

Flugmedizin Tropenmedizin Reisemedizin

Berg- und Expeditionsmedizin
Maritime Medizin · Tauchmedizin

2

April 2019
Seite 58–79
26. Jahrgang

This journal is indexed
in Emerging Sources
Citation Index (ESCI)



Deutsche Gesellschaft für Berg-
und Expeditionsmedizin e.V.



Deutsche Fachgesellschaft für
Reisemedizin e.V.



Deutsche Gesellschaft für
Luft- und Raumfahrtmedizin e.V.



Deutsche Gesellschaft für
Maritime Medizin e.V.



Deutsche Gesellschaft für
Tropenmedizin und Internationales
Gesundheit e.V.



Elektronischer Sonderdruck DTG

- Reiseimpfungen –
Hinweise und Empfehlungen
des Ständigen Ausschusses
Reisemedizin (StAR) der DTG



Reiseimpfungen – Hinweise und Empfehlungen

Vaccinations for international travel – clinical practice recommendations

Autoren

Camilla Rothe^{1,2}, Martin Alberer^{1,2,3}, Silja Bühler^{1,4,5}, Gerd Burchard^{1,4,6}, Kai Erkens^{1,7}, Torsten Feldt^{1,8}, Martin P. Grobusch^{1,9}, Carsten Köhler^{1,10}, Micha Löbermann^{1,10}, Karin Meischner^{1,11}, Wolfram Metzger^{1,10}, Andreas Müller^{1,13}, Hans Dieter Nothdurft^{1,2}, Burkhard Rieke^{1,14,15}, Deike Rosenbusch^{1,16}, Clara Schlaich^{1,17,18}, Christian Schönfeld^{1,19}, Marco Schulze^{1,20}, Jörg Siedenburg^{1,16}, Florian Steiner^{1,21}, Olivia Veit^{1,22,23}, Gerhard Boecken^{1,16}

Institute

- 1 Ständiger Ausschuss Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit (DTG)
- 2 Abt. für Infektions- und Tropenmedizin, Klinikum der LMU München
- 3 Dr. Frühwein + Partner, Praxis für Allgemein-, Tropen- und Reisemedizin
- 4 Bernhard-Nocht-Institut für Tropenmedizin, Hamburg
- 5 Sektion Tropenmedizin, I. Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- 6 Ständige Impfkommission (STIKO)
- 7 Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Dez. VI 2.2, München
- 8 Tropenmedizinische Ambulanz, Klinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Infektiologie, Universitätsklinik Düsseldorf
- 9 Department of Infectious Diseases, Division of Internal Medicine, Academic Medical Center, University of Amsterdam/ Externer Berater
- 10 Innere Medizin VII, Institut für Tropenmedizin, Reisemedizin, Humanparasitologie, Universitätsklinikum Tübingen
- 11 Abt. für Tropenmedizin und Infektionskrankheiten, Zentrum für Innere Medizin, Universitätsmedizin Rostock

- 12 Environmental Protection, Health Management and Safety, Health Management, Siemens AG
- 13 Tropenmedizin Missioklinik, Klinikum Würzburg Mitte gGmbH
- 14 Deutsche Fachgesellschaft für Reisemedizin (DFR)
- 15 Tropen- und Reisemedizinische Praxis, Düsseldorf
- 16 Auswärtiges Amt – Gesundheitsdienst, Berlin
- 17 Deutsche Gesellschaft für Maritime Medizin (DGMM)
- 18 Praxis HafenCity Hamburg Dr. Schlaich & Partner
- 19 Charité – Universitätsmedizin Berlin, Institut für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit
- 20 Institut für Medizinische Mikrobiologie, Universitätsmedizin Göttingen
- 21 Praxis für Innere Medizin und Tropenmedizin, Tarmstedt
- 22 Schweizerisches Tropen- und Public Health-Institut, Basel, Schweiz
- 23 Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention, Zürich, Schweiz

Key words

travel medicine – travel vaccines – immunocompromised travelers – pediatric travelers – pregnant travelers

Bibliografie

DOI 10.1055/a-0852-2732

Korrespondenzadresse

Dr. med. Camilla Rothe
Abt. für Infektions- und Tropenmedizin
Klinikum der LMU München
Leopoldstr. 5
80802 München
E-Mail: rothe@lrz.uni-muenchen.de

Einführung

Die Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit (DTG) erarbeitet jährlich Empfehlungen zu Reiseimpfungen und zur Malariaprophylaxe und veröffentlichte diese bis 2018 in den bekannten gelben und grünen Heften. Zukünftig werden diese Empfehlungen in der FTR publiziert.

In diesem Jahr erfolgt die Erarbeitung der Empfehlungen bereits zum zweiten Mal durch den Ständigen Ausschuss Reisemedizin (StAR) der DTG. Dieser setzt sich aus Expertinnen und Experten der großen Tropeninstitute und -abteilungen, der Arbeitsmedizin, des Auswärtigen Amtes, der Bundeswehr, der Flugmedizin und maritimen Medizin und des niedergelassenen Bereiches zusammen. Im StAR ist damit ein großer Teil der reisemedizinischen Expertise in Deutschland vertreten [1]. Die im Folgenden gewählte

männliche Form bezieht sich immer zugleich auf weibliche und männliche Personen. Auf eine Doppelbezeichnung wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Die Empfehlungen und Hinweise beruhen auf Expertenwissen und sind somit noch keine evidenzbasierte Leitlinie. Sie basieren jedoch auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Vorgehensweisen und Erfahrungen.

Grundsätzlich ist eine systematische Evidenzrecherche zum Nutzen von Reiseimpfungen sehr schwierig. Zu den meisten Fragestellungen gibt es keine oder nur wenige gute, kontrollierte Studien.

Viele Erkrankungen werden eher selten in die westliche Welt importiert, sodass keine ausreichenden Fallzahlen

für Wirksamkeitsberechnungen zustande kommen. Prävalenz- und Inzidenzangaben beruhen häufig auf Erhebungen in der lokalen Bevölkerung und können nicht ohne Weiteres auf Reisende übertragen werden. Es ist somit verständlich, dass die internationalen Empfehlungen im Wesentlichen auf Expertenmeinungen beruhen.

Aufgrund der großen Anzahl unterschiedlichster Reiseziele, epidemiologischer Risiken und individueller Faktoren ist eine „Standardempfehlung“ für ein „Standardrisiko“ für Reisende nur eingeschränkt möglich. Reiseimpfungen sind zum einen individuelle Vorsorge, zum anderen sind manche Impfungen aufgrund länderspezifischer Vorschriften im internationalen Reiseverkehr verpflichtend.

Es ist daher das Anliegen des StAR, mit den vorliegenden Empfehlungen dem reise- und tropenmedizinisch tätigen Arzt bei seinen Präventionsentscheidungen für den Reisenden eine konkrete Hilfestellung für die Bewertung des individuellen Nutzen-Risiko-Verhältnisses zu geben. Die Empfehlungen sollen für mehr Sicherheit in der Reisemedizin sorgen und auch finanzielle Aspekte berücksichtigen.

Sie ergänzen die durch die Ständige Impfkommission (STIKO) für Deutschland erstellten Impfeempfehlungen und berücksichtigen neben diesen unter anderem auch Informationen der Weltgesundheitsorganisation (WHO), die internationalen Gesundheitsvorschriften (IGV) und die Informationen des Auswärtigen Amtes (AA).

Die vorliegenden Empfehlungen sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Welche Impfungen sind reisemedizinisch relevant?

Anlässlich einer reisemedizinischen Beratung sollten zunächst immer die Standardimpfungen für jede Altersgruppe überprüft und gegebenenfalls eine Grundimmunisierung oder eine Auffrischimpfung durchgeführt oder empfohlen werden. Dies wirkt sich nicht nur auf den Individualschutz, sondern auch auf die Populationsimmunität in Deutschland aus und kann importierte Infektionen verhindern.

Hinweise zu Standard- und Indikationsimpfungen in Deutschland sind nicht Gegenstand dieser Empfehlungen. Hierzu verweisen wir auf die jährlich neu veröffentlichten Empfehlungen der STIKO [2].

Zu den „Reiseimpfungen“ im engeren Sinne zählt man Impfungen, die anlässlich einer Reise aufgrund einer individuellen Nutzen-Risiko-Bewertung empfohlen sind beziehungsweise aufgrund einer Einreisevorschrift bestimmter Länder gegeben werden müssen.

Impfungen im Kontext von Einreisevorschriften

Entsprechend den aktuellen IGV sind derzeit Impfvorschriften zur Einreise in beziehungsweise Ausreise aus bestimmten Ländern für die Gelbfieber- und die Poliomyelitisimpfung in Kraft. Saudi-Arabien hat zudem eigene Impfvorschriften für die Impfung gegen Meningokokkenerkrankungen zur Einreise erlassen [3]. Darüber hinaus können einzelne Länder jederzeit zusätzliche Impfvorschriften für die Ein- und Ausreise erlassen.

Für die Gelbfieberimpfung gelten Einreisevorschriften entsprechend der jährlich aktualisierten Länderliste der WHO [4]. Es ist dabei jedoch zu beachten, dass Länder jederzeit kurzfristig neue Einreisebestimmungen für die Gelbfieberimpfung erlassen können. Die Liste ist daher unter Umständen nicht zu jedem Zeitpunkt vollständig.

Diese Länder fordern den Nachweis der Impfung beim Grenzübergang beziehungsweise bei der Visumbeantragung entweder für Reisende aufgrund der Einreise aus einem Infektionsgebiet (Gefahr der Einschleppung) oder für alle Reisenden aufgrund des Infektionsrisikos im Land.

Für die Poliomyelitisimpfung gelten Vorschriften gemäß den IGV bei Ausreise aus Ländern, in denen aktuell noch Polioviren zirkulieren. Neben dem persönlichen Schutz des Reisenden geht es hier vor allem darum zu verhindern, dass Polioerkrankungen exportiert und Erreger weiterverbreitet werden. Das Notfallkomitee der Weltgesundheitsorganisation (WHO) veröffentlicht hierzu vierteljährlich Empfehlungen für die betroffenen Länder (Stand 3/19) [5].

Für die Impfung gegen Meningokokkenerkrankungen hat Saudi-Arabien eigene Impfvorschriften, differenziert nach dem jeweiligen Reiseanlass, erlassen. So ist unter anderem für Hadsch- und Umrah-Pilger eine tetravalente Meningokokkenimpfung vorgeschrieben. Detaillierte Informationen auch zu anderen Einreisevorschriften sind auf der Webseite des Gesundheitsministeriums von Saudi-Arabien zu finden [6], auch Hinweise speziell zur Meningokokkenimpfung [3].

Zwischenaufenthalte, auch im Transit, können eine Impfpflicht zur Folge haben. Daher muss bei der Aufstellung des Impfplans neben dem Reiseland immer auch die Reiseroute berücksichtigt werden. Aktuelle Informationen hierzu finden sich in den jeweiligen Reise- und Sicherheitshinweisen des Auswärtigen Amtes (AA) für die einzelnen Länder [7].

Impfungen bei reisemedizinischem Risiko

Dies sind, in alphabetischer Reihenfolge:

- Cholera
- Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
- Gelbfieber
- Hepatitis A und B
- Influenza
- Japanische Enzephalitis

► **Tab. 1** Mindestzeitabstände (in Tagen) für Lebendimpfstoffe, wenn diese nicht simultan gegeben werden, für Immunglobuline und Bluttransfusionen.

| nach | zu | Gelbfieber | Masern (MMR) | Varizellen | Typhus (oral) | Immunglobulin, Bluttransfusionen ¹ |
|----------------------------------|----|------------|----------------------|----------------------|---------------|---|
| Gelbfieber | | × | 28 | 28 | – | 7 |
| Masern (MMR) | | 28 | × | 28 | – | 14 |
| Varizellen | | 28 | 28 | × | – | 14 |
| Typhus (oral) | | – | – | – | × | – |
| Immunglobulin, Bluttransfusionen | | 90 | 120–240 ² | 120–240 ² | – | × |

1 Sofern nicht notfallmäßig indiziert

2 4 Monate für Rabies-Immunglobulin, 6 Monate für Blut, 8 Monate für iv-Immunglobuline

- Meningokokkenerkrankung
- Poliomyelitis
- Tollwut
- Typhus

Diese Reiseimpfungen setzen eine mögliche Exposition voraus und erfordern eine sorgfältige, dem individuellen Risiko angepasste Beratung. Die infektionsepidemiologische Lage im Reiseland spielt eine Rolle, jedoch muss geprüft werden, ob sich Reisende tatsächlich gegenüber dem Pathogen exponieren. So tritt etwa die Cholera, die als Indikatorerkrankung für Elend und eine insuffiziente Infrastruktur gelten kann, so gut wie nie bei Reisenden auf, selbst wenn diese unter vermeintlich einfachen Bedingungen in einem cholera-endemischen Land reisen. Zudem ist es wichtig, die Wirksamkeit der jeweiligen Impfung zu bedenken und den Reisenden darüber zu informieren – bei den Typhusimpfungen liegt diese beispielsweise nur bei 50–70 %.

Die konkrete Reiseroute, die Reisedauer, der Grund der Reise, der Reiestil und besondere berufliche Tätigkeiten oder Freizeitaktivitäten am Zielort sind wichtige Determinanten einer Impfpflicht. Da jede Impfung mit unerwünschten Wirkungen einhergehen kann, ist immer eine individuelle Risiko-Nutzen-Abwägung erforderlich. Auch der Kostenfaktor ist zu bedenken. Einige dieser Impfungen sind zugleich Standard- oder Indikationsimpfungen für bestimmte Bevölkerungsgruppen (z. B. Influenza, FSME, Hepatitis A und B, Meningokokken ACWY).

Impfplan und Zeitabstände

Die Aufstellung des Impfplans erfolgt entsprechend dem dokumentierten Impfstatus, der Indikation und der zur Verfügung stehenden Zeit bis zur Abreise, gegebenenfalls unter Beachtung von Ausschlussfristen und Prioritäten.

