberg M, et al.: Immunogenicity of the Currently Recommended Pneumococcal Vaccination Schedule in Patients With Inflammatory Bowel Disease. *Clin Infect Dis* 2020;70(4):595–604. DOI: [10.1093/cid/ciz226](https://doi.org/10.1093/cid/ciz226)
- 177 Nguyen DL, Nguyen ET, Bechtold ML: Effect of Immunosuppressive Therapies for the Treatment of Inflammatory Bowel Disease on Response to Routine Vaccinations: A Meta-Analysis. *Dig Dis Sci* 2015;60(8):2446–53. DOI: [10.1007/s10620-015-3631-y](https://doi.org/10.1007/s10620-015-3631-y)
- 178 Agarwal SK, Irshad M, Dash SC: Comparison of two schedules of hepatitis B vaccination in patients with mild, moderate and severe renal failure. *J Assoc Physicians India* 1999;47(2):183–5. PMID: [10999085](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10999085/)
- 179 DaRoza G, Loewen A, Djurdjev O, Love J, Kempston C, Burnett S, et al.: Stage of chronic kidney disease predicts seroconversion after hepatitis B immunization: earlier is better. *Am J Kidney Dis* 2003;42(6):1184–92. DOI: [10.1053/j.ajkd.2003.08.019](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2003.08.019)
- 180 Ghadiani MH, Besharati S, Mousavinasab N, Jalalzadeh M: Response rates to HB vaccine in CKD stages 3–4 and hemodialysis patients. *J Res Med Sci* 2012;17(6):527–33. PMID: [23626628](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23626628/)
- 181 Dinits-Pensy M, Forrest GN, Cross AS, Hise MK: The use of vaccines in adult patients with renal disease. *Am J Kidney Dis* 2005;46(6):997–1011. DOI: [10.1053/j.ajkd.2005.08.032](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2005.08.032)
- 182 Mathew R, Mason D, Kennedy JS: Vaccination issues in patients with chronic kidney disease. *Expert Rev Vaccines* 2014;13(2):285–98. DOI: [10.1586/14760584.2014.874950](https://doi.org/10.1586/14760584.2014.874950)
- 183 Krueger KM, Ison MG, Ghossein C: Practical Guide to Vaccination in All Stages of CKD, Including Patients Treated by Dialysis or Kidney Transplantation. *Am J Kidney Dis* 2020;75(3):417–25. DOI: [10.1053/j.ajkd.2019.06.014](https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2019.06.014)
- 184 SciVac: PreHevbri Fachinformation 2022. www.ema.europa.eu/de/documents/product-information/prehevbri-epar-product-information_de.pdf [Abrufdatum: 17.10.2024]
- 185 Lenti MV, Luu S, Carsetti R, Osier F, Ogowang R, Nnodu OE, et al. Asplenia and spleen hypofunction. *Nat Rev Dis Primers*. 2022;8(1):71. DOI: [10.1038/s41572-022-00399-x](https://doi.org/10.1038/s41572-022-00399-x)
- 186 Shea KM, Edelsberg J, Weycker D, Farkouh RA, Strutton DR, Pelton SI: Rates of Pneumococcal Disease in Adults With Chronic Medical Conditions. *Open forum infectious diseases* 2014;1(1). DOI: [10.1093/ofid/ofu024](https://doi.org/10.1093/ofid/ofu024)
- 187 Furer V, Rondaan C, Heijstek MW, Agmon-Levin N, van Assen S, Bijl M, et al.: 2019 update of EULAR recommendations for vaccination in adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis* 2020;79(1):39–52. DOI: [10.1136/annrheumdis-2019-215882](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-215882)
- 188 Scheinberg M, Guedes-Barbosa LS, Manguera C, Rosseto EA, Mota L, Oliveira AC, et al.: Yellow fever revaccination during infliximab therapy. *Arthritis Care Res* 2010;62(6):896–8. DOI: [10.1002/acr.20045](https://doi.org/10.1002/acr.20045)

- 189 Oliveira AC, Mota LM, Santos-Neto LL, Simoes M, Martins-Filho OA, Taub PL: Seroconversion in patients with rheumatic diseases treated with immunomodulators or immunosuppressants, who were inadvertently revaccinated against yellow fever. *Arthritis Rheumatol* 2015;67(2):582–3. DOI: [10.1002/art.38960](https://doi.org/10.1002/art.38960)
- 190 Azevedo LS, Lasmar EP, Contieri FL, Boin I, Percegon L, Saber LT, et al.: Yellow fever vaccination in organ transplanted patients: is it safe? A multi-center study. *Transpl Infect Dis* 2012;14(3):237–41. DOI: [10.1111/j.1399-3062.2011.00686.x](https://doi.org/10.1111/j.1399-3062.2011.00686.x)
- 191 Gowda R, Cartwright K, Bremner JA, Green ST: Yellow fever vaccine: a successful vaccination of an immunocompromised patient. *Eur J Haematol* 2004;72(4):299–301. DOI: [10.1111/j.1600-0609.2004.00218.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-0609.2004.00218.x)
- 192 Yax JA, Farnon EC, Cary Engleberg N: Successful immunization of an allogeneic bone marrow transplant recipient with live, attenuated yellow fever vaccine. *Journal of travel medicine* 2009;16(5):365–7. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2009.00336.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00336.x)
- 193 Hapfelmeier A, Gasperi C, Donnachie E, Hemmer B: A large case-control study on vaccination as risk factor for multiple sclerosis. *Neurology* 2019;93(9):e908–e16. DOI: [10.1212/WNL.0000000000008012](https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008012)
- 194 Zrzavy T, Kollaritsch H, Rommer PS, Boxberger N, Loebermann M, Wimmer I, et al.: Vaccination in Multiple Sclerosis: Friend or Foe? *Front Immunol* 2019;10:1883. DOI: [10.3389/fimmu.2019.01883](https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01883)
- 195 Santangelo OE, Provenzano S, Vella C, Fermi S, Facchini L, Rizzo M, et al. Safety and efficacy of vaccinations in patients with multiple sclerosis: a systematic review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2024 Aug;28(16):4179–4198. DOI: [10.26355/eurev_202408_36670](https://doi.org/10.26355/eurev_202408_36670)
- 196 Oikonen M, Laaksonen M, Aalto V, Ilonen J, Salonen R, Eralinna JP, et al.: Temporal relationship between environmental influenza A and Epstein-Barr viral infections and high multiple sclerosis relapse occurrence. *Mult Scler* 2011;17(6):672–80. DOI: [10.1177/1352458510394397](https://doi.org/10.1177/1352458510394397)
- 197 De Keyser J, Zwanikken C, Boon M: Effects of influenza vaccination and influenza illness on exacerbations in multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 1998;159(1):51–3. DOI: [10.1016/s0022-510x\(98\)00139-7](https://doi.org/10.1016/s0022-510x(98)00139-7)
- 198 Rolfes L, Pawlitzki M, Pfeuffer S, Thomas C, Schmidt-Chanasit J, Gross CC, et al.: Fulminant MS Reactivation Following Combined Fingolimod Cessation and Yellow Fever Vaccination. *Int J Mol Sci* 2019;20(23). DOI: [10.3390/ijms20235985](https://doi.org/10.3390/ijms20235985)
- 199 Lebrun C, Vukusic S, French Group for Recommendations in Multiple Sclerosis, Société Franco-phone de la Sclérose En Plaques: Immunization and multiple sclerosis: Recommendations from the French multiple sclerosis society. *Mult Scler Relat Disord* 2019;31:173–88. DOI: [10.1016/j.neurol.2019.04.001](https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.04.001)
- 200 Farez MF, Correale J, Armstrong MJ, Rae-Grant A, Gloss D, Donley D, 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;93(13):584–94. DOI: [10.1212/WNL.0000000000008157](https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000008157)
- 201 Huttner A, Eperon G, Lascano AM, Roth S, Schwob JM, Siegrist CA, et al.: Risk of MS relapse after yellow fever vaccination: A self-controlled case series. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* 2020;7(4). DOI: [10.1212/NXI.0000000000000726](https://doi.org/10.1212/NXI.0000000000000726)
- 202 Papeix C, Mazoyer J, Maillart E, Bensa C, Dubessy AL, Goujon C, et al.: Multiple sclerosis: Is there a risk of worsening after yellow fever vaccination? *Mult Scler*. 2021;19:13524585211006372. DOI: [10.1177/13524585211006372](https://doi.org/10.1177/13524585211006372)
- 203 Barwick Eidex R, Yellow Fever Vaccine Safety Working Group: History of thymoma and yellow fever vaccination. *Lancet* 2004;364(9438):936. DOI: [10.1016/S0140-6736\(04\)17017-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17017-7)
- 204 Weisser K, Barth I, Keller-Stanislawski B: Vaccine safety. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2009;52(11):1053–64. DOI: [10.1007/s00103-009-0961-y](https://doi.org/10.1007/s00103-009-0961-y)
- 205 Principi N, Esposito S: Vaccine-preventable diseases, vaccines and Guillain-Barré syndrome. *Vaccine* 2019;37(37):5544–50. DOI: [10.1016/j.vaccine.2018.05.119](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.05.119)
- 206 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. *Journal of travel medicine* 2017;24(5). DOI: [10.1093/jtm/tax038](https://doi.org/10.1093/jtm/tax038)

- 207 LaRocque RC, Deshpande BR, Rao SR, Brunette GW, Sotir MJ, Jentes ES, et al.: Pre-travel health care of immigrants returning home to visit friends and relatives. *Am J Trop Med Hyg* 2013;88(2):376–80. DOI: [10.4269/ajtmh.2012.12-0460](https://doi.org/10.4269/ajtmh.2012.12-0460)
- 208 McCarthy M: Should visits to relatives carry a health warning? *Lancet* 2001;357(9259):862. DOI: [10.1016/S0140-6736\(05\)71796-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)71796-7)
- 209 Lammert SM, Rao SR, Jentes ES, Fairley JK, Erskine S, Walker AT, et al.: Refusal of recommended travel-related vaccines among U.S. international travellers in Global TravEpiNet. *Journal of travel medicine* 2016;24(1). DOI: [10.1093/jtm/taw075](https://doi.org/10.1093/jtm/taw075)
- 210 Faber MS, Stark K, Behnke SC, Schreier E, Frank C: Epidemiology of hepatitis A virus infections, Germany, 2007–2008. *Emerg Infect Dis* 2009;15(11):1760–8. DOI: [10.3201/eid1511.090214](https://doi.org/10.3201/eid1511.090214)
- 211 Heywood AE, Zwar N, Forssman BL, Seale H, Stephens N, Musto J, et al.: The contribution of travellers visiting friends and relatives to notified infectious diseases in Australia: state-based enhanced surveillance. *Epidemiol Infect* 2016;144(16):3554–63. DOI: [10.1017/S0950268816001734](https://doi.org/10.1017/S0950268816001734)
- 212 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 infectious diseases* 2016;16(1):731. DOI: [10.1186/s12879-016-2059-0](https://doi.org/10.1186/s12879-016-2059-0)
- 213 Heywood AE, Forssman BL, Seale H, MacIntyre CR, Zwar N: General Practitioners' Perception of Risk for Travelers Visiting Friends and Relatives. *Journal of travel medicine* 2015;22(6):368–74. DOI: [10.1111/jtm.12229](https://doi.org/10.1111/jtm.12229)
- 214 Hagmann S, Reddy N, Neugebauer R, Purswani M, Leder K: Identifying future VFR travelers among immigrant families in the Bronx, New York. *Journal of travel medicine* 2010;17(3):193–6. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2010.00399.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2010.00399.x)
- 215 Chen LH, Leder K, Barbre KA, Schlagenhaut P, Libman M, Keystone J, et al.: Business travel-associated illness: a GeoSentinel analysis. *Journal of travel medicine* 2018;25(1). DOI: [10.1093/jtm/tax097](https://doi.org/10.1093/jtm/tax097)
- 216 Leder K, Chen LH, Wilson ME: Aggregate travel vs. single trip assessment: arguments for cumulative risk analysis. *Vaccine* 2012;30(15):2600–4. DOI: [10.1016/j.vaccine.2011.12.133](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2011.12.133)
- 217 Pandey P, Shlim DR, Cave W, Springer MF: Risk of possible exposure to rabies among tourists and foreign residents in Nepal. *Journal of travel medicine* 2002;9(3):127–31. DOI: [10.2310/7060.2002.23219](https://doi.org/10.2310/7060.2002.23219)
- 218 Centers for Disease Control and Prevention. Kivlehan S, Kayden S: Humanitarian Aid Workers, CDC Yellow Book 2024. Travelers' Health 2024. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/work-and-other-reasons/humanitarian-aid-workers> [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 219 Lange WR, Frankenfield DL, Frame JD: Morbidity among Refugee Relief Workers. *Journal of travel medicine* 1994;1(2):111–2. DOI: [10.1111/j.1708-8305.1994.tb00573.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.1994.tb00573.x)
- 220 Kupper T, Rieke B, Neppach K, Morrison A, Martin J: Health hazards and medical treatment of volunteers aged 18–30 years working in international social projects of non-governmental organizations (NGO). *Travel Med Infect Dis* 2014;12(4):385–95. DOI: [10.1016/j.tmaid.2013.11.004](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2013.11.004)
- 221 Connolly MA, Gayer M, Ryan MJ, Salama P, Spiegel P, Heymann DL: Communicable diseases in complex emergencies: impact and challenges. *Lancet* 2004;364(9449):1974–83. DOI: [10.1016/S0140-6736\(04\)17481-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)17481-3)
- 222 Connor BA, Dawood R, Riddle MS, Hamer DH: Cholera in travellers: a systematic review. *Journal of travel medicine* 2019;26(8). DOI: [10.1093/jtm/taz085](https://doi.org/10.1093/jtm/taz085)
- 223 WHO. Cholera 2023. Weekly epidemiological record. 2024;36(99):479–496. <https://reliefweb.int/report/world/weekly-epidemiological-record-wer-6-september-2024-vol-99-no-36-pp-479-496-enfr>. [Abrufdatum: 16.10.2024]
- 224 Ganesan D, Gupta SS, Legros D. Cholera surveillance and estimation of burden of cholera. *Vaccine*. 2020;38 Suppl 1:A13–A7. DOI: [10.1016/j.vaccine.2019.07.036](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.07.036)
- 225 Clemens JD, Nair GB, Ahmed T, Qadri F, Holmgren J: Cholera. *Lancet* 2017;390(10101):1539–49. DOI: [10.1016/S0140-6736\(17\)30559-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30559-7)
- 226 Global Task Force on Cholera Control. Cholera outbreak response - Field Manual; 2019. www.gtfcc.org/wp-content/uploads/2020/05/gtfcc-cholera-outbreak-response-field-manual.pdf [Abrufdatum: 21.12.2022].

- 227 Clemens JD, Nair GB, Ahmed T, Qadri F, Holmgren J. Cholera. *Lancet*. 2017;390(10101):1539–49. DOI: [10.1016/S0140-6736\(17\)30559-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30559-7)
- 228 Martinsen TC, Bergh K, Waldum HL. Gastric juice: a barrier against infectious diseases. *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2005;96(2):94–102. DOI: [10.1111/j.1742-7843.2005.pto960202.x](https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto960202.x)
- 229 Steffen R, Acar J, Walker E, Zuckerman J. Cholera: assessing the risk to travellers and identifying methods of protection. *Travel Med Infect Dis* 2003;1(2):80–8. DOI: [10.1016/S1477-8939\(03\)00062-0](https://doi.org/10.1016/S1477-8939(03)00062-0)
- 230 Morger H, Steffen R, Schär M. Epidemiology of cholera in travellers, and conclusions for vaccination recommendations. *British Medical Journal* 1983;286(6360):184–6. DOI: [10.1136/bmj.286.6360.184](https://doi.org/10.1136/bmj.286.6360.184)
- 231 Haus-Cheymol R, Theodose R, Quilici ML, Chevallier G, Liautaud B, Ktari F, et al.: A cluster of acute diarrhea suspected to be cholera in French travelers in Haiti, December 2010. *Journal of travel medicine* 2012;19(3):189–91. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2012.00607.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2012.00607.x)
- 232 Taylor D, Rizzo J, Meza R, Perez J, Watts D: Cholera among Americans living in Peru. *Clinical infectious diseases: an official publication of the Infectious Diseases Society of America* 1996;22(6):1108–9. DOI: [10.1093/CLINIDS/22.6.1108](https://doi.org/10.1093/CLINIDS/22.6.1108)
- 233 Sanchez JL, Vasquez B, Begue RE, Meza R, Castellares G, Cabezas C, et al.: Protective efficacy of oral whole-cell/recombinant-B-subunit cholera vaccine in Peruvian military recruits. *Lancet* 1994;344(8932):1273–6. DOI: [10.1016/s0140-6736\(94\)90755-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(94)90755-2)
- 234 Taylor DN, Cardenas V, Sanchez JL, Begue RE, Gilman R, Bautista C, et al.: Two-year study of the protective efficacy of the oral whole cell plus recombinant B subunit cholera vaccine in Peru. *The Journal of infectious diseases* 2000;181(5):1667–73. DOI: [10.1086/315462](https://doi.org/10.1086/315462)
- 235 Mosley JF, 2nd, Smith LL, Brantley P, Locke D, Como M. Vaxchora: The First FDA-Approved Cholera Vaccination in the United States. *P T* 2017;42(10):638–40. PMID: 29018300
- 236 Collins JP, Ryan ET, Wong KK, et al. Cholera Vaccine: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 2022. *MMWR Recomm Rep* 2022;71(No. RR-2):1–8. DOI: [10.15585/mmwr.rr7102a1](https://doi.org/10.15585/mmwr.rr7102a1)
- 237 Levine MM, Chen WH, Kaper JB, Lock M, Danzig L, Gurwith M: PaxVax CVD 103-HgR single-dose live oral cholera vaccine. *Expert Rev Vaccines* 2017;16(3):197–213. DOI: [10.1080/14760584.2017.1291348](https://doi.org/10.1080/14760584.2017.1291348)
- 238 McCarty JM, Gierman EC, Bedell L, Lock MD, Bennett S: 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;102(1):48–57. DOI: [10.4269/ajtmh.19-0241](https://doi.org/10.4269/ajtmh.19-0241)
- 239 McCarty JM, Cassie D, Bedell L, Lock MD, Bennett S: 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;104(5):1758–60. DOI: [10.4269/ajtmh.20-1576](https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1576)
- 240 McCarty JM, Lock MD, Bennett S, Hunt KM, Simon JK, Gurwith M: Age-related immunogenicity and reactogenicity of live oral cholera vaccine CVD 103-HgR in a randomized, controlled clinical trial. *Vaccine* 2019;37(11):1389–97. DOI: [10.1016/j.vaccine.2019.01.077](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.01.077)
- 241 Moro PL, Sukumaran L: Cholera vaccination: pregnant women excluded no more. *Lancet Infect Dis* 2017;17(5):469–70. DOI: [10.1016/S1473-3099\(17\)30055-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30055-5)
- 242 McCarty J, Bedell L, De Lame PA, Cassie D, Lock M, Bennett S, et al. Update on CVD 103-HgR single-dose, live oral cholera vaccine. *Expert Rev Vaccines*. 2022;21(1):9–23. DOI: [10.1080/14760584.2022.2003709](https://doi.org/10.1080/14760584.2022.2003709)
- 243 Collins JP, Ryan ET, Wong KK, Daley MF, Ratner AJ, Appiah GD, et al. Cholera Vaccine: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 2022. *MMWR Recomm Rep*. 2022;71(2):1–8. DOI: [10.15585/mmwr.rr7102a1](https://doi.org/10.15585/mmwr.rr7102a1)
- 244 Ahmed T, Bhuiyan TR, Zaman K, Sinclair D, Qadri F: Vaccines for preventing enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC) diarrhoea. *The Cochrane database of systematic reviews* 2013(7):Cd009029. DOI: [10.1002/14651858.CD009029.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD009029.pub2)
- 245 Wyant T, Leach T, Sankoh S, Wang Y, Paolino J, Pasetti MF, et al.: Vedolizumab affects antibody responses to immunisation selectively in the gastrointestinal tract: randomised controlled trial results. *Gut* 2015;64(1):77–83. DOI: [10.1136/gutjnl-2014-307127](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2014-307127)

