

Ergebnisse einer fortlaufenden Abwassertestung auf Polioviren im Rahmen des Pilotprojekts „PIA – Polioviren im Abwasser“

Stand: 30.09.2022

Hintergrund

Die Poliomyelitis ist eine impfpräventable Infektionskrankheit, die aktuell nur noch in wenigen Regionen der Welt auftritt.

Die Erklärung des Polioeradikationsziels im Jahr 1988 durch die WHO führte zur Gründung der GPEI – „Global Polio Eradication Initiative“, wodurch die Bestrebungen zur Bekämpfung der Poliomyelitis weltweit intensiviert wurden. Durch Impfkampagnen unter Verwendung der beiden zur Verfügung stehenden Impfstoffe (IPV, inaktivierte Poliovakzine, OPV, orale Poliovakzine) konnten die Poliofälle weltweit um mehr als 99% reduziert werden. Der OPV Impfstoff beruht auf attenuierten Polioviren (Impfviren = Sabin), die in der originären Form keine Neurovirulenz aufweisen und sich genetisch vom Wildpoliovirus (WPV) unterscheiden. WPV Typ 2 und 3 gelten weltweit als eradiziert. Nur in Pakistan und Afghanistan ist WPV Typ 1 noch endemisch. Trotz dieser Erfolge ist das Eradikationsziel bisher noch nicht erreicht.

Die für den OPV-Impfstoff verwendeten attenuierten Impfviren sind aufgrund der Virusvermehrung im Impfling als auch in infizierten Kontaktpersonen in der Lage zu mutieren und wieder an Virulenz zu gewinnen (Sabin-like). Übersteigt die Anzahl der Mutationen mit der Zeit ein bestimmtes Maß, werden sie als **vakzine abgeleitete Polioviren (VDPV)** kategorisiert. Werden diese bei Menschen oder in Abwasserproben nachgewiesen, werden sie als ambiguous (aVDPV) klassifiziert, solange keine genetische Übereinstimmung zu anderen, voneinander unabhängigen Isolaten besteht und es keine Anzeichen einer längeren Übertragungskette gibt. Als **zirkulierende VDPV (cVDPV)** werden sie bezeichnet, wenn aufgrund genetischer Übereinstimmungen eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung angenommen werden muss oder ein Nachweis im Abwasser >60 Tage an einem Standort oder gleichzeitig an verschiedenen Standorten erfolgt. Infektionen mit VDPV können ebenso wie Infektionen mit Wildviren die charakteristischen Symptome einer Poliomyelitis verursachen.

Die Überwachung der Polioviruszirkulation durch Untersuchung von Abwasserproben stellt eine Ergänzung der syndromischen Surveillance dar. Vor allem in der Posteradikationsphase bzw. in Ländern, in denen aufgrund hoher IPV-Impfquoten die Wahrscheinlichkeit des Auftretens symptomatischer Fälle geringer ist, kann diese Methode ein wertvolles Werkzeug zur Überwachung des globalen Polioeradikationsziels darstellen.

Pilotprojekt PIA – „Polioviren im Abwasser“

Um die Umsetzbarkeit einer abwasserbasierten Überwachung einer möglichen Polioviruszirkulation für Deutschland zu prüfen, wurde am RKI beim NRZ für Poliomyelitis und Enteroviren (NRZ PE) in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt (UBA)/Fachgebiet für Mikrobiologische Risiken in einem vom BMG geförderten Drittmittelprojekt, „PIA – Polioviren im Abwasser“, eine Methode zum Nachweis von Polioviren aus Abwasserproben nach den Vorgaben der WHO etabliert. Hierbei wird nach Konzentrierung von Abwasserproben durch das Umweltbundesamt mittels PEG/NaCl-Fällung und eine anschließende Virusanzucht am NRZ PE durchgeführt. Die dabei erhaltenen Isolate werden

anschließend partiell sequenziert (VP1-Region), was eine intratypische Differenzierung zwischen Impfviren, VDPV und Wildviren ermöglicht.

Seit KW 19/2021 werden wöchentlich Abwasserproben aus zwei Kläranlagen einer deutschen Großstadt bereitgestellt. Ab KW 33/2022 wurde ein weiteres Klärwerk aus derselben Stadt in die Testung mit einbezogen.

Bis einschließlich KW 35/2022 wurden in dem Projekt 141 Proben auf Polioviren untersucht. Aus 21 Proben konnten 39 Poliovirusisolate aller drei Typen angezüchtet werden (Stand KW 38, Abb. 1). Die Daten des Projekts " Polioviren im Abwasser - PIA" sind als Open Data auf Zenodo (<https://doi.org/10.5281/zenodo.7680569>) bereitgestellt.

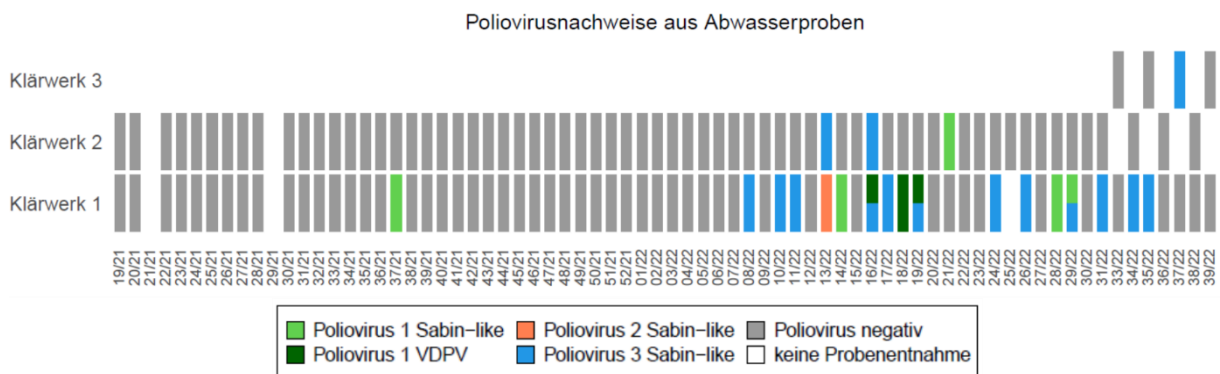


Abbildung 1: Übersicht über die nachgewiesenen Poliovirus Typen aus den kontinuierlichen Abwasserproben der drei Standorte. Im Verlauf der Untersuchungen wurden Anpassungen des Zellkulturalgorithmus vorgenommen (ab KW 11/2022) und final den WHO-Guidelines angepasst (KW 19/2022).

Ein Großteil der Poliovirusisolate wurde als Impfviren klassifiziert. In drei Proben wurden VDPV Typ 1 nachgewiesen. Nach den WHO Guidelines erfüllen diese die Kriterien, als aVDPV klassifiziert zu werden. Da der OPV-Impfstoff in Deutschland seit 1998 nicht mehr verwendet wird, kann davon ausgegangen werden, dass das Virus eingetragen wurde. Aus den Nachweisen in den Abwasserproben sind keine Rückschlüsse auf die Anzahl bzw. die ausscheidenden Personen möglich.

Nachweise von WPV, VDPV aller drei Typen sowie auch das Impfvirus Typ 2 sind nach den Internationalen Gesundheitsvorschriften (IHR) meldepflichtig.

Kontakt:

Nationales Referenzzentrum für Poliomyelitis und Enteroviren

polio@rki.de