Der Wirkbeginn einer Impfung tritt 10–14 Tage nach der Impfung ein, insofern es sich nicht um eine Auffrischimpfung (Booster) handelt. Sind mehrere Teilimpfungen zur Grundimmunisierung nötig, so ist der Wirk-

beginn in der Regel 10–14 Tage nach der zweiten Teilimpfung zu erwarten (Ausnahme z. B. Hepatitis-A-Impfung, hier reicht bereits eine Impfung. Das Impfprogramm sollte daher möglichst 10–14 Tage vor Reiseantritt abgeschlossen sein. Zudem sind eventuelle Impfreaktionen in aller Regel auf diesen Zeitraum begrenzt. Grundsätzlich gilt, dass nicht erneut geimpft wird, bevor nicht die Reaktion der vorangegangenen Impfung vollständig abgeklungen ist beziehungsweise Komplikationen abgeklärt worden sind.

Last-Minute-Reisen sind jedoch kein Grund, auf notwendige oder empfohlene Impfungen zu verzichten; das gilt vor allem für die Hepatitis-A-Impfung. Über das konkrete Vorgehen ist individuell zu entscheiden und entsprechend aufzuklären.

Sind zum Aufbau einer Grundimmunisierung mehrere Einzelimpfungen erforderlich, dürfen die hierfür vorgesehenen Mindestabstände nicht unterschritten werden; dagegen gibt es keine unzulässigen Maximalabstände. Jede dokumentierte Impfung zählt.

Totimpfstoffe, also Impfstoffe mit inaktivierten Erregern, Antigenbestandteilen oder Toxoiden, erfordern untereinander oder zu Lebendimpfungen keine Zeitabstände.

Lebendimpfstoffe, welche attenuierte Impfviren enthalten (z. B. Gelbfieber, Masern, Mumps, Röteln oder Varizellen) können simultan verabreicht oder, bevorzugt, im Abstand von mindestens 4 Wochen separat geimpft werden (► Tab. 1). Bei Kindern im Alter von < 24 Monaten gibt es Hinweise, dass die Immunantwort gegen Gelbfieber, Mumps und Röteln bei simultaner MMR-Impfung schwächer ausfällt (s. u.).

Nach Gabe von humanen Immunglobulinen, wie auch nach Bluttransfusionen, ist zu parenteralen Lebendvirusimpfstoffen ein Mindestabstand von 3 Monaten einzuhalten; bei umgekehrter Reihenfolge in der Regel 2 Wochen, bei Gelbfieber eine Woche, falls dies medizinisch vertretbar ist, da sonst der Impferfolg sinkt (► Tab. 1).

Bei der oralen (Lebend-)Impfung gegen Typhus sind keinerlei Zeitabstände erforderlich (Cave: Jedoch bei Gabe von Antibiotika und Malariamitteln, die frühestens 3 Tage nach der letzten Kapsel erfolgen sollte!).

Bei jeder Impfung ist die Fachinformation zu beachten. Sie hat im Hinblick auf Anwendung, Gegenanzeigen, Wechsel- und Nebenwirkungen des betreffenden Impfstoffs einen hohen Stellenwert, nicht zuletzt bei juristischen Auseinandersetzungen.

Dokumentation

Nach § 22 des Infektionsschutzgesetzes müssen alle durchgeführten Impfungen mit Datum, Bezeichnung (Handelsname) und Chargennummer des Impfstoffs sowie Namen der Krankheit, gegen die geimpft wird, in einem Impfausweis dokumentiert werden. Die Impfung muss mit Namen, Anschrift (Stempel) und Unterschrift des impfenden Arztes versehen werden.

Alle Impfungen sollten in einem Impfbuch eingetragen werden, das im internationalen Reiseverkehr anerkannt wird. Das trifft auf das in Deutschland üblicherweise verwendete gelbe Heft im A6-Format mit einer eigenen Seite „Internationale Bescheinigung über Impfungen oder Verabreichung einer anderen Prophylaxe“ („International certificate of vaccination or prophylaxis“) zu. Diese Seite ersetzt die bis 2007 verwendete Gelbfieberimpfbescheinigung und ist ausschließlich für Bescheinigungen im internationalen Reiseverkehr vorgesehen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass diese Seite korrekt und vollständig sowohl vom Arzt als auch vom Patienten ausgefüllt wird. Hier werden neben Gelbfieber auch weitere, entsprechend den internationalen Gesundheitsvorschriften im internationalen Reiseverkehr notwendige Impfungen und Prophylaxemaßnahmen eingetragen, zum Beispiel aktuell die Poliomyelitisimpfung für bestimmte Länder (► Abb. 1).

Das Impfbuch kann unter anderem bezogen werden über das Deutsche Grüne Kreuz: (www.dgkshop.de/de/Ausweise/impfausweis/) beziehungsweise auch online über die Bezugsquelle von Kassen- und KV-Vordrucken in höherer Stückzahl.

Impfungen können von jedem approbierten Arzt vorgenommen und dokumentiert werden. Einzige Ausnahme ist die Impfung gegen Gelbfieber, die zur Gültigkeit im internationalen Reiseverkehr nur von einem Arzt einer Impfstelle mit staatlicher Zulassung dokumentiert werden darf.

Aufklärung über in Deutschland nicht zugelassene Impfstoffe

Ein Muster zur Dokumentation einer Aufklärung bei Anwendung eines in Deutschland nicht zugelassenen Impfstoffs



► **Abb. 1** Muster einer Bescheinigung im internationalen Reiseverkehr für Gelbfieber und Poliomyelitis.
Quelle: Dr. Gerhard Boecken

| Patientendaten oder Etikett | Arztstempel |
|---|--------------|
| Name: <input type="text"/> | |
| Vorname: <input type="text"/> | |
| Geburtsdatum: <input type="text"/> | |
| <u>Aufklärung über in Deutschland nicht zugelassene Impfstoffe</u> | |
| Über die Indikation zur Impfung mit dem Impfstoff <input type="text"/> | |
| des Herstellers <input type="text"/> | |
| Impfschema, Dosis, <input type="text"/> | |
| Chargennummer <input type="text"/> | |
| einer möglichen Unverträglichkeit und den Nebenfolgen wurde ich im Rahmen eines persönlichen Aufklärungsgesprächs von Dr. <input type="text"/> umfassend informiert. Mit der Impfung bin ich einverstanden. | |
| Ich weiß, dass dieser Impfstoff in Deutschland nicht zugelassen ist und ich damit gegen den Impfstoffhersteller und gegen den Staat keinen gesetzlichen Entschädigungsanspruch im Falle impfstoffbedingter Gesundheitsstörungen habe. | |
| Davon unberührt bleibt der Haftungsanspruch wegen schuldhafter Verletzung ärztlicher Sorgfaltspflichten. | |
| Datum <input type="text"/> | Unterschrift |

► **Abb. 2** Muster eines Aufklärungsformulars für in Deutschland nicht zugelassene Impfstoffe.
Quelle: DTG

stoffs (z. B. auch Re-Importe aus dem EU-Ausland) finden Sie auf der DTG-Homepage (► Abb. 2) [8].

Aufklärung über ein in Deutschland nicht zugelassenes Impfschema

Ein Muster zur Dokumentation einer Aufklärung bei Anwendung eines von der WHO empfohlenen, in Deutschland nicht zugelassenen Impfschemas gegen Tollwut (s. u.) findet sich auf der DTG-Homepage [9].

Applikation, Nebenwirkungen und Kontraindikationen

Wir verweisen hierzu auf die Hinweise der STIKO [2]. Im Falle von Besonderheiten werden diese bei den jeweiligen Impfungen erläutert.

Reiseimpfungen bei Schwangeren

Impfungen während der Schwangerschaft und in der Stillzeit sollten nur nach sorgfältiger Risiko-Nutzen-Abwägung und bei eindeutiger Indikation durchgeführt werden; das gilt vor allem für Lebendimpfstoffe. Für Totimpfstoffe stellt eine Schwangerschaft keine absolute Kontraindikation dar. Das 2. und 3. Trimenon sind dabei zu bevorzugen, um zu vermeiden, dass Spontanaborte in der Frühschwangerschaft fälschlicherweise mit der Impfung in Zusammenhang gebracht werden (► Abb. 3).

Nach Impfung mit einer viralen Lebendvaccine sollte eine Schwangerschaft für die Dauer von einem Monat verhindert werden. Eine versehentlich in der Schwangerschaft durchgeführte Impfung, auch mit einer Lebendvaccine, ist nach nationalen und internationalen Empfehlungen jedoch keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch.

Eine Impfung gegen Gelbfieber soll bei stillenden Frauen nicht erfolgen, da in vereinzelt Fällen gestillte Säuglinge nach Gelbfieberimpfung der Mutter an einer Meningoenzephalitis erkrankt sind.

Reiseimpfungen bei Kindern

Prinzipiell soll ein Kind auf einer Reise den gleichen Impfschutz haben wie ein Erwachsener. Die Reiseimpfempfehlungen für Kinder orientieren sich daher an den gleichen Kriterien. Dabei müssen altersbedingte Zulassungsbeschränkungen, Nebenwirkungen, Impfantworten und Gefährdungen berücksichtigt werden, sodass eine altersspezifische Risiko-Nutzen-Analyse erforderlich ist.

Generell sollte jedes Kind alle nach dem aktuellen Impfkalendar der STIKO für sein Alter vorgesehenen Impfungen erhalten [2]. Eventuelle Impflücken sind im Rahmen der Reisevorbereitungen zu schließen. Auf anstehende Auffrischimpfungen während der Reise ist besonders bei Langzeitaufenthalten hinzuweisen.

Empfohlen

Laut STIKO bei erhöhter gesundheitlicher Gefährdung/ bestehendem Grundleiden ab 1. Trimenon, sonst ab 2. Trimenon

- Quadrivalenter Influenza-Totimpfstoff

Eher unbedenklich

Vorzugsweise ab 2. Trimenon

- Tetanus, Diphtherie, Polio, Pertussis
- Hepatitis A
- Hepatitis B

Relativ kontraindiziert

Fehlende Erfahrung, sorgfältige Risiko-Nutzen-Abwägung, möglichst ab 2. Trimenon

- Cholera
- FSME
- Gelbfieber
- Japanische Enzephalitis
- Meningokokken
- Pneumokokken
- Tollwut (präexpositionell)
- Typhus (oral, parenteral)

Absolut kontraindiziert

- Influenza-Lebendimpfstoff
- Masern-Mumps-Röteln
- Varizellen

► **Abb. 3** Übersicht zu Reiseimpfungen in der Schwangerschaft.

Für die hier angesprochenen (Reise-) Impfungen ist ein Mindestalter zu beachten, das in Tabelle 2 in vollendeten Wochen, Monaten beziehungsweise Jahren angegeben wird.

Impfungen bei Immunsuppression

Impfungen bei HIV-Infektion

Ein optimaler Impfschutz ist bei Reisenden mit HIV-Infektion besonders wichtig, da das Risiko von schweren Verläufen für viele der Infektionen erhöht ist.

Abhängig vom Immunstatus und insbesondere auch von der Viruslast sind schlechtere und kürzer anhaltende Immunantworten zu beachten. Lebendimpfungen können kontraindiziert sein (► Tab. 3). Kontrollen der Impftiter und gegebenenfalls Impfungen sollten bei relevantem Expositionsrisiko großzügig erfolgen. Bei Patienten mit nicht supprimierter Viruslast sind die Ansprechraten auf eine Impfung in der Regel geringer. Mit einer Impfung sollte daher – wenn möglich – abgewartet werden, bis eine antiretrovirale Therapie (ART) eingeleitet wurde und die Viruslast unter die Nachweisgrenze gesunken ist. Kürzlich veröffentlichte Publikationen geben Anwendungshinweise zu den STIKO-Empfehlungen im Kontext von Immundefizienz [10, 11].

► **Tab. 2** Mindestalter für Reiseimpfungen im Kindesalter.

| Erkrankung | Impfstoff(e) | Mindestalter |
|---------------------------|--|--|
| Cholera | Dukoral® | 2 Jahre |
| FSME | Encepur® Kinder FSME-Immun 0,25ml Junior | 1 Jahr ¹ |
| Gelbfieber | Stamaril® | 9 (6) Monate ² |
| Hepatitis A | Havrix® 720 Kinder VAQTA® Kinder | 1 Jahr |
| Influenza | • Totimpfstoffe • Lebendimpfstoffe | • 6 Monate (je nach Hersteller) • 24 Monate |
| Japanische Enzephalitis | IXIARO® | 2 Monate ³ |
| Masern/Mumps/Röteln | M-M-RvaxPro®, Priorix® | 9 (6) Monate ⁴ |
| Meningokokkenerkrankungen | • ACWY-Konjugat: Menveo • ACWY-Konjugat: Nimenrix® • B-Protein: 4-valent Bexsero • B-Protein: 2-valent, Trumenba® | • 2 Jahre ⁵ • 6 Wochen • 2 Monate • 10 Jahre |
| Tollwut | Rabipur®, Tollwut-Impfstoff (HDC) inaktiviert | Keine Altersbeschränkung |
| Typhus | • Oral: Typhoral® L Kapseln • Parenteral: Typhim Vi® | • 5 Jahre • 2 Jahre |

- 1 Bei Kindern < 3 Jahren: Fieberreaktionen nach Impfung häufiger, sorgfältige Indikationsstellung empfohlen
- 2 Offiziell zugelassen ab 6 Monaten; bei Kindern zwischen 6–9 Monaten wegen erhöhten Enzephalitisrisikos besonders strenge Risiko-Nutzen-Abwägung erforderlich
- 3 Von 2 Monaten bis 3 Jahren: halbe Dosis, ab 3 Jahren: volle Dosis, s. Abschnitt „Japanische Enzephalitis“
- 4 Nach WHO und STIKO evtl. schon ab einem Alter von 6 Monaten (Off-Label-Use); bei Erstimpfung vor einem Alter von 9 Monaten zusätzlich 2 weitere Impfungen mit 11–14 und 15–23 Monaten empfohlen [2]
- 5 Menveo ist in den USA ab einem Alter von 2 Monaten zugelassen

► **Tab. 3** Impfungen bei HIV-Infektion (Erwachsene und Kinder ≥ 6 Jahre) [11].

| Impfstoff | HIV-Infektion asymptomatisch und ≥ 200 CD4-Zellen/ μ l | HIV-Infektion symptomatisch und/oder < 200 CD4-Zellen/ μ l |
|----------------------------------|--|--|
| Totimpfstoffe | Empfohlen | Empfohlen |
| Masernimpfstoff ¹ | Empfohlen | Kontraindiziert |
| Gelbfieberimpfstoff ¹ | Möglich | Kontraindiziert |
| Typhus, oraler Lebendimpfstoff | Kontraindiziert | Kontraindiziert |
| Varizellen ¹ | Möglich | Kontraindiziert |

1 s. ergänzende Hinweise

Ergänzende Hinweise zu Impfungen bei HIV-Infektion

Bei HIV-Infizierten ist die Immunantwort abhängig von einer supprimierten Viruslast zum Zeitpunkt der Impfung und der Höhe der CD4-Zellzahl (Lebendimpfungen kontraindiziert bei < 200 CD4-Zellen/ μ l!) beziehungsweise der CD4/CD8-Ratio.

