

Wissenschaftliches Hintergrundpapier zur Fachbeitragsaktualisierung von Polio am 17. September 2026

Vorbemerkung: Das wissenschaftliche Hintergrundpapier soll zur Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Vorgehensweise der Ärztinnen und Ärzte für individuelle Impfentscheidung e. V. (ÄFI) beitragen. Weitere Informationen zur wissenschaftlichen Arbeit des Vereins finden sich [hier](#). Der Hintergrund und die Notwendigkeit zur Nutzung von AMSTAR-2 wird [hier](#) beschrieben.

Link: <https://individuelle-impfentscheidung.de/impfungen/polio.html>

Bei der Fachbeitragsaktualisierung wurden folgende Arbeitsschritte angewandt:

Arbeitsschritte	Erfolgt	Nicht-Erfolgt
1. Sichtung des Fachbeitrags (hinsichtlich Kongruenz, Aktualität, Widersprüchen, Lesbarkeit, Darstellung, Ergänzung von Quellen)	x	
2. Festlegung der Themenschwerpunkte	x	
3. Literatursuche und -verwaltung	x	
4. Inklusion / Exklusion von Literatur (bei systematischen Reviews Anwendung von AMSTAR-2)	x	
5. Auswertung und Beschreibung der eingeschlossenen Studien für den Fachbeitrag	x	
6. Rücksprache mit der Wissenschafts-AG des Vereins und ggf. Überprüfung / Ergänzung	x	
7. Abschließende Übernahme in den Fachbeitrag und Erstellung einer Ankündigung für die Öffentlichkeit	x	

1. Sichtung des Fachbeitrags (hinsichtlich Kongruenz, Aktualität, Widersprüchen, Lesbarkeit, Darstellung, Ergänzung von Quellen)

- Die Korrektur kleinerer Fehler (z. B. Rechtschreibung, Grammatik) wurde direkt auf der Webseite vorgenommen

Beschreibung der Änderungen:

Die Erkrankung > Erreger > Abbildung 1 hinzufügen (alle anderen Abbildungen neu nummerieren):

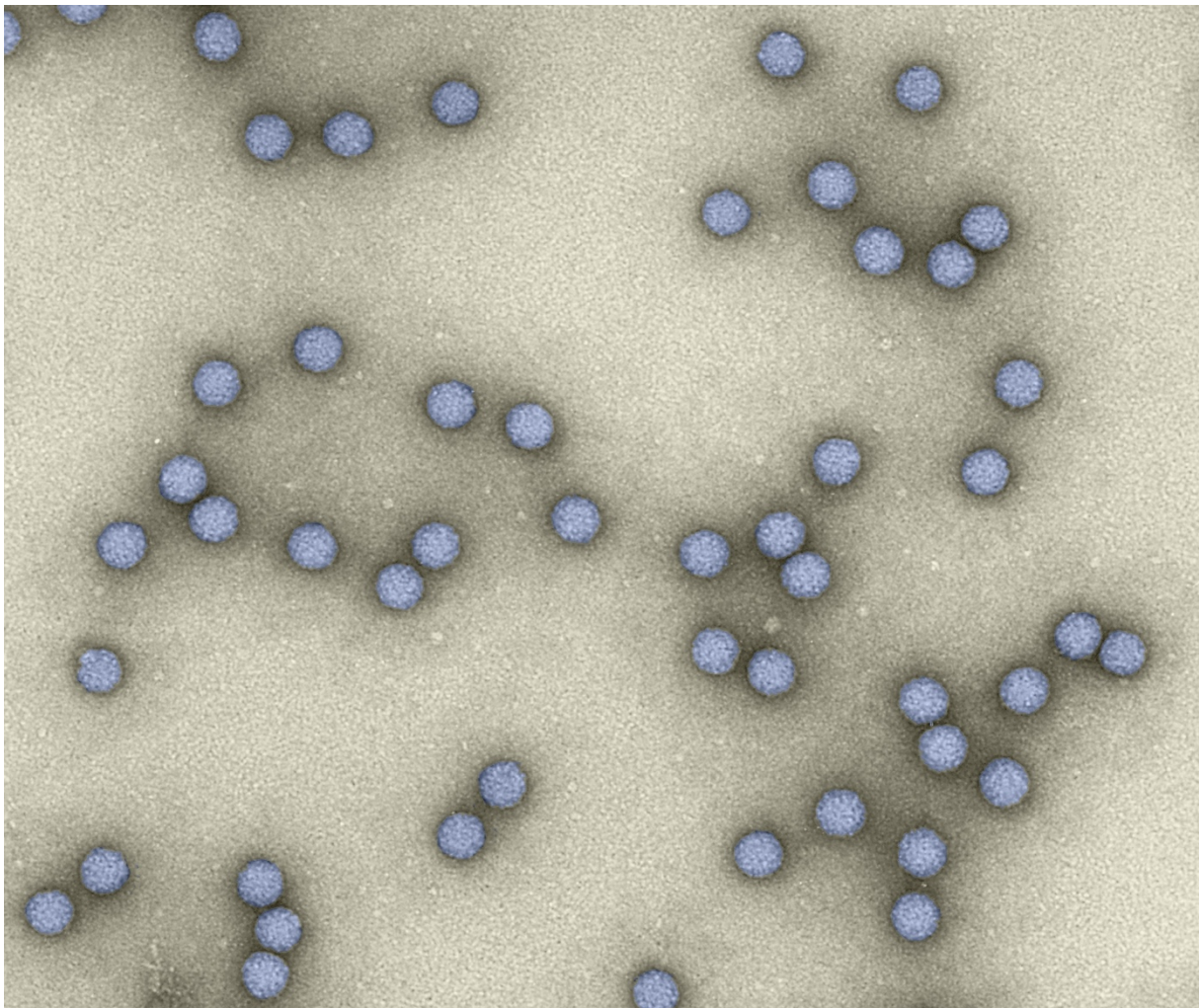


Abbildung 1: Polioviren, koloriert. Aufgenommen mit dem Elektronenmikroskop (Robert Koch-Institut, 2024).

Die Erkrankung > Prävention > ersten und zweiten Stichpunkt ändern:

- In Deutschland und den westlichen Industrieländern ist das Risiko für eine schwer verlaufende Poliomyelitis praktisch 0. Seit dem Jahr 2000 wurde kein klinischer Polio-Fall mehr registriert. Impfstoffe stellen hier eine reine Vorsichtsmaßnahme dar. In den noch wenigen als endemisch geltenden Ländern (s. Epidemiologie) sind Impfstoffe die sicherste Präventionsmethode (Mbani et al., 2023), s. Polio: Die Impfung.

- Das liegt auch daran, dass alkoholbasierte Handdesinfektionsmittel Polioviren nicht abtöten. Hygienische Bedingungen (z. B. regelmäßiges Händewaschen mit Wasser und Seife) bleiben aber wie bei vielen viralen Erkrankungen wichtig (Centers for Disease Control and Prevention, 2023).

Die Erkrankung > Prognose > als zweiten Stichpunkt einfügen:

- Die amerikanischen Centers for Disease Control and Prevention sprechen von einer Häufigkeit von 1 paralytischen Poliomyelitisfall je 200 bis 2000 Infektionen (Estívariz et al., 2025). Bei der oben genannten Fallsterblichkeit für paralytische Poliomyelitis läge die Infektionssterblichkeit (vereinfachend kombiniert) daher für Kinder bei 0,025 bis 0,001 % (1:4.000 bis 1:100.000), für Jugendliche und Erwachsene bei 0,15 bis 0,0075 % (1:667 bis 1:13.333).

Die Erkrankung > Epidemiologie > weltweit > 3. Stichpunkt ändern, 4. Stichpunkt und Abbildung 3 ersetzen, Abbildung 4 entfernen, 5. Stichpunkt ändern:

- Von den drei Wildtypen ist nur noch Serotyp 1 in Umlauf, welcher in Pakistan und Afghanistan als endemisch gilt (Wolbert & Higginbotham, 2023). Eine Studie, die Daten der Global-Polio-Eradication-Initiative (GPEI) von 2017 bis 2026 analysiert hat, kommt zu dem Ergebnis, dass sich die Zirkulation des Serotyp 1 (WPV1) in den letzten Jahren wieder intensiviert hat und impfstoffabgeleitete Polioviren (cVDPV2) eine Gefahr für das Eradizierungsprogramm darstellen (Sun & Zhang, 2026).
- Die Global Polio Eradication Initiative und die Weltgesundheitsorganisation (WHO) berichten für das Jahr 2023 über 6 paralytische Poliomyelitisfälle je in Pakistan und Afghanistan, für 2024 über 74 in Pakistan und 25 in Afghanistan und für 2025 über 31 bzw. 21 Fälle. Es gibt keine weiteren berichteten paralytischen Fälle durch das Wildvirus aus anderen Ländern (Global Polio Eradication Polio Initiative, 2026).