- 246 ECDC. Transmission of COVID-19 2023. www.ecdc.europa.eu/en/infectious-disease-topics/z-disease-list/covid-19/facts/transmission-covid-19 [updated 31.05.2023. Abrufdatum: 19.02.2024]
- 247 NICE. COVID-19 rapid guideline: managing the long-term effects of COVID-19 2020. www.nice.org.uk/guidance/ng188. [updated 25.01.2024. Abrufdatum: 19.02.2024].
- 248 WHO. Post COVID-19 condition (Long COVID) 2022. www.who.int/europe/news-room/fact-sheets/item/post-covid-19-condition. [updated 07.12.2022. Abrufdatum: 19.02.2024].
- 249 https://register.awmf.org/assets/guidelines/020-027I_S1_Long-Post-Covid_2023-11.pdf
- 250 Rakotonirina A, et al.: MALDI-TOF MS: An effective tool for a global surveillance of dengue vector species. *PLoS One*, 2022. 17(10): p. e0276488. DOI: 10.1371/journal.pone.0276488
- 251 Calvez E, 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. 14(5): p. e0008250. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008250
- 252 WHO. Dengue and severe dengue. 2023. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue. [updated 17.03.2023. Abrufdatum 20.05.2023]
- 253 Chan M, Johansson MA: The incubation periods of Dengue viruses. *PLoS One*, 2012. 7(11): p. e50972. DOI: 10.1371/journal.pone.0050972
- 254 Lee C, et al.: Laboratory-acquired dengue virus infection by needlestick injury: a case report, South Korea, 2014. *Ann Occup Environ Med*, 2016. 28: p. 16. DOI: 10.1186/s40557-016-0104-5
- 255 Britton S, et al.: Laboratory-acquired dengue virus infection – a case report. *PLoS Negl Trop Dis*, 2011. 5(11): p. e1324. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001324
- 256 Sharp TM, et al.: Laboratory-Acquired Dengue Virus Infection, United States, 2018. *Emerg Infect Dis*, 2020. 26(7): p. 1534-1537. DOI: 10.3201/2607.191598
- 257 Wilder-Smith A: Can dengue virus be sexually transmitted? *J Travel Med*, 2019. 26(3). DOI: 10.1093/jtm/tay157
- 258 Basurko C, et al.: Estimating the Risk of Vertical Transmission of Dengue: A Prospective Study. *Am J Trop Med Hyg*, 2018. 98(6): p. 1826-1832. DOI: 10.4269/ajtmh.16-0794
- 259 Brady OJ, et al.: Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis*, 2012. 6(8): p. e1760. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001760
- 260 Wilder-Smith A, et al.: Dengue. *Lancet*, 2019. 393(10169): p. 350-363. DOI: 10.1016/s0140-6736(18)32560-1
- 261 PAHO. Epidemiological Alert – Increase in dengue cases in the Region of the Americas. www.paho.org/en/documents/epidemiological-alert-increase-dengue-cases-region-americas-16-february-2024. [updated 16.02.2024. Abrufdatum: 29.02.2024].
- 262 Eltom K, et al.: Dengue Virus Infection in Sub-Saharan Africa Between 2010 and 2020: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Cell Infect Microbiol*, 2021. 11: p. 678945. DOI: 10.3389/fcimb.2021.678945
- 263 Bhatia R, Dash AP, Sunyoto T: Changing epidemiology of dengue in South-East Asia. *WHO South East Asia J Public Health*, 2013. 2(1): p. 23-27. <https://doi.org/10.4103/2224-3151.115830>
- 264 ECDC. Increasing risk of mosquito-borne diseases in EU/EEA following spread of *Aedes* species. 2023 22.06.2023 [cited 2023 28.08.2023]. www.ecdc.europa.eu/en/news-events/increasing-risk-mosquito-borne-diseases-eueea-following-spread-aedes-species.
- 265 ECDC. Local transmission of dengue virus in mainland EU/EEA, 2010-present. 2024. www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/dengue/surveillance-and-disease-data/autochthonous-transmission-dengue-virus-eueea [letztes Update: 06.12.2024. Abrufdatum: 25.12.2024]
- 266 ECDC, 2024. Dengue worldwide overview. www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly [last update: November 2024], [Abrufdatum: 15.01.2025]
- 267 CDC. Traveler's health - Dengue CDC Yellow Book 2024. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/dengue> [letztes Update: 01.05.2023. Abrufdatum: 13.02.2024]

- 268 Autochthonous vectorial transmission of dengue virus in mainland EU/EEA, 2010-present. www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/dengue/surveillance-and-disease-data/autochthonous-transmission-dengue-virus-eueea [letztes Update: 11.01.2024. Abrufdatum: 13.02.2024]
- 269 PAHO. Risk Assessment for public health related to Dengue in the Americas Region - 12 December 2023. 2023 05.01.2024]. <https://reliefweb.int/report/world/risk-assessment-public-health-related-dengue-americas-region-12-december-2023>.
- 270 Fundación iO. 1 diciembre 2023. Detectado el derotipo DENV-3 de dengue en Sao Paulo, Brasil. 2023 01.12.2023 05.01.2024]. <https://fundacionio.com/serotipo-denv-3-de-dengue-en-sao-paulo-brasil/>.
- 271 Loop caribbean News. Suriname reports presence of dengue type three after 21 year absence. 2023 05.01.2024]; <https://caribbean.loopnews.com/content/suriname-reports-presence-dengue-type-three-after-21-year-absence>.
- 272 Olivero RM, et al.: Dengue Virus Seroconversion in Travelers to Dengue-Endemic Areas. *Am J Trop Med Hyg*, 2016. 95(5): p. 1130-1136. DOI: 10.4269/2Fajtmh.16-0159
- 273 Leder K, et al.: Seroepidemiology of dengue in travellers: a paired sera analysis. *Travel Med Infect Dis*, 2013. 11(4): p. 210-3. DOI: 10.1016/j.tmaid.2013.06.008
- 274 Overbosch FW, et al.: Dengue virus infection among long-term travelers from the Netherlands: A prospective study, 2008-2011. *PLoS One*, 2018. 13(2): p. e0192193. DOI: 10.1371/journal.pone.0192193
- 275 Halstead S, Wilder-Smith A: Severe dengue in travellers: pathogenesis, risk and clinical management. *J Travel Med*, 2019. 26(7). DOI: 10.1093/jtm/taz062
- 276 Huits R, Schwartz E: Fatal outcomes of imported dengue fever in adult travelers from non-endemic areas are associated with primary infections. *J Travel Med*, 2021. 28(5). DOI: 10.1093/jtm/taab020
- 277 Ujiie M: Deaths due to dengue in Japanese travellers. *J Travel Med*, 2021. 28(5). DOI: 10.1093/jtm/taab076
- 278 Schmidt-Chanasit J, et al.: Fatal dengue hemorrhagic fever imported into Germany. *Infection*, 2012. 40(4): p. 441-3. DOI: 10.1007/s15010-011-0208-3
- 279 Lozano-Fuentes S, et al.: The dengue virus mosquito vector *Aedes aegypti* at high elevation in Mexico. *Am J Trop Med Hyg*, 2012. 87(5): p. 902-9. DOI: 10.4269/ajtmh.2012.12-0244
- 280 Mercier A, et al.: Impact of temperature on dengue and chikungunya transmission by the mosquito *Aedes albopictus*. *Sci Rep*, 2022. 12(1): p. 6973. DOI: 10.1038/s41598-022-10977-4
- 281 ECDC. Dengue worldwide overview. 2023 19.12.2023 05.01.2024]. www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly.
- 282 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
- 283 CDC. Clinical Considerations for Dengue Virus Infection. 2023 30.08.2022 [cited 2023 28.08.2023 <https://emergency.cdc.gov/newsletters/coca/083022.htm>.
- 284 WHO. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control - new edition. 2009 20.05.2023]; WHO Library Cataloguing-in-Publication Data]. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44188/9789241547871_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- 285 Anders KL, et al.: Epidemiological factors associated with dengue shock syndrome and mortality in hospitalized dengue patients in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Am J Trop Med Hyg*, 2011. 84(1): p. 127-34. DOI: 10.4269/ajtmh.2011.10-0476
- 286 Halstead SB, et al.: Intrinsic antibody-dependent enhancement of microbial infection in macrophages: disease regulation by immune complexes. *Lancet Infect Dis*, 2010. 10(10): p. 712-22. DOI: 10.1016/2FS1473-3099(10)70166-3
- 287 Olkowski S, et al.: Reduced risk of disease during postsecondary dengue virus infections. *J Infect Dis*, 2013. 208(6): p. 1026-33. DOI: 10.1093/infdis/jit273
- 288 Hou J, Ye W, Chen J: Current Development and Challenges of Tetravalent Live-Attenuated Dengue Vaccines. *Front Immunol*, 2022. 13: p. 840104. DOI: 10.3389/fimmu.2022.840104

- 289 Biswal S, et al.: Efficacy of a Tetravalent Dengue Vaccine in Healthy Children and Adolescents. *N Engl J Med*, 2019. 381(21): p. 2009-2019. DOI: [10.1056/NEJMoa1903869](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1903869)
- 290 Biswal S, et al.: Efficacy of a tetravalent dengue vaccine in healthy children aged 4-16 years: a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial. *Lancet*, 2020. 395(10234): p. 1423-1433. DOI: [10.1016/s0140-6736\(20\)30414-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30414-1)
- 291 López-Medina E, et al.: Efficacy of a Dengue Vaccine Candidate (TAK-003) in Healthy Children and Adolescents 2 Years after Vaccination. *Journal of Infectious Diseases*, 2022. 225(9): p. 1521-1532. DOI: [10.1093/infdis/jiaa761](https://doi.org/10.1093/infdis/jiaa761)
- 292 Rivera L, et al.: Three-year Efficacy and Safety of Takeda's Dengue Vaccine Candidate (TAK-003). *Clin Infect Dis*, 2022. 75(1): p. 107-117. DOI: [10.1093/cid/ciab864](https://doi.org/10.1093/cid/ciab864)
- 293 Ministério de Saude, Brasil. Nota Técnica nº 14/2025-CGFAM/DPNI/SVSA/MS 2025 [updated 28.02.2025]. <https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-tecnicas/2025/nota-tecnica-no-14-2025-cgfam-dpni-svsa-ms/view>. [Abrufdatum: 27.03.2025]
- 294 Percio, J., Kobayashi, C.D., Silva, R.M.A., Marinho, A., Capovilla, L., Andrade, P.H.S. et al. 2024. Safety signal detected: Anaphylaxis after attenuated dengue vaccine (TAK-003) - Brazil, march 1, 2023-march 11, 2024. *Vaccine* 42, 126407. DOI: [10.1016/j.vaccine.2024.126407](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2024.126407)
- 295 Pfaar O, Ankermann T, Augustin M, Bubel P, Boing S, Brehler R, et al. Guideline on allergen immunotherapy in IgE-mediated allergic diseases: S2K Guideline of the German Society of Allergology and Clinical Immunology (DGAKI), Society of Pediatric Allergology and Environmental Medicine (GPA), Medical Association of German Allergologists (AeDA), Austrian Society of Allergology and Immunology (OGAI), Swiss Society for Allergology and Immunology (SSAI), German Dermatological Society (DDG), German Society of Oto-Rhino-Laryngology, Head and Neck Surgery (DGHNO-KHC), German Society of Pediatrics and Adolescent Medicine (DGKJ), Society of Pediatric Pulmonology (GPP), German Respiratory Society (DGP), German Professional Association of Otolaryngologists (BVHNO), German Association of Paediatric and Adolescent Care Specialists (BVKJ), Federal Association of Pneumologists, Sleep and Respiratory Physicians (BdP), Professional Association of German Dermatologists (BVDD). *Allergol Select*. 2022;6:167-232. DOI: [10.5414/ALX02331E](https://doi.org/10.5414/ALX02331E)
- 296 WHO. 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*. 2025;10(100):75-86.
- 297 Flasche S, 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. 13(11): p. e1002181. DOI: [10.1371/journal.pmed.1002181](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002181)
- 298 Sridhar S, et al.: Effect of Dengue Serostatus on Dengue Vaccine Safety and Efficacy. *N Engl J Med*, 2018. 379(4): p. 327-340. DOI: [10.1056/NEJMoa1800820](https://doi.org/10.1056/NEJMoa1800820)
- 299 Sirivichayakul C, 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. *Journal of Infectious Diseases*, 2016. 213(10): p. 1562-1572. DOI: [10.1093/infdis/jiv762](https://doi.org/10.1093/infdis/jiv762)
- 300 Tricou, V., Yu, D., Reynales, H., Biswal, S., Saez-Llorens, X., Sirivichayakul, C. et al. 2024. 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* 12, e257-e270. DOI: [10.1016/S2214-109X\(23\)00522-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(23)00522-3)
- 301 Takeda: Qdenga Fachinformation 2024. www.fachinfo.de/fi/detail/023974/qdenga-pulver-und-loesungsmittel-zur-herstellung-einer-injektionsloesung-in-einer-fertigspritze [Abrufdatum: 20.11.2024]
- 302 Kerlik J, Avdicova M, Stefkovicova M, Tarkovska V, Pantikova Valachova M, Molcanyi T, 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](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2018.07.001)
- 303 Holzmann H, Aberle SW, Stiasny K, Werner P, Mischak A, Zainer B, et al.: Tick-borne encephalitis from eating goat cheese in a mountain region of Austria. *Emerg Infect Dis* 2009;15(10):1671–3. DOI: [10.3201/eid1510.090743](https://doi.org/10.3201/eid1510.090743)

- 304 Ruzek D, Avsic Zupanc T, Borde J, Chrdle A, Eyer L, Karganova G, 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](https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.01.014)
- 305 Suss J: Tick-borne encephalitis 2010: epidemiology, risk areas, and virus strains in Europe and Asia – an overview. *Ticks and tick-borne diseases* 2011;2(1):2–15. DOI: [10.1016/j.ttbdis.2010.10.007](https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2010.10.007)
- 306 Hockickova I, Sekula J, Hudackova D, Paralicova Z: [Tick-borne encephalitis in a pregnant patient]. *Klinicka mikrobiologie a infekcni lekarstvi* 2019;25(1):16–9. PMID: 31266089
- 307 Kunze U: 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 and tick-borne diseases* 2012;3:197–201. DOI: [10.1016/j.ttbdis.2012.03.007](https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2012.03.007)
- 308 Beaute J, Spiteri G, Warns-Petit E, Zeller H: Tick-borne encephalitis in Europe, 2012 to 2016. *Euro Surveill* 2018;23(45):pii=1800201. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2018.23.45.1800201](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.45.1800201)
- 309 Mansfield KL, Johnson N, Phipps LP, Stephenson JR, Fooks AR, Solomon T: Tick-borne encephalitis virus – a review of an emerging zoonosis. *J Gen Virol* 2009;90(Pt 8):1781–94. DOI: [10.1099/vir.0.011437-0](https://doi.org/10.1099/vir.0.011437-0)
- 310 Charrel RN, Attoui H, Butenko AM, Clegg JC, Deubel V, Frolova TV, et al.: Tick-borne virus diseases of human interest in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2004;10(12):1040–55. DOI: [10.1111/j.1469-0691.2004.01022.x](https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2004.01022.x)
- 311 Korenberg EI: Seasonal population dynamics of ixodes ticks and tick-borne encephalitis virus. *Exp Appl Acarol* 2000;24(9):665–81. DOI: [10.1023/a:1010798518261](https://doi.org/10.1023/a:1010798518261)
- 312 Lukan M, Bullova E, Petko B: Climate warming and tick-borne encephalitis, Slovakia. *Emerg Infect Dis* 2010;16(3):524–6. DOI: [10.3201/eid1603.081364](https://doi.org/10.3201/eid1603.081364)
- 313 Danielova V, Kliegrova S, Daniel M, Benes C: Influence of climate warming on tickborne encephalitis expansion to higher altitudes over the last decade (1997–2006) in the Highland Region (Czech Republic). *Cent Eur J Public Health* 2008;16(1):4–11. DOI: [10.21101/cejph.a3460](https://doi.org/10.21101/cejph.a3460)
- 314 Daniel M, Danielova V, Kriz B, Kott I: An attempt to elucidate the increased incidence of tick-borne encephalitis and its spread to higher altitudes in the Czech Republic. *Int J Med Microbiol* 2004;293 Suppl 37:55–62. DOI: [10.1016/s1433-1128\(04\)80009-3](https://doi.org/10.1016/s1433-1128(04)80009-3)
- 315 Heinz FX, Stiasny K, Holzmann H, Kundi M, Sixl W, Wenk M, et al.: Emergence of tick-borne encephalitis in new endemic areas in Austria: 42 years of surveillance. *Euro Surveill* 2015;20(13):pii=21077. DOI: [10.2807/1560-7917.es2015.20.13.21077](https://doi.org/10.2807/1560-7917.es2015.20.13.21077)
- 316 Hellenbrand W, Kreusch T, Bohmer MM, Wagner-Wiening C, Dobler G, Wichmann O, et al.: Epidemiology of Tick-Borne Encephalitis (TBE) in Germany, 2001(–)2018. *Pathogens* 2019;8(2). DOI: [10.3390/pathogens8020042](https://doi.org/10.3390/pathogens8020042)
- 317 Kreusch TM, Holding M, Hewson R, Harder T, Medlock JM, Hansford KM, et al.: A probable case of tick-borne encephalitis (TBE) acquired in England, July 2019. *Euro Surveill* 2019;24(47). DOI: [10.3390/pathogens8020042](https://doi.org/10.3390/pathogens8020042)
- 318 Velay A, Solis M, Kack-Kack W, Gantner P, Maquart M, Martinot M, et al.: A new hot spot for tick-borne encephalitis (TBE): A marked increase of TBE cases in France in 2016. *Ticks and tick-borne diseases* 2018;9(1):120–5. DOI: [10.1016/j.ttbdis.2017.09.015](https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.09.015)
- 319 Stoefs A, Heyndrickx L, De Winter J, Coeckelbergh E, Willekens B, Alonso-Jiménez A, et al.: Autochthonous Cases of Tick-Borne Encephalitis, Belgium, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2021;27(8):2179–2182. DOI: [10.3201/eid2708.211175](https://doi.org/10.3201/eid2708.211175)
- 320 Agergaard CN, Rosenstjerne MW, Bodker R, Rasmussen M, Andersen PHS, Fomsgaard A: New tick-borne encephalitis virus hot spot in Northern Zealand, Denmark, October 2019. *Euro Surveill* 2019;24(43):pii=1900639. DOI: [10.2807/1560-7917.es.2019.24.43.190063](https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2019.24.43.190063)
- 321 Dekker M, Laverman GD, de Vries A, Reimerink J, Geeraedts F: Emergence of tick-borne encephalitis (TBE) in the Netherlands. *Ticks and tick-borne diseases* 2019;10(1):176–9. DOI: [10.1016/j.ttbdis.2018.10.008](https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.10.008)
- 322 European Centre for Disease Prevention and Control. Tick-borne encephalitis – Annual Epidemiological Report for 2018. 2019. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tick-borne-encephalitis-annual-epidemiological-report-2018 [Abrufdatum: 26.2.2021]