Entgegen den Empfehlungen bei Gesunden sollte bei HIV-Infizierten die Gelbfieberimpfung bei anhaltendem Risiko aufgefrischt werden, falls keine Kontraindikationen bestehen.

Masern können bei HIV-Infizierten einen besonders schweren Verlauf nehmen, daher sollte eine MMR-Impfung bei allen asymptomatischen Patienten mit ≥ 200 CD4-Zellen/ μ l ohne zurückliegende Impfung oder Infektion erfolgen.

Impfungen bei immunmodulatorischer oder immunsuppressiver Therapie

Immer mehr Reisende sind therapeutisch immunsupprimiert. Totimpfstoffe können bei immunmodulatorischer oder immunsuppressiver Therapie grundsätzlich verabreicht werden. Bei den meisten Patienten unter Therapie

► **Tab. 4** Mindestabstand von Lebendimpfungen zu vorangegangener immunmodulatorischer oder immunsuppressiver Therapie (nach [12–15] und Fachinformationen).

| Wirkstoff | Notwendige Therapiepause vor Lebendimpfung |
|---|--|
| Glukokortikoid Prednisonäquivalenzdosis < 10 mg/d oder lokale Therapie (z. B. topisch oder intraartikulär) | Keine |
| Glukokortikoid Prednisonäquivalenzdosis ≥ 10 mg/d für > 2 Wochen | > 2 Monate |
| Interferon beta | Keine |
| Sulfasalazin/Mesalazin | Keine |
| Anakinra | > 1 Monat |
| Etanercept | > 2 Monate |
| Fingolimod | > 2 Monate |
| Methotrexat | > 2 Monate nach Hochdosis- therapie mit > 0,4 mg/kg/Wo oder > 20 mg/Wo |
| Adalimumab Certolizumab Mycophenolat-Mofetil Secukinumab Tocilizumab | > 2 Monate |
| Azathioprin Abatacept Ciclosporin Cyclophosphamid Golimumab Infliximab 6-Mercaptopurin Tacrolimus Tocilizumab | > 3 Monate |
| Natalizumab | > 3 Monate |
| Vedolizumab | Orale Lebendimpfstoffe > 3 Monate nach Therapie |
| Ustekinumab | > 15 Wochen |
| Leflunomid Teriflunomid | > 6 Monate ¹ |
| Rituximab | > 12 Monate ² |
| Ocrelizumab | Impfungen frühestens nach B-Zell-Repletion ca. 18 Monate nach Therapieende |

1 Nach Auswaschmaßnahmen (Colestyramin oder Aktivkohlepulver) eventuell auch früher

2 Impfung nur nach vollständiger Normalisierung der B-Zell-Werte

mit Immunsuppressiva kann ein ausreichender Impfschutz aufgebaut werden (ggf. sollte eine serologische Kontrolle des Impferfolgs durchgeführt werden). Ausgenommen hiervon ist insbesondere die Gabe von B- und/oder T-Zell-depletierenden Antikörpern.

Lebendimpfstoffe dürfen während einer immunsuppressiven Therapie nicht verabreicht werden. Die Gelbfieber-

impfung ist laut Fachinformation bei Immundefizienz absolut kontraindiziert.

Nach einer immunsuppressiven Therapie sind Mindestabstände zu einer Impfung zu beachten. Dabei ist zu bedenken, dass die biologische Wirkdauer bei manchen Arzneistoffen sehr viel länger als die pharmakokinetische Halbwertszeit sein kann (► Tab. 4).

Reisemedizinisch relevante Impfungen: Standardimpfungen

Hepatitis B

Hepatitis B ist eine der häufigsten Infektionskrankheiten weltweit mit den schwerwiegenden Folgen einer möglicherweise chronischen Infektion, wie Leberzirrhose und Leberzellkarzinom (► Abb. 4). Das Virus ist hochansteckend und umweltstabil. Allen ungeimpften Personen sollte daher bei Reisen in Länder mit erhöhter Hepatitis-B-Prävalenz eine komplette Impfserie gegen Hepatitis B angeboten werden.

Als erhöht erachten wir eine HBsAg-Prävalenz > 2 % in der Bevölkerung, vergleiche auch [16].

Impfstoff

Totimpfstoff, rekombinantes HB-Virus-Oberflächenantigen (HBsAg).

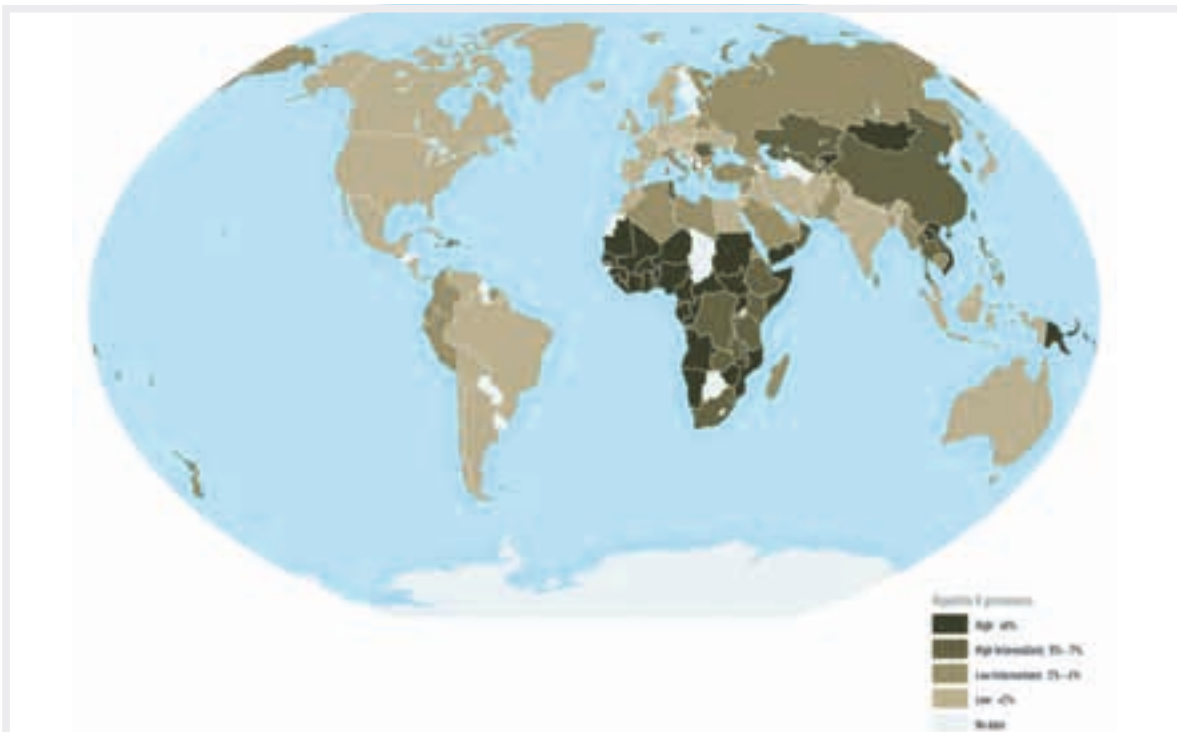
Grundimmunisierung im reisemedizinischen Kontext

Bei nicht bereits gegen Hepatitis B immunisierten Reisenden sollte die Indikation für eine Impfung großzügig gestellt werden. Dies gilt insbesondere, wenn Risikofaktoren vorliegen, zum Beispiel enger Kontakt zur lokalen Bevölkerung, mögliche Sexualkontakte, Auslandsreisen zum Zweck von medizinischen Eingriffen (z. B. Zahnbehandlung, kosmetische Operation), Dialysebehandlung auf Reisen, Langzeitaufenthalt in Ländern mit eingeschränkter medizinischer Versorgung, Tätowierungen, Piercings oder auch ein berufliches Risiko.

Auffrischimpfung

Nach einer abgeschlossenen Impfserie gegen Hepatitis B in der Kindheit geht die WHO davon aus, dass bei 95 % der Geimpften schützende Antikörpertiter für mindestens 20 Jahre, wahrscheinlich sogar lebenslang vorliegen [17].

Routinemäßige Auffrischimpfungen sind daher laut STIKO nicht vorgesehen. Eine Auffrischimpfung wird nur bei besonderem Risiko empfohlen; hier werden unter anderem auch Auslandsreisen aufgeführt. Wie hoch das Risiko tatsächlich ist, im Rahmen einer Auslandsreise nach länger zurückliegender Hepatitisgrundimmunisierung eine Durchbruchinfektion mit Hepatitis B zu bekommen, ist ak-



► **Abb. 4** Hepatitis-B-Prävalenz im weltweiten Vergleich.

Quelle: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2018: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press; 2017

tuell aufgrund fehlender Daten unklar. Einstweilen sollte bei Reisen in Länder mit erhöhter Hepatitis-B-Prävalenz und/oder bei erhöhtem individuellen Expositionsrisiko die Indikation zur Auffrischungsimpfung nach Grundimmunisierung im Säuglingsalter großzügig gestellt werden, sofern keine Auffrischungsimpfung im Jugendalter dokumentiert wurde und der Anti-HBs-Status unbekannt ist.

Ob weitere Wiederimpfungen aus reisemedizinischer Indikation im Erwachsenenalter indiziert sind, und wann diese zu erfolgen hätten, ist derzeit unklar. Vom Robert Koch-Institut (RKI) wird auf eine individuelle Gefährdungsbeurteilung verwiesen.

Zur Kontrolle des Impferfolgs empfiehlt die STIKO für Erwachsene eine Antikörperbestimmung 4–8 Wochen nach Grundimmunisierung. Nach erfolgreich abgeschlossener Grundimmunisierung und einem Nachweis eines Anti-HBs-Titers ≥ 100 I.E./l kann bei immunkompetenten Personen von einer lebenslangen Immunität ausgegangen werden. Der Impftiter sollte im Impfpass dokumentiert werden [2].

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Bei gleichzeitiger Indikation für Hepatitis A und B ist ein Kombinationsimpfstoff verfügbar (Twinrix®). Dieser Impfstoff enthält im Vergleich zum monovalenten Impfstoff nur eine halbe Dosis Hepatitis A. Zuvor noch nicht gegen Hepatitis A (und B) geimpfte Reisende sind nicht sicher ge-

schützt, wenn sie nur eine Dosis des Kombinationsimpfstoffs erhalten.

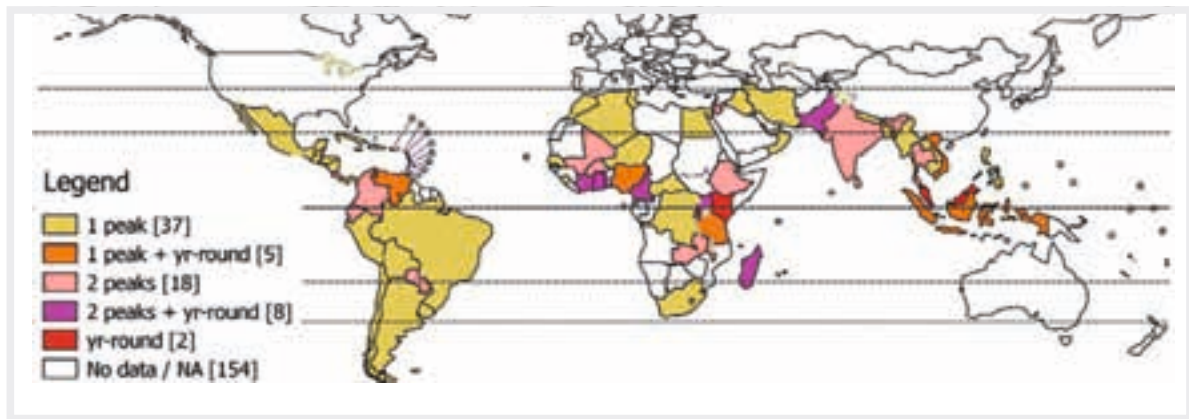
Für Last-Minute-Reisende existiert ein Schnellimmunisierungsschema für Erwachsene: 0–7–21–365 Tage; dies ist sowohl für die Hepatitis-B-Impfung, als auch für den Hepatitis-A-/B-Kombinationsimpfstoff in dieser Altersgruppe zugelassen.

Für Säuglinge, Kinder und Jugendliche gibt es Darreichungsformen mit reduzierter Dosis.

Influenza

Influenza ist die häufigste impfpräventable Infektionskrankheit auf Fernreisen. Ein Impfschutz ist daher für Fernreisende, die Risikofaktoren für einen schweren Verlauf haben, sowie für Reisende, die ihr Risiko für eine Erkrankung senken wollen, sinnvoll [2]. In den gemäßigten Zonen der Welt tritt die saisonale Influenza vor allem in den Wintermonaten auf. Auf der Nordhalbkugel sind dies die Monate von Oktober bis April/Mai und auf der Südhalbkugel von April/Mai bis Oktober. In den Tropen kann es hingegen ganzjährig zu Influenzaausbrüchen kommen (► Abb. 5) [18].

