

Impfplan Österreich 2024/2025

Version 1.0 vom 01.10.2024



Impressum

Medieninhaber:in und Herausgeber:in:

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK),
Stubenring 1, 1010 Wien

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Wissenschaftliche Beratung:

Katja Fischer, Flora Harmer, Ursula Karnthaler, Sigrid Kiermayr, Jean-Paul Klein, Daniela Kohlfürst, Herwig Kollaritsch, Michael Kundi, Georg Palmisano, Maria Paulke-Korinek, Daniela Philadelphy, Albrecht Prieler, Katharina Reich, Monika Redlberger-Fritz, Marton Széll, Barbara Tucek, Ursula Wiedermann-Schmidt, Karl Zwiauer

Titelbild: © istockphoto.com Nadezhda Kurbatova

Druck: BMSGPK, Wien

Impfplan Österreich 2024/2025; Version 1.0 vom 01.10.2024

Alle Rechte vorbehalten:

Jede kommerzielle Verwertung (auch auszugsweise) ist ohne schriftliche Zustimmung der Medieninhaber:in unzulässig. Dies gilt insbesondere für jede Art der Vervielfältigung, der Übersetzung, der Mikroverfilmung, der Wiedergabe in Fernsehen und Hörfunk, sowie für die Verbreitung und Einspeicherung in elektronische Medien wie z.B. Internet oder CD-Rom.

Im Falle von Zitierungen (im Zuge von wissenschaftlichen Arbeiten) ist als Quellenangabe anzugeben: Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) (Hg.); Titel der jeweiligen Publikation, Erscheinungsjahr.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundesministeriums für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen. Irrtümer, Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Die Erwähnung von Produktnamen dient der besseren Orientierung und Verständlichkeit und stellt keine spezifische Empfehlung dar.

Diese Publikation ist als PDF-Dokument unter sozialministerium.at oder broschuerenservice.sozialministerium.at verfügbar.

Inhalt

A. Präambel	9
B. Vorbemerkungen	10
C. Neuerungen/Änderungen	11
E. Allgemein empfohlene Impfungen.....	13
COVID-19	13
Kostenfreies Impfprogramm, Kinder- und Erwachsenenimpfung.....	13
Indikation	13
Impfschema.....	14
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	17
Diphtherie.....	20
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	20
Erwachsenenimpfung.....	21
Indikation	21
Impfschema.....	21
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	22
Auskunftsstelle Diphtherieantitoxin in Österreich	23
Postexpositionelle Prophylaxe	24
Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME).....	24
Kinderimpfung.....	24
Erwachsenenimpfung.....	25
Indikation	25
Impfschema.....	26
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	28
Haemophilus influenzae Typ B	31
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	31
Erwachsenenimpfung.....	31
Indikation	31
Impfschema.....	32
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	33
Postexpositionelle Prophylaxe	33
Hepatitis B	34
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	34
Erwachsenenimpfung.....	35
Indikation	35
Impfschema.....	36

Auffrischungsimpfung	37
Titerkontrollen	37
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	38
Postexpositionelle Prophylaxe	39
Hepatitis B-Prophylaxe Neugeborener HBsAg-positiver Mütter	41
HPV – Humane Papillomaviren	43
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	43
Erwachsenenimpfung.....	43
Indikation	44
Impfschema.....	46
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	48
Postexpositionelle Prophylaxe	52
Influenza (Echte Grippe).....	52
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	52
Erwachsenenimpfung.....	52
Indikation	53
Impfstoffauswahl	54
Impfschema.....	56
Spezielle Hinweise.....	58
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	59
Masern, Mumps, Röteln.....	62
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	62
Erwachsenenimpfung.....	63
Indikation	63
Impfschema.....	64
Low-/Non-Responder	65
Kontraindikationen.....	65
Masern.....	66
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	66
Postexpositionelle Prophylaxe	70
Immunglobulin	71
Abriegelungsimpfung im Falle von Masernausbrüchen	72
Mumps.....	73
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	73
Postexpositionelle Prophylaxe	74
Röteln	74
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	74
Rötelnimpfung und Anti-D Prophylaxe	75

Postexpositionelle Prophylaxe	76
Meningokokken	76
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	76
Indikation	77
Impfungen gegen Meningokokken der Gruppe B	79
Impfung gegen Meningokokken der Gruppen A, C, W und Y	81
Postexpositionelle Prophylaxe	82
Pertussis	84
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung	84
Erwachsenenimpfung	85
Impfschema	86
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	87
Erkrankung und postexpositionelle Prophylaxe	90
Pneumokokken	92
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung	92
Erwachsenenimpfung	92
Indikation	93
Impfschema	94
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	97
Poliomyelitis	100
Erwachsenenimpfung	101
Indikation	101
Impfschema	102
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	104
Postexpositionelle Prophylaxe	105
Respiratorisches Synzytial-Virus	106
Passive Immunisierung von Kindern	106
Erwachsenenimpfung	108
Indikation	108
Impfschema	109
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	109
Rotavirus	112
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung	112
Erwachsenenimpfung	112
Indikation	112
Impfschema	112
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	113
Tetanus	114

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung.....	114
Erwachsenenimpfung.....	115
Indikation	115
Impfschema.....	116
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	116
Postexpositionelle Prophylaxe	117
Varizellen (Windpocken, Feuchtblattern)	118
Kinderimpfung.....	118
Erwachsenenimpfung.....	118
Indikation	118
Impfschema.....	120
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	121
Postexpositionelle Prophylaxe	122
Postexpositionelle Varizellenimpfung.....	122
Varizella-Zoster-Immunglobulin (VZIG) und antivirale Therapie	123
Herpes Zoster	124
Kinderimpfung.....	124
Erwachsenenimpfung.....	124
Indikation	125
Impfschema.....	127
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	128
F. Reise-/Indikationsimpfungen.....	130
Chikungunya	130
Indikation	130
Impfstoff.....	130
Impfschema.....	130
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	130
Cholera	132
Indikation	132
Impfstoff.....	132
Impfschema.....	132
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	134
Denguefieber	134
Indikation	134
Impfschema.....	135
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	135
Gelbfieber.....	137

Indikation	138
Impfschema.....	138
Spezielle Hinweise.....	140
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	141
Hepatitis A	142
Indikation	142
Impfschema.....	143
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	144
Postexpositionelle Prophylaxe	145
Japanische Enzephalitis	146
Indikation	146
Impfschema.....	146
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	147
Mpox.....	148
Indikation	149
Kinderimpfung.....	149
Erwachsenenimpfung.....	150
Impfschema.....	151
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	152
Postexpositionelle Prophylaxe	154
Tollwut.....	155
Indikation	155
Präexpositionelle Prophylaxe.....	156
Postexpositionelle Prophylaxe	156
Impfschema.....	157
Austauschbarkeit von Rabipur und Verorab.....	163
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	164
Tuberkulose	165
Indikation	165
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	166
Typhus abdominalis.....	167
Indikation	167
Impfschema.....	167
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung	168
Impfungen für Reisen nach Österreich	169
G. Nachhol-Impfungen und fehlende Impfdokumentation	170
H. Allgemeine Erläuterungen.....	174

Definition Altersbezeichnungen	174
Rechtliche Aspekte	174
Fachspezifische Beschränkungen	174
Aufklärungs- und Dokumentationspflicht	175
Off-Label-Use	177
Transport und Lagerung von Impfstoffen	178
Injektionsstelle und Vorgehen bei der Impfung	179
Möglichkeiten zur Schmerzreduktion	181
Kontraindikationen	182
Zeitabstand zwischen Impfungen und Operationen	184
Nachbeobachtung nach Impfungen	184
Impfungen bei Allergie und allergische Reaktionen bei Impfungen	186
Unerwünschte Reaktionen nach Impfungen: „Impfnebenwirkungen“	186
Meldung von vermuteten Nebenwirkungen	188
Impfschäden	190
Impfabstände	193
Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen	194
Überprüfung des Impferfolgs – Titerkontrollen	196
Inhaltsstoffe von Impfstoffen	197
Adjuvantien	200
Transmission von Impfviren Geimpfter auf empfängliche Kontaktpersonen	202
I. Impfung spezieller Personengruppen	205
Impfungen bei Kinderwunsch	205
Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit	205
Impfungen bei Frühgeborenen	208
Impfungen bei Personen mit Immundefekten	211
Berufsgruppenspezifische Impfempfehlungen	213
Impfungen für Personal des Gesundheitswesens	215
Links und weitere Informationen	222
Anhang	224
Anaphylaxie: Diagnose und Notfalltherapie	224
Abkürzungen	231

A. Präambel

Der Impfplan Österreich wird in enger Zusammenarbeit zwischen dem Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK) und Expertinnen und Experten des Nationalen Impfgremiums erarbeitet und laufend aktualisiert. Ziel ist es, einen Überblick über zur Verfügung stehende Impfungen zu geben und für diese evidenzbasierte Empfehlungen auszusprechen.

Das kostenfreie Impfprogramm des Bundes, der Bundesländer und der Sozialversicherung, in weiterer Folge „kostenfreies Impfprogramm“ genannt, wurde vor mehr als 25 Jahren von der damaligen Bundesministerin Lore Hostasch ins Leben gerufen. Ziel war und ist es, allen in Österreich lebenden Kindern bis zum Ende der Schulpflicht Zugang zu den für die öffentliche Gesundheit wichtigen Impfungen zu ermöglichen, ohne dass dafür den Erziehungsberechtigten Kosten erwachsen. Auf diese Weise werden die meisten impfpräventablen Krankheiten im Kindes- und Jugendalter abgedeckt. Durch das kostenfreie Impfprogramm sollte die für den wichtigen Gemeinschaftsschutz (Herdenschutz) notwendige Impfbeteiligung in der Bevölkerung erreicht werden. Priorität bei der Auswahl der kostenfreien Impfungen haben sehr häufig vorkommende Erkrankungen, die teils schwer verlaufen können, aber auch seltene, besonders schwer verlaufende Krankheiten. Eine weitere Vorgabe ist es, Kinder mit möglichst wenigen Stichen gegen möglichst viele Krankheiten zu schützen.

Für das kostenfreie Impfprogramm und seine Umsetzung steht den Kostenträgern (Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz, Bundesländer und Sozialversicherung) jeweils ein definiertes Budget zur Verfügung. Ausweitungen und Adaptierungen des Impfprogramms erfolgen nach genauer Evaluierung und Berücksichtigung wissenschaftlicher Empfehlungen. Unter Bundesminister Johannes Rauch wurde die kostenfreie HPV-Impfung im Februar 2023 bis zum 21. Geburtstag ausgeweitet. Mit einem befristeten Angebot bis 31. Dezember 2025 wird es nun auch Personen vom 21. bis zum 30. Geburtstag ermöglicht, die HPV-Impfung gratis nachzuholen. Diese Errungenschaft soll dazu beitragen, jährlich mehrere hundert Fälle von Krebserkrankungen zu verhindern und die WHO-Ziele zur HPV-Impfung sowie die Ziele des „Europe's Beating Cancer Plan“ der Europäischen Kommission in Österreich aktiv umzusetzen.

Es ist zu betonen, dass auch Impfungen, die nicht im kostenfreien Impfprogramm angeboten werden, für den individuellen Schutz, teils auch Gemeinschaftsschutz, wichtig sind und daher empfohlen sind.

B. Vorbemerkungen

Schutzimpfungen gehören zu den wichtigsten, wirksamsten präventiven Maßnahmen in der Medizin. Geimpfte sind im Regelfall vor der entsprechenden Krankheit geschützt. Zudem können Krankheiten, die nur von Mensch zu Mensch übertragen werden, wie Poliomyelitis, Hepatitis B oder Masern bei einer anhaltend hohen Durchimpfungsrate eliminiert werden. Die COVID-19-Impfungen haben gezeigt, dass Impfungen Menschenleben retten. Impfungen gegen COVID-19 haben maßgeblich dazu beigetragen, die Pandemie bestmöglich zu überwinden. Dabei sind mitunter andere Impfungen aus dem Fokus geraten. So sind derzeit vor allem wieder Anstrengungen zur Reduktion des Erkrankungsrisikos an Pertussis, Masern und Influenza notwendig.

Entsprechend der UN-Konvention vom 20. November 1989 haben Kinder das Recht auf beste Gesundheitsversorgung. Dazu zählt der Schutz vor Erkrankungen, die durch Impfung vermeidbar sind. Eltern sind angehalten, Schutzimpfungen bei ihren Kindern vornehmen zu lassen. In der medizinischen Versorgung von Säuglingen und Kleinkindern entspricht es dem Stand der medizinischen Wissenschaft, Grundimmunisierungen rechtzeitig zu beginnen, nicht unnötig zu verzögern und zeitgerecht abzuschließen. Zudem sollte laut Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation jeder ärztliche Kontakt genutzt werden, um zu prüfen, ob empfohlene Impfungen durchgeführt worden sind, und erforderlichenfalls fehlende Impfungen nachzuholen. Auch ärztliche Kontakte im Rahmen von Spitalsaufenthalten sollten dafür genutzt werden. Ein aufrechter Impfschutz ist durch notwendige Auffrischungsimpfungen in jedem Lebensalter sicherzustellen. Ein Abraten von empfohlenen Impfungen ohne Vorliegen einer Kontraindikation im persönlichen Beratungsgespräch ist ein Verstoß gegen die Prinzipien der evidenzbasierten Medizin und ist im Falle einer Erkrankung für die Ärztin oder den Arzt haftungsrelevant.

Die Frage „Wer soll geimpft werden?“ ist meist leichter zu beantworten als die gegenteilige Frage „Wer soll nicht geimpft werden und warum nicht?“, die aber natürlich auch in die Überlegungen einbezogen werden muss. Sofern ein verträglicher Impfstoff verfügbar und das Risiko der Infektionsexposition gegeben ist, wird die Antwort zu Gunsten der Impfung ausfallen.

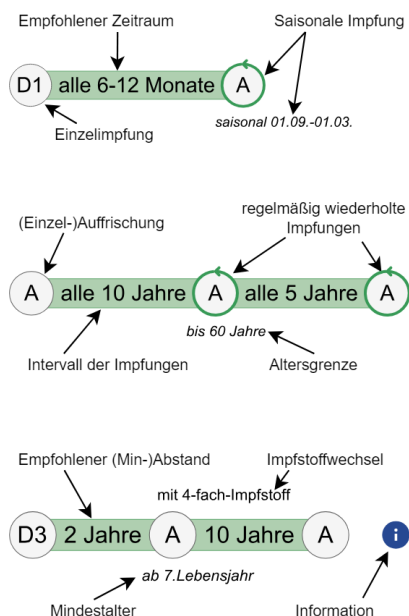
Als allgemeiner Grundsatz kann gelten: Jede einzelne Person, die sich und ihre Kontaktpersonen schützen will, sollte sich impfen lassen. Nebenwirkungen, Warnhinweise, Kontraindikationen etc. der jeweiligen Impfstoffe sind der aktuellen Fachinformation zu entnehmen.

C. Neuerungen/Änderungen

Zur besseren Sichtbarkeit wurden die relevanten Änderungen im Vergleich zum Impfplan Österreich 2023/2024 Version 2.0 in roter Schrift hervorgehoben. Die tabellarische Darstellung der allgemein empfohlenen Impfungen in Abhängigkeit vom Alter kann über den Link auf der Website direkt unter dem Impfplan abgerufen werden.

Derzeit laufen die Vorbereitungen, die Fachlogik für den elmpfpass umzusetzen, damit der elmpfpass zukünftig automatisierte Impferinnerungen ausgeben kann. Dies ist jedoch nur möglich, wenn der elmpfpass Vor-Informationen zu bereits erfolgten Impfungen hat. Damit Impfungen, die bis dahin eingetragen werden, bei zukünftigen Impferinnerungen korrekt berücksichtigt werden können, wird bereits jetzt kommuniziert, nach welcher Logik entsprechende Impfungen ein- oder nachgetragen werden sollten. Die Übersicht über die jeweils gängigsten Impfschemata wurde in den entsprechenden Unterkapiteln grafisch in Balkenform eingefügt. Zusätzlich können alle Impfschema-Balken im Anhang eingesehen werden.

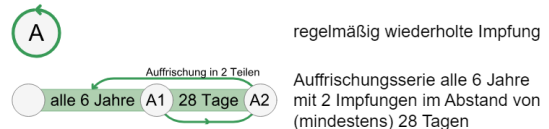
Abbildung 1: Legende zu den Schema-Darstellungen für Eintragungen in den elmpfpass



Dosiskennung

D1 bis Dx	Dosis 1, Dosis 2, ...
A	Auffrischung
A1 und A2	Auffrischung Teil1 und Teil 2

Wiederkehrende Impfungen



Impfstoff

FSME-Immun	Impfstoffspezifische Impfabstände
------------	-----------------------------------

Information

i	Anzeige weiterführender Informationen zur Impfabfolge
---	---

Tabelle 1: Relevante Änderungen wurden in folgenden Kapiteln vorgenommen:

Kapitel	Änderung
COVID-19	Aktualisierung, Varianten-Impfstoffe für die Saison 2024/25
Hepatitis B	Neue Übersicht: postexpositionelle Prophylaxe
HPV – Humane Papillomaviren	Präzisierungen und Ergänzungen
Diphtherie, Tetanus, Polio, Pertussis	Vorverlegung der 1. Auffrischungsimpfung auf das vollendete 5. Lebensjahr, aufgrund der epidemiologischen Situation Auffrischung alle 5 Jahre/8. Schulstufe
Pneumokokken	Präzisierung, Adaptierung der Empfehlung für Personen höheren Alters
Rotavirus	Kapitel vollkommen neu überarbeitet
RSV	Präzisierung und Empfehlung der passiven Immunisierung für Säuglinge
Varizellen	Präzisierung und Empfehlung
Herpes Zoster	Präzisierung und Empfehlung
Chikungunya	Neues Kapitel
Gelbfieber	Ankündigung der Änderung der Internationalen Gesundheitsvorschriften
Mpox	Ergänzung Information PHEIC, Aktualisierung
Tollwut	Ergänzung Verorab, Präzisierungen
Impfschäden	Aktualisierung

Erforderlichenfalls notwendige Aktualisierungen der Impfeempfehlungen werden als integrativer Bestandteil des Impfplans auf der Website direkt unter dem Impfplan Österreich abgebildet: www.sozialministerium.at/impfplan

E. Allgemein empfohlene Impfungen

COVID-19

Kostenfreies Impfprogramm, Kinder- und Erwachsenenimpfung

Die COVID-19-Impfung wird in Österreich kostenfrei angeboten und ist für Kinder ab dem vollendeten 6. Lebensmonat, Jugendliche und Erwachsene möglich.

Die COVID-19-Auffrischungsimpfung wird allen empfohlen, die das Risiko eines möglichen schweren Krankheitsverlaufs reduzieren möchten, besonders aber den unter Indikation gelisteten Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf (**ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und für Risikopersonen**).

Grundsätzlich ist die Impfung laut Zulassung ab dem Alter von 6 Monaten möglich.

Indikation

- Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr
- Schwangerschaft
- Personen mit Trisomie 21
- Bei respiratorischen, kardialen, renalen, endokrinen, metabolischen, neurologischen, psychiatrischen oder chronisch-entzündlichen Grunderkrankungen
- Bei schweren (dekompensierten) Organerkrankungen und onkologischen Erkrankungen
- Personen mit Immundefekten, Immundefizienz oder immunsupprimierender Therapie, HIV-Infektion, Organ- oder Knochenmarkstransplantation, Autoimmunerkrankungen
- Bei Adipositas (BMI ≥ 30)
- In Alten- und Pflegeheimen betreute Personen
- Personen mit intellektuellen oder körperlichen Behinderungen in und außerhalb von Betreuungseinrichtungen

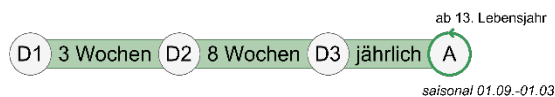
Bei erhöhtem Expositionsrisiko ist eine Impfung sinnvoll, für Personal im Gesundheitswesen ist eine Impfung wegen des erhöhten Expositionsrisikos empfohlen.

Impfschema

Einmalige Impfung, bevorzugt im Herbst, wird mit absteigender Priorität empfohlen für:

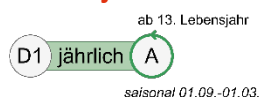
- unter „Indikation“ gelistete Personen
- Personal des Gesundheitswesens (wegen des erhöhten Expositionsrisikos)
- allen Personen ab dem vollendeten 12. Lebensjahr.

Abbildung 2: COVID-19 – Impfschema **Grundimmunisierung für Kinder vom vollendeten 6. Lebensmonat bis zum vollendeten 5. Lebensjahr** mit Comirnaty (3 Mikrogramm) ohne bekannter vorangegangener SARS-CoV-2-Exposition



Ohne bekannter vorangegangener Exposition Grundimmunisierung mit 3 Dosen:
2. Impfung 3 Wochen nach der 1. Impfung, 3. Impfung frühestens 8 Wochen nach der 2. Impfung.

Abbildung 3: COVID-19 – Impfschema **für Kinder ab dem vollendeten 6. Lebensmonat nach (jeglicher) SARS-CoV-2-Exposition sowie Personen ab dem vollendeten 5. Lebensjahr**



Für Personen ab dem vollendeten 6. Lebensmonat nach (jeglicher) bekannter SARS-CoV-2-Exposition sowie Personen ab dem vollendeten 5. Lebensjahr ist eine **einmalige Impfung**, bevorzugt im Herbst, mit dem Impfstoff in der altersabhängigen Dosierung empfohlen. Es ist davon auszugehen, dass 95 % der Kinder und Erwachsenen ab dem vollendeten 5. Lebensjahr bereits Viruskontakt durch Impfung und/oder Infektion hatten und daher

keine Grundimmunisierung mehr benötigen, weil sie somit im immunologischen Sinn grundimmunisiert sind^{1,2}.

Sollte in Einzelfällen kein Kontakt mit dem Virus (in Form von Infektion und/oder Impfung) vorangegangen sein und eine erstmalige Grundimmunisierung erfolgen, dann sollte dafür der jeweils aktuelle Variantenimpfstoff eingesetzt werden.

Tabelle 2: Impfschema COVID-19-Impfungen für Kinder und Erwachsene ohne/mit Risikofaktoren bzw. Indikation

	Verfügbarer Impfstoff*	Impfschema Auffrischung, nach (jeglicher) Exposition
Kinder ab dem vollendeten 6. Lebensmonat bis zum vollendeten 5. Lebensjahr	Comirnaty Omicron JN.1* (3 Mikrogramm = 0,3 ml); „yellow cap, dilute to use“	Nach (jeglicher) bekannter Exposition: einmalige Impfung insbesondere für Kinder mit Risikofaktoren empfohlen
Kinder ab dem vollendeten 5. Lebensjahr bis zum vollendeten 12. Lebensjahr	Comirnaty Omicron JN.1* (10 Mikrogramm = 0,3 ml); „blue cap, no dilution“	Einmalige Impfung insbesondere für Kinder mit Risikofaktoren empfohlen
Kinder/Jugendliche und Erwachsene ab dem vollendeten 12. Lebensjahr	Comirnaty Omicron JN.1* (30 Mikrogramm = 0,3 ml); „grey cap, no dilution“	Einmalige Impfung empfohlen insbesondere für alle Personen ab 60 Jahren und altersunabhängig für Personen mit Risikofaktoren (gelistet unter „Indikation“) sowie Gesundheitspersonal

Anmerkung: Wenn an der impfenden Institution keine Kinderformulierung von Comirnaty (10 Mikrogramm) für Kinder von 5 bis 11 Jahren verfügbar ist, kann ein Drittel der Menge (0,1 ml; 10 µg) verwendet werden, die für Erwachsene (0,3 ml; 30 µg) eingesetzt wird.

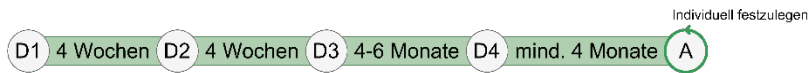
*Grundsätzlich sollten die jeweils zur Verfügung stehenden, aktuellen Variantenimpfstoffe verwendet werden.

- Ein Abstand zu vorangegangener Exposition (bekannte SARS-CoV-2-Infektion/Impfung) von etwa 12 Monaten wird empfohlen (saisonale Impfung).

1 Bergeri I et al. Global SARS-CoV-2 seroprevalence from January 2020 to April 2022: A systematic review and meta-analysis of standardized population-based studies. doi: 10.1371/journal.pmed.1004107.
2 ECDC-EMA statement on updating COVID-19 vaccines composition for new SARS-CoV-2 virus variants www.ema.europa.eu/en/documents/other/ecdc-ema-statement-updating-covid-19-vaccines-composition-new-sars-cov-2-virus-variants_en.pdf (abgerufen am 24.09.2024)

- Immungeschwächte bzw. immunsupprimierte Personen können auch schon früher geimpft werden. Ein Mindestabstand von 4 Monaten zur vorangegangenen Exposition (bekannte SARS-CoV-2-Infektion/Impfung) sollte nicht unterschritten werden.

Abbildung 4: COVID-19 – Impfschema **Grundimmunisierung für schwerwiegend immungeschwächte bzw. stark immunsupprimierte Personen**



Grundimmunisierung im Schema 3+1: 3 Dosen im Abstand von jeweils 4 Wochen (off-label) plus/minus 7 Tage, 4. Impfung 4–6 Monate später und – im Gegensatz zu immunkompetenten Personen – eine Antikörperkontrolle (neutralisierende Antikörper) frühestens 4 Wochen nach der 3. Impfung (!), um feststellen zu können, ob die ersten Impfungen die gewünschte Immunantwort ausgelöst haben. Weitere Impfungen können in Abhängigkeit von den individuellen Erfordernissen notwendig sein, die mit der behandelnden Ärztin oder dem behandelnden Arzt festgelegt werden sollten.

