

Bundesgesundheitsbl 2020 · 63:74–84
<https://doi.org/10.1007/s00103-019-03064-z>
 Online publiziert: 4. Dezember 2019
 © Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil
 von Springer Nature 2019



Camilla Rothe^{1,2} · Gerhard Boecken^{1,3} · Ständiger Ausschuss Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit (DTG)

¹ Ständiger Ausschuss Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit (DTG), München, Deutschland

² Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin, Klinikum der LMU München, Campus Innenstadt, München, Deutschland

³ Auswärtiges Amt – Gesundheitsdienst, Berlin, Deutschland

Reiseimpfungen

Einleitung

Strukturierung der reisemedizinischen Impfberatung

Impfungen sind zentraler Bestandteil der ärztlichen Konsultation vor einer Reise. Bei der Impfberatung empfiehlt es sich, einem Schema zu folgen. Zunächst sollten die von der Ständigen Impfkommission (STIKO) empfohlenen Standardimpfungen überprüft und ergänzt werden [1]. Insbesondere Masern ist im reisemedizinischen Kontext von großer Bedeutung. Auch Influenza ist reisemedizinisch bedeutsam; sie gilt als häufigste impfpräventable Infektion auf Reisen [2].

In diesem Artikel soll der Fokus auf spezifischen reisemedizinischen Impfungen liegen. Es wird auf eine weitere Arbeit dieser Autorengruppe verwiesen, die auch zu den Standardimpfungen im reisemedizinischen Kontext ausführlich Stellung nimmt [3].

Bei der reisemedizinischen Impfberatung ist zunächst zu klären, ob im internationalen Reiseverkehr bestimmte Impfungen vorgeschrieben sind. Hierzu zählen die Gelbfieberimpfung, die tetravalente Meningokokkenimpfung (A, C, W, Y) und die Polioimpfung. Zusätzlich können sich die Impfvorschriften einzelner Länder am aktuellen Ausbruchsgeschehen orientieren (z. B. Masern). Auch ist zu prüfen, ob für den Auslandsaufenthalt von anderer Stelle bestimmte Impfungen gefordert sind (Arbeitgeber, Schulen, Universitäten). Anschließend wird geklärt, ob die Indikation für weitere reisemedizinische Impfungen vorliegt, z. B. für Impfungen gegen Hepatitis A, Tollwut, Typhus und Japanische Enzephalitis.

Die Impfung gegen Frühsommermeningoenzephalitis (FSME) ist in endemischen deutschen Bundesländern eine Indikationsimpfung; bei Reisen in ausländische oder heimische Endemiegebiete (Binnentourismus) gilt sie als Reiseimpfung.

Bei Beurteilung des Impfstatus eines Reisenden zählen nur korrekt dokumentierte Impfungen bzw. Ergebnisse von Titerbestimmungen. Es ist nicht ausreichend, sich auf die Erinnerung des Reisenden oder dessen Angehörigen bezüglich durchgeführter Impfungen oder durchlaufener Infektionserkrankungen zu verlassen.

Kombination von Impfstoffen, Beginn und Dauer der Schutzwirkung

Beim Erstellen eines Impfplanes können Impfungen grundsätzlich miteinander kombiniert oder in beliebigem Abstand voneinander verabreicht werden. Viruslebendimpfstoffe sollten entweder am selben Tag, besser aber in mindestens vierwöchigem Abstand voneinander verabreicht werden. Für Totimpfstoffe im Kontext der Reisemedizin gibt es keine Beschränkungen. Eine ausreichende protektive Immunität besteht bei Einzelimpfungen in der Regel nach ca. 14 Tagen, bei Impfserien (z. B. Tollwut, Japanische Enzephalitis, Kombinationsimpfung gegen Hepatitis A + B) 14 Tage nach der 2. Teilimpfung.

Manche der Erkrankungen haben eine mehrwöchige Inkubationszeit, sodass auch Last-minute-Impfungen noch sinnvoll sein können; ein Beispiel hierfür ist Hepatitis A. Eine nicht zu Ende geführte

Impfserie kann in der Regel problemlos komplettiert werden, sie muss nicht neu begonnen werden („jede Impfung zählt“). Empfohlene Abstände zwischen Teilimpfungen sind als Mindestabstände zu verstehen. Es ist wichtig, gegenüber Impflingen zu betonen, dass Folgeimpfungen nicht exakt an einem bestimmten Tag zu erfolgen haben. Bei abgeschlossener Grundimmunisierung reichen einzelne Auffrischimpfungen. Die o. g. Hinweise gelten nur für Immungesunde.

Kostenübernahme von reisemedizinischen Impfungen

Impfungen für Auslandsaufenthalte, die beruflich bedingt sind oder Ausbildung und Studium dienen, gehen seit Mai 2019 zulasten der gesetzlichen Krankenversicherung (Terminservice- und Versorgungsgesetz, TSVG), unabhängig davon, ob auch entsprechende Ansprüche gegen andere Kostenträger bestehen [4].

Für touristisch Reisende sind gesetzliche Krankenkassen nicht zur Kostenübernahme von Reiseimpfungen verpflichtet. Seit einigen Jahren übernimmt jedoch eine zunehmende Zahl von gesetzlichen Krankenkassen auch Reiseimpfkosten. Reisenden sollte angeraten werden, sich bereits vor der Beratung zu erkundigen, welche Reiseimpfungen ggf. von der Krankenkasse übernommen werden und ob der übernommene Maximalbetrag einer Deckelung unterliegt.

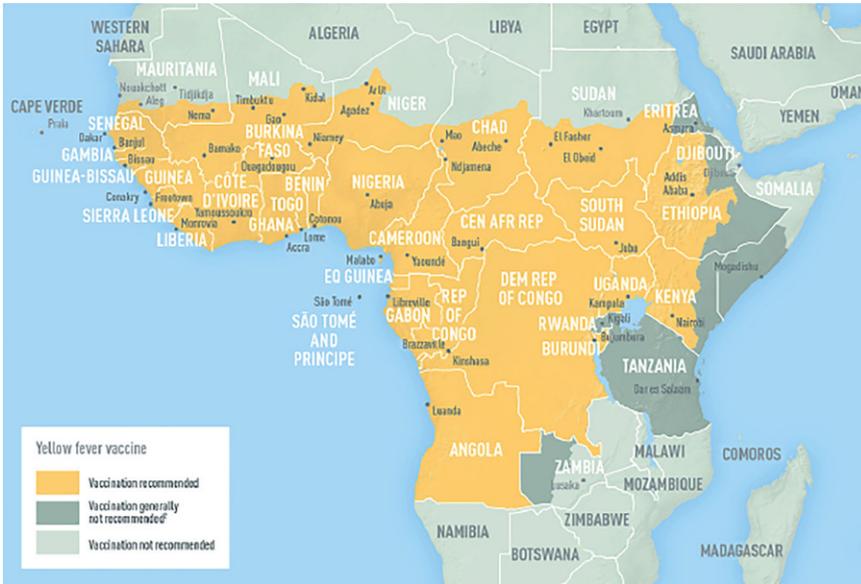


Abb. 1 ▲ Gelbfieberimpfempfehlungen für Afrika, Stand 08/2018. (Quelle: [41])



Abb. 2 ◀ Gelbfieberimpfempfehlungen für Südamerika, Stand 08/2018. (Quelle: [41])

Im internationalen Reiseverkehr vorgeschriebene Impfungen

Gelbfieberimpfung

Gelbfieber kommt in Teilen von Afrika, Mittel- und Südamerika vor (■ Abb. 1 und ■ Abb. 2). Asien ist gelbfieberfrei. Gelbfieber wird durch ein Flavivirus verursacht. Der Hauptvektor ist die tagaktive Mücke *Aedes aegypti*. Die Inkubationszeit beträgt 3–6 Tage.

Gelbfieber ähnelt klinisch anderen viralen hämorrhagischen Fiebrern: Neben fieberhaften Temperaturen kann es zu Multiorganversagen, Schock und Hämorrhagien kommen. Wie bei vielen Flavivirusinfektionen verläuft nur ein bestimmter Anteil der Infektionen (<10%) klinisch apparent [5]. Die Letalität liegt in symptomatischen Fällen bei 20–50% [6]. Eine spezifische Therapie ist nicht verfügbar. Das Erkrankungsrisiko für nichtgeimpfte Reisende wird bei einem 2-wöchigen Aufenthalt auf 50:100.000 für Westafrika und 5:100.000 für Südamerika geschätzt [7].