- 323 Robert Koch-Institut, modifiziert nach Epid Bull 09/2025 (Robert Koch-Institut: FSME: Risikogebiete in Deutschland (Stand: Januar 2025). [Epid Bull 2025;9:3-23. DOI 10.25646/13037.2](#)
- 324 ecdc country profiles (European Centre for Disease Prevention and Control. Tick-borne encephalitis – Annual Epidemiological Report for 2020. 2022. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tick-borne-encephalitis-annual-epidemiological-report-2020> [Abrufdatum: 31.01.2023]
- 325 National Travel Health Network and Centre (NaTHNaC) Public Health England. Country information. travelhealthpro.org.uk/countries [Abrufdatum: 28.02.2024]
- 326 Haditsch M, Kunze U: Tick-borne encephalitis: a disease neglected by travel medicine. *Travel Med Infect Dis* 2013;11(5):295–300. DOI: 10.1016/j.tmaid.2013.07.003
- 327 Steffen R: Epidemiology of tick-borne encephalitis (TBE) in international travellers to Western/Central Europe and conclusions on vaccination recommendations. *Journal of travel medicine* 2016;23(4). DOI: 10.1093/jtm/taw018
- 328 Hills SL, Broussard KR, Broyhill JC, Shastry LG, Cossaboom CM, White JL, et al.: Tick-borne encephalitis among US travellers, 2010–20. *J Travel Med*. 2021;6:taab167. DOI: 10.1093
- 329 FDA - U.S. Food & Drug Administration. TICOVAC. 2021. www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/tico-vac [Abrufdatum: 13.12.2021]
- 330 Lipowski D, Popiel M, Perlejewski K, Nakamura S, Bukowska-Osko I, Rzakiewicz E, et al.: A Cluster of Fatal Tick-borne Encephalitis Virus Infection in Organ Transplant Setting. *The Journal of infectious diseases* 2017;215(6):896–901. DOI: 10.1093/infdis/jix040
- 331 Lindquist L, Vapalahti O: Tick-borne encephalitis. *Lancet* 2008;371(9627):1861–71. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60800-4
- 332 Ruzek D, Dobler G, Donoso Mantke O: Tick-borne encephalitis: pathogenesis and clinical implications. *Travel Med Infect Dis* 2010;8(4):223–32. DOI: 10.1016/j.tmaid.2010.06.004
- 333 Kohlmaier B, Schweintzger NA, Sagmeister MG, Svendova V, Kohlfurst DS, Sonnleitner A, et al. Clinical Characteristics of Patients with Tick-Borne Encephalitis (TBE): A European Multicentre Study from 2010 to 2017. *Microorganisms*. 2021;9(7). DOI: 10.3390/microorganisms9071420
- 334 Centers for Disease Control and Prevention. Hills S, Gould C, Cossaboom C: Tickborne Encephalitis, CDC Yellow Book 2024. *Traveler's Health* 2023. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/tick-borne-encephalitis> [letztes Update: 28.11.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 335 Steffen R: Tick-borne encephalitis (TBE) in children in Europe: Epidemiology, clinical outcome and comparison of vaccination recommendations. *Ticks and tick-borne diseases* 2019;10(1):100–10. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2018.08.003
- 336 Kaiser R: Tick-borne encephalitis: Clinical findings and prognosis in adults. *Wien Med Wochenschr* 2012;162(11–12):239–43. DOI: 10.1007/s10354-012-0105-0
- 337 Orlinger KK, Hofmeister Y, Fritz R, Holzer GW, Falkner FG, Unger B, et al.: A tick-borne encephalitis virus vaccine based on the European prototype strain induces broadly reactive cross-neutralizing antibodies in humans. *The Journal of infectious diseases* 2011;203(11):1556–64. DOI: 10.1093/infdis/jir122
- 338 Domnich A, Panatto D, Arbuzova EK, Signori A, Avio U, Gasparini R, et al.: Immunogenicity against Far Eastern and Siberian subtypes of tick-borne encephalitis (TBE) virus elicited by the currently available vaccines based on the European subtype: systematic review and meta-analysis. *Hum Vaccin Immunother* 2014;10(10):2819–33. DOI: 10.4161/hv.29984
- 339 Rampa JE, Askling HH, Lang P, Zens KD, Gültekin N, et al.: Immunogenicity and safety of the tick-borne encephalitis vaccination. *Travel Med Infect Dis Sep-Oct 2020;37:101876. DOI: 10.1016/j.tmaid.2020.101876*
- 340 World Health Organization: Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper – Recommendations. *Vaccine* 2011;29(48):8769–70. DOI: 10.1016/j.vaccine.2011.07.024
- 341 Broker M, Schondorf I: Are tick-borne encephalitis vaccines interchangeable? *Expert Rev Vaccines* 2006;5(4):461–6. DOI: 10.1586/14760584.5.4.461

- 342 Heinz FX, Stiasny K, Holzmann H, Grgic-Vitek M, Kriz B, Essl A, et al.: Vaccination and Tick-borne Encephalitis, Central Europe. *Emerging Infectious Diseases* 2013;19(1):69–76. DOI: [10.3201/eid1901.120458](https://doi.org/10.3201/eid1901.120458)
- 343 Lenhard T, Ott D, Jakob NJ, Martinez-Torres F, Grond-Ginsbach C, Meyding-Lamade U: Clinical outcome and cerebrospinal fluid profiles in patients with tick-borne encephalitis and prior vaccination history. *Ticks and tick-borne diseases* 2018;9(4):882–8. DOI: [10.1016/j.ttbdis.2018.02.021](https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.02.021)
- 344 Kohlmaier B, Schweintzger NA, Sagmeister MG, Švendová V, Kohlfürst DS, Sonnleitner A et al.: Clinical Characteristics of Patients with Tick-Borne Encephalitis (TBE): A European Multicentre Study from 2010 to 2017. *Microorganisms*. 2021;30;9(7):1420. DOI: [10.3390/microorganisms9071420](https://doi.org/10.3390/microorganisms9071420)
- 345 Lotrič-Furlan S, Bogovič P, Avšič-Županc T, Jelovšek M, Lusa L, Strle F: Tick-borne encephalitis in patients vaccinated against this disease. *J. Intern. Med.* 2017;282:142–155. DOI: [10.1111/joim.12625](https://doi.org/10.1111/joim.12625)
- 346 Andersson CR, Vene S, Insulander M, Lindquist L, Lundkvist A, Gunther G: Vaccine failures after active immunisation against tick-borne encephalitis. *Vaccine* 2010;28(16):2827–31. DOI: [10.1016/j.vaccine.2010.02.001](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.02.001)
- 347 Lindblom P, Wilhelmsson P, Fryland L, Matussek A, Haglund M, Sjöwall J, et al.: Factors determining immunological response to vaccination against tick-borne encephalitis virus in older individuals. *PLoS One* 2014;9(6):e100860. DOI: [10.1371/journal.pone.0100860](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100860)
- 348 Feige J, Moser T, Hauer L, Pikija S, Sellner J: Clinical Challenges in a 49-Year-Old Patient with Severe Tick-Borne Myeloradiculitis Despite Complete Active Vaccination. *Vaccines* 2020;8(1). DOI: [10.3390/vaccines8010093](https://doi.org/10.3390/vaccines8010093)
- 349 Dobler G, Kaier K, Hehn P, Bohmer MM, Kreusch TM, Borde JP: Tick-borne encephalitis virus vaccination breakthrough infections in Germany: a retrospective analysis from 2001 to 2018. *Clin Microbiol Infect* 2019. DOI: [10.1016/j.cmi.2019.12.001](https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.12.001)
- 350 Wiedermann U: Tick borne encephalitis TBE – vaccination in non-endemic countries. *Travel Med Infect Dis* 2010;8(4):251–6. DOI: [10.1016/j.tmaid.2010.05.007](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2010.05.007)
- 351 Dobler G, Gniel D, Petermann R, Pfeffer M: Epidemiology and distribution of tick-borne encephalitis. *Wien Med Wochenschr.* 2012;162(11–12):230–8. DOI: [10.1007/s10354-012-0100-5](https://doi.org/10.1007/s10354-012-0100-5)
- 352 Schelling J, Einmahl S, Torgler R, Larsen CS. Evidence for a 10-year TBE vaccine booster interval: an evaluation of current data, *Expert Rev Vaccines*. 2024 Jan-Dec;23(1):226-2. DOI: [10.1080/14760584.2024.2311359](https://doi.org/10.1080/14760584.2024.2311359)
- 353 Giancetti E, Cianchi V, Torelli A, Montomoli E. Yellow Fever: Origin, Epidemiology, Preventive Strategies and Future Prospects. *Vaccines (Basel)*. 2022;10(3).
- 354 Barrett AD, Higgs S: Yellow fever: a disease that has yet to be conquered. *Annual review of entomology* 2007;52:209–29. DOI: [10.1146/annurev.ento.52.110405.091454](https://doi.org/10.1146/annurev.ento.52.110405.091454)
- 355 Monath TP, Vasconcelos PF: Yellow fever. *Journal of clinical virology: the official publication of the Pan American Society for Clinical Virology* 2015;64:160–73. DOI: [10.1016/j.jcv.2014.08.030](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2014.08.030)
- 356 World Health Organization: International Travel and Health – Country list. Country vaccination requirements and WHO recommendations for international travellers and malaria prophylaxis per country. 2021. www.who.int/publications/m/item/vaccination-requirements-and-recommendations-for-international-travellers-and-malaria-situation-per-country-2021-edition [Abrufdatum: 7.7.2022]
- 357 Garske T, Van Kerkhove MD, Yactayo S, Ronveaux O, Lewis RF, Staples JE, et al.: Yellow Fever in Africa: estimating the burden of disease and impact of mass vaccination from outbreak and serological data. *PLoS medicine* 2014;11(5):e1001638. DOI: [10.1371/journal.pmed.1001638](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001638)
- 358 Robertson SE, Hull BP, Tomori O, Bele O, LeDuc JW, Esteves K: Yellow Fever: A Decade of Reemergence. *JAMA* 1996;276(14):1157–62. PMID: [8827969](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8827969/)
- 359 Diagne MM, Ndione MHD, Gaye A, Barry MA, Diallo D, Diallo A, et al.: Yellow Fever Outbreak in Eastern Senegal, 2020–2021. *Viruses*. 2021;28;13(8):1475. DOI: [10.3390/v13081475](https://doi.org/10.3390/v13081475)
- 360 Dorigatti I, Morrison S, Donnelly CA, Garske T, Bowden S, Grills A: Risk of yellow fever virus importation into the United States from Brazil, outbreak years 2016–2017 and 2017–2018. *Sci Rep* 2019;9(1):20420. DOI: [10.1038/s41598-019-56521-9](https://doi.org/10.1038/s41598-019-56521-9)

- 361 Monath T, Cetron M: Prevention of Yellow Fever in Persons Traveling to the Tropics. *Clin Infect Dis* 2002;34:1369–78. DOI: [10.1086/340104](https://doi.org/10.1086/340104)
- 362 Barnett ED: Yellow fever: epidemiology and prevention. *Clin Infect Dis* 2007;44(6):850–6. DOI: [10.1086/511869](https://doi.org/10.1086/511869)
- 363 Robert Koch-Institut, modifiziert nach CDC, 2024 (Centers for Disease Control and Prevention. Gershman MD, Staples JE: Yellow fever, Chapter 4. *CDC Traveler's Health* 2024. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/yellow-fever> [letztes Update: 01.05.2023. Abrufdatum: 04.03.2024]
- 364 Wilder-Smith A: Yellow Fever in Travelers. *Current infectious disease reports* 2019;21(11):42. DOI: [10.1007/s11908-019-0701-x](https://doi.org/10.1007/s11908-019-0701-x)
- 365 Teichmann D, Grobusch MP, Wesselmann H, Temmesfeld-Wollbrück B, Breuer T, Dietel M, et al.: A haemorrhagic fever from the Cote d'Ivoire. *Lancet* 1999;354(9190):1608. DOI: [10.1016/s0140-6736\(99\)09233-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(99)09233-8)
- 366 Colebunders R, Mariage JL, Coche JC, Pirenne B, Kempinaire S, Hantson P, et al.: A Belgian traveler who acquired yellow fever in the Gambia. *Clin Infect Dis* 2002;35(10):e113–6. DOI: [10.1086/344180](https://doi.org/10.1086/344180)
- 367 Bae HG, Drosten C, Emmerich P, Colebunders R, Hantson P, Pest S, et al.: Analysis of two imported cases of yellow fever infection from Ivory Coast and The Gambia to Germany and Belgium. *Journal of clinical virology* 2005;33(4):274–80. DOI: [10.1016/j.jcv.2004.12.001](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2004.12.001)
- 368 Phan MVT, Mendonca Melo M, van Nood E, Aron G, Kreeft-Voermans JJC, Koopmans MPG, et al.: Shedding of Yellow Fever Virus From an Imported Case in the Netherlands After Travel to Brazil. *Open forum infectious diseases* 2020;7(2):ofaa020. DOI: [10.1093/ofid/ofaa020](https://doi.org/10.1093/ofid/ofaa020)
- 369 Hamer DH, Angelo K, Caumes E, van Genderen PJJ, Florescu SA, Popescu CP, et al.: Fatal Yellow Fever in Travelers to Brazil, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2018;67(11):340–1. DOI: [10.15585/mmwr.mm6711e1](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6711e1)
- 370 Liu-Helmersson J, Rocklöv J, Sewe M, Brannström A: Climate change may enable *Aedes aegypti* infestation in major European cities by 2100. *Environ Res* 2019;172:693–9. DOI: [10.1016/j.envres.2019.02.026](https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.02.026)
- 371 Cook GC: Fatal yellow fever contracted at the Hospital for Tropical Diseases, London, UK, in 1930. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1994;88(6):712–3. DOI: [10.1016/0035-9203\(94\)90244-5](https://doi.org/10.1016/0035-9203(94)90244-5)
- 372 Amanna IJ, Slifka MK: Questions regarding the safety and duration of immunity following live yellow fever vaccination. *Expert Rev Vaccines* 2016;15(12):1519–33. DOI: [10.1080/14760584.2016.1198259](https://doi.org/10.1080/14760584.2016.1198259)
- 373 Kallas EG, D'Elia Zanella L, Moreira CHV, Buccheri R, Diniz GBF, Castineiras ACP, et al.: Predictors of mortality in patients with yellow fever: an observational cohort study. *Lancet Infect Dis* 2019;19(7):750–8. DOI: [10.1016/s1473-3099\(19\)30125-2](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(19)30125-2)
- 374 Ho YL, Joelsons D, Leite GFC, Malbouisson LMS, Song ATW, Perondi B, et al.: Severe yellow fever in Brazil: clinical characteristics and management. *Journal of travel medicine* 2019;26(5). DOI: [10.1093/jtm/taz040](https://doi.org/10.1093/jtm/taz040)
- 375 Beck AS, Barrett AD: Current status and future prospects of yellow fever vaccines. *Expert Rev Vaccines* 2015;14(11):1479–92. DOI: [10.1586/14760584.2015.1083430](https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1083430)
- 376 Staples JE, Barrett ADT, Wilder-Smith A, Hombach J: Review of data and knowledge gaps regarding yellow fever vaccine-induced immunity and duration of protection. *npj Vaccines* 2020;5(1):54. DOI: [10.1038/s41541-020-0205-6](https://doi.org/10.1038/s41541-020-0205-6)
- 377 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;89(3):434–44. DOI: [10.4269/ajtmh.13-0264](https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0264)
- 378 Staples JE, Bocchini JA, Jr., Rubin L, Fischer M, Centers for Disease Control and Prevention: Yellow Fever Vaccine Booster Doses: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices, 2015. *MMWR Morbidity and mortality weekly report* 2015;64(23):647–50. PMID: [26086636](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26086636/)
- 379 Kelso JM, Mootrey GT, Tsai TF: Anaphylaxis from yellow fever vaccine. *J Allergy Clin Immunol* 1999;103(4):698–701. DOI: [10.1016/s0091-6749\(99\)70245-9](https://doi.org/10.1016/s0091-6749(99)70245-9)
- 380 McClenathan BM, Taylor JN, Housel LA, Ryan M: Incidence of anaphylaxis to YF-VAX yellow fever vaccination: a retrospective evaluation of vaccine adverse event reports 1999–2018, *J Travel Med.* 2024 Mar 1;31(2):taad154. DOI: [10.1093/jtm/taad154](https://doi.org/10.1093/jtm/taad154)

- 381 Lecomte E, Laureys G, Verbeke F, Domingo Carrasco C, Van Esbroeck M, Huits R: A clinician's perspective on yellow fever vaccine-associated neurotropic disease. *Journal of travel medicine* 2020. DOI: [10.1093/jtm/taaa172](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa172)
- 382 Le Hir A, Durand GA, Boucraut J, Garnier A, Mura M, Diamantis S. 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 Mar 1;31(2):taad160. DOI: [10.1093/jtm/taad160](https://doi.org/10.1093/jtm/taad160)
- 383 Rojas A, Hachey W, Kaur G, Korejwo J, Muhammad R. Enhanced safety surveillance of STAMARIL yellow fever vaccine provided under the expanded access investigational new drug program in the USA. *J Travel Med* 2023; 30:1–7. DOI: [10.1093/jtm/taad037](https://doi.org/10.1093/jtm/taad037)
- 384 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. 2019. www.gov.uk/drug-safety-update/yellow-fever-vaccine-stronger-precautions-in-people-with-weakened-immunity-and-in-those-aged-60-years-or-older
- 385 Lindsey NP, Rabe IB, Miller ER, Fischer M, Staples JE: Adverse event reports following yellow fever vaccination, 2007–13. *Journal of travel medicine* 2016;23(5). DOI: [10.1093/jtm/taw045](https://doi.org/10.1093/jtm/taw045)
- 386 Hensel CA, Jackson JD. Homonymous hemianopia following yellow fever vaccination: a case of acute disseminated encephalomyelitis. *J Travel Med.* 2024 Aug, 10:taae108. DOI: [10.1093/jtm/taae108](https://doi.org/10.1093/jtm/taae108)
- 387 Ribeiro AF, Guedes BF, Sulleiman JMAH, de Oliveira FTM, de Souza IOM, Nogueira JS, et al.: Neurologic Disease after Yellow Fever Vaccination, São Paulo, Brazil, 2017–2018. *Emerg Infect Dis.* 2021;27(6):1577–87. DOI: [10.3201/eid2706.204170](https://doi.org/10.3201/eid2706.204170)
- 388 Domingo C, Lamerz J, Cadar D, Stojkovic M, Eisermann P, Merle U, et al.: Severe Multiorgan Failure Following Yellow Fever Vaccination. *Vaccines* 2020;8(2). DOI: [10.3390/vaccines8020249](https://doi.org/10.3390/vaccines8020249)
- 389 García-Paba MB, et al. Frequency of allergic reactions in egg allergic patients after receiving the yellow fever vaccine. *Allergol Immunopathol (Madr).* 2023;51(4):139–147. DOI: [10.15586/aei.v51i4.850](https://doi.org/10.15586/aei.v51i4.850)
- 390 Tanos Lopes FT, Maia de Castro Romanelli R, Isabela de Oliveira L, Abrantes MM, Rocha W. Safe administration of yellow fever vaccine in patients with suspected egg allergy, *J Allergy Clin Immunol Glob.* 2023 Mar 8;2(3):100089. DOI: [10.1016/j.jacig.2023.100089](https://doi.org/10.1016/j.jacig.2023.100089)
- 391 Gnanadurai R, Campos-Matos I, Kanagarajah S, Geary K, Simons H, Patel D. National review of reported Yellow fever vaccine incidents in the UK. *Travel Med Infect Dis.* 2022;47:102289. DOI: [10.1016/j.tmaid.2022.102289](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2022.102289)
- 392 Pulendran B, Miller J, Querec TD, Akondy R, Moseley N, Laur O, et al.: Case of yellow fever vaccine-associated viscerotropic disease with prolonged viremia, robust adaptive immune responses, and polymorphisms in CCR5 and RANTES genes. *The Journal of infectious diseases* 2008;198(4):500–7. DOI: [10.1086/590187](https://doi.org/10.1086/590187)
- 393 Hernandez N, Bucciol G, Moens L, Le Pen J, Shahrooei M, Goudouris E, et al.: Inherited IFNAR1 deficiency in otherwise healthy patients with adverse reaction to measles and yellow fever live vaccines. *J Exp Med* 2019;216(9):2057–70. DOI: [10.1084/jem.20182295](https://doi.org/10.1084/jem.20182295)
- 394 Fernandes EG, Gomes Porto VB, de Oliveira PMN, Duarte-Neto AN, de Sousa Maia ML, Lignani LK, et al. Yellow Fever Vaccine-Associated Viscerotropic Disease among Siblings, Sao Paulo State, Brazil. *Emerg Infect Dis.* 2023;29(3):493–500. DOI: [10.3201/eid2903.220989](https://doi.org/10.3201/eid2903.220989)
- 395 Centers for Disease Control and Prevention: Contraindications for Administering Yellow Fever Vaccine. www.cdc.gov/travel-training/local/HistoryEpidemiologyandVaccination/contraindications-administering-yellow-fever-vaccine.pdf [Abrufdatum: 27.2.2021]
- 396 Nasser R, Rakedzon S, Dickstein Y, Mousa A, Solt I, Peterisel N, et al.: Are all vaccines safe for the pregnant traveller? A systematic review and meta-analysis. *Journal of travel medicine* 2020;27(2). DOI: [10.1093/jtm/taz074](https://doi.org/10.1093/jtm/taz074)
- 397 Hall C, Khodr ZG, Chang RN, Bukowinski AT, Gumbs GR, Conlin AMS: Safety of yellow fever vaccination in pregnancy: findings from a cohort of active duty US military women. *Journal of travel medicine* 2020;27(6). DOI: [10.1093/jtm/taaa138](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa138)