Die Impfung sollte möglichst vor Beginn der Grippesaison der jeweiligen Hemisphäre und spätestens 1–2 Wochen vor der Abreise erfolgen. Nach den bisherigen Erfahrungen kann bei Reisen auf die Südhalbkugel der hiesige Impfstoff



► **Abb. 5** Saisonalität der Influenza – Anzahl und Häufigkeit von jährlichen Influenzaausbrüchen in den Tropen und Subtropen [18].

verwendet werden; dieser ist allerdings ab Mai nur eingeschränkt verfügbar (Verfallsdatum beachten). Man sollte Reisende jedoch auf die Möglichkeit hinweisen, sich in der Zielregion impfen zu lassen.

Bei Reisenden, die in großen Gruppen reisen (zu denen Personen aus Regionen gehören, in denen das Grippevirus zirkuliert, z. B. Kreuzfahrt, längere Flug- oder Busreisen), ist die Impfung auch außerhalb der oben genannten Zeiträume ganzjährig sinnvoll. Dies gilt auch für Großveranstaltungen (z. B. Hadsch).

Impfstoffe

- Tri- oder tetravalenter Totimpfstoff. Seit 2018 empfiehlt die STIKO generell tetravalenten Impfstoff, der 2 Influenza-B-Komponenten enthält [19].
- Tetravalenter Lebendimpfstoff als Nasenspray.

Wirksamkeit

Gut bis befriedigend; Beginn circa 1–2 Wochen nach Impfung für 6–12 Monate.

Wiederimpfung

Jährlich, bei Erstimpfung im Kindesalter von bis zu 9 Jahren: zweite Dosis nach 4 Wochen.

Spezielle Kontraindikationen

Bei tetravalentem Lebendimpfstoff als Nasenspray: zusätzlich primäre oder sekundäre Immundefizienz, schweres Asthma, gleichzeitige Behandlung mit Salicylaten (Reye-Syndrom!); Vorsicht bei kraniofazialen Fehlbildungen.

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Zulassung der tetravalenten Totimpfstoffe (Influsplit Tetra®, Vaxigrip Tetra®) ab 6 Monaten, bei neuen Totimpfstoffen Fachinformation beachten.

Zulassung des tetravalenten Lebendimpfstoffs (Fluenz® Tetra Nasenspray) von 2–17 Jahren. Präferenz gemäß STIKO nur bei Impfhindernissen wie zum Beispiel Spritzenphobie, Gerinnungsstörungen.

Bei Verwendung des Lebendimpfstoffs werden bis 2 Wochen nach Impfung attenuierte Influenzaviren ausgeschieden. Geimpfte sollten von hochgradig immundefizienten Menschen ferngehalten werden.

Gegen die aviäre Influenza (Vogelgrippe) schützt eine saisonale Influenzaimpfung nicht.

Masern

Die WHO hat im Januar 2019 „vaccine hesitancy“ (Impfscheu) zur Bedrohung der globalen Gesundheit erklärt. Impfscheu ist einer der Gründe dafür, dass die Masernfälle weltweit in den letzten Jahren um 30 % angestiegen sind. Eine Überprüfung und gegebenenfalls Ergänzung des Impfschutzes gegen Masern für Erwachsene und Kinder in der Reisevorbereitung wird daher dringend empfohlen. Impfquoten sind in vielen Reiseländern nicht hoch genug, um Infektionsketten zu unterbrechen. Daher besteht bei fehlendem Impfschutz die Gefahr, diese hoch ansteckende Infektionserkrankung auch während einer Reise zu erwerben. Ein vollständiger Impfschutz ist daher für Reisende besonders wichtig.

Indikation

Alle nach 1970 geborenen Erwachsenen mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit sollen eine MMR-Impfung erhalten. Für Kinder: siehe STIKO-Impfkalender.

Impfstoff

Lebendimpfstoff; attenuiertes Masernvirus. In Deutschland ist kein monovalenter Impfstoff gegen Masern mehr verfügbar; Applikation subkutan oder intramuskulär.

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Eine anamnestisch durchlaufene Masernerkrankung ist bei Evaluierung der Immunität gegen Masern nicht verwertbar.

Zeitabstand zu anderen Lebendimpfungen, insbesondere zur Gelbfieberimpfung beachten.

Kinder können bei erhöhter Infektionsgefahr (z. B. Reisen in Länder mit geringen Durchimpfraten) bereits ab dem vollendeten sechsten Lebensmonat gegen Masern geimpft werden (Off-label-Use im Alter von 6–8 Monaten), danach sind 2 weitere Impfungen mit 11–14 und 15–23 Monaten erforderlich.

Wenn Kreuzfahrtreedereien für ihr Schiffspersonal einen Nachweis der Immunität gegen Masern, Mumps, Röteln oder Varizellen fordern („completed vaccination series“), und keine oder nur eine unvollständige Impfdokumentation oder keine Antikörperbestimmung vorliegen, ist der formale Immunschutz nach einer einmaligen Impfung gegen MMR beziehungsweise Varizellen gegeben (Ausnahme: Frauen im gebärfähigen Alter ohne den Nachweis einer 2-maligen Rötelnimpfung müssen eine zweite Impfung erhalten, und varizellenseronegative Frauen mit Kinderwunsch eine 2-malige Varizellenimpfung).

Im internationalen Reiseverkehr vorgeschriebene Impfungen

Gelbfieber

Gelbfieber ist eine Arbovirose, die in Afrika und Südamerika vorkommt (► Abb. 6, 7). Die Inkubationszeit liegt bei 3–6 Tagen. Klinisch manifestes Gelbfieber verläuft, wie viele Flavivirusinfektionen, zweigipflig. Zunächst kann es zu einer unspezifischen grippalen Symptomatik kommen, im weiteren Verlauf dann nach kurzer Remission zu Ikterus, Blutungen, Schock und Multiorganversagen. Die Letalität liegt dann bei 20–50%. Eine spezifische Therapie ist nicht verfügbar.

Indikationen

- Individualmedizinische Indikation: Zum Schutz des Reisenden bei Reisen in Gelbfieberendemiegebiete.
- Schutz der öffentlichen Gesundheit: Vorschrift bei Ein- oder Weiterreise, insbesondere aus Endemiegebieten. Länder schützen sich so vor Einschleppung von Gelbfieber. Dies ist bis maximal 6 Tage (längste Inkubationszeit von Gelbfieber) nach Verlassen eines Verbreitungsgebiets begründet, wird aber gelegentlich auch Personen abverlangt, die dem Pass nach aus einem Land mit Gelbfiebervorkommen stammen, auch dann wenn sie sich dort innerhalb der letzten 6 Tage nicht aufgehalten haben.

Impfbestimmungen der Länder finden sich auf der Homepage der WHO [4].

Impfstoff

Lebendimpfstoff; attenuiertes Gelbfiebervirus Stamm 17D; Wirtssystem Hühnerembryonen



► **Abb. 6** Verbreitungsgebiete von Gelbfieber in Afrika, Impfpflichtung der CDC.

Quelle: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2018: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press; 2017

Applikation

1 × 0,5 ml bevorzugt subkutan (bessere Datenlage zur Immunogenität für die subkutane Applikation) oder intramuskulär; Wirksamkeit zuverlässig. Schutzbeginn circa 10 Tage nach Impfung, Schutzdauer mindestens 10 Jahre, bei den meisten Geimpften lebenslang, (s. zusätzliche Hinweise und Empfehlungen).

Wiederimpfung

Die Wiederimpfung ist nach heutigem Kenntnisstand für folgende Personengruppen sinnvoll:

- Kinder, die im Alter < 2 Jahren erstmals geimpft wurden,
- Frauen, die zum Zeitpunkt der Impfung schwanger waren,
- HIV-Infizierte, insbesondere wenn die Erstimpfung in einer Phase mit nicht supprimierter Viruslast stattgefunden hat.
- Hämatopoetische Stammzelltransplantation nach vorangegangener Gelbfieberimpfung, falls ein erneutes Gelbfieberrisiko vorliegt.

Der beste Zeitpunkt für eine solche Nachimpfung ist nicht abschließend geklärt. Er sollte frühestens 4 Wochen nach der ersten Impfung liegen, möglichst aber nach Fortfall der Gründe für den Zweifel am Impferfolg und vor nächster Reise in ein Verbreitungsgebiet.

Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen für eine Gelbfieberimpfung sind:

- Alter < 6 Monate
- Schwere Hühnereiweißallergie
- Schwere Unverträglichkeit vorangegangener Gelbfieberimpfungen
- Symptomatische HIV-Infektion und HIV-Infektion mit CD4 < 200/μl



► **Abb. 7** Verbreitungsgebiete von Gelbfieber in Südamerika, Impfpfempfehlung der CDC.

Quelle: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2018: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press; 2017

- Immundefizienz (kongenital, idiopathisch oder therapeutisch)
- Thymuserkrankungen, inkl. Thymom, Thymektomie, Myasthenia gravis
- Progrediente maligne Erkrankungen

Relative Kontraindikationen für eine Gelbfieberimpfung sind:

- Alter 6–9 Monate
- Schwangerschaft
- Stillzeit
- Alter > 60 Jahre

Nebenwirkungen

Es wurden in Zusammenhang mit der Impfung in einer Größenordnung von 1 auf 125 000 verabreichte Dosen schwere neurotrope sowie von 1 auf 250 000 verabreichte Dosen schwere viszerotrope Nebenwirkungen beobachtet, letztere mit einer Letalität von > 50%. Ursache sind offenbar immunmodulierende Wirtsfaktoren. Das Risiko besteht vor allem bei Erstimpfung und steigt im höheren Lebensalter an.

Schwangerschaft und Stillzeit

Relativ kontraindiziert beziehungsweise nach strenger Risikoabwägung (s. Abschnitt „Reiseimpfungen bei Schwangeren“), jedoch möglichst nicht im 1. (nach WHO 1. und 2.) Trimenon. Bei Impfungen der stillenden Mutter wurden wenige Fälle von neurotrophen Nebenwirkungen bei den Säuglingen berichtet.

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Die Impfung sollte nur bei aktueller Indikation nach individueller Nutzenabwägung gegeben werden. In der Regel ist das Infektionsrisiko in endemischen Gebieten noch immer größer als das Impfrisiko. Trotzdem ist die Indikation für eine Erstimpfung bei Personen über 60 Jahren streng zu stellen, gegebenenfalls sollte ein Impfbefreiungszeugnis ausgestellt werden (s. u.).

Die Gelbfieberimpfung kann ab dem vollendeten neunten Lebensmonat gegeben werden, bei unaufschiebbarer Reise in ein aktuelles Ausbruchsgelände unter strenger Risiko-Nutzen-Abwägung auch bereits ab dem vollendeten sechsten Lebensmonat; es besteht dann ein leicht erhöhtes Enzephalitisrisiko. Die Gelbfieberimpfung ist bei Kindern unter 6 Monaten wegen eines deutlich erhöhten Enzephalitisrisikos absolut kontraindiziert.

Ein juristisch geprüfter Aufklärungsbogen zur Gelbfieberimpfung ist auf der Homepage der DTG zu finden [20].

Die Impfung kann nur durch zugelassene Ärzte beziehungsweise Institutionen adäquat dokumentiert werden.

Bei medizinischer Kontraindikation besteht die Möglichkeit einer Impfbefreiung (Formulierung z. B.: „Ms. / Mr. ... cannot be vaccinated against yellow fever for medical reasons“). Für Reisen in Gelbfiebergebiete muss dabei eine strenge Risikoabwägung erfolgen. Länder, für die Impfpflicht besteht, sind zur Anerkennung dieses Zeugnisses nicht verpflichtet.

Neben Impfvorschriften zur Einreise in bestimmte Länder (s. o.) ist für viele Reedereien der Nachweis einer gültigen Gelbfieberimpfung für Seeleute und Reedereiinspektoren Voraussetzung für den Einsatz im globalen Schiffsverkehr. Auch für Passagiere besteht bei Schiffsreisen in Gelbfiebergebiete die Forderung der Reederei, eine Gelbfieberimpfung oder eine Impfbefreiung nachzuweisen.

Meningokokkenerkrankungen

Bei Infektionen durch Meningokokken kann es zu schweren, lebensbedrohlichen, invasiven Erkrankungen mit fulminantem Verlauf kommen. Das Risiko für touristisch oder beruflich Reisende, an einer Meningokokkeninfektion zu erkranken, ist jedoch insgesamt sehr gering [21]. Für Pilger nach Saudi-Arabien ist eine tetravalente Impfung (A, C, W135, Y) vorgeschrieben. Eine Karte mit der weltweiten Verteilung der Serotypen von *N. meningitidis* hat die WHO im Internet veröffentlicht [22].

Indikationen

Für Pilger nach Saudi-Arabien ist die Verwendung eines tetravalenten Impfstoffs (A, C, W135, Y) vorgeschrieben. Die Gültigkeit des Impfzertifikats beginnt 10 Tage nach der Impfung und gilt 5 Jahre bei Verwendung eines Konjugatimpfstoffs, wobei in Deutschland nur noch Konjugatimpfstoffe verfügbar sind. Da manche Länder jedoch noch Polysaccharidimpfstoffe verwenden, muss im Impfpass in englischer Sprache ausdrücklich dokumentiert werden, dass mit einem Konjugatimpfstoff (conjugate vaccine) geimpft worden ist [3]. Darüber hinaus sind Impfnachweise als Einreisevoraussetzung für bestimmte Länder zu beachten (s. u.).

Reisen in Länder mit jährlich wiederkehrenden, saisonal bedingten Epidemien und Länder mit sporadisch auftretenden Ausbrüchen (sog. Meningitisgürtel in Afrika). Die WHO hat eine Karte zu Risikogebieten für saisonales Auftreten von invasiven Meningokokkenkrankungen im Internet veröffentlicht [23].

Impfindikationen bestehen bei Reisen in Länder des Meningitisgürtel jedoch nicht generell, sondern nur bei Vorliegen einer Kombination aus epidemiologischen Faktoren und individuellen oder durch die Reiseumstände bedingten Risikofaktoren.

Epidemiologische Faktoren sind:

- epidemische Jahreszeit (i. d. R. in der Trockenzeit), s. Übersicht des MenAfriNet zur Saisonalität und Ätiologie der Meningitisfälle in den Ländern Burkina Faso, Mali, Niger, Tschad und Togo im afrikanischen Meningitisgürtel 2017 [24] oder
- aktuelle Ausbrüche (s. aktualisierte Liste der WHO [25]).