Allgemeine Hinweise

- Erfolgt eine Impfung während oder nach einer nicht bekannten SARS-CoV-2-Infektion, so ist dies unproblematisch.
- Nach der COVID-19-Impfung werden drei Tage körperliche Schonung sowie Sportkarenz für eine Woche empfohlen. Besonders wenn innerhalb von 3 Wochen nach der Impfung Erschöpfung, Müdigkeit oder Fieber auftreten, sollten körperliche Anstrengung und Leistungssport unbedingt vermieden werden. Bei Atemnot oder Brustschmerzen sollte umgehend ärztliche Hilfe aufgesucht werden.
- Personen mit **Long COVID** benötigen eine individuelle Betreuung. Impfentscheidungen sollten im Rahmen dieser Betreuung individuell erfolgen.
- **Eine Antikörperbestimmung vor oder nach einer COVID-19-Impfung ist weder erforderlich noch empfohlen (ausgenommen immunsupprimierte Personen, siehe oben).** Bis dato konnte kein Antikörpertiter definiert werden, welcher angibt, ab wann man von einer Schutzwirkung ausgehen kann (kein definiertes Schutzkorrelat), genauso wenig kann man angeben, wie lange bei einer bestimmten Titerhöhe die Schutzwirkung anhalten wird.
- Die gleichzeitige Verabreichung (kontralateral) von Influenza-Impfstoffen mit COVID-19-Impfstoffen ist möglich (bei Fluenz off-label).

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

SARS-CoV-2-Infektionen können asymptomatisch verlaufen oder die Erkrankung COVID-19 (Coronavirus disease 2019) verursachen. Die Multisystemerkrankung tritt vorrangig mit Atemwegssymptomen auf, mit oder ohne Fieber. COVID-19 kann mit schweren Komplikationen wie Pneumonie, Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), Myokarditis, Herzinfarkt, Schlaganfall, Thrombosen etc. einhergehen und tödlich enden.

Am 11.03.2020 wurde seitens der WHO eine Pandemie, verursacht durch das Coronavirus SARS-CoV-2, ausgerufen. Der Gesundheitsnotstand wurde seitens der WHO am 05.05.2023 als vorläufig beendet erklärt³. Weltweit starben bis Ende Juni 2024 laut WHO-Schätzungen mehr als 7 Millionen Menschen an COVID-19⁴. Bis Ende Juni 2023 (Ende der Meldepflicht) wurden in Österreich 6.084.529 bestätigte Fälle von SARS-CoV-2-Infektionen gemeldet⁵. Aktuelle Zahlen zu stationären Aufnahmen in österreichischen Krankenanstalten mit Diagnosen von Schweren Akuten Respiratorischen Infektionen (SARI) finden sich im SARI-Dashboard: www.sari-dashboard.at (abgerufen am 24.09.2024).

Durch spontane Mutationen kommt es regelmäßig zum Auftreten neuer Virusvarianten. Mit dem Ziel einer optimalen Schutzwirkung wurden die ursprünglich verfügbaren mRNA-Impfstoffe mittlerweile auf Varianten-Impfstoffe adaptiert. Dabei wurden sie auf Komponenten umgestellt, welche Antikörper gegen die seit 2022 zirkulierenden Omikron-Varianten von SARS-CoV-2 induzieren. Seit Sommer 2024 stehen Variantenimpfstoffe gegen JN.1 (Abkömmling der BA 2.86 Variante) zur Verfügung. Die im Frühjahr/Sommer 2024 neu aufgetretene Variante KP.2 (ebenfalls BA 2.86 Abkömmling), ebenso wie die derzeit (September 2024) dominant zirkulierende Variante KP.3 (auch BA 2.86 Abkömmling) sind aus immunologischer Sicht der JN.1-Variante sehr ähnlich und es ist daher davon auszugehen, dass der angepasste Impfstoff eine schützende Antwort gegen die derzeit zirkulierenden Varianten hervorruft. Wenn neuere mRNA-Variantenimpfstoffe verfügbar werden, etwa gerichtet gegen KP.2, ist der immunologische Unterschied im Falle von JN.1 und KP.2 bzw. KP.3 derartig minimal, dass basierend auf theoretischen Überlegungen in der Praxis vermutlich kaum ein Unterschied in der Schutzwirkung gegen schwere Erkrankungen der beiden Impfstoffe gegeben sein wird. Dies ist der Grund,

³ WHO. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19 (abgerufen am 24.09.2024)

⁴ WHO. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. <https://covid19.who.int/> (abgerufen am 24.09.2024)

⁵ AGES. Coronavirus. www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/coronavirus (abgerufen am 24.09.2024)

warum auch der Novavax-Impfstoff gerichtet gegen JN.1 zu dieser Zeit ebenfalls empfohlen werden kann. Aufgrund der notwendigen Produktionsschritte können Proteinimpfstoffe wie Nuvaxovid nicht so rasch auf eine andere Variante umgestellt werden wie mRNA-Impfstoffe.

Die Entwicklung der zirkulierenden Virusvarianten wird laufend überwacht, unter anderem, um Aussagen über die Effektivität der verfügbaren Impfstoffe gegen einzelne Virusvarianten ableiten zu können. Es ist davon auszugehen, dass auch zukünftig weitere Anpassungen der Impfstoffe notwendig sein werden.

Auf individueller Ebene minimiert die COVID-19-Impfung nachweislich das Risiko, schwer an COVID-19 zu erkranken oder sogar zu versterben. Kommt es trotz Impfung zu COVID-19, so verläuft die Erkrankung in der Regel kürzer, milder und Komplikationen, Spitalsaufenthalte und Todesfälle werden weitgehend vermieden. Zudem ist die Wahrscheinlichkeit, Long COVID zu entwickeln, bei geimpften Personen reduziert^{6,7,8}. Vor allem bei Risikopersonen und Personen höheren Alters ist eine regelmäßige Auffrischung der Impfmunität nötig⁹.

Die Empfehlung zur Impfung gegen COVID-19 für die Saison 2024/2025 beruht auf zwei Argumenten:

- Erstens haben die vergangenen Jahre stets eine deutlich erhöhte Aktivität von SARS-CoV-2 in der Herbst/Wintersaison erkennen lassen¹⁰, sodass mit erhöhter Infektionsgefährdung zu rechnen ist, die vor allem bei Personen höheren Alters und bei Risikopersonen auch zu einem erhöhten Risiko für Hospitalisierungen geführt hat¹¹.

⁶ Kuodi P, et al. Association between BNT162b2 vaccination and reported incidence of post-COVID-19 symptoms: cross-sectional study 2020-21, Israel. doi: 10.1038/s41541-022-00526-5.

⁷ Gao P, et al. Effect of COVID-19 Vaccines on Reducing the Risk of Long COVID in the Real World: A Systematic Review and Meta-Analysis.. doi: 10.3390/ijerph191912422.

⁸ Watanabe A, et al. Protective effect of COVID-19 vaccination against long COVID syndrome: A systematic review and meta-analysis. Vaccine 2023;41(11):1783-1790. doi: 10.1016/j.vaccine.2023.02.008.

⁹ Agrawal U, et al. Severe COVID-19 outcomes after full vaccination of primary schedule and initial boosters: pooled analysis of national prospective cohort studies of 30 million individuals in England, Northern Ireland, Scotland, and Wales. doi: 10.1016/S0140-6736(22)01656-7. Erratum: doi: 10.1016/S0140-6736(24)00493-8.

¹⁰ Abwassermonitoring-Dashbaord. <https://abwassermonitoring.at/dashboard> (abgerufen am 24.09.2024)

¹¹ SARI-Dashboard; www.sari-dashbaord.at/ (abgerufen am 24.09.2024)

- Zweitens haben die Daten zur Impfeffektivität mit saisonal angepassten Impfstoffen in der letzten Saison erkennen lassen, dass unabhängig vom vorbestehenden Status hinsichtlich durchgemachter Infektion und/oder Impfung die erneute Impfung einen zusätzlichen Benefit für die geimpfte Person bringt. Dieser bewegt sich um die 40–50 % Risikoreduktion bezüglich symptomatischer Infektion, liegt etwas höher für die Vermeidung von Hospitalisierungen in den ersten beiden Monaten nach Impfung und nimmt danach langsam ab^{12,13,14,15,16,17,18}.

Auch wenn für die Saison 2024/2025 nicht exakt vorausgesagt werden kann, dass diese Effekte in gleicher Weise zu beobachten sein werden, deutet doch alles darauf hin, dass die Impfung für den genannten Personenkreis als sehr sinnvoll einzustufen ist.

Zusätzlich kann das **Einhalten von nicht-pharmazeutischen Interventionen** (allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen, inkl. dem Tragen von Masken) in Abhängigkeit von der epidemiologischen Situation hohe Bedeutung in der Vermeidung der Infektionsausbreitung haben.

¹² Lin DY et al. Effectiveness of XBB.1.5 vaccines and antiviral drugs against severe outcomes of omicron infection in the USA. *Lancet Infect Dis.* 2024;24(5):e278-e280. doi:10.1016/S1473-3099(24)00150-6

¹³ Link-Gelles R et al. Interim Effectiveness of Updated 2023-2024 (Monovalent XBB.1.5) COVID-19 Vaccines Against COVID-19-Associated Hospitalization Among Adults Aged ≥18 Years with Immunocompromising Conditions - VISION Network, September 2023-February 2024. doi:10.15585/mmwr.mm7312a5

¹⁴ Tartof SY, et al. BNT162b2 XBB1.5-adapted Vaccine and COVID-19 Hospital Admissions and Ambulatory Visits in US Adults. *medRxiv* 2023.12.24.23300512; doi.org/10.1101/2023.12.24.23300512

¹⁵ Link-Gelles R, et al. Early Estimates of Updated 2023–2024 (Monovalent XBB.1.5) COVID-19 Vaccine Effectiveness Against Symptomatic SARS-CoV-2 Infection Attributable to Co-Circulating Omicron Variants Among Immunocompetent Adults — Increasing Community Access to Testing Program, United States, September 2023–January 2024. <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7304a2>.

¹⁶ Wang Q, et al. XBB.1.5 monovalent mRNA vaccine booster elicits robust neutralizing antibodies against XBB subvariants and JN.1. *Cell Host Microbe.* 2024;32(3):315-321.e3. doi: 10.1016/j.chom.2024.01.014.

¹⁷ van Werkhoven CH, et al. Early COVID-19 vaccine effectiveness of XBB.1.5 vaccine against hospitalisation and admission to intensive care, the Netherlands, 9 October to 5 December 2023. *Euro Surveill.* 2024;29(1):2300703. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2024.29.1.2300703.

¹⁸ Lin DY, et al. Durability of XBB.1.5 Vaccines against Omicron Subvariants. doi: 10.1056/NEJMc2402779.

Diphtherie

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft^{19,20,21}. Die erste Auffrischungsimpfung (dip; reduzierte Dosis) sollte im 6. Lebensjahr (ab dem vollendeten 5. Lebensjahr) erfolgen. Da die Auffrischungsimpfung im Schulalter mit Stand Sommer 2024 in vielen Bundesländern bisher erst in der 2. oder 3. Klasse erfolgte, ist es wichtig sicherzustellen, dass bei Kindern, die noch nicht geimpft wurden, durch die Vorverlegung der ersten Auffrischungsimpfung keine Impflücken entstehen und die Auffrischungsimpfungen in Schulen in den Klassen, in denen noch keine Auffrischungsimpfung angeboten wurde, einstweilen weiterhin erfolgen²².

Um das derzeitige Infektionsgeschehen in Hinblick auf Pertussis rasch einzudämmen, wird derzeit nach der Impfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr für Schulkinder eine zweite Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren bzw. spätestens in der 8. Schulstufe/im 14. bzw. 15. Lebensjahr/vor Ende des Pflichtschulalters, empfohlen.

Im kostenfreien Kinderimpfprogramm steht mit Stand 01.10.2024 für jedes Kind jedenfalls eine 4-fach-Impfung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (derzeit Repevax) zur Verfügung.

¹⁹ Silfverdal SA, Icardi G, Vesikari T, et al. A Phase III randomized, double-blind, clinical trial of an investigational hexavalent vaccine given at 2, 4, and 11-12 months. doi:10.1016/j.vaccine.2016.05.054

²⁰ Silfverdal SA, et al. Immunological persistence in 5 y olds previously vaccinated with hexavalent DTPa-HBV-IPV/Hib at 3, 5, and 11 months of age. doi:10.4161/21645515.2014.970494

²¹ Van Der Meeren O, Kuriyakose S, Kolhe D, Hardt K. Immunogenicity of Infanrix™ hexa administered at 3, 5 and 11 months of age. Vaccine. 2012;30(17):2710-2714. doi:10.1016/j.vaccine.2012.02.024

²² Madhi SA, et al. Antibody persistence in pre-school children after hexavalent vaccine infant primary and booster administration. Hum Vaccin Immunother. 2019;15(3):658-668. doi:10.1080/21645515.2018.1546524

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter mit 6-fach-Impfstoffen und den beiden Auffrischungsimpfungen im Kindes-/Jugendalter mit 4-fach-Impfstoffen sind derzeit aufgrund der epidemiologischen Situation Auffrischungsimpfungen mit Pertussis als 3-fach-Kombinationsimpfstoff mit Tetanus (TET) und Diphtheriekomponente (dip) für Erwachsene derzeit alle 5 Jahre empfohlen (Boostrix).

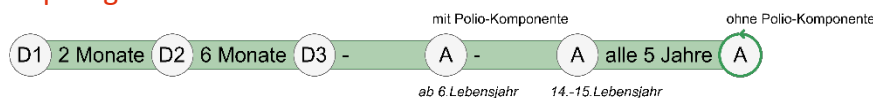
Indikation

Alle Personen sollten gegen Diphtherie, in Kombination mit Tetanus, Pertussis und Polio, geimpft sein. Besonders wichtig ist der Impfschutz für:

- Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund und in die Versorgung derer involvierte Personen
- Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich)
- Personen mit häufigen Publikumskontakten (z.B. Personen mit Berufen, die einen deutlich stärkeren, direkten Kontakt mit Menschen haben, als das gewöhnlich der Fall ist, z.B. Lehrer:innen, Ausbildungspersonal, Reiseführer:innen, Heimhilfen, Kosmetiker:innen etc., siehe auch Kapitel Berufsgruppenspezifische Impfeempfehlungen)
- Personen aus Gebieten mit hohem Diphtherie-Risiko
- Personal der Grenzkontrollinstitutionen, diplomatisches Personal
- Reiseimpfung: insbesondere bei Reisen in Endemiegebiete

Impfschema

Abbildung 5: Diphtherie – Impfschema ab dem 3. Lebensmonat, 2+1-Schema mit 6-fach-Impfung



- 1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat.
- 2. Dosis nach 2 Monaten.
- 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.
- Auffrischungsimpfungen mit 4-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie (dip)-Tetanus-Polio-Pertussis:
 1. Auffrischungsimpfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr vor Schuleintritt,

2. Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren/spätestens in der 8. Schulstufe/14. bzw. 15. Lebensjahr/spätestens vor Ende des Pflichtschulalters.
- Danach Auffrischungsimpfungen mit 3-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis alle 5 Jahre.

Abbildung 6: Diphtherie – Impfschema Diphtherie-Tetanus-Pertussis



Im Fall einer Grundimmunisierung mit einem 3-fach-Impfstoff gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis: 2. Dosis 1 Monat nach der 1. Dosis, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis. Derzeit aufgrund der epidemiologischen Situation in Zusammenhang mit Pertussis Auffrischungsimpfungen alle 5 Jahre.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Diphtherie wird hauptsächlich durch das Toxin-produzierende Bakterium *Corynebacterium diphtheriae* über Tröpfcheninfektion und engen Kontakt übertragen. In seltenen Fällen können auch andere Diphtherietoxin-produzierende Corynebakterien, wie *C. ulcerans* oder sehr selten *C. pseudotuberculosis* die Erkrankung hervorrufen²³. Die Inkubationszeit der durch *C. diphtheriae* hervorgerufenen Erkrankung beträgt 2–5 Tage. Das Krankheitsbild kann von einer lokalen Infektion (Nase, Rachen, Kehlkopfdiphtherie) über eine Infektion der Atemwege bis zu einer schweren toxischen Form (Herzmuskel-, Nieren-, Leberschäden) variieren²⁴. In tropischen oder subtropischen Gebieten kann das Bakterium eine übertragbare Haut- und Schleimhaut-Diphtherie hervorrufen²⁵. Personen, die erfolgreich gegen Diphtherie geimpft sind können *C. diphtheriae* übertragen, erkranken jedoch selbst nicht.

Diphtherie ist in Österreich meldepflichtig.

²³ Hardy IR, et al. Current situation and control strategies for resurgence of diphtheria in newly independent states of the former Soviet Union. Lancet. 1996;347(9017):1739-1744. doi:10.1016/s0140-6736(96)90811-9

²⁴ Kjeldsen K, Simonsen O, Heron I. Immunity against diphtheria 25-30 years after primary vaccination in childhood. Lancet. 1985;1(8434):900-902. doi:10.1016/s0140-6736(85)91675-7

²⁵ Lindhusen-Lindhé E, Dotevall L, Berglund M. Imported laryngeal and cutaneous diphtheria in tourists returning from western Africa to Sweden, March 2012. Euro Surveill. 2012;17(23):20189.

Diphtherie kommt nach wie vor in manchen Regionen (wie z.B. Albanien, einigen Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion, Afrika, Südamerika, Asien,) endemisch vor. Dabei versterben nach wie vor 5–17 % der Erkrankten²⁶. Die unveränderte Bedeutung der Diphtherieimpfung wird dadurch unterstrichen.

Die klassische, respiratorische Diphtherie wurde in Österreich nach über 20 Jahren erstmals wieder im Jahr 2022 gemeldet; insgesamt konnten 73 Infektionen der unterschiedlichen Diphtherie-Formen bestätigt werden, darunter ein Todesfall²⁷. **Im Jahr 2023 wurden insgesamt 4 Fälle von Diphtherie gemeldet²⁸.**

Eine Seroprävalenzstudie des Referenzlabors für Diphtherie-Serodiagnostik (ISPTM, MedUni Wien) in Österreich aus 2022 zeigt, dass der Anteil an Erwachsenen mit fehlendem Diphtherieschutz bei 36 % lag. Damit zeigt die Studie, wie wichtig regelmäßige Auffrischungen sind²⁹.

Im Erkrankungsfall wird eine Kontaktaufnahme mit den hierfür zuständigen Nationalen Referenzzentralen empfohlen. Eine Liste nationaler Referenzzentralen und –labors ist online verfügbar unter: www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html (abgerufen am 24.09.2024).

Die Behandlung der Diphtherie erfolgt mit Antitoxin und Antibiotika.

Auskunftsstelle Diphtherieantitoxin in Österreich

4. Medizinische Abteilung mit Infektions- und Tropenmedizin

(Abteilung Herr Prim. Univ. Doz. Dr. Wenisch)

Klinik Favoriten, Kundratstraße 3, 1100 Wien

Infektionshauptdienst: +43 1 60191 72444

²⁶ Sharma, N. C., Efstratiou, A., Mokrousov, I., Mutreja, A., Das, B., & Ramamurthy, T. (2019). Diphtheria. Nature reviews. Disease primers, 5(1), 81. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0131-y>

²⁷ BMSGPK. Statistiken und Fallzahlen. Jahresbericht 2022. Online verfügbar: www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html (abgerufen am 24.09.2024)

²⁸ BMSGPK. Statistiken und Fallzahlen. Jahresbericht 2023. Online verfügbar, siehe Fußnote 27.

²⁹ Wagner A. et al. Lack of seroprotection against diphtheria in the Austrian population, in light of reported diphtheria cases in Europe, 2022. doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.17.2300206

Postexpositionelle Prophylaxe³⁰

Für Personen mit engem („face to face“) Kontakt zu Erkrankten ist eine Chemoprophylaxe indiziert. Unabhängig vom Impfstatus sollten enge Kontaktpersonen innerhalb der möglichen Inkubationszeit eine präventive postexpositionelle Prophylaxe (PEP) mit Antibiotika erhalten.

Falls die letzte Diphtherie-Auffrischungsimpfung mehr als 5 Jahre zurückliegt, sollte nach Abschluss der Eradikationstherapie einmalig eine Booster-Impfung gegen Diphtherie durchgeführt werden bzw. erforderlichenfalls die Grundimmunisierung nachgeholt werden. Dafür sollten die altersabhängig empfohlenen Kombinationsimpfstoffe eingesetzt werden.

Bei Epidemien oder regional erhöhter Morbidität sollte die Impfung forciert werden und entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden präventiv verabreicht werden.

Zum Umgang bei Auftreten von Diphtherie finden sich nähere Informationen im Dokument „Diphtherie: Personenbezogene Kontroll- und Präventionsmaßnahmen (13.02.2023)“, online verfügbar unter www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Ubertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Diphtherie.html (abgerufen am 24.09.2024).

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Kinderimpfung

Die FSME-Impfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten und ist ab dem vollendeten 1. Lebensjahr zugelassen. Entsprechend den Empfehlungen der WHO³¹ sollte in Endemiegebieten eine Impfung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr erfolgen.

Wenn vor dem **vollendeten** 1. Lebensjahr geimpft wird (frühestens ab dem vollendeten 6. Lebensmonat, off-label), kann die Wirksamkeit der Impfung möglicherweise schwächer

³⁰ RKI. Ständige Impfkommision: Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2018;34:335 – 82.

³¹ WHO. Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. Vaccine 2011;29(48):8769–70.

ausfallen als bei Impfung ab dem **vollendeten** 1. Lebensjahr³². Bei Beginn der Grundimmunisierung vor dem vollendeten 1. Lebensjahr sollte – um eine eventuell insuffiziente Immunantwort auszugleichen – 3 Monate nach der 2. Dosis eine weitere Impfung erfolgen (3+1-Schema). Danach erfolgt im für den jeweiligen Impfstoff vorgesehenen Intervall die letzte Dosis der Grundimmunisierung (off-label).

Der Kinderimpfstoff FSME-Immun Junior ist bis zum vollendeten 16. Lebensjahr, der Impfstoff Encepur für Kinder bis zum vollendeten 12. Lebensjahr zugelassen. Bei allen Impfungen ist die **korrekte Durchführung der Impfung** wichtig, jedoch besonders bei der FSME-Impfung von Kindern:

- Aufschütteln
- Luft nicht ausspritzen
- Volle 0,25 ml applizieren
- Bei Kindern unter 18 Monaten Applikation in den Musculus vastus lateralis.

Erwachsenenimpfung

Grundimmunisierung und Auffrischungsimpfungen erfolgen gemäß dem unten angegebenen Schema. Zuschüsse gibt es von Krankenkassen und einzelnen Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern in unterschiedlicher Höhe. **Darüber hinaus gibt es teils öffentliche Impfstellen der Länder mit unterschiedlichen Aktionspreisen.**

Indikation

In Österreich ist kein Bundesland FSME-frei³³, daher ist die Impfung für alle in Österreich lebenden Personen zu empfehlen. Dies gilt auch für Personen, die sich nur vorübergehend in österreichischen Endemiegebieten aufhalten oder in Endemiegebieten im Ausland³⁴. Die FSME-Impfung schützt gegen alle bekannten FSME-Virus-Subtypen³⁵. Im Bedarfsfall kann ein Schnellimmunisierungsschema angewandt werden. Idealerweise sollten die

³² Eder G, Kollaritsch H. Antigen dependent adverse reactions and seroconversion of a tick-borne encephalitis vaccine in children. Vaccine. 2003;21(25-26):3575-3583. doi:10.1016/s0264-410x(03)00422-5

³³ Heinz FX, Stiasny K, Holzmann H, et al. Emergence of tick-borne encephalitis in new endemic areas in Austria: 42 years of surveillance. doi:10.2807/1560-7917.es2015.20.13.21077

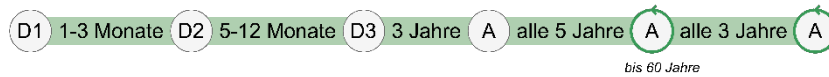
³⁴ Wiedermann U. Tick borne encephalitis TBE--vaccination in non-endemic countries. Travel Med Infect Dis. 2010;8(4):251-256. doi:10.1016/j.tmaid.2010.05.007

³⁵ Orlinger KK, Hofmeister Y, Fritz R, et al. A tick-borne encephalitis virus vaccine based on the European prototype strain induces broadly reactive cross-neutralizing antibodies in humans. doi:10.1093/infdis/jir122

ersten 2 Impfungen (beim Schnellimmunisierungsschema mit Encepur die ersten 3 Impfungen) der Grundimmunisierung vor Beginn der Zeckensaison verabreicht werden.

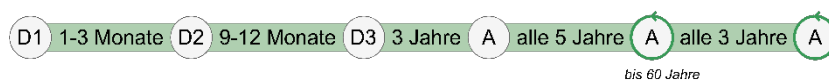
Impfschema

Abbildung 7: FSME – Impfschema FSME-Immun ab dem vollendeten 1. Lebensjahr



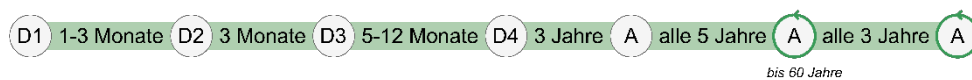
2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis 5–12 Monate nach der 2. Dosis.

Abbildung 8: FSME – Impfschema Encepur ab dem vollendeten 1. Lebensjahr



2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis 9–12 Monate nach der 2. Dosis.

Abbildung 9: FSME – Impfschema FSME-Immun vor dem vollendeten 1. Lebensjahr, off-label



2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis nach 3 Monaten, 4. Dosis 5–12 Monate nach der 3. Dosis.

Abbildung 10: FSME – Impfschema Encepur vor dem vollendeten 1. Lebensjahr, off-label



2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis nach 3 Monaten, 4. Dosis 9–12 Monate nach der 3. Dosis.