- 398 World Health Organization: Vaccines and vaccination against yellow fever: WHO position paper, June 2013 – Recommendations. *Vaccine* 2014;33(1):76–7. DOI: [10.1016/j.vaccine.2014.05.040](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.05.040)
- 399 Rosenstein MD, de Visser AW, Visser LG, Roukens AHE: 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;16:taab126. DOI: [10.1093](https://doi.org/10.1093)
- 400 Schnyder, J.L., et al., Long-term immunity following yellow fever vaccination: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*, 2024. 12(3): p. e445–e456. DOI: [10.1016/s2214-109x\(23\)00556-9](https://doi.org/10.1016/s2214-109x(23)00556-9)
- 401 Pan American Health Organization/World Health Organization. Epidemiological Alert. Yellow fever in the Americas Region, 3 February 2025. Washington, D.C.: PAHO/WHO; 2025.
- 402 Gould CV, Free RJ, Bhatnagar J, et al.; Yellow Fever Vaccine Virus Transplant and Transfusion Investigation Team. Transmission of yellow fever vaccine virus through blood transfusion and organ transplantation in the USA in 2021: report of an investigation, *Lancet Microbe*. 2023 Sep;4(9):e711–e721. DOI: [10.1016/S2666-5247\(23\)00170-2](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(23)00170-2)
- 403 Dienstag JL, Davenport FM, McCollum RW, Hennessy AV, Klatskin G, Purcell RH: Nonhuman primate-associated viral hepatitis type A. Serologic evidence of hepatitis A virus infection. *JAMA* 1976;236(5):462–4. PMID: [180303](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/180303/)
- 404 WHO. WHO position paper on hepatitis A vaccines – October 2022. *Weekly epidemiological record*. 2022;40(97):493–512. www.who.int/publications/i/item/who-wer9740-493-512 [Abrufdatum: 21.12.2022]
- 405 Siegl G, Weitz M, Kronauer G: Stability of hepatitis A virus. *Intervirology* 1984;22(4):218–26. DOI: [10.1159/000149554](https://doi.org/10.1159/000149554)
- 406 World Health Organization. Hepatitis A Fact sheet 2023. www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-a [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 407 Jacobsen KH, Wiersma ST: Hepatitis A virus seroprevalence by age and world region, 1990 and 2005. *Vaccine* 2010;28(41):6653–7. DOI: [10.1016/j.vaccine.2010.08.037](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2010.08.037)
- 408 Lima LR, De Almeida AJ, Tourinho Rdos S, Hasselmann B, Ximenez LL, De Paula VS: Evidence of hepatitis A virus person-to-person transmission in household outbreaks. *PLoS One* 2014;9(7):e102925. DOI: [10.1371/journal.pone.0102925](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102925)
- 409 Hauri AM, Fischer E, Fitzenberger J, Uphoff H, Koenig C: Active immunisation during an outbreak of hepatitis A in a German day-care centre. *Vaccine* 2006;24(29–30):5684–9. DOI: [10.1016/j.vaccine.2006.04.053](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2006.04.053)
- 410 Askling HH, Rombo L, Andersson Y, Martin S, Ekdahl K: Hepatitis A risk in travelers. *Journal of travel medicine* 2009;16(4):233–8. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2009.00307.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00307.x)
- 411 Nielsen US, Larsen CS, Howitz M, Petersen E: Hepatitis A among Danish travellers 1980–2007. *The Journal of infection* 2009;58(1):47–52. DOI: [10.1016/j.jinf.2008.10.010](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2008.10.010)
- 412 Toovey S, Jamieson A, Holloway M: Travelers' knowledge, attitudes and practices on the prevention of infectious diseases: results from a study at Johannesburg International Airport. *Journal of travel medicine* 2004;11(1):16–22. DOI: [10.2310/7060.2004.13587](https://doi.org/10.2310/7060.2004.13587)
- 413 Dahlgren AL, DeRoo L, Steffen R: Prevention of travel-related infectious diseases: knowledge, practices and attitudes of Swedish travellers. *Scandinavian journal of infectious diseases* 2006;38(11–12):1074–80. DOI: [10.1080/00365540600868354](https://doi.org/10.1080/00365540600868354)
- 414 Schunk M, Wachinger W, Nothdurft HD: Vaccination status and prophylactic measures of travelers from Germany to subtropical and tropical areas: results of an airport survey. *Journal of travel medicine* 2001;8(5):260–2. DOI: [10.2310/7060.2001.24031](https://doi.org/10.2310/7060.2001.24031)
- 415 Van Herck K, Van Damme P, Castelli F, Zuckerman J, Nothdurft H, Dahlgren AL, et al.: Knowledge, attitudes and practices in travel-related infectious diseases: the European airport survey. *Journal of travel medicine* 2004;11(1):3–8. DOI: [10.2310/7060.2004.13609](https://doi.org/10.2310/7060.2004.13609)
- 416 Dudareva S, Faber M, Zimmermann R, Bock CT, Offergeld R, Steffen G, Enkelmann J. Epidemiologie der Virushepatitiden A bis E in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2022;65(2):149–58.

- 417 Frank C, Walter J, Muehlen M, Jansen A, van Treeck U, Hauri AM, et al.: Large outbreak of hepatitis A in tourists staying at a hotel in Hurghada, Egypt, 2004 – orange juice implicated. *Euro Surveill* 2005;10(23):pii=2720. DOI: [10.2807/esw.10.23.02720-en](https://doi.org/10.2807/esw.10.23.02720-en)
- 418 Robert Koch-Institut. RKI-Ratgeber Hepatitis A. 2023. www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_HepatitisA.html [Abrufdatum: 10.02.2025]
- 419 Beaute J, Westrell T, Schmid D, Muller L, Epstein J, Kontio M, et al.: Travel-associated hepatitis A in Europe, 2009 to 2015. *Euro Surveill* 2018;23(22):pii=1700583. DOI: [10.2807/1560-7917.es.2018.23.22.1700583](https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2018.23.22.1700583)
- 420 Mutsch M, Spicher VM, Gut C, Steffen R: Hepatitis A virus infections in travelers, 1988–2004. *Clin Infect Dis* 2006;42(4):490–7. DOI: [10.1086/499816](https://doi.org/10.1086/499816)
- 421 Balogun O, Brown A, Angelo KM, Hochberg NS, Barnett ED, Nicolini LA, et al. Acute hepatitis A in international travellers: a GeoSentinel analysis, 2008–2020. *Journal of travel medicine*. 2022;29(2). DOI: [10.1093/jtm/taac013](https://doi.org/10.1093/jtm/taac013)
- 422 Deutscher Reiseverband: Der deutsche Reise-markt – Zahlen und Fakten 2023. 2024. www.driv.de/public/Downloads_2024/24-03-04_DRV_ZahlenFakten_Digital_2023_DE-kleiner.pdf [Abrufdatum: 31.10.2024]
- 423 Gassowski M, Michaelis K, Wenzel JJ, Faber M, Fighi J, Mouna L, et al.: Two concurrent outbreaks of hepatitis A highlight the risk of infection for non-immune travellers to Morocco, January to June 2018. *Euro Surveill* 2018;23(27):pii=1800329. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2018.23.27.1800329](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2018.23.27.1800329)
- 424 Falkenhorst G, Enkelmann J, Faber M, Brinkwirth S, Lachmann R, Bös L, et al.: Zur Situation bei wichtigen Infektionskrankheiten – Importierte Infektionskrankheiten 2022. *Epid Bull* 2023;46:3-20. DOI: [10.25646/11768.2](https://doi.org/10.25646/11768.2)
- 425 Rezende G, Roque-Afonso AM, Samuel D, Gigou M, Nicand E, Ferre V, et al.: Viral and clinical factors associated with the fulminant course of hepatitis A infection. *Hepatology* 2003;38(3):613–8. DOI: [10.1053/jhep.2003.50366](https://doi.org/10.1053/jhep.2003.50366)
- 426 Centers for Disease Control and Prevention. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases – Hepatitis A, 2019. [Page last reviewed: August 18, 2021] www.cdc.gov/vaccines/pubs/pinkbook/hepa.html [Abrufdatum: 7.7.2022]
- 427 Heymann DL: Control of communicable diseases – manual, 20th edition. Washington: American Public Health Association, 2015. ISBN: 978-0-87553-018-5
- 428 Wasley A, Fiore A, Bell BP: Hepatitis A in the era of vaccination. *Epidemiologic reviews* 2006;28:101–11. DOI: [10.1093/epirev/mxj012](https://doi.org/10.1093/epirev/mxj012)
- 429 Innis BL, Snitbhan R, Kunasol P, Laorakpongse T, Poopatanakool W, Kozik CA, et al.: Protection against hepatitis A by an inactivated vaccine. *JAMA* 1994;271(17):1328–34. PMID: [8158817](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8158817/)
- 430 Werzberger A, Mensch B, Kuter B, Brown L, Lewis J, Sitrin R, et al.: A controlled trial of a formalin-inactivated hepatitis A vaccine in healthy children. *N Engl J Med* 1992;327(7):453–7. DOI: [10.1056/NEJM199208133270702](https://doi.org/10.1056/NEJM199208133270702)
- 431 Herzog C, Van Herck K, Van Damme P. Hepatitis A vaccination and its immunological and epidemiological long-term effects – a review of the evidence. *Hum Vaccin Immunother*. 2021;17(5):1496-519. DOI: [10.1080/21645515.2020.1819742](https://doi.org/10.1080/21645515.2020.1819742)
- 432 Plumb ID, Bulkow LR, Bruce MG, Hennessy TW, Morris J, Rudolph K, et al. Persistence of antibody to Hepatitis A virus 20 years after receipt of Hepatitis A vaccine in Alaska. *J Viral Hepat*. 2017;24(7):608-12. DOI: [10.1111/jvh.12676](https://doi.org/10.1111/jvh.12676)
- 433 Spradling PR, Bulkow LR, Negus SE, Homan C, Bruce MG, McMahon BJ. Persistence of seropositivity among persons vaccinated for hepatitis A during infancy by maternal antibody status: 15-year follow-up. *Hepatology* (Baltimore, Md). 2016;63(3):703-11. DOI: [10.1002/hep.28375](https://doi.org/10.1002/hep.28375)
- 434 Martin JC, Petrecz ML, Stek JE, Simon JK, Goveia MG, Klopfer SO. Using the power law model to predict the long-term persistence and duration of detectable hepatitis A antibody after receipt of hepatitis A vaccine (VAQTA). *Vaccine*. 2021;39(20):2764-71. DOI: [10.1016/j.vaccine.2021.03.052](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.03.052)
- 435 Yu YP, Chen JT, Jiang ZW, Wang L, Yu CK, Yan XY, et al. Modeling the Long-term Antibody Response and Duration of Immune Protection Induced by an Inactivated, Preservative-free Hepatitis A Vaccine (Healive) in Children. *Biomed Environ Sci*. 2020;33(7):484-92. DOI: [10.3967/bes2020.065](https://doi.org/10.3967/bes2020.065)
- 436 Robert Koch-Institut. RKI Ratgeber Hepatitis B und D. 2016. www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_HepatitisB.html [Abrufdatum: 10.02.2025]

- 437 Collaborators GBDHB. 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;7(9):796-829. DOI: [10.1016/S2468-1253\(22\)00124-8](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(22)00124-8)
- 438 WHO. Hepatitis B in the WHO European Region 2022. 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: 11.1.2023]
- 439 Burdi S, Harder T, 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](https://doi.org/10.25646/8801)
- 440 Connor BA, Jacobs RJ, Meyerhoff AS: Hepatitis B risks and immunization coverage among American travelers. *Journal of travel medicine* 2006;13(5):273-80. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2006.00055.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2006.00055.x)
- 441 Schlagenhauf P, Weld L, Goorhuis A, Gautret P, Weber R, von Sonnenburg F: 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;15(1):55-64. DOI: [10.1016/S1473-3099\(14\)71000-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)71000-X) (Erratum: DOI: [10.1016/S1473-3099\(15\)70068-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(15)70068-X))
- 442 Boggild AK, Geduld J, Libman M, Ward BJ, McCarthy AE, Doyle PW, et al.: Travel-acquired infections and illnesses in Canadians: surveillance report from CanTravNet surveillance data, 2009-2011. *Open Med* 2014;8(1):e20-32. PMID: 25009682
- 443 Nielsen US, Thomsen RW, Cowan S, Larsen CS, Petersen E: Predictors of travel-related hepatitis A and B among native adult Danes: a nationwide case-control study. *The Journal of infection* 2012;64(4):399-408. DOI: [10.1016/j.jinf.2011.12.013](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2011.12.013)
- 444 Abreu C: [Viral hepatitis in travellers]. *Acta Med Port* 2007;20(6):557-66. PMID: 18331700
- 445 Mauss S, Berg T, Rockstroh J, Sarrazin C, Wedemeyer H. Hepatology – a clinical textbook, 20th edition. 2020. www.hepatologytextbook.com [Abrufdatum: 27.2.2021]
- 446 Cornberg M, Sandmann L, Protzer U, Niederau C, Tacke F, Berg T, et al.: S3-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) zur Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der Hepatitis-B-Virusinfektion *Z Gastroenterol* 2021;59:691-776. DOI: [10.1055/a-1498-2512](https://doi.org/10.1055/a-1498-2512)
- 447 GlaxoSmithKline: Engerix-B Erwachsene Fachinformation 2024. www.fachinfo.de/fi/detail/000730/engerix-b-erwachsene [Abrufdatum: 16.01.2025]
- 448 MSD: HBVAXPRO 10 Mikrogramm Fertigspritze Fachinformation 2022. www.fachinfo.de/fi/pdf/006291/hbvaxpro-10-mikrogramm-fertigspritze [Abrufdatum: 03.02.2025]
- 449 Centers for Disease Control and Prevention. Harris AM: Hepatitis B, CDC Yellow Book 2024. CDC Travelers' Health 2023. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/hepatitis-b> [letztes Update: 01.05.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 450 Centers for Disease Control and Prevention. Hepatitis B Vaccination of Adults, 2019. [Page last reviewed: March 28, 2022] www.cdc.gov/hepatitis/hbv/vaccadulthood.htm [Abrufdatum: 7.7.2022]
- 451 Petrova VN, Russell CA: The evolution of seasonal influenza viruses. *Nat Rev Microbiol* 2018;16(1):47-60. DOI: [10.1038/nrmicro.2017.118](https://doi.org/10.1038/nrmicro.2017.118)
- 452 Frenzen F: [Human and Influenza – an Overview]. *Pneumologie* 2018;72(3):207-21. DOI: [10.1055/s-0043-105850](https://doi.org/10.1055/s-0043-105850)
- 453 Paules C, Subbarao K: Influenza. *Lancet* 2017;390(10095):697-708. DOI: [10.1016/S0140-6736\(17\)30129-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30129-0)
- 454 Sederdahl BK, Williams JV: Epidemiology and Clinical Characteristics of Influenza C Virus. *Viruses* 2020;12(1). DOI: [10.3390/v12010089](https://doi.org/10.3390/v12010089)
- 455 Krammer F, Smith GJD, Fouchier RAM, Peiris M, Kedzierska K, Doherty PC, et al.: Influenza. *Nature Reviews Disease Primers* 2018;4(1):3. DOI: [10.1038/s41572-018-0002-y](https://doi.org/10.1038/s41572-018-0002-y)
- 456 Matsuzaki Y, Abiko C, Mizuta K, Sugawara K, Takashita E, Muraki Y, et al.: A nationwide epidemic of influenza C virus infection in Japan in 2004. *J Clin Microbiol* 2007;45(3):783-8. DOI: [10.1128/JCM.01555-06](https://doi.org/10.1128/JCM.01555-06)