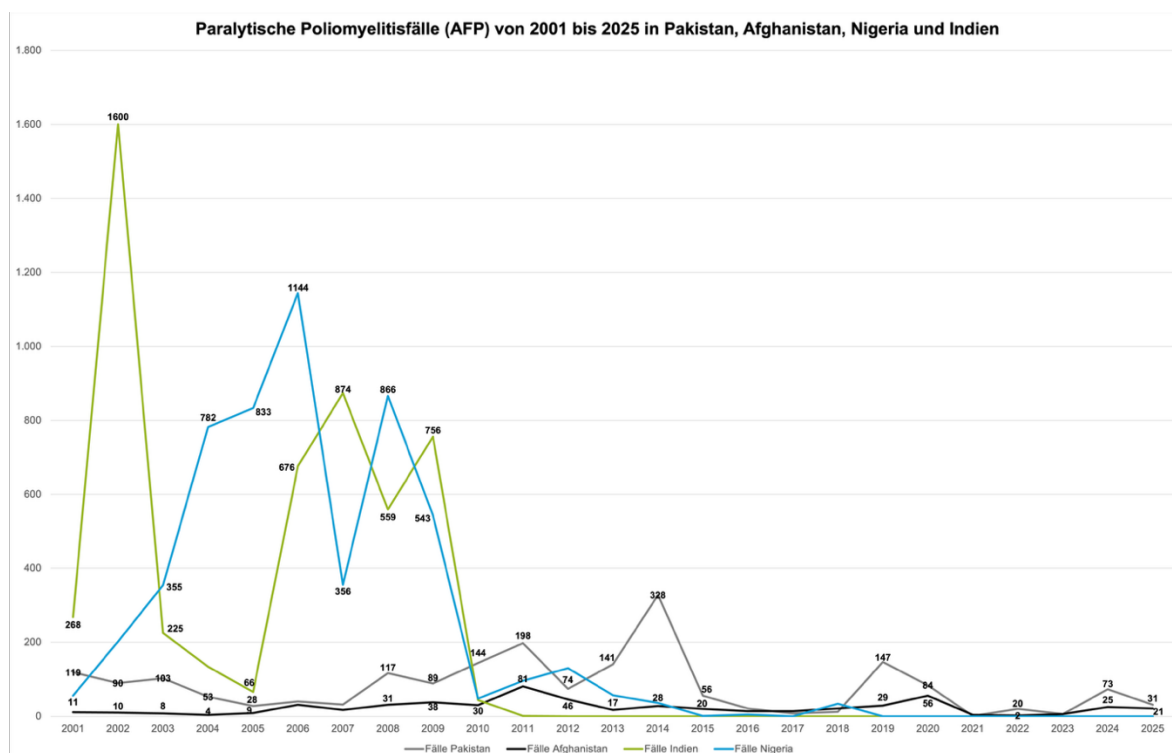


Abbildung 4: Bestätigte paralytische Poliomyelitisfälle (AFP) durch WPV1 von 2001 bis 2025 in ausgewählten Ländern nach Daten der Polio Global Eradication Initiative und der Weltgesundheitsorganisation (WHO), eigene Darstellung. Inzwischen gelten nur noch Pakistan und Afghanistan als endemische Länder, in nicht-endemischen Ländern wie Malawi und Mozambique kam es in den letzten Jahren aber ebenfalls zu Einzelfällen (World Health Organization, 2024; Global Polio Eradication Initiative, 2026).

- Im Mai 2014 hat die WHO den öffentlichen Gesundheitsnotstand von internationaler Tragweite (PHEIC) für Polio deklariert – dieser hält als bisher längster und einziger mit einer Dauer von über 12 Jahren bis heute an. Der Gesundheitsnotstand wird voraussichtlich dann aufgehoben werden, wenn auch der dritte und letzte Wildtyp ausgerottet wurde und auch impfstoffabgeleitete Polioviren keine Gefahr mehr darstellen (World Health Organization, 2023b).

Die Erkrankung > Epidemiologie > Tabelle 1 Zeilen aktualisieren/ergänzen und Abbildung 4 entfernen:

Gesundheitlicher Notstand	Ausrufung	Beendigung	Dauer
Poliomyelitis 2014 bis dato	5. Mai 2014	andauernd	> 12 Jahre
Affenpockenausbruch 2024	14. August 2024	5. September 2025	1 Jahr und 22 Tage
Ebolafieber-Epidemie in der DR Kongo und Uganda	17. Mai 2026	andauernd	< 1 Jahr

Tabelle 1: Bisherige gesundheitliche Notlagen internationaler Tragweite (PHEIC), ausgerufen und beendet durch die WHO, eigene Darstellung.

Die Erkrankung > Epidemiologie > Abbildung 4 zu impfstoffabgeleiteten Polio-Fällen nach den nächsten beiden Stichpunkte verschieben

Die STIKO-Empfehlungen > Kritik an den STIKO-Empfehlungen > Stichpunkt 1 entfernen

2. Festlegung der Themenschwerpunkte

Thema	Gründe
Impfstoffwirksamkeit und -sicherheit	Identifizierung neuer Daten, insbesondere solcher aus RCTs und prospektiven Beobachtungsstudien zum Nachweis der klinischen Wirksamkeit der IPV
Non-spezifische Effekte (NSE)	Identifikation neuer Studien
Argumente der STIKO	Auflistung der Argumente der STIKO, die für die Impfempfehlung sprechen, um die Liste an Pro- und Kontra-Argumenten zu erweitern

3. Literatursuche und -verwaltung

Die Auffindbarkeit von Literatur wird auf mehreren Ebenen gewährleistet:

- Durch die Wiss.-AG des Vereins, über die regelmäßig neue und aktuelle Studien geteilt werden
- Durch Social-Media-Kanäle wie X, über die wissenschaftliche Diskussionen über Impfungen geführt werden
- Über eine systematische bzw. explorative Literaturrecherche

ÄFI nutzt für festgelegte Themenschwerpunkte Kriterien der systematischen Literatursuche wie etwa das Block-Building nach dem PICO-Schema sowie die Suche in mehreren Datenbanken, für andere Themen wird eine explorative Suche durchgeführt. Es wird unter anderem auch auf Citation-based Suchmethoden und graue Literatur zurückgegriffen. Die eingeschlossenen Studien zu Themenschwerpunkten werden somit nicht ausschließlich durch die Elemente der systematischen Literaturrecherche gefunden.

PICO-Fragestellung 1: Impfstoffwirksamkeit und -sicherheit

Population	infants and children, adolescents, (older) adults, risk groups	description of heterogeneity
-------------------	--	------------------------------

Intervention	Polio vaccine (IPV, OPV)	
Comparison (Vergleich)	placebo, no intervention, active comparison	
Outcomes (Endpunkte)	protection against infection, symptoms, mild disease, severe disease, hospitalisation, death systemic reactions, adverse events of special interest, serious adverse events, vaccine-related death	severe disease defined as post polio syndrome/PPS, paralysis, respiratory disease, cardiovascular event, scoliosis, muscle atrophy, dysphagia, deformities; adverse events defined as anaphylaxis, urticaria, syncope, seizures, Guillain–Barré syndrome, apnea, Hypotonic-hyporesponsive episodes, severe swelling, encephalopathy, encephalitis, demyelination, neuropathy, neuritis

PICO-Fragestellung 2: Non-spezifische Effekte (NSE)

Population	infants and children, adolescents, (older) adults, risk groups	description of heterogeneity
Intervention	Polio vaccine (IPV, OPV)	
Comparison (Vergleich)	-	
Outcomes (Endpunkte)	non-specific effects	Synonyms like heterologous effects, off target effects

Folgendes Schema veranschaulicht das Block-Buildung:



Block-Building 1: Impfstoffwirksamkeit und -sicherheit

(Kinder OR Jugendliche OR Erwachsene OR Personen mit Komorbiditäten OR infants OR child* OR adolesc* OR adult* OR older age OR older adult* OR senior* OR retired OR risk group OR immune suppressed OR immune compromised OR comorbidity OR multimorbidity OR concomitant disorder) AND (polio OR poliomyelitis) AND (vaccin* OR immunisation OR immunization OR Impfung OR Immunisierung OR Imovax polio OR ipv merieux OR poliovaccine AJV) AND (Placebo OR control group OR „No intervention“ OR active comparison OR unvaccinated OR not vaccinated OR ungeimpft) AND (protection OR protection against infection OR mild disease OR severe disease OR post polio syndrome OR PPS OR paralysis OR respiratory disease OR cardiovascular event OR scoliosis OR muscle atrophy OR dysphagia OR deformities OR hospitalisation OR hospitalization OR Hospitalisierung OR death) AND (systemic reactions OR side effects OR adverse effects OR adverse events OR serious adverse events OR AESI OR AEFI OR guillain-barre-syndrome OR anaphylaxis OR urticaria OR syncope OR seizure OR apnea OR hypotonic-hyporesponsive episodes OR severe swelling OR encephalopathy OR encephalitis OR demyelination OR neuropathy OR neuritis OR systemische Reaktionen OR Nebenwirkungen OR unerwünschte Arzneimittelwirkung OR Anaphylaxie OR Synkope OR Enzephalitis)