Individuelle und durch die Reiseumstände bedingte Risikofaktoren sind:

- Risikofaktoren, die individuell in der Person des Reisenden begründet sind und eine höhere Infektanfälligkeit beziehungsweise einen schwereren Krankheitsverlauf bedeuten können, siehe hierzu die aktuellen STIKO-Empfehlungen [2].
- Risikofaktoren, die durch die Reiseumstände bedingt sind und eine erhöhte Übertragungsmöglichkeit bedeuten können, z. B. Katastrophenhelfer, Bundeswehr und Polizeikräfte in Auslandseinsätzen, medizinisches Personal; Langzeitaufenthalte (auch bei Säuglingen und Kleinkindern, s. u.); Interaktionen mit lokaler Bevölkerung in Schulen, Heimen, öffentlichen Verkehrsmitteln; Abenteuer-/Rucksackreisen; Jugendliche und Studenten in Gemeinschaftsunterkünften, im Kontext von Hilfs- und Sozialprojekten und Austauschschüler; Besuch von Massenveranstaltungen, Pilgerreisen.

Reisemedizinische Indikationen außerhalb des afrikanischen Meningokokkengürtels können bestehen bei Schülern/Studenten vor Langzeitaufhalten in Ländern mit

empfohlener allgemeiner Impfung für Jugendliche; Impferfordernissen vor Schulaufenthalt im Ausland; bei Reisen in tropische und subtropische Regionen mit niedrigem sozioökonomischem Status mit voraussichtlich engem Kontakt zu Kindern/Jugendlichen aus der einheimischen Bevölkerung; sexuellem Risikoverhalten, zum Beispiel bei MSM (Men who have sex with men).

Impfstoffe

Meningokokkenimpfstoffe dürfen nicht subkutan oder intradermal geimpft werden.

Impfstoffe bei allgemeiner reisemedizinischer Indikation (v. a. Reisen in den afrikanischen Meningitisgürtel):

- Oligosaccharide der Serogruppen A, C, W135, Y konjugiert an Trägerprotein:
 - Nimenrix®: 3 × 0,5 ml i. m. (Schema s. Fachinformation) bei Säuglingen im Alter von 6–12 Wochen bzw. 1 × 0,5 ml i. m. ab einem Lebensalter von 12 Monaten
 - Menveo: 1 × 0,5 ml i. m. ab 2 Jahren

Wirksamkeit

Zuverlässig; Wirkbeginn innerhalb eines Monats; Wirkdauer mindestens 1 Jahr, wahrscheinlich ≥ 5 Jahre (ungenügende Datenlage), nach wiederholter Impfung langer Schutz zu erwarten (boosterfähig).

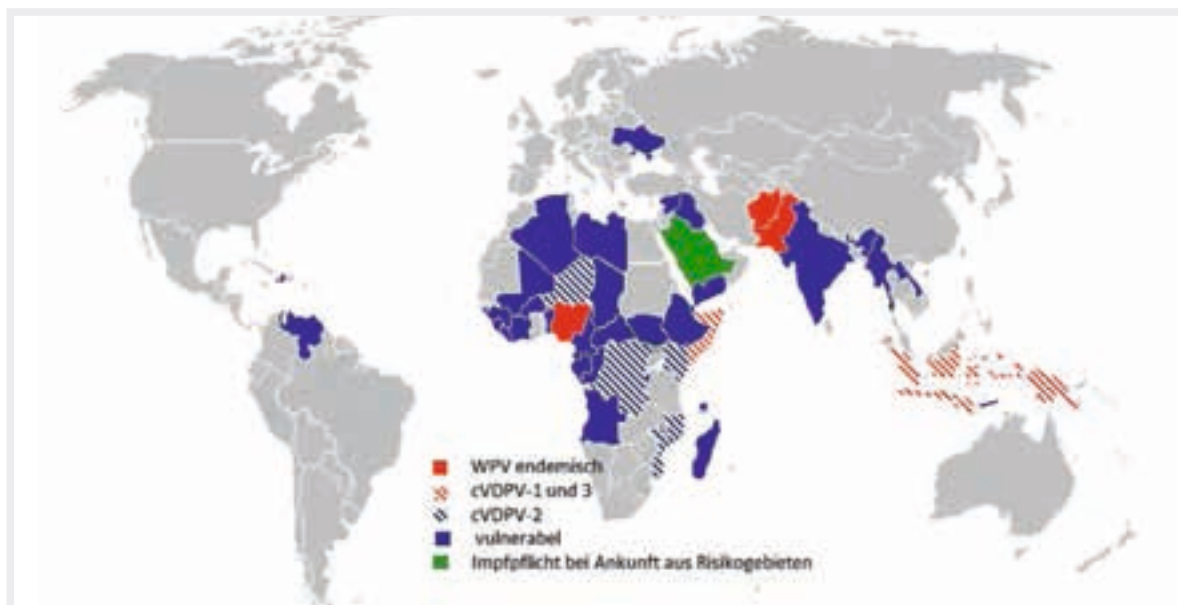
Impfstoffe bei Vorliegen besonderer Risikofaktoren oder anderweitiger Indikationen bei Reisen außerhalb des afrikanischen Meningitisgürtels in Regionen mit prädominanten Serotyp B:

- Bexsero (Proteine und Membranvesikel der Serogruppe B): Erwachsene 2 × 0,5 ml i. m. im Abstand ≥ 4 Wochen; für Kinder s. Fachinformation!
- Trumenba® (Proteine der Serogruppe B): ab 10 Jahren 2 × 0,5 ml i. m. im Abstand von 6 Monaten bzw. als 3-Dosen-Schema (je 0,5 ml i. m.) mit 2 Dosen im Abstand von mindestens einem Monat und die dritte Dosis im Abstand von mindestens 4 Monaten nach der zweiten Dosis

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Bei Säuglingen und Kleinkindern von zum Beispiel Langzeitausreisenden oder von Reisenden, die Freunde oder Verwandte in Endemiegebieten besuchen („people visiting friends and relatives“, VFRs), sollte vor Reisen in den Meningitisgürtel die Standardimpfung gegen Meningokokken der Gruppe C durch einen tetravalenten Impfstoff (ACWY) in der altersentsprechenden Dosierung ersetzt werden.

Durch intensive Impfkampagnen im afrikanischen Meningitisgürtel mit dem Impfstoff MenAfriVac® gegen die dort ursprünglich prädominanten Serogruppe-A-Meningokokken sind die Fälle an saisonaler Meningokokkenmeningitis verursacht durch Meningokokken der Serogruppe A in dieser Region in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Es kommt dadurch zu einem relativen Anstieg an bakteriellen Menin-



► **Abb. 8** Länder der Welt, in denen noch Polioviren (WPV oder cVDPV) zirkulieren, oder die für ein Vorkommen als vulnerabel gelten. Für alle farbig markierten Länder ist eine Auffrischung der Polioimpfung empfohlen, in der Regel nach 10 Jahren. Ausnahme: für Langzeitaufenthalte >4 Wochen in rot markierten und rot und blau schraffierten Ländern darf die Impfung bei Ausreise nicht länger 12 Monate zurückliegen. Dies wird unter Umständen bei Ausreise kontrolliert, Dokumentation daher im internationalen Impfpass als „International Certificate“.

Quelle: Dr. Camilla Rothe

gituden durch Pneumokokken, welche weltweit die führenden Erreger bakterieller Meningitiden sind. Es gibt jedoch keine infektiologisch haltbaren Gründe, Reisende, die nicht in eine der STIKO-Risikogruppen für invasive Pneumokokkenerkrankungen fallen (Kinder, Senioren, Menschen mit Immundefekten oder Prädisposition), aus reisemedizinischer Indikation gegen Pneumokokken zu impfen.

Poliomyelitis

Durch Impfprogramme der WHO sind inzwischen viele Länder der Welt poliofrei; andere stehen kurz davor. Wildpolioviren (WPV) zirkulieren derzeit nur noch in 3 Ländern: Afghanistan, Pakistan und Nigeria. Eine weitere Gefahr geht von mangelhaften Impfquoten in Ländern aus, in denen noch die orale Lebendvakzine (OPV) geimpft wird: Mutierte Impfviren („circulating vaccine derived polio virus“, cVDPV) können Ausbrüche verursachen. Dieses Risiko besteht gegenwärtig vor allem in Afrika südlich der Sahara beziehungsweise in Ländern, in denen eine Impfquote unter 85 % besteht. Um dies zu verhindern, ist das Ziel der Global Polio Eradication Initiative (GPEI), alle Länder der Welt von der Verwendung von OPV auf IPV umzustellen. Von der GPEI wurden daneben Länder benannt, die für Polioausbrüche vulnerabel sind (► Abb. 8) (► Tab. 5) [26, 27].

Impfstoffe

In Deutschland wird nur noch der i. m. verabreichte Totimpfstoff (IPV) verwendet, der inaktivierte Polioviren Typ I–III enthält. Es existieren reine Polioimpfstoffe und verschiedene Kombinationsimpfstoffe.

Indikationen

Grundimmunisierung: Als vollständig immunisiert gilt in Deutschland, wer eine Grundimmunisierung mit insgesamt 4 Polioimpfungen im Kindes- und mindestens eine Auffrischimpfung im Jugendalter, beziehungsweise 3 Impfungen bei Erstimpfung im Erwachsenenalter und eine Auffrischimpfung erhalten hat [2]. Für Deutschland werden darüber hinaus keine weiteren Auffrischimpfungen empfohlen.

Individualschutz für Reisende: Auffrischimpfungen werden bei Reisen in Länder mit Infektionsrisiko empfohlen; diese können zu Lasten der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) als Indikationsimpfung durchgeführt werden.

Vorgeschriebene Impfung bei Ausreise: Neben dem Individualschutz spielt auch der Schutz vor Verbreitung von Polioviren durch Reisende eine Rolle. Länder, für die besondere Vorschriften zum Schutz vor internationaler Polioausbreitung gelten, werden vierteljährlich durch die WHO publiziert [5] und werden in die aktualisierten Reise- und Sicherheitshinweise des Auswärtigen Amtes aufgenommen [28].

Eine Übersicht über Länder, für die eine Polioimpfung empfohlen ist, gibt die epidemiologische Weltkarte in Abbildung 8 sowie Tabelle 5.

Die WHO empfiehlt daher Ländern mit hohem Risiko einer Polioverbreitung, den Polioimpfstatus von Ausreisenden

► **Tab. 5** Länder mit potenziellem Poliorisiko, Stand 2/2019 [5, 26–30].

| Indikation | Länder | Farbe Karte Abbildung 8 | Impfhinweise |
|--|--|----------------------------|---|
| WPV-endemisch | Afghanistan, Pakistan, Nigeria | Rot | Aufenthalt ≤4 Wochen: Impfung alle 10 Jahre empfohlen Aufenthalt >4 Wochen: Impfung soll bei Ausreise aus dem betroffenen Land 4 Wochen bis 12 Monate zurückliegen; bei kurzfristig Ausreisenden soll jedoch in jedem Fall vor Ausreise eine Impfung erfolgen, auch wenn die 4 Wochen nicht eingehalten werden können. |
| cVDPV 1, cVDPV 3 | Somalia, Papua-Neuguinea, Indonesien | Rot schraffiert | Es gelten die gleichen Impfhinweise wie oben bei WPV-endemischen Ländern |
| cVDPV 2 | Kenia, Mosambik, DR Kongo, Niger | Blau schraffiert | Aufenthalt ≤4 Wochen: Impfung alle 10 Jahre Aufenthalt >4 Wochen: Reisende sollen laut WHO dazu „ermuntert“ werden, bei Ausreise aus dem betroffenen Land eine Impfung zu haben, die nicht länger als 12 Monate zurückliegt. |
| Vulnerabel (WHO) | Kamerun, Zentralafrikanische Republik, Tschad, Syrien | Blau | Impfung alle 10 Jahre empfohlen |
| Vulnerabel (GPEI) | Algerien, Angola, Äquatorial-Guinea, Äthiopien, Benin, Burkina-Faso, Burundi, Dschibuti, Elfenbeinküste, Gabun, Guinea-Bissau, Guinea, Komoren, Liberia, Madagaskar, Mali, Republik Kongo, Sierra Leone, Süd-Sudan; Indonesien, Laos, Myanmar, Osttimor, Kiribati, Vanuatu, Irak, Ukraine, Haiti | Blau | Impfung alle 10 Jahre empfohlen |
| Politisch instabil bzw. Surveillance ungesichert | Jemen, Libyen, Indien | Blau | Impfung alle 10 Jahre empfohlen |
| Andere | Saudi-Arabien | Grün | Impfpflicht bei Einreise aus Risiko-regionen [6], Impfung alle 10 Jahre |

zu kontrollieren. Laut dieser Empfehlung sollen Langzeitreisende (> 4 Wochen):

- eine Polioimpfung haben, die max. 12 Monate zurückliegt,
- die Gültigkeit der Impfbescheinigung für diese Fälle beträgt nur ein Jahr,
- Eintrag als Internationales Zertifikat im Impfpass, (► Abb. 1).

Aktuell (Stand 3/2019) gilt diese Empfehlung der WHO für:

- Afghanistan, Pakistan, Nigeria (WPV-endemisch)
- Somalia, Papua-Neuguinea, Indonesien (aktuelle oder kurz zurückliegende cVDPV 1 bzw. 3 Ausbrüche)
- Kenia, Mosambik, DR Kongo, und Niger (cVDPV 2)

Vorgeschriebene Impfung bei Einreise: Ein Nachweis über eine Polioimpfung wird bei Einreise daneben verlangt für Einreisende nach Saudi-Arabien aus bestimmten Ländern [6], jedoch nicht bei Einreise aus Deutschland (Stand Februar 2019).

Weitere Reiseimpfungen

Cholera

Cholera ist keine übliche Reiseerkrankung, selbst bei Reisen in Länder, in denen Choleraausbrüche bei der Bevölkerung vorkommen. Das Risiko, an einer Cholera zu erkranken, wird für Touristen aus Europa und Nordamerika auf 2–3 Fälle pro 1 000 000 Reisende geschätzt [31]. Für die meisten Reisenden ist eine Choleraimpfung daher nicht indiziert. Es besteht kein Schutz gegen Serovar O139. Die Impfung bietet zudem, gemäß neuerer Daten, keine hinreichende Wirkung zur Verhütung einer ETEC-Reisediarrhö [32]. Die Impfung ersetzt nicht die gebotenen Maßnahmen zur Nahrungs- und Trinkwasserhygiene (z. B. Nutzung von Flaschenwasser), die alleine schon hocheffektiv in der Verhinderung einer Choleraübertragung sind.

Indikationen

Die Impfung kann, ergänzend zu den allgemeinen Prophylaxeempfehlungen, erwogen werden für:

- Beschäftigte in der Flüchtlings- und Katastrophenhilfe, z. B. in der Wasser- und Abwasseraufbereitung oder in Cholerabehandlungszentren während Choleraausbrüchen,
- Reisende in abgelegene Gebiete über einen längeren Zeitraum unter mangelhaften Hygienebedingungen und ohne zeitnahen Zugang zu medizinischer Versorgung, z. B. auch abgesetzte Einsatzkräfte der Bundeswehr,
- Reisende in Ausbruchgebiete mit der Gefahr schwerer Verläufe bei besonderer Disposition, z. B. durch chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, chronische Erkrankungen mit erhöhtem Komplikationsrisiko durch Flüssigkeits- und Elektrolytstörungen (z. B. chronische Niereninsuffizienz, Herzinsuffizienz, Diabetes mellitus), Zustand nach Magenresektion und bei HIV-Infektion.

Impfstoff

Totimpfstoff; inaktivierte *V. cholerae* Serovar O1 + rekombinant hergestellte Toxin Untereinheit B.

Applikation

Erwachsene und Kinder ab 6 Jahren 2 Dosen oral, Kinder von 2–6 Jahren 3 Dosen oral im Abstand von mindestens einer, maximal 6 Woche(n). Eine Stunde vor und nach der Einnahme nicht essen und trinken.

Wirksamkeit

- gut bei in Endemiegebieten Lebenden; bei vorübergehend Exponierten unbekannt,
- Beginn ca. eine Woche nach der zweiten Dosis, abnehmend auf 60% nach ca. 2 Jahren,
- bei Kleinkindern Nachlassen der Wirksamkeit bereits nach 6 Monaten,
- Wiederimpfung mit einer Dosis nach 6–12 Monaten (WHO) bzw. Erwachsene/Kinder nach 2 Jahren, Kleinkinder nach 0,5 Jahren (Herstellerangaben).

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Zur Wirksamkeit bei Immundefizienten und Personen >65 Jahren gibt es keine ausreichenden Daten. Bei Patienten mit chronisch-entzündlichen Darmerkrankungen, die mit Vedolizumab behandelt werden, ist die Wirksamkeit herabgesetzt.

FSME und verwandte Enzephalitiden

Die Frühsommer-Meningoenzephalitis, FSME, wird durch ein Flavivirus verursacht, welches durch Zeckenstiche übertragen wird. Es gibt einen zentraleuropäischen, einen sibirischen und einen fernöstlichen Virussubtyp. Der typische Verlauf einer FSME-Erkrankung ist biphasisch, wie bei vielen anderen Flavivirusinfektionen auch: Auf unspezifische, grippeähnlichen Beschwerden folgen nach kurzem symptomfreien Intervall spezifische neurologische Manifestationen. Ein sehr hoher Anteil der Infektionen verläuft asymptomatisch. Bei schweren Verläufen besteht jedoch

die Gefahr von bleibenden neurologischen Ausfällen. Die sibirische und die fernöstliche Variante verlaufen klinisch schwerer mit einer höheren Zahl von neurologischen Komplikationen.

Indikation

Aufenthalte mit Zeckenexposition in FSME-Risikogebieten in gemäßigten Zonen Europas und Asiens (► Abb. 9) [33]. Die handelsüblichen Impfstoffe schützen auch gegen den sibirischen (RSSE, Russische Frühsommer-Meningoenzephalitis) und den fernöstlichen Subtyp des Erregers.

Impfstoffe

Totimpfstoff; inaktivierte FSME-Viren. Wirtssystem: Hühnerfibroblastenkultur beziehungsweise Hühnerembryonalzellen.

Wirksamkeit

Zuverlässig; Beginn frühestens circa 2 Wochen nach der zweiten Teilimpfung, Dauer nach vollständiger Grundimmunisierung mindestens 3–5 Jahre. Bei Immundefizienz und bei Personen über 60 Jahren ist der Impferfolg nicht sicher; eventuell Antikörperkontrolle 1–2 Monate nach der zweiten Teilimpfung, bei Schnellimmunisierung nach der dritten Teilimpfung gegebenenfalls zusätzliche Impfung.

Auffrischimpfungen

Die Empfehlungen für Grundimmunisierung und Auffrischimpfungen variieren je nach Impfstoffhersteller (► Tab. 6, 7). Das Schnellimpfschema (Tag 0, 7, 21) für Kinder und Erwachsene sollte nur dann zur Anwendung kommen, wenn das Standardimpfschema zeitlich nicht mehr möglich ist.

Spezielle Kontraindikationen

Eine ausgeprägte Allergie gegen Hühnereiweiß kann bei sensibilisierten Personen eine schwere allergische Reaktion auslösen.

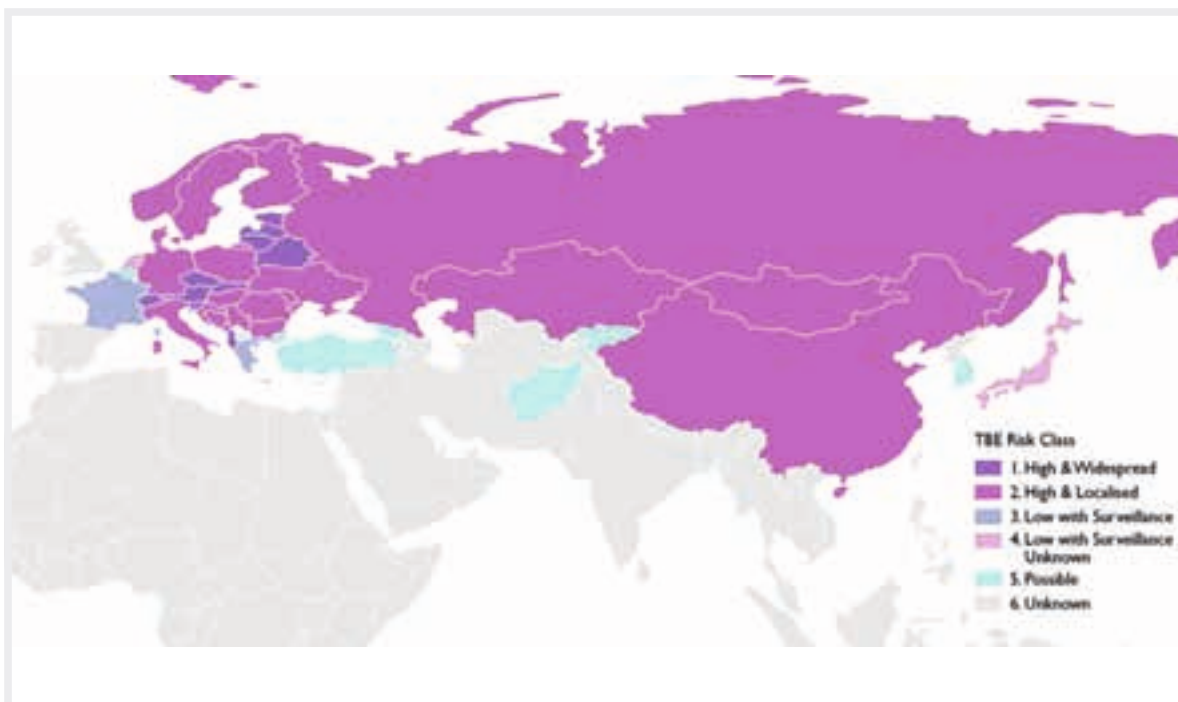
Laut einem Hersteller ist die „Impfindikation bei bestehenden zerebralen Erkrankungen wie aktiven demyelinisierenden Erkrankungen oder schwer einstellbarer Epilepsie besonders sorgfältig zu stellen“.

Spezielle Nebenwirkungen

Bei Kleinkindern <3 Jahren treten gehäuft Fieberreaktionen auf, insbesondere nach der ersten Teilimpfung. Bei Kindern mit Fieberkrämpfen in der Anamnese oder hohem Fieber nach Impfung sollte eine fiebersenkende Prophylaxe oder Behandlung in Betracht gezogen werden.

Hepatitis A

Das Hepatitis-A-Virus wird fäkal-oral übertragen und ist in vielen Ländern der Welt verbreitet. In Deutschland kam es in den vergangenen Jahren wiederholt zu Ausbrüchen bei Risikogruppen (MSM). Die Inkubationszeit beträgt rund 2–6 Wochen.



► **Abb. 9** FSME und verwandte Enzephalitiden – Verbreitungskarte NaTHNaC April 2017 [33].

► **Tab. 6** Impfschemata zur FSME-Impfung mit Encepur®.

| | Konventionelles Schema | Schnellschema |
|---|--|--|
| Grundimmunisierung | | |
| Erste Impfdosis | Tag 0 | Tag 0 |
| Zweite Impfdosis | 14 Tage bis 3 Monate nach erster Impfung | Tag 7 |
| Dritte Impfdosis | 9–12 Monate nach zweiter Impfung | Tag 21 |
| Auffrischimpfung | | |
| Erste Auffrischimpfung | Nach 3 Jahren empfohlen | Nach 12–18 Monaten empfohlen |
| Alle weiteren Auffrischimpfungen: Alter ab 1–49 Jahre Alter ab 50 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Alle 5 Jahre • Alle 3 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Alle 5 Jahre • Alle 3 Jahre |

► **Tab. 7** Impfschemata zur FSME-Impfung mit FSME-IMMUN.

| | Konventionelles Schema | Schnellschema |
|---|--|--|
| Grundimmunisierung | | |
| Erste Impfdosis | Tag 0 | Tag 0 |
| Zweite Impfdosis | 1–3 Monate nach erster Impfung | Tag 14 |
| Dritte Impfdosis | 5–12 Monate nach zweiter Impfung | 5–12 Monate nach zweiter Impfung |
| Auffrischimpfung | | |
| Erste Auffrischimpfung | Nach 3 Jahren empfohlen | Nach 3 Jahren empfohlen |
| Alle weiteren Auffrischimpfungen: Alter ab 1–59 Jahre Alter ab 60 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Alle 5 Jahre • Alle 3 Jahre | <ul style="list-style-type: none"> • Alle 5 Jahre • Alle 3 Jahre |

► **Tab. 8** Hepatitis-A-Impfstoffe – altersabhängige Zulassung für Kleinkinder, Kinder und Jugendliche.

| Impfstoff | Zulassung von ... bis ... Jahre ¹ |
|--------------------|--|
| Havrix® 720 Kinder | 1–15 Jahren |
| VAQTA® Kinder | 1–17 Jahren |
| Twinrix Kinder® | 1–16 Jahren |
| ViATIM® | Ab 16 Jahren |

1 1 Jahr = abgeschlossenes erstes Lebensjahr usw.

Kleinkinder durchlaufen die Infektion zwar oftmals asymptomatisch, können das Virus jedoch über Monate ausscheiden.

Indikation

Reisen in Länder mit hoher Hepatitis-A-Inzidenz unabhängig vom Reisestil.

Bei vor 1950 geborenen Personen und bei Menschen, die aus Endemiegebieten stammen oder sich lange dort aufgehalten haben, sowie bei anamnestisch durchgemachter Hepatitis A ist eine Anti-HAV-Testung vor der ersten Impfung sinnvoll. Bei positivem Befund kann auf eine Hepatitis-A-Impfung verzichtet werden.

Impfstoff

Totimpfstoff; inaktiviertes HA-Virus.

Grundimmunisierung

Erste Dosis an Tag 0, zweite Dosis nach 6–18 Monaten (je nach Hersteller).

Wirksamkeit

Bereits circa 2 Wochen nach der ersten Dosis geht man von einem vermutlich mehrjährigen Schutz aus. Nach der zweiten Dosis und damit vollständiger Grundimmunisierung liegt bei fast 100 % der Geimpften ein Hepatitis-A-Schutz vor. Der Schutz hält mindestens 10 Jahre an, vermutlich über 25 Jahre. Impfversagen kommt in Ausnahmefällen vor.

Auch kurz vor Abreise ist die aktive Impfung sinnvoll, da davon auszugehen ist, dass die Schutzwirkung angesichts der relativen langen Hepatitis-A-Inkubationszeit von 15–50 Tagen vor Beginn der Erkrankung eintritt. Aus dieser Überlegung heraus eignet sich die monovalente Hepatitis-A-Impfung auch als Postexpositionsprophylaxe.

Kombinationsimpfstoffe

Bei gleichzeitiger Indikation für Hepatitis A und B beziehungsweise Hepatitis A und Typhus sind Kombinationsimpfstoffe verfügbar (Twinrix® bzw. ViATIM®). Untersuchungen zeigen, dass die monovalenten He-

patitis-A-Impfstoffe Havrix® und VAQTA® mit den Kombinationsimpfstoffen ViATIM® und Twinrix® im Falle von Folgeimpfungen kompatibel sind.

Der HAV/HBV-Kombinationsimpfstoff Twinrix® für Erwachsene enthält lediglich 720 Elisa-Einheiten HAV-Impfstoff, also die Hälfte im Vergleich zur Erwachsenenendosis Havrix® (1440 Elisa-Einheiten). Die Erstgabe Twinrix® schützt somit vermutlich nicht gegen eine Hepatitis A, ein sicherer Hepatitis-A-Schutz ist erst nach der zweiten Gabe Twinrix® zu erwarten. Twinrix® soll daher nicht für die postexpositionelle Prophylaxe angewendet werden, und auch nicht für Last-Minute-Reisende, falls vor Abreise nur eine einzelne Gabe von Twinrix® zeitlich infrage kommt. Entsprechende Empfehlungen gelten auch für den Twinrix®-Kinderimpfstoff.