- 457 Vijaykrishna D, Mukerji R, Smith GJD: RNA Virus Reassortment: An Evolutionary Mechanism for Host Jumps and Immune Evasion. *PLoS Pathog* 2015;11(7):e1004902-e. DOI: [10.1371/journal.ppat.1004902](https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1004902)
- 458 McDonald SM, Nelson MI, Turner PE, Patton JT: Reassortment in segmented RNA viruses: mechanisms and outcomes. *Nature reviews Microbiology* 2016;14(7):448–60. DOI: [10.1038/nrmicro.2016.46](https://doi.org/10.1038/nrmicro.2016.46)
- 459 Taubenberger JK, Kash JC, Morens DM: The 1918 influenza pandemic: 100 years of questions answered and unanswered. *Science translational medicine* 2019;11(502). DOI: [10.1126/scitranslmed.aau5485](https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aau5485)
- 460 Lowen AC: Constraints, Drivers, and Implications of Influenza A Virus Reassortment. *Annual review of virology* 2017;4(1):105–21. DOI: [10.1146/annurev-virology-101416-041726](https://doi.org/10.1146/annurev-virology-101416-041726)
- 461 Altman MO, Angeletti D, Yewdell JW: Antibody Immunodominance: The Key to Understanding Influenza Virus Antigenic Drift. *Viral immunology* 2018;31(2):142–9. DOI: [10.1089/vim.2017.0129](https://doi.org/10.1089/vim.2017.0129)
- 462 de Vries E, Du W, Guo H, de Haan CAM: Influenza A Virus Hemagglutinin-Neuraminidase-Receptor Balance: Preserving Virus Motility. *Trends in microbiology* 2020;28(1):57–67. DOI: [10.1016/j.tim.2019.08.010](https://doi.org/10.1016/j.tim.2019.08.010)
- 463 Tan J, Asthagiri Arunkumar G, Krammer F: Universal influenza virus vaccines and therapeutics: where do we stand with influenza B virus? *Current opinion in immunology* 2018;53:45–50. DOI: [10.1016/j.coi.2018.04.002](https://doi.org/10.1016/j.coi.2018.04.002)
- 464 van de Sandt CE, Bodewes R, Rimmelzwaan GF, de Vries RD: Influenza B viruses: not to be discounted. *Future Microbiol* 2015;10(9):1447–65. DOI: [10.2217/fmb.15.65](https://doi.org/10.2217/fmb.15.65)
- 465 WHO. FluNet. Global Influenza Programme. Geneva: WHO, 2017. www.who.int/tools/fluNet. [Abrufdatum: 30.01.2024].
- 466 Paget J, Caini S, Del Riccio M, van Waarden W, Meijer A. Has influenza B/Yamagata become extinct and what implications might this have for quadrivalent influenza vaccines? *Euro Surveill*. 2022 Sep;27(39):2200753. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2022.27.39.2200753](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2022.27.39.2200753)
- 467 Iuliano AD, Roguski KM, Chang HH, Muscatello DJ, Palekar R, Tempia S, et al.: Estimates of global seasonal influenza-associated respiratory mortality: a modelling study. *Lancet* 2018;391(10127):1285–300. DOI: [10.1016/s0140-6736\(17\)33293-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)33293-2)
- 468 World Health Organization. Fact Sheet Influenza (Seasonal) 2023. [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)) [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 469 ECDC. Flu News Europe 2023. Version: 2.10.0.5. <https://flunewseurope.org/SeasonOverview>. [Abrufdatum: 14.3.2023]
- 470 Centers for Disease Control and Prevention. Fairley JK: General Approach to the Returned Traveler. CDC Travelers' Health 2023. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/posttravel-evaluation/general-approach-to-the-returned-traveler> [letztes Update: 01.05.2023. Abrufdatum: 27.02.2021]
- 471 Goeijenbier M, van Genderen P, Ward BJ, Wilder-Smith A, Steffen R, Osterhaus AD: Travellers and influenza: risks and prevention. *Journal of travel medicine* 2017;24(1). DOI: [10.1093/jtm/taw078](https://doi.org/10.1093/jtm/taw078)
- 472 Belderok SM, Rimmelzwaan GF, van den Hoek A, Sonder GJ: Effect of travel on influenza epidemiology. *Emerg Infect Dis* 2013;19(6):925–31. DOI: [10.3201/eid1906.111864](https://doi.org/10.3201/eid1906.111864)
- 473 Ratnam I, Black J, Leder K, Biggs BA, Gordon I, Matchett E, et al.: Incidence and risk factors for acute respiratory illnesses and influenza virus infections in Australian travellers to Asia. *Journal of Clinical Virology* 2013;57(1):54–8. DOI: [10.1016/j.jcv.2013.01.008](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2013.01.008)
- 474 Kakoullis L, Steffen R, Osterhaus A, Goeijenbier M, Rao SR, Koiso S. Influenza: seasonality and travel-related considerations, *Journal of Travel Medicine*, Volume 30, Issue 5, July 2023, taad102. DOI: [10.1093/jtm/taad102](https://doi.org/10.1093/jtm/taad102)
- 475 Browne A, Ahmad SS, Beck CR, Nguyen-Van-Tam JS: The roles of transportation and transportation hubs in the propagation of influenza and coronaviruses: a systematic review. *Journal of travel medicine* 2016;23(1). DOI: [10.1093/jtm/tav002](https://doi.org/10.1093/jtm/tav002)
- 476 Morris DH, Gostic KM, Pompei S, Bedford T, Luksza M, Neher RA, et al.: Predictive Modeling of Influenza Shows the Promise of Applied Evolutionary Biology. *Trends in microbiology* 2018;26(2):102–18. DOI: [10.1016/j.tim.2017.09.004](https://doi.org/10.1016/j.tim.2017.09.004)

- 477 Doherty M, Schmidt-Ott R, Santos JI, Stanberry LR, Hofstetter AM, Rosenthal SL, et al.: Vaccination of special populations: Protecting the vulnerable. *Vaccine* 2016;34(52):6681–90. DOI: [10.1016/j.vaccine.2016.11.015](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.11.015)
- 478 Whitaker JA, von Itzstein MS, Poland GA: Strategies to maximize influenza vaccine impact in older adults. *Vaccine* 2018;36(40):5940–8. DOI: [10.1016/j.vaccine.2018.08.040](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.08.040)
- 479 Alqahtani AS, Alfalali M, Arbon P, Booy R, Rashid H: Burden of vaccine preventable diseases at large events. *Vaccine* 2015;33(48):6552–63. DOI: [10.1016/j.vaccine.2015.09.076](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.09.076)
- 480 Uyeki TM, Zane SB, Bodnar UR, et al.: Alaska/Yukon Territory Respiratory Outbreak Investigation Team. Large summertime influenza A outbreak among tourists in Alaska and the Yukon Territory. *Clin Infect Dis* 2003;36:1095–102. DOI: [10.1086/374053](https://doi.org/10.1086/374053)
- 481 Millman AJ, Kornlyo Duong K, Lafond K, Green NM, Lippold SA, Jhung MA: Influenza outbreaks among passengers and crew on two cruise ships: a recent account of preparedness and response to an ever-present challenge. *J Travel Med* 2015;22:306–11. DOI: [10.1111/jtm.12215](https://doi.org/10.1111/jtm.12215)
- 482 Doyle JD, Campbell AP: Pediatric influenza and illness severity: what is known and what questions remain? *Current opinion in pediatrics* 2019;31(1):119–26. DOI: [10.1097/MOP.0000000000000721](https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000721)
- 483 de Boer AR, Riezebos-Brilman A, van Hout D, van Mourik MSM, Rümke LW, de Hoog MLA, Vaartjes I, Bruijning-Verhagen PCJL: Influenza Infection and Acute Myocardial Infarction, *NEJM Evid*. 2024 Jul;3(7):EVIDo2300361. DOI: [10.1056/EVI-Doa2300361](https://doi.org/10.1056/EVI-Doa2300361)
- 484 C.R. MacIntyre, Z. Akhtar, and A. Moa: Influenza Vaccine — Low-Hanging Fruit for Prevention of Myocardial Infarction, *NEJM Evid* 2024;3(7). DOI: [10.1056/EVIDe2400175](https://doi.org/10.1056/EVIDe2400175)
- 485 ECDC. Expert opinion on neuraminidase inhibitors for the prevention and treatment of influenza – review of recent systematic reviews and meta-analyses. Stockholm 2017. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/expert-opinion-neuraminidase-inhibitors-prevention-and-treatment-influenza-review. [Abrufdatum: 21.12.2022]
- 486 Lehnert R, Pletz M, Reuss A, Schaberg T: Antiviral Medications in Seasonal and Pandemic Influenza. *Dtsch Arztebl Int.* 2016;113(47):799–807. DOI: [10.3238/arztebl.2016.0799](https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0799)
- 487 Schlager J, Harder T, Askar M, Brockmann S, Lange B, Buda S, Dürrwald R, Kwetkat A, Müller B, Röhl-Mathieu M, Tabatabai J, Überla K, Vygen-Bonnet S, Wiedermann-Schmidt U: Beschluss und Wissenschaftliche Begründung zur Anpassung der STIKO-Empfehlung einer Standardimpfung für Personen ≥ 60 Jahre zum Schutz vor Erkrankungen durch saisonale Influenzaviren. *Epid Bull* 2024;44:3–23 | DOI [10.25646/12901](https://doi.org/10.25646/12901)
- 488 Belongia EA, Simpson MD, King JP, Sundaram ME, Kelley NS, Osterholm MT, et al.: Variable influenza vaccine effectiveness by subtype: a systematic review and meta-analysis of test-negative design studies. *Lancet Infect Dis* 2016;16(8):942–51. DOI: [10.1016/s1473-3099\(16\)00129-8](https://doi.org/10.1016/s1473-3099(16)00129-8)
- 489 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. 2020. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/seasonal-influenza-systematic-review-efficacy-vaccines [Abrufdatum: 27.2.2021]
- 490 Rose A, Kissling E, Emborg HD, Larrauri A, McMenamin J, Pozo F, et al.: Interim 2019/20 influenza vaccine effectiveness: six European studies, September 2019 to January 2020. *Euro Surveill* 2020;25(10):pii=2000153. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2020.25.10.2000153](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.10.2000153)
- 491 Rose AMC, Kissling E, Gherasim A, Casado I, Bella A, Launay O, et al.: Vaccine effectiveness against influenza A(H3N2) and B among laboratory-confirmed, hospitalised older adults, Europe, 2017–18: A season of B lineage mismatched to the trivalent vaccine. *Influenza and other respiratory viruses* 2020;14(3):302–10. DOI: [10.1111/irv.12714](https://doi.org/10.1111/irv.12714)
- 492 Kissling E, Pozo F, Buda S, Vilcu AM, Gherasim A, Brytting M, et al.: Low 2018/19 vaccine effectiveness against influenza A(H3N2) among 15–64-year-olds in Europe: exploration by birth cohort. *Euro Surveill* 2019;24(48):pii=1900604. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2019.24.48.1900604](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.48.1900604)

- 493 CDC. CDC Seasonal Flu Vaccine Effectiveness Studies 2022. www.cdc.gov/flu/vaccines-work/past-seasons-estimates.html [Abrufdatum: 11.1.2023]
- 494 DiazGranados CA, Dunning AJ, Kimmel M, Kirby D, Treanor J, Collins A, et al.: Efficacy of high-dose versus standard-dose influenza vaccine in older adults. *N Engl J Med* 2014;371(7):635–45. DOI: 10.1056/NEJMoa1315727
- 495 Lindert K, Leav B, Heijnen E, Barrett J, Nicolay U: Cumulative clinical experience with MF59-adjuvanted trivalent seasonal influenza vaccine in young children and adults 65 years of age and older. *Int J Infect Dis* 2019;85S:S10–S17. DOI: 10.1016/j.ijid.2019.03.020
- 496 Trombetta CM, Giancchetti E, Montomoli E. Evaluation of the safety profile. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2018;14:3,657–670, DOI: 10.1080/21645515.2017.1423153
- 497 Sullivan SG, Price OH, Regan AK: Burden, effectiveness and safety of influenza vaccines in elderly, paediatric and pregnant populations. *Therapeutic advances in vaccines and immunotherapy* 2019;7:2515135519826481. DOI: 10.1177/2515135519826481
- 498 Michaelis K, Scholz S, Buda S, Garbe E, Harder T, Ledig T, Terhardt M, Wichmann O, Wicker S, Zepp F, Mertens T: Beschluss und Wissenschaftliche Begründung der Ständigen Impfkommision (STIKO) für die Aktualisierung der Influenza-Impfempfehlung für Personen im Alter von ≥ 60 Jahren. *Epid Bull* 2021;1:3–25. DOI: 10.25646/7655
- 499 Mohammed H, Roberts CT, Grzeskowiak LE, Giles LC, Dekker GA, Marshall HS: Safety and protective effects of maternal influenza vaccination on pregnancy and birth outcomes: A prospective cohort study. *EClinicalMedicine* 2020;26:100522. DOI: 10.1016/j.eclim.2020.100522
- 500 Trimble A, Moffat V, Collins AM: Pulmonary infections in the returned traveller. *Pneumonia (Nathan Qld)* 2017;9:1. DOI: 10.1186/s41479-017-0026-1
- 501 Meshreky W, Hennessy D, Gilmour R, Tobin S, Sheppard V: Examining the use of antiviral prophylaxis for influenza outbreaks in residential aged care facilities in NSW, Australia. *Public health research & practice* 2020;30(1). DOI: 10.17061/phrp29121904
- 502 Muthuri SG, Venkatesan S, Myles PR, Leonardi-Bee J, Al Khuwaitir TS, Al Mamun A, et al.: Effectiveness of neuraminidase inhibitors in reducing mortality in patients admitted to hospital with influenza A H1N1pdm09 virus infection: a meta-analysis of individual participant data. *The Lancet Respiratory medicine* 2014;2(5):395–404. DOI: 10.1016/S2213-2600(14)70041-4
- 503 Jefferson T, Jones MA, Doshi P, Del Mar CB, Hama R, Thompson MJ, et al.: Neuraminidase inhibitors for preventing and treating influenza in healthy adults and children. *The Cochrane database of systematic reviews* 2014;2014(4):Cd008965. DOI: 10.1002/14651858.CD008965.pub4
- 504 Booy R, Lindley RI, Dwyer DE, Yin JK, Heron LG, Moffatt CR, et al.: Treating and preventing influenza in aged care facilities: a cluster randomised controlled trial. *PLoS One* 2012;7(10):e46509. DOI: 10.1371/journal.pone.0046509
- 505 McGeer A, Sitar DS, Tambllyn SE, Faron K, Orr P, Aoki FY: Use of antiviral prophylaxis in influenza outbreaks in long term care facilities. *The Canadian journal of infectious diseases = Journal canadien des maladies infectieuses* 2000;11(4):187–92. DOI: 10.1155/2000/246037
- 506 van den Hurk AF, Ritchie SA, Mackenzie JS: Ecology and geographical expansion of Japanese encephalitis virus. *Annual review of entomology* 2009;54:17–35. DOI: 10.1146/annurev.ento.54.110807.090510
- 507 Auerswald H, Maquart PO, Chevalier V, Boyer S: Review: Mosquito Vector Competence for Japanese Encephalitis Virus. *Viruses* 2021;13(6):1154. DOI: 10.3390/v13061154
- 508 Samy AM, Alkhishe AA, Thomas SM, Wang L, Zhang W: Mapping the potential distributions of etiological agent, vectors, and reservoirs of Japanese Encephalitis in Asia and Australia. *Acta Trop* 2018;188:108–17. DOI: 10.1016/j.actatropica.2018.08.014
- 509 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
- 510 Kawada H, Takagi M: Photoelectric sensing device for recording mosquito host-seeking behavior in the laboratory. *J Med Entomol* 2004;41(5):873–81. DOI: 10.1603/0022-2585-41.5.873

- 511 Oliveira ARS, Strathe E, Etcheverry L, Cohnstaedt LW, McVey DS, Piaggio J, et al.: Assessment of data on vector and host competence for Japanese encephalitis virus: A systematic review of the literature. *Prev Vet Med* 2018;154:71–89. DOI: [10.1016/j.prevetmed.2018.03.018](https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.03.018)
- 512 Ismail TNST, Kassim NFA, Rahman AA, Yahya K, Webb CE: Day Biting Habits of Mosquitoes Associated with Mangrove Forests in Kedah, Malaysia. *Trop Med Infect Dis* 2018;3(3). DOI: [10.3390/tropicalmed3030077](https://doi.org/10.3390/tropicalmed3030077)
- 513 Filgueira L, Lannes N: Review of Emerging Japanese Encephalitis Virus: New Aspects and Concepts about Entry into the Brain and Inter-Cellular Spreading. *Pathogens* 2019;8(3). DOI: [10.3390/pathogens8030111](https://doi.org/10.3390/pathogens8030111)
- 514 Cheng VCC, Sridhar S, Wong SC, Wong SCY, Chan JFW, Yip CCY, et al.: Japanese Encephalitis Virus Transmitted Via Blood Transfusion, Hong Kong, China. *Emerg Infect Dis* 2018;24(1). DOI: [10.3201/eid2401.171297](https://doi.org/10.3201/eid2401.171297)
- 515 Simon-Loriere E, Faye O, Prot M, Casademont I, Fall G, Fernandez-Garcia MD, et al.: Autochthonous Japanese Encephalitis with Yellow Fever Coinfection in Africa. *N Engl J Med* 2017;376(15):1483–5. DOI: [10.1056/NEJMc1701600](https://doi.org/10.1056/NEJMc1701600)
- 516 Ravanini P, Huhtamo E, Ilaria V, Crobu MG, Nicosia AM, Servino L, et al.: Japanese encephalitis virus RNA detected in *Culex pipiens* mosquitoes in Italy. *Euro Surveill* 2012;17(28):pii=20221. DOI: [10.2807/ese.17.28.20221-en](https://doi.org/10.2807/ese.17.28.20221-en)
- 517 Preziuso S, Mari S, Mariotti F, Rossi G: Detection of Japanese Encephalitis Virus in bone marrow of healthy young wild birds collected in 1997–2000 in Central Italy. *Zoonoses Public Health* 2018;65(7):798–804. DOI: [10.1111/zph.12501](https://doi.org/10.1111/zph.12501)
- 518 CDC. Geographic Distribution of Japanese Encephalitis Virus. 2023. www.cdc.gov/japanese-encephalitis/data-maps/?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/japaneseencephalitis/maps/index.html [Update: 27.06.2024. Abrufdatum: 18.10.2024]
- 519 Campbell GL, Hills SL, Fischer M, Jacobson JA, Hoke CH, Hombach JM, et al.: Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. *Bull World Health Organ* 2011;89(10):766–74, 74A-74E. DOI: [10.2471/BLT.10.085233](https://doi.org/10.2471/BLT.10.085233)
- 520 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. *Negl Trop Dis.* 2021;15(10):e0009385. DOI: [10.1371/journal.pntd.0009385](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009385)
- 521 Shlim DR, Solomon T: Japanese encephalitis vaccine for travelers: exploring the limits of risk. *Clin Infect Dis* 2002;35(2):183-8. DOI: [10.1086/341247](https://doi.org/10.1086/341247)
- 522 Vaughn DW, Hoke CH Jr.: The epidemiology of Japanese encephalitis: prospects for prevention. *Epidemiologic reviews* 1992;14:197–221. DOI: [10.1093/oxfordjournals.epirev.a036087](https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.epirev.a036087)
- 523 Buhl MR, Lindquist L: Japanese encephalitis in travelers: review of cases and seasonal risk. *Journal of travel medicine* 2009;16(3):217–9. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2009.00333.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00333.x)
- 524 Burchard GD, Caumes E, Connor BA, Freedman DO, Jelinek T, Jong EC, et al.: Expert opinion on vaccination of travelers against Japanese encephalitis. *Journal of travel medicine* 2009;16(3):204–16. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2009.00330.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2009.00330.x)
- 525 Mathur A, Tandon HO, Mathur KR, Sarkari NB, Singh UK, Chaturvedi UC: Japanese encephalitis virus infection during pregnancy. *Indian J Med Res* 1985;81:9–12. PMID: 2985501
- 526 Chaturvedi UC, Mathur A, Chandra A, Das SK, Tandon HO, Singh UK: Transplacental infection with Japanese encephalitis virus. *The Journal of infectious diseases* 1980;141(6):712–5. DOI: [10.1093/infdis/141.6.712](https://doi.org/10.1093/infdis/141.6.712)
- 527 Saito Y, Moi ML, Takeshita N, Lim CK, Shiba H, Hosono K, et al.: Japanese encephalitis vaccine-facilitated dengue virus infection-enhancement antibody in adults. *BMC infectious diseases* 2016;16(1):578. DOI: [10.1186/s12879-016-1873-8](https://doi.org/10.1186/s12879-016-1873-8)
- 528 Edelman R, Schneider RJ, Chieowanich P, Pornpibul R, Voodhikul P: 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;6(3):308–15. PMID: 176736
- 529 Lee DW, Choe YJ, Kim JH, Song KM, Cho H, Bae GR, et al.: Epidemiology of Japanese encephalitis in South Korea, 2007–2010. *International Journal of Infectious Diseases* 2012;16(6):e448–52. DOI: [10.1016/j.ijid.2012.02.006](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2012.02.006)