Suchergebnisse: 73 (PubMed), 8 (Clinical Trials)

(Suchzeitraum: 1. Januar 2024 bis 28. August 2026)

Ergänzende Suche per MeSH-Terms:

("Poliovirus Vaccine, Inactivated"[Mesh] OR "Poliovirus Vaccine, Oral"[Mesh]) AND ("adverse effects" [Subheading] OR "Vaccine Efficacy"[Mesh])

Suchergebnisse: 53 (PubMed)

(Suchzeitraum: 1. Januar 2025 bis 28. August 2026)

Block-Building 2: Non-spezifische Effekte (NSE)

(Kinder OR Jugendliche OR Erwachsene OR Personen mit Komorbiditäten OR infants OR children OR adolescents OR adults OR older age OR older adults OR senior OR retired OR risk group OR immune suppressed OR immune compromised OR comorbidity OR multimorbidity OR concomitant disorder) AND (polio OR poliomyelitis) AND (vaccine OR immunisation OR immunization OR Impfung OR Immunisierung OR Imovax polio OR ipv merieux OR poliovaccine AJV) AND (non-specific effects OR heterologous effects OR off target effects)

Suchergebnisse: 79 (PubMed), erste 200 Treffer (Google Scholar)

(Suchzeitraum: gesamt bis 28. August 2026)

4. Inklusion / Exklusion von Literatur

Anbei folgen kurz die Gründe bzw. der Hintergrund für den Ausschluss oder den Einschluss der gefundenen Studien, anschließend folgt unter 5. die Beschreibung der Ergebnisse.

Eingeschlossene Studien zum Themenschwerpunkt Impfstoffwirksamkeit und -sicherheit

Studie	Jahr	Gründe
Kung et al.	2024	Kung et al. (2024) untersuchten die Sicherheit des DTaP-IPV-Impfstoffs Tetraxim® als Auffrischimpfung bei fünf- bis siebenjährigen Kindern in Taiwan. Ausgewertet wurden zwei nationale passive Überwachungssysteme: das Vaccine Adverse Events Reporting System (VAERS) und das Vaccine Injury Compensation Program (VICP), in dem eingereichte Fälle zusätzlich hinsichtlich eines möglichen Kausalzusammenhangs geprüft werden. Zwischen 2017 und 2020 wurden 667.497 Dosen verabreicht. Nach Zusammenführung der Datenbanken und Entfernung von Doppelmeldungen wurden 59 Kinder mit mindestens einem AE (adverse event; unerwünschtes Ereignis) erfasst, entsprechend 8,8 Meldungen pro 100.000 Dosen. Am häufigsten traten lokale Rötungen und Schwellungen sowie Fieber auf. Acht Kinder hatten ein SAE (serious adverse event; schwerwiegendes unerwünschtes Ereignis) und wurden wegen einer ausgedehnten Schwellung der geimpften Extremität (extensive limb swelling, ELS) hospitalisiert. Dies entspricht 1,2 schwerwiegenden Ereignissen pro 100.000 Dosen bzw. etwa 1:83.400. Die mediane Krankenhausbauer betrug 3,5 Tage; alle Kinder erholten sich vollständig. Die Hospitalisierungen erfolgten unter dem Verdacht auf eine bakterielle Cellulitis und gingen mit einer antibiotischen Behandlung einher. Die Autoren weisen darauf hin, dass ELS nach azellulären Pertussis-Boosterimpfungen bekannt ist und mit Cellulitis verwechselt werden kann. Für die Kausalitätsbewertung ist relevant, dass VAERS-Meldungen nicht systematisch geprüft werden, während das VICP die medizinischen Unterlagen bewertet. Von 19 VICP-Fällen wurden zwei als nicht impfbedingt beurteilt; die übrigen 17 und insbesondere die schweren ELS-Fälle wurden laut Autoren als impfstoffbezogen eingestuft.

Als Stärke ist die große Zahl verabreichter Dosen zu nennen. Die wesentliche Limitation ist jedoch das passive Meldesystem: Die beobachteten Werte sind Meldraten und keine vollständig erhobenen Inzidenzen. Auch schwerwiegende Ereignisse können untererfasst werden. In der allgemeinen Pharmakovigilanz-Literatur wurden auch für schwere bzw. schwerwiegende Arzneimittelreaktionen erhebliche Untererfassungen beschrieben. Diese Werte lassen sich nicht direkt auf Tetraxim® übertragen, zeigen aber, dass die tatsächliche Häufigkeit über der beobachteten Rate liegen kann. Würden beispielsweise nur 10 % entsprechender Ereignisse erfasst, ergäbe sich rein rechnerisch etwa 1 Fall pro 8.340 Dosen. Dies ist jedoch lediglich eine illustrative Schätzung im Rahmen dieses Hintergrundpapiers und ergibt sich nicht direkt aus der Studie.

Tetraxim® enthält konventionelles IPV mit Mahoney-, MEF-1- und Saukett-Stämmen und ist daher für europäische DTaP-IPV-Impfstoffe unmittelbar relevant. Da Tetraxim® ein Kombinationsimpfstoff ist, können die unerwünschten Ereignisse nicht spezifisch der IPV- oder anderen Komponenten zugeordnet werden. Die Studie wurde von Sanofi finanziert – ein Autor war Mitarbeiter des Impfstoffherstellers und hielt Unternehmensanteile.

[Elenge et al.](#)

2024

Elenge et al. (2024) führten in Südkorea eine prospektive, nicht vergleichende Post-Marketing-Surveillance-Studie (PMS) zur Sicherheit von Infanrix-IPV/Hib® bei 646 Säuglingen durch. Unerwünschte Ereignisse wurden über 30 Tage nach jeder dokumentierten Dosis aktiv erfasst.

Ein AE (adverse event) bezeichnet jedes unerwünschte Ereignis nach der Impfung unabhängig von der Kausalität, eine ADR (adverse drug reaction) ein Ereignis, bei dem ein Zusammenhang mit der Impfung nicht ausgeschlossen wurde. Ein SAE (serious adverse event) ist ein regulatorisch schwerwiegendes Ereignis, etwa mit Hospitalisierung, eine SADR (serious adverse drug reaction) ist zusätzlich als zumindest möglicherweise impfbedingt bewertet.

Bei 22,1 % der Kinder trat mindestens ein AE auf, bei 19,4 % mindestens eine ADR. Am häufigsten waren Fieber (13,3 %), Schwellung an der Injektionsstelle (5,1 %) und Reizbarkeit (1,7 %); die meisten Ereignisse waren mild. Sechs Kinder (0,9 %) hatten ein SAE: zwei Fälle von Reizbarkeit sowie je einmal Fieber, virale Gastroenteritis, akute Pyelonephritis und Harnwegsinfektion. Drei Kinder wurden hospitalisiert und drei in einer Notaufnahme behandelt. Nur das Fieber

wurde als möglicherweise impfbedingt und damit als SADR eingestuft (1/646; 0,2 %). Alle Ereignisse klangen wieder ab.

Als Stärke ist die aktive prospektive Nachbeobachtung zu nennen. Die Aussagekraft wird jedoch durch die fehlende Kontrollgruppe, die kleine Stichprobe und die stark abnehmende Zahl beobachteter Kinder bei späteren Dosen begrenzt: Nur 120 von 646 Kindern (18,6 %) erhielten alle drei Dosen innerhalb der Studie. Zudem erhielten 98,3 % im Beobachtungszeitraum weitere Impfungen, wodurch insbesondere systemische Ereignisse nicht eindeutig Infanrix-IPV/Hib® allein zugeordnet werden können.

Die Studie war mit rund 600 Teilnehmern darauf ausgelegt, Ereignisse mit einer Häufigkeit von etwa 0,5 % bzw. 1:200 mit hoher Wahrscheinlichkeit zumindest einmal zu erfassen. Seltene Risiken im Bereich von 1:1.000 oder seltener können damit nicht zuverlässig beurteilt werden. Die Autoren sprechen von einem „akzeptablen Sicherheitsprofil“. Die Studie wurde von GSK finanziert; mehrere Autoren waren GSK-Mitarbeiter, und der Hersteller war an Durchführung und Analyse beteiligt.

Eingeschlossene Studien zum Themenschwerpunkt Non-spezifische Effekte (NSE)

Studie	Jahr	Gründe
Lund et al.	2015	Analog zum wissenschaftlichen Hintergrundpapier zu Tetanus sollte das Thema der non-spezifischen Effekte von Impfungen berücksichtigt werden, weil hierzu inzwischen eine relevante und weiter wachsende Literatur vorliegt. Untersucht wird dabei, ob Impfungen neben ihrem spezifischen Schutz gegen den Zielerreger auch die Anfälligkeit gegenüber anderen Infektionen und damit allgemeine Morbidität, Hospitalisierungen oder Mortalität beeinflussen können. Dabei deuten die bisherigen Arbeiten darauf hin, dass mögliche NSE nicht allein vom Impfstoff abhängen könnten, sondern möglicherweise auch vom Alter und Zeitpunkt der Impfung, von zuvor bzw. anschließend verabreichten Impfstoffen, vom Geschlecht sowie vom epidemiologischen und sozioökonomischen Umfeld (Lund et al., 2015; Sørup et al., 2016; Nanque et al., 2024).
Sørup et al.	2016	
Benn et al.	2017	
Upfill-Brown et al.	2017	
Andersen et al.	2021	
Gehrt et al.	2021	
Nielsen et al.	2021a	Für die orale Polioimpfung (OPV) besteht eine besonders interessante Studienlage: Mehrere große Beobachtungsstudien aus

Medeiros et al.	2022	Guinea-Bissau und Bangladesch fanden nach nationalen OPV-Kampagnen eine niedrigere Gesamtmortalität bei Kindern (Andersen et al., 2021; Nielsen et al., 2021). Ähnliche Hinweise auf eine geringere allgemeine Infektionsanfälligkeit stammen auch aus einem Industrieland: In einer großen dänischen Registerstudie war OPV als zuletzt verabreichte Impfung gegenüber DTaP-IPV-Hib mit weniger infektionsbedingten Krankenhausaufnahmen verbunden (Sørup et al., 2016). Damit lässt sich die Hypothese möglicher NSE von OPV nicht ausschließlich auf Länder mit hoher Kindersterblichkeit beschränken. Die Ergebnisse randomisierter Studien sind allerdings wesentlich zurückhaltender: In einem RCT mit mehr als 7.000 Neugeborenen war die Gesamtmortalität nach OPV bei Geburt zwar numerisch niedriger, der Unterschied im primären Gesamtvergleich jedoch statistisch nicht signifikant. Ein stärkeres Signal zeigte sich bei sehr früher Gabe innerhalb der ersten Lebensstage (Lund et al., 2015). In einer neueren cluster-randomisierten Studie mit mehr als 10.000 Kindern reduzierte eine zusätzliche OPV-Impfdosis im Rahmen der Kampagne den kombinierten primären Endpunkt aus Tod und Hospitalisierung ebenfalls nicht statistisch signifikant. Erneut zeigte sich jedoch in einer Subgruppe ein günstigerer Effekt bei Kindern, die bereits in den ersten zwei Lebenswochen mit OPV geprimt worden waren (Nanque et al., 2024). Dieser Befund ist aufgrund multipler Analysen vorsichtig zu interpretieren, stärkt aber die Hypothese, dass Zeitpunkt und Impfsequenz für mögliche NSE relevant sein könnten. Weitere randomisierte Daten sprechen dafür, dass sich mögliche NSE nicht zwingend in der Gesamtmortalität zeigen müssen, sondern bestimmte Infektionsarten betreffen könnten. In einem randomisierten Vergleich von OPV mit IPV in Bangladesch unterschied sich zwar nicht der Anteil der Kinder mit Diarrhö, jedoch traten nach OPV weniger Durchfalltage auf; bei Jungen wurde zudem weniger bakterielle Diarrhö beobachtet (Upfill-Brown et al., 2017). Die Gesamtevidenz ist trotz der Zahl der Publikationen begrenzt. Viele positive Mortalitätsergebnisse stammen aus Beobachtungsstudien oder Analysen natürlicher Experimente und können durch zeitabhängiges Confounding, Unterschiede in Impfschemata, Healthy-Vaccinee-Bias und andere gleichzeitig stattfindende Gesundheitsinterventionen beeinflusst werden (Benn et al., 2017; Nielsen et al., 2021; Sørup et al., 2016). Zudem stammen zahlreiche Arbeiten aus derselben Forschungsgruppe (Bandim Health Project von Peter Aaby) und teilweise aus überlappenden Kohorten bzw. Datensätzen. Die vorhandenen RCTs schließen einen günstigen Effekt nicht aus und
Nanque et al.	2024	

weisen teilweise in dieselbe Richtung, bestätigen jedoch bislang keinen kausalen allgemeinen Mortalitäts- oder Hospitalisierungsvorteil von OPV (Lund et al., 2015; Nanque et al., 2024).

Für IPV allein ist die Datenlage wesentlich dünner. Es gibt zwar Studien, in denen IPV als Vergleichsimpfstoff verwendet (Upfill-Brown et al., 2017) oder als Bestandteil von DTaP-IPV-Hib-Kombinationsimpfstoffen hinsichtlich non-spezifischer Endpunkte untersucht wurde (Gehrt et al., 2021). Daraus lässt sich aber kein eigenständiger NSE der IPV-Komponente ableiten.

Eingeschlossene Literatur zum Themenschwerpunkt „Argumente der STIKO“:

Publikation	Datum	Gründe
Bundesgesundheitsblatt 17/1972	18. August 1972	Erste Erwähnung der Polio-Impfung durch die STIKO
Epidemiologisches Bulletin 4/1998	30. Januar 1998	Umstellung der oralen Poliomyelitis-Impfung (OPV) auf intramuskulär zu injizierende Poliomyelitis-Impfung (IPV)
Epidemiologisches Bulletin 15/1998	17. April 1998	
Epid. Bull. 26/2020	25. Juni 2020	Umstellung des 6-fach Impfstoffes (Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Polio, Hib, Hepatitis B) vom 3+1 Schema auf das 2+1 Schema

Ausgeschlossene Studien bzw. Studienlage zu Themen, über die bisher keine weiteren Aussagen getroffen werden können:

Thematik / Studie	Hintergrund
Ausgeschlossene Studien zum Thema Non-spezifische Effekte (NSE) / Aaby et al. (2016) , Contopoulos-Ioannidis et al. (2022) , Eriksen et al. (2014) ,	Nicht alle identifizierten Publikationen zu möglichen non-spezifischen Effekten der oralen Polioimpfung wurden in den Fachbeitrag aufgenommen. Die Auswahl erfolgte dabei anhand von Relevanz für die Fragestellung, methodischer Aussagekraft, Unabhängigkeit der untersuchten Population und zusätzlichem Erkenntnisgewinn. Nicht als eigenständige Evidenz berücksichtigt wurden insbesondere Sekundär- und Reanalysen bereits einbezogener oder stark überlappender Kohorten, um

[Mogensen et al. \(2017\)](#), [Øland et al. \(2021\)](#), [Nielsen et al. \(2021b\)](#)

eine Mehrfachgewichtung derselben Daten zu vermeiden. Dies betrifft unter anderem historische Analysen aus dem Bandim Health Project (Mogensen et al., 2017; Øland et al., 2021) sowie eine ursachenspezifische Sekundäranalyse der bereits berücksichtigten Chakaria-Kohorte (Nielsen et al., 2021b). Ebenfalls nicht aufgenommen wurden Studien, bei denen ein möglicher OPV-Effekt aufgrund der gleichzeitigen bzw. sequenziellen Gabe anderer Impfstoffe nicht ausreichend isoliert werden konnte (Aaby et al., 2016; Mogensen et al., 2017; Øland et al., 2021), sowie Arbeiten mit nur indirekten Surrogatendpunkten und geringem zusätzlichen klinischen Erkenntniswert (Eriksen et al., 2014).

Eine kalifornische Studie wurde aufgrund ihres ökologischen Designs nicht berücksichtigt: Sie verglich Krankenhausdiagnosen aus unterschiedlichen historischen Zeiträumen vor und nach Beendigung des OPV-Einsatzes. Veränderungen der Infektionsepidemiologie, des Impfprogramms, der Diagnostik oder des Gesundheitssystems konnten bei einem solchen Vergleich nicht ausreichend von einem möglichen OPV-Effekt getrennt werden (Contopoulos-loannidis et al., 2022).

[Adhisivam et al., 2025](#)

Indische Studie zur Untersuchung der neonatalen Mortalität bei Kindern mit geringem Geburtsgewicht (< 2000 g) auf der Intensivstation nach Verabreichung einer BCG- + Polio-Impfung in Indien. 2.714 Kinder waren in der Gruppe, in der die Impfung innerhalb von 48 Stunden nach Aufnahme auf die Intensivstation verabreicht wurde, und 2.706 Kinder waren in der Gruppe, die den Impfstoff erst zu einem späteren Zeitpunkt erhielten. Bei ersterer Gruppe traten 238 Todesfälle (8,8 %) auf, bei zweiterer Gruppe 273 (10,1 %). Die neonatale Gesamtsterblichkeit sank aufgrund eines Rückgangs der Todesfälle durch andere Infektionen als Tuberkulose (die Autoren interpretieren dies als einen non-spezifischen Effekt). Da die beiden Impfungen zusammen verabreicht wurden, ist nicht abschätzbar, auf welche Impfung dieser Effekt fällt. Deshalb wird die Studie aus dem ÄFI-Fachbeitrag ausgeschlossen.

[Furuichi et al., 2025](#)

Die Forscher analysierten retrospektiv Daten einer japanischen App für Eltern. Eingeschlossen wurden 5.690 Impftermine von 2.563 Kindern im Alter von 2 bis 23 Monaten. Untersucht wurde nur eine Nebenwirkung, Fieber ab 38 Grad Celsius am Impf- oder Folgetag. Die Ergebnisse sahen wie folgt aus:

Pneumokokken-Impfstoff (PCV13) + Hib-Impfstoff + Diphtherie-Tetanus-Pertussis-Polio(DTP/IPV)-Impfstoff: 276/1.643 = **16,8 % Fieber**

Pneumokokken-Impfstoff (PCV13) + Hib-Impfstoff ohne Diphtherie-Tetanus-IPV-Impfstoff: 87/1.404 = **6,2 %**

Diphtherie-Tetanus-IPV-Impfstoff ohne PCV13 oder Hib: 27/1.156 = **2,3 %**

Keiner dieser drei Komponenten: $14/1.106 = 1,3 \%$

Im adjustierten Modell ergab sich für die Kombination PCV13 + Hib + DTP/IPV eine 15,4 Mal höhere Wahrscheinlichkeit (OR 15,40, 95 % KI, 6,54-36,26) für Fieber im Vergleich zur Referenzgruppe. PCV13 + Hib ohne DTP/IPV lag „nur“ noch bei einem OR von 5,98. Alleinige DTP-IPV Gabe war nicht mit einem statistisch signifikanten Risiko verbunden. Die gleichzeitige Gabe mehrerer Impfstoffe erhöht laut den Daten somit stärker die Wahrscheinlichkeit für Fieber, als sich dies aus den Daten zu einzelnen Impfstoffen ergeben würde (die Autoren nennen dies eine „synergistische Verstärkung“). Stärken der Studie sind vollständige Temperaturaufzeichnungen und klare Definition der Outcomes. Als Schwäche ist die starke Selektion der Daten zu nennen – 90 % der verfügbaren Impftermine wurden ausgeschlossen (ursprünglich waren es 56.127 Impftermine im Datensatz). Das liegt aber daran, dass bei diesen 90 % keine vollständigen Temperaturdaten vorlagen. Beachtet werden muss hierbei, dass es sich also um eine möglicherweise spezielle Teilpopulation handelt. Informationen über den sozioökonomischen Status, Wohnort, Bildung, Gesundheitsverhalten etc. standen nicht zur Verfügung. Bei der Referenzgruppe muss beachtet werden, dass diese Gruppe wahrscheinlich nicht ungeimpft war, sondern nur an den jeweiligen Impfterminen keine Impfungen erhalten hat. Aus den Daten ergibt sich zudem, dass das Fieber besonders häufig im Alter von 3 bis 4 Monaten auftritt – die meisten Kinder der Stichprobe waren in diesem Alter. Die Autoren haben zwar für das Alter adjustiert, dennoch könnte so residuales Confounding verbleiben. Zu schweren Impfnebenwirkungen kann die Studie letztlich keine Aussagen tätigen.

Die Studie sollte nicht in den ÄFI-Fachbeitrag aufgenommen werden, da eine sehr kleine, selektierte Teilpopulation untersucht wurde, wesentliche Störfaktoren nicht adjustiert wurden und der in Japan verwendete Impfstoff DTP/IPV (Quattrovac®) nicht mit dem deutschen Impfstoff (Infanrix-IPV®) vergleichbar ist. Quattrovac® wird aus Sabin-Stämmen (sIPV) hergestellt, Infanrix-IPV® dagegen aus Salk-Stämmen (cIPV). Die beobachtete „synergistische Verstärkung“ bleibt aber eine interessante Hypothese und sollte auch bei deutschen Impfstoffen untersucht werden.

[Mercer et al., 2025](#)

Untersuchung der Immunogenität und Sicherheit des neuartigen oralen Polioimpfstoffes 1 und 3 (nOPV1 und nOPV3) an gesunden amerikanischen Erwachsenen. Die Studie war beobachterverblindet, multizentrisch und randomisiert-kontrollierte, aber eine Phase-1-Studie. Aufgrund von geringen Teilnehmerzahlen und einer fehlenden Kontrollgruppe, die keinen Polio-Impfstoff erhalten hat, wird die Studie aus dem ÄFI-Fachbeitrag ausgeschlossen.

Raethke et al., 2025

Die Studie erfasste 3.590 niederländische 9 Jahre alter Kinder, die gleichzeitig den Diphtherie-Tetanus-IPV-Impfstoff Revaxis® und den Masern-Mumps-Röteln-Impfstoff M-M-RVAXPRO® erhalten haben und untersuchte die Sicherheit dieser Impfstoffe. 73,1 % berichteten über mindestens eine Impfnebenwirkung (adverse events following immunization, AEFI), 0,1 % hatten schwerwiegende Impfnebenwirkungen mit Hospitalisierung (1,1 pro 1000 geimpfte Kinder/Impftermin, dazu zählten schwere Kopfschmerzen mit Übelkeit/Erbrechen, Kopfschmerzen/Erbrechen/Verwirrtheit nach vier Wochen, Appendizitis und Pneumonie). Da die Impfstoffe in unterschiedliche Arme verabreicht wurden, konnten lokale Reaktionen dem jeweiligen Impfstoff zugeordnet werden. Das entscheidende Problem ist jedoch, dass systemische Nebenwirkungen nicht zugeordnet werden konnte. Außerdem ist keine kausale Erfassung von Nebenwirkungen der Impfungen möglich gewesen und es fehlte eine ungeimpfte Kontrollgruppe. Aus diesen Gründen wird die Studie aus dem Fachbeitrag ausgeschlossen (immerhin könnten die Nebenwirkungen primär von der MMR-Impfung gekommen sein oder sie könnten auch nichts mit beiden Impfungen zu tun gehabt haben).

Terekhov et al. (2025)

Es handelt sich um ein systematisches Review zu randomisierten kontrollierten Studien (RCTs), welche die Immunogenität und Sicherheit von IPV und OPV-Impfstoffen (außerdem Kombinationen mit anderen Impfstoffen) bei Säuglingen untersucht haben. Eingeschlossen wurden 23 RCTs mit insgesamt 15.052 Säuglingen aus verschiedenen Ländern. Als Hauptmaß der Immunogenität wurde der Quotient der geometrischen Antikörpertiter (GMT) vor und 21-31 Tage nach der Impfung verwendet. Drei Dosen IPV erzeugten insgesamt hohe Antikörpertiter. Ein oder zwei IPV-Dosen waren insbesondere gegen den Polio Wildvirus Typ 2 weniger zuverlässig (dieser gilt aber laut WHO seit 2015 als ausgerottet). Verschiedene OPV- und Kombinationsschemata zeigten eine hohe Immunogenität. Zur Sicherheit fanden sich vor allem typische Impfreaktionen wie Fieber, Reizbarkeit, Schmerzen, Rötungen und Schwellungen an der Einstichstelle. Es traten 3 Todesfälle in den RCTs auf, die in den Studien jedoch nicht als impfbedingt gewertet wurden.

Grundsätzlich ist die Durchführung eines solchen systematischen Review zu RCTs (insbesondere zur Bewertung der Sicherheit) sehr sinnvoll. Dann muss das Vertrauen in die Berichterstattung der Autoren aber auch vorhanden sein, indem Qualitätskriterien von systematischen Reviews erfüllt werden. ÄFI hat sich dafür die Studie mit AMSTAR-2 angeschaut. Positiv hervorzuheben ist die angemessene Risk of Bias Bewertung (RoB) und die ausreichende Diskussion von RoB (kritische Aspekte Nr. 9 und 13 nach AMSTAR-2). Problematisch ist dagegen, dass die systematische Literaturrecherche nicht umfassend genug war, da keine Suche in Embase/Central, in Trial-Registern oder nach unveröffentlichten Studien stattgefunden hat. Es gab zudem eine Beschränkung

auf englische/russische Studien ohne Begründung (kritischer Aspekt Nr. 4 nicht erfüllt). Auch der kritische Aspekt Nr. 7 ist nicht erfüllt, da es keine Liste mit individuellen Begründungen über den Ausschluss von Studien gibt. Weitere nennenswerte Aspekte sind, dass es zwar eine Prospero-Registrierung gab, dieser Eintrag aber im Nachhinein geändert wurde (kritischer Aspekt Nr. 2). Außerdem steht bei Prospero, dass keine Meta-Analyse durchgeführt werden sollte – die Autoren haben aber durchschnittliche GMR und Konfidenzintervalle berechnet, was durchaus als quantitative Analyse verstanden werden kann (kritischer Aspekt Nr. 11). Es gibt weder eine Begründung, warum von der ursprünglichen narrativen Zusammenfassung abgewichen wurde, noch, warum wesentliche Meta-Analyse-Elemente wie Gewichtung, Heterogenitätsberechnung etc. nicht in der Analyse beinhaltet waren. Daraus ergibt sich insgesamt eine kritische niedrige Bewertung nach AMSTAR-2.

Letztlich ist noch zu erwähnen, dass es auch Bedenken aufgrund der Einschlusskriterien der Studie gibt. Es wurden nur RCTs eingeschlossen, die GMT vor der Impfung und 21-31 Tage danach berichteten. Die Autoren schreiben selbst, dass dadurch die Zahl potentiell geeigneter Studien fast um den Faktor 5 reduziert wurde. So könnten Studien aufgrund des GMT-Kriteriums ausgeschlossen worden sein, die sehr wichtige Sicherheitsdaten beinhalteten. Das systematische Review ist somit eher als Übersichtsarbeit zur Immunogenität mit zusätzlichen (nicht umfassenden!) Daten zur Sicherheit zu verstehen. Dazu passt auch, dass schwere und tödliche Ereignisse im Supplement nur deskriptiv analysiert wurden und die von den Primärstudien als nicht impfbedingt benannten Todesfälle nicht eigenständig bewertet wurden – was auch in Anbetracht der geringen Zahl an Teilnehmern jedoch sehr wichtig gewesen wäre. Es lässt sich somit keine verlässliche Häufigkeit seltener oder schwerer Nebenwirkungen ableiten und auch keine robuste vergleichende Aussage treffen, welcher Polioimpfstoff sicherer ist. Insgesamt lautet das Fazit somit klarer Ausschluss der Studie.

[Boene et al. \(2026\)](#)

Das systematische Review mit Bayesianischer Meta-Analyse hat die Immunogenität und Sicherheit des nOPV2-Impfstoffes in pädiatrischen Bevölkerungsgruppen mit unzureichender Immunisierung untersucht. Es wurden 5 Studien aus Bangladesch, Gambia und der Dominikanischen Republik inkludiert (n=10.421 Kinder). Die Serokonversionsraten lagen im Bereich von 65.8 bis 81.5 %. Schwere Impfn Nebenwirkungen traten mit einem gepoolten Anteil von 0,01 (entsprechend 1 %) auf. Shedding trat bei 64.7 % der Teilnehmer auf. Der AMSTAR-2-Check durch ÄFI ergab eine kritisch-niedrige Vertrauenswürdigkeit: Es wurde ein prospektiv registriertes Protokoll über Prospero angegeben (CRD42025107830), dieses ist aber nicht auffindbar (kritischer Aspekt Nr. 2 nicht erfüllt). Weiterhin gibt es keine Liste mit Begründungen über den Ausschluss von Studien (kritischer Aspekt Nr. 7 nicht

erfüllt). Außerdem wird unter den Ergebnissen berichtet: „All RCTs had low risk of bias (RoB 2), with adequate randomization and allocation concealment. Only Wilkinson et al. showed some performance bias due to open-label design, though outcome measurement was objective.“ („Alle RCTs wiesen ein geringes Verzerrungspotenzial (RoB 2) auf und zeichneten sich durch eine angemessene Randomisierung und verdeckte Zuordnung aus. Lediglich bei Wilkinson et al. zeigte sich aufgrund des offenen Studiendesigns eine gewisse Leistungsverzerrung, obwohl die Ergebnisermittlung objektiv erfolgte.“, Übersetzung des Verfassers). Durch das Supplement der Studie zeigt sich jedoch, dass Meija et al. (2024) in denselben Kategorien Biasrisiken aufweist. Ob eine ausreichende Diskussion der Biasrisiken stattfand ist fraglich (kritischer Aspekt Nr. 13 eher nein). Hinzu kommen weitere nicht-kritische Aspekte nach AMSTAR-2, die nicht erfüllt wurden. Die Ergebnisse der Studie bleiben weiterhin interessant, da dies das erste systematische Review ist, dass zeigt, dass die durch nOPV2 entstehende Serokonversionrate (65,8 % bis 81,5 %) etwas niedriger ist als bei dem älteren OPV-Impfstoff (70-90 % wie im ÄFI-Fachbeitrag dargestellt). Allerdings sind hierbei unterschiedliche Studien, Populationen und Schemata verglichen worden, sodass sich daraus nicht direkt eine vergleichbare Wirksamkeit ergibt.

Mathew et al. (2026)

Die Studie untersuchte sämtliche Impfstoffe des Kinderimpfprogramms in einer Stadt in Südindien. Insgesamt wurden 21.303 Impfdosen erfasst – auf Polio entfällt nur ein kleiner Teil von 2.276 Dosen des oralen Impfstoffes. Die Häufigkeit betrug 1,32 Ereignisse pro 1.000 Dosen (3 Nebenwirkungen insgesamt, einmal weicher Stuhl, zweimal Husten). Es gab keine ungeimpfte Kontrollgruppe und kein Vergleich zu einem anderen Impfstoff. Die aktive Nachbeobachtung erfolgte telefonisch nach 8 bis 28 Tagen. Zur Erfassung zeitnaher und seltener Impfnebenwirkungen (adverse event following immunisation, AEFI) ist die Studie somit nicht geeignet. Da die Studie Polio nur am Rande behandelt und die Ergebnisse nicht auf Industrieländer übertragbar sind und auch für Entwicklungsländer nur eine untergeordnete Rolle spielen, wird die Studie nicht in den ÄFI-Fachbeitrag integriert.

5. Auswertung und Beschreibung der eingeschlossenen Studien für den Fachbeitrag

Die Auswertung und Beschreibung der eingeschlossenen Studien erfolgt unter Angabe der Stelle, an der die Ergänzung in den Fachbeitrag eingepflegt werden soll.

Die Impfung > Nebenwirkungen > direkt nach Tabelle 6 einfügen:

Neuere Sicherheitsstudien:

- Eine taiwanische Studie wertete nach 667.497 Booster-Dosen Tetraxim® bei 5- bis 7-jährigen Kindern zwei nationale passive Meldesysteme aus. Bei 59 Kindern wurden unerwünschte Ereignisse gemeldet. 8 Kinder wurden wegen einer ausgeprägten Schwellung der geimpften Extremität (extensive limb swelling, ELS) hospitalisiert. Dies entspricht einer Meldrate schwerwiegender Ereignisse von 1,2 pro 100.000 Dosen bzw. etwa 1:83.400. Alle Kinder erholten sich vollständig. Durch das staatlichen Entschädigungssystem wurden die ELS-Fälle als impfstoffbezogen beurteilt. Da es sich um eine Auswertung des passiven Meldesystems handelt, ist von einer starken Untererfassung auszugehen (die internationale Pharmakovigilanz-Literatur zeigt eine Größenordnung der Untererfassung auch schwerer Impfnebenwirkungen von 1:10 an). Tetraxim® ist hinsichtlich seiner DTaP-IPV-Zusammensetzung eng mit dem in Deutschland zugelassenen Tetravac® vergleichbar. Die Studie wurde von Sanofi finanziert (Kung et al., 2024).
- Eine prospektive südkoreanische Post-Marketing-Studie untersuchte Infanrix-IPV/Hib® bei 646 Säuglingen mit aktiver Nachbeobachtung über jeweils 30 Tage. Bei 22,1 % wurde mindestens ein unerwünschtes Ereignis (AE) erfasst; bei 19,4 % wurde ein Zusammenhang mit der Impfung nicht ausgeschlossen (ADR). Sechs Kinder (0,9 %) hatten ein schwerwiegendes unerwünschtes Ereignis (SAE); drei wurden hospitalisiert und drei in einer Notaufnahme behandelt. Nur ein Fall von Fieber wurde als möglicherweise impfbedingt und damit als schwerwiegende unerwünschte Arzneimittelreaktion (SADR) bewertet (1/646; 0,2 %). Alle Ereignisse klangen wieder ab. Die Aussagekraft für seltene Nebenwirkungen ist begrenzt: Es fehlte eine Kontrollgruppe, nur 120 Kinder erhielten alle drei Impfstoffdosen innerhalb der Studie und 98,3 % erhielten im Beobachtungszeitraum weitere Impfungen. Die Studie war nur darauf ausgelegt, Ereignisse mit einer Häufigkeit von etwa 0,5 % oder häufiger mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erfassen. Die Autoren sprechen von einem „akzeptablen Sicherheitsprofil“. Die Studie wurde von GSK finanziert – das Unternehmen war auch an Durchführung und Analyse beteiligt (Elenge et al., 2024).

Die Impfung > „Nicht-spezifische Effekte“ in „Non-spezifische Effekte (NSE) umbenennen und den ersten Stichpunkt ersetzen:

Als non-spezifische Effekte (NSE) werden gesundheitliche Auswirkungen einer Impfung bezeichnet, die über den Schutz vor der jeweiligen Zielerkrankung hinausgehen. Diskutiert werden beispielsweise Einflüsse auf andere Infektionen, Krankenhausaufenthalte oder die Gesamtsterblichkeit durch Impfungen wie Masern, DTP oder BCG. Dabei könnten neben dem Impfstoff auch Alter und Zeitpunkt der Impfung sowie die Reihenfolge verschiedener Impfungen eine Rolle spielen.

Auch für die orale Polioimpfung (OPV) liegen Erkenntnisse zu NSE aus Studien vor: Mehrere Beobachtungsstudien aus Guinea-Bissau und Bangladesch fanden nach OPV-Impfkampagnen eine niedrigere Kindersterblichkeit (Andersen et al., 2021; Nielsen et al., 2021). Auch aus einem Industrieland gibt es entsprechende Hinweise: In einer dänischen Registerstudie mit mehr als 137.000 Kindern war OPV als zuletzt verabreichte Impfung gegenüber DTaP-IPV-Hib mit etwa 15 % weniger infektionsbedingten Krankenhausaufnahmen verbunden (Sørup et al., 2016).

Randomisierte Studien liefern dagegen kein eindeutiges Gesamtbild. In einem RCT mit mehr als 7.000 Neugeborenen war die Mortalität nach OPV bei Geburt zwar niedriger, der Unterschied insgesamt aber nicht statistisch signifikant. Ein günstigerer Effekt zeigte sich bei sehr früher OPV-Gabe (Lund et al., 2015). Auch eine neuere cluster-randomisierte Studie mit mehr als 10.000 Kindern fand keinen signifikanten Gesamteffekt auf Tod oder Krankenhausaufnahme. Ein Vorteil zeigte sich wiederum nur bei Kindern, die bereits innerhalb der ersten zwei Lebenswochen OPV erhalten hatten (Nanque et al., 2024).

Hinweise auf andere mögliche NSE gibt es ebenfalls:

- In einem randomisierten Vergleich von OPV und IPV in Bangladesch traten nach OPV weniger Durchfalltage und bei Jungen weniger bakterielle Durchfallerkrankungen auf; die Zahl der Kinder, die überhaupt an Durchfall erkrankten, unterschied sich dagegen nicht signifikant (Upfill-Brown et al., 2017).
- Eine kleine mechanistische Studie fand zudem Veränderungen des Darm- und Atemwegsmikrobioms nach OPV, kann aufgrund ihrer geringen Teilnehmerzahlen (n=94) aber keine klinischen Schutzwirkungen belegen (Medeiros et al., 2022).

Insgesamt gibt es somit wiederkehrende Hinweise auf günstige non-spezifische Effekte von OPV, ein kausaler allgemeiner Nutzen hinsichtlich Mortalität oder Krankenhausaufnahmen ist bislang jedoch nicht gesichert. Viele positive Ergebnisse stammen aus Beobachtungsstudien und können durch Unterschiede im Impfzeitpunkt, andere Impfungen, zeitliche Veränderungen und den Healthy-Vaccinee-Bias beeinflusst sein (Sørup et al., 2016; Benn et al., 2017). Zudem stammen mehrere Publikationen aus denselben Forschungsgruppen und teilweise aus überlappenden Populationen des Bandim Health Project.

Zu IPV ergibt sich aus der Datenlage bisher kein Beleg für einen eigenständigen positiven oder negativen non-spezifischen Effekt. In einer großen dänischen Registerstudie war eine verzögerte DTaP-IPV-Hib-Impfung mit einem geringfügig niedrigeren Risiko für atopische Dermatitis verbunden (Gehrt et al., 2021). Da IPV dabei nur eine Komponente eines Mehrfachimpfstoffs war und es sich um eine Beobachtungsstudie handelt, lässt sich daraus jedoch kein eigenständiger non-spezifischer Effekt der IPV-Komponente ableiten – dieser Effekt könnte also

beispielsweise auch auf die Verzögerung der Tetanus- oder Diphtherie-Komponente oder Störfaktoren zurückzuführen sein.

Die STIKO-Empfehlung (umbenennen in „Impfempfehlungen differenziert betrachtet“) > Die Argumente (neu):

Die erste Erwähnung der Polio-Impfung durch die STIKO findet sich in einer Veröffentlichung im Bundesgesundheitsblatt von 1972. Die STIKO hat hier keine Begründung für die Polio-Impfung oder eine wissenschaftliche Bewertung ihrer Wirksamkeit und Sicherheit vorgenommen. Die Veröffentlichung ersetzte scheinbar frühere Empfehlungen des damaligen Bundesgesundheitsamtes von 1968. Beide Impfungen – IPV und OPV – wurden in der Übersicht aufgeführt. Primär ging es hierbei aber um die empfohlenen Zeitabstände zwischen verschiedenen Schutzimpfungen (Robert Koch-Institut, 1972).

- Eine ausführlichere Begründung veröffentlichte die STIKO erst 1998 (im Epidemiologischen Bulletin 04/98). Dabei ging es allerdings nicht um die grundsätzliche Bewertung der Evidenz zur Polio-Impfung, sondern um den Wechsel von OPV zu IPV. Die STIKO bewertete beide Impfstofftypen damals als gleich wirksam (ohne Angabe von Quellen). Für OPV besteht jedoch das Risiko einer vakzinassoziierten paralytischen Poliomyelitis (VAPP), für IPV nicht (Robert Koch-Institut, 1998a).
- Für die Nutzen-Risiko-Abwägung war aus Sicht der STIKO entscheidend, dass in Deutschland durch die weltweite Eradikationsinitiative auch das Risiko einer Einschleppung zurückgegangen war. Gleichzeitig waren von 14 seit 1991 in Deutschland registrierten Polio-Erkrankungen 12 als VAPP gemeldet worden. Bei einer Fortführung der OPV-Regelimpfung rechnete die STIKO mit etwa ein bis zwei VAPP-Fällen pro Jahr. Deshalb bezeichnete sie die weitere Verwendung von OPV in der Regelimpfung als langfristig nicht mehr tolerierbar (Robert Koch-Institut, 1998a).
- Auch eine Kombination beider Impfstofftypen – zunächst IPV, anschließend OPV – wurde intern diskutiert. Ein solches Schema hätte nach Einschätzung der STIKO zwar das VAPP-Risiko für den Geimpften reduziert, nicht jedoch für ungeimpfte Kontaktpersonen. Einen entscheidenden Vorteil für die Populationsimmunität sah sie ebenfalls nicht. Deshalb wurde IPV zum Impfstoff der Wahl erklärt. OPV sollte weiterhin für die mögliche Eindämmung von Polio-Ausbrüchen zur Verfügung stehen (Robert Koch-Institut, 1998a).
- Im Epidemiologischen Bulletin 15/1998 wurde die neue IPV-Empfehlung anschließend in den regulären Impfkalender für Säuglinge, Kinder und Jugendliche übernommen. Als allgemeine Argumente für Impfungen nannte die STIKO den individuellen Schutz sowie bei ausreichend hohen Impfquoten die Möglichkeit, Krankheitserreger regional zu eliminieren oder vollständig auszurotten. Die Eradikation der Poliomyelitis bezeichnete sie ausdrücklich als erreichbares gesundheitspolitisches Ziel. Für die Entscheidung zugunsten von

IPV wurde jedoch im Wesentlichen die bereits wenige Monate zuvor veröffentlichte Argumentation (wieder ohne Angaben von wissenschaftlicher Literatur) wiederholt: gleiche Wirksamkeit wie OPV, aber ohne VAPP-Risiko (Robert Koch-Institut, 1998b).

- Eine deutlich umfangreichere wissenschaftliche Begründung publizierte die STIKO im Epid. Bull. 26/2020 zur Umstellung der Sechsfachimpfung von einem 3+1- auf ein 2+1-Schema. Dabei führte sie aus, dass das 3+1-Schema ursprünglich vor allem wegen der azellulären Pertussis-Komponente eingeführt worden war und für die übrigen Komponenten – darunter IPV – bereits zuvor ein 2+1-Schema als ausreichend angesehen wurde (Robert Koch-Institut, 2020).
- Interessant ist jedoch, dass der für diese Änderung durchgeführte systematische Review ausschließlich die Pertussis-Komponente untersuchte. Eine systematische Neubewertung der klinischen Wirksamkeit oder Sicherheit der IPV-Komponente erfolgte dabei nicht. Die STIKO begründete dieses Vorgehen damit, dass von den sechs durch den Kombinationsimpfstoff adressierten Erkrankungen im ersten Lebensjahr nur Pertussis noch ein relevantes epidemiologisches Problem darstelle (Robert Koch-Institut, 2020).