Indikation zur Gelbfieberimpfung

Es wird zwischen individual- und bevölkerungsmedizinischer Indikation zur Gelbfieberimpfung unterschieden: Im Rahmen der individualmedizinischen Indikation werden Reisende in Gelbfiebergebiete zum persönlichen Schutz gegen Gelbfieber geimpft (■ Abb. 1 und ■ Abb. 2). Hierbei ist nicht nur das Land zu beachten, sondern auch die Regionen eines Landes, die bereit sind. Besteht keine Impfpflicht beim Visumsantrag, kann bei Ein- oder Weiterreise ggf. auf eine Gelbfieberimpfung verzichtet werden, sofern keine Gelbfieberendemiegebiete bereit sind.

Bei der bevölkerungsmedizinischen Indikation sind Vorschriften bei der Ein- oder Weiterreise zu beachten: Einige Länder verlangen von allen Reisenden den Nachweis einer Gelbfieberimpfung bei der Einreise. Andere Länder verlangen den Impfnachweis nur bei Einreise aus einem gelbfieberendemischen Land. Dies soll die Einschleppung von Gelbfieber verhindern und die lokale Bevölkerung schützen. Letzteres gilt auch für zahlreiche asiatische Länder,

C. Rothe · G. Boecken · Ständiger Ausschuss Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit (DTG)

Reiseimpfungen

Zusammenfassung

Impfungen sind ein zentraler Bestandteil der medizinischen Reisevorbereitung. Impflücken bei Standardimpfungen sollten geschlossen werden. Besonders Masern und Influenza sind im reisemedizinischen Kontext von Bedeutung. Impfungen gegen Gelbfieber, Meningokokken und Polio können bei Ein- bzw. Ausreise vorgeschrieben sein. In diesem Beitrag werden Informationen zu diesen und weiteren Reiseimpfungen gegen Hepatitis A, Typhus, Tollwut, Japanische Enzephalitis und Cholera gegeben. Gelbfieberendemische Gebiete liegen in Südamerika und Afrika; Asien ist gelbfieberfrei. Die Meningokokkenimpfung (A, C, W, Y) ist für Pilger nach Saudi-Arabien vorgeschrieben. Zudem ist sie für Reisende relevant, die zur

Trockenzeit in Länder des afrikanischen „Meningitisgürtels“ reisen. Eine Auffrischung der Polioimpfung ist für Länder erforderlich, in denen noch Wildtyppolioviren (WPV) oder mutierte Impfpoliioviren zirkulieren („circulating vaccine derived poliovirus“, cVDPV). Hepatitis A ist eine häufige impfpräventable Reiseinfektion. Die Indikation zur Hepatitis-A-Impfung sollte großzügig gestellt werden. Wichtigste Herkunftsregion von Typhusfällen ist Südasiens, wo sich gleichzeitig multiple Antibiotikaresistenzen entwickeln. Die beiden in Deutschland verfügbaren Typhusimpfstoffe sind zu ca. 50–70 % wirksam. Verletzungen durch tollwutverdächtige Tiere sind bei Reisenden häufig. Tollwutimpfstoffe zur

postexpositionellen Versorgung sind in vielen Ländern schwer zugänglich. Laut neuer Empfehlung der WHO sind 2 Impfungen zum „Priming“ im Rahmen der Tollwutgrundimmunisierung ausreichend. Die Japanische Enzephalitis ist bei Reisenden selten. Die Impfung sollte bei Aufhalten insbesondere in ländlichen und periurbanen Gebieten endemischer Regionen erwogen werden. Cholera ist keine typische Reiseerkrankung, die Impfung ist für Reisende selten indiziert.

Schlüsselwörter

Reisemedizin · Reiseimpfungen · Reise-medizinische Beratung · Impfpräventable Erkrankungen · Gelbfieberimpfung

Travel vaccinations

Abstract

Vaccinations are an integral part of pre-travel care. Gaps in routine vaccination should be closed. In particular, measles and influenza are important in the context of travel medicine. Vaccinations against yellow fever and meningococcal disease may be required for international travel. This article provides information on these and other travel vaccinations against hepatitis A, typhoid fever, rabies, Japanese encephalitis and cholera. Yellow fever endemic areas are located in Africa and in South America; there is no yellow fever in Asia. The meningococcal vaccine (A, C, W, Y) is required for pilgrims to Saudi Arabia. Additionally, it is recommended for travellers visiting the African “meningitis belt” during

the dry season. A polio booster is required for countries with endemic wild-type polio virus (WPV) or circulating vaccine derived poliovirus (cVDPV). Hepatitis A is a common vaccine-preventable infection in travellers. The hepatitis A vaccination should therefore be recommended to all travellers going to endemic areas. South Asia is the most important region where travel-associated typhoid fever is acquired and where at the same time antimicrobial resistance is emerging. Two different vaccines against typhoid fever are available in Germany. The vaccine efficacy is 50–70% for both vaccines. Contacts with potentially rabid animals are a common travel-related problem. At the same

time, vaccines for state of the art postexposure care are not provided in many countries. According to recent WHO recommendations, two vaccinations are sufficient for pre-travel priming against rabies. Japanese encephalitis is rare in travellers. Vaccination should be offered in case of travel to rural and peri-urban areas. Cholera is extremely rare in travellers going to endemic areas. Cholera vaccination is therefore usually not indicated in the context of travel medicine.

Keywords

Travel medicine · Travel vaccination recommendations · Pre-travel advice · Vaccine-preventable diseases · Yellow fever vaccination

die selbst gelbfieberfrei sind, jedoch über kompetente Vektormücken verfügen.

Im Falle eines Flughafentransits in einem gelbfieberendemischen Land ist laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) bei Aufenthaltszeiten von <12 h das Gelbfiebrisiko vernachlässigbar gering. Manche Länder akzeptieren dies und fordern keinen Impfnachweis. Es wird jedoch empfohlen, sich ggf. in den Konsulaten der betreffenden Zielländer der genauen Einreisebestimmungen zu vergewissern [8]. Zudem ist das Risiko

eines ungeplanten längeren Aufenthaltes im Transitland in Betracht zu ziehen.

Der Nachweis einer Gelbfieberimpfung bei Einreise ist bis 6 Tage nach Verlassen eines gelbfieberendemischen Landes begründet, was der maximalen Inkubationszeit entspricht. Gelegentlich wird der Nachweis auch Personen abverlangt, die Staatsangehörige eines gelbfieberendemischen Landes sind, auch wenn sie sich dort nicht innerhalb der letzten 6 Tage aufgehalten haben.

Darüber hinaus ist für viele Reedereien der Nachweis einer gültigen Gelbfie-

berimpfung für Seeleute und Reedereiinspektoren Voraussetzung für den Einsatz im globalen Schiffsverkehr. Dies gilt auch für fliegendes Personal international operierender Fluglinien im globalen Flugverkehr.

Für Passagiere besteht bei Schiffsreisen in Gelbfiebergebiete die Forderung der Reederei, eine Gelbfieberimpfung nachzuweisen. Impfbefreiungszertifikate werden unter Umständen nicht anerkannt, wenngleich die Datenlage hierzu unklar ist.

Tab. 1 Übersicht Reiseimpfungen für Erwachsene. (Quelle: Herstellerangaben, [30])

Impfung gegen	Handelspräparate	Grundimmunisierung	Auffrischimpfung bzw. Wiederimpfung ggf.
Im internationalen Reiseverkehr vorgeschriebene Impfungen ^a			
Gelbfieber	STAMARIL®	1 × s.c. oder i.m.	Keine ^b
Meningokokken ACWY	Menveo® Nimenrix®	1 × i.m.	Ggf. nach ca. 5 Jahren
Polio	IPV-Merieux® und Kombinationsimpfstoffe mit Tetanus, Diphtherie, Pertussis	Kinder: 3–4 Impfungen innerhalb der ersten 14 Lebensmonate, Auffrischimpfung im Alter 9–16 Jahre Erwachsene: 3 Impfungen im Abstand von >1 Monat, 1 Auffrischimpfung nach 10 Jahren (STIKO; [1])	Je nach bereistem Risikogebiet und Aufenthaltsdauer ggf. nach 1 Jahr ^c bzw. nach 10 Jahren
Weitere wichtige Reiseimpfungen (alphabetisch)			
Hepatitis A	Havrix®	1 × i.m. je 0 und 6 Monate	Nach 12–25 Jahren [26]
	VAQTA®	1 × i.m. je 0 und 12–18 Monate	
Hepatitis A + B	Twinrix®	Je 1 × i.m. 0, 1 und 6 Monate Schnellimpfschema: Tag 0, 7, 21, zusätzliche Impfung nach 1 Jahr	Siehe Einzelkomponenten
Hepatitis A + Typhus	ViATIM®	1 × i.m., Hep. A: eine weitere Impfung innerhalb von 36 Monaten	Siehe Einzelkomponenten
Tollwut aktiv	Rabipur®	1 × i.m. je Tag 0, 7 und 21–28 Schnellschema ^d : Tag 0, 3, 7	Alle 2–5 Jahre (bei kontinuierlicher beruflicher Exposition)
	Tollwutimpfstoff HDC®	1 × i.m. je Tag 0, 7 und 21–28	Nach 1 Jahr, dann alle 5 Jahre (bei kontinuierlicher beruflicher Exposition)
	WHO-Empfehlung (aktive Tollwutimpfstoffe, wie Rabipur® und Tollwutimpfstoff HDC®)	1 × i.m. an Tag 0 und 7 ^e	Keine (Ausnahme: kontinuierliche berufliche Exposition)
Typhus	Typhim Vi® ViATIM® (mit Hepatitis A; i.m.) Typhoral®	1 × i.m. 1 × i.m. 1 Kapsel per os je Tag 0, 2 und 4	Nach 3 Jahren
Japanische Enzephalitis	IXIARO®	1 × i.m. je Tag 0 und 7 ^e oder Tag 0 und 28	12–24 Monate nach Abschluss der Grundimmunisierung, danach alle 10 Jahre
Selten indizierte Reiseimpfungen			
Cholera	Dukoral®	Erwachsene und Kinder ab 6 Jahren: 2 Dosen oral; Kinder 2–6 Jahre: 3 Dosen oral, Abstand jeweils 1–6 Wochen	Erwachsene und Kinder ab 6 Jahren: 1 Auffrischung nach 2 Jahren Kinder 2–6 Jahre: 1 × nach 6 Monaten

^a Auch Standardimpfungen können in bestimmten Situationen (z. B. Epidemien) vorgeschrieben sein, Beispiel Masern.

^b Bei bestimmten Personengruppen sind weitere Impfungen erforderlich (siehe Text).

^c Wildtyppolioendemische Länder können bei der Ausreise eine gültige Polioimpfung verlangen. Diese soll nicht älter als 10 Jahre sein, bei Langzeitaufenthalten nicht älter als 1 Jahr.

^d Schnellimpfschema nur bei Rabipur® im Alter 18–65 Jahren zugelassen

^e Nur bei Immunkompetenz

Aktuelle Impfbestimmungen finden sich auf der Homepage der WHO [8].

Zusammensetzung, Wirksamkeit und Applikation der Gelbfiebertvakzine

Der Gelbfieberimpfstoff ist ein attenuierter Lebendimpfstoff. Das Impfvirus wird in Hühnereiern und Hühnerembryonen angezüchtet.

Die Gelbfieberimpfung kann laut Herstellerangaben subkutan oder intramuskulär verabreicht werden (■ Tab. 1). Die subkutane Gabe wird bevorzugt, da die vorliegende Datenlage zu diesem Applikationsweg deutlich umfangreicher ist [9]. Andere virale Lebendimpfstoffe (z. B. Masern-Mumps-Röteln, MMR) können entweder am selben Tag oder aber in mindestens vierwöchigem Abstand geimpft werden [10]. Falls beide Optionen zeitlich möglich sind, ist die getrennte Applikation zu bevorzugen, da sie immunologische Vorteile zu bieten scheint und Nebenwirkungen ggf. besser zugeordnet werden können.

Ein im internationalen Reiseverkehr gültiges Gelbfieberimpfzertifikat kann nur in einer staatlich autorisierten Gelbfieberimpfstelle ausgestellt werden. Rund 10 Tage nach der Impfung wird eine ausreichende Schutzwirkung erreicht, das Zertifikat gilt daher ab dem 10. Tag nach Impfung. Das Gelbfieberimpfzertifikat gilt seit 2016 lebenslang, bis dahin waren Auffrischimpfungen alle 10 Jahre empfohlen [11].

Nur bei den folgenden Personengruppen sollte ein weiteres Mal geimpft werden:

- Kinder, die im Alter <2 Jahren erstmalig geimpft wurden [12], insbesondere solche, die gleichzeitig zur Gelbfieberimpfung eine MMR-Impfung erhalten haben [10, 13],
- Frauen, die zum Zeitpunkt der Impfung schwanger waren [14],
- HIV-Infizierte, insbesondere wenn die Erstimpfung in einer Phase mit nichtsupprimierter Viruslast stattgefunden hat [12, 14, 15],
- Patienten, bei denen nach vorangegangener Gelbfieberimpfung eine allogene hämatopoetische Stammzelltransplantation durchgeführt wurde [14].

Tab. 2 Absolute und relative Kontraindikationen für die Gelbfieberimpfung [11]

Absolute Kontraindikationen	Relative Kontraindikationen
Alter <6 Monate	Alter 6–9 Monate
Schwere Hühnereiweißallergie	Schwangerschaft
Symptomatische HIV-Infektion und HIV-Infektion mit CD4 <200/µl (bei Alter von ≥6 Jahren)	Stillzeit
Immundefizienz (kongenital, idiopathisch oder therapeutisch)	Alter >60 Jahre
Thymuserkrankungen, inkl. Thymom, Thymektomie, Myasthenia gravis	
Progrediente maligne Erkrankungen	

Tab. 3 Mindestalter für Reiseimpfungen bei Kindern und Jugendlichen (nach [3])

Erkrankung	Handelsnamen	Mindestalter
<i>Im internationalen Reiseverkehr vorgeschriebene Impfungen^a</i>		
Gelbfieber	STAMARIL®	9 (6) Monate ^b
Meningokokken-erkrankungen, ACWY-Konjugat	Menveo®	2 Jahre
	Nimenrix®	6 Wochen
<i>Weitere wichtige Reiseimpfungen (alphabetisch)</i>		
Hepatitis A	Havrix® 720 Kinder VAQTA® Kinder®	1 Jahr
	Havrix 1440® VAQTA®	15 Jahre 18 Jahre
Hepatitis A + B	Twinrix® Kinder	1 Jahr
	Twinrix®	16 Jahre
Hepatitis A + Typhus	ViATIM®	16 Jahre
Japanische Enzephalitis	IXIARO®	2 Monate ^c
Meningokokken-erkrankungen B	Bexsero®	2 Monate
	Trumenba®	10 Jahre
Polio	IPV-Merieux® und Kombinationsimpfstoffe	Laut STIKO Impfkalendar, reise-med. Indikation s. Tab. 1
Tollwut	Rabipur®, Tollwutimpfstoff (HDC) inaktiviert®	Keine Altersbeschränkung
Typhus	Oral: Typhoral® L Kapseln	5 Jahre
	Parenteral: Typhim Vi®	2 Jahre
<i>Weitere Reiseimpfungen</i>		
Cholera	DUKORAL®	2 Jahre

^a Auch Impfungen, die Bestandteile des STIKO-Kinderimpfkaltenders sind, können in bestimmten Situationen im internationalen Reiseverkehr vorgeschrieben sein. Beispiele sind Impfungen gegen Polio und Masern.

^b Offiziell zugelassen ab 6 Monaten; bei Kindern zwischen 6–9 Monaten wegen erhöhten Enzephalitisrisikos besonders strenge Risiko-Nutzen-Abwägung erforderlich

^c Von 2 Monaten bis 3 Jahren: halbe Dosis, ab 3 Jahren: volle Dosis

Der beste Zeitpunkt für eine Nachimpfung bei den jeweiligen Personengruppen 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 der nächsten Reise in ein Verbreitungsgebiet.

Nebenwirkungen der Gelbfieber-vakzine

Leichte, grippale Nebenwirkungen werden von ca. 2–15 % der Impflinge berichtet, meist nach 3–7 Tagen [9]. Allergische Sofortreaktionen (Urtikaria, Asthma) und anaphylaktische Reaktionen sind extrem selten (ca. 1:100.000 Impfungen) und treten meist bei Menschen mit einer Hühnereiweißallergie auf [9, 16].

Sehr selten kommt es zu schweren neurologischen Nebenwirkungen (Yellow Fever Vaccine-Associated Neurotropic Disease, YEL-AND). Die Angaben zur Inzidenz in der Literatur variieren und liegen laut WHO zwischen 0,25 und 0,8 pro 100.000 Impfungen [9, 16]. Zum einen kann das Impfvirus das zentrale Nervensystem (ZNS) invadieren und eine Meningitis bzw. Enzephalitis verursachen. Die Letalität ist gering (<1%). Zum anderen sind Autoimmunreaktionen im Zusammenhang mit der Gelbfieberimpfung beschrieben, welche u. a. zu demyelinisierenden Erkrankungen (z. B. ADEM) und zum Guillain-Barré-Syndrom führen können. Diese treten meist innerhalb eines Monats nach Impfung auf.

Eine weitere schwere Nebenwirkung entspricht klinisch einem Gelbfieber mit fulminantem Verlauf und Multiorganversagen (Yellow Fever Vaccine-Associated Viscerotropic Disease, YEL-AVD), welches sich innerhalb der ersten Tage nach Impfung manifestiert. Die Inzidenz wird als 0,25 bis 0,4 pro 100.000 angegeben [9, 11]. Die Letalität ist, anders als bei den neurotropen Nebenwirkungen, hoch und liegt bei >60%.

Das Risiko für schwere Nebenwirkungen ist auf die Erstimpfung beschränkt [7, 9, 11]. YEL-AVD scheint im Alter >60 eine erhöhte Inzidenz aufzuweisen, bei jungen Menschen, insbesondere jungen Frauen, jedoch fulminanter zu verlaufen [9].

Kontraindikationen der Gelbfieberimpfung

Eine Übersicht zu Kontraindikationen der Gelbfieberimpfung gibt **Tab. 2**. Die Gelbfieberimpfung kann ab dem vollendeten 9. Lebensmonat verabreicht werden. Bei Kindern unter 6 Monaten ist sie wegen eines deutlich erhöhten Risikos schwerer enzephalitischer Nebenwirkungen kontraindiziert.

Bei unaufschiebbarer Reise in ein aktuelles Ausbruchsgebiet kann unter strenger Risiko-Nutzen-Abwägung auch bereits ab dem vollendeten 6. Lebensmonat (**Tab. 3**) geimpft werden, die Eltern sollen auf das leicht erhöhte Enzephalitisrisiko hingewiesen werden.

Auch bei Senioren >60 Jahre sollte eine Risiko-Nutzen-Abwägung stattfinden, da bei Erstimpfung im höheren Alter das Risiko für ein YEL-AVD (s. oben) geringgradig erhöht ist [9]; in Ausbruchssituationen überwiegt bei Nichtimmunen das Erkrankungsrisiko gegenüber dem Risiko schwerwiegender Impfkomplicationen.

Schwangerschaft und Stillzeit stellen relative Kontraindikationen für eine Gelbfieberimpfung dar; primär sollte von Reisen in Gelbfieberendemiegebiete abgeraten werden. Dies gilt auch für Reisende mit multipler Sklerose (MS). Bei unaufschiebbaren Reisen kann jedoch, wiederum unter strenger Risiko-Nutzen-Abwägung, geimpft werden.

Absolute Kontraindikationen für eine Gelbfieberimpfung sind, neben dem Alter <6 Monaten, eine schwere Hühnerweißallergie, progrediente maligne Erkrankungen, Immundefizienz (kongenital, idiopathisch oder therapeutisch), eine symptomatische HIV-Infektion oder HIV-Infektion mit CD4-Zellen <200/μl (ab 6 Jahren) sowie Thymuserkrankungen (Tab. 2). Bei HIV-Infektion hängt die Dauer der Immunantwort von der Höhe der Viruslast bei Erstimpfung ab: Menschen mit HIV sollten bevorzugt erst bei supprimierter Viruslast geimpft werden, um eine lang anhaltende Immunantwort zu induzieren [15].

Die Impfung sollte generell nur bei aktueller Indikation gegeben werden.

Beim Vorliegen von Kontraindikationen sollte ggf. ein Impfbefreiungszeugnis ausgestellt werden („Mr./Mrs. ... cannot be vaccinated against yellow fever for medical reasons“). Länder, für die bei Einreise eine Impfpflicht besteht, sind formal zur Anerkennung dieses Zeugnisses nicht verpflichtet. Ob und wie häufig Reisende mit einem Impfbefreiungszeugnis tatsächlich abgewiesen worden sind, ist jedoch nicht bekannt. Eine juristisch geprüfte Patientenaufklärung zur Gelbfieberimpfung ist auf der Homepage der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) abrufbar [17]; dies soll jedoch die individuelle Impfaufklärung nicht ersetzen.

Impfungen gegen invasive Meningokokkenkrankungen

Infektionen durch invasive Stämme von *Neisseria meningitidis* können als eitrige Meningitis oder Sepsis lebensbedrohlich verlaufen. Das Risiko für touristisch oder beruflich Reisende, an einer Meningokokkeninfektion zu erkranken, ist gering [18]. Für Pilger nach Saudi-Arabien ist während Hadsch und Omrah der Nachweis einer quadrivalenten Meningokokkenimpfung (A, C, W, Y) vorgeschrieben.

Bei den in Deutschland aktuell verfügbaren quadrivalenten Meningokokkenimpfstoffen (Tab. 1) handelt es sich um Konjugatvakzinen. Das Impfzertifikat ist 10 Tage nach Impfung für 5 Jahre gültig, wenn ein Konjugatimpfstoff verwendet wurde. Im Impfpass muss dies in englischer Sprache ausdrücklich dokumentiert werden („conjugate vaccine“; [19]). Andere Länder verwenden noch Polysaccharidimpfstoffe, die eine Gültigkeitsdauer von lediglich 3 Jahren haben.

Empfohlen werden sollte die quadrivalente Meningokokkenimpfung für Reisen in Länder des afrikanischen „Meningitisgürtels“, wo es jährlich während der Trockenzeit von Dezember bis Juni zu Epidemien an invasiven Meningokokkenkrankungen kommt. Der Meningitisgürtel zieht sich von Senegal und Gambia bis nach Äthiopien. Die Fallzahlen in dieser Region sind in den letzten Jahren dank großer Impfkampagnen mit der Konjugatvakzine MenAfriVac gegen die dort prädominanten A-Meningokokken deutlich zurückgegangen [20].

Reisemedizinische Indikationen können darüber hinaus bei Reisen in tropische und subtropische Regionen mit niedrigem sozioökonomischen Status bestehen, mit voraussichtlich engem Kontakt zu Kindern oder Jugendlichen aus der einheimischen Bevölkerung. Zudem kann eine Meningokokkenimpfung für Schüler oder Studenten von Bedeutung sein, die Langzeitaufenthalte im Ausland planen. Hierbei ist die Epidemiologie zirkulierender Meningokokkenstämme zu berücksichtigen: In Europa, Nordamerika, Australien und Neuseeland sind Serogruppen B und C prädominant [21]; die US-amerikanische Bundesbehörde Centers for Disease Control and Prevention

(CDC) warnt zusätzlich vor Meningokokken der Serogruppe Y.

Serogruppe B wird durch den tetravalenten Impfstoff nicht erfasst. Seit einiger Zeit sind in Deutschland zwei Impfstoffe gegen B-Meningokokken zugelassen; zur vollständigen Grundimmunisierung sind jeweils mindestens 2 Impfungen erforderlich [1]. Zu beachten ist, dass die beiden unterschiedlichen B-Meningokokkenimpfstoffe nicht miteinander kombiniert bzw. gegeneinander ausgetauscht werden können.

Polio – Epidemiologische Situation

Als endemisch für Wildtyppolioviren (WPV) gelten aktuell nur noch drei Länder: Afghanistan, Pakistan und Nigeria (Stand 08/2019). Fälle von Wildtyppolio wurden in den letzten Jahren nur noch aus Afghanistan und Pakistan gemeldet. In Nigeria traten die letzten Fälle 2016 auf. Eine weitere Gefahr geht von mutierten Impfviren aus: Bei mangelhaften Durchimpfraten (<85%) in Ländern, welche noch die orale Lebendvakzine (OPV) verimpfen, können die als „circulating vaccine derived polio virus“ (cVDPV) bezeichneten Viren aus dem Lebendimpfstoff in die Umwelt gelangen und Ausbrüche verursachen [22, 23]. Nicht alle Länder verfügen über ein ausreichendes Surveillance-System, um cVDPV zu detektieren. Die Global Polio Eradication Initiative (GPEI) hat daher zusätzlich vulnerable Länder definiert, in denen mit cVDPV gerechnet werden sollte (Abb. 3).

Die Polioimpfung im internationalen Reiseverkehr

Zur Grundimmunisierung und zu Auffrischimpfungen gegen Polio für Deutschland wird hier auf die Empfehlungen der STIKO verwiesen [1]. Darüber hinaus werden Polioauffrischimpfungen nur noch bei Reisen in Länder mit Infektionsrisiko empfohlen; diese können als Indikationsimpfung zulasten der gesetzlichen Krankenversicherung durchgeführt werden (Abb. 3). In Deutschland wird nur noch der intramuskulär verabreichte Totimpfstoff aus inaktivierten Polioviren (IPV) verwendet. Es gibt

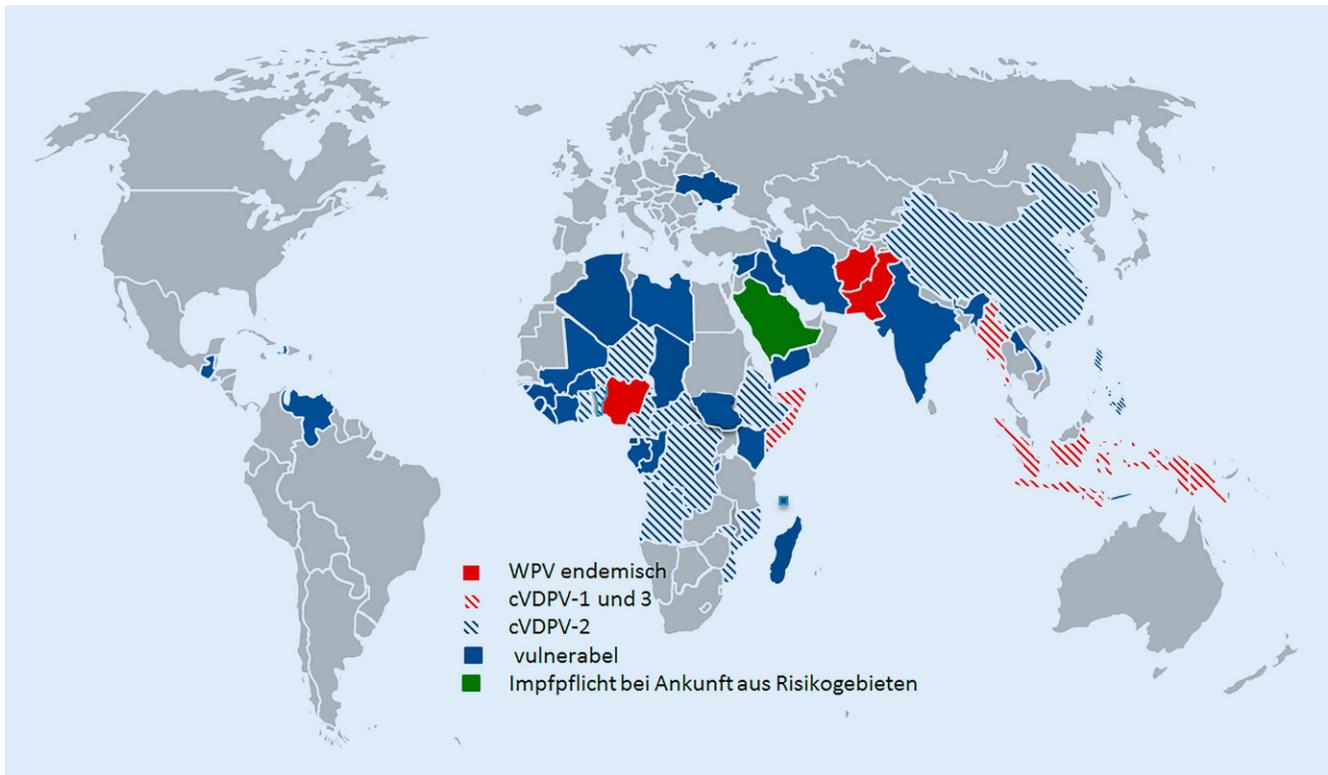


Abb. 3 ▲ Weltkarte Polioimpfempfehlungen. Länder der Welt, in denen noch Polioviren zirkulieren oder die für ein Vorkommen als vulnerabel gelten. cVDPV zirkulierende mutierte Impfpolioviren („circulating vaccine derived poliovirus“), WPV Wildtyppolioviren. Hinweis: Die Abbildung stellt lediglich eine Momentaufnahme dar. Regelmäßige Aktualisierungen finden sich auf den Internetseiten des Auswärtigen Amtes. (Quelle: Mit freundlicher Genehmigung © C. Rothe und D. Rosenbusch, Stand 10/2019)

einen monovalenten Polioimpfstoff und verschiedene Kombinationsimpfstoffe.

Das Risiko, im reisemedizinischen Kontext eine Polioinfektion zu erwerben, ist minimal. Im Vordergrund steht der Schutz der Bevölkerung vor Verbreitung von Polioviren durch Reisende, da das Risiko einer Einschleppung und Verbreitung des Poliovirus in Deutschland im derzeitigen STIKO-Impfplan nicht abgebildet ist.

Die WHO empfiehlt daher Ländern mit hohem Risiko einer Polioverbreitung, den Impfstatus von Ausreisenden zu kontrollieren: Bei Langzeitaufenthalten in diesen Ländern (>4 Wochen) sollte die Polioimpfung nicht länger als 12 Monate zurückliegen. Falls keine entsprechenden Impfdokumente vorgewiesen werden, kann die Ausreise von Langzeitreisenden verhindert werden. Dies gilt für Länder, die für WPV sowie für cVDPV 1 und 3 endemisch sind (■ **Abb. 2**). Für Gebiete, in denen cVDPV 2 zirkuliert, wird für Langzeitreisende eine

Impfung innerhalb der 12 Monate vor Ausreise empfohlen („encouraged“). Für Kurzzeitreisende in die genannten Gebiete wird eine Auffrischung nur alle 10 Jahre empfohlen. Bei Reisen in Länder, die als „vulnerabel“ gelten (s. oben), wird unabhängig von der Reisedauer eine Auffrischung der Polioimpfung alle 10 Jahre empfohlen. Länder, für die besondere Vorschriften zum Schutz vor internationaler Polioausbreitung gelten, werden vierteljährlich durch die WHO veröffentlicht [24] und in aktualisierte Reise- und Sicherheitshinweise des Auswärtigen Amtes aufgenommen [25]. Zudem ist die Impfung für Hadsch- und Omrah-Pilger bei Einreise aus einem Polioendemiegebiet vorgeschrieben.

Weitere wichtige Reiseimpfungen (alphabetisch)

Hepatitis A

Hepatitis A ist eine häufige impfpräventable Infektion bei Reisenden. Die Inzidenz ist in vielen ehemaligen Hochrisikogebieten rückläufig und wird aktuell auf rund 1/10.000 pro Reisemonat geschätzt [2].

Das Hepatitis-A-Virus (HAV) wird fäkal-oral übertragen und ist in vielen Ländern der Welt verbreitet. Die Inkubationszeit beträgt 2–7 Wochen. Kleinkinder durchlaufen die Infektion oftmals asymptomatisch, können das Virus aber über Monate ausscheiden.

Die Indikation zur Hepatitis-A-Impfung sollte unabhängig vom Reisestil großzügig gestellt werden. Bei vor 1950 in Deutschland geborenen Personen und bei Menschen, die aus Endemiegebieten stammen oder sich lange dort aufgehalten haben, sowie bei anamnestisch durchgemachter Hepatitis A

ist eine Hepatitis-A-Serologie vor der ersten Impfung sinnvoll. Bei positivem Befund kann auf eine Impfung verzichtet werden.

Hepatitis-A-Impfstoffe

Der Hepatitis-A-Impfstoff ist ein Totimpfstoff, er enthält inaktiviertes HAV. Es wird davon ausgegangen, dass bereits ca. zwei Wochen nach der ersten vollen Dosis ein mehrjähriger Schutz besteht. Nach der 2. Dosis, und damit vollständiger Grundimmunisierung, liegt bei fast 100 % der Geimpften ein Hepatitis-A-Schutz vor. Der Schutz hält laut Modellrechnungen mindestens 20 bis 25 Jahre an [26]. Eine aktive Hepatitis-A-Impfung ist auch kurz vor Abreise noch sinnvoll, da davon auszugehen ist, dass die Schutzwirkung angesichts der relativen langen Inkubationszeit von Hepatitis A (2–7 Wochen) vor Beginn der Erkrankung eintritt.

Bei gleichzeitiger Indikation für eine Impfung gegen Hepatitis A und B bzw. Typhus sind Kombinationsimpfstoffe verfügbar (Twinrix® bzw. ViATIM®). Untersuchungen zeigen, dass die monovalenten Hepatitis-A-Impfstoffe Havrix® und VAQTA® mit den Kombinationsimpfstoffen im Falle von Folgeimpfungen kompatibel sind (■ Tab. 1 und ■ Tab. 3).

Der HAV/HBV-Kombinationsimpfstoff Twinrix® enthält die Hälfte der Dosis von Havrix®. Dies gilt für den jeweiligen Kinder- wie auch für den Erwachsenenimpfstoff (■ Tab. 1 und ■ Tab. 3). Die Erstgabe des Kombinationsimpfstoffs induziert somit vermutlich keinen ausreichenden kurzfristigen Schutz gegen Hepatitis A, dieser ist erst nach der 2. Gabe zu erwarten. Der Kombinationsimpfstoff soll daher nicht für Lastminute-Reisende verwendet werden, falls vor Abreise nur eine einzige Gabe des Kombinationsimpfstoffes zeitlich infrage kommt. Auch zur Hepatitis-A-Postexpositionsprophylaxe ist der Hepatitis-A + B-Kombinationsimpfstoff aus diesem Grund nicht geeignet.

Bei erstmaliger Impfung mit einer vollen Dosis Hepatitis A und Folgeimpfung mit Twinrix® (nach frühestens 6 Monaten) tritt ebenfalls Langzeitschutz ein.

Japanische Enzephalitis

Das Japanische-Enzephalitis-Virus (JEV) ist ein Flavivirus, welches in Teilen von Asien und der westpazifischen Region endemisch ist. Die Übertragung erfolgt durch nachtaktive Culexmücken. Die Erkrankung zeigt in der endemischen Bevölkerung eine deutliche Saisonalität während und kurz nach der Regenzeit. Mehr als 90 % der Infektionen verlaufen unbemerkt (inapperept). Klinisch manifeste Fälle verlaufen zu rund einem Drittel tödlich, ein weiteres Drittel der Betroffenen erleidet schwere neurologische Folgeschäden. Trotz der großen Anzahl von touristisch Reisenden in JE-Endemiegebiete werden jedes Jahr nur sehr wenige Fälle bei internationalen Reisenden berichtet.

Indikation für die Impfung gegen Japanische Enzephalitis

Die Impfung sollte Reisenden angeboten werden, die längerfristige Aufenthalte oder auch wiederholte Kurzzeitreisen in Endemiegebiete planen.

Unabhängig von der Reisedauer sollte die JE-Impfung für Reisen mit erhöhter Exposition angeboten werden, z. B. bei Übernachtung in ländlichen Regionen der Endemiegebiete, insbesondere im Freien, speziell während der Hauptübertragungszeit.

Da der moderne Impfstoff gut verträglich ist, sollte die JE-Impfung jedoch auch Reisenden mit Wunsch nach umfassendem Schutz nicht verwehrt werden, welche zu keiner der o. g. Kategorien zählen.

Der JE-Impfstoff ist ein Totimpfstoff aus inaktiviertem JEV (IXIARO®; siehe ■ Tab. 1 und ■ Tab. 3). Für Kinder von 2 Monaten bis 3 Jahren wird die Hälfte des Impfstoffes verabreicht. Hierzu findet sich eine Markierung an der Spritze. Der Rest wird verworfen. Ab 3 Jahren wird die volle Dosis verabreicht. Eine Auffrischung bei vorausgegangener Grundimmunisierung mit IXIARO® oder dem zuvor gebräuchlichen Impfstoff JE-VAX® ist mit einer weiteren Dosis IXIARO® möglich.

Tollwut

Tollwut ist eine letal verlaufende zoonotische Viruserkrankung. Es wird zwischen terrestrischer Tollwut durch am Boden lebende Säugetiere und Fledermaustollwut unterschieden. Deutschland sowie die meisten westeuropäischen Länder sind frei von terrestrischer Tollwut. Die meisten tropischen Länder hingegen sind tollwutendemisch. Als Hauptüberträger fungieren streunende Hunde. Außerdem muss potenziell weltweit mit dem Risiko einer Übertragung von Fledermaustollwut gerechnet werden.

Bei Biss- oder Kratzverletzungen oder bei Schleimhautkontakt mit Blut oder Speichel eines infizierten Säugetieres besteht ein potenzielles Tollwutrisiko. In einer internationalen Studie wurden die meisten Tierbisse bei Reisenden aus Asien gemeldet; am häufigsten beteiligt waren Hunde, Affen und Katzen [27].

Das Risiko eines relevanten Kontaktes zu einem tollwutverdächtigen Tier wird für Reisende im Mittel mit rund 0,4 % pro Reiseumonat angegeben. Das tatsächliche Tollwutrisiko für Reisende ist deutlich geringer und wird auf ca. 1:8 Mio. Reisende geschätzt [2, 28].

Moderne Tollwutimpfstoffe sind in vielen tropischen Ländern nur schwer erhältlich. Die zur postexpositionellen Versorgung einer Biss- oder Kratzwunde erforderlichen Anti-Rabies-Immunglobuline sind in vielen tropischen Ländern nicht verfügbar, da sie teuer und nur von kurzer Haltbarkeitsdauer sind. Jeder Reisende sollte daher primär über das lokale Übertragungsrisiko sowie über Maßnahmen zur Vermeidung von Tierkontakten und Verhaltensmaßnahmen nach einem Kontakt mit einem potenziell tollwütigen Tier informiert werden.

Reisemedizinische Indikation zur präexpositionellen Tollwutimpfung

Reisende in Länder mit hohem Tollwutrisiko, speziell bei unzureichender ärztlicher Versorgung vor Ort und Mangel an modernen Impfstoffen und Immunglobulin, sollten großzügig gegen Tollwut geimpft werden. Dies gilt in besonderem Maße für Kinder, da sie oft den Kontakt zu Tieren suchen, gleichzeitig aber

u. U. über Risikokontakte nicht immer berichten. Unabhängig davon, ob sich ein Reisender für eine Tollwutimpfung entscheidet oder nicht, sollte bei jeder Beratung auf die sehr wichtige sofortige gründliche Wundreinigung nach einem Tierbiss hingewiesen werden (laut WHO: 15 min mit Seifenlauge oder, falls nicht verfügbar, mit Wasser gründlich auswaschen; anschließend soll die Wunde mit 70%igem Ethanol oder Povidon-Jod desinfiziert werden [29]).

In Deutschland sind zwei Totimpfstoffe auf Basis inaktivierter Tollwutviren zugelassen (■ Tab. 1 und ■ Tab. 3). Die beiden Impfstoffe sind gut verträglich und können miteinander kombiniert werden. Beide Hersteller empfehlen eine Grundimmunisierung mit 3 Impfungen sowie Auffrischimpfungen. Dies steht im Gegensatz zu Empfehlungen der WHO, die seit 2018 nur noch 2 Impfungen für ein effektives Immun-Priming erforderlich hält (Tag 0 und 7; [30]); Auffrischimpfungen werden bereits seit 2010 von der WHO nicht mehr regulär für Reisende oder Menschen, die in Endemiegebieten leben, empfohlen; postexpositionelle Boosterimpfungen an Tag 0 und 3 gelten als ausreichend (Prime-and-Boost-Konzept) da durch die Grundimmunisierung lange währende T-Gedächtniszellen angelegt werden [31].

Titerkontrollen und ggf. Auffrischimpfungen im Falle von Titerwerten <0,5 IU/ml werden nur noch für Personen mit anhaltendem beruflichen Risiko empfohlen [1, 16].

Das verkürzte präexpositionelle Schema ist für viele Reisende attraktiv, da es Zeit, einen weiteren Arztbesuch und Impfstoffkosten einspart. In Deutschland sind für Ärzte die Empfehlungen des Paul-Ehrlich-Institutes (PEI) sowie der STIKO rechtlich bindend, nicht die Empfehlungen der WHO. Das PEI und die STIKO berufen sich in dieser Frage auf die Fachinformationen. Die STIKO empfiehlt, das verkürzte Schema nur im Falle von Lieferengpässen beim Tollwutimpfstoff anzuwenden [32].

Der Ständige Ausschuss Reisemedizin (StAR), das Expertengremium der DTG, empfiehlt, Reisende auf die Möglichkeit eines verkürzten Schemas hinzuweisen [33] und hat hierzu ein Patientenauf-

klärungsformular veröffentlicht [17]. Bei Anwendung des verkürzten Schemas zur Grundimmunisierung handelt es sich um einen „off label use“.

Bei präexpositionell Geimpften empfiehlt die WHO unabhängig vom angewandten Impfschema im Falle eines Risikokontaktes die postexpositionelle Gabe von 2 Dosen eines hochwertigen Tollwutimpfstoffes im Abstand von 3 Tagen, jedoch nicht die Gabe von Immunglobulin.

Typhus

Typhus ist eine fäkal-oral übertragene fieberhafte Allgemeininfektion. Die Inkubationszeit beträgt 1–6 Wochen. Das Typhusrisiko für Reisende ist insgesamt gering [34]. Rund die Hälfte der nach Deutschland importierten Typhusinfektionen werden jedes Jahr in Südasien erworben (Indien, Nepal, Pakistan, Bangladesch; [35]). Zugleich entwickeln sich in Südasien *Salmonella*-Typhi-Stämme mit extensiver Antibiotikaresistenz: Nachdem bereits seit einigen Jahren von einer Resistenz gegen Chinolone auszugehen ist, wird nun auch über Resistenzen gegen Ceftriaxon und Azithromycin berichtet [36, 37].

Impfstoffe und Indikation zur Typhusimpfung

In Deutschland sind zwei Impfstoffe gegen Typhus verfügbar: ein oraler Lebendimpfstoff und ein parenteraler Totimpfstoff (■ Tab. 1 und ■ Tab. 3). Die Wirksamkeit gegen Stämme von *S. Typhi* beträgt 50–70%.

Eine Typhusimpfung sollte bei Reisen nach Südasien (Indien, Nepal, Pakistan, Afghanistan, Bangladesch) unabhängig vom Reisestil empfohlen werden. Darüber hinaus ist eine Impfung bei Langzeitaufenthalten in endemischen Gebieten, insbesondere bei einfachen Aufenthaltsbedingungen in Gebieten mit niedrigen Hygienestandards, speziell auch bei aktuellen Ausbrüchen und im Kontext von Naturkatastrophen empfehlenswert. Bei gleichzeitiger Indikation für Typhus- und Hepatitis-A-Impfung ist ein parenteraler Kombinationsimpfstoff verfügbar (■ Tab. 1 und ■ Tab. 3).

2018 wurde ein neuer parenteraler Konjugatimpfstoff von der WHO präqualifiziert, er wird derzeit in Studien erprobt [38] und ist in Indien bereits verfügbar (Typbar®). Ob der Impfstoff im reisemedizinischen Kontext wirksamer ist als die bislang verfügbaren bleibt aktuell abzuwarten. Der Impfstoff ist in Deutschland noch nicht zugelassen.

Selten indizierte Reiseimpfungen

Cholera

Cholera ist keine übliche reiseassoziierte Erkrankung. Das Risiko, an einer Cholera zu erkranken, wird für Touristen aus Europa und Nordamerika bei Reisen in Cholerarisikogebiete auf maximal 2 bis 3 Fälle pro 1 Mio. Reisende geschätzt [39].

Die gebotenen Maßnahmen zur Nahrungs- und Trinkwasserhygiene sind hocheffektiv bei der Verhinderung einer Choleraübertragung. Für die meisten Reisenden ist eine Choleraimpfung daher nicht indiziert. Gemäß einer Metaanalyse bietet die Choleraimpfung auch keine hinreichende Wirkung gegen Reisediarrhö durch enterotoxische Stämme von *Escherichia coli* (ETEC; [40]).

Mögliche Indikationen für eine Choleraimpfung

Die Choleraimpfung kann ggf. ergänzend zu den allgemeinen Prophylaxeempfehlungen für Beschäftigte in der Katastrophenhilfe aus arbeitsrechtlichen Gründen erwogen werden, insbesondere bei bestehenden oder drohenden Choleraausbrüchen.

Mögliche weitere Indikationen sind Reisen in Ausbruchgebiete mit der Gefahr schwerer Verläufe z. B. bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, chronischen Erkrankungen mit erhöhtem Komplikationsrisiko, Immunsuppression und bei Krankheiten, bei denen ein höherer Flüssigkeitsverlust unmittelbar komplikationsbehaftet wäre.

Der Choleraimpfstoff ist ein oraler Totimpfstoff, zur Applikation siehe ■ Tab. 1 und ■ Tab. 3.

Fazit

Impfungen sind ein zentraler Bestandteil der reisemedizinischen Vorbereitung; auch Impflücken bei den Standardimpfungen sollten geschlossen werden. Die Empfehlungen können nicht pauschalisiert werden, sondern müssen individuell erfolgen und sich an Einreisevorschriften, Reisedauer, Reisezweck und -modus, Reiseroute, geplanten Aktivitäten, weiteren individuellen Risiken und Begleiterkrankungen, Budget sowie dem individuellen Wunsch nach Impfschutz richten. Eine reisemedizinische Beratung sollte nicht nur impfpräventable Risiken umfassen, sondern auch auf andere reiseassoziierte Risiken, wie z. B. Malaria und andere durch Vektoren übertragene Erkrankungen, Unfälle, Hitze, Aufenthalte in großen Höhenlagen, Durchfallerkrankungen und eingeschränkte medizinische Versorgung, hinweisen.

Korrespondenzadresse

Dr. Camilla Rothe

Abteilung für Infektions- und Tropenmedizin, Klinikum der LMU München, Campus Innenstadt
Leopoldstr. 5, 80802 München, Deutschland
rothe@lrz.uni-muenchen.de

Mitglieder des Ständigen Ausschusses Reise- medizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit (DTG).

Deike Rosenbusch (Berlin), Martin Alberer (München), Silja Bühler (Hamburg), Kai Erkens (München), Torsten Feldt (Düsseldorf), Martin P. Grobusch (Amsterdam, Niederlande), Carsten Köhler (Tübingen), Micha Löbermann (Rostock), Karin Meischner (München), Wolfram Metzger (Tübingen), Andreas Müller (Würzburg), Hans Dieter Nothdurft (München), Burkhard Rieke (Düsseldorf), Clara Schlaich (Hamburg), Christian Schönfeld (Berlin), Marco H. Schulze (Göttingen), Jörg Siedenburg (Berlin), Florian Steiner (Tarnstedt), Olivia Veit (Basel, Zürich, Schweiz), Thomas Weitzel (Santiago de Chile, Chile)

Danksagung. Wir danken unseren Kollaborationspartnern des Ständigen Ausschusses Reisemedizin der (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und Globale Gesundheit (DTG).

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. C. Rothe und G. Boecken geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt.

Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. STIKO (2018) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. *Epidemiol Bull* 34:335–382
2. Steffen R (2018) Travel vaccine preventable diseases—updated logarithmic scale with monthly incidence rates. *J Travel Med.* <https://doi.org/10.1093/jtm/tay046>
3. Rothe C, Alberer M, Bühler S et al (2019) Reiseimpfungen – Hinweise und Empfehlungen. *Flugmed Tropenmed Reisemed* 26(02):58–79
4. Kassenärztliche Bundesvereinigung (2019) Terminservice- und Versorgungsgesetz (TSVG). https://www.kbv.de/media/sp/PraxisInfoSpezial_TSVG.pdf. Zugegriffen: 8. Juli 2019
5. Monath TP, Vasconcelos PF (2015) Yellow fever. *J Clin Virol* 64:160–173
6. Monath TP (2001) Yellow fever: an update. *Lancet Infect Dis* 1:11–20
7. Torresi J, Kollaritsch H (2019) Recommended/required travel vaccines. In: Keystone JS, Kozarski PE, Connor BA, Nothdurft HD, Mendelson M, Leder K (Hrsg) *Travel medicine*, S 101–124
8. World Health Organization (2018) World malaria report. WHO, Geneva
9. Staples JE, Monath TP, Gershman MD, Barrett ADT (2018) Yellow fever vaccines. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, Edwards KM (Hrsg) *Plotkin's vaccines*. Elsevier, Philadelphia, S 1181–1265
10. Nascimento Silva JR, Camacho LA, Siqueira MM et al (2011) Mutual interference on the immune response to yellow fever vaccine and a combined vaccine against measles, mumps and rubella. *Vaccine* 29:6327–6334
11. World Health Organization (2013) Vaccines and vaccination against yellow fever. *Wkly Epidemiol Rec* 88:269–284
12. Collaborative Group for Studies on Yellow Fever Vaccines (2014) Duration of post-vaccination immunity against yellow fever in adults. *Vaccine* 32:4977–4984
13. STIKO (2015) Wissenschaftliche Begründung zur Änderung der Gelbfieber-Impfempfehlung aufgrund der Änderungen in den Regelungen der Internationalen Gesundheitsvorschriften zu Gelbfieber. *Epidemiol Bull.* <https://doi.org/10.17886/EpiBull-2015-004>
14. Staples JE, Bocchini JA Jr, Rubin L, Fischer M (2015) Yellow fever vaccine booster doses: recommendations of the advisory committee on immunization practices, 2015. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 64:647–650
15. Veit O, Domingo C, Niedrig M et al (2018) Long-term immune response to yellow fever vaccination in Human Immunodeficiency Virus (HIV)-infected individuals depends on HIV RNA suppression status: implications for vaccination schedule. *Clin Infect Dis* 66:1099–1108
16. WHO (2010) Rabies vaccines: WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 85:309–320
17. Ständiger Ausschuss Reisemedizin (StAR) der DTG (2018) Aufklärungsmerkblatt und Einverständniserklärung vor Impfung gegen Gelbfieber. https://dtg.org/images/Reiseimpfungen/Gelbfieber-Aufklaerung-DTG_STAR_03.18.pdf. Zugegriffen: 02.12.19
18. Steffen R, Behrens RH, Hill DR, Greenaway C, Leder K (2015) Vaccine-preventable travel health risks: what is the evidence – what are the gaps? *J Travel Med* 22:1–12
19. Ministry of Health, Kingdom of Saudi Arabia (2019) Health regulations concerning Meningococcal meningitis. <https://www.moh.gov.sa/en/Hajj/HealthGuidelines/HealthGuidelinesDuringHajj/Pages/MeningococcalMeningitis.aspx>. Zugegriffen: 02.12.19
20. Trotter CL, Lingani C, Fernandez K et al (2017) Impact of MenAfriVac in nine countries of the African meningitis belt, 2010–15: an analysis of surveillance data. *Lancet Infect Dis* 17:867–872
21. Pelton SI (2016) The global evolution of meningococcal epidemiology following the introduction of meningococcal vaccines. *J Adolesc Health* 59:S3–S11
22. Global Polio Eradication Initiative (2019) Temporary recommendations to reduce international spread of poliovirus. <http://polioeradication.org/polio-today/polio-now/public-health-emergency-status/>. Zugegriffen: 02.12.19
23. Global Polio Eradication Initiative (2016) GPEI – 13th report of the independent monitoring board. http://polioeradication.org/wp-content/uploads/2016/09/14IMB_Report_EN.pdf. Zugegriffen: 02.12.19
24. World Health Organization (2018) Statement of the 19th IHR emergency committee regarding the international spread of poliovirus. <https://www.who.int/news-room/detail/30-11-2018-statement-of-the-nineteenth-ih-er-emergency-committee-regarding-the-international-spread-of-poliovirus>. Zugegriffen: 21. Okt. 2019
25. Gesundheitsdienst des Auswärtigen Amtes (2019) Poliomyelitis-Impfung. <https://www.auswaertiges-amt.de/blob/251024/184a41bcf886f87c8aedc5c7587eb16c/polio-ausland-data.pdf>. Zugegriffen: 21. Okt. 2019
26. RKI (2019) Hepatitis A. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisA.html. Zugegriffen: 21. Sept. 2019
27. Gautret P, Harvey K, Pandey P et al (2015) Animal-associated exposure to rabies virus among travelers, 1997–2012. *Emerg Infect Dis* 21:569–577
28. Carrara P, Parola P, Brouqui P, Gautret P (2013) Imported human rabies cases worldwide, 1990–2012. *PLoS Negl Trop Dis* 7:e2209
29. World Health Organization (2013) Frequently asked questions on rabies. https://www.who.int/rabies/resources/SEA_CD_278_FAQs_Rabies.pdf. Zugegriffen: 20. Okt. 2019
30. World Health Organization (2018) Rabies vaccines – WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec* 93:201–220
31. Suwanrinn K, Wilde H, Benjavongkulchai M et al (2006) Survival of neutralizing antibody in previously rabies vaccinated subjects: a prospective study showing long lasting immunity. *Vaccine* 24:3878–3880
32. STIKO (2019) Mitteilungen der STIKO zum Impfen bei eingeschränkter Verfügbarkeit von Impfstoffen. https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Lieferengpaesse/Lieferengpaesse_node.html. Zugegriffen: 21. Sept. 2019
33. StAR (2018) Neue Empfehlungen der WHO zur präexpositionellen Tollwutimpfung – Stellungnahme des Ständigen Ausschusses Reisemedizin (StAR) der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin und internationale Gesundheit (DTG). https://www.dtg.org/images/Aktuelles/Mitteilungen_der-D/STellungnahme-des-StAR-zum-neuen-WHO-Tollwut-Impfschema.pdf. Zugegriffen: 02.12.19

34. Greenaway C, Schofield S, Henteleff A et al (2014) Summary of the statement on international travellers and typhoid by the committee to advise on tropical medicine and travel (CATMAT). *Can Commun Dis Rep* 40:60–70
35. Falkenhorst GEJ, Frank C, Stark K (2018) Reiseassoziierte Krankheiten 2017. *Epidemiol Bull* 44:467–469
36. Yousafzai MT, Qamar FN, Shakoor S et al (2019) Ceftriaxone-resistant *Salmonella typhi* outbreak in Hyderabad city of Sindh, Pakistan: high time for the introduction of typhoid conjugate vaccine. *Clin Infect Dis* 68:S16–S21
37. Andrews JR, Baker S, Marks F et al (2019) Typhoid conjugate vaccines: a new tool in the fight against antimicrobial resistance. *Lancet Infect Dis* 19:e26–e30
38. Jin C, Gibani MM, Moore M et al (2017) 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* 390:2472–2480
39. Steffen R, Acar J, Walker E, Zuckerman J (2003) Cholera: assessing the risk to travellers and identifying methods of protection. *Travel Med Infect Dis* 1:80–88
40. Ahmed T, Bhuiyan TR, Zaman K, Sinclair D, Qadri F (2013) Vaccines for preventing enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC) diarrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009029.pub2>:CD009029
41. Gershman MD, Staples JE (2019) Yellow fever. In: Brunette GW, Nemhauser JB (Hrsg) *CDC Yellow Book 2020 – Health information for international travel*. Oxford University Press, New York