- 530 Rogers B, Bunn WB, Connor BA: An Update on Travel Vaccines and Issues in Travel and International Medicine. *Workplace Health Saf* 2016;64(10):462–8. DOI: [10.1177/2165079916633478](https://doi.org/10.1177/2165079916633478)
- 531 Centers for Disease Control and Prevention. Hills SL, Lindsey NP, Fischer M: Japanese Encephalitis, CDC Yellow Book 2024. CDC Travelers' Health 2023. <https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/japanese-encephalitis> [letztes Update: 28.11.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 532 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](https://doi.org/10.2147/TCRM.S51168)
- 533 Australian Government - Department of Health and Aged Care. Japanese encephalitis virus (JEV): Australian Government 2023. www.health.gov.au/diseases/japanese-encephalitis [letztes Update: 14.09.2023. Abrufdatum: 16.03.2024]
- 534 Furlong M, Adamu AM, Hoskins A, Russell TL, Gummow B, Golchin M, et al. Japanese Encephalitis Enzootic and Epidemic Risks across Australia. *Viruses*. 2023;15(450). DOI: [10.3390/v15020450](https://doi.org/10.3390/v15020450)
- 535 Wang G, Li H, Yang X, Guo T, Wang L, Zhao Z, et al.: Guillain-Barre Syndrome Associated with JEV Infection. *N Engl J Med* 2020;383(12):1188–90. DOI: [10.1056/NEJMc1916977](https://doi.org/10.1056/NEJMc1916977)
- 536 Solomon T, Vaughn DW: Pathogenesis and clinical features of Japanese encephalitis and West Nile virus infections. *Curr Top Microbiol Immunol* 2002;267:171–94. DOI: [10.1007/978-3-642-59403-8_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-59403-8_9)
- 537 Solomon T. Control of Japanese encephalitis – within our grasp? *N Engl J Med* 2006;355(9):869–71. DOI: [10.1056/NEJMp058263](https://doi.org/10.1056/NEJMp058263)
- 538 Turtle L, Solomon T: Japanese encephalitis – the prospects for new treatments. *Nat Rev Neurol* 2018;14(5):298–313. DOI: [10.1038/nrneurol.2018.30](https://doi.org/10.1038/nrneurol.2018.30)
- 539 Furuya-Kanamori L, Xu C, Doi SAR, Clark J, Wangdi K, Mills DJ, et al.: Comparison of immunogenicity and safety of licensed Japanese encephalitis vaccines: A systematic review and network meta-analysis. *Vaccine*. 2021;22;39(32):4429–4436. DOI: [10.1016/j.vaccine.2021.06.023](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.06.023)
- 540 AG Reiseimpfungen der Ständigen Impfkommision (STIKO): Kling K, Bogdan C, Burchard G, Harder T, von Kries R, Ledig T, Löscher T, Mertens T, Rieke B, Röbl-Matthieu M, Schmitt-Chanasit J, Wichmann O, Wiedermann U: Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Impfung gegen Japanische Enzephalitis bei Reisen in Endemiegebiete und für Laborpersonal. *Epid Bull* 2020;18:5–27. DOI: [10.25646/6669](https://doi.org/10.25646/6669)
- 541 Islam N, Xu C, Lau CL, Mills DJ, Clark J, Devine GJ, et al. Persistence of antibodies, boostability, and interchangeability of Japanese encephalitis vaccines: A systematic review and dose-response meta-analysis. *Vaccine*. 2022;40(26):3546–55. DOI: [10.1016/j.vaccine.2022.04.079](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.04.079)
- 542 Furuya-Kanamori L, Xu C, Doi SAR, Clark J, Wangdi K, Mills DJ, et al.: Comparison of immunogenicity and safety of licensed Japanese encephalitis vaccines: A systematic review and network meta-analysis. *Vaccine*. 2021;22;39(32):4429–4436. DOI: [10.1016/j.vaccine.2021.06.023](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.06.023)
- 543 Kling K, Harder T, Younger Z, Burchard G, Schmidt-Chanasit J, Wichmann O: Vaccination against Japanese encephalitis with IC51: systematic review on immunogenicity, duration of protection and safety. *Journal of travel medicine* 2020;27(2). DOI: [10.1093/jtm/taaa016](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa016)
- 544 Kadlec V, Borja-Tabora CF, Eder-Lingelbach S, Gatchalian S, Kiermayr S, Sablan B Jr et al. 2018. 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* 37, e233–e240. DOI: [10.1097/INF.0000000000002124](https://doi.org/10.1097/INF.0000000000002124)
- 545 Harrison OB, Claus H, Jiang Y, Bennett JS, Bratcher HB, Jolley KA, et al.: Description and nomenclature of *Neisseria meningitidis* capsule locus. *Emerg Infect Dis* 2013;19(4):566–73. DOI: [10.3201/eid1904.111799](https://doi.org/10.3201/eid1904.111799)
- 546 Christensen H, May M, Bowen L, Hickman M, Trotter CL: Meningococcal carriage by age: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases* 2010;10(12):853–61. DOI: [10.1016/S1473-3099\(10\)70251-6](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(10)70251-6)

- 547 Yazdankhah SP, Kriz P, Tzanakaki G, Kremastinou J, Kalmusova J, Musilek M, et al.: Distribution of Serogroups and Genotypes among Disease-Associated and Carried Isolates of *Neisseria meningitidis* from the Czech Republic, Greece, and Norway. *J Clin Microbiol* 2004;42(11):5146–53. DOI: [10.1128/JCM.42.11.5146-5153.2004](https://doi.org/10.1128/JCM.42.11.5146-5153.2004)
- 548 Peterson ME, Li Y, Shanks H, Mile R, Nair H, Kyaw MH: Serogroup-specific meningococcal carriage by age group: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2019;9(4):e024343. DOI: [10.1136/bmjopen-2018-024343](https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-024343)
- 549 Andersen P, Berthelsen L, Jensen B, Lind I: Dynamics of the meningococcal carrier state and characteristics of the carrier strains: a longitudinal study within three cohorts of military recruits. *Epidemiology and Infection* 1998;121(1):85–94. DOI: [10.1017/S0950268898008930](https://doi.org/10.1017/S0950268898008930)
- 550 Pether JV, Lightfoot NF, Scott RJ, Morgan J, Stelle-Perkins AP, Sheard SC: Carriage of *Neisseria meningitidis*: investigations in a military establishment. *Epidemiology and Infection* 1988;101(1):21–42. DOI: [10.1017/s0950268800029198](https://doi.org/10.1017/s0950268800029198)
- 551 Ala'Aldeen DAA, Oldfield NJ, Bidmos FA, Abouseada NA, Ahmed NW, Turner DPJ, et al.: Carriage of Meningococci by University Students, United Kingdom. *Emerging Infectious Diseases* 2011;17(9):1762–1763. DOI: [10.3201/eid1709.101762](https://doi.org/10.3201/eid1709.101762)
- 552 Claus H, Maiden MJC, Wilson DJ, McCarthy NDJ, Urwin R, Hessler F, et al.: Genetic analysis of meningococci carried by children and young adults. *Journal of Infectious Diseases* 2005;191:1263–71. DOI: [10.1086/428590](https://doi.org/10.1086/428590)
- 553 Faur YC, Wilson ME, May PS: Isolation of *N. meningitidis* from patients in a gonorrhea screen program: a four-year survey in New York City. *American Journal of Public Health* 1981;71(1):53–8. DOI: [10.2105/ajph.71.1.53](https://doi.org/10.2105/ajph.71.1.53)
- 554 Janda WM, Bohnhoff M, Morello JA, Lerner SA: Prevalence and site-pathogen studies of *Neisseria meningitidis* and *N. gonorrhoeae* in homosexual men. *JAMA* 1980;244(18):2060–4. DOI: [10.1001/jama.1980.03310180026026](https://doi.org/10.1001/jama.1980.03310180026026)
- 555 Kadlubowski M, Wasko I, Klarowicz A, Hryniewicz W: Invasive meningococcal disease at a military base in Warsaw, January 2007. *Weekly releases (1997–2007)* 2007;12(9):3147. DOI: [10.2807/esw.12.09.03147-en](https://doi.org/10.2807/esw.12.09.03147-en)
- 556 Acevedo R, Bai X, Borrow R, Caugant DA, Carlos J, Ceyhan M, et al.: The Global Meningococcal Initiative meeting on prevention of meningococcal disease worldwide: Epidemiology, surveillance, hypervirulent strains, antibiotic resistance and high-risk populations. *Expert Review of Vaccines* 2019;18(1):15–30. DOI: [10.1080/14760584.2019.1557520](https://doi.org/10.1080/14760584.2019.1557520)
- 557 Borrow R, Alarcón P, Carlos J, Caugant DA, Christensen H, Debbag R, et al.: The Global Meningococcal Initiative: global epidemiology, the impact of vaccines on meningococcal disease and the importance of herd protection. *Expert Review of Vaccines* 2017;16(4):313–28. DOI: [10.1080/14760584.2017.1258308](https://doi.org/10.1080/14760584.2017.1258308)
- 558 Jafri RZ, Ali A, Messonnier NE, Tevi-Benissan C, Durrheim D, Eskola J, et al.: Global epidemiology of invasive meningococcal disease. *Population health metrics* 2013;11(1):17. DOI: [10.1186/1478-7954-11-17](https://doi.org/10.1186/1478-7954-11-17)
- 559 Serra LC, York LJ, Gamil A, Balmer P, Webber C: A Review of Meningococcal Disease and Vaccination Recommendations for Travelers. *Infectious Diseases and Therapy* 2018;7(2):219–34. DOI: [10.1007/s40121-018-0196-z](https://doi.org/10.1007/s40121-018-0196-z)
- 560 Meiring S, Cohen C, de Gouveia L, du Plessis M, Kularatne R, Hoosen A, et al.: Declining Incidence of Invasive Meningococcal Disease in South Africa: 2003–2016. *Clin Infect Dis* 2018;69(3):495–504. DOI: [10.1093/cid/ciy914](https://doi.org/10.1093/cid/ciy914)
- 561 Aye AMM, Bai X, Borrow R, Bory S, Carlos J, Caugant DA et al.: Meningococcal disease surveillance in the Asia-Pacific region (2020): The global meningococcal initiative, *J Infect* 2020 Nov;81(5):698–711. DOI: [10.1016/j.jinf.2020.07.025](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.07.025)
- 562 Agier L, Martiny N, Thiongane O, Mueller JE, Paireau J, Watkins ER, et al.: Towards understanding the epidemiology of *Neisseria meningitidis* in the African meningitis belt: a multi-disciplinary overview. *International Journal of Infectious Diseases* 2017;54:103–12. DOI: [10.1016/j.ijid.2016.10.032](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.10.032)
- 563 Borrow R, Caugant DA, Ceyhan M, Christensen H, Dinleyici EC, Findlow J, et al.: Meningococcal disease in the Middle East and Africa: Findings and updates from the Global Meningococcal Initiative. *Journal of Infection* 2017;75(1):1–11. DOI: [10.1016/j.jinf.2017.04.007](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2017.04.007)

- 564 Bai X, Borrow R, Bukovski S, Caugant DA, Culic D, Delic S, et al. Prevention and control of meningococcal disease: Updates from the Global Meningococcal Initiative in Eastern Europe. *J Infect.* 2019;79(6):528–41. DOI: [10.1016/j.jinf.2019.10.018](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.10.018)
- 565 Mustapha MM, Harrison LH: Vaccine prevention of meningococcal disease in Africa: Major advances, remaining challenges. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2018;14(5):1107–15. DOI: [10.1080/21645515.2017.1412020](https://doi.org/10.1080/21645515.2017.1412020)
- 566 Soeters HM, Diallo AO, Bicaba BW, Kadade G, Dembele AY, Acyl MA, et al.: Bacterial Meningitis Epidemiology in Five Countries in the Meningitis Belt of Sub-Saharan Africa, 2015–2017. *The Journal of infectious diseases* 2019;220(220 Suppl 4):S165–S174. DOI: [10.1093/infdis/jiz358](https://doi.org/10.1093/infdis/jiz358)
- 567 Parikh SR, Campbell H, Bettinger JA, Harrison LH, Marshall HS, Martinon-Torres F, et al.: The ever-changing epidemiology of meningococcal disease worldwide and the potential for prevention through vaccination. *The Journal of infection* 2020;81(4):483–98. DOI: [10.1016/j.jinf.2020.05.079](https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.05.079)
- 568 Meningitis Research Foundation. Meningitis Process Tracker 2019. www.meningitis.org/mpt [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 569 Trotter CL, Lingani C, Fernandez K, Cooper LV, Bitá A, Tevi-Benissan C, et al.: Impact of MenAfriVac in nine countries of the African meningitis belt, 2010–15: an analysis of surveillance data. *The Lancet Infectious Diseases* 2017;17(8):867–72. DOI: [10.1016/S1473-3099\(17\)30301-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30301-8)
- 570 Booy R, Gentile A, Nissen M, Whelan J, Abitbol V: Recent changes in the epidemiology of *Neisseria meningitidis* serogroup W across the world, current vaccination policy choices and possible future strategies. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2019;15(2):470–80. DOI: [10.1080/21645515.2018.1532248](https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1532248)
- 571 Fernandez K, Lingani C, Aderinola OM, Goumbi K, Bicaba B, Edea ZA, et al.: Meningococcal Meningitis Outbreaks in the African Meningitis Belt After Meningococcal Serogroup A Conjugate Vaccine Introduction, 2011–2017. *The Journal of infectious diseases* 2019;220(220 Suppl 4):S225–S232. DOI: [10.1093/infdis/jiz355](https://doi.org/10.1093/infdis/jiz355)
- 572 Sidikou F, Potts CC, Zaneidou M, Mbaeyi S, Kadadé G, Paye MF, et al.: Epidemiology of Bacterial Meningitis in the Nine Years Since Meningococcal Serogroup A Conjugate Vaccine Introduction, Niger, 2010–2018. *The Journal of infectious diseases* 2019;220(220 Suppl 4):S206–S215. DOI: [10.1093/infdis/jiz296](https://doi.org/10.1093/infdis/jiz296)
- 573 World Health Organization. Weekly feedback bulletin on cerebrospinal meningitis. 2020. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/documents/emergencies/health-topics---meningitis/bulletin-meningite_2023_s20.pdf?sfvrsn=81a4d04b_1&download=true [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 574 Muttalif AR, Presa JV, Haridy H, Gamil A, Serra LC, Cané A: Incidence and Prevention of Invasive Meningococcal Disease in Global Mass Gathering Events. *Infectious Diseases and Therapy* 2019;8(4):569–79. DOI: [10.1007/s40121-019-00262-9](https://doi.org/10.1007/s40121-019-00262-9)
- 575 Yezli S, Assiri AM, Alhakeem RF, Turkistani AM, Alotaibi B: Meningococcal disease during the Hajj and Umrah mass gatherings. *International Journal of Infectious Diseases* 2016;47:60–4. DOI: [10.1016/j.ijid.2016.04.007](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2016.04.007)
- 576 Centers for Disease Control and Prevention. Meningococcal Disease. CDC Travelers' Health 2024. wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/meningococcal-disease [letztes Update: 01.05.2023; Abrufdatum: 18.10.2024]
- 577 Yezli S: The threat of meningococcal disease during the Hajj and Umrah mass gatherings: A comprehensive review. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2018;24:51–8. DOI: [10.1016/j.tmaid.2018.05.003](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2018.05.003)
- 578 WHO. International travel and health country list – 18 November 2022 (revised on 3 January 2023) 2022. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/travel-and-health/vaccination-requirements-and-who-recommendations-ith-2022-country-list.pdf?sfvrsn=be429f2_1&download=true [Abrufdatum: 11.1.2023]
- 579 Coen PG, Tully J, Stuart JM, Ashby D, Viner RM, Booy R: Is it exposure to cigarette smoke or to smokers which increases the risk of meningococcal disease in teenagers? *International Journal of Epidemiology* 2006;35(2):330–6. DOI: [10.1093/ije/dyi295](https://doi.org/10.1093/ije/dyi295)

- 580 Hadjichristodoulou C, Mpalaouras G, Vasilopoulou V, Katsioulis A, Rachiotis G, Theodoridou K, et al.: A Case-Control Study on the Risk Factors for Meningococcal Disease among Children in Greece. *PLOS ONE* 2016;11(6):e0158524. DOI: [10.1371/journal.pone.0158524](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158524)
- 581 Harrison LH, Kreiner CJ, Shutt KA, Messonnier NE, O'Leary M, Stefonek KR, et al.: Risk Factors for Meningococcal Disease in Students in Grades 9–12. *Pediatric Infectious Disease Journal* 2008;27(3):193–199. DOI: [10.1097/INF.0b013e31815c1b3a](https://doi.org/10.1097/INF.0b013e31815c1b3a)
- 582 Hellenbrand W, Koch J, Harder T, Bogdan C, Heininger U, Tenenbaum T, et al.: Background Paper for the update of meningococcal vaccination recommendations in Germany: use of the serogroup B vaccine in persons at increased risk for meningococcal disease. *Bundesgesundheitsblatt* 2015;58(11):1314–43. DOI: [10.1007/s00103-015-2253-z](https://doi.org/10.1007/s00103-015-2253-z)
- 583 Lundbo LF, Harboe ZB, Sandholdt H, Smith-Hansen L, Valentiner-Branth P, Hoffmann S, et al.: Comorbidity increases the risk of invasive meningococcal disease in adults. *Clin Infect Dis*. 2021;27:ciab856. DOI: [10.1093/cid/ciab856](https://doi.org/10.1093/cid/ciab856)
- 584 Rudmann KC, Cooper G, Marjuki H, Reingold A, Barnes M, Petit S. Meningococcal Disease in Persons With HIV Reported Through Active Surveillance in the United States, 2009–2019. *Open Forum Infect Dis*. 2024 Jan 4;11(1):ofad696. DOI: [10.1093/ofid/ofad696](https://doi.org/10.1093/ofid/ofad696)
- 585 Memish ZA, Goubeaud A, Broeker M, Malerczyk C, Shibl AM: Invasive meningococcal disease and travel. *Journal of Infection and Public Health* 2010;3(4):143–51. DOI: [10.1016/j.jiph.2010.09.008](https://doi.org/10.1016/j.jiph.2010.09.008)
- 586 Cramer JP, Wilder-Smith A: Meningococcal disease in travelers: update on vaccine options. *Current opinion in infectious diseases* 2012;25(5):507–17. DOI: [10.1097/QCO.0b013e3283574c06](https://doi.org/10.1097/QCO.0b013e3283574c06)
- 587 Robert Koch-Institut: Invasive Meningokokken-Erkrankungen in Deutschland 2012–2015. *Epid Bull* 2016;43:471–84
- 588 Centers for Disease Control and Prevention. Serogroup W-135 meningococcal disease among travelers returning from Saudi Arabia – United States, 2000. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2000;49(16):345–6. PMID: [10817480](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10817480/)
- 589 Taha MK, Achtman M, Alonso JM, Greenwood B, Ramsay M, Fox A, et al.: Serogroup W135 meningococcal disease in Hajj pilgrims. *The Lancet* 2000;356(9248):2159. DOI: [10.1016/S0140-6736\(00\)03502-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)03502-9)
- 590 Hahné SJM, Gray SJ, Aguilera J-F, Crowcroft NS, Nichols T, Kaczmarek EB, et al.: W135 meningococcal disease in England and Wales associated with Hajj 2000 and 2001. *The Lancet* 2002;359(9306):582–3. DOI: [10.1016/s0140-6736\(02\)07716-4](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)07716-4)
- 591 Mayer LW, Reeves MW, Al-Hamdan N, Sacchi CT, Taha M-K, Ajello GW, 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. *Journal of Infectious Diseases* 2002;185(11):1596–605. DOI: [10.1086/340414](https://doi.org/10.1086/340414)
- 592 Riewerts Eriksen NH, Espersen F, Laursen L, Skinhøj P, Høiby N, Lind I: Nosocomial outbreak of group C meningococcal disease. *Br Med J* 1989;298(6673):568–9. DOI: [10.1136/bmj.298.6673.568-a](https://doi.org/10.1136/bmj.298.6673.568-a)
- 593 Elias J, Health Office in the Rural District Office Wartburgkreis, Claus H, Frosch M, Vogel U: Evidence for Indirect Nosocomial Transmission of *Neisseria meningitidis* Resulting in Two Cases of Invasive Meningococcal Disease. *Journal of Clinical Microbiology* 2006;44(11):4276–8. DOI: [10.1128/JCM.00613-06](https://doi.org/10.1128/JCM.00613-06)
- 594 Olbrich KJ, Müller D, Schumacher S, Beck E, Meszaros K, Koerber F: Systematic Review of Invasive Meningococcal Disease: Sequelae and Quality of Life Impact on Patients and Their Caregivers. *Infectious Diseases and Therapy* 2018;7(4):421–38. DOI: [10.1007/s40121-018-0213-2](https://doi.org/10.1007/s40121-018-0213-2)
- 595 Tenenbaum T, Heininger U, Müller C, Schroten H, Vogel U, Zenz W: Invasive Meningokokkeninfektionen. *DGPI Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen*. 6., vollständig überarbeitete Auflage. Stuttgart: Thieme, 2013, p. 387–91. DOI: [10.1055/b-002-57156](https://doi.org/10.1055/b-002-57156)