Somit ist festzuhalten, dass die STIKO 1998 zwar einige Argumente für den Wechsel von OPV zu IPV öffentlich nannte – insbesondere das VAPP-Risiko, die geringe Wildviruszirkulation und die aus ihrer Sicht fehlenden Vorteile eines sequenziellen IPV-OPV-Schemas –, eine systematische Darstellung der zugrunde liegenden Evidenz jedoch nicht veröffentlichte. Auch 2020 erfolgte keine eigenständige Neubewertung der klinischen Wirksamkeit und Sicherheit von IPV, da sich der systematische Review zur Umstellung auf das 2+1-Schema im Wesentlichen auf die Pertussis-Komponente konzentrierte. Eine öffentlich dokumentierte, systematische wissenschaftliche Begründung der grundsätzlichen IPV-Impfempfehlung lässt sich aus den ausgewerteten STIKO-Dokumenten daher nicht ableiten.

6. Rücksprache mit der Wissenschafts-AG des Vereins und ggf. Überprüfung / Ergänzung

- Es wurden nach dem Review des Manuskripts keine weiteren Ergänzungen von der Wissenschafts-AG, der regelmäßig mehrere Mediziner und wissenschaftliche Mitarbeiter angehören, angeregt. Die vorgeschlagenen Änderungen wurden überprüft und angenommen.

7. Abschließende Übernahme in den Fachbeitrag und Erstellung einer Ankündigung für die Öffentlichkeit

- Die Übernahme der Änderungen des Fachbeitrags erfolgt durch den federführenden wissenschaftlichen Mitarbeiter des Vereins. Der Fachbeitrag findet sich über folgenden Link: <https://individuelle-impfentscheidung.de/impfungen/polio.html>
- Die Ankündigung für die Öffentlichkeit erfolgt durch einen Mitarbeiter der Öffentlichkeitsarbeit des Vereins und wird unter Aktuelles publiziert. Die Ankündigung bietet eine Kurzzusammenfassung der Änderungen.
- Die archivierte (d. h. nicht-aktualisierte) Version des Fachbeitrags findet sich über das Web-Archiv: <https://web.archive.org/web/20260818094211/https://individuelle-impfentscheidung.de/impfungen/polio.html>
- Das wissenschaftliche Hintergrundpapier (sowie alle folgenden) werden im Anhang des Fachbeitrags der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Literaturverzeichnis

Andersen, A., Fisker, A. B., Nielsen, S., Rodrigues, A., Benn, C. S., & Aaby, P. (2021).

National Immunization Campaigns With Oral Polio Vaccine May Reduce All-cause Mortality: An Analysis of 13 Years of Demographic Surveillance Data From an Urban African Area. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 72(10), e596–e603.
<https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1351>

Benn, C. S., Jacobsen, L. H., Fisker, A. B., Rodrigues, A., Sartono, E., Lund, N., Whittle, H. C., & Aaby, P. (2017). Campaigns with oral polio vaccine may lower mortality and create unexpected results. *Vaccine*, 35(8), 1113–1116.
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.11.006>

Elenge, D. M., Heo, J. S., Kim, S. S., Kim, Y.-K., Lee, J. H., Xavier, S., Bahar, E., Dos Santos, G., & Guignard, A. (2024). A prospective, observational, multi-center, post-marketing safety surveillance study of the GSK combined vaccine against diphtheria, tetanus, pertussis, poliomyelitis, and *Haemophilus influenzae* type

- b invasive infections (DTaP-IPV/Hib) in South Korean infants. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 20(1), 2406060.
<https://doi.org/10.1080/21645515.2024.2406060>
- Estívariz, C. F., Kidd, S., & Kovacs, S. D. (2025). Poliomyelitis. In E. S. Halsey, K. M. Angelo, E. D. Barnett, L. H. Chen, C. Coyle, C. D. Ericsson, D. O. Freedman, S. M. Ostroff, K. Petersen, E. T. Ryan, M. Weinberg, S. Arshanapally, & M. C. Glynn (Hrsg.), *CDC Yellow Book, 2026 edition: Health Information for International Travel*. Centers for Disease Control and Prevention (US).
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK620976/>
- Gehrt, L., Rieckmann, A., Kiraly, N., Jensen, A. K. G., Aaby, P., Benn, C. S., & Sørup, S. (2021). Timeliness of DTaP-IPV-Hib Vaccination and Development of Atopic Dermatitis Between 4 Months and 1 Year of Age-Register-Based Cohort Study. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology. In Practice*, 9(4), 1520-1528.e8. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2020.09.024>
- Global Polio Eradication Polio Initiative. (2026, August 18). Global Wild AFP cases and environmental samples 2019-2026. *Polio Data & Country Updates*.
<https://polioeradication.org/wild-poliovirus-count/>
- Kung, Y.-H., Chiu, N.-C., Chi, H., Vargas-Zambrano, J. C., & Huang, F.-Y. (2024). Adverse events following immunization with DTaP-IPV (Tetraxim) in school-aged children in Taiwan, 2017-2020. *Vaccine: X*, 21, 100581.
<https://doi.org/10.1016/j.jvacx.2024.100581>
- Lund, N., Andersen, A., Hansen, A. S. K., Jepsen, F. S., Barbosa, A., Biering-Sørensen, S., Rodrigues, A., Ravn, H., Aaby, P., & Benn, C. S. (2015). The Effect of Oral Polio Vaccine at Birth on Infant Mortality: A Randomized Trial.

- Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 61(10), 1504–1511. <https://doi.org/10.1093/cid/civ617>
- Medeiros, M. M., Ingham, A. C., Nanque, L. M., Correia, C., Stegger, M., Andersen, P. S., Fisker, A. B., Benn, C. S., Lanaspá, M., Silveira, H., & Abrantes, P. (2022). Oral polio revaccination is associated with changes in gut and upper respiratory microbiomes of infants. *Frontiers in Microbiology*, 13, 1016220. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1016220>
- Nanque, L. M., Varma, A., Thyssen, S. M., Benn, C. S., Martins, J. S., Jensen, A. K., Correia, C., Möller, S., Van den Biggelaar, A., Aaby, P., & Fisker, A. B. (2024). Effect of a campaign with oral polio vaccine on general health: A cluster-randomised trial in rural Guinea-Bissau. *The Journal of Infection*, 89(6), 106302. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2024.106302>
- Nielsen, S., Khalek, M. A., Benn, C. S., Aaby, P., & Hanifi, S. M. A. (2021). National immunisation campaigns with oral polio vaccine may reduce all-cause mortality: Analysis of 2004–2019 demographic surveillance data in rural Bangladesh. *EClinicalMedicine*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100886>
- Robert Koch-Institut. (1972, August 18). *Zeitabstände zwischen Schutzimpfungen*. Bundesgesundheitsblatt 17/72. <https://edoc.rki.de/bitstream/handle/176904/307/274iaaz7zXhhc.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Robert Koch-Institut. (1998a). *Epidemiologisches Bulletin* 04/1998. <https://doi.org/10.25646/3802>
- Robert Koch-Institut. (1998b). *Epidemiologisches Bulletin* 15/1998. <https://doi.org/10.25646/3813>

Robert Koch-Institut. (2020). *Epidemiologisches Bulletin* 26/2020.

<https://doi.org/10.25646/7072>

Robert Koch-Institut. (2024, Dezember 18). *Polioviren*. Fotos, Videos, Infografiken.

https://www.rki.de/DE/Aktuelles/Neuigkeiten-und-Presse/Fotos-Videos-Infografiken/Aufnahmen/EM_Tab_Polio.html

Sørup, S., Stensballe, L. G., Krause, T. G., Aaby, P., Benn, C. S., & Ravn, H. (2016).

Oral Polio Vaccination and Hospital Admissions With Non-Polio Infections in Denmark: Nationwide Retrospective Cohort Study. *Open Forum Infectious Diseases*, 3(1), ofv204. <https://doi.org/10.1093/ofid/ofv204>

Sun, L., & Zhang, L. (2026). WPV1 resurgence and the dominant threat of cVDPV2:

A 10-year global epidemiological analysis (2017-2026). *International Journal of Infectious Diseases: IJID: Official Publication of the International Society for Infectious Diseases*, 170, 108839. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2026.108839>

Upfill-Brown, A., Taniuchi, M., Platts-Mills, J. A., Kirkpatrick, B., Burgess, S. L.,

Oberste, M. S., Weldon, W., Houpt, E., Haque, R., Zaman, K., & Petri, W. A. (2017). Nonspecific Effects of Oral Polio Vaccine on Diarrheal Burden and Etiology Among Bangladeshi Infants. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 65(3), 414–419.

<https://doi.org/10.1093/cid/cix354>

World Health Organization. (2024, Mai 20). *Poliomyelitis by wild polio virus cases, (WPV type 1), reported*. The Global Health Observatory.

[https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/reported-cases-of-poliomyelitis-by-wild-polio-virus-\(wpv\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/reported-cases-of-poliomyelitis-by-wild-polio-virus-(wpv))