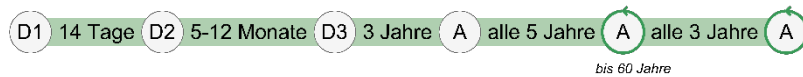
Die geimpften Personen sind darauf aufmerksam zu machen, dass nach der 1. Dosis der Grundimmunisierung **noch kein kompletter Impfschutz** vorhanden ist.

Gemäß Fachinformation (Encepur 10/2020) ist ein Wechsel des Impfstoffs auch während der Grundimmunisierung möglich. Der Wechsel sollte jedoch auf die letzte Dosis der

Grundimmunisierung nach 5–12 Monaten (FSME-Immun) bzw. 9–12 Monaten (Encepur) beschränkt bleiben^{36,37,38}.

Schnellimmunisierungsschemata

Abbildung 11: FSME – Impfschema FSME-Immun Schnellimmunisierungsschema ab dem vollendeten 1. Lebensjahr



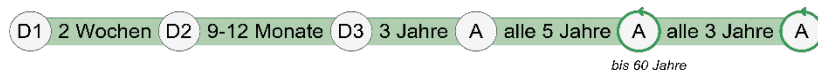
1. Dosis nach 14 Tagen, 3. Dosis 5–12 Monate nach der 2. Dosis.

Abbildung 12: FSME – Impfschema Encepur Schnellimmunisierungsschema ab dem vollendeten 1. Lebensjahr



2. Dosis nach 7 Tagen, 3. Dosis 14 Tage nach der 2. Dosis (entspricht Tag 21 nach der 1. Dosis).

Abbildung 13: FSME – Impfschema Encepur beschleunigtes konventionelles Schema



2. Dosis nach 2 Wochen, 3. Dosis 9–12 Monate nach der 2. Dosis.

Auffrischungsimpfungen

- 1. Auffrischungsimpfung 3 Jahre nach Abschluss der Grundimmunisierung bzw. 12–18 Monate nach dem Encepur-Schnellimmunisierungsschema.
- Danach Auffrischungsimpfungen bis zum vollendeten 60. Lebensjahr alle 5 Jahre, ab dem vollendeten 60. Lebensjahr alle 3 Jahre.

Grundsätzlich sollten FSME-Impfungen möglichst immer **vor** der Saison verabreicht werden. Bei Versäumnis einer Impfung bzw. längeren Impfabständen wird diese, **wenn**

³⁶ Wittermann C, et al. Antibody response following administration of two paediatric tick-borne encephalitis vaccines using two different vaccination schedules. doi:10.1016/j.vaccine.2008.10.003

³⁷ Beck Y, et al. Molecular Basis of the Divergent Immunogenicity of Two Pediatric Tick-Borne Encephalitis Virus Vaccines. J Virol. 2015;90(4):1964-1972. Published 2015 Dec 9. doi:10.1128/JVI.02985-15

³⁸ Vaccines against Tick borne encephalitis: WHO position paper-2011. www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers/tick-borne-encephalitis (abgerufen am 24.09.2024)

bereits mindestens 2 Impfungen in der Vergangenheit erfolgt sind, mittels einer einzigen Dosis nachgeholt und die Grundimmunisierung muss nicht neu begonnen werden^{39,40,41,42}.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die FSME (Frühsommer-Meningoenzephalitis; Englisch: Tick-borne encephalitis, TBE) ist eine überwiegend durch Zeckenstich, sporadisch auch durch den Konsum nicht-pasteurisierter Milch und Milchprodukte (von Schafen und Ziegen, sehr selten auch Kühen) übertragene Infektionskrankheit⁴³. Das FSME-Virus gehört zur Familie der *Flaviviridae*.

Bei klinisch manifester Infektion ruft es nach einer Inkubationszeit von durchschnittlich 8 Tagen (3–28 Tagen) nach dem Zeckenstich ein in etwa 80 % biphasisch verlaufendes Krankheitsbild hervor. In der 1. Phase treten grippeähnliche Symptome auf. Nach einem symptomfreien Intervall von durchschnittlich 7 Tagen reicht in der 2. Phase das Spektrum von einer milden Meningitis bis zur schweren Enzephalitis mit oder ohne Myelitis und Paralyse⁴⁴. Etwa ein Drittel der Patientinnen und Patienten zeigt nach durchgemachter Erkrankung langdauernde Folgeschäden⁴⁵. Entgegen einer verbreiteten Meinung treten auch bei Kindern sehr schwere Erkrankungen⁴⁶ mit langwierigen Folgeschäden und sogar Todesfälle auf.

Vor Beginn der großen Impfkationen war die FSME in Österreich die häufigste virale Infektionskrankheit mit Enzephalitis. Damals traten 300–700 Erkrankungsfälle (Inzidenzrate etwa 4–9 Fälle pro 100.000) pro Jahr auf. Dank der hohen

³⁹ Paulke-Korinek M, et al. Booster vaccinations against tick-borne encephalitis: 6 years follow-up indicates long-term protection. *Vaccine*. 2009;27(50):7027-7030. doi:10.1016/j.vaccine.2009.09.068

⁴⁰ Paulke-Korinek M, et al. Factors associated with seroimmunity against tick borne encephalitis virus 10 years after booster vaccination. *Vaccine*. 2013;31(9):1293-1297. doi:10.1016/j.vaccine.2012.12.075

⁴¹ Rendi-Wagner P, et al. Antibody persistence following booster vaccination against tick-borne encephalitis: 3-year post-booster follow-up. *Vaccine*. 2007;25(27):5097-5101. doi:10.1016/j.vaccine.2007.01.116

⁴² Schosser R, et al. Irregular tick-borne encephalitis vaccination schedules: the effect of a single catch-up vaccination with FSME-IMMUN. A prospective non-interventional study. doi:10.1016/j.vaccine.2014.01.072

⁴³ Lindquist L, Vapalahti O. Tick-borne encephalitis. doi:10.1016/S0140-6736(08)60800-4

⁴⁴ Kohlmaier B et al. Clinical Characteristics of Patients with Tick-Borne Encephalitis (TBE): A European Multicentre Study from 2010 to 2017. doi:10.3390/microorganisms9071420

⁴⁵ Kaiser R. Tick-borne encephalitis: Clinical findings and prognosis in adults. *Wien Med Wochenschr*. 2012;162(11-12):239-243. doi:10.1007/s10354-012-0105-0

⁴⁶ Steffen R. Tick-borne encephalitis (TBE) in children in Europe: Epidemiology, clinical outcome and comparison of vaccination recommendations. doi:10.1016/j.ttbdis.2018.08.003

Durchimpfungsrate (über 80 %) hat die Zahl der FSME-Fälle in Österreich seit Ende der 80er Jahre stark abgenommen. Insgesamt wurden in Österreich dennoch von 2010 bis 2020 insgesamt 1.224 (1.188 laborbestätigt) Erkrankungs- und 21 Todesfälle (20 laborbestätigt) durch FSME gemeldet⁴⁷.

Jährliche Fluktuationen sind typisch für FSME und haben viele verschiedene, insbesondere klimatische und das Freizeitverhalten der Bevölkerung betreffende Ursachen. Im Jahr 2020 gab es 216 gemeldete FSME-Fälle, bei denen sich die Betroffenen in Österreich infiziert hatten und hospitalisiert wurden. Darunter waren 3 Kinder, die an einer Meningoenzephalitis litten, und ein Kind mit einer Enzephalomyelitis⁴⁸. Im Jahr 2022 wurden 206 Fälle von FSME gemeldet, darunter 3 Todesfälle²⁷. Somit handelte es sich um ein Jahr mit sehr hoher Virusaktivität. **2023 wurden 109 Erkrankungen gemeldet²⁸.**

Die Effektivität der FSME-Impfung beträgt in Abhängigkeit von Impfschema und Schweregrad der Erkrankung 83–99 %^{49,50}. Demnach sind Impfdurchbrüche selten, aber möglich. Deshalb ist zu beachten, dass ein positiver IgG-Befund (ELISAs) im Fall einer klinischen Meningoenzephalitis eine FSME nicht ausschließt⁵¹. **Zudem können unabhängig davon ELISAs falsch positiv sein.**

Obwohl im Allgemeinen nach der Grundimmunisierung und dem ersten Booster eine langjährige Antikörperpersistenz auftritt^{52,53}, ist zu berücksichtigen, dass dies bei älteren Personen nicht der Fall sein muss⁵⁴. Darum wird ab dem vollendeten 60. Lebensjahr ein

⁴⁷ BMSGPK. Frühsommer Meningoenzephalitis (FSME). [www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Fr%C3%BChsommer-Meningoenzephalitis-\(FSME\).html](https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Fr%C3%BChsommer-Meningoenzephalitis-(FSME).html) (abgerufen am 24.09.2024)

⁴⁸ Aberle J, Aberle ST, Puchhammer E, Redlberger-Fritz M, Weseslindtner L. Virusepidemiologische Information Nr. 02/22.

⁴⁹ Heinz FX, et al. Vaccination and tick-borne encephalitis, central Europe. doi:10.3201/eid1901.120458

⁵⁰ Santonja I, et al. Tick-Borne Encephalitis in Vaccinated Patients: A Retrospective Case-Control Study and Analysis of Vaccination Field Effectiveness in Austria From 2000 to 2018. doi:10.1093/infdis/jiac075

⁵¹ Stiasny K, et al. Characteristics of antibody responses in tick-borne encephalitis vaccination breakthroughs. Vaccine. 2009;27(50):7021-7026. doi:10.1016/j.vaccine.2009.09.069

⁵² Konior R, et al. Seropersistence of TBE virus antibodies 10 years after first booster vaccination and response to a second booster vaccination with FSME-IMMUN 0.5mL in adults. Vaccine. 2017;35(28):3607-3613. doi:10.1016/j.vaccine.2017.03.059

⁵³ Beran J, et al. Five year follow-up after a first booster vaccination against tick-borne encephalitis following different primary vaccination schedules demonstrates long-term antibody persistence and safety. Vaccine. 2014;32(34):4275-4280. doi:10.1016/j.vaccine.2014.06.028

⁵⁴ Aberle JH, et al. Mechanistic insights into the impairment of memory B cells and antibody production in the elderly. Age (Dordr). 2013;35(2):371-381. doi:10.1007/s11357-011-9371-9

Boosterintervall von 3 Jahren empfohlen. Bei immunsupprimierten Personen kann bei Erstimmunisierung ein 3+1-Schema erwogen werden (off-label)⁵⁵. Obwohl einzelne Befunde⁵⁶ darauf hinweisen, dass ein längeres Auffrischungsintervall in Einzelfällen möglich wäre und in der Schweiz aus pragmatischen Gründen ein Intervall von 10 Jahren empfohlen wird, muss die individuelle Variabilität in der Persistenz einer schützenden Immunität berücksichtigt werden⁵⁷. Die Empfehlung, die auch der Fachinformation entspricht, bei einem Intervall von 5 Jahren (bzw. 3 Jahren ab vollendetem 60. Lebensjahr) zu bleiben, orientiert sich daran, dass angesichts der epidemiologischen Lage in Österreich eine möglichst hohe Anzahl geschützter Personen notwendig ist.

Bei Einhaltung der empfohlenen Impfintervalle sind Titerbestimmungen weder notwendig noch empfohlen. Prinzipiell sollten Titerkontrollen nur bei speziellen Fragestellungen (unklares Impfintervall, Impfen bei Immunsuppression, etc.) in Form von Neutralisationstests in Speziallabors durchgeführt werden. Titerkontrollen zur Bestimmung der Antikörper gegen FSME (IgG Titerkontrollen) geben keine sichere Auskunft über die Dauer des Impfschutzes.

Tabelle 3: Postexpositionelle Prophylaxe – Empfehlung zum Vorgehen nach Zeckenstich^{58,59}

Impfanamnese	Abstand zwischen letzter Impfung und Zeckenstich	Abstand zwischen Zeckenstich und ärztlichem Besuch ^a	Empfohlene Vorgangsweise
Keine FSME-Impfung	–	–	Start Grundimmunisierung 4 Wochen nach Zeckenstich
Nur 1. Dosis	≤ 14 Tage danach	Beliebig	2. Dosis 4 Wochen nach Zeckenstich
–	Ab 15. Tag bis 1 Jahr danach	Bis 48 Stunden nach Zeckenstich	2. Dosis sofort

⁵⁵ Hertzell KB, et al. Tick-borne encephalitis (TBE) vaccine to medically immunosuppressed patients with rheumatoid arthritis: A prospective, open-label, multi-centre study. doi: 10.1016/j.vaccine.2015.12.029

⁵⁶ Beran J, et al. Second five-year follow-up after a booster vaccination against tick-borne encephalitis following different primary vaccination schedules demonstrates at least 10 years antibody persistence. Vaccine. 2019;37(32):4623-4629.

⁵⁷ Steffen R, et al. Can the booster interval for the tick-borne encephalitis (TBE) vaccine 'FSME-IMMUN' be prolonged? - A systematic review. doi:10.1016/j.ttbdis.2021.101779

⁵⁸ Taba P, et al. EAN consensus review on prevention, diagnosis and management of tick-borne encephalitis. Eur J Neurol. 2017;24(10):1214-e61. doi:10.1111/ene.13356

⁵⁹ Bröker M, Kollaritsch H. After a tick bite in a tick-borne encephalitis virus endemic area: current positions about post-exposure treatment. Vaccine. 2008;26(7):863-868. doi:10.1016/j.vaccine.2007.11.046

Impfanamnese	Abstand zwischen letzter Impfung und Zeckenstich	Abstand zwischen Zeckenstich und ärztlichem Besuch ^a	Empfohlene Vorgangsweise
–	–	> 48 Stunden nach Zeckenstich	2. Dosis 4 Wochen nach Zeckenstich
–	> 1 Jahr danach	Bis 48 Stunden nach Zeckenstich	Impfung sofort ^b
–	–	> 48 Stunden nach Zeckenstich	Impfung 4 Wochen nach Zeckenstich ^b
2 oder mehr Dosen	–	–	Impfung, wenn nach Impfschema fällig oder sogar überfällig

^a Bei unklarem Abstand zum Zeckenstich Vorgehen wie bei > 48 Stunden nach Zeckenstich.

^b Serologische Kontrolle empfohlen. Falls dies nicht möglich ist, gilt diese Impfung als 1. Dosis der Grundimmunisierung.

Anmerkung: FSME Immunglobulin human ist nicht mehr verfügbar.

Haemophilus influenzae Typ B

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung gegen *Haemophilus influenzae* Typ B (HiB) ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft. **Allgemein empfohlen ist die Impfung gegen HiB nur bis zum vollendeten 5. Lebensjahr, danach bei Indikation (siehe unten).**

Erwachsenenimpfung

Mit Ausnahme der Personen, die unter den speziellen Indikationen für eine HiB-Impfung angeführt sind, wird diese Impfung Erwachsenen nicht empfohlen.

Indikation

Personen mit folgenden Erkrankungen/Behandlungen sollten gegen HiB geimpft werden:

- Anatomische oder funktionelle Asplenie (inklusive Sichelzellerkrankung)
- Vor elektiver Splenektomie: wenn möglich Impfung spätestens 14 Tage vor dem Eingriff
- Immunglobulinmangel, insbesondere Immunglobulin G2-Mangel
- Kombinierte Immundefekte und Immundefekte, bei denen ein T-Zell-Defekt im Vordergrund steht
- Gestörte Phagozytenfunktion
- Empfänger:innen nach hämatopoetischen Stammzelltransplantaten

- Chemotherapie und Bestrahlung wegen maligner Erkrankungen (insbesondere Lungenkarzinompatientinnen und -patienten)
- Personen mit HIV-Infektion bis zum vollendeten 18. Lebensjahr (sofern keine Impfung gegen HiB vor dem vollendeten 5. Lebensjahr erfolgt ist)⁶⁰
- Cochlea-Implantat oder Liquorfistel
- Defekte des Komplementsystems (z.B. MBL-Defizienz)
- Bei schwerer T-Zell- und B-Zell-Immunsuppressiva/Biologika-Therapie (z.B. Anti-CD20-AK): Impfung ein Monat vor Therapiebeginn
- Gesundheitspersonal mit Ansteckungsrisiko

Die Impfung ist keine Reiseimpfung. Sie schützt nur vor invasiven Erkrankungen durch den Serotyp B.

Impfschema

Abbildung 14: HiB – Impfschema im Rahmen der 6-fach-Impfung

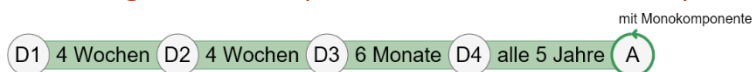


1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat empfohlen:

2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.

Bei einer Impfung im Nachholschema für Immunkompetente ab dem vollendeten 1. Lebensjahr bis zum vollendeten 5. Lebensjahr ist eine einmalige Impfung ausreichend. Die Impfung **sollte mit einer 6-fach-Impfung mangels Monokomponentenimpfstoff** verabreicht werden (Schema 2+1).

Abbildung 15: HiB – Impfschema für Kinder mit entsprechendem Risiko



Für Kinder mit entsprechendem Risiko (primäre Immundefekte, anatomische oder funktionelle Asplenie, Splenektomie, Lungenerkrankungen wie Mukoviszidose; Krebspatientinnen und -patienten, **Stammzelltransplantierte**) kann eine Impfung im 3+1 Schema (3 Dosen im Abstand von je 4 Wochen, gefolgt von einer 4. Dosis im

⁶⁰ CDC. Child and Adolescent Immunization Schedule: Recommendations for Ages 18 Years or Younger, United States, 2024. www.cdc.gov/vaccines/hcp/imz-schedules/child-adolescent-age.html?CDC_AAref_Val=https://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/imz/child-adolescent.html (abgerufen am 24.09.2024)

Mindestabstand von 6 Monaten nach der 3. Dosis) mangels Monokomponentenimpfstoff mit einem 6-fach Impfstoff angedacht werden. Bei Indikation Auffrischung alle 5 Jahre.

Abbildung 16: HiB – Impfschema Indikationsimpfung nach vollendetem 5. Lebensjahr



Ab dem vollendeten 5. Lebensjahr ist eine HiB-Impfung nur in Ausnahmefällen indiziert (z.B. bei Asplenie, Lungen-CA etc.). Bei diesen Personen erfolgt mangels Monokomponentenimpfstoff eine einmalige Impfung mit einem 6-fach-Impfstoff (ab dem vollendeten 5. Lebensjahr ist keine Grundimmunisierung vorgesehen), bei Indikation Auffrischung alle 5 Jahre mit einem 6-fach-Impfstoff. Ausnahmefälle siehe Impfungen bei Personen mit Immundefekten.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung⁶¹

Vor Einführung der *Haemophilus influenzae* B (HiB)-Impfung Anfang der 90er Jahre war *Haemophilus influenzae* B der häufigste Erreger der eitrigen Meningitis bei Kindern bis zu 5 Jahren. Eines von 420 Kindern erkrankte an einer invasiven Haemophilusinfektion. Etwa zwei Drittel dieser Kinder entwickelten eine Meningitis. 15–30 % der Überlebenden litten an Folgeschäden wie Hörvermindierungen oder schweren persistierenden neurologischen Defekten. Die Sterblichkeit dieser Erkrankung lag bei etwa 4 %.

Es werden 6 Serotypen unterschieden, wobei vor Beginn der Impfung gegen *Haemophilus influenzae* der Typ B für fast alle invasiven Infektionen verantwortlich war. In den Jahren 2013–2022 wurden nur insgesamt 11 Fälle mit invasiver HiB-Infektion von der nationalen Referenzzentrale registriert, 2023 wurde kein Fall registriert⁶².

Postexpositionelle Prophylaxe⁶³

Nach engem Kontakt zu Patientinnen und Patienten mit invasiver *Haemophilus influenzae* B-Infektion wird eine Chemoprophylaxe empfohlen:

⁶¹ Briere EC et al. Prevention and control of haemophilus influenzae type b disease: recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2014;63(RR-01):1-14.

⁶² Mikula C. Persönliche Mitteilung der Nationalen Referenzzentrale für Haemophilus, AGES Graz.

⁶³ RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2018;34:335 – 82

- Für alle Haushaltsmitglieder, wenn sich dort ein ungeimpftes oder unzureichend geimpftes Kind unter 4 Jahren oder eine Person mit relevanter Immundefizienz (inkl. Asplenie, MBL-Defizienz) bzw. -suppression befindet.
- Für ungeimpfte exponierte Kinder bis 4 Jahre in Gemeinschaftseinrichtungen.

Chemoprophylaxe mit Rifampicin:

- **Neugeborene:** 1 x 10 mg/kg KG pro Tag p.o. für 4 Tage
- **Säuglinge und Kinder:** 1 x 20 mg/kg KG (maximal 600 mg) p.o. für 4 Tage
- **Erwachsene:** 1 x 600 mg p.o. für 4 Tage

Falls eine Prophylaxe indiziert ist, sollte sie zum frühestmöglichen Zeitpunkt, spätestens aber 7 Tage nach Beginn der Erkrankung des Indexfalls, begonnen werden.

Falls Indexpatientinnen und -patienten nicht mit einem Cephalosporin der dritten Generation behandelt wurden, ist zur Erreger-Eradikation die zusätzliche Gabe von Rifampicin (siehe oben) empfohlen⁶⁴.

Hepatitis B

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung gegen Hepatitis B ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft. Nach der Grundimmunisierung im Säuglings- bzw. Kleinkindalter ist eine Auffrischungsimpfung ab dem vollendeten 7. bis zum vollendeten 15. Lebensjahr empfohlen und steht im kostenfreien Impfprogramm zur Verfügung⁶⁵. Danach sind weitere Auffrischungsimpfungen oder Titerkontrollen nur bei Risikopersonen empfohlen.

Bei fehlender Grundimmunisierung im Säuglingsalter sollte diese zum nächst möglichen Zeitpunkt nachgeholt werden, da das Infektionsrisiko ab diesem Alter steigt.

⁶⁴ Briere EC, et al. Prevention and control of haemophilus influenzae type b disease: recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2014;63(RR-01):1-14.

⁶⁵ Hammit LL, et al. Hepatitis B immunity in children vaccinated with recombinant hepatitis B vaccine beginning at birth: a follow-up study at 15 years. doi:10.1016/j.vaccine.2007.06.059

Erwachsenenimpfung

Die Hepatitis B-Impfung kann in jedem Lebensalter nachgeholt werden und ist bis zum vollendeten 65. Lebensjahr allgemein empfohlen. Bei entsprechender Indikation ist eine Erstimpfung auch nach dem vollendeten 65. Lebensjahr möglich. Nach der Grundimmunisierung im Erwachsenenalter werden weitere Auffrischungsimpfungen oder Titerkontrollen nur für Risikogruppen bzw. bei Indikation empfohlen⁶⁶.

Bei Indikation (siehe unten) ist eine Titerkontrolle bevorzugt ab 6 Monate (möglich ab 4 Wochen) nach der 3. Dosis der Grundimmunisierung vorgesehen, da 5–10 % der Geimpften keine ausreichende Immunantwort ausbilden. Ist der Titer ausreichend hoch (≥ 100 mIE/ml), sollten bei andauernder Indikation Auffrischungsimpfungen alle 10 Jahre erfolgen, weitere Titerbestimmungen sind jedoch (außer bei Personen mit Immunsuppression) nicht mehr erforderlich, wenn das Ansprechen auf die Impfung einmalig mittels Titerkontrolle belegt wurde.

Schwangerschaft oder Stillen stellt **keine** Kontraindikation für die Impfung dar!

Indikation

- Chronische Lebererkrankung
- Häufiger Bedarf an Plasmaprodukten (z.B. Hämophilie)
- Präodialyse- und Dialysepatientinnen und -patienten: Höhere Antigendosis von 40 µg nach Standardschema
- Bestehende oder zu erwartende Immundefizienz bzw. -suppression, z.B. bei HIV-Infektion
- Kontakt mit an Hepatitis B Erkrankten oder HBsAg-Träger:innen, sofern sie nicht bereits immun oder nicht selbst HBsAg-Träger:innen sind
- Sexualverhalten mit hohem Infektionsrisiko
- Intravenöser Drogengebrauch
- Infektionsrisiko durch Blutkontakte mit möglicherweise infizierten Personen, wie z.B. Personen in Gefängnissen
- Reisende in Gebiete mit hoher Hepatitis B-Infektionsprävalenz
- Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund und in die Versorgung derer involvierte Personen

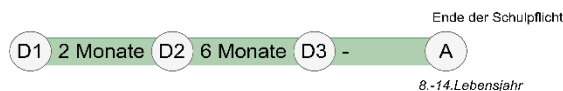
⁶⁶ Bruce MG, et al. Antibody Levels and Protection After Hepatitis B Vaccine: Results of a 30-Year Follow-up Study and Response to a Booster Dose. J Infect Dis. 2016;214(1):16-22. doi:10.1093/infdis/jiv748

- Personal mit beruflichem Risiko wie z.B.:
 - Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 14: Erweiterte Impfeempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen)
 - Personen, die beruflich Injektionsnadeln einsammeln oder entsorgen sowie Personal plasmafraktionierender Unternehmen
 - Personen, die in Berufsfeldern mit spezifischem Risiko tätig sind, unter anderem Entsorgungs- und Abfallwirtschaft sowie Abfall-, Abwasser-, Entsorgungs-, Reinigungs-, Bestattungsdienste, betreute Einrichtungen und Personal von Einrichtungen für Menschen mit einer geistigen oder psychischen Behinderung, Justiz/Haftwache, Einsatzdienste (Polizei, Feuerwehr, Rettung), Militär, Katastropheneinsatzkräfte, Nagelstudio, Fußpflege, Piercing- oder Tattoo-Studios, Sexarbeit

Impfschema

Die Hepatitis B-Impfung ist eine Komponente der 6-fach-Impfung für Säuglinge/Kleinkinder. Zudem stehen monovalente sowie bivalente Totimpfstoffe (in Kombination mit Hepatitis A) zur Verfügung.