- 596 Tashani M, Badahdah A-M, Alfelali M, Barasheed O, Alqahtani AS, Heron L, et al.: Effect on meningococcal serogroup W immunogenicity when Tdap was administered prior, concurrent or subsequent to the quadrivalent (ACWY) meningococcal CRM197-conjugate vaccine in adult Hajj pilgrims: A randomised controlled trial. *Vaccine* 2019;37(27):3562–7. DOI: [10.1016/j.vaccine.2019.05.025](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.05.025)
- 597 Findlow J, Knuf M: Immunogenicity and safety of meningococcal group A, C, W and Y tetanus toxoid conjugate vaccine: review of clinical and real-world evidence. *Future Microbiology* 2019;14(7):563–80. DOI: [10.2217/fmb-2018-0343](https://doi.org/10.2217/fmb-2018-0343)
- 598 Serra LC, York LJ, Balmer P, Webber C: Meningococcal Group A, C, W, and Y Tetanus Toxoid Conjugate Vaccine: A Review of Clinical Data in Adolescents. *Journal of Adolescent Health* 2018;63(3):269–79. DOI: [10.1016/j.jadohealth.2018.05.012](https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2018.05.012)
- 599 Alderfer J, Srivastava A, Isturiz R, Burman C, Absalon J, Beeslaar J, et al.: Concomitant administration of meningococcal vaccines with other vaccines in adolescents and adults: a review of available evidence. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2019;15(9):2205–16. DOI: [10.1080/21645515.2019.1581542](https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1581542)
- 600 Pellegrino P, Perrone V, Radice S, Capuano A, Clementi E: Immunogenicity of meningococcal quadrivalent (serogroup A, C, W135 and Y) tetanus toxoid conjugate vaccine: Systematic review and meta-analysis. *Pharmacological Research* 2015;92:31–9. DOI: [10.1016/j.phrs.2014.10.006](https://doi.org/10.1016/j.phrs.2014.10.006)
- 601 Dretler AW, Rouphael NG, Stephens DS: Progress toward the global control of *Neisseria meningitidis*: 21st century vaccines, current guidelines, and challenges for future vaccine development. *Hum Vaccin Immunother* 2018;14(5):1146–60. DOI: [10.1080/21645515.2018.1451810](https://doi.org/10.1080/21645515.2018.1451810)
- 602 Pelton SI: The Global Evolution of Meningococcal Epidemiology Following the Introduction of Meningococcal Vaccines. *J Adolesc Health* 2016;59(2 Suppl):S3–S11. DOI: [10.1016/j.jadohealth.2016.04.012](https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.04.012)
- 603 Tseng H-F, Sy LS, Ackerson BK, Hechter RC, Tartof SY, Haag M, et al.: Safety of Quadrivalent Meningococcal Conjugate Vaccine in 11- to 21-Year-Olds. *Pediatrics* 2016. DOI: [10.1542/peds.2016-2084](https://doi.org/10.1542/peds.2016-2084)
- 604 Myers TR, McNeil MM: Current safety issues with quadrivalent meningococcal conjugate vaccines. *Human Vaccines & Immunotherapeutics* 2018;14(5):1175–8. DOI: [10.1080/21645515.2017.1366393](https://doi.org/10.1080/21645515.2017.1366393)
- 605 Myers TR, McNeil MM, Ng CS, Li R, Lewis PW, Cano MV: Adverse events following quadrivalent meningococcal CRM-conjugate vaccine (Menveo®) reported to the Vaccine Adverse Event Reporting system (VAERS), 2010–2015. *Vaccine* 2017;35(14):1758–63. DOI: [10.1016/j.vaccine.2017.02.030](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.02.030)
- 606 Wilkins AL, Snape MD: Emerging clinical experience with vaccines against group B meningococcal disease. *Vaccine* 2018;36(6):5470–6. DOI: [10.1016/j.vaccine.2017.07.056](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2017.07.056)
- 607 Flacco ME, Manzoli L, Rosso A, Marzuillo C, Bergamini M, Stefanati A, et al: Immunogenicity and safety of the multicomponent meningococcal B vaccine (4CMenB) in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Infectious Diseases* 2018;18(4):461–72. DOI: [10.1016/S1473-3099\(18\)30048-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30048-3)
- 608 Toneatto D, Pizza M, Masignani V, Rappuoli R: Emerging experience with meningococcal serogroup B protein vaccines. *Expert Review of Vaccines* 2017;16(5):433–51. DOI: [10.1080/14760584.2017.1308828](https://doi.org/10.1080/14760584.2017.1308828)
- 609 Piechotta V, Koch J, Bogdan C, Burchard G, Claus H, Heininger U: Empfehlung zur Standardimpfung von Säuglingen gegen Meningokokken der Sero-Gruppe B und die dazugehörige wissenschaftliche Begründung. *Epid Bull* 2024;3:3–32. DOI: [10.25646/11900](https://doi.org/10.25646/11900)
- 610 Cordonnier C, Einarsdottir S, Cesaro S, Di Blasi R, Mikulska M, Rieger C, 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;19(6):e200–e12. DOI: [10.1016/S1473-3099\(18\)30600-5](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30600-5)
- 611 Al-Tawfiq JA, Memish ZA: The Hajj 2019 Vaccine Requirements and Possible New Challenges. *Journal of epidemiology and global health* 2019;9(3):147–52. DOI: [10.2991/jegh.k.190705.001](https://doi.org/10.2991/jegh.k.190705.001)
- 612 Schillie S. GSK Pentavalent MenABCWY Vaccine: Term of Reference 2025. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/148681>. [Abrufdatum: 27.03.2025]

- 613 World Health Organization: Meningococcal vaccines: WHO position paper on the use of multivalent meningococcal conjugate vaccines in countries of the African meningitis belt. *Wkly Epidemiol Rec* 2024;99(1/2):1–10. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/375623/WER9901-02-eng-fre.pdf?sequence=1> [Abrufdatum: 30.10.2024]
- 614 Shaghghi M, Shahmahmoodi S, Nili A, Abolhassani H, Madani SP, Nejati 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;25(11):2005-12. DOI: 10.3201/eid2511.190540
- 615 World Health Organization. Poliovirus IHR Emergency Committee – Statements. 2025. www.who.int/groups/poliovirus-ihf-emergency-committee [Abrufdatum: 05.03.2025]
- 616 Global Polio Eradication Initiative. Polio - This week 2025. <https://polioeradication.org/about-polio/polio-this-week/> [Abrufdatum: 27.03.2025]
- 617 World Health Organization and United Nations Children's Fund: WHO UNICEF Immunization Coverage Estimates 2018 revision (completed 15 July 2019). 2019. www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/routine/coverage/WUENIC_notes.pdf?ua=1 [Abrufdatum: 4.3.2021]
- 618 Rieck T, Badenschier F, Rau C: Poliomyelitis-Impfquoten bei Kindern in Deutschland. *Epid Bull* 2024;50:11-16 | DOI 10.25646/12955
- 619 Global Polio Eradication Initiative. Countries of the Americas stand resolute in the global fight against polio. 2018. polioeradication.org/news-post/countries-of-the-americas-stand-resolute-in-the-global-fight-against-polio [Abrufdatum: 4.3.2021]
- 620 Rieck T, Feig M, Siedler A, Wichmann O: Aktuelles aus der KV-Impfsurveillance – Impfquoten ausgewählter Schutzimpfungen in Deutschland. *Epid Bull* 2018;1:1-14. DOI: 10.17886/EpiBull-2018-001.3
- 621 Robert Koch-Institut. RKI-Ratgeber Poliomyelitis. 2021. www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_Poliomyelitis.html [Abrufdatum: 10.02.2025]
- 622 Macklin GR, Grassly NC, Sutter RW, Mach O, Bandyopadhyay AS, Edmunds WJ, 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;19(10):1121–8. DOI: 10.1016/S1473-3099(19)30301-9
- 623 Sutter RW: Unraveling the Mucosal Immunity of Inactivated Poliovirus Vaccine. *The Journal of infectious diseases* 2018;217(3):344–6. DOI: 10.1093/infdis/jix557
- 624 Joint Committee on Vaccination and Immunisation (JCVI). All children aged 1 to 9 in London to be offered a dose of polio vaccine 2022. www.gov.uk/government/news/all-children-aged-1-to-9-in-london-to-be-offered-a-dose-of-polio-vaccine [Abrufdatum: 23.12.2022]
- 625 WHO. Disease Outbreak News; Detection of circulating vaccine derived polio virus 2 (cVDPV2) in environmental samples– the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the United States of America 2022 www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON408; zuletzt aktualisiert am 14.9.2022 [Abrufdatum: 6.10.2022]
- 626 WHO. Detection of circulating vaccine derived polio virus 2 (cVDPV2) in environmental samples– the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the United States of America. www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON408 [Abrufdatum: 14.3.2023]
- 627 Link-Gelles R, Lutterloh E, Schnabel Ruppert P, Backenson PB, St George K, Rosenberg ES, et al. Public Health Response to a Case of Paralytic Poliomyelitis in an Unvaccinated Person and Detection of Poliovirus in Wastewater – New York, June–August 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2022;71(33):1065-8.
- 628 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. Stockholm: ECDC; 13 Dec 2024. www.ecdc.europa.eu/en/news-events/update-wastewater-poliovirus-detections-eu-call-continued-surveillance-and-maintaining [Abrufdatum: 28.02.2025]

- 629 Wieczorek M, Gad B, Krzysztozek A, Kłosiewicz P, Oleksiak K, Zaborski B, et al. Detection of vaccine-derived poliovirus type 2 from sewage samples and public health response, Poland, November to December 2024. *Euro Surveill.* 2025 Jan;30(1). DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2025.30.1.2400805](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2025.30.1.2400805)
- 630 WHO. 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;6(100):41–44.
- 631 Okayasu H, Sein C, Hamidi A, Bakker WA, Sutter RW: Development of inactivated poliovirus vaccine from Sabin strains: A progress report. *Biologicals* 2016;44(6):581–7. DOI: [10.1016/j.biologicals.2016.08.005](https://doi.org/10.1016/j.biologicals.2016.08.005)
- 632 Liao G, Li R, Li C, Sun M, Li Y, Chu J, et al.: Safety and immunogenicity of inactivated poliovirus vaccine made from Sabin strains: a phase II, randomized, positive-controlled trial. *The Journal of infectious diseases* 2012;205(2):237–43. DOI: [10.1093/infdis/jir723](https://doi.org/10.1093/infdis/jir723)
- 633 Global Polio Eradication Initiative: Fact Sheet: Vaccine-Derived Poliovirus. polioeradication.org/wp-content/uploads/2018/07/GPEI-cVDPV-Fact-Sheet-20191115.pdf [Abrufdatum: 4.3.2021]
- 634 Robert Koch-Institut: Schluckimpfstoff-abgeleitete Polioviren in Abwasserproben an weiteren Orten in Deutschland nachgewiesen. *Epid Bull* 2024;49:14 | DOI [10.25646/12945](https://doi.org/10.25646/12945)
- 635 Robert Koch-Institut: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut/Stand: Juli 2002. *Epid Bull* 2002;28:227-242.
- 636 Fooks AR, Banyard AC, Horton DL, Johnson N, McElhinney LM, Jackson AC: Current status of rabies and prospects for elimination. *Lancet* 2014;384(9951):1389–99. DOI: [10.1016/S0140-6736\(13\)62707-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62707-5)
- 637 Fooks AR, Cliquet F, Finke S, Freuling C, Hemachudha T, Mani RS, et al.: Rabies. *Nat Rev Dis Primers* 2017;3:17091. DOI: [10.1038/nrdp.2017.91](https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.91)
- 638 World Health Organization: WHO Expert Consultation on Rabies, third report. Geneva: World Health Organization. 2018 (WHO Technical Report Series, No. 1012). apps.who.int/iris/handle/10665/272364 [Abrufdatum: 4.3.2021]
- 639 Shipley R, Wright E, Selden D, Wu G, Aegerter J, Fooks AR, et al.: Bats and Viruses: Emergence of Novel Lyssaviruses and Association of Bats with Viral Zoonoses in the EU. *Trop Med Infect Dis* 2019;4(1). DOI: [10.1001/jama.1973.03230100043011](https://doi.org/10.1001/jama.1973.03230100043011)
- 640 Echevarria JE, Banyard AC, McElhinney LM, Fooks AR: Current Rabies Vaccines Do Not Confer Protective Immunity against Divergent Lyssaviruses Circulating in Europe. *Viruses* 2019;11(10). DOI: [10.3390/v11100892](https://doi.org/10.3390/v11100892)
- 641 Begeman L, GeurtsvanKessel C, Finke S, Freuling CM, Koopmans M, Muller T, et al.: Comparative pathogenesis of rabies in bats and carnivores, and implications for spillover to humans. *Lancet Infect Dis* 2018;18(4):e147-e59. DOI: [10.1016/S1473-3099\(17\)30574-1](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30574-1)
- 642 Regnault B, Evrard B, Plu I, Dacheux L, Troadec E, Cozette P, et al.: First case of lethal encephalitis in Western Europe due to European bat lyssavirus type 1. *Clin Infect Dis.* 2021;15:ciab443. DOI: [10.1093/cid/ciab443](https://doi.org/10.1093/cid/ciab443)
- 643 Hampson K, Coudeville L, Lembo T, Sambo M, Kieffer A, Attlan M, et al.: Estimating the global burden of endemic canine rabies. *PLoS Negl Trop Dis* 2015;9(4):e0003709. DOI: [10.1371/journal.pntd.0003709](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003709)
- 644 Haselbeck AH, Tadesse BT, Kling K, Kaschubath-Dieudonné ME, Marks F, Wetzker W, et al.: Challenges to the Fight against Rabies – The Landscape of Policy and Prevention Strategies in Africa. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18:1736. DOI: [10.3390/ijerph18041736](https://doi.org/10.3390/ijerph18041736)
- 645 Rupprecht CE, Mani RS, Mshelbwala PP, Recuenco SE, Ward MP. Rabies in the Tropics. *Curr Trop Med Rep.* 2022;9(1):28-39. DOI: [10.1007/s40475-022-00257-6](https://doi.org/10.1007/s40475-022-00257-6)
- 646 Sudarshan MK, Madhusudana SN, Mahendra BJ, Rao NS, Ashwath Narayana DH, Abdul Rahman S, et al.: Assessing the burden of human rabies in India: results of a national multi-center epidemiological survey. *Int J Infect Dis* 2007;11(1):29-35. DOI: [10.1016/j.ijid.2005.10.007](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2005.10.007)
- 647 Vigilato MA, Cosivi O, Knobl T, Clavijo A, Silva HM: Rabies update for Latin America and the Caribbean. *Emerg Infect Dis* 2013;19(4):678-9. DOI: [10.3201/eid1904.121482](https://doi.org/10.3201/eid1904.121482)

- 648 Bantjes SE, Ruijs WLM, van den Hoogen GAL, Croughs M, Pijtak-Radersma AH, Sonder GJB, et al. Predictors of possible exposure to rabies in travelers: A case-control study. *Travel Med Infect Dis*. 2022;47:102316. DOI: [10.1016/j.tmaid.2022.102316](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2022.102316)
- 649 Malerczyk C, Detora L, Gniel D: Imported human rabies cases in Europe, the United States, and Japan, 1990 to 2010. *Journal of travel medicine* 2011;18(6): 402–7. DOI: [10.1111/j.1708-8305.2011.00557.x](https://doi.org/10.1111/j.1708-8305.2011.00557.x)
- 650 Gautret P, Diaz-Menendez M, Goorhuis A, Wallace RM, Msimang V, Blanton J, et al.: Epidemiology of rabies cases among international travellers, 2013–2019: A retrospective analysis of published reports. *Travel Med Infect Dis*. Jul-Aug 2020;36:101766. DOI: [10.1016/j.tmaid.2020.101766](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101766)
- 651 Robert Koch-Institut: Tollwut-Erkrankung nach Aufenthalt in Marokko. *Epid Bull* 2007;24:199–202.
- 652 Gossner CM, Mailles A, Aznar I, Dimina E, Echevarria JE, Feruglio SL, et al.: Prevention of human rabies: a challenge for the European Union and the European Economic Area. *Euro Surveill*. 2020;25(38):pii=2000158. DOI: [10.2807/1560-7917.ES.2020.25.38.2000158](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.38.2000158)
- 653 Gautret P, Blanton J, Dacheux L, Ribadeau-Dumas F, Brouqui P, Parola P, 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;8(5):e2863. DOI: [10.1371/journal.pntd.0002863](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002863)
- 654 Muehlenbein MP, Angelo KM, Schlagenhauf P, Chen L, Grobusch MP, Gautret P, et al.: Traveler Exposures to Animals: A GeoSentinel Analysis. *Journal of travel medicine*. 2020. DOI: [10.1093/jtm/taaa010](https://doi.org/10.1093/jtm/taaa010)
- 655 Piyaphanee W, Shantavasinkul P, Phumratanapapin W, Udomchaisakul P, Wichianprasat P, Benjavongkulchai M, et al.: Rabies Exposure Risk among Foreign Backpackers in Southeast Asia. *The American journal of tropical medicine and hygiene* 2010;82:1168–71. DOI: [10.4269/ajtmh.2010.09-0699](https://doi.org/10.4269/ajtmh.2010.09-0699)
- 656 Robert Koch-Institut: Zu Tollwuterkrankungen nach Organtransplantation. *Epid Bull* 2005;7:51–52
- 657 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. *Journal of travel medicine* 2017;24(5). DOI: [10.1093/jtm/tax033](https://doi.org/10.1093/jtm/tax033)
- 658 Kessels JA, Recuenco S, Navarro-Vela AM, Deray R, Vigilato M, Ertl H, et al.: Pre-exposure rabies prophylaxis: a systematic review. *Bull World Health Organ* 2017;95(3):210–9C. DOI: [10.2471/BLT.16.173039](https://doi.org/10.2471/BLT.16.173039)
- 659 Giesen A, Gniel D, Malerczyk C: 30 years of rabies vaccination with Rabipur: a summary of clinical data and global experience. *Expert Review of Vaccines* 2015;14(3):351–67. DOI: [10.1586/14760584.2015.1011134](https://doi.org/10.1586/14760584.2015.1011134)
- 660 Bernard KW, Fishbein DB, Miller KD, Parker RA, Waterman S, Sumner JW, 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;34(3):633–47. DOI: [10.4269/ajtmh.1985.34.633](https://doi.org/10.4269/ajtmh.1985.34.633)
- 661 Mishaeva N, Votyakov V, Velhin S, Nekhai M, Titov L: Complex rabies post-exposure prophylactic treatment after severe wolf bites in Belarus. *Rabies Bulletin Europe* 2007;31:7–9. www.who-rabies-bulletin.org/member/journal/archive/Bulletin_2007_2.pdf [Abrufdatum: 5.3.2021]
- 662 Wilde H: Failures of post-exposure rabies prophylaxis. *Vaccine* 2007;25(44):7605–9. DOI: [10.1016/j.vaccine.2007.08.054](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2007.08.054)
- 663 Turkmen S, Sahin A, Gunaydin M, Tatli O, Karaca Y, Turedi S, et al.: A wild wolf attack and its unfortunate outcome: rabies and death. *Wilderness Environ Med* 2012;23(3):248–50. DOI: [10.1016/j.wem.2012.03.009](https://doi.org/10.1016/j.wem.2012.03.009)
- 664 Bharti OK, Tekta D, Shandil A, Sharma K, Kapila P: Failure of postexposure 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;15(11):2612–4. DOI: [10.1080/21645515.2019.1608131](https://doi.org/10.1080/21645515.2019.1608131)
- 665 World Health Organization: Rabies vaccines: WHO position paper – April 2018. *Wkly Epidemiol Rec* 2018;93(16):201–220. apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272371/WER9316.pdf?ua=1 [Abrufdatum: 5.3.2021]