Bei erstmaliger Impfung mit Havrix® oder ViATIM® und Folgeimpfung mit Twinrix® tritt ebenfalls Langzeitschutz für mindestens 10 Jahre ein.

Impfung für Kleinkinder, Kinder und Jugendliche

Für Kleinkinder, Kinder und Jugendliche gibt es Präparate mit reduzierter Dosis (► Tab. 8).

Passivimmunisierung

Die passive Immunisierung ist nur in absoluten Ausnahmefällen indiziert, zum Beispiel wenn eine Hepatitis A ein besonders hohes Risiko für eine Person darstellt und es zu einer Exposition gekommen ist. Eine passive Immunisierung mit Beriglobin® wird im Regelfall mit einem aktiven monovalenten Impfstoff kombiniert. Der Zeitabstand zwischen Immunglobulingaben und parenteralen Lebendvirusimpfstoffen (► Tab. 1), sowie die besondere Dokumentationspflicht nach dem Transfusionsgesetz sind bei Gabe von Immunglobulinen zu beachten.

Japanische Enzephalitis

Das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV) ist ein Flavivirus, welches bisher nur in Süd- und Südostasien endemisch ist. Die Übertragung erfolgt durch nachtaktive Culex-Mücken. Die Erkrankung zeigt eine deutliche Saisonalität während und kurz nach der Regenzeit.

Über 90 % der Infektionen verlaufen inapparent. Klinisch manifeste Fälle sind zu circa einem Drittel tödlich, ein weiteres Drittel erleidet schwere neurologische Behinderungen. Jedes Jahr werden nur sehr wenige Fälle bei internationalen Reisenden berichtet, es wird jedoch eine Dunkelziffer geben.

Indikationen

Impfung empfehlen:

- für längerfristige Aufenthalte in Endemiegebieten (Süd-, Südost- und Ostasien) z. B. Langzeitreisende, auch kumulativ bei wiederholten Kurzzeitreisen, Verwandtenbesuche (► Abb. 10) [34],

- für Reisen mit erhöhter Exposition, z. B. Übernachtung in ländlichen Regionen der Endemiegebiete, insbesondere im Freien, speziell während der Hauptübertragungszeit (Regenzeit und danach) – unabhängig von der Gesamtreisedauer,
- bei Wunsch des Reisenden nach umfassendem Schutz.

Impfung erwägen:

- Für alle Reisende in Endemiegebiete während der Hauptübertragungszeiten bei Risikofaktoren für schwere Verläufe: Alter ≥ 50 Jahre, Kinder, iatrogene oder spontane Störung der Blut-Liquor-Schranke (z. B. ventrikulo-peritonealer Shunt, Cochlea-Implantate), Immundefizienz, Diabetes mellitus, chronische Nierenerkrankungen, Homozygotie für CCR5 Δ 32.

Impfstoff

Totimpfstoff aus inaktiviertem JEV (IXIARO®).

Applikation

- Ab 3 Jahre: 0,5 ml i. m.
- Kinder von 2 Monaten bis 3 Jahren: 0,25 ml i. m.
- Einen eigenen Kinderimpfstoff gibt es nicht: Zur Applikation der korrekten Kinderdosierung ist die entsprechende Markierung auf dem Spritzenkolben zu beachten (= Verwerfen von 0,25 ml-Impfstoff).

Grundimmunisierung

Je 1 Dosis am Tag 0 und 28; Schnellimpfschema für Erwachsene (18–65 Jahre): je 1 Dosis am Tag 0 und 7.

Es konnte gezeigt werden, dass nach dem Schnellimpfschema eine gute Immunantwort erzielt werden kann. Aus diesem Grund kann das Schnellimpfschema im Alter von 18–65 Jahren uneingeschränkt empfohlen werden. Sowohl beim konventionellen als auch beim schnellen Impfschema sollte die Grundimmunisierung mindestens eine Woche vor einer möglichen Exposition mit JEV abgeschlossen sein.

Auffrischimpfung

Bei erneuter Exposition innerhalb von 12–24 Monaten nach Abschluss der Grundimmunisierung. Die Dauer des Impfschutzes der Auffrischimpfung wird mit 10 Jahren angegeben. Darüber hinaus liegen noch keine Daten vor.

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Bis vor rund 10 Jahren wurden JE-Totimpfstoffe verwendet, die aus Zellkulturen von murinen Neuronen stammten (z. B. JE-Vax®). Eine Auffrischung nach Grundimmunisierung mit dieser historischen Vakzine ist mit einer Dosis des modernen, auf Vero-Zellen kultivierten Impfstoffs IXIARO® möglich.

Eine Auffrischung bei vorausgegangener Grundimmunisierung mit Mäusehirnvakzine (= inaktiviertes JEV-Stamm Nakayama-NIH) ist mit einer Dosis Zellkulturimpfstoff (IXIARO®) möglich.



► **Abb. 10** Endemische Regionen für Japanische Enzephalitis.

Quelle: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2018: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press; 2017

Tollwut

Tollwut ist eine letal verlaufende zoonotische Viruserkrankung. Es muss zwischen terrestrischer Tollwut durch am Boden lebende Säugetiere und Fledermaustollwut unterschieden werden. Deutschland sowie die übrigen westeuropäischen Länder sind frei von terrestrischer Tollwut. Die meisten tropischen Länder hingegen sind tollwutendemisch. Außerdem muss wahrscheinlich weltweit mit dem Risiko einer Übertragung der Infektion durch Fledermäuse gerechnet werden.

Bei einem Biss oder Kratzer oder bei Schleimhautkontakt mit Blut oder Speichel eines infizierten Säugetiers besteht ein Tollwutrisiko. In einer GeoSentinel-Studie wurden die meisten Tierkontakte im reisemedizinischen Kontext bei Reisenden aus Asien gemeldet; am häufigsten beteiligte Tierarten waren Hunde, Affen und Katzen [35].

Tollwutimpfstoff ist in vielen tropischen Ländern nur schwer zu bekommen. Die zur postexpositionellen Versorgung einer tiefen Biss- oder Kratzwunde erforderlichen Anti-Rabies-Immunglobuline sind in vielen tropischen Ländern nicht verfügbar. Jeder Reisende sollte daher primär über das lokale Übertragungsrisiko aufgeklärt werden sowie über Maßnahmen zur Vermeidung von Tierkontakten und Verhaltensmaßnahmen nach einem Kontakt mit einem potenziell tollwütigen Tier.

Reisemedizinische Indikation zur präexpositionellen Impfung

Reisende in Länder mit hohem Tollwutrisiko, speziell bei:

- Langzeitaufenthalt (> 4 Wochen) bzw. auch kumulativ bei wiederholten Kurzreisen.
- unzureichender ärztlicher Versorgung vor Ort,
- Mangel an modernen Impfstoffen und Immunglobulin,
- einfachen Reise- oder Aufenthaltsbedingungen,
- vorhersehbarem Umgang mit Säugetieren, inkl. Fledermäusen.

► **Tab. 9** Grundimmunisierung und Auffrischimpfung bei reisemedizinischer Indikation.

| Empfehlung | Rabipur® ¹ | Tollwut-Impfstoff HDC ² | WHO [36] |
|---------------------------------|---|------------------------------------|--------------------------|
| Grundimmunisierung Anzahl Dosen | 3 Dosen i.m. | 3 Dosen i.m. | 2 Dosen i.m. |
| Impfschema | Tag 0,7, 21 oder 28 Tag 0, 3, 7 ³ | Tag 0,7, 21 oder 28 | Tag 0 und 7 ⁴ |
| Auffrischimpfung | Alle 2–5 Jahre | Nach 1 Jahr, dann alle 5 Jahre | Keine |

1 GSK, Fachinformation, Stand 11/2018

2 Sanofi-Pasteur, Fachinformation, Stand 11/2017

3 Nur für Erwachsene im Alter von 18–65 Jahren

4 Immunologisch scheint es günstiger, die zweite Impfung möglichst spät (Tag 28) durchzuführen, siehe „Stellungnahme“

Insbesondere Kleinkinder und Kinder sollten großzügig geimpft werden, da sie oft den Kontakt zu Tieren suchen, gleichzeitig aber unter Umständen über Risikokontakte nicht immer berichten (können).

Unabhängig davon, ob sich ein Reisender für eine Tollwutimpfung entscheidet oder nicht, sollte bei jeder Beratung auf die sehr wichtige, sofortige und gründliche Wundreinigung nach einem Tierbiss hingewiesen werden.

Impfstoffe

In Deutschland sind 2 Totimpfstoffe auf Basis inaktivierter Tollwutviren zugelassen (► Tab. 9). Die beiden Impfstoffe sind innerhalb einer Impfserie miteinander austauschbar.

Wirksamkeit

Zuverlässig; Beginn circa 2 Wochen nach der zweiten Dosis. Bei Immundefizienz ist der Impferfolg fraglich; in diesen Fällen wird eine Antikörperbestimmung empfohlen. Wenn neutralisierende Antikörper unter 0,5 I.E./ml liegen, sollte gegebenenfalls eine Nachimpfung erfolgen.

Kontraindikationen

Schwangerschaft: laut WHO sind sowohl die Aktivimmunisierung, als auch Tollwut-RIG sicher und wirksam in der Schwangerschaft [36].

Die Hersteller empfehlen eine Nutzen-Risiko-Abwägung für die präexpositionelle Impfung; für die postexpositionelle

STELLUNGNAHME DES STAR ZUR ANWENDUNG DES WHO-TOLLWUTIMPFSCHEMAS

Tollwutimpfung nach Fachinformation oder gemäß WHO-Empfehlungen?

In Deutschland sind für impfende Ärzte die Empfehlungen des Paul-Ehrlich-Instituts sowie der STIKO rechtlich bindend, nicht die Empfehlungen der WHO. Das PEI nimmt keine eigene Bewertung vor und beruft sich in Bezug auf die Frage der präexpositionellen Tollwutimpfung auf die Fachinformationen.

Position des StAR [37]

Der StAR vertritt die Auffassung, dass Reisende oder andere Menschen, die eine präexpositionelle Impfung gegen Tollwut benötigen, ein Anrecht darauf haben, durch ihren Arzt von den von der WHO 4/2018 publizierten neuen Empfehlungen zu erfahren. Darüber hinaus stellt eine präexpositionelle Tollwutimmunisierung, die viele Reisende selbst bezahlen müssen, eine erhebliche finanzielle Belastung dar: einen dritten Impftermin einzusparen, sofern medizinisch vertretbar, ist eine willkommene finan-

zielle Erleichterung und eine Zeitersparnis. Durch das vereinfachte Schema können manche Reisende, insbesondere mehrköpfige Familien, die Impfung überhaupt erst in Betracht ziehen.

Der StAR hat daher ein Informationsblatt entwickelt, welches den Sachverhalt für Reisende leicht verständlich erklärt und die rechtliche Lage erläutert [36]. Da es sich bei dem neuen Impfschema formal um einen sogenannten Off-Label-Use handelt, können Ärzte, die ihren Reisenden auch das intramuskuläre 2-Dosis-Schema der WHO anbieten möchten, dieses Formular als Aufklärungsformular verwenden und es sich zur eigenen rechtlichen Absicherung von den Reisenden abzeichnen lassen.

Aus immunologischen Gründen empfiehlt es sich, die zweite Impfung frühestens ab Tag 7, besser jedoch möglichst spät (Tag 28) durchzuführen. Die neue WHO-Empfehlung gilt nur für Immunkompetente.

► **Tab. 10** Wichtige anamnestische Fragen bei Kontakt mit einem tollwutverdächtigen Tier.

| Frage | Erläuterung |
|---|---|
| Mit welcher Tierart und in welchem Land fand der Kontakt statt? | Nur Säugetiere übertragen Rabies. Nach Kontakt mit terrestrischem Tier in einem rabiesfreien Land ist keine Tollwutimpfung erforderlich ¹ (Ausnahme: Biss durch importiertes Tier aus rabiesendemischem Land). Bei Kontakt zu Fledermäusen ist weltweit ein Rabiesrisiko anzunehmen. |
| Welcher Art war die Exposition? | Siehe Tabelle 11, die Kategorisierung der Verletzung und der Impfstatus bestimmen das Handeln. |
| Lag eine Tollwut-Grundimmunisierung vor? | Bei vorhandener Grundimmunisierung sind nur 2 Aktivimmunisierungen an Tag 0 und 3 erforderlich (ab Grad II der Exposition) |
| Welche Maßnahmen sind bereits erfolgt? | Wurde die aktive Impfung bereits im Urlaubsland begonnen? Liegen aktuelle Informationen über gefälschte Rabiesimpfstoffe aus diesem Land vor? Wurde ggf. die passive Impfung schon verabreicht? (Diese kann sonst bis max. 7 Tage nach der ersten Aktivimpfung nachgeholt werden). Weitere Maßnahmen: Tetanusimpfung, ggf. Prophylaxe mit Valaciclovir/Aciclovir (nach Affenbiss) zur Prophylaxe gegen Macacine alphaherpesvirus 1 (MCHV-1, vormals Herpes-B-Virus). |

¹ Eine Liste von Ländern mit endemischer terrestrischer Tollwut findet sich z. B. auf den Internetseiten von Public Health England [38].

► **Tab. 11** Art des Tierkontakts und Handlungsempfehlungen nach STIKO [2].

| Grad | Exposition | Empfehlung (fehlende Tollwut-Grundimmunisierung) |
|------|--|---|
| I | <ul style="list-style-type: none"> • Belecken der intakten Haut • Berühren/Füttern von Tieren | Keine Impfung |
| II | <ul style="list-style-type: none"> • Nicht blutende oberflächliche Kratzer oder Hautabschürfungen • Lecken oder Knabbern an der nicht intakten Haut | Aktive Immunisierung (Schema siehe III) |
| III | <ul style="list-style-type: none"> • Bissverletzungen oder Kratzwunden • Kontakt von Schleimhäuten oder Wunden mit Speichel (z. B. durch Lecken) • V. a. Biss oder Kratzer durch eine Fledermaus • Kontakt der Schleimhäute mit einer Fledermaus | Aktive und passive Immunisierung Aktiv: <ul style="list-style-type: none"> • Tag 0, 3, 7, 14 und 28 (Essen-Schema) oder • Tag 0, 3, 7, 14 (verkürztes Essen-Schema¹) • oder Tag 0 (2×), 7 und 21 (Zagreb-Schema). Passiv: 20 I.E. humanes RIG/kg KG simultan mit der ersten Aktivimpfung (kann bis max. 7 Tage nach der ersten Impfung nachgeholt werden) |

RIG = Anti-Rabies-Immunglobulin, z. B. Berirab®

¹ kann gemäß Fachinformation von Rabipur® als Alternative bei gesunden, immunkompetenten Personen angewendet werden, vorausgesetzt sie erhalten eine Wundversorgung sowie Tollwutimmunglobulin im Fall von Expositionen der Kategorie III und Kategorie II sowie einen von der WHO präqualifizierten Tollwutimpfstoff.

nelle Immunisierung bei Schwangeren bestehen keine Einschränkungen.

Postexpositionelles Vorgehen

Nach einem Tierkontakt auf Reisen sind einige Dinge zu erfragen (► Tab. 10).

Bei unvollständiger Grundimmunisierung ist die Vorgehensweise identisch zu derjenigen bei fehlender Grundimmunisierung (► Tab. 11).

Bei gegebener Indikation ist die Immunprophylaxe unverzüglich durchzuführen; es sollte nicht bis zur Klärung des Infektionsverdachts beim Tier abgewartet werden. Wird der Tollwutverdacht beim Tier zum Beispiel durch tierärztliche Untersuchung nachweislich entkräftet, kann die Impfserie abgebrochen oder im Sinne einer präexpositionellen Impfung weitergeführt werden.

Aufgrund der großen Variabilität der Inkubationszeit, die zwischen < 10 Tagen und > 1 Jahr betragen kann, ist bei be-

gründetem Verdacht auf einen tollwutgefährdenden Tierkontakt eine Postexpositionsprophylaxe auch noch Wochen bis Monate nach der Exposition sinnvoll. Zwar sollte eine Impfung baldmöglichst nach einem Tierkontakt stattfinden, es gibt jedoch kein „zu spät“; eine postexpositionelle Impfung ist immer lohnend.

Typhus

Typhus ist eine fäkal-oral übertragene fieberhafte Allgemeininfektion. Die Inkubationszeit ist mit 1–6 Wochen relativ lang. Im internationalen Reiseverkehr werden die meisten Typhusinfektionen in Südasien erworben. Zugleich entwickeln sich in Südasien Salmonella-Typhi-Stämme mit extensiver Antibiotikaresistenz.

Indikationen

- Reisen nach Südasien (Indien, Nepal, Pakistan, Afghanistan, Bangladesch), unabhängig vom Reisetil.
- Langzeitaufenthalte in endemischen Gebieten, insbesondere bei einfachen Aufenthaltsbedingungen (z. B. Bundesfreiwilligendienst).
- Reisen unter einfachen Reise-, Aufenthalts- bzw. Arbeitsbedingungen (z. B. Trekking, Hilfseinsätze) in endemischen Gebieten in Mittel- und Südamerika, Afrika und Asien mit niedrigen Hygienestandards, speziell auch bei aktuellen Ausbrüchen und Katastrophen.

Impfstoffe

Totimpfstoff: Vi-Kapselpolysaccharid von Salmonella Typhi (Stamm: Ty2)

Lebendimpfstoff: apathogene und attenuierte Keime von Salmonella Typhi (Stamm: Ty21a)

Applikation

- 1 × 0,5 ml i. m. (ab vollendetem zweiten Lebensjahr)
- Je eine Kapsel oral an den Tagen 1, 3 und 5, jeweils nüchtern mindestens eine Stunde vor einer Mahlzeit (Schluckimpfstoff: ab 5 Jahren). Anmerkung: In den USA und in Kanada ist für den oralen Lebendimpfstoff ein 4-Dosen-Schema zugelassen. Dies induziert einen längeren Impfschutz von 5 Jahren.

Wirksamkeit

- Befriedigend (50–70%)
- Beginn 14 (Totimpfstoff) bzw. 10 (Lebendimpfstoff) Tage nach der Impfung.

Wiederimpfung

Bei anhaltendem Risiko nach 3 Jahren.

Spezielle Kontraindikationen

Immundefizienz (nur für Lebendimpfstoffe).

Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen

Bei gleichzeitiger Indikation für Typhus und Hepatitis A ist ein parenteraler Kombinationsimpfstoff verfügbar (ViA-TIM®), der ab 16 Jahren zugelassen ist.

Für den parenteralen Vi-Polysaccharidimpfstoff ist eine Immunogenität bei Kindern unter 2 Jahren sowie eine Schutzwirkung gegen Vi-negative Stämme nicht zu erwarten; für den oralen Lebendimpfstoff ist sie bei Kindern unter 6 Jahren nicht ausreichend dokumentiert.

Reisenden mit Vorkrankheiten (z. B. Immundefekte, Achlorhydrie, etwa durch Protonenpumpenhemmer, Zustand nach Cholecystektomie, interne Prothesen) sollte großzügig eine Impfung empfohlen werden.

Unmittelbar vor, während und 3 Tage nach der oralen Impfung mit dem Lebendimpfstoff dürfen keine Antibiotika, Sulfonamide oder Malariamittel gegeben werden, weil diese die in der Lebendvakzine enthaltenen Salmonellen am Wachstum hindern und damit die Immunantwort gefährden könnten. Abführmittel sind während der Impfzeit zu vermeiden.

Gegen enteritische Salmonelosen sind beide Typhusimpfstoffe unwirksam; neuere Daten weisen in Feldversuchen auf eine gewisse Wirksamkeit (etwa 50%) der oralen Impfung gegen Paratyphus A und B hin.

Ein neuer parenteraler Konjugatimpfstoff (Typbar TCV®, Bharat Biotech) wurde 2018 von der WHO präqualifiziert und wird derzeit in Studien erprobt. Dieser Impfstoff kann ab einem Lebensalter von 6 Monaten geimpft werden. Zielgruppe sind primär Kinder in Ländern mit hohem Typhusrisiko bei gleichzeitig zunehmender Antibiotikaresistenz. Ob der Impfstoff wirksamer ist, als die bislang verfügbaren, bleibt aktuell abzuwarten. Der Impfstoff ist in Deutschland noch nicht zugelassen.

Interessenkonflikt

BR hat von den Firmen Pfizer, Merck und Sanofi Honorare für Vorträge/Beratungen erhalten. Die übrigen Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit. Ständiger Ausschuss für Reisemedizin (StAR) der DTG. Im Internet: www.dtg.org/ueber-die-dtg/ausschuesse/reisemedizin.html
- [2] Robert Koch-Institut. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) beim Robert Koch-Institut – 2018/2019. Epid Bull 34/2018: 335–382
- [3] Ministry of Health, Kingdom of Saudia-Arabia. Health Regulations / Meningococcal Meningitis. 2019. Im Internet: www.moh.gov.sa/en/Hajj/HealthGuidelines/HealthGuidelinesDuringHajj/Pages/MeningococcalMeningitis.aspx
- [4] World Health Organization. Countries with risk of yellow fever transmission and countries requiring yellow fever vaccination. Genova: WHO; 2018
- [5] World Health Organization. Statement of the Twentieth IHR Emergency Committee Regarding the International Spread of Poliovirus. 2019. Im Internet: www.who.int/news-room/

- detail/01-03-2019-statement-of-the-twentieth-ihr-emergency-committee
- [6] Ministry of Health, Kingdom of Saudia-Arabia. Health Regulations. 2019. Im Internet: www.moh.gov.sa/en/Hajj/Health-Guidelines/HealthGuidelinesDuringHajj/Pages/default.aspx
- [7] Auswärtiges Amt. Reisemedizinische Hinweise nach Ländern. 2019. Im Internet: www.auswaertiges-amt.de/de/ReiseUndSicherheit/reise-gesundheit/gesundheits-reise-laender/1609092
- [8] Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit. Aufklärung über in Deutschland nicht zugelassene Impfstoffe. Im Internet www.dtg.org/images/Reiseimpfungen/Aufklaerung_offlabel_use.pdf
- [9] Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit. Aufklärung über in Deutschland nicht zugelassene Impfstoffe. Im Internet www.dtg.org/images/Startseite-Download-Box/Patienteninformation-WHO-Tollwut-Impfschema-1.pdf
- [10] Niehues T, Bogdan C, Hecht J et al. Impfen bei Immundefizienz: Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen (I) Grundlagenpapier. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2017; 60: 674–684
- [11] Ehl S BC, Niehues T, Burchard G et al. Impfen bei Immundefizienz: Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (II) Impfen bei 1. Primären Immundefekterkrankungen und 2. HIV-Infektion. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2018; 61: 1034–1051
- [12] Bühler S, Eperon G, Ribi C et al. Vaccination recommendations for adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Swiss Med Wkly* 2015; 145: w14159
- [13] Eperon G, Bühler S, Enriquez N et al. [The immunosuppressed traveler: vaccination guidelines]. *Rev Med Suisse* 2018; 14: 922–933
- [14] Loebermann M, Winkelmann A, Hartung HP et al. Vaccination against infection in patients with multiple sclerosis. *Nat Rev Neurol* 2012; 8: 143–151
- [15] Wagner N, Assmus F, Arendt G et al. Impfen bei Immundefizienz: Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (IV) Impfen bei Autoimmunkrankheiten, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2019; 62: 494–515
- [16] Averhoff F. Infectious Diseases Related to Travel – Hepatitis B. In: Centers for Disease Control and Prevention, ed. *The Yellow Book* 2018. Oxford University Press; 2017
- [17] World Health Organization. Immunization, Vaccines and Biologicals – Hepatitis B. Im Internet: www.who.int/immunization/diseases/hepatitisB/en/
- [18] Hirve S, Newman LP, Paget J et al. Influenza Seasonality in the Tropics and Subtropics – When to Vaccinate? *PLoS One* 2016; 11: e0153003
- [19] Robert Koch-Institut. Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung des quadrivalenten saisonalen Influenzaimpfstoffs. *Epid Bull* 2/2018: 19–28
- [20] Ständiger Ausschuss Reisemedizin der DTG – StAR. Aufklärungsmerkblatt und Einverständniserklärung vor Impfung gegen Gelbfieber. 2018. Im Internet: https://dtg.org/images/Reiseimpfungen/Gelbfieber-Aufklaerung-DTG_STAR_03.18.pdf
- [21] Steffen R, Behrens RH, Hill DR et al. Vaccine-preventable travel health risks: what is the evidence – what are the gaps? *J Travel Med* 2015; 22: 1–12
- [22] World Health Organization. Invasive Meningococcal Disease – Serogroup distribution, 2018. Im Internet: www.who.int/emergencies/diseases/meningitis/serogroup-distribution-2018.pdf
- [23] World Health Organization. Meningococcal meningitis, countries or areas at high risk, 2017. Im Internet: www.who.int/emergencies/diseases/meningitis/risk-of-meningitis.png
- [24] MenAfriNet. Surveillance Feedback Bulletin Quarter 3&4 2017. Im Internet: [MenAfriNet – Surveillance Feedback Bulletin MenAfriNet, 2017.](http://www.menafri.net/Surveillance-Feedback-Bulletin-MenAfriNet-2017)
- [25] World Health Organization. Emergencies preparedness, response / Meningococcal disease. Im Internet: www.who.int/csr/don/archive/disease/meningococcal_disease/en/
- [26] Global Polio Eradication Initiative. Temporary Recommendations to Reduce International Spread of Poliovirus. Im Internet: <http://polioeradication.org/polio-today/polio-now/public-health-emergency-status/>
- [27] Global Polio Eradication Initiative. 13th Report of the Independent Monitoring Board. August 2016. Im Internet: http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/14IMB_Report_EN.pdf
- [28] Auswärtiges Amt. Merkblatt für Beschäftigte und Reisende – Poliomyelitis-Impfung vor Auslandsreisen. Im Internet: www.auswaertiges-amt.de/blob/251024/f40e31eea14ef7236c6e7c0b0cfad1f5/polio-ausland-data.pdf
- [29] Global Polio Eradication Initiative. Key At-Risk Countries. Im Internet: <http://polioeradication.org/where-we-work/key-at-risk-countries/>
- [30] Global Polio Eradication Initiative. Semi Annual Status report Januar–June 2018. 2018. Im Internet: <http://polioeradication.org/tools-and-library/policy-reports/semi-annual-reports/>
- [31] Steffen R, Acar J, Walker E et al. Cholera: assessing the risk to travellers and identifying methods of protection. *Travel Med Infect Dis* 2003; 1: 80–88
- [32] Ahmed T, Bhuiyan TR, Zaman K et al. Vaccines for preventing enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC) diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (7): CD009029
- [33] Travel Health Pro. Factsheet Tick-borne Encephalitis. 2017. Im Internet: <https://travelhealthpro.org.uk/factsheet/22/tick-borne-encephalitis>
- [34] Hills SL, Rabe IB, Fischer M. Japanese Encephalitis. In: Centers for Disease Control and Prevention, ed. *The Yellow Book* 2018. Oxford University Press; 2017
- [35] Gautret P, Harvey K, Pandey P et al. Animal-associated exposure to rabies virus among travelers, 1997–2012. *Emerg Infect Dis* 2015; 21: 569–577
- [36] World Health Organization. Rabies Vaccines: WHO position paper – April 20018. *Weekly epidemiological record* 2018; 93: 201–220
- [37] Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin und Internationale Gesundheit. Neue Empfehlungen der WHO zur prä-expositionellen Tollwutimpfung – Stellungnahme des Ständigen Ausschusses Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und internationale Gesundheit (DTG). 2018. Im Internet: www.dtg.org/images/Aktuelles/Mitteilungen_der-D/Stellungnahme-des-StAR-zum-neuen-WHO-Tollwut-Impfschema.pdf
- [38] Public Health England. Rabies risks in terrestrial animals by country. 2018. Im Internet: www.gov.uk/government/publications/rabies-risks-by-country/rabies-risks-in-terrestrial-animals-by-country