Abbildung 17: Hepatitis B – Impfschema ab dem 3. Lebensmonat



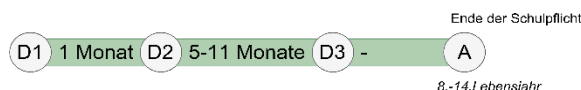
1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat empfohlen:

2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.

Auffrischungsimpfung im 8. -14. Lebensjahr

Grundimmunisierung mit Monokomponentenimpfstoffen

Abbildung 18: Hepatitis B – Impfschema mit Monokomponentenimpfstoff



2+1 Schema: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 5–11 Monate nach der 2. Dosis.

Bei Grundimmunisierung ab dem vollendeten 15. Lebensjahr sind Auffrischungsimpfungen nur bei Indikation empfohlen.

- Bei einem **Titer ≥ 100 mIE/ml** sollten Auffrischungsimpfungen alle 10 Jahre erfolgen, solange das Expositionsrisiko/die Indikation besteht; weitere Titerbestimmungen sind nicht mehr erforderlich.
- Bei einem **Titer zwischen 20 und < 100 mIE/ml** empfiehlt sich eine weitere Impfung mit anschließender Titerkontrolle (Grenzwert von 20 mIE/ml statt 10 mIE/ml, um testbedingte Schwankungen zu berücksichtigen).
- Bei **Non- oder Low-Respondern** (keine Impfantwort bzw. **Titer < 20 mIE/ml**), sollten weitere Impfungen erforderlichenfalls mit Impfstoffen anderer Hersteller (eventuell doppelte Antigenmenge oder andere Formulierung), verabreicht werden (Liste zugelassener Impfstoffe online verfügbar unter: www.basg.gv.at/konsumentinnen/wissenswertes-ueber-arzneimittel/arzneimittel/impfstoffe, abgerufen am 13.08.2024). Titerkontrollen sollten optimal nach 6 Monaten (ab 4 Wochen möglich) durchgeführt werden.
- Ist noch immer kein Schutz vorhanden, sollte für diese Person eine Risikobewertung hinsichtlich Hepatitis B-Infektionsgefährdung durchgeführt werden. Inwieweit auf Grund der Risikobewertung danach weitere Impfungen erwogen werden, muss individuell entschieden werden. Bei Non-Respondern sollte grundsätzlich eine vorbestehende, chronische Hepatitis B-Infektion ausgeschlossen werden (**HBs-Antigen und HBc-Antikörper**).

Hat eine Person eine HBV-Infektion durchgemacht oder besteht eine HBV-Infektion, sind weitere Impfungen unnötig.

Sind Personen nur isoliert HBcAk positiv (keine HBsAk, HBV-PCR negativ), kann nicht mit Sicherheit von einer Immunität ausgegangen werden. Daher kann für diese Risikopersonen eine Impfung erwogen werden⁶⁷.

Bei Personen mit Immunsuppression oder chronischen Erkrankungen sind eventuell häufigere Kontrollen notwendig.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das hochinfektiöse Hepatitis-B-Virus (HBV) gehört weltweit zu den häufigsten viralen Infektionserregern des Menschen. Es wird über Sexualkontakt, Blutkontakt mit Schleimhaut oder nicht-intakter Haut, durch Nadel- und Schnittverletzungen sowie

⁶⁷ Terrault NA, Lok ASF, McMahon BJ, et al. Update on prevention, diagnosis, and treatment of chronic hepatitis B: AASLD 2018 hepatitis B guidance. Hepatology. 2018;67(4):1560-1599. doi:10.1002/hep.29800

vertikal übertragen. In Ländern mit hoher HBV-Inzidenz ist diese Übertragung von der infizierten Mutter auf das Neugeborene während des Geburtsvorgangs der Hauptübertragungsweg. Während bei den Neugeborenen die HBV-Infektion in 90 % einen chronischen Verlauf nimmt, ist das bei Erwachsenen nur in weniger als 5 % der Fall.

Die Inkubationszeit beträgt etwa 75 (30–180) Tage. Die Infektion kann (abhängig u. a. vom Alter und der Infektionsdosis) subklinisch verlaufen, zu akuter Hepatitis oder fortschreitender chronischer Leberentzündung bis zur Leberzirrhose führen, wobei letztere mit einer deutlich eingeschränkten Lebenserwartung und einem erhöhten Risiko für Leberzellkarzinome einhergeht.

20–30 % der Erwachsenen mit chronischer HBV-Infektion entwickeln eine Leberzirrhose oder ein hepatozelluläres Karzinom, mit entsprechend hoher Sterblichkeitsrate. HBV verursacht weltweit 60–80 % der primären Leberkarzinome. Hepatitis B stellt somit ein großes globales Gesundheitsproblem dar. Laut Schätzungen der WHO leben in der Europäischen Region 14 Millionen Menschen mit einer HBV-Infektion wobei 43.000 Todesfälle pro Jahr auf eine HBV-Infektion zurückzuführen sind⁶⁸. Während die Anzahl an neu diagnostizierten bzw. gemeldeten Fällen in Österreich in den letzten Jahren leicht abgesunken ist (2020: 948, 2021: 988, 2022: 875), stieg sie im Jahr 2023 mit 969 Fällen wieder an²⁷.

Da der Mensch der einzige epidemiologisch relevante Wirt ist und hocheffiziente, exzellent verträgliche Impfstoffe zur Verfügung stehen, hat sich die WHO die weltweite Elimination von Hepatitis B zum Ziel gesetzt. Daher empfiehlt sie die Immunisierung aller Personen gegen Hepatitis B⁶⁹.

Postexpositionelle Prophylaxe

Empfohlenes Vorgehen zur postexpositionellen Prophylaxe unter der Voraussetzung, dass die Indexperson HBV-Ag oder HBV-PCR positiv oder der Infektionsstatus nicht ermittelbar ist.

⁶⁸ WHO. Hepatitis B – Fact Sheet July 2022 www.who.int/europe/publications/m/item/hepatitis-b-in-the-who-european-region-factsheet-july-2022 (abgerufen am 24.09.2024)

⁶⁹ WHO. Global health sector strategies on, respectively, HIV, viral hepatitis and sexually transmitted infections for the period 2022-2030. Geneva: World Health Organization; 2022. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240053779> (abgerufen am 24.09.2024)

Wie in nachfolgender Abbildung 22 und Tabelle 4 beschrieben, ist die zusätzliche Gabe von HBV-Immunglobulin und/oder einer aktiven Impfung vom Immunstatus der verletzten Person abhängig und sollte ehestmöglich (vorzugsweise bis zu 72 Stunden nach Exposition) bis spätestens 1 Woche nach Exposition erfolgen. Im Falle einer Exposition einer nicht oder unvollständig geimpften Person sollte jedenfalls noch vor dem Vorliegen einer Titer-Bestimmung eine Impfung angeboten werden, wenn kein zeitnahes Ergebnis einer Titeruntersuchung möglich ist.

Eine serologische Kontrolle des Impferfolgs nach den in der Tabelle angeführten Sofortmaßnahmen ist entsprechend den Vorgaben zur präexpositionellen Immunisierung nach Abschluss der Immunisierung anzuschließen.

Abbildung 22: Hepatitis B – empfohlenes Vorgehen zur postexpositionellen Prophylaxe

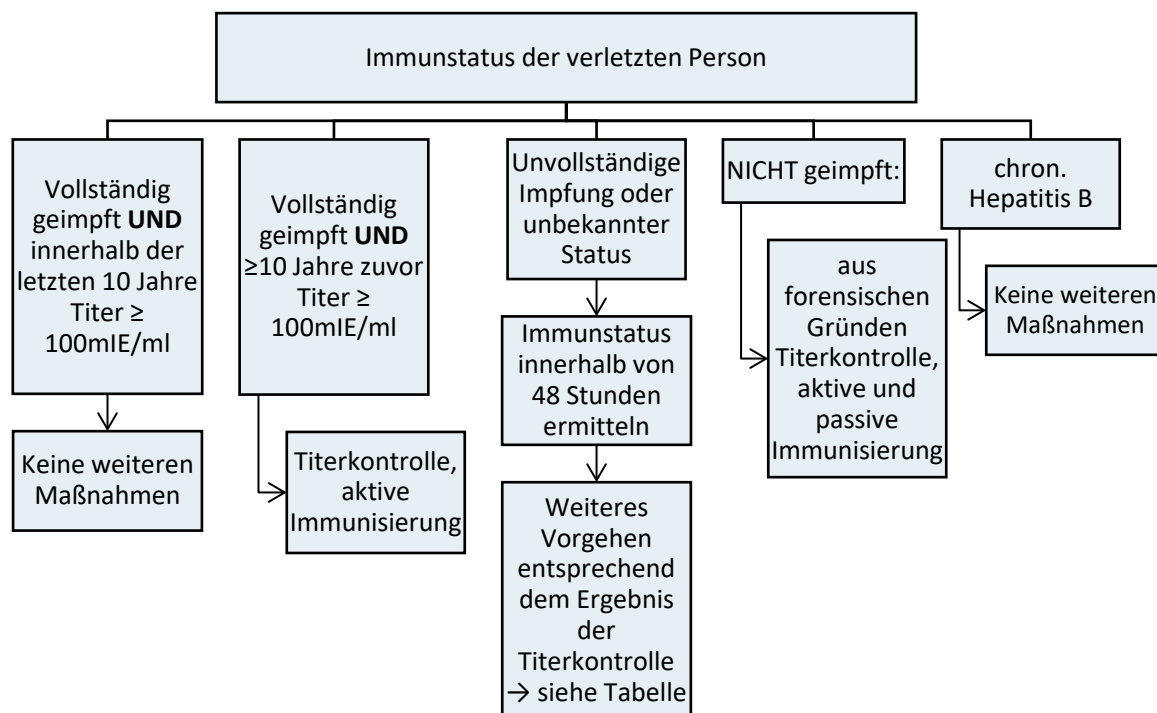


Tabelle 4: Hepatitis B – aktueller Immunstatus = Ergebnis der Titerkontrolle

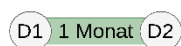
Aktueller Immunstatus = Ergebnis der Titerkontrolle		Impfung	Immunglobulingabe
Titer ≥ 100 mIE/ml		Nein	Nein
Titer 20 - 99 mIE/ml		Ja	Nein
Titer <20 mIE/ml oder Ergebnis nicht innerhalb von 48 Stunden zu bestimmen	Jedoch HbsAK zu einem beliebigen früheren Zeitpunkt ≥ 100 mIE/ml	Ja	Nein
	HbsAK niemals ≥ 100 mIE/ml (non- oder low-Responder) oder unbekannt	Ja	Ja

Hepatitis B-Propylaxe Neugeborener HBsAg-positiver Mütter

Das Risiko für Neugeborene HBsAg-positiver Mütter, eine chronische Virushepatitis zu entwickeln, ist mit 90 % besonders hoch. Diese Kinder müssen sofort nach der Geburt aktiv und passiv immunisiert werden. Bei Infektionen im ersten Lebensjahr beträgt das Risiko für eine chronische Infektion 80–90 %. Bei Infektionen bis zum Alter von 6 Jahren liegt das Risiko für einen chronischen Verlauf zwischen 30 und 50 %. Danach sinkt das Risiko nach Infektion chronische:r Virusträger:in zu werden und liegt bei Erwachsenen bei etwa 5 %⁶⁷.

Alle Schwangeren werden in Österreich mittels HBsAg-Bestimmung auf HBV-Infektionen gescreent. Ein positiver Nachweis des HBsAg sollte durch eine zweite Untersuchung bestätigt werden, die zusätzlich HBcAk, HBsAk, HBeAg/Ak sowie HBV-Viruslast erfasst. Zur Vermeidung der vertikalen Transmission, der Virusinfektion auf das Neugeborene, muss sofort nach der Entbindung – möglichst noch im Kreißsaal, zumindest aber innerhalb von 12 Stunden – die passive und aktive Immunisierung (PEP) des Kindes durchgeführt werden.

Abbildung 23: Hepatitis B – Impfschema Prophylaxe Neugeborener



Vom HBV-Immunglobulin sollen dem Neugeborenen **möglichst sofort nach der Geburt** 30–100 IE/kg Körpergewicht simultan mit dem HBV-Impfstoff verabreicht werden. Wird dies innerhalb von 12 Stunden postpartum verabsäumt, kann die aktive Immunisierung auch noch später erfolgen, jedoch unter Inkaufnahme eines möglicherweise höheren Erkrankungsrisikos (chronische HBV-Infektion) für das Neugeborene.

Bei **Neugeborenen von Müttern, deren aktueller HBsAg-Status nicht bekannt ist** und bei denen noch vor bzw. sofort nach der Geburt die serologische Kontrolle nicht möglich ist, wird ebenfalls unmittelbar postpartum möglichst innerhalb von 12 Stunden die aktive Immunisierung mittels HBV-Impfstoff begonnen und der HBs-Status der Mutter bestimmt. Bei nachträglicher Feststellung einer HBsAg-Positivität kann beim Neugeborenen innerhalb von 7 Tagen postpartal die Gabe von HBV-Immunglobulin nachgeholt werden. Allerdings nimmt die Wirksamkeit dieser Maßnahme mit zunehmendem Zeitintervall kontinuierlich ab.

HBV-Immunglobulin ist derzeit in Österreich als Hepatect CP 50 IE/ml Infusionslösung verfügbar (2 ml = 100 IE i.v.). Alternativ kann Uman Big 180 IE/ml (i.m.) Injektionslösung angewendet werden (siehe entsprechende Fachinformationen). Die zweite Dosis der postpartum gegen HBV geimpften Kinder erfolgt nach einem Monat. Die weiteren Impfungen erfolgen nach dem sonst üblichen Schema mit der 6-fach Impfung. Mit vollendetem 1. Lebensjahr sollte eine serologische Kontrolle erfolgen und eine intrauterine Infektion (HBsAg und HBeAg) ausgeschlossen werden.

Müttern, die auch HBeAg-positiv sind, und/oder HBsAg-positiven Müttern, deren Hepatitis B-Viruslast um den Zeitpunkt der Geburt $\geq 10^7$ Kopien/ml ($= 2 \times 10^6$ IU/ml) beträgt, wird auch bei korrekter Immunisierung des Neugeborenen vom Stillen abgeraten. Ein positives HBeAg und vor allem eine hohe Viruslast sind mit einem höheren Risiko für Versagen der Prophylaxe assoziiert. Bei hoher Viruslast (> 200.000 IU/ml) soll die Schwangere mit Tenofovir behandelt werden^{70,71}. Mütter, die nur HBsAg-positiv sind und eine geringere Viruslast haben, können ihre Kinder ohne Bedenken stillen, wenn das Neugeborene den Empfehlungen gemäß unmittelbar nach der Geburt aktiv und passiv gegen Hepatitis B immunisiert worden ist und auch die weiteren empfohlenen Impfungen erhält.

⁷⁰ Schillie S, et al. Prevention of Hepatitis B Virus Infection in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR Recomm Rep. 2018 doi:10.15585/mmwr.rr6701a1

⁷¹ Pan CQ, et al. Tenofovir to Prevent Hepatitis B Transmission in Mothers with High Viral Load. N Engl J Med. 2016;374(24):2324-2334. doi:10.1056/NEJMoa1508660

HPV – Humane Papillomaviren

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die 9-valente Impfung gegen Humane Papillomaviren (HPV9, Gardasil 9) steht im kostenfreien Impfprogramm ab dem vollendeten 9. Lebensjahr bis zum vollendeten 30. Lebensjahr zur Verfügung und wird nach dem 1+1 Schema geimpft: 2. Dosis 6–12 Monate nach der 1. Dosis. Die Impfung erfolgt auch im Rahmen von Schulimpfungen (vorzugsweise in der 4. Schulstufe).

Das kostenfreie Impfangebot vom 21. bis zum 30. Geburtstag ist zeitlich begrenzt bis zum 31.12.2025 vorgesehen.

Die Impfung gegen HPV ist prophylaktisch wirksam⁷². Am besten erfolgt sie daher im Alter zwischen 9 und 11 Jahren, in diesem Alter ist die Impfung optimal immunogen und der Schutz besonders langanhaltend und erfolgt dann in der Regel vor ersten sexuellen Kontakten, somit meist vor einem Kontakt mit HPV.

Die Österreichische Gesundheitskasse (ÖGK), die Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau (BVAEB) und die Sozialversicherungsanstalt der Selbständigen (SVS) übernehmen für Frauen nach Konisation wegen hochgradiger zervikaler intraepithelialer Dysplasien (HSIL bzw. CIN 2-3) bis zum 45. Lebensjahr die Kosten für die HPV-Impfung⁷³.

Erwachsenenimpfung

Die Impfung wird allen Mädchen und Buben bzw. Frauen und Männern frühestmöglich ab dem vollendeten 9. Lebensjahr, jedenfalls bis zum vollendeten 30. Lebensjahr empfohlen, danach optional (siehe unter Indikation). Je früher die Impfung erfolgt, desto ausgeprägter ist ihr prophylaktischer Effekt. Ab dem vollendeten 30. Lebensjahr ist eine individuelle

⁷² Kirnbauer R et al. Papillomavirus L1 major capsid protein self-assembles into virus-like particles that are highly immunogenic. Proc Natl Acad Sci 1992;89(24): 12180–4.

⁷³ Selbstauskunft der jeweiligen Versicherungsträger, Stand November 2021.

Impfung durchaus sinnvoll und verhindert neue Infektionen und Erkrankungen, der Nutzen für die Bevölkerung einer später (ab dem vollendeten 30. Lebensjahr) begonnenen HPV-Impfung im Vergleich zur frühen Impfung hinsichtlich der Vermeidung von Krebsvorstufen/Dysplasien (der Cervix) sinkt jedoch⁷⁴.

Indikation

Grundsätzlich ist die Impfung vom vollendeten 9. bis zum vollendeten 12. Lebensjahr allgemein empfohlen. **Spätere Impfungen bis zum vollendeten 30. Lebensjahr sind als Nachhol-Impfungen einzuordnen. Nach dem 30. Geburtstag** kann die Impfung auf Wunsch erfolgen und ist zusätzlich bei den folgenden Indikationen empfohlen:

- Nachgewiesene HPV-Infektion, Genitalwarzen oder HPV-assoziierte Dysplasien sowie bei St.p. entsprechend notwendigen Behandlungen/Konisation (zur Vermeidung von autogenen Reinfektionen, off-label)⁷⁵.
- Angeborene und erworbene Immunsuppression (HIV-Infektion, Transplantierte oder im Falle von immunsupprimierenden Therapien etc.). Bei Therapien sollte die Impfung idealerweise vor Beginn der Immunsuppression veranlasst bzw. nach abgeschlossener Therapie verabreicht werden⁷⁶.
- Autoimmunerkrankungen wie Sklerodermie, Kollagenosen etc.^{76,77}.
- Expositionsrisiko (sexuelle Aktivität/wechselnde Sexualpartner:innen, bekannte Infektion bei Sexualpartner:innen).

Es handelt sich um keine allgemeine Reiseimpfung.

⁷⁴ Drolet M, et al. HPV Vaccination Impact Study Group. Population-level impact and herd effects following the introduction of human papillomavirus vaccination programmes: updated systematic review and meta-analysis. Lancet 2019;394(10197):497-509. doi:10.1016/S0140-6736(19)30298-3

⁷⁵Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Stellungnahme der AGO/OEGGG zur HPV-Impfung nach Behandlung einer CIN (Cervikale Intraepitheliale Neoplasie). Verfügbar unter <https://oegg.at/leitlinien/gynaekologie/> (abgerufen am 24.09.2024).

⁷⁶ Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression – Expertenstatement und Empfehlungen. Wien Klin Wochenschr 2016;128: 337–76.

⁷⁷van Assen S. et al. Vaccination in adult patients with auto-immune inflammatory rheumatic diseases: a systematic literature review for the European League Against Rheumatism evidence-based recommendations for vaccination in adult patients with auto-immune inflammatory rheumatic diseases. Autoimmunity reviews, 2011: 10(6), 341–352. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2010.12.003>

Es können sich Personen unabhängig ihres Geschlechts infizieren, weshalb die Impfung geschlechtsunabhängig nicht nur zur Unterbrechung der Infektionskette, sondern auch zur Erreichung eines Gemeinschaftsschutzes wichtig ist^{78,79,80}. Die Impfung ist auch nach bereits erfolgter Infektion oder durchgemachter Erkrankung (Kondylome, Dysplasien) mit einem durch die Impfung abgedeckten Virus-Subtyp empfohlen, bedarf aber einer individuellen Aufklärung über den fehlenden unmittelbaren therapeutischen Effekt der Impfung. Durch die Impfung werden neuerliche Infektionen mit demselben sowie auch anderen durch den Impfstoff erfassten Subtypen verhindert⁸¹. Bei Impfung nach Konisation können bis zu 2/3 der Rezidive vermieden werden^{82,83}. Bereits infizierte Personen dürfte die Impfung außerdem vor (autogenen) Reinfektionen schützen^{84,85}.

Es gibt keine Sicherheitsbedenken in Hinblick auf die Verwendung von HPV-Impfstoffen in der Schwangerschaft, dennoch sollte eine anstehende HPV-Impfung laut Fachinformation erst nach Ende der Schwangerschaft durchgeführt werden. Eine irrtümlicher Weise in der Schwangerschaft verabreichte HPV-Impfung (etwa wegen unbekannter Schwangerschaft etc.) wird als unproblematisch für die Schwangerschaft erachtet.

⁷⁸ Ali H et al. Genital warts in young Australians five years into national human papillomavirus vaccination programme: national surveillance data. *BMJ* 2013;346:f2032.

⁷⁹ Arbyn M et al. Perinatal mortality and other severe adverse pregnancy outcomes associated with treatment of cervical intraepithelial neoplasia: meta-analysis. *BMJ* 2008;337:a1284.

⁸⁰ Brotherton JM et al. Early effect of the HPV vaccination programme on cervical abnormalities in Victoria, Australia: an ecological study. *Lancet* 2011;377:2085–92.

⁸¹ Castellsague X et al. End-of-study safety, immunogenicity, and efficacy of quadrivalent HPV (types 6, 11, 16, 18) recombinant vaccine in adult women 24–45 years of age. *Br J Cancer* 2011;105:28–37.

⁸² Jentschke M et al. Prophylactic HPV vaccination after conization: A systematic review and meta-analysis. *Vaccine*. 2020;38(41):6402-6409. doi:10.1016/j.vaccine.2020.07.055

⁸³ Ghelardi A et al. SPERANZA project: HPV vaccination after treatment for CIN2. *Gynecol Oncol*. 2018;151(2):229-234. doi:10.1016/j.ygyno.2018.08.033

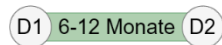
⁸⁴ Beachler DC et al. Multisite HPV16/18 Vaccine Efficacy Against Cervical, Anal, and Oral HPV Infection. *J Natl Cancer Inst*. 2015;108(1):djv302. doi:10.1093/jnci/djv302.

⁸⁵ Joura EA, et al. Effect of the human papillomavirus (HPV) quadrivalent vaccine in a subgroup of women with cervical and vulvar disease: retrospective pooled analysis of trial data. doi:10.1136/bmj.e1401.

Impfschema

In Österreich ist der 9-fach Impfstoff Gardasil 9 empfohlen. Er deckt die Typen HPV 6, 11 (Genitalwarzen) und 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58 ab, darunter auch die Hochrisiko-Typen mit dem höchsten karzinogenen Potenzial^{86,87}.

Abbildung 24: HPV – Impfschema ab dem vollendeten 9. Lebensjahr bis zum vollendeten 30. Lebensjahr (= 30. Geburtstag)



2 Dosen im Schema 1+1: 2. Dosis **6–12 Monate** (bis 12 Monate, wegen besserer Immunogenität⁸⁸) nach der 1. Dosis.

Vom vollendeten 15. bis zum vollendeten 30. Lebensjahr handelt es sich beim 2-Dosen-Schema um eine off-label-Anwendung. Basierend auf verfügbaren Daten und immunologischen Überlegungen kann das 2-Dosen-Schema für gesunde und immunkompetente Personen bei kostenfreier Bereitstellung der HPV-Impfung in einem nationalen Impfprogramm empfohlen werden. Für die entsprechende Wirksamkeit auch in dieser Altersgruppe ist es unbedingt notwendig, das oben empfohlene Intervall von mindestens **6 Monaten** zwischen 1. und 2. Impfung einzuhalten.

Wurde die 2. Dosis früher verabreicht, so ist immer eine 3. Dosis notwendig (im Intervall von mindestens 6–8 Monaten zwischen 2. und 3. Impfung – siehe 3-Dosen-Schema)^{89,90}.

⁸⁶ Joura EA et al. A 9-valent HPV vaccine against infection and intraepithelial neoplasia in women. *N Engl J Med* 2015;372(8):711-723. doi:10.1056/NEJMoa1405044

⁸⁷ Castellsagué X et al. Immunogenicity and safety of the 9-valent HPV vaccine in men. *Vaccine* 2015;33(48):6892-6901. doi:10.1016/j.vaccine.2015.06.088

⁸⁸ Iversen OE, et al. Immunogenicity of the 9-Valent HPV Vaccine Using 2-Dose Regimens in Girls and Boys vs a 3-Dose Regimen in Women. *JAMA*. 2016;316(22):2411-2421. doi:10.1001/jama.2016.17615

⁸⁹ BAG. HPV-Impfung: vom 3 Dosen-zum 2-Dosen-Schema bei Jugendlichen unter 15 Jahren. Bulletin 6, Feb 2012

⁹⁰ Romanowski B, Schwarz TF, Ferguson LM, et al. Immunogenicity and safety of the HPV-16/18 AS04-adjuvanted vaccine administered as a 2-dose schedule compared with the licensed 3-dose schedule: results from a randomized study. *Hum Vaccin*. 2011;7(12):1374-1386. doi:10.4161/hv.7.12.18322

Abbildung 25: HPV – Impfschema ab dem vollendeten 30. Lebensjahr bzw. für immunsupprimierte und immuninkompetente Personen



Ab dem vollendeten 30. Lebensjahr wird die HPV-Impfung für einen gleichwertigen Individualschutz in einem **3-Dosen-Schema** empfohlen: 2. Dosis 2 Monate nach der 1. Dosis, 3. Dosis 6–8 Monate (abweichend von der Fachinformation, wegen besserer Immunogenität⁸⁸) nach der 2. Dosis. Ein längerer Abstand zwischen 2. und 3. Impfung optimiert Antikörperbildung und Langzeitimmunität. Die Impfserie sollte aber jedenfalls innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden.

Auch bei Personen mit pos. HPV-Test (PCR) sind bis zum 30. Geburtstag 2 Dosen im Abstand von mindestens 6, besser 12 Monaten ausreichend (off-label). Ausnahme: Bei Frauen nach Konisation wegen hochgradiger zervikaler intraepithelialer Dysplasien (HSIL bzw. CIN 2-3) sind altersunabhängig 3 Impfungen laut Standard-Impfschema in der Fachinformation empfohlen. Zu betonen ist, dass es sich um keine kurative Impfung handelt, worüber die betroffenen Personen aufzuklären sind.

Für immunsupprimierte und immuninkompetente Personen gilt altersunabhängig das 3-Dosen-Schema.

Wirksamkeitsstudien mit dem 9-fach-Impfstoff bei Jugendlichen und bei 16- bis 26-jährigen Frauen zeigten eine bislang 8 Jahre anhaltende Schutzdauer^{91,92}. Für den 4-fach-Impfstoff wurde nach bis zu 14 Jahren 100 % Wirksamkeit nachgewiesen⁹³.

Bei Personen, die zuvor mit einem 2- oder 4-fach-Impfstoff geimpft wurden, besteht die Möglichkeit den Impfschutz mit HPV9 zu erweitern. Für die Ausweitung des individuellen Impfschutzes kann ohne erhöhtes Risiko für Nebenwirkungen eine **zusätzlich vollständige**,

⁹¹ Kjaer SK et al. Long-term effectiveness of the nine-valent human papillomavirus vaccine in Scandinavian women: interim analysis after 8 years of follow-up. doi:10.1080/21645515.2020.1839292

⁹² Joura E. Long-term follow-up study of immunogenicity and effectiveness of the 9-Valent HPV (9cHPV) vaccine in preadolescents and adolescents (9–15 y.o.). EUROGIN 2018. 3.12.2018, Lissabon.

⁹³ Kjaer SK, et al. Final analysis of a 14-year long-term follow-up study of the effectiveness and immunogenicity of the quadrivalent human papillomavirus vaccine in women from four nordic countries. EClinicalMedicine. 2020;23:100401. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100401

dem Alter entsprechende Impfserie mit HPV9 durchgeführt werden⁹⁴. **Innerhalb der Altersgrenzen des Kinderimpfprogramms ist dies kostenfrei.**

Versäumte Impfungen mit HPV9: Bei versäumten Impfungen mit HPV9 sollten diese ehestmöglich nachgeholt werden, dabei sind bis zum vollendeten 30. Lebensjahr insgesamt 2 Impfungen ausreichend, ab dem vollendeten 30. Lebensjahr sind 3 Impfungen notwendig. Ist nur eine Impfung mit HPV4 erfolgt, sollten bei Personen bis zum vollendeten 30. Lebensjahr 2 Impfungen mit HPV9 verabreicht werden.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Humane Papillomaviren (HPV) sind weltweit verbreitet. Zumindest 80 % aller Frauen und Männer infizieren sich im Laufe ihres Lebens mit HPV.

Es sind mehr als 200 HPV-Subtypen bekannt, von denen etwa 14 onkogen sind und vorwiegend sexuell übertragen werden. In den meisten Fällen bewirkt die Immunabwehr ein spontanes Abheilen der Infektion innerhalb von 1–2 Jahren. Persistiert eine Infektion mit onkogenen Viren, so kann es zu intraepithelialen Neoplasien und in Folge auch zu invasiven Karzinomen kommen.

Onkogene HPV-Typen sind die Hauptursache für bestimmte Krebserkrankungen: So schützen HPV-Impfungen in hohem Maße vor Papillomavirus-assoziierten Krebsvorstufen (prämaligne Veränderungen) und Krebs an Gebärmutterhals, Penis, Anus, Oropharynx und vor Vulvovaginalkrebs. Die onkogenen HPV-Typen HPV 16,18, 31, 33, 45, 52, 58 verursachen gemeinsam rund 90 % aller Zervixkarzinome. Humane Papillomaviren werden außerdem assoziiert mit Krebserkrankungen an Oropharynx (70 % HPV-assoziiert), Anus (> 90 % HPV-assoziiert), Penis (60 % HPV-assoziiert), Vagina (75 % HPV-assoziiert) sowie Vulva (70 % HPV-assoziiert)⁹⁵. In den USA ist seit 2009 die Inzidenz an Karzinomen der Mundhöhle und des Rachens bei Männern verursacht durch HPV 16 und HPV 18 mittlerweile höher als jene von Zervixkarzinomen (bei Frauen)⁹⁶. **Laut CDC werden in den USA jährlich durchschnittlich 43.999 HPV-assoziierte Krebsfälle gemeldet, davon 24.886**

⁹⁴ Van Damme P et al. Use of the nonavalent HPV vaccine in individuals previously fully or partially vaccinated with bivalent or quadrivalent HPV vaccines doi:10.1016/j.vaccine.2015.12.063

⁹⁵ National Cancer Institute. HPV and Cancer, www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/infectious-agents/hpv-and-cancer (abgerufen am 24.09.2024)

⁹⁶ Senkomago V et al. HPV-Attributable Cancers - United States, 2012-2016. doi:10.15585/mmwr.mm6833a3

bei Frauen und 19.113 bei Männern⁹⁷. Oropharynxkarzinom ist die häufigste HPV-assoziierte Krebserkrankung bei Männern. Im Jahr 2019 wurden in Österreich 1.211 bösartige Neubildungen des Kopf- und Halsbereichs (Tumore der Lippe, der Mundhöhle und des Pharynx) neu diagnostiziert, etwa 70 % davon bei Männern. Diese Tumore waren für rund 3 % der jährlichen Krebsneuerkrankungen und Krebssterbefälle verantwortlich⁹⁸.

Für Männer ist derzeit kein labordiagnostischer HPV-Test zugelassen. Die Österreichische Krebshilfe empfiehlt daher folgende Präventivmaßnahmen: Impfung gegen HPV, Selbstuntersuchung der Hoden, Prostatauntersuchung, Harnuntersuchung, Okkulttest, Koloskopie und Hautselbstuntersuchung. Vor allem Personen mit erhöhtem Risiko wie z.B. bei häufig wechselnden sexuellen Kontakten, insbesondere Männer mit gleichgeschlechtlichen Partnern oder Männer mit chronischen Autoimmunerkrankungen sollten regelmäßig ärztlich untersucht werden⁹⁹.

Zur Frühdiagnose von Gebärmutterhalskrebs werden im Rahmen der gynäkologischen Vorsorgeuntersuchungen ein Abstrich vom Gebärmutterhals und eine Färbung nach Papanicolaou (PAP) und/oder ab dem vollendeten 30. Lebensjahr ein HPV-Test durchgeführt. Bei verdächtigem Befund (60.000/Jahr) wird eine Kolposkopie durchgeführt und bei Assoziation mit HPV eine HPV-Impfung dringend empfohlen, auch für Sexualpartner:innen. In weiterer Folge werden in Österreich pro Jahr mehr als 6.000 Konisationen (Operation am Gebärmutterhals) durchgeführt, diese erhöhen das Frühgeburtsrisiko und die neonatale Mortalität. In Europa werden jährlich 33.500 neue Fälle von Zervixkarzinomen mit etwa 15.000 Todesfällen registriert, in Österreich ca. 400 neue Fälle von Zervixkarzinomen bzw. 130–180 Todesfälle¹⁰⁰.

Die HPV-Typen 6 und 11 (im 4-fach- und 9-fach-Impfstoff enthalten) sind für über 90 % aller Genitalwarzen (Kondylome) und für die juvenile respiratorische Papillomatose

⁹⁷ CDC. Epidemiology and Prevention of Vaccine-Preventable Diseases. Hall E., Wodi A.P., Hamborsky J., et al., eds. 14th ed. Washington, D.C. Public Health Foundation, 2021.

⁹⁸ Statistik Austria. Krebserkrankungen in Österreich 2022. www.statistik.at/fileadmin/publications/Krebserkrankungen_2022.pdf (abgerufen am 24.09.2024)

⁹⁹ Österreichische Krebshilfe. Krebsfrüherkennung für Männer und Frauen. www.krebshilfe.net/information/krebsfrueherkennung/empfehlungen-fuer-maenner-frauen#c786 (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁰⁰ Del Pino M, Martí C, Torras I, et al. HPV Vaccination as Adjuvant to Conization in Women with Cervical Intraepithelial Neoplasia: A Study under Real-Life Conditions. doi:10.3390/vaccines8020245

(Larynxpapillome) verantwortlich. Mehr als 1 % der sexuell aktiven Personen leiden an Genitalwarzen, jede und jeder Zehnte erkrankt im Laufe des Lebens¹⁰¹.

Im August 2020 wurde von der 73. Weltgesundheitsversammlung die globale Strategie zur Elimination von Gebärmutterhalskrebs verabschiedet¹⁰². Laut dieser Strategie werden alle Mitgliedsstaaten aufgefordert, eine Gebärmutterhalskrebs-Inzidenzrate von unter 4 pro 100.000 Frauen zu erreichen und beizubehalten, um Gebärmutterhalskrebs zu eliminieren. Um dieses WHO-Ziel für 2030 zu erreichen, ist unter anderem vorgesehen, dass bis dahin 90 % aller Mädchen bis zum Alter von 15 Jahren gegen HPV geimpft sind¹⁰³. Auch Österreich hat sich verpflichtet, dieses Ziel zu verfolgen. Seitens der Europäischen Kommission wurde im Zuge des „Europe's Beating Cancer Plan“ ergänzt, dass die Durchimpfungsrate bei Jungen und Männern signifikant erhöht werden soll¹⁰⁴.

Im April 2022 wurde seitens WHO kommuniziert, dass ein 1-Dosen-Impfschema bei limitierten Impfstoffressourcen zur Erreichung der WHO-Ziele ausreichen könnte¹⁰⁵. Diesbezüglich wird festgehalten, dass dies auf Studien mit verhältnismäßig wenigen Teilnehmer:innen und über nur kurzen Beobachtungszeiträumen beruht^{106,107,108}. Zu einem 1-Dosen Impfschema liegen somit weder ausreichend Effektivitätsdaten, noch Daten über einen Langzeitschutz vor, sodass das 1-Dosen-Schema derzeit bei

¹⁰¹ Markowitz LE et al. Human papillomavirus vaccination: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2014;63(RR-05):1–30.

¹⁰² WHA 73.2, Agenda item 11.4: Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem and its associated goals and targets for the period 2020–2030; 03. August 2020; https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA73/A73_R2-en.pdf (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁰³ WHO. Global strategy to accelerate the elimination of cervical cancer as a public health problem. Geneva, 2020: www.who.int/publications/i/item/9789240014107 (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁰⁴ European Commission. Europe's Beating Cancer Plan. February 2022, https://health.ec.europa.eu/system/files/2022-02/eu_cancer-plan_en_0.pdf (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁰⁵ WHO. One-dose Human Papillomavirus (HPV) vaccine offers solid protection against cervical cancer; [www.who.int/news/item/11-04-2022-one-dose-human-papillomavirus-\(hpv\)-vaccine-offers-solid-protection-against-cervical-cancer](http://www.who.int/news/item/11-04-2022-one-dose-human-papillomavirus-(hpv)-vaccine-offers-solid-protection-against-cervical-cancer) (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁰⁶ Kreimer AR, Sampson JN, Porras C, et al. Evaluation of Durability of a Single Dose of the Bivalent HPV Vaccine: The CVT Trial. *J Natl Cancer Inst*. 2020;112(10):1038-1046. doi:10.1093/jnci/djaa011

¹⁰⁷ Basu P et al. Vaccine efficacy against persistent HPV 16/18 infection at 10 years after one, two, and three doses of quadrivalent HPV vaccine in girls in India: a multicentre, prospective, cohort study [published correction doi: 10.1016/S1470-2045(21)00700-2]. doi:10.1016/S1470-2045(21)00453-8

¹⁰⁸ Barnabas RV, Brown ER, Onono MA, et al. Efficacy of single-dose HPV vaccination among young African women. *NEJM Evid*. 2022;1(5):EVIDoa2100056. doi:10.1056/EVIDoa2100056

ausreichender Impfstoffverfügbarkeit in Österreich nicht seriös und evidenzbasiert empfohlen wird.

Laut WHO position paper zur HPV-Impfung vom Dezember 2022 wird für alle Altersgruppen ein 2-Dosen-Impfschema empfohlen¹⁰⁹. Mittlerweile liegen ausreichend Daten vor, die das 2-Dosen-Schema in der Altersgruppe der 15- bis 18- bzw. 25-Jährigen (= bis zum vollendeten 25. Lebensjahr) unterstützen^{107,110,111,112,113,114,115}. Auf Basis dieser Daten kann im kostenfreien Impfprogramm unter Berücksichtigung des WHO position papers sowie theoretischer Abwägungen und immunologischer Überlegungen für gesunde und immunkompetente Personen das 2-Dosen-Schema bis zum vollendeten 30. Lebensjahr (=30. Geburtstag) ausgedehnt werden.

Das 1+1-Schema als Off-label-Anwendung nach dem Alter von 15 Jahren wird in einigen europäischen Ländern bereits umgesetzt: in Belgien etwa bis 18 Jahre, in Luxemburg bis 20 Jahre, in Irland bis zum Alter von 45 Jahren, und in Großbritannien wird das 1+1-Schema bei MSM bereits bis zum Alter von 45 Jahren umgesetzt. **Von einem Schutz kann etwa 4 Wochen nach Abschluss der Grundimmunisierung ausgegangen werden (altersabhängig 2 bzw. 3 Impfungen).**

Analysen der HPV-Durchimpfungsraten 2022 für Österreich haben ergeben, dass unter den 14-Jährigen etwa 56 % eine 1. Impfung erhalten haben und rund 53 % beide empfohlenen Impfungen. Details unter:

[www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfung-gegen-Humane-Papillomaviren-\(HPV\).html](https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfung-gegen-Humane-Papillomaviren-(HPV).html) (abgerufen am 29.09.2024).

¹⁰⁹ WHO Human papillomavirus vaccines: WHO position paper (2022 update). No 50, 2022; 97: 645–72.

¹¹⁰ Basu P et al. Two-dose recommendation for Human Papillomavirus vaccine can be extended up to 18 years - updated evidence from Indian follow-up cohort study. doi:10.1016/j.pvr.2019.01.004

¹¹¹ Palmer TJ et al. Invasive cervical cancer incidence following bivalent HPV vaccination: a population-based observational study of age at immunization, dose, and deprivation. doi:10.1093/jnci/djad263

¹¹² Moss CF, Wang R, Sao S, et al. Immunogenicity of 2-Dose HPV Vaccine Series for Postpartum Women: An Open-Label, Nonrandomized, Noninferiority Trial. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.52996

¹¹³ Kreimer AR, et al. Costa Rica HPV Vaccine Trial (CVT) Group. Evaluation of Durability of a Single Dose of the Bivalent HPV Vaccine: The CVT Trial. doi: 10.1093/jnci/djaa011.

¹¹⁴ Berenson AB, et al. Immunogenicity of 2 or 3 Doses of 9vHPV Vaccine in U.S. Female Individuals 15 to 26 Years of Age. doi: 10.1056/EVIDoa2300194.

¹¹⁵ Fokom-Defo V, et al. Single dose HPV vaccine in achieving global cervical cancer elimination. Lancet Glob Health. 2024 Mar;12(3):e360-e361. doi: 10.1016/S2214-109X(24)00009-3.

Das nationale Impfprogramm ändert derzeit nichts an der generellen Empfehlung, die gynäkologischen Vorsorgeuntersuchungen (inklusive PAP-Abstrich oder HPV-Test ab 30 Jahren) und eventuell notwendige Behandlungen ungeachtet der Impfung in den empfohlenen Abständen weiterhin durchzuführen, da die derzeitigen HPV-Impfstoffe vor den gefährlichsten, aber nicht vor allen onkogenen HPV-Typen schützen und zum Zeitpunkt der Impfung bei jungen Frauen auch schon eine Infektion vorliegen könnte.

Postexpositionelle Prophylaxe

Indikation: Infektionsgefährdender Sexualverkehr oder nach sexuellem Missbrauch¹¹⁶
2- bzw. 3-malige Impfung (altersabhängig, siehe oben).

Influenza (Echte Grippe)

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist ab dem vollendeten 6. Lebensmonat empfohlen und steht auch in der Saison 2024/25 im Öffentlichen Impfprogramm (ÖIP) Influenza zur Verfügung. Für Kinder bis zum vollendeten **2. Lebensjahr** und Kinder mit Kontraindikationen für den Lebendimpfstoff wird ein inaktivierter Impfstoff zur Verfügung gestellt. Für Kinder und Jugendliche ab dem vollendeten **2. Lebensjahr** bis zum vollendeten 18. Lebensjahr steht eine intranasale Lebendvakzine zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Die Influenza-Impfung ist allgemein empfohlen und steht im ÖIP Influenza zur Verfügung (Details: <https://impfen.gv.at/impfungen/influenza>, abgerufen am 24.09.2024). Sie ist vorrangig für Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr, Personen mit bestimmten chronischen Erkrankungen, Personengruppen mit anderen Risikofaktoren sowie Personal im Gesundheitswesen und in der Altenpflege **empfohlen** (Details siehe Indikation).

¹¹⁶ Meites E et al. Human Papillomavirus Vaccination for Adults: Updated Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Morb Mort Wkly Rep. 2019 ;68(32):698–702.

Indikation

Das Ansprechen auf eine Influenza-Impfung ist abhängig von der individuellen Immunkompetenz, der Influenza-Infektions- bzw. Impfgeschichte sowie den Impfstoffeigenschaften, insbesondere der Übereinstimmung der Impfstämme mit den saisonal zirkulierenden Influenzaviren. Da nicht vorhersehbar ist, welche Virustypen in Österreich in der jeweiligen Saison tatsächlich vorherrschen und wie exakt sie durch den Impfstoff abgedeckt sein werden, ist eine Vorhersage der Schutzwirkung der Influenza-Impfung vor der Saison nicht möglich.

Insgesamt sind jedenfalls Geimpfte gegenüber Ungeimpften im Vorteil^{117,76}. Sollten Personen trotz Impfung erkranken,

- verläuft die Erkrankung zumeist milder und kürzer,
- erleiden sie deutlich weniger influenzabedingte Komplikationen
- und benötigen seltener einen Krankenhausaufenthalt.

Die Impfung ist allgemein empfohlen, insbesondere für Personen mit gesundheitlichen Risiken für einen schweren Krankheitsverlauf, für Kontaktpersonen/Haushaltskontakte von Personen mit gesundheitlichen Risiken für einen schweren Verlauf^{117,118,119} sowie für Personen mit einem erhöhten Infektionsrisiko aufgrund von Lebensumständen oder Beruf.

Personen mit gesundheitlichen Risiken für einen schweren Verlauf von Influenza sowie deren Kontaktpersonen:

- Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und noch nachdrücklicher ab dem vollendeten 65. Lebensjahr, Personen mit erhöhter Gefährdung infolge bestimmter chronischer Erkrankungen wie z.B. bei chronischen Lungen-, Herz-, Kreislauf-, Nieren- oder neurologischen Erkrankungen, Stoffwechselkrankheiten (auch bei gut eingestelltem Diabetes mellitus) und Immundefekten¹²⁰
- Bei Adipositas (BMI $\geq$ 30)

¹¹⁷ RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der STIKO am RKI. Epid Bull 2020;34:7 – 25.

¹¹⁸ RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der STIKO am RKI. Epid Bull 2016;34:301 – 37.

¹¹⁹ Lester RT, et al. Use of, effectiveness of, and attitudes regarding influenza vaccine among house staff. Infect Control Hosp Epidemiol. 2003;24(11):839-844. doi:10.1086/502146

¹²⁰ Grohskopf LA et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines. MMWR Recomm Rep. 2016;65(5):1-54. doi:10.15585/mmwr.rr6505a1

- Bei immunsuppressiven Therapien wie z.B. schwerer T-Zell- und B-Zell-Immunsuppressiva/Biologika-Therapie (z.B. Anti-CD20 AK): Impfung (2–)4 Wochen vor Therapiebeginn¹¹⁹
- Bei HIV-Infektion oder anderen immunsuppressiven Erkrankungen^{121,122,76}
- Hospitalisierte Personen mit erhöhter Gefährdung für Influenza-Komplikationen
- Schwangere und Frauen mit Kinderwunsch während der Influenzasaison¹²³
- Säuglinge ab dem vollendeten 6. Lebensmonat und Kleinkinder
- Stillende und Personen im Umfeld von Neugeborenen
- Kinder/Jugendliche ab dem vollendeten 6. Lebensmonat bis zum **vollendeten** 18. Lebensjahr unter Langzeit-Aspirin-Therapie (Verhütung eines Reye Syndroms). Es ist zu beachten, dass in diesem Fall eine Lebendimpfung altersunabhängig kontraindiziert ist!

Personen mit einem erhöhten Infektionsrisiko aufgrund von Lebensumständen/Beruf:

- Personal des Gesundheits- und Pflegebereichs
- In Gemeinschaftseinrichtungen betreute Personen und Personal (z.B. Kinderbetreuungseinrichtungen, Schulen, soziale Einrichtungen/Sozialberufe, Alten- und Pflegeheime etc.)
- Personen mit häufigem Publikumskontakt (wie z.B. Personal in Tourismus und Gastronomie, Friseur- und Kosmetikbetrieben, Handel etc.)
- Alle Reisenden: Schutz während der Reise (z.B. am Flughafen, im Flugzeug) und am Reiseziel – Impfung spätestens 2 Wochen vor Reiseantritt (Influenzasaison tritt auf der Südhalbkugel etwa um ein halbes Jahr verschoben von April bis September auf!).

Impfstoffauswahl

Die Auswahl des Impfstoffes sollte gemäß Zulassung und Verfügbarkeit erfolgen und individuelle Kriterien wie Alter, Grundkrankheit oder Expositionsrisiko berücksichtigen.

Alle in Österreich zugelassenen Influenza-Impfstoffe enthalten die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und European Medicines Agency (EMA) für die

¹²¹ Lopez A, et al. Vaccination recommendations for the adult immunosuppressed patient: A systematic review and comprehensive field synopsis. J Autoimmun. 2017;80:10-27. doi:10.1016/j.jaut.2017.03.011

¹²² Renschmidt C et al. Influenza vaccination in HIV-infected individuals: systematic review and assessment of quality of evidence related to vaccine efficacy, effectiveness and safety doi:10.1016/j.vaccine.2014.07.101

¹²³ ECDC. ECDC scientific advice on seasonal influenza vaccination of children and pregnant women. Stockholm: 2012. doi:10.2900/62519

jeweilige Saison empfohlenen Influenzavirus-Impfstämme. In der Saison 2024/2025 sind in allen Influenza-Impfstoffen je ein Vertreter der Influenza A-Subtypen, nämlich A(H1N1)pdm09 und A(H3N2) und ein oder zwei Influenza-B-Stämme, nämlich ein Vertreter der B/Victoria Linie, in quadrivalenten Impfstoffen auch ein Influenza-B-Stamm B/Yamagata Linie **enthalten. In Abhängigkeit von der WHO-Empfehlung für die Impfstoffzusammensetzung werden die Influenza-Impfstoffe in der Saison 2025/26 tri- oder quadrivalent sein.**

In der Saison 2024/25 ist in Österreich für Personen ab 50 Jahren der adjuvantierte, inaktivierte Impfstoff Fluad Tetra und für Personen ab 60 Jahren der inaktivierte Hochdosis-Impfstoff Efluelda zugelassen. Beide Impfstoffe werden ab dem vollendeten 60. Lebensjahr allgemein empfohlen. **Im öffentlichen Impfprogramm Influenza steht für Personen ab 60 Jahren der Impfstoff Fluad Tetra zur Verfügung.**

Der nasale Lebendimpfstoff (Nasenspray, Fluenz) ist vom vollendeten 24. Lebensmonat bis zum vollendeten 18. Lebensjahr zugelassen und wird ab der Saison 2024/25 entsprechend den Empfehlungen der WHO wieder trivalent im ÖIP Influenza zur Verfügung gestellt. Der Vorteil dieses nasalen Lebendimpfstoffes ist, dass bei Erstimpfung ein besseres immunologisches Priming erfolgt als durch den inaktivierten Impfstoff^{124,125}. Deshalb wird für die Erstimpfung gegen Influenza bei Kindern ab dem vollendeten 24. Lebensmonat der intranasale Lebendimpfstoff empfohlen. Nachdem anzunehmen ist, dass durch die einfachere Verabreichung des nasalen Impfstoffs auch die Impfcompliance erhöht werden kann, wird auch bei Kindern, die bereits in früheren Saisonen gegen Influenza geimpft wurden, die Verwendung des nasalen Lebendimpfstoffes empfohlen. Ist dieser nicht verfügbar oder bestehen Kontraindikationen, so kann in Einzelfällen der inaktivierte, tetravalente Impfstoff eine sinnvolle Alternative in dieser Altersgruppe darstellen.

Kontraindikationen für die Lebendimpfung sind Erkrankungen oder Medikationen bzw. Therapien, die mit Immunsuppression/-schwäche verbunden sind, zum Beispiel akute und chronische Leukämie, Lymphom, symptomatische HIV-Infektion, zelluläre Immundefekte und hochdosierte Kortikosteroid-Behandlung. Unter Langzeit-Aspirin-Therapie ist eine Lebendimpfung altersunabhängig kontraindiziert (Reye Syndrom). Details siehe

¹²⁴ Mohn KGI et al. Boosting of Cross-Reactive and Protection-Associated T Cells in Children After Live Attenuated Influenza Vaccination. J Infect Dis. 2017;215(10):1527-1535. doi:10.1093/infdis/jix165

¹²⁵ Hoft DZ et al. Comparisons of the Humoral and Cellular Immune Responses Induced by Live Attenuated Influenza Vaccine and Inactivated Influenza Vaccine in Adults. doi:10.1128/CI.00414-16

Fachinformation. Für diese hier angeführten Personengruppen ist jedoch eine Influenza-Impfung mit einem inaktivierten Impfstoff – sowie die Umgebungsimpfung – besonders wichtig und indiziert!

Impfschema

Üblicherweise beginnt die Grippewelle in Österreich Ende Dezember oder im Jänner.

Idealerweise wird die Influenza-Impfung Mitte Oktober/im November verabreicht.

Kinder und Jugendliche:

Bei Erstimpfung bis zum vollendeten 9. Lebensjahr 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen¹²⁶, danach jährliche Impfung. Dabei wird mit der vollen Dosis des Impfstoffs geimpft. Bei Impfstoff-Mangel kann die 2. Dosis bei Erstimpfung zugunsten der Impfung einer höheren Anzahl von Personen entfallen (off-label).

Abbildung 26: Influenza – Impfschema bei Erstimpfung bis zum vollendeten 9. Lebensjahr



Werden bei der **zweiteiligen Erstimpfung bis zum vollendeten 9. Lebensjahr** diese 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen verabreicht, so sollte bei Erstimpfung (1. Impfdosis) mit einem Lebendimpfstoff auch bei Zweitimpfung (2. Impfdosis) ein Lebendimpfstoff verabreicht werden bzw. bei Erstimpfung (1. Impfdosis) mit einem inaktivierten Impfstoff auch bei Zweitimpfung (2. Impfdosis) nach mindestens 4 Wochen ein inaktivierter Impfstoff (dabei kann auf dasselbe Produkt oder das eines anderen Herstellers zurückgegriffen werden). Wird nach einer Erstimpfung mit einem inaktivierten Impfstoff eine Lebendimpfung verabreicht, wird das Impfvirus nach Angehen der inaktivierten Impfung abgetötet und der Lebendimpfstoff damit wirkungslos – daher wird dies nicht empfohlen. In der Folgesaison (also ab der 3. Dosis) kann dann eine freie Impfstoffwahl getroffen werden, und es kann je nach Indikationsstellung sowohl die intranasale Lebendimpfung oder i.m. der inaktivierte Impfstoff verwendet werden, unabhängig davon welcher Impfstoff in der vorhergehenden Saison verabreicht wurde.

¹²⁶ Grohskopf LA, et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the ACIP, United States, 2021-22 Influenza Season. MMWR Recomm Rep. 2021;70(5):1-28.

Für **Personen ab dem vollendeten 9. Lebensjahr** ist eine jährliche Impfung mit einem inaktivierten Impfstoff empfohlen, insbesondere für jene Personengruppen die unter Indikation genannt sind.

Besonders für Menschen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und noch nachdrücklicher ab dem vollendeten 65. Lebensjahr ist die jährliche Influenza-Impfung mit einem der Impfstoffe, die speziell für diese Altersgruppe entwickelt wurden, empfohlen. Es handelt sich dabei um tetravalente, inaktivierte Impfstoffe:

- **Efluelda:** Hochdosisimpfstoff, zugelassen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr
- **Fluad Tetra:** Adjuvantierter Impfstoff, zugelassen ab dem vollendeten 50. Lebensjahr (ab dem vollendeten 60. Lebensjahr im ÖIP Influenza verfügbar)

Beide Impfstoffe induzieren in dieser Altersgruppe höhere Antikörperspiegel. Sind Efluelda und Fluad Tetra nicht verfügbar, so können auch andere inaktivierte Impfstoffe verwendet werden. Dann eventuell zweimalige Anwendung im mind. Abstand von 1 Monat.

Abbildung 27: Influenza – Impfschema bei Erstimpfung ab dem vollendeten 9. Lebensjahr



Indikationsschema Risikopersonen – schwer chronisch Kranke, Immunsupprimierte:

Bei Personen mit schwerer Immunsuppression kann darüber hinaus eine 2. Impfung angeraten werden, um einen bestmöglichen Schutz über die gesamte Influenzasaison zu erreichen.

Bei Personen mit schwerer Immunsuppression bzw. immunsupprimierenden Therapien kann altersunabhängig abweichend von der Fachinformation – eine Impfung mit dem adjuvantierten oder dem Hochdosisimpfstoff erwogen werden.

Sind Fluad Tetra und Efluelda nicht verfügbar, können für diese Personengruppen auch andere inaktivierte Impfstoffe verwendet werden. In diesem Fall werden jedenfalls 2 Impfungen im Mindestabstand von 4 Wochen empfohlen (off-label).

Abbildung 28: Influenza – Impfschema bei schwerer Immunsuppression



Die entsprechende Vorgehensweise bei immunsupprimierender/immunmodulierender Therapie (u. a. bei Checkpoint-Inhibitoren, Biologika) sollte unbedingt mit der behandelnden Ärztin oder dem behandelnden Arzt besprochen werden¹²⁷.

In jedem Fall ist auch das Umfeld von Risikopersonen konsequent zu impfen.

Spezielle Hinweise

Hühnereiweißallergie: Alle Influenza-Impfstoffe können bedenkenlos bei Personen mit Hühnereiweißallergie eingesetzt werden, spezielle Hinweise siehe Dokument „Impfungen bei Allergien“ (verfügbar unter: www.sozialministerium.at/impfplan, abgerufen am 24.09.2024).

Schwangerschaft: Da Influenza während der Schwangerschaft besonders schwere Verläufe zeigt, wird die gut verträgliche inaktivierte Impfung gegen Influenza zum Schutz der Schwangeren und zum Schutz des/der Neugeborenen vor und auch noch während der Influenzasaison empfohlen. Die Influenza-Impfung wird im 2. oder 3. Trimenon empfohlen, sollte aber auch bereits im 1. Trimenon verabreicht werden, wenn eine Grippewelle unmittelbar bevorsteht. Alle inaktivierten Influenza-Impfstoffe (außer Flud Tetra und Efluelda) können generell in der Schwangerschaft angewandt werden.

Die gleichzeitige Verabreichung von Influenza-Impfstoffen mit COVID-19-Impfstoffen ist möglich.

¹²⁷ Läubli H et al. Influenza vaccination of cancer patients during PD-1 blockade induces serological protection but may raise the risk for immune-related adverse events. doi:10.1186/s40425-018-0353-7

Tabelle 5: Personengruppe und bevorzugte Anwendung (Erläuterungen zu den angeführten Personengruppen siehe auch im Text weiter oben)

Personengruppe	Inaktivierte Vakzine	Nasaler Lebendimpfstoff ^a	Adjuvantierter Impfstoff oder Hochdosis-Impfstoff
Vollendetes 6. Lebensmonat bis vollendetes 2. Lebensjahr	+ ^a	–	–
Vollendetes 2. bis vollendetes 18. Lebensjahr	(+ ^{a,b})	+ ^a	–
Vollendetes 18. bis vollendetes 60. Lebensjahr	+	–	–
Ab vollendetem 60. Lebensjahr	(+ ^c)	–	+
Risikopersonen (schwer chronisch Kranke, stark Immunsupprimierte)	+ ^d	–	+ ^e

^a Bei erstmaliger Impfung bis zum vollendeten 9. Lebensjahr 2 Impfungen im Mindestabstand von 4 Wochen.

^b Bei Kontraindikationen gegen den Lebendimpfstoff oder wenn Lebendimpfstoff nicht verfügbar.

^c Wenn Fluad Tetra und Efluelda nicht verfügbar, dann inaktivierte Impfstoffe verwenden.

^d Bei Immunsuppression adjuvantiert oder Hochdosis-Impfstoff (altersunabhängig, off-label), bei schwerer Immunsuppressionen (Grad III) im Intervall von mindestens 4 Wochen eine weitere inaktivierte, nicht adjuvantierte Impfung möglich. Sind Fluad Tetra und Efluelda nicht verfügbar, so sollten jedenfalls 2 Impfungen mit inaktivierten Impfstoffen im Mindestabstand von 4 Wochen verabreicht werden.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die zirkulierenden Influenzaviren verändern sich sehr häufig, weshalb Influenza-Impfstoffe in ihrer Zusammensetzung (Influenzavirus-Impfstämme) jährlich aktualisiert werden.

Infektionen mit dem Influenzavirus (A und B) führen nach einer Inkubationszeit von wenigen Stunden bis einigen Tagen bei Personen ohne ausreichende Immunität oft zu schweren Erkrankungen¹²⁸. Die Symptomatik ist unterschiedlich, wobei der Erkrankungsverlauf von immunologischen, virusspezifischen und individuellen (Alter, Komorbiditäten etc.) Charakteristika abhängt. Der für die Virusgrippe typische Verlauf einer durch starkes Krankheitsgefühl, hohes Fieber, Myalgie, bohrenden Kopfschmerz, starke Halsschmerzen und oft schmerzhaften Husten gekennzeichneten Erkrankung tritt nicht immer auf, es gibt auch Verläufe, die mit starker Rhinitis oder mit Diarrhoe, Übelkeit

¹²⁸ Carrat F et al. Time lines of infection and disease in human influenza: a review of volunteer challenge studies. Am J Epidemiol. 2008;167(7):775-785. doi:10.1093/aje/kwm375

und Erbrechen¹²⁹ einhergehen. Die Influenza muss klar von anderen respiratorischen Erkrankungen (ILI – Influenza-like illnesses) unterschieden werden, die im Volksmund ebenfalls als Grippe bezeichnet werden und die meist durch einen allmählichen Symptomanstieg beginnend mit Schnupfen, Nebenhöhlensymptomatik, Ohrschmerzen und später oft produktivem, purulentem Husten charakterisiert sind. Wegen der breiten Symptomatik der Influenza ist aber eine rein klinische Diagnose meist nicht möglich und eine virologische Abklärung notwendig.

Fast jedes Jahr kommt es in den Herbst-/Wintermonaten (üblicherweise zwischen Dezember und März) zu einer Influenza-Epidemie, bei der sich 5–15 % der Bevölkerung infizieren und viele davon erkranken¹³⁰. Während einer saisonalen Grippe können schwere Verläufe in allen Altersgruppen auftreten. Mit starken jährlichen Schwankungen beträgt die Influenza-Mortalität in Österreich im Durchschnitt über 15 Fälle pro 100.000, das sind insgesamt über 1.000 Todesfälle pro Jahr^{131,132,133}. In den Saisonen 2020/2021 und 2021/22 blieb die Influenzawelle aufgrund der Maßnahmen zur Kontaktreduktion und dem Tragen von Masken im Rahmen der COVID-19 Pandemie weitgehend aus.

In der Saison 2023/24 startete die Grippewelle in KW02/2024 und war mit einer Dauer von mehr als 12 Wochen durchschnittlich lange. Auch Doppelinfektionen von Influenza mit anderen respiratorischen Viren wurden beobachtet. Bei Doppelinfektionen ist das Risiko für schwere Krankheitsverläufe erhöht^{134,135}. Die Influenza-Impfung ist darum wichtig, um Hospitalisierungen wegen Influenza zu vermeiden. Neben einer verminderten

¹²⁹ Redlberger-Fritz M, et al. Distinct differences in clinical manifestation and viral laboratory parameters between children and adults with influenza A(H1N1)pdm09 infection--a retrospective comparative analysis. *J Med Virol.* 2014;86(6):1048-1055. doi:10.1002/jmv.23912

¹³⁰ AGES. Themenseite Grippe. www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/grippe (abgerufen am 24.09.2024)

¹³¹ Kuo HW et al. Influenza-related excess mortality, Austria 2001 till 2009. *Wien Klin Wochenschr.* 2011;123(19-20):593-598. doi:10.1007/s00508-011-0019-7

¹³² Redlberger-Fritz M et al. Attributable deaths due to influenza: a comparative study of seasonal and pandemic influenza. *Eur J Epidemiol.* 2012;27(7):567-575. doi:10.1007/s10654-012-9701-y

¹³³ Antonova EN, et al. Burden of paediatric influenza in Western Europe: a systematic review. *BMC Public Health.* 2012;12:968. doi:10.1186/1471-2458-12-968

¹³⁴ Cong B et al. The role of respiratory co-infection with influenza or respiratory syncytial virus in the clinical severity of COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. doi: 10.7189/jogh.12.05040.

¹³⁵ Hashemi SA et al. High prevalence of SARS-CoV-2 and influenza A virus (H1N1) coinfection in dead patients in Northeastern Iran. *J Med Virol.* 2021;93(2):1008-1012. doi:10.1002/jmv.26364

Belastung des Gesundheitssystems und der Reduktion von Co-Infektionen können so auch Differentialdiagnosen erleichtert werden.

Personen ab 60 Jahren, Personen mit bestimmten chronischen Erkrankungen, Schwangere sowie Säuglinge und Kleinkinder sind für schwere Verläufe besonders gefährdet: Mehr als 60 % aller Influenza-assoziierten Hospitalisierungen und rund 90 % der Todesfälle fallen in die Altersgruppen der Kinder und Älteren. Neben Personen mit bestimmten Grunderkrankungen (siehe Indikation) besteht auch bei Schwangeren ein hohes Komplikations- und Hospitalisierungsrisiko¹³⁶. Neuere Untersuchungen zeigen eine durchschnittliche Senkung des Influenza-Hospitalisierungsrisikos für Schwangere nach Impfung um durchschnittlich 40 %¹³⁷.

Bei Kindern in den ersten 6 Lebensjahren ist eine Influenzainfektion ein häufiger Grund für eine Krankenhausaufnahme. Gründe für die stationäre Aufnahme sind Verdacht auf schwere Infektion, Fieberkrampf, Atemnot, Austrocknung sowie Durchfall und Erbrechen. Obwohl Todesfälle in dieser Altersgruppe selten vorkommen, wurden in Österreich in der Influenzasaison 2017/2018 9 Todesfälle bei Kindern mit einer nachgewiesenen Influenza-infektion beobachtet¹³⁸, das sind mehr Todesfälle als im gesamten Jahr 2017 durch Infektionen mit Meningokokken, Pneumokokken und *Haemophilus influenzae* (Erreger der eitrigen Meningitis ab dem 3. Lebensmonat) zusammen. Auch in der Saison 2018/2019 traten insgesamt mindestens 5 Influenza-assoziierte Todesfälle bei Kindern in Österreich auf, mit teilweise tödlichem Ausgang durch subakut verlaufende, hämorrhagische Pneumonien.

Laut epidemiologischen Studien beeinflussen Kinder das Infektionsgeschehen der Influenza stark¹³⁹. Aufgrund epidemiologischer Modellrechnungen ist daher die Impfung

¹³⁶ Sokolow LZ et al. Severity of influenza and noninfluenza acute respiratory illness among pregnant women, 2010-2012. Am J Obstet Gynecol. 2015;212(2):. doi:10.1016/j.ajog.2014.08.004

¹³⁷ Thompson MG et al. Influenza Vaccine Effectiveness in Preventing Influenza-associated Hospitalizations During Pregnancy: A Multi-country Retrospective Test Negative Design Study, 2010-2016. Clin Infect Dis. 2019;68(9):1444-1453. doi:10.1093/cid/ciy737

¹³⁸ Kohlmaier B et al. A severe influenza season in Austria and its impact on the paediatric population: mortality and hospital admission rates, november 2017 - march 2018. doi:10.1186/s12889-020-8239-2

¹³⁹ Petrie JG, et al. Influenza transmission in a cohort of households with children: 2010-2011. PLoS One. 2013;8(9):e75339. doi:10.1371/journal.pone.0075339

von Kindern auch wirksam, um die Ausbreitung der Erkrankung in der Gesamtbevölkerung zu verlangsamen oder sogar zu blockieren^{140,141}.

Neben der Impfung von Kindern sollte daher besonderes Augenmerk auch auf die Influenza-Impfung in Alten- und Pflegeheimen gerichtet werden. Hier kann jene Gruppe adressiert werden, die einerseits auf Grund ihres höheren Alters sowie andererseits aufgrund der üblicherweise höheren Rate von chronischen Erkrankungen besonders gefährdet für einen schweren Krankheitsverlauf durch eine Influenza-Infektion ist. Bei der Verabreichung von Impfungen an Personen in Langzeitpflegeeinrichtungen und der dadurch höheren Durchimpfungsraten in diesem Setting ist von einer Senkung der Influenza-Infektionslast in diesen Einrichtungen aufgrund positiver Herdeneffekte durch die Impfung auszugehen.

Masern, Mumps, Röteln

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die 3-fach-Kombinationsimpfung gegen Masern, Mumps und Röteln (MMR) ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten (Lebendimpfung!). **Es werden 2 MMR-Impfungen ab dem vollendeten 9. Lebensmonat** (unbedingt vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen) **empfohlen**.

Bei Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen (z.B. Kinderkrippe, Kindergarten und Schule) bzw. mit dem vollendeten 12. Lebensjahr sollte der MMR-Impfstatus (Impfpass) dringend kontrolliert werden, erforderlichenfalls sollten fehlende Impfungen nachgeholt werden.

Die postexpositionelle Verabreichung des MMR-Impfstoffes kann in Ausnahmefällen nach individueller Nutzen-Risiko-Abwägung bereits ab dem vollendeten 6. Lebensmonat in Betracht gezogen werden, in diesem Fall ist die Verabreichung von 2 Impfungen im Abstand von 3 Monaten empfohlen (siehe Masern Postexpositionelle Prophylaxe).

¹⁴⁰ Halloran ME, Longini IM Jr. Public health. Community studies for vaccinating schoolchildren against influenza. Science. 2006;311(5761):615-616. doi:10.1126/science.1122143

¹⁴¹ Longini IM Jr. A theoretic framework to consider the effect of immunizing schoolchildren against influenza: implications for research. Pediatrics. 2012;129 Suppl 2:S63-S67. doi:10.1542/peds.2011-0737D

Bei stark erhöhter Masernaktivität kann in Ausnahmefällen nach individueller Nutzen-Risikoabwägung und Aufklärung (Dokumentation) bei Masernfällen in der Umgebung bereits ab dem vollendeten 6. Lebensmonat mit 2 Dosen MMR-Impfstoff im Abstand von 3 Monaten geimpft werden (off-label).

Erwachsenenimpfung

Die MMR-Impfung ist derzeit in Österreich an öffentlichen Impfstellen für alle Altersgruppen **kostenfrei** erhältlich, es werden 2 Dosen im Abstand von mindestens 4 Wochen empfohlen.

Nur bei dokumentierter zweimaliger Lebendimpfung, Nachweis ausreichend schützender Antikörper im Serum oder stattgehabter, laborbestätigter Maserninfektion kann von einer langanhaltenden Immunität ausgegangen werden.

Bei fehlender Immunität **auch gegen nur eine Impfkompone**nte oder fehlender Impfdokumentation kann und soll die MMR-Impfung in jedem Lebensalter nachgeholt werden. Auch Jugendliche und Erwachsene, die als Kinder nur einmal gegen Masern, Mumps und/oder Röteln geimpft worden sind, sollen entsprechend geimpft werden. Personen, die mit einem inaktivierten Masern-Impfstoff geimpft wurden (Masern adsorbiert oder Quintovirelon), sollten 2 Dosen MMR-Impfstoff erhalten.

Da es sich um einen Lebendimpfstoff handelt, ist ein Impfen bei bestehender Immunität oder nach vorhergehenden Impfungen unproblematisch, denn in diesem Fall werden die Impfviren durch die bereits bestehende Immunabwehr an ihrer Vermehrung gehindert, ein Überimpfen ist nicht möglich¹⁴².

Indikation

Die MMR-Impfung ist für alle Personen ab dem vollendeten 9. Lebensmonat empfohlen, fehlende Impfungen sollen in jedem Lebensalter nachgeholt werden.

¹⁴² Strebel PM et al. Measles vaccines. Vaccines, 7th edition, Plotkin, Orenstein, Offit, Edwards. p 587–611, Elsevier, 2018.

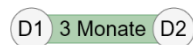
Insbesondere Personen mit hohem Infektionsrisiko für sich und ihr Umfeld sollten jedenfalls immun sein, z.B. Personal in Kinderbetreuungseinrichtungen wie Kindergarten, Schule oder Hort und Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich).

Da Masern in der Schwangerschaft zu Komplikationen für Mutter sowie Kind und Röteln zu schweren kindlichen Missbildungen führen können, ist die Impfung besonders bei **Frauen im gebärfähigen Alter wichtig** – vor einer geplanten Schwangerschaft sollte der Immunstatus überprüft werden („Prepare for pregnancy“). Masern-seronegative Wöchnerinnen sollten die MMR-Impfung noch im Wochenbett erhalten (siehe Kapitel Röteln).

Anlässlich einer Reise sollte der MMR-Status geprüft werden (Impfungen/Immunität vorhanden?) und erforderlichenfalls Impfungen nachgeholt werden. Sie ist eine Pflichtimpfung für die USA bei längerem Aufenthalt, z.B. bei Studienaufenthalt.

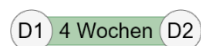
Impfschema

Abbildung 29: Masern – Impfschema im 1. Lebensjahr (ab vollendetem 9. Lebensmonat)



2. Dosis nach 3 Monaten.

Abbildung 30: Masern – Impfschema ab dem vollendeten 1. Lebensjahr



2. Dosis frühestmöglich, mit einem Mindestabstand von 4 Wochen.

Der Kombinations-Lebendimpfstoff gegen Masern-Mumps-Röteln hat sich seit seiner Einführung 1963 als sehr sicher und gut verträglich erwiesen, das zeigen die Erfahrungen mit bereits mehr als 575 Millionen verabreichten Dosen^{143,144}. Am häufigsten werden

¹⁴³ WHO. Global Immunization News – Technical information: The measles initiative vaccinates one Billion children in the first decade. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/immunization/gin/archives/gin_august_2011.pdf?sfvrsn=eb316e04_5 (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁴⁴ ECDC. Measles and rubella elimination: communicating the importance of vaccination. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/measles-and-rubella-elimination-communicating-importance-vaccination (abgerufen am 24.09.2024)

leichte Reaktionen wie z.B. Rötung und Schwellung an der Impfstelle beobachtet. In der Vermehrungsphase des Impfvirus (bis 7 Tage nach Applikation) kann es gelegentlich zu Abgeschlagenheit, erhöhter Temperatur und selten zu Fieber kommen. Die attenuierte Lebendvakzine kann bei 3–5 % der Geimpften eine abgeschwächte, nicht infektiöse Form von Masern, die sogenannten „**Impfmasern**“ mit Fieber und Exanthem hervorrufen. Diese sind **nicht ansteckend!**

Low-/Non-Responder

Da ein sehr geringer Anteil (max. 3 %) der geimpften Personen auch nach 2 Impfungen keinen Schutz gegen Masern aufbaut bzw. es in seltenen Fällen bei niedrigen Antikörper-Spiegeln zu Reinfektionen kommen kann, wird für **Personal in medizinischen Hochrisikobereichen** (z.B. Transplantationsmedizin, Onkologie, Neonatologie, Pädiatrie etc.) sowie für Patientinnen und Patienten mit schwerer **Immunsuppression** eine **serologische Impferfolgskontrolle** (Nachweis von Antikörpern gegen Masern) empfohlen, insbesondere in Ausbruchssituationen¹⁴². **Eventuell Verwendung von Masern-Immunglobulin bei Non-Respondern oder Immunsuppression bei Masernkontakt – siehe unten Kapitel postexpositionelle Prophylaxe.** Bei fehlender Immunantwort wird eine weitere Impfung empfohlen. Im Falle eines Masernkontakts wird auf die Anweisungen der Standardverfahrensanleitung Masern¹⁴⁵ verwiesen: Personen, die keine Immunantwort aufweisen, sind als empfängliche Kontaktpersonen zu behandeln. Im Falle von Masern in der Region erscheint eine Versetzung von Mitarbeiter:innen im Krankenhaus, die Low-/Non-Responder sind an Dienststellen, an denen kein hohes Expositionsrisiko gegeben ist, sinnvoll (sie sollten also nicht in der Kinderambulanz etc. arbeiten).

Kontraindikationen

Es handelt sich um einen Lebendimpfstoff mit entsprechenden Kontraindikationen (Immunsuppression etc., wobei eine leichte Immunsuppression Grad I und Grad II noch keine Kontraindikation darstellt). Asplenie ist keine Kontraindikation. Die Rötelnimpfung in der Schwangerschaft ist kontraindiziert (siehe Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit). Eine Schwangerschaft soll bei Impfung ausgeschlossen und für mindestens 1 Monat danach vermieden werden. Eine versehentliche Rötelnimpfung bei einer

¹⁴⁵ BMSGPK. Masern: Standardverfahrensanleitung (SVA) für die Gesundheitsbehörden Version 3.0. www.sozialministerium.at/masernsva (abgerufen am 24.09.2024)

Schwangeren stellt aber keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch dar. Weitere Kontraindikationen siehe Fachinformation.

Aktive Immunisierungen mit Virus-Lebendimpfstoffen (wie z.B. gegen Masern, Mumps, Röteln, Varizellen) sollten für mindestens 3 Monate (bei Masern bis zu 12 Monate) nach der letzten Gabe von Immunglobulinen verschoben werden, da die Wirksamkeit der Impfung mit Lebendimpfstoffen (aufgrund von Antikörpern im Immunglobulin) beeinträchtigt werden kann (siehe auch Anti-D Prophylaxe im Kapitel Röteln).

Masern

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Masern sind eine der ansteckendsten humanen Viruserkrankungen. Dabei handelt es sich um eine gefährliche Infektionskrankheit mit hoher Komplikationsrate, die in allen Altersgruppen ernste oder sogar tödliche Folgen haben kann. Bei Kindern unter einem Jahr und im Erwachsenenalter besteht ein besonderes Risiko für einen schweren Verlauf. Eine spezifische antivirale Therapie steht nicht zur Verfügung, der einzig wirksame Schutz vor einer Infektion ist die Impfung.

Masernviren werden durch das Einatmen infektiöser Tröpfchen (Sprechen, Husten, Niesen) oder durch direkten Kontakt mit infektiösen Nasen bzw. Rachensekreten übertragen. Bereits eine kurze Exposition führt zu einer Infektion (Kontagionsindex nahe 100 %), die bei über 95 % der ungeschützten Infizierten klinische Erscheinungen auslöst. Die Ansteckungsfähigkeit beginnt üblicherweise 4 Tage vor Auftreten des Masernexanthems und hält bis 4 Tage nach Exanthembeginn an, wobei sie unmittelbar vor Beginn des Exanthems am höchsten ist.

Die Infektion führt nach einer Inkubationszeit von durchschnittlich 8–10 Tagen, höchstens 21 Tagen, zu ersten Prodromalsymptomen: Fieber, Rhinitis, Konjunktivitis, Laryngitis (Dauer 2–4 Tage) gefolgt vom typischen Enanthem der Mundschleimhaut sowie den Koplikschen Flecken und danach zum Auftreten eines makulopapulösen Exanthems (meist 12–14 Tage, maximal 21 Tagen nach Exposition), begleitet von einem Fieberanstieg. Die Komplikationsrate beträgt in Industrienationen 20 %. Am häufigsten werden Diarrhoe, *Otitis media* und Pneumonie beobachtet, gefolgt von Krampfanfällen. Die Häufigkeit einer Masernenzephalitis beträgt etwa 1–2 pro 1.000 gemeldeten Maserninfektionen, davon

verlaufen bis zu 25 % letal, etwa ein Drittel der Überlebenden leidet an bleibenden schweren Folgeschäden. In Industriestaaten stirbt etwa eines von 1.000 mit Masern infizierten und gemeldeten Kindern an dieser Erkrankung.

Abgeschwächte Infektionsverläufe („mitigierte Masern“) kommen bei Personen vor, bei denen infolge mütterlicher oder transfundierter Antikörper (Neugeborene oder nach Antikörpersubstitution) oder einer nicht vollständig ausgebildeten Impfmunität die Virusvermehrung beeinträchtigt bzw. gestört ist, was zu einer niedrigeren Virämie führt. In diesen Fällen kann das Exanthem nicht voll ausgebildet und die klinische Diagnose daher erschwert sein. Dennoch muss auch in diesen Fällen mit einer – wenn auch geringeren – **Ansteckungsfähigkeit** gerechnet werden.

Als Spätfolge einer Masernvirus-Infektion kann die immer letal endende **subakut sklerosierende Panenzephalitis (SSPE)** auftreten. Das höchste Risiko mit **einer Inzidenz von rund 1:150** haben Kinder, die im 1. Lebensjahr an Masern erkranken¹⁴⁶. Bei Kindern, die bis zum 5. Lebensjahr eine Masernerkrankung erleiden, liegt es bei 1:1.700 bis 3.300^{147,148,149,150}.

Zudem verursachen Masern durch Schwächung des Immunsystems ein mehrere Jahre anhaltendes erhöhtes Risiko, an anderen Infektionskrankheiten zu sterben^{151,152}. Die Impfung hingegen schützt das Immunsystem – in Industrienationen mit hoher Masern-Durchimpfungsrate wurde gezeigt, dass speziell durch die Maßnahme der Masernimpfung

¹⁴⁶ Khetsuriani N et al. High risk of subacute sclerosing panencephalitis following measles outbreaks in Georgia. Clin Microbiol Infect. 2020;26(6):737-742. doi:10.1016/j.cmi.2019.10.035

¹⁴⁷ Wendorf KA et al. Subacute Sclerosing Panencephalitis: The Devastating Measles Complication That Might Be More Common Than Previously Estimated. doi:10.1093/cid/cix302

¹⁴⁸ Rota PA et al. Measles. Nat Rev Dis Primers. 2016;2:16049. doi:10.1038/nrdp.2016.49

¹⁴⁹ Holzmann H. DFP: Masern. Österreichische Ärztezeitung, 2015;1/2:20-30

¹⁵⁰ Schönberger K et al. Epidemiology of subacute sclerosing panencephalitis (SSPE) in Germany from 2003 to 2009: a risk estimation. PLoS One. 2013;8(7):e68909. doi:10.1371/journal.pone.0068909

¹⁵¹ Petrova VN et al. Incomplete genetic reconstitution of B cell pools contributes to prolonged immunosuppression after measles. Sci Immunol. 2019;4(41):eaay6125. doi:10.1126/sciimmunol.aay6125

¹⁵² Mina MJ et al. Measles virus infection diminishes preexisting antibodies that offer protection from other pathogens. Science. 2019;366(6465):599-606. doi:10.1126/science.aay6485

die Sterblichkeit durch andere Infektionskrankheiten deutlich gesenkt werden konnte^{153,154}.

Da der Mensch der einzige Wirt ist, können Masern durch eine konsequent hohe Durchimpfungsrate in der Bevölkerung ausgerottet werden. Die WHO hat sich daher zum Ziel gesetzt, Masern und Röteln langfristig in allen 6 WHO-Regionen zu eliminieren¹⁵⁵.

Dafür ist wegen der hohen Kontagiosität eine Durchimpfungsrate von 95 % der Bevölkerung mit 2 Impfungen notwendig. Da Kinder vor dem vollendeten 9. Lebensmonat nicht geimpft werden können (Impfungen ab dem vollendeten 6. Lebensmonat sind nur in Ausnahmefällen möglich), sind diese nur durch die konsequente Impfung der älteren Kinder und der nicht-immunen Erwachsenen (Gemeinschaftsschutz) zu schützen.

Durch eine konsequente Impfstrategie konnten auf dem gesamten amerikanischen Kontinent bis zum Jahr 2000 die dort einheimischen Masern ausgerottet werden. Allerdings war aufgrund der weltweiten Ausbrüche auch dieser Kontinent in den letzten 2 Jahren vor der COVID-19-Pandemie stark von Einschleppungen der Masernviren betroffen, sodass die WHO 2018 den Status der Elimination aufgehoben hat. Auch in vielen Ländern Europas (ausgenommen Nordeuropa) sind die Durchimpfungsraten nicht ausreichend hoch, um die Wildviruszirkulation zu unterbrechen. So kam es in den letzten Jahren vor der COVID-19-Pandemie zu einem sehr starken Anstieg der Masernfallzahlen in der europäischen WHO-Region^{156,157,158,159}. Weltweit wurde 2019 mit über 535.000 gemeldeten Maserninfektionen (und über 140.000 Todesfällen) die höchste Fallzahl seit 2006 registriert^{153,160}. Im Jahr 2020 sanken in der europäischen WHO-Region die Masernfallzahlen drastisch, höchstwahrscheinlich aufgrund der während der COVID-19-Pandemie durchgeführten nicht-pharmazeutischen Maßnahmen zur Eindämmung der

¹⁵³ Mina MJ et al. Long-term measles-induced immunomodulation increases overall childhood infectious disease mortality. Science. 2015;348(6235):694-699. doi:10.1126/science.aaa3662

¹⁵⁴ Ludlow M et al. Pathological consequences of systemic measles virus infection. doi:10.1002/path.4457

¹⁵⁵ WHO. Measles and rubella strategic framework 2021–2030. www.who.int/publications/i/item/measles-and-rubella-strategic-framework-2021-2030 (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁵⁶ Zipprich J et al. Measles outbreak--California, December 2014-February 2015 [correction in MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015 Feb 27;64(7):196]. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2015;64(6):153-154.

¹⁵⁷ Mankertz A et al. Spread of measles virus D4-Hamburg, Europe, 2008-2011. doi:10.3201/eid1708.101994

¹⁵⁸ Santibanez S, Hübschen JM, Muller CP, et al. Long-term transmission of measles virus in Central and continental Western Europe. Virus Genes. 2015;50(1):2-11. doi:10.1007/s11262-015-1173-1

¹⁵⁹ RKI. Berliner Masernausbruch 2014/2015. Epid Bull 2015;47(48):499–506

¹⁶⁰ WHO. Global Measles and Rubella Strategic Plan: 2012–2020. 2012: Geneva. 1–43

Transmission. Die WHO registrierte lediglich 12.205 Fälle¹⁶¹, das ECDC knapp 2.000 Fälle in der EU, die Hälfte davon in Rumänien¹⁶². Allerdings sank während der COVID-19-Pandemie auch die Zahl der verabreichten MMR-Impfdosen in vielen Ländern und so ist nach Beendigung der nicht-pharmazeutischen Maßnahmen zur Eindämmung der SARS-CoV-2-Transmission weiterhin mit großen Masernausbrüchen zu rechnen. Daher hat die Schließung von Impflücken weiterhin hohe Priorität.

Weltweit sind die Masern noch immer die Haupttodesursache von durch Impfung vermeidbaren Erkrankungen bei Kindern. Durch weltweite Impfprogramme konnte nach Schätzungen der WHO von 2000 bis 2018 der Tod von mehr als 23,2 Millionen Menschen verhindert und die Sterblichkeit an Masern um 73 % gesenkt werden^{151,163}.

In Österreich erkrankten zwischen 1997 und 2007 in Folge der sehr großen Masernepidemien Ende der 90er Jahre (mit etwa 28.000 bis 30.000 Fällen zwischen 1993 und 1997) 16 Kinder an subakut sklerosierender Panenzephalitis (SSPE), die in jedem Fall tödlich verläuft. Seit dem Masernausbruch im Jahr 2008 mit 443 Fällen war Österreich bis 2020 jährlich mit Ausbrüchen vor allem in der Altersgruppe der 15 bis 40-Jährigen (mit einem hohen Anteil an Gesundheitspersonal) gefolgt von den unter 5-Jährigen konfrontiert, die auf eingeschleppten, sporadischen Masernfällen oder Ausbrüchen beruhen und anzeigen, dass auch hier noch immer Immunitätslücken bestehen^{164,165}. Mit 151 Masernfällen und einer Inzidenz von 15 Fällen pro 1 Million Einwohner:innen im Jahr 2019 befand sich Österreich EU-weit sogar in der zweitschlechtesten Kategorie¹⁶⁶. Aufgrund dieser hohen Masernvirus-Aktivität ist in den nächsten Jahren auch wieder mit tödlich verlaufenden SSPE-Erkrankungen zu rechnen.

Im Jahr 2020 wurden in Österreich lediglich 25 Fälle von Masern gemeldet, in den Jahren 2021 und 2022 nur je 1 Fall. Wie bereits erwähnt, ist dies vermutlich auf die Maßnahmen zur Bekämpfung der COVID-19-Pandemie zurückzuführen, wodurch die Einschleppung und

¹⁶¹ Buczkowski H, Muniraju M, Parida S, Banyard AC. Morbillivirus vaccines: recent successes and future hopes. *Vaccine*. 2014;32(26):3155-3161. doi:10.1016/j.vaccine.2014.03.053

¹⁶² WHO. Global Measles and Rubella Strategic Plan: 2012–2020. 2012: Geneva. 1–43

¹⁶³ WHO. Measles fact sheet. www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/measles (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁶⁴ Kasper S et al. Measles outbreak in Styria, Austria, March-May 2009. *Euro Surveill*. 2009;14(40):19347.

¹⁶⁵ Schmid D, Holzmann H, Schwarz K, et al. Measles outbreak linked to a minority group in Austria, 2008. *Epidemiol Infect*. 2010;138(3):415-425. doi:10.1017/S09502688099906

¹⁶⁶ ECDC. Monthly measles and rubella monitoring report – November 2019. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/monthly-measles-and-rubella-monitoring-report-november-2019 (abgerufen am 24.09.2024)

Übertragung von Masernviren stark eingedämmt wurde. Im Jahr 2023 wurden insgesamt 186 Masernfälle erfasst. Mit Stand vom 20.09.2024 sind im Jahr 2024 bereits 501 bestätigte Masernfälle gemeldet worden, Details zur aktuellen Masernsituation unter www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/masern (abgerufen am 24.09.2024).

Wie den aktuellen Berichten zu den Analysen der Durchimpfungsraten zu entnehmen ([Durchimpfungsraten & Nationaler Aktionsplan \(sozialministerium.at\)](http://sozialministerium.at)), sollten **Kinder früher und konsequenter mit 2 Dosen gegen MMR geimpft werden** und die aufgrund der COVID-19-Pandemie entstandenen MMR-Impflücken bei den Kindern durch forcierte Aufklärung und Impfkampagnen geschlossen werden. Dies inkludiert auch dringend notwendige Maßnahmen zur Schließung von Impflücken bei jungen Erwachsenen. Nicht-immune Schwangere können ihren Neugeborenen keinen Nestschutz verleihen, zudem haben masernerkrankte Neugeborene und Säuglinge ein besonders hohes Risiko, später an SSPE zu erkranken.

Nach Beendigung der nicht-pharmazeutischen Maßnahmen zur Eindämmung der SARS-CoV-2-Transmission wird auf Grund der Immunitätslücken bei jungen Erwachsenen mit hoher Wahrscheinlichkeit wieder ein hohes Risiko für eine Maserninfektion während der Schwangerschaft auftreten. Letztere ist assoziiert mit einer höheren Hospitalisierungsrate und schweren Komplikationen (z.B. Lungenentzündung), die auch tödlich enden oder den Ausgang einer Schwangerschaft ungünstig beeinflussen können. Dazu gehören Abort, frühzeitige Geburt und geringes Geburtsgewicht, nicht jedoch kongenitale Defekte^{167,168}.

Postexpositionelle Prophylaxe

Die MMR-Impfung kann auch als Postexpositionsprophylaxe (PEP) eingesetzt werden und ist für Personen mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit nach Kontakt zu Masernkranken empfohlen. Die höchste Wahrscheinlichkeit für die Wirksamkeit einer MMR-Impfung als PEP besteht bei einer Verabreichung innerhalb von 72 Stunden nach infektiösem Masern-Erstkontakt (Definition der infektiösen Periode: 1 Tag vor Beginn der Prodromalsymptomatik bzw. falls nicht eindeutig bestimmbar, gilt 4

¹⁶⁷ Rasmussen SA, Jamieson DJ. What Obstetric Health Care Providers Need to Know About Measles and Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2015;126(1):163-170. doi:10.1097/AOG.0000000000000903

¹⁶⁸ Holzmann H, Hengel H, Tenbusch M, Doerr HW. Eradication of measles: remaining challenges. *Med Microbiol Immunol.* 2016;205(3):201-208. doi:10.1007/s00430-016-0451-4

Tage vor Exanthembeginn und bis 4 Tage nach Ausbruch des Exanthems). Die Masernimpfung soll aber auch bei länger als 72 Stunden zurückliegendem infektiösen Erstkontakt verabreicht werden, da der Krankheitsverlauf dadurch günstig beeinflusst werden kann. Eine Impfung in die Inkubation mehr als 3 Tage nach der Exposition ist nicht schädlich, wenngleich aber unsicher bezüglich der Wirksamkeit. Dementsprechend müssen Personen, die mehr als 3 Tage nach Exposition geimpft wurden, für maximal 21 Tage von Gemeinschaftseinrichtungen etc. ausgeschlossen werden, wenn dort nicht alle Personen über einen Schutz verfügen (z.B. Kinderkrippe mit noch ungeimpften Kindern)³⁰.

Die postexpositionelle Verabreichung des MMR-Impfstoffes ist in Ausnahmefällen nach individueller Nutzen-Risiko-Abwägung bereits ab dem vollendeten 6. Lebensmonat im Rahmen der Postexpositionsprophylaxe nach Masernkontakt anstelle von humanem Immunglobulin in Erwägung zu ziehen, wenn die Impfung innerhalb von 72 Stunden nach infektiösem Masern-Erstkontakt durchgeführt werden kann (abweichend von der Fachinformation)^{169,170}. In diesem Fall sind nach individueller Abwägung und Aufklärung 2 Dosen im Abstand von 3 Monaten ab dem vollendeten 6. Lebensmonat empfohlen (off-label).

Immunglobulin

Bestimmte nicht-immune Risikopersonen (z.B. Schwangere, Neugeborene, Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten, Immunsupprimierte⁷⁶ etc.), bei denen nach einer Masernvirus-Exposition eine postexpositionelle MMR-Lebendimpfung kontraindiziert bzw. nicht empfehlenswert ist, sollten so rasch wie möglich **Immunglobuline mit zugelassener Indikation zur postexpositionellen Masernprophylaxe erhalten (z.B. Gamunex, Octagam, Panzyga, Flebogamma DIF (2-18 Jahre), Details siehe Fachinformation)**. Diese Maßnahme ist bis zu 6 Tage nach infektiösem Masern-Erstkontakt möglich. **Eine spätere Gabe 7–9 Tage postexpositionell kann die Symptome von Masern abschwächen, danach ist eine Wirksamkeit vermutlich nicht mehr gegeben.**

Wichtig: Eine aktive Immunisierung mit MMR-Impfstoff ist frühestens 3 Monate später möglich und für 8–12 Monate (abweichend von der Fachinformation) in der Wirksamkeit möglicherweise eingeschränkt, **weshalb in diesem Fall nach der Impfung eine**

¹⁶⁹ RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der STIKO am RKI. Epid Bull 2019;34:313-61.

¹⁷⁰ RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Fachliche Anwendungshinweise zur Masern-Postexpositionsprophylaxe bei Risikopersonen. Epid Bull 2017;2:17-22

Antikörperbestimmung zu empfehlen ist. Dies sollte bei der Indikationsstellung unbedingt berücksichtigt werden^{169,171,172,173,174,175,176}.

Die Dauer des Nestschutzes bei Neugeborenen ist unklar, daher muss eine Immunglobulin-Gabe bei Kontakt jedenfalls erwogen werden. Der Nestschutz gegen Masern ist allgemein kürzer und weniger ausgeprägt als bisher angenommen, in der Regel kürzer als 6 Monate¹⁷⁷. Wenn der Kontakt länger als 3 Tage zurückliegt, kann bei 6–8 Monate alten Säuglingen nach individueller Risiko-Nutzen-Abwägung statt der 1. aktiven Impfung eine passive Immunisierung mit Immunglobulinen erwogen werden^{174,175,176}.

Diese Maßnahme sollte nur bei Personen angewendet werden, für die die Gabe des Lebendimpfstoffes kontraindiziert ist und idealerweise der Masern-Indexfall gesichert ist.

Abriegelungsimpfung im Falle von Masernausbrüchen

- In Gemeinschaftseinrichtungen (Schulen, Kasernen etc.) sind auf Grund der hohen Kontagiösität von Masern alle in der Einrichtung Anwesenden oder Beschäftigten als Kontaktpersonen zu betrachten und entsprechend zu behandeln (inklusive Lehrpersonal, Hausmeister:innen, Schüler:innen, Wehrdiener:innen, Offizier:innen etc.).
- Besonders bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen bestehen Impflücken bzw. unzureichender Immunschutz gegen Masern.
- In allen Gemeinschaftseinrichtungen sind bei Auftreten von Masern die notwendigen Maßnahmen sofort, vollständig und sehr konsequent umzusetzen.

¹⁷¹ RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut. Fachliche Anwendungshinweise zur Masern-Postexpositionsprophylaxe bei Risikopersonen. Epid Bull 2017;2:17-22

¹⁷² Farcet MR et al. Measles virus neutralizing antibodies in immunoglobulin lots produced from plasma collected in Europe or the United States. doi:10.1016/j.vaccine.2019.04.022

¹⁷³ McLean HQ et al. CDC. Prevention of measles, rubella, congenital rubella syndrome, and mumps, 2013: summary recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) [correction in MMWR Recomm Rep. 2015 Mar 13;64(9):259]. MMWR Recomm Rep. 2013;62(RR-04):1-34.

¹⁷⁴ Public Health England. Guidelines on Post-Exposure Prophylaxis for Measles, August 2017. www.gov.uk/government/publications/measles-post-exposure-prophylaxis (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁷⁵ Measles vaccines: WHO position paper. Wkly Epidemiol Rec. 2009;84(35):349-360.

¹⁷⁶ Young MK et al. Post-exposure passive immunisation for preventing measles. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(4):CD010056. doi:10.1002/14651858.CD010056.pub2

¹⁷⁷ Boulton ML, Wang X, Wagner AL, et al. Measles Antibodies in Mother-Infant Dyads in Tianjin, China. J Infect Dis. 2017;216(9):1122-1129. doi:10.1093/infdis/jix453

- In einer Ausbruchssituation größeren Ausmaßes sollte jedenfalls allen Kontaktpersonen, bei denen keine Kontraindikation für eine MMR-Impfung vorliegt, noch bevor die Information über den Zeitpunkt des infektiösen Erstkontaktes und der Empfänglichkeit (kann somit auch Geimpfte inkludieren) verfügbar ist, eine MMR-Impfung angeboten werden. Diese unspezifische, aber zeitsparende Vorgehensweise trägt wirkungsvoll zur raschen Ausbruchseindämmung bei.

Für das praktische Vorgehen siehe Standardverfahrensanleitung Masern¹⁴⁵.

Mumps

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Mumps ist eine hochinfektiöse Viruserkrankung, die meist über Tröpfchen übertragen wird und in ca. 70 % der Infektionen mit dem typischen Bild der Parotitis, zu 90 % beidseitig, klinisch manifest wird. Die Inkubationszeit beträgt 2–4 Wochen, durchschnittlich 18 Tage. Komplikationen nehmen mit dem Lebensalter zu. In 5–10 % der Infektionen treten ZNS-Symptome auf, davon 90 % in Form einer Meningitis (mit Fieber, Kopfschmerz, Erbrechen) und 10 % einer Enzephalitis. Bis zu 4 % der Patientinnen und Patienten entwickeln eine Akustikusneuritis, die als Spätfolge zu Taubheit führen kann. Vor der Einführung des Mumpsimpfstoffes war Mumps eine der häufigsten Ursachen von Taubheit. Während und nach der Pubertät kommt es bei männlichen Patienten in 10–30 % zu einer Hodenentzündung mit zum Teil bleibender Infertilität. In 5 % der Fälle tritt eine Pankreatitis auf. Im Erwachsenenalter besteht ein besonderes Risiko für einen schweren Verlauf.

Der letzte größere Ausbruch in Österreich mit 214 Fällen von Mumps, vorwiegend in der Altersgruppe von 15–30 Jahren, trat im Jahr 2006 auf. Dabei wurden in 36 Fällen Komplikationen wie Meningitis, Orchitis und/oder Pankreatitis beobachtet¹⁷⁸. Im Jahr **2023** konnten an der nationalen Referenzzentrale keine Fälle von Mumpsinfektionen

¹⁷⁸ Schmid D, Pichler AM, Wallenko H, Holzmann H, Allerberger F. Mumps outbreak affecting adolescents and young adults in Austria, 2006. Euro Surveill. 2006;11(6):E060615.1.

verifiziert werden¹⁷⁹. Bei fehlender Immunität auch nur gegen eine Impfkomponekte oder fehlender Impfdokumentation kann und soll die MMR-Impfung in jedem Lebensalter nachgeholt werden.

Postexpositionelle Prophylaxe

Ungeimpfte bzw. in der Kindheit nur einmal geimpfte Personen oder solche mit unklarem Impfstatus mit Kontakt zu Mumpskranken: Impfung mit einem MMR-Impfstoff möglichst innerhalb von 72 Stunden nach infektiösem Kontakt, erforderlichenfalls Komplettierung des Impfschemas.

Röteln

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Bei Röteln handelt es sich um eine hochansteckende humane Virusinfektionskrankheit, die durch Tröpfchen übertragen wird und bei Kindern in bis zu 50 % der Fälle, bei Jugendlichen und Erwachsenen in über 30 % der Fälle asymptomatisch verläuft. Bei klinischer Symptomatik treten nach einer Inkubationszeit von 14–21 Tagen das charakteristische, kleinfleckige Rötelnexanthem, Lymphknotenschwellungen (besonders im Nacken) sowie häufig Gelenksbeschwerden auf. Bei Rötelninfektionen bis zur 17. Schwangerschaftswoche kann es zu schweren Embryopathien (mit Taubheit, Katarakt, Herzfehlern und anderen Organdefekten) kommen^{180,181,182}. Früher wurden daher 13-jährige Mädchen gegen Röteln geimpft. Durch die Rötelnimpfung beider Geschlechter als Masern-Mumps-Röteln-Impfung soll die Zirkulation des Rötelnvirus weiter zurückgedrängt

¹⁷⁹ MUW: Jahresbericht über die Tätigkeit des „Österreichischen Referenzlabors für Masern, Mumps und Röteln (NRZ) und Teilnehmer am „WHO European Regional Measles/Rubella Laboratory Network“ für Österreich 2023

¹⁸⁰ WHO. Rubella fact sheet. www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/rubella (abgerufen am 24.09.2024)

¹⁸¹ Enders M et al. Masern, Mumps und Röteln in der Schwangerschaft. Mögliche Auswirkungen auf Mutter, Schwangerschaft und Fetus. doi:10.1007/s00103-007-0195-9

¹⁸² RKI. RKI-Ratgeber: Röteln. www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Roeteln.html (abgerufen am 24.09.2024)

werden, um das Fehlbildungsrisiko auch bei Kindern von nicht immunen Frauen weiter zu reduzieren.

Im Jahr 2023 konnten, ebenso wie in den Vorjahren 2022 und 2021, keine Rötelninfektionen an der Nationalen Referenzzentrale in Österreich nachgewiesen werden¹⁷⁹. Auch wenn in den letzten Jahren keine Rötelnfälle in Österreich aufgetreten sind, kommt es in anderen europäischen Ländern immer wieder zu Ausbrüchen mit der Gefahr einer Einschleppung nach Österreich.

Unbedingt sollte der Immunstatus bei allen Frauen vor der Schwangerschaft bekannt sein („Prepare for pregnancy“ – siehe Kapitel (Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit Impfungen in der)). Zur Abklärung des Immunstatus soll jeder ärztliche Besuch genutzt werden, insbesondere in gynäkologischen Ordinationen, z.B. anlässlich der Verschreibung von Antikonzeptiva.

Überprüfung der Rötelnimmunität laut Eltern-Kind-Pass: Entsprechend der Angaben des jeweils verwendeten Testsystems werden im Eltern-Kind-Pass Werte $\geq 10\text{-}15\text{ IU/ml}$ als positiver Nachweis von Röteln-Antikörpern gewertet. Werte darunter gelten als negativ (dies muss vom jeweiligen Labor im Rahmen der Eltern-Kind-Pass-Untersuchungen als „Röteln IgG negativ oder positiv“ vermerkt werden). Seronegative Mütter sollten die MMR-Impfung noch im Wochenbett erhalten (Ausnahme Rötelnimpfung und Anti-D Prophylaxe – siehe unten).

Die Rötelnimpfung soll grundsätzlich als MMR-Impfung erfolgen, dies gilt auch für seronegative Wöchnerinnen. Die MMR-Impfung sollte ehestmöglich nach der Entbindung verabreicht werden, dafür können auch Hebammen in Betracht kommen. Die entsprechende Dokumentation, Aufklärung (gem. § 51 iVm § 49 ÄrzteG 1998; § 5 Abs. 4 iVm §§ 6, 9 und 9a HebG) und das Vorhandensein spezifischer Notfallmedikamente zur Behandlung etwaiger Impf-Nebenwirkungen müssen dabei gewährleistet sein.

Die MMR-Impfung stellt kein Hindernis für das Stillen dar.

Rötelnimpfung und Anti-D Prophylaxe

Im Falle der Notwendigkeit einer Anti-D Prophylaxe bei einer Röteln-(MMR)-seronegativen Mutter muss diese ehestmöglich (i. e. im Wochenbett) verabreicht werden.

Bezüglich der Röteln-/MMR-Nachholimpfung gilt für diesen Fall: Aktive Immunisierungen mit Virus-Lebendimpfstoffen (Masern, Mumps, Röteln, Varizellen) sollten für zumindest 3 Monate nach der letzten Gabe von Anti-D Immunglobulin verschoben werden. Wird jedoch das Anti-D Immunglobulin innerhalb von 2–4 Wochen nach der Lebendimpfung verabreicht, kann dadurch die Wirksamkeit der Impfung beeinträchtigt werden.

Postexpositionelle Prophylaxe

Personen mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit nach Kontakt zu Rötelnkranken: Impfung mit einem MMR-Impfstoff möglichst innerhalb von 72 Stunden nach infektiösem Kontakt, erforderlichenfalls Komplettierung des Impfschemas.

Eine Immunglobulin-Gabe verhindert nicht sicher die Infektion, erschwert jedoch massiv deren diagnostische Abklärung, soll daher nicht routinemäßig gegeben werden.

Aufgrund fehlender Evidenz zur Wirksamkeit der Immunglobulingabe nach Röteln Exposition, ist diese selbst bei einer Kontraindikation für die MMR-Impfung (z.B. in der Schwangerschaft) nicht empfohlen.

Meningokokken

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Meningokokken kommen weltweit vor, die größte Bedeutung für das Auftreten von invasiven Erkrankungen haben die Serogruppen A, B, C, W und Y. In den Jahren 2020, 2021 und 2022 wurden in Österreich 8, 2 und 7 Meningokokken-Fälle pro Jahr gemeldet. 2023 wurden 16 laborbestätigte Fälle invasiver Meningokokken-Erkrankungen registriert, darunter 11 verursacht durch Serogruppe B, je 2 durch Y bzw. capsule null locus (cnl) und 1 durch C, keine Todesfälle¹⁸³. Ein Viertel der invasiven Meningokokkenerkrankungen tritt

¹⁸³ AGES. Nationale Referenzzentrale für Meningokokken – Jahresberichte. Verfügbar unter: www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/meningokokken?sword_list%5B0%5D=meningokokken&no_cache=1 (abgerufen am 24.09.2024)

bei Kindern im 1. Lebensjahr auf – dies unterstreicht die Wichtigkeit der Impfung schon im Säuglingsalter. Der zweite Erkrankungsgipfel liegt bei Jugendlichen.

Nach wie vor werden in Österreich nur wenige Einzelfälle von Infektionen mit **Serogruppen** A, Y und W beobachtet. Klassische Hochrisikogebiete für Meningokokken A oder W sind Afrika und der Nahe Osten: In Afrika sind die Sahel-Zone, aber auch die ostafrikanische Seen-Platte (z.B. Tansania) sowie Nordafrika betroffen. Auch im Nahen Osten und in Saudi-Arabien ist diese Erkrankung heimisch.

Meningokokkenepidemien werden aufgrund der Übertragung als Tröpfcheninfektion begünstigt, wenn viele Menschen auf engstem Raum zusammenkommen. Dies gilt im Besonderen für Unterkünfte von Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund, aber auch für die Zeit der Pilgerfahrten nach Mekka.

Die Inkubationszeit einer invasiven Meningokokkenerkrankung beträgt 1–10 Tage, meist weniger als 4 Tage. Die Erkrankung kann innerhalb weniger Stunden aus voller Gesundheit zum Tod führen. Invasive Meningokokkenerkrankungen können als Sepsis mit 30 %-iger Letalität, als Meningitis oder als Kombination von beidem auftreten.

Vor allem die foudroyanten Verläufe mit hoher Letalität zeichnen sich durch anfangs noch normale Laborwerte wie Blutbild oder CRP aus und sind deswegen in den ersten Stunden nicht von banalen viralen Infekten zu unterscheiden.

Indikation

Für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsene sind sowohl Impfungen gegen Meningokokken B als auch Impfungen gegen Meningokokken A, C, W, Y allgemein empfohlen (Details weiter unten). Darüber hinaus sind Meningokokken-Impfungen bei den folgenden Indikationen empfohlen:

- **Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko:**
 - Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten mit T- und/oder B-zellulärer Restfunktion, vor allem Komplement-/Properdin-Mangel, Hypogammaglobulinämie, anatomischer oder funktioneller Asplenie, Splenektomie, HIV
 - Bei einer Therapie mit Eculizumab: mindestens 2 Wochen vor Therapiebeginn

- Bei schwerer T-Zell- und B-Zell-Immunsuppressiva-/Biologika-Therapie (z.B. Anti-CD20 AK): Impfung ein Monat vor Therapiebeginn
- **Personen mit erhöhtem Expositionsrisiko** (siehe auch Kapitel I. Impfung spezieller Personengruppen):
 - Personen mit engem Kontakt zu Meningokokken-Erkrankten (z.B. Haushaltskontakte)
 - MSM („men who have sex with men“)¹⁸⁴ **mit häufig wechselnden Partnern**– insbesondere Meningokokken C
 - Laborpersonal mit Kontakt zu Meningokokkenisolaten und/oder Aerosolen
 - Personal von Pädiatrien, Infektionsabteilungen und Intensivstationen (auf Grund der Schwere der Erkrankung auch bei geringem Erkrankungsrisiko), siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich
 - Rettungs- und Krankentransportdienste
 - Militär: Kann sinnvoll bei Rekrutinnen und Rekruten oder Auslandseinsätzen sein
 - Gilt nur für Meningokokken A, C, W, Y: Für Reisen in Endemiegebiete 5 Jahre Gültigkeit der konjugierten ACWY-Impfung im internationalen Reiseverkehr. Vor Gruppen-(Schul-)Veranstaltungen und Austauschprogrammen für Schüler:innen in Ländern mit erhöhtem Infektionsrisiko, aber auch bei Reisen in Länder mit hoher Inzidenz, ist eine Impfung entsprechend den dortigen Empfehlungen angeraten. Saudi-Arabien schreibt während des Haddsch für die Einreise zwingend eine Impfung mit einem konjugierten, tetravalenten Meningokokken-Impfstoff vor, die auch in einem internationalen Impfpass dokumentiert werden muss.
 - Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund und in die Versorgung derer involvierte Personen

Weitere Impfungen gegen Meningokokken ACWY bzw. Meningokokken B sind bei Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko/andauernder Indikation alle 5 Jahre empfohlen (off-label).

Derzeit sind in Österreich Impfungen gegen Meningokokken B und Impfungen gegen Meningokokken ACWY verfügbar. Ende September 2024 liegt es eine positive Opinion der

¹⁸⁴ Ladhani SN et al. Meningococcal disease and sexual transmission: urogenital and anorectal infections and invasive disease due to *Neisseria meningitidis*. doi:10.1016/S0140-6736(20)30913-2

EMA für einen Meningokokken-ABCWY-Impfstoff vor, die Kommissionsentscheidung zur Zulassung ist noch ausständig¹⁸⁵.

Impfungen gegen Meningokokken der Gruppe B

Die klinischen Studien zu Bexsero, dem derzeit einzigen für Kinder ab 2 Monaten in Österreich zugelassenen Impfstoff gegen Meningokokken B, zeigen eine gute Immunogenität bei Säuglingen, Kleinkindern und Jugendlichen. Epidemiologische Daten aus England weisen auf eine hohe Wirksamkeit (über 80 %) dieser Impfung bei Kindern im 1. Lebensjahr hin¹⁸⁶.

Aufgrund des gehäufteten Auftretens von Fieber bei der Kombination mit anderen Kinderimpfungen (6-fach-, Pneumokokken- und MMR-Impfung) kann bei gleichzeitiger Verabreichung entsprechend der Fachinformation eine prophylaktische Gabe antipyretischer Medikamente in Erwägung gezogen werden^{187,188}.

Für Personen ab dem vollendeten 10. Lebensjahr ist zudem ein zweiter Impfstoff gegen invasive Meningokokkenkrankungen der Serogruppe B, Trumenba, zugelassen. Dieser Impfstoff enthält 2 Subgruppen von rekombinantem Faktor H bindenden Protein.

Kinderimpfung: Die Impfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Aufgrund der epidemiologischen Situation ist zur Erreichung eines Individualschutzes gegen invasive Meningokokken B-Erkrankungen die Impfung für alle Kinder und Jugendliche möglichst früh ab dem vollendeten 2. Lebensmonat empfohlen. **Nachholimpfungen sind bis zum vollendeten 25. Lebensjahr empfohlen.**

¹⁸⁵ <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/penbraya> (abgerufen am 27.9.2024)

¹⁸⁶ Parikh SR et al. Effectiveness and impact of a reduced infant schedule of 4CMenB vaccine against group B meningococcal disease in England: a national observational cohort study. doi:10.1016/S0140-6736(16)31921-3

¹⁸⁷ Vesikari T, Esposito S, Prymula R, et al. Immunogenicity and safety of an investigational multicomponent, recombinant, meningococcal serogroup B vaccine (4CMenB) administered concomitantly with routine infant and child vaccinations: results of two randomised trials [published correction appears in Lancet. 2013 Mar 9;381(9869):804] doi:10.1016/S0140-6736(12)61961-8

¹⁸⁸ Martínón-Torres F et al. Reduced schedules of 4CMenB vaccine in infants and catch-up series in children: Immunogenicity and safety results from a randomised open-label phase 3b trial. Vaccine. 2017;35(28):3548-3557. doi:10.1016/j.vaccine.2017.05.023

Erwachsenenimpfung: Die Impfung ist bei Indikation (siehe oben) empfohlen. Bei Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko/**andauernder Indikation** sind weitere Impfungen **alle 5 Jahre** empfohlen (off-label).

Abbildung 31: Meningokokken B – Impfschema Bexsero bei Indikation



Abbildung 32: Meningokokken B – Impfschema Trumenba bei Indikation

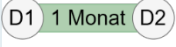


Es handelt sich um keine spezielle Reiseimpfung.

Impfschema für Bexsero: Aus epidemiologischen Gründen erscheint es sinnvoll, die Impfung bei Kindern möglichst frühzeitig zu verabreichen. Mehrere Impfschemata sind möglich. Es wird stets eine Dosis von 0,5 ml verabreicht, siehe untenstehende Tabelle.

Tabelle 6: Impfschema für Bexsero – Details siehe auch Fachinformation

Alter bei Erstimpfung	Grund-immunisierung	Mindestabstand zwischen den Dosen der Grundimmunisierung	Weitere Impfungen
Säuglinge, 2-5 Monate	2 Dosen	2 Monate	Eine Dosis im Alter von 12-15 Monaten, mindestens 6 Monate nach 2. Dosis Bei Verzögerung spätestens im Alter von 24 Monaten
	Abbildung 33: Meningokokken B – Impfschema für Bexsero, Alter bei Erstimpfung: 2-5 Monate 		
6-11 Monate	2 Dosen	2 Monate	Eine Dosis im 2. Lebensjahr, mindestens 2 Monate nach 2. Dosis
	Abbildung 34: Meningokokken B – Impfschema für Bexsero, Alter bei Erstimpfung: 6-11 Monate 		
12-23 Monate	2 Dosen	2 Monate	Eine Dosis mindestens 12-23 Monate nach 2. Dosis

Alter bei Erstimpfung	Grund- immunisierung	Mindestabstand zwischen den Dosen der Grundimmunisierung	Weitere Impfungen
	Abbildung 35: Meningokokken B – Impfschema für Bexsero, Alter bei Erstimpfung: 12-23 Monate 		
ab 2 Jahren	2 Dosen	1 Monat	Notwendigkeit ist derzeit nicht bekannt
	Abbildung 36: Meningokokken B – Impfschema für Bexsero, Alter bei Erstimpfung: 2 Jahre und älter 		

Impfschema für Trumenba:

Abbildung 37: Meningokokken B – Impfschema Trumenba



- Zugelassen ab dem vollendeten 10. Lebensjahr.
- Empfohlen sind 2 Dosen (je 0,5 ml) im Abstand von 6 Monaten.
- Zur Notwendigkeit einer Auffrischungsimpfung laufen derzeit klinische Studien.

Trumenba und Bexsero sind während der Grundimmunisierung und auch bei Auffrischungsimpfungen nicht austauschbar. Weitere Impfungen sollten mit demselben Impfstoff erfolgen.

Impfung gegen Meningokokken der Gruppen A, C, W und Y

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Impfung für Säuglinge und Kleinkinder: Die Impfung für Säuglinge/Kleinkinder ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Für Kleinkinder wird möglichst früh im 13. Lebensmonat einmalig eine Impfung mit einem tetravalenten, konjugierten Impfstoff gegen Meningokokken ACWY empfohlen. Nachholimpfungen sind bis zum vollendeten 10. Lebensjahr empfohlen. Bei individuell früherem Impf-Beginn (bei Indikation, z.B. bei Reisen in Risikogebiete, in denen die entsprechenden Serogruppen vorkommen) im 1. Lebensjahr ist die Fachinformation zu beachten.

Nach der Impfung im Säuglings/Kleinkindalter ist die Impfung mit einem tetravalenten, konjugierten Meningokokkenimpfstoff vom vollendeten 10. Lebensjahr bis zum vollendeten 13. Lebensjahr **im kostenfreien Impfprogramm** enthalten.

Unabhängig davon, ob Säuglinge/Kleinkinder nur gegen Meningokokken C oder ACWY geimpft wurden, sollte die kostenfreie ACWY-Impfung im kostenfreien Impfprogramm vom vollendeten 10. bis zum vollendeten 13. Lebensjahr verabreicht werden, da mit diesem Alter der zweite Erkrankungsgipfel beginnt.

Abbildung 38: Meningokokken ACWY – Impfschema



Nachhol-Impfungen gegen Meningokokken ACWY sollten bis zum vollendeten 25. Lebensjahr erfolgen, wenn diese nicht vom vollendeten 10. bis zum vollendeten 13. Lebensjahr verabreicht wurden.

Nach der einmaligen Impfung im Schulalter, die idealer Weise vom vollendeten 10. bis zum vollendeten 13. Lebensjahr erfolgen sollte, sind weitere Impfungen derzeit auf Grund der epidemiologischen Situation nur bei Vorliegen einer Indikation (siehe oben) empfohlen, in diesem Fall sollen bei andauernder Indikation Auffrischungsimpfungen alle 5 Jahre erfolgen (**off-label**).

Wenn bereits eine Impfung gegen Meningokokken C im Schulkind-/Adoleszentenalter erfolgt ist, kann ggf. zusätzlich eine Impfung mit dem konjugierten 4-fach Impfstoff erfolgen, wobei der für Auffrischungsimpfungen übliche Mindestabstand von 1 Monat eingehalten werden sollte.

Erwachsenenimpfung: Die konjugierte 4-fach Impfung ist für Erwachsene bei den angegebenen Indikationen empfohlen (Risikopersonen, Reiseimpfung).

Postexpositionelle Prophylaxe

Im Falle einer Exposition durch Kontakt mit einer/einem Erkrankten kann die Impfung die postexpositionelle Antibiotikaprophylaxe nicht ersetzen. Eine Impfung wird zusätzlich zur Chemoprophylaxe für Haushaltmitglieder und Kontaktpersonen empfohlen.

Für Personen mit engem Kontakt zu einer:einem Erkrankten mit einer invasiven Meningokokken-Erkrankung (alle Serogruppen) wird unabhängig vom Impfstatus eine Chemoprophylaxe empfohlen.

Hierzu zählen:

- Alle Haushaltskontakte
- Personen mit direktem Kontakt zu oropharyngealen Sekreten einer Patientin bzw. eines Patienten
- Kontaktpersonen in Kindereinrichtungen mit Kindern unter 6 Jahren (bei guter Gruppentrennung nur die betroffene Gruppe)
- Personen mit engen Kontakten in Gemeinschaftseinrichtungen mit haushaltsähnlichem Charakter (Internate, Wohnheime, Kasernen, Unterkünfte für Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund)
- Passagiere, die bei Flügen > 8 Stunden direkt neben einer Patientin bzw. einem Patienten gesessen sind
- Mund-zu-Mund-Beatmung, ungeschützter Kontakt bei einer endotrachealen Intubation 7 Tage vor der Erkrankung bis 24 **Stunden** nach Beginn einer wirksamen antibiotischen Behandlung

Chemoprophylaxe: Die Chemoprophylaxe ist indiziert, falls enge Kontakte mit der:dem Indexpatient:in in den letzten 7 Tagen vor dessen:deren Erkrankungsbeginn stattgefunden haben. Sie sollte möglichst bald nach der Diagnosestellung beim Indexfall erfolgen, ist aber bis zu 10 Tage nach letzter Exposition sinnvoll.

Rifampicin:

- Neugeborene: 2 x 5 mg/kg KG/Tag p.o. für 2 Tage
- Säuglinge, Kinder und Jugendliche bis 60 kg: 2 x 10 mg/kg KG/Tag p.o. für 2 Tage (maximale ED 600 mg).
- Jugendliche und Erwachsene ab 60 kg: 2 x 600 mg/Tag für 2 Tage

Eradikationsrate: 72–90 %

Oder

Ciprofloxacin:

- Ab 18 Jahre: Einmal 10 mg/kg KG bis maximal 500 mg p.o.
Eradikationsrate: 90–95 %.

Ggf. Ceftriaxon:

- Von 2 bis 12 Jahre: 1 x 125 mg i.m. oder i.v.
- Ab 12 Jahre: 1 x 250 mg i.m. oder i.v.

Eradikationsrate: 97 %.

Ggf. Azithromycin:

Einmalig 10 mg/kg (max. 500 mg), jedoch keine routinemäßige Empfehlung.

Da bei Schwangeren die Gabe von Rifampicin und Gyrasehemmern kontraindiziert ist, kommt bei ihnen zur Prophylaxe ggf. Ceftriaxon in Frage (1 x 250 mg i.m. **oder i.v.**).

Der Indexfall mit einer invasiven Meningokokkenerkrankung sollte nach Abschluss der Therapie ebenfalls Rifampicin erhalten, sofern nicht intravenös mit einem Cephalosporin der 3. Generation behandelt wurde.

Postexpositionelle Impfung: Eine postexpositionelle Impfung sollte zusätzlich zur Chemoprophylaxe bei ungeimpften engen Kontaktpersonen ehestmöglich erfolgen, da die Serogruppenbestimmung in der Regel eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt.

Pertussis

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft^{19,20,21}.

Aufgrund des häufigen Vorkommens von Keuchhusten und des schweren Verlaufs im Säuglingsalter sollte mit der Impfserie so früh wie möglich begonnen werden, d. h. unmittelbar mit Vollendung des 2. Lebensmonats.

Die erste Auffrischungsimpfung sollte aufgrund der derzeitigen epidemiologischen Situation im 6. Lebensjahr (ab dem vollendeten 5. Lebensjahr) erfolgen. Bevorzugt sollte die Auffrischungsimpfung noch vor Schuleintritt erfolgen, da es ab dem Alter von 6 Jahren zu einem deutlichen Abfall der Antikörperspiegel („waning“) und steigenden

Infektionsraten kommt^{189,190,191,192}. Da die Auffrischungsimpfung im Schulalter mit Stand Sommer 2024 in vielen Bundesländern erst in der 2. oder 3. Klasse erfolgte, ist es wichtig, sicherzustellen, dass bei Kindern, die noch nicht geimpft wurden, durch die Vorverlegung der ersten Auffrischungsimpfung keine Impflücken entstehen und die Auffrischungsimpfungen in Schulen in den Klassen, in denen noch keine Auffrischungsimpfung angeboten wurde, einstweilen weiterhin erfolgen²².

Um das derzeitige Infektionsgeschehen rasch einzudämmen, wird derzeit nach der Impfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr für Schulkinder eine zweite Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren bzw. spätestens in der 8. Schulstufe/im 14. bzw. 15. Lebensjahr/vor Ende des Pflichtschulalters, empfohlen.

Im kostenfreien Kinderimpfprogramm steht mit Stand 01.10.2024 für jedes Kind jedenfalls eine 4-fach-Impfung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (derzeit Repevax) zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Aufgrund der epidemiologischen Situation sind Auffrischungsimpfungen mit Pertussis als 3-fach-Kombinationsimpfstoff mit Tetanus (TET) und Diphtheriekomponente (dip) für Erwachsene derzeit alle 5 Jahre empfohlen (Boostrix).

¹⁸⁹ Schwartz KL, Kwong JC, Deeks SL, et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. CMAJ. 2016;188(16):E399-E406. doi:10.1503/cmaj.160193

¹⁹⁰ Cabal A, Schmid D, Hell M, et al. Isolate-Based Surveillance of Bordetella pertussis, Austria, 2018-2020. Emerg Infect Dis. 2021;27(3):862-871. doi:10.3201/eid2703.202314

¹⁹¹ Madhi SA, López P, Zambrano B, et al. Antibody persistence in pre-school children after hexavalent vaccine infant primary and booster administration. Hum Vaccin Immunother. 2019;15(3):658-668. doi:10.1080/21645515.2018.1546524

¹⁹² Crowcroft NS, Schwartz KL, Chen C, et al. Pertussis vaccine effectiveness in a frequency matched population-based case-control Canadian Immunization Research Network study in Ontario, Canada 2009-2015. Vaccine. 2019;37(19):2617-2623. doi:10.1016/j.vaccine.2019.02.047

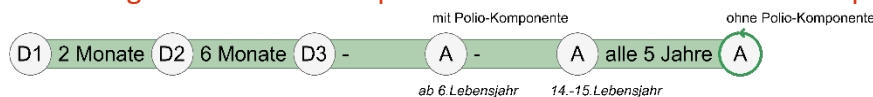
Indikation

Der Impfschutz gegen Pertussis ist für alle Personen empfohlen, jedoch für folgende Personengruppen besonders wichtig:

- Säuglinge/Kleinkinder im Rahmen der 6-fach-Impfung ab dem 3. Lebensmonat, Auffrischungsimpfung bei Kindern **mit vollendetem 5. Lebensjahr/vor Schuleintritt**
- Schwangere, bevorzugt im 3. Trimenon (27.–36. Schwangerschaftswoche), unabhängig vom Abstand zur letzten Impfung gegen Pertussis^{193,194}
- Personen im Umfeld eines Neugeborenen (Mutter, Vater, Großeltern, Geschwister, Babysitter:in, Tagesmutter oder Tagesvater etc.)
- Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich)
- Personal in Kinderbetreuungseinrichtungen und Schulen bzw. mit häufigen Publikumskontakten (z.B. Personen mit Berufen, die einen deutlich stärkeren, direkten Kontakt mit Menschen haben als das gewöhnlich der Fall ist, wie etwa Lehrer:innen, Ausbildungspersonal, Reiseführer:innen, Heimhilfen, Kosmetik etc., siehe auch Berufsgruppenspezifische Impfempfehlungen)
- **Personen einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf, nämlich bei Asthma, COPD, chronischen Lungen-, Herz-, Kreislauferkrankung, Krebserkrankungen (besonders bei Lungenkarzinom), Immunsuppression (inkl. therapiebedingt))**
- Raucher:innen
- Reiseimpfung: Unabhängig von einer Reise empfohlen, jedoch besonders bei einer Haddsch-Pilgerfahrt und Massenveranstaltungen (Sportevents etc.)

Impfschema

Abbildung 39: Pertussis – Impfschema 2+1 Schema mit 6-fach-Impfung



- 1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat.
- 2. Dosis nach 2 Monaten.
- 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.

¹⁹³ CDC. Guidelines for Vaccinating Pregnant Women. www.cdc.gov/vaccines/pregnancy/hcp-toolkit/guidelines.html#print (abgerufen am 28.05.2024)

¹⁹⁴ Barug D, Pronk I, van Houten MA, et al. Maternal pertussis vaccination and its effects on the immune response of infants aged up to 12 months in the Netherlands: an open-label, parallel, randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2019;19(4):392-401. doi:10.1016/S1473-3099(18)30717-5

- Auffrischungsimpfungen mit 4-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis:
 1. Auffrischungsimpfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr vor Schuleintritt,
 2. Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren/spätestens in der 8. Schulstufe/14. zw. 15. Lebensjahr/spätestens vor Ende des Pflichtschulalters.
- Danach Auffrischungsimpