

Wo steht die weltweite Polio-Eradikation und welche Rolle spielt die Impfung?

Die Poliomyelitis (kurz: Polio) ist eine leicht übertragbare Erkrankung, die nicht nur Kinder, sondern auch Erwachsene betrifft und durch Impfung vermeidbar ist. Polioviren werden vorrangig fäkal-oral übertragen und vermehren sich in der Mukosa des Pharynx und des Magen-Darm-Traktes. Wenn motorische Vorderhornzellen des Rückenmarks infiziert werden, kann es zu akuten schlaffen Paresen kommen (*Acute Flaccid Paralysis*, AFP). Durch die chronische Überlastung und nachfolgende Degeneration der ursprünglich nicht durch die Krankheit geschädigten Motoneurone kann auch noch Jahre oder Jahrzehnte nach der Erkrankung eine chronisch progrediente Muskelschwäche auftreten.

Bereits 1988 wurde die Globale Initiative zur Eradikation der Poliomyelitis (*Global Polio Eradication Initiative*, GPEI) gegründet. Mitglieder sind neben nationalen Regierungen sechs GPEI-Kernpartner, unter anderem die Weltgesundheitsorganisation (WHO).¹ Das Ziel der GPEI ist die vollständige weltweite Eradikation des Erregers. Allerdings gestaltet sich die Endphase deutlich schwieriger als zunächst angenommen.

Aktuelle Situation weltweit

Nachdem 2015 Poliowildviren Typ 2 (WPV₂) und 2019 WPV₃ als eradiziert erklärt wurden, zirkulieren aktuell nur noch WPV₁ (siehe [Kasten](#)). Im Jahr 2022 traten weltweit bislang 29 AFP-Fälle nach Infektion mit WPV₁ auf (Afghanistan, Mosambik und Pakistan; Datenstand 4. Oktober 2022), im Jahr 2021 waren es insgesamt sechs, im Jahr zuvor 140 Fälle.² Die AFP-Fälle, die durch zirkulierende impfstoffabgeleitete Polioviren (*circulating Vaccine Derived Poliovirus*, cVDPV), vor allem cVDPV₂, hervorgerufen wurden, bezifferten sich im Jahr 2022 weltweit auf 391 (Datenstand 4. Oktober 2022), 2021 insgesamt auf 698 Fälle und 2020 auf 1.116 Fälle.²

Der weltweite Rückgang der Poliofälle seit 1988 um über 99% war durch den Einsatz des oralen Polio-

Impfstoffs (OPV) möglich. Durch Impfkampagnen konnten mehr als 19 Millionen Menschen vor einer Lähmung und mindestens 1,5 Millionen Menschen vor dem Tod durch Polio bewahrt werden.³ Da mit OPV Geimpfte die Impfviren mehrere Wochen lang in erheblichen Mengen ausscheiden können (bei Immundefizienz kann die Ausscheidungsphase verlängert sein), werden sehr viel mehr Menschen indirekt mitgeimpft, als Impfstoffdosen verabreicht wurden. Die Impfviren können allerdings mutieren und wieder neurovirulent werden. Bei nicht ausreichendem Impfschutz in der Bevölkerung und unzureichender Surveillance können diese sehr lange unerkannt zirkulieren. Impfstoffabgeleitete Polioviren (*Vaccine Derived Poliovirus*, VDPV) können die gleichen Symptome wie WPV verursachen, z. B. eine aseptische Meningitis/Enzephalitis oder eine AFP. Eine kausale Therapie steht nicht zur Verfügung, nur die vollständige Impfung schützt. Eine Gefährdung besteht bereits im Säuglingsalter ab dem Schwinden des Nestschutzes, weshalb die Ständige Impfkommission (STIKO) den Beginn der Immunisierung ab dem Alter von 2 Monaten empfiehlt.

Polio als gesundheitspolitische Notlage von internationaler Bedeutung

Am 5. Mai 2014 erklärte der WHO-Generaldirektor gemäß den Internationalen Gesundheitsvorschriften (*International Health Regulations*, IHR 2005) die internationale Ausbreitung der Polioviren zu einer gesundheitspolitischen Notlage von internationaler Bedeutung (*Public Health Emergency of International Concern*, PHEIC).⁴ Seither erfolgt alle drei Monate eine Neubewertung der Situation durch das IHR-Notfallkomitee für Polio (*Polio IHR Emergency Committee*).⁵ Auch beim letzten, 32. Treffen des Komitees im Juni 2022 wurde der PHEIC-Status um weitere drei Monate verlängert.

Das IHR-Notfallkomitee für Polio aktualisiert auch die Empfehlungen zur Eindämmung der internationalen Ausbreitung der Polioviren. Länder mit

Überblick über Polioviren

1. Poliovildviren (WPV)

- ▶ Drei Typen von Poliovildviren (WPV₁, 2, 3)
- ▶ Bereits weltweit eradiziert: WPV₂ (2015) und WPV₃ (2019)
- ▶ Endemisch nur WPV₁ (v. a. Afghanistan, Pakistan)
- ▶ Klinik:
 - ▶ > 95 % asymptomatisch oder leichte unspezifische Symptome
 - ▶ 5 % Manifestationen im zentralen Nervensystem (Meningitis oder Enzephalitis)
 - ▶ < 1 % akute schlaffe Paresen

2. Impfviren

- ▶ In Deutschland bis 1998 Einsatz der oralen Polio-Impfung (OPV, Sabin, attenuierter Lebendimpfstoff), der alle drei Poliovirus (PV)-Typen enthält; OPV kann in seltenen Fällen bei der (direkt oder indirekt) geimpften Person Lähmungen verursachen (Vakzine-assoziierte paralytische Poliomyelitis, VAPP)
- ▶ In Deutschland seit 1998 ausschließliche Verwendung des inaktivierten Polio-Impfstoffs (IPV), der ebenfalls alle drei PV-Typen enthält
- ▶ Einsatz von OPV seit 2016 weltweit nur noch ohne PV Typ 2-Komponente (bivalent mit PV Typ 1 und 3 oder monovalent), eine zusätzliche IPV-Gabe (trivalent) ist notwendig
- ▶ Attenuierte Impfviren vermehren sich im Impfling und werden über den Stuhl ausgeschieden

3. Impfstoffabgeleitete Polioviren (Vaccine Derived Polio Virus, VDPV)

- ▶ In einer unzureichend geimpften Bevölkerung können durch Mutationen der OPV-Impfviren Erkrankungsfälle auftreten (vergleichbar mit der Klinik bei WPV)
- ▶ Bedingung für VDPV: Sequenzabweichung in der proteincodierenden VP₁-Region von mehr als 10 Nukleotiden bei Typ 1 und 3 bzw. mehr als 6 Nukleotiden bei Typ 2 im Vergleich zum Impfvirus

Definitionen

- a) cVDPV: von zirkulierenden (*circulating*) VDPV wird bei folgenden Hinweisen auf Mensch-zu-Mensch-Übertragung gesprochen:
 - 1) Nachweis bei mindestens zwei Personen (unabhängig von einer klinischen Symptomatik), die keinen direkten Kontakt zueinander hatten (z. B. Haushaltskontakte)
 - 2) bei mindestens einer Person **und** in mindestens einer Abwasserprobe
 - 3) Nachweis in mindestens zwei Abwasserproben, wenn sie aus unterschiedlichen, sich im Einzugsgebiet nicht überlappenden Beprobungsstellen stammen oder wenn sie aus derselben Beprobungsstelle stammen, aber mit einem Zeitabstand von mehr als zwei Monaten gewonnen wurden.
- b) iVDPV: VDPV bei einer Person mit Immunschwäche (bislang weltweit noch keine Sekundärfälle durch iVDPV bekannt)
- c) aVDPV: Unklare (*ambiguous*) VDPV; keine Hinweise auf das Vorliegen von cVDPV oder iVDPV

nachgewiesener Viruszirkulation werden dafür je nach epidemiologischer Situation einer der insgesamt drei Kategorien zugeordnet. Die Zuordnung beinhaltet eine Konsequenz für die jeweilige Impfindikation sowohl für die autochthone Bevölkerung des Landes als auch für Reisende.

Einen Überblick über die zuletzt getroffene Zuordnung vom Juni 2022 findet sich in der [Tabelle](#).

Die WHO hatte nach der Eradikation von WPV₂ beschlossen, weltweit auf einen bivalenten Lebend-

impfstoff umzustellen, der nur noch OPV₁ und OPV₃ enthält und gleichzeitig den Einsatz des inaktivierten trivalenten Impfstoffs (IPV) zu forcieren. Aufgrund eines Mangels an IPV wurde allerdings in vielen Staaten noch längere Zeit der trivalente OPV eingesetzt.

Die meisten cVDPV gehören dem Typ 2 an, da OPV₂ weniger attenuierende Mutationen trägt und daher anfälliger für Rückmutationen ist als OPV₁ und OPV₃. Folglich war die Entwicklung des neuen Impfstoffs *novel oral polio-vaccine* (nOPV₂) notwen-

Kategorie	Definition	Aktuell betreffend ⁶
1	Länder mit Zirkulation von WPV1, cVDPV1 oder cVDPV3	Afghanistan, Malawi, Mosambik, Pakistan (jeweils WPV1) sowie Madagaskar (cVDPV1) und Israel (cVDPV3)
2	Länder mit Nachweis von cVDPV2 mit oder ohne Nachweis einer lokalen Übertragung	27 Länder in Afrika und Asien sowie die Ukraine (USA und das Vereinigte Königreich im Juni 2022 noch nicht offiziell erfasst)
3	Länder mit zurückliegender Zirkulation von WPV1 oder cVDPV, die aber weiterhin anfällig für Neuinfektionen mit WPV oder cVDPV sind*	China, Iran, Kenia, Republik Kongo (Brazzaville), Mali, Sudan, Südsudan, Tadschikistan

Tabelle | Von Poliovildviren (WPV) oder zirkulierenden impfstoffabgeleiteten Polioviren (cVDPV) betroffene oder gefährdete Länder⁵ (Stand Juni 2022)

* Wenn in Ländern der Kategorien 1 und 2 mindestens 6 Monate lang kein Nachweis von Neuinfektionen durch WPV1, cVDPV1, cVDPV3 (Kategorie 1) bzw. cVDPV2 (Kategorie 2) erfolgt ist und es eine Dokumentation der Eradikationsmaßnahmen in allen betroffenen Gebieten gibt, sind die Kriterien erfüllt, um nicht mehr den Kategorien 1 oder 2 zugeordnet zu werden. Bis mindestens 12 Monate lang bestimmte Voraussetzungen für Erkrankungsfälle und Umweltproben erfüllt sind, werden diese Länder in Kategorie 3 aufgeführt.

dig. Dieser ist ein genetisch stabilerer Lebendimpfstoff, von dem bereits mehrere Millionen Impfstoffdosen erfolgreich verabreicht wurden. Dennoch ist der Einsatz von nOPV2 auf die Bewältigung von Ausbrüchen mit cVDPV2 beschränkt und nur im Rahmen einer Notfallzulassung möglich.^{7,8}

Eine Impfung mit dem Totimpfstoff IPV, der in Deutschland seit 1998 ausschließlich eingesetzt wird, erzeugt keine ausreichende mukosale Immunität, weshalb eine Infektion auch bei geimpften Personen möglich ist. Auch wenn diese Personen nicht selbst erkranken, können sie weiterhin als Übertragende fungieren.

Aktuelle Situation in London, New York und Jerusalem

Das Vorkommen von VDPV ist nicht auf Länder beschränkt, in denen OPV als Impfstoff eingesetzt wird, wie dies in afrikanischen Ländern oft der Fall ist. Die jüngsten Nachweise von cVDPV2 im **Londoner Abwasser** von acht Bezirken verdeutlichen dies.^{9,10} Mittels gezielter Surveillance im Abwasser in Nord- und Ost-London wurden zwischen dem 8. Februar und dem 5. Juli 2022 116 PV2-Isolate

identifiziert, wobei nur wenige die erforderliche Anzahl an Mutationen aufweisen, um als VDPV2 klassifiziert zu werden. Bislang sind keine Krankheitsfälle aufgetreten.⁹

Die Durchimpfungsquote bei Kindern im Alter von 2 Jahren liegt im Vereinigten Königreich und London bei jeweils 93,8 und 89,4%. Für die betroffenen Londoner Bezirke sind Impfquoten von 77,8 bis 89,9% erfasst.¹¹

Der britische Gemeinsame Ausschuss für Impfung und Immunisierung (*Joint Committee on Vaccination and Immunisation*, JCVI) hat empfohlen, allen Kindern zwischen 1 und 9 Jahren in allen Londoner Bezirken eine Auffrischimpfung mit IPV anzubieten.^{9,12} Eine entsprechende Impfkampagne wurde im August 2022 in London gestartet.

In den **USA** wird seit 2000 nur noch IPV eingesetzt. Polio gilt dort bzw. in der gesamten WHO-Region Amerika (Nord-, Mittel- und Südamerika) seit 1994 als eradiziert. Der letzte autochthone Fall in den USA datiert von 1979. Reimporte durch WPV-infizierte Reisende sind dennoch möglich, zuletzt 1993 dokumentiert.¹³

Am 21. Juli 2022 hatte in Rockland County im Bundesstaat **New York** ein Mann ohne Auslandsreisegeschichte eine AFP entwickelt, die auf VDPV2 zurückzuführen ist.^{8,14} Die Sequenzierung der im Stuhl nachgewiesenen Polioviren ergab 10 Nukleotid-Austausche im Vergleich zum Impfstamm OPV2. In drei Abwasserproben vom Juni 2022 aus dem Wohnbezirk des Patienten konnten ebenfalls VDPV2 nachgewiesen werden; diese wiesen 4 Nukleotid-Austausche auf, die auch beim Patienten detektiert worden waren.¹⁴ Insgesamt wurden bis zum 23. September 2022 in New York City sowie in vier weiteren Counties (Orange, Rockland, Nassau und Sullivan) mit VDPV2 genetisch verwandte Polioviren in 62 Abwasserproben nachgewiesen.¹⁵ Am 9. September 2022 hatte die Gouverneurin von New York den Katastrophenfall im Bundesstaat ausgerufen.¹⁶ Eine regionale Impfkampagne mit der Empfehlung einer zusätzlichen Impfstoffdosis IPV für alle in dieser Region lebenden Personen wurde gestartet.

Die Durchimpfungsquote in den USA liegt bei Kindern im Alter von 2 Jahren bei 92%.¹⁷ In 57 New Yorker Counties außerhalb von New York City liegt die durchschnittliche Impfquote bei Personen bis zum Alter von 19 Jahren bei 79%.¹⁸ Für die aktuell betroffenen Counties werden deutlich niedrigere Impfquoten gemeldet (teilweise 60%).¹⁸

Die Nachweise in London und New York werden inzwischen als cVDPV eingestuft.^{10,19} Auch in **Jerusalem** wurde kürzlich VDPV2 im Abwasser detektiert. Zwischen den Isolaten aus den drei Ländern (USA, Vereinigtes Königreich und Israel) kann eine enge genetische Verwandtschaft angenommen werden: Es bestehen >99,0% Identität in der für die Differenzierung genutzten Genomregion und eine gemeinsame Rekombination.^{20,21}

Abwassermonitoring als Frühwarnsystem

Der Nachweis von Polioviren im Abwasser kann ein wichtiges Frühwarnsystem sein. Um die Machbarkeit einer abwasserbasierten Überwachung einer möglichen Polioviruszirkulation für Deutschland zu evaluieren, wird derzeit am Nationalen Referenzzentrum für Poliomyelitis und Enteroviren (Robert Koch-Institut) in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt ein Pilotprojekt durchgeführt. Dies beinhaltet die Etablierung einer sensitiven Methode zum Nachweis von Polioviren aus Abwasserproben nach den Vorgaben der WHO und die regelmäßige Testung von Abwasserproben aus ausgewählten Berliner Klärwerken.

Fazit für Deutschland

Das Auftreten von cVDPV in Ländern, in denen die Poliomyelitis schon seit Jahrzehnten als eradiziert galt, zeigt die Bedeutung einer hohen Impfquote in der Bevölkerung. Eine Impfquote von >95% kann eine Ausbreitung des Virus und somit größere Ausbrüche verhindern. Wenn diese Quote nicht erreicht wird, besteht auch in als poliofrei zertifizierten Ländern das Risiko eines erneuten Auftretens von Erkrankungensfällen.

Die Impfquote in Deutschland für drei Dosen Polioimpfstoff liegt für Kinder im Alter von 15 Monaten bei 90,1% (Ergebnisse der Impfsurveillance der

Kassenärztlichen Vereinigung, Geburtsjahr 2018), mit deutlichen Schwankungen zwischen den einzelnen Bundesländern.²² Die niedrigsten Impfquoten wurden in Baden-Württemberg (87,0%) und Bayern (87,3%) ermittelt.

Jeder Arztbesuch sollte daher genutzt werden, um den Impfausweis zu überprüfen und eventuelle Impflücken rasch zu schließen. Für die Immunisierung gegen Polio stehen ein trivalenter Polio-Totimpfstoff (IPV) sowie verschiedene Kombinationsimpfstoffe zur Verfügung, die auch einen Schutz vor Tetanus, Diphtherie und ggf. vor weiteren Erregern bieten. Die STIKO empfiehlt eine aus drei Impfstoffdosen bestehende Grundimmunisierung im Alter von 2, 4 und 12 Monaten sowie eine Impfstoffdosis als Auffrischimpfung im Alter von 9–16 Jahren.²³ Wichtig ist die zeitgerechte frühzeitige Impfung der Kinder. In Deutschland werden Kinder häufig zu spät geimpft. Nach abgeschlossener Grundimmunisierung und einmaliger Auffrischimpfung sind derzeit für in Deutschland lebende Personen keine weiteren Impfungen gegen Polio erforderlich. Die STIKO gibt in den jährlich erscheinenden Impfeempfehlungen auch Hinweise, wie im Fall von nicht oder unvollständig geimpften Personen verschiedener Altersgruppen zu verfahren ist.²³

Vor internationalen Reisen sollte geprüft werden, ob eine weitere Impfstoffdosis für die Reise empfohlen ist oder sogar eine Nachweispflicht bei Einreise in das oder Ausreise aus dem Reiseland besteht. Die Arbeitsgemeinschaft aus STIKO und Deutscher Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globaler Gesundheit e. V. hat Empfehlungen zu Reiseimpfungen erstellt, die entsprechend der Poliomyelitis-Impfeempfehlungen des Polio-IHR-Notfallkomitees der WHO alle drei Monate aktualisiert werden.²⁴

Weitergehende Informationen finden sich auch im [RKI-Ratgeber für Poliomyelitis](#) und auf der [Informationsseite der Nationalen Kommission für die Polioeradikation in Deutschland](#).

Literatur

- 1 (GPEI) GPEI. Our mission 2022 [07.10.2022]. Available from: <https://polioeradication.org/who-we-are/our-mission/>.
- 2 WHO. AFP/polio data 1996 to date 2022 [updated 10.09.2022]. Available from: <https://extranet.who.int/polio/public/CaseCount.aspx>.
- 3 Robert Koch-Institut. Poliomyelitis RKI-Ratgeber: RKI; 2021 [cited 2015 02.09.2022]. Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Poliomyelitis.html.
- 4 Global Polio Eradication Initiative (GPEI). Public Health Emergency Status: WHO, Avenue Appia 20, 1211 Geneva 27, Switzerland; 2022 [02.09.2022]. Available from: <http://polioeradication.org/polio-today/polio-now/public-health-emergency-status/>.
- 5 WHO. Poliovirus IHR Emergency Committee 2022 [22.09.2022]. Available from: <https://www.who.int/groups/poliovirus-ih-emergency-committee>.
- 6 WHO. Statement of the Thirty-second Polio IHR Emergency Committee 2022 [zuletzt aktualisiert am 24.06.2022; Abrufdatum: 22.09.2022]. Available from: <https://www.who.int/news/item/24-06-2022-statement-of-the-thirty-second-polio-ih-emergency-committee>.
- 7 GPEI. nOPV2 2022 [13.09.2022]. Available from: <https://polioeradication.org/nopv2/>.
- 8 WHO. Current major event – cVDPV2 Outbreak in New York, USA 2022 [13.09.2022]. Available from: <https://applications.emro.who.int/docs/EPI/2022/2224-4220-2022-1535-eng.pdf?ua=1>.
- 9 Joint Committee on Vaccination and Immunisation (JCVI). All children aged 1 to 9 in London to be offered a dose of polio vaccine 2022. Available from: <https://www.gov.uk/government/news/all-children-aged-1-to-9-in-london-to-be-offered-a-dose-of-polio-vaccine>.
- 10 WHO. Disease Outbreak News; Detection of circulating vaccine derived polio virus 2 (cVDPV2) in environmental samples– the United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland and the United States of America 2022 [zuletzt aktualisiert am 14.09.2022; Abrufdatum: 06.10.2022]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2022-DON408>.
- 11 National Health Service England and Public Health England. Childhood Vaccination Coverage Statistics – 2020-21 2022 [zuletzt aktualisiert am 27.06.2022; Abrufdatum: 22.09.2022]. Available from: <https://digital.nhs.uk/data-and-information/publications/statistical/nhs-immunisation-statistics/eng-land---2020-21#>.
- 12 Hussain Z. Polio vaccine is offered to all children in London aged 1 to 9 after virus detected in sewage. *BMJ*. 2022;378:o2007.
- 13 Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Polio Elimination in the United States 2022 [zuletzt aktualisiert am 03.08.2022; Abrufdatum: 02.09.2022]. Available from: <https://www.cdc.gov/polio/what-is-polio/polio-us.html>.
- 14 Link-Gelles R, Lutterloh E, Schnabel Ruppert P, Backenson PB, St George K, Rosenberg ES, et al. Public Health Response to a Case of Paralytic Poliomyelitis in an Unvaccinated Person and Detection of Poliovirus in Wastewater – New York, June-August 2022. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2022;71(33):1065-8.
- 15 New York State Department of Health (NYSDOH). Wastewater Surveillance 2022 [zuletzt aktualisiert am September 2022; Abrufdatum: 22.09.2022]. Available from: <https://health.ny.gov/diseases/communicable/polio/wastewater.htm>.
- 16 New York State. No. 21: Declaring a Disaster in the State of New York 2022 [zuletzt aktualisiert am 09.09.2022; Abrufdatum: 22.09.2022]. Available from: <https://www.governor.ny.gov/executive-order/no-21-declaring-disaster-state-new-york>.
- 17 Tanne JH. First polio case in decades reported in the Americas. *BMJ*. 2022;378:o1864.
- 18 New York State – Department of Health. Polio Vaccination Rates By County 2022 [13.09.2022]. Available from: https://health.ny.gov/diseases/communicable/polio/county_vaccination_rates.htm.
- 19 Lamb CA, Kennedy NA, Raine T, Hendy PA, Smith PJ, Limdi JK, et al. British Society of Gastroenterology consensus guidelines on the management of inflammatory bowel disease in adults. *Gut*. 2019;68(Suppl 3):s1-s106.
- 20 Global Polio Eradication Initiative (GPEI). Updated statement on report of polio detection in United States 2022 [updated 29.07.2022; cited 2022 02.09.2022]. Available from: <https://polioeradication.org/news-post/report-of-polio-detection-in-united-states/>.

- 21 GPEI. Short report on type 2 polioviruses detected in the USA, ISRAEL and the UK 2022 [13.09.2022]. Available from: <https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2022/07/VP1-narrative-ISR-NY-UK-29072022..pdf>.
- 22 Rieck T, Feig M, Siedler A. [Impfquoten von Kinderschutzimpfungen in Deutschland – aktuelle Ergebnisse aus der RKI-Impfsurveillance](#). Epid Bull 2021;49:6-29.
- 23 Ständige Impfkommission (STIKO). [Empfehlungen der Ständigen Impfkommission \(STIKO\) beim Robert Koch-Institut 2022](#). Epid Bull 2022;4:3-67.
- 24 STIKO und DTG. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) zu Reiseimpfungen 2022 [zuletzt aktualisiert am 20.06.2022; Abrufdatum: 22.09.2022]. Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Reiseimpfung/reiseimpfung_node.html..

Autorinnen und Autoren

^{a)} Dr. Kerstin Kling | ^{b)} Dr. Kathrin Keeren | ^{c)} Dr. Konrad Beyrer | ^{b)} Dr. Sindy Böttcher | ^{d)} Dr. Carlos L. Correa-Martínez | ^{e)} Prof. Dr. Thomas Mertens | ^{d)} Dr. Anna M. Rohde | ^{b)} Dr. Sabine Diedrich

^{a)} Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie, FG 33 Impfprävention

^{b)} Robert Koch-Institut, Abt. 1 Infektionskrankheiten, FG 15 Virale Gastroenteritis- und Hepatitisserreger und Enteroviren

^{c)} Nationale Kommission für die Polioeradikation (NCC)

^{d)} Robert Koch-Institut, Zentrum für Internationalen Gesundheitsschutz, Fachgebiet ZIG1 Informationsstelle für Internationalen Gesundheitsschutz

^{e)} Mitglied der STIKO

Korrespondenz: KlingK@rki.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Kling K, Keeren K, Beyrer K, Böttcher S, Correa-Martínez CL, Mertens T, Rohde AM, Diedrich S: Wo steht die weltweite Polioeradikation und welche Rolle spielt die Impfung?

Epid Bull 2022;41:3-8 | DOI 10.25646/10688

Interessenkonflikt

Alle Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.