- 666 Quiambao BP, Lim JG, Bosch Castells V, Augard C, Petit C, Bravo C, et al. One-week intramuscular or intradermal pre-exposure prophylaxis with human diploid cell vaccine or Vero cell rabies vaccine, followed by simulated post-exposure prophylaxis at one year: A phase III, open-label, randomized, controlled trial to assess immunogenicity and safety. *Vaccine*. 2022;40(36):5347-55. DOI: [10.1016/j.vaccine.2022.07.037](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2022.07.037)
- 667 Kamoltham T, Thinyounyong W, Khawplod P, Phraisuwan P, Phongchamnaphai P, Anders G, et al.: Immunogenicity of Simulated PCECV Post-exposure Booster Doses 1, 3, and 5 Years after 2-Dose and 3-Dose Primary Rabies Vaccination in Schoolchildren. *Adv Prev Med* 2011;2011:1–6. DOI: [10.4061/2011/403201](https://doi.org/10.4061/2011/403201)
- 668 Wieten RW, Leenstra T, van Thiel PP, van Vugt M, Stijnis C, Goorhuis A, et al.: Rabies vaccinations: are abbreviated intradermal schedules the future? *Clin Infect Dis* 2013;56(3):414–9. DOI: [10.1093/cid/cis853](https://doi.org/10.1093/cid/cis853)
- 669 De Pijper CA, Boersma J, Terryn S, Van Gucht S, Goorhuis A, Grobusch MP, et al.: Rabies antibody response after two intradermal pre-exposure prophylaxis immunizations: An observational cohort study. *Travel Med Infect Dis* 2018;22:36–9. DOI: [10.1016/j.tmaid.2018.03.006](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2018.03.006)
- 670 Soentjens P, Andries P, Aerssens A, Tsoumanis A, Ravinetto R, Heuninckx W, et al.: Preexposure Intradermal Rabies Vaccination: A Noninferiority Trial in Healthy Adults on Shortening the Vaccination Schedule From 28 to 7 Days. *Clin Infect Dis* 2019;68(4):607–614. DOI: [10.1093/cid/ciy513](https://doi.org/10.1093/cid/ciy513)
- 671 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;33:101554. DOI: [10.1016/j.tmaid.2020.101554](https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101554)
- 672 Wongsaroj P, Udomchaisakul P, Tepsumethanon S, Khawplod P, Tantawichien T: Rabies neutralizing antibody after 2 intradermal doses on days 0 and 21 for pre-exposure prophylaxis. *Vaccine* 2013;31(13):1748–51. DOI: [10.1016/j.vaccine.2013.01.035](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2013.01.035)
- 673 Kamoltham T, Thinyounyong W, Phongchamnaphai P, Phraisuwan P, Khawplod P, Banzhoff A, et al.: Pre-exposure rabies vaccination using purified chick embryo cell rabies vaccine intradermally is immunogenic and safe. *J Pediatr* 2007;151(2):173–7. DOI: [10.1016/j.jpeds.2007.02.044](https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.02.044)
- 674 Langedijk AC, De Pijper CA, Spijker R, Holman R, Grobusch MP, Stijnis C: Rabies Antibody Response After Booster Immunization: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2018;67(12):1932–47. DOI: [10.1093/cid/ciy420](https://doi.org/10.1093/cid/ciy420)
- 675 Rodrigues FM, Mandke VB, Roumiantzeff M, Rao CV, Mehta JM, Pavri KM, et al.: Persistence of rabies antibody 5 years after pre-exposure prophylaxis with human diploid cell antirabies vaccine and antibody response to a single booster dose. *Epidemiol Infect* 1987;99(1):91–5. DOI: [10.1017/s0950268800066899](https://doi.org/10.1017/s0950268800066899)
- 676 Strady A, Lang J, Lienard M, Blondeau C, Jaussaud R, Plotkin SA: Antibody persistence following pre-exposure regimens of cell-culture rabies vaccines: 10-year follow-up and proposal for a new booster policy. *The Journal of infectious diseases* 1998;177(5):1290–5. DOI: [10.1086/515267](https://doi.org/10.1086/515267)
- 677 Strady C, Andreoletti L, Baumard S, Servettaz A, Jaussaud R, Strady A: Immunogenicity and booster efficacy of pre-exposure rabies vaccination. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2009;103(11):1159–64. DOI: [10.1016/j.trstmh.2009.03.007](https://doi.org/10.1016/j.trstmh.2009.03.007)
- 678 Kessels J, Tarantola A, Salahuddin N, Blumberg L, Knopf L: Rabies post-exposure prophylaxis: A systematic review on abridged vaccination schedules and the effect of changing administration routes during a single course. *Vaccine* 2019;37 Suppl 1:A107–A117. DOI: [10.1016/j.vaccine.2019.01.041](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2019.01.041)
- 679 Tarantola A, Tejiokem MC, Briggs DJ: Evaluating new rabies post-exposure prophylaxis (PEP) regimens or vaccines. *Vaccine* 2019;37 Suppl 1:A88–A93. DOI: [10.1016/j.vaccine.2018.10.103](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2018.10.103)
- 680 Robert Koch-Institut. RKI-Ratgeber Tollwut. 2022. www.rki.de/DE/Aktuelles/Publikationen/RKI-Ratgeber/Ratgeber/Ratgeber_Tollwut.html [Abrufdatum: 10.02.2024]
- 681 Sanofi Pasteur: Verorab Fachinformation 2024. www.fachinfo.de/fi/detail/024134/verorab-r-pulver-und-loesungsmittel-zur-herstellung-einer-injektionssuspension-tollwut-impfstoff-inaktiviert [Abrufdatum: 30.01.2025]

- 682 CSL Behring: Beriglobin Fachinformation 2024. www.beriglobin.de/documents/64158/69462/Fachinformation_Beriglobin.pdf/c32b9e01-e59d-46ff-848f-6f2e217c77dd [Abrufdatum: 16.01.2025]
- 683 Wong VK, Baker S, Connor TR, Pickard D, Page AJ, Dave J, et al.: An extended genotyping framework for *Salmonella enterica* serovar Typhi, the cause of human typhoid. *Nat Commun* 2016;7:12827. DOI: 10.1038/ncomms12827
- 684 Dougan G, Baker S: *Salmonella enterica* serovar Typhi and the pathogenesis of typhoid fever. *Annu Rev Microbiol* 2014;68:317–36. DOI: 10.1146/annurev-micro-091313-103739
- 685 Gama JA, Abby SS, Vieira-Silva S, Dionisio F, Rocha EP: Immune subversion and quorum-sensing shape the variation in infectious dose among bacterial pathogens. *PLoS Pathog* 2012;8(2):e1002503. DOI: 10.1371/journal.ppat.1002503
- 686 World Health Organization: Typhoid vaccines: WHO position paper, March 2018 – Recommendations. *Vaccine* 2019;37(2):214–6. DOI: 10.1016/j.vaccine.2018.04.022
- 687 WHO. Typhoid fever surveillance, estimated incidence and progress towards introduction of typhoid conjugate vaccine – worldwide, 2018–2022 2023. <https://reliefweb.int/report/world/weekly-epidemiological-record-wer-17-february-2023-vol-98-no-07-pp-69-78-enfr> [Abrufdatum: 17.1.2023]
- 688 Mogasale V, Maskery B, Ochiai RL, Lee JS, Mogasale VV, Ramani E, et al.: Burden of typhoid fever in low-income and middle-income countries: a systematic, literature-based update with risk-factor adjustment. *Lancet Glob Health* 2014;2(10):e570–80. DOI: 10.1016/S2214-109X(14)70301-8
- 689 Marchello CS, Hong CY, Crump JA: Global Typhoid Fever Incidence: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin Infect Dis* 2019;68(Suppl 2):S105–S116. DOI: 10.1093/cid/ciy1094
- 690 Steffen R, Behrens RH, Hill DR, Greenaway C, Leder K: Vaccine-preventable travel health risks: what is the evidence – what are the gaps? *Journal of travel medicine* 2015;22(1):1–12. DOI: 10.1111/jtm.12171
- 691 Baaten GG, Sonder GJ, Van Der Loeff MF, Coutinho RA, Van Den Hoek A: Fecal-orally transmitted diseases among travelers are decreasing due to better hygienic standards at travel destination. *Journal of travel medicine* 2010;17(5):322–8. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2010.00442.x
- 692 John J, Bavdekar A, Rongsen-Chandola T, Dutta S, et al.: NSSEFI Study Team. Burden of Typhoid and Paratyphoid Fever in India, *N Engl J Med*. 2023 Apr 20;388(16):1491–1500. DOI: 10.1056/NEJMoa2209449
- 693 Forster DP, Leder PK: Typhoid fever in travellers: estimating the risk of acquisition by country. *J Travel Med*. 2021;taab150. DOI: 10.1093/jtm/taab150
- 694 Bui YG, Trepanier S, Milord F, Blackburn M, Provost S, Gagnon S: Cases of malaria, hepatitis A, and typhoid fever among VFRs, Quebec (Canada). *Journal of travel medicine* 2011;18(6):373–8. DOI: 10.1111/j.1708-8305.2011.00556.x
- 695 Greenaway C, Schofield S, Henteleff A, Plourde P, Geduld J, Abdel-Motagally M, et al.: Summary of the Statement on International Travellers and Typhoid by the Committee to Advise on Tropical Medicine and Travel (CATMAT). *Canada Communicable Disease Report* 2014;40(4):60–70. DOI: 10.14745/ccdr.v40i04a01
- 696 European Centre for Disease Prevention and Control. Typhoid and paratyphoid fevers – Annual Epidemiological Report for 2018. 2023. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/typhoid-and-paratyphoid-fever-annual-epidemiological-report-2018 [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 697 Robert Koch-Institut: Ein Ausbruch von Typhus in Hamburg. *Epid Bull* 2005(18):159–61.
- 698 Meyer Sauter PM, Stevens MJA, Paioni P, Wuthrich D, Egli A, Stephan R, et al.: Siblings with typhoid fever: An investigation of intrafamilial transmission, clonality, and antibiotic susceptibility. *Travel Med Infect Dis* 2020;34:101498. DOI: 10.1016/j.tmaid.2019.101498
- 699 Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit ML, Keddy KH, Ochiai RL: Typhoid fever. *Lancet* 2015;385(9973):1136–45. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)62708-7
- 700 Posen HJ, Wong W, Farrar DS, Campigotto A, Chan T, Barker KR. Travel-associated extensively drug-resistant typhoid fever: a case series to inform management in non-endemic regions, *J Travel Med*. 2023 Feb 18;30(1):taac086. DOI: 10.1093/jtm/taac086

- 701 Saha S, Sajib MSI, Garrett D, Qamar FN. Anti-microbial Resistance in Typhoidal Salmonella: Around the World in 3 Days. *Clin Infect Dis*. 2020;71(Suppl 2):S91-S5. DOI: [10.1093/cid/ciaa366](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa366)
- 702 Herdman MT, Karo B, Dave J, Katwa P, Freedman J, Do Nascimento V, 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;70(8):001359. DOI: [10.1099/jmm.0.001359](https://doi.org/10.1099/jmm.0.001359)
- 703 Ingle DJ, Andersson P, Valcanis M, Wilmot M, Easton M, Lane C, et al.: Genomic Epidemiology and Antimicrobial Resistance Mechanisms of Imported Typhoid in Australia. *Antimicrob Agents Chemother*. 2021;65(12):e0120021. DOI: [10.1128/AAC.01200-21](https://doi.org/10.1128/AAC.01200-21)
- 704 Booth JS, Patil SA, Ghazi L, Barnes R, Fraser CM, Fasano A, et al.: Systemic and Terminal Ileum Mucosal Immunity Elicited by Oral Immunization With the Ty21a Typhoid Vaccine in Humans. *Cell Mol Gastroenterol Hepatol* 2017;4(3):419–37. DOI: [10.1016/j.jcmgh.2017.08.002](https://doi.org/10.1016/j.jcmgh.2017.08.002)
- 705 Pakkanen SH, Kantele JM, Savolainen LE, Rombo L, Kantele A: Specific and cross-reactive immune response to oral Salmonella Typhi Ty21a and parenteral Vi capsular polysaccharide typhoid vaccines administered concomitantly. *Vaccine* 2015;33(3):451–8. DOI: [10.1016/j.vaccine.2014.11.030](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2014.11.030)
- 706 Jin C, Gibani MM, Moore M, Juel HB, Jones E, Meiring J, 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;390(10111):2472–80. DOI: [10.1016/S0140-6736\(17\)32149-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32149-9)
- 707 Darton TC, Jones C, Blohmke CJ, Waddington CS, Zhou L, Peters A, 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;10(8):e0004926. DOI: [10.1371/journal.pntd.0004926](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004926)
- 708 Gilman RH, Hornick RB, Woodard WE, DuPont HL, Snyder MJ, Levine MM, et al.: Evaluation of a UDP-glucose-4-epimeraseless mutant of Salmonella typhi as a live oral vaccine. *The Journal of infectious diseases* 1977;136(6):717–23. DOI: [10.1093/infdis/136.6.717](https://doi.org/10.1093/infdis/136.6.717)
- 709 Black RE, Levine MM, Ferreccio C, Clements ML, Lanata C, Rooney J, et al.: Efficacy of one or two doses of Ty21a Salmonella typhi vaccine in enteric-coated capsules in a controlled field trial. *Chilean Typhoid Committee. Vaccine* 1990;8(1):81–4. DOI: [10.1016/0264-410x\(90\)90183-m](https://doi.org/10.1016/0264-410x(90)90183-m)
- 710 Levine MM, Ferreccio C, Cryz S, Ortiz E: Comparison of enteric-coated capsules and liquid formulation of Ty21a typhoid vaccine in randomised controlled field trial. *Lancet* 1990;336(8720):891–4. DOI: [10.1016/0140-6736\(90\)92266-k](https://doi.org/10.1016/0140-6736(90)92266-k)
- 711 Levine MM, Ferreccio C, Abrego P, Martin OS, Ortiz E, Cryz S: Duration of efficacy of Ty21a, attenuated Salmonella typhi live oral vaccine. *Vaccine* 1999;17 Suppl 2:S22–7. DOI: [10.1016/s0264-410x\(99\)00231-5](https://doi.org/10.1016/s0264-410x(99)00231-5)
- 712 Simanjuntak CH, Paleologo FP, Punjabi NH, Darmowigoto R, Soeprawoto, Totosudirjo H, et al.: Oral immunisation against typhoid fever in Indonesia with Ty21a vaccine. *Lancet* 1991;338(8774):1055–9. DOI: [10.1016/0140-6736\(91\)91910-m](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)91910-m)
- 713 Wahdan MH, Serie C, Cerisier Y, Sallam S, Germanier R: A controlled field trial of live Salmonella typhi strain Ty 21a oral vaccine against typhoid: three-year results. *The Journal of infectious diseases* 1982;145(3):292–5. DOI: [10.1093/infdis/145.3.292](https://doi.org/10.1093/infdis/145.3.292)
- 714 Milligan R, Paul M, Richardson M, Neuberger A: Vaccines for preventing typhoid fever. *The Cochrane database of systematic reviews* 2018;5(5):CD001261. DOI: [10.1002/14651858.CD001261.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD001261.pub4)
- 715 Levine MM, Ferreccio C, Black RE, Lagos R, San Martin O, Blackwelder WC: Ty21a live oral typhoid vaccine and prevention of paratyphoid fever caused by Salmonella enterica Serovar Paratyphi B. *Clin Infect Dis* 2007;45(Suppl 1):S24-S28. DOI: [10.1086/518141](https://doi.org/10.1086/518141)
- 716 Acharya IL, Lowe CU, Thapa R, Gurubacharya VL, Shrestha MB, Cadoz M, et al.: Prevention of typhoid fever in Nepal with the Vi capsular polysaccharide of Salmonella typhi. A preliminary report. *N Engl J Med* 1987;317(18):1101–4. DOI: [10.1056/NEJM198710293171801](https://doi.org/10.1056/NEJM198710293171801)

- 717 Acosta CJ, Hong-Hui Y, Ning W, Qion G, Qun D, Xiaolei M, et al.: Efficacy of a locally produced, Chinese Vi polysaccharide typhoid fever vaccine during six years of follow-up. *Vaccine* 2005;23(48–49):5618–23. DOI: [10.1016/j.vaccine.2005.06.035](https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2005.06.035)
- 718 Klugman KP, Koornhof HJ, Robbins JB, Le Cam NN: Immunogenicity, efficacy and serological correlate of protection of Salmonella typhi Vi capsular polysaccharide vaccine three years after immunization. *Vaccine* 1996;14(5):435–8. DOI: [10.1016/0264-410x\(95\)00186-5](https://doi.org/10.1016/0264-410x(95)00186-5)
- 719 Sur D, Ochiai RL, Bhattacharya SK, Ganguly NK, Ali M, Manna B, et al.: A cluster-randomized effectiveness trial of Vi typhoid vaccine in India. *N Engl J Med* 2009;361(4):335–44. DOI: [10.1056/NEJMoa0807521](https://doi.org/10.1056/NEJMoa0807521)
- 720 Wang ZG, Zhou WZ, Shi J: [Efficacy and side effects following immunization with Salmonella typhi Vi capsular polysaccharide vaccine]. *Zhonghua Liu Xing Bing Xue Za Zhi* 1997;18(1):26–9. PMID: [9812477](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9812477/)
- 721 Yang HH, Wu CG, Xie GZ, Gu QW, Wang BR, Wang LY, et al.: Efficacy trial of Vi polysaccharide vaccine against typhoid fever in south-western China. *Bull World Health Organ* 2001;79(7):625–31. PMID: [11477965](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11477965/)
- 722 Sztein MB, Salerno-Goncalves R, McArthur MA: Complex adaptive immunity to enteric fevers in humans: lessons learned and the path forward. *Front Immunol* 2014;5:516. DOI: [10.3389/fimmu.2014.00516](https://doi.org/10.3389/fimmu.2014.00516)
- 723 Crump JA, Mintz ED. Global trends in typhoid and paratyphoid Fever. *Clin Infect Dis* 2010;50(2):241–246. DOI: [10.1086/649541](https://doi.org/10.1086/649541)
- 724 Public Health England. Typhoid – the disease. Green Book 2020:33. www.gov.uk/government/collections/immunisation-against-infectious-disease-the-green-book#history [Abrufdatum: 16.03.2024]
- 725 Centers for Disease Control and Prevention. Youngster I, Barnett ED: Interactions between Travel Vaccines & Drugs, Chapter 2. CDC Travelers' Health 2019. [Page last reviewed: June 24, 2019]. wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/preparing-international-travelers/interactions-between-travel-vaccines-and-drugs [Abrufdatum: 5.3.2021]
- 726 Faucher JF, Binder R, Missinou MA, Matsiegui PB, Gruss H, Neubauer R, et al.: Efficacy of atovaquone/proguanil for malaria prophylaxis in children and its effect on the immunogenicity of live oral typhoid and cholera vaccines. *Clin Infect Dis* 2002;35(10):1147–1154. DOI: [10.1086/342908](https://doi.org/10.1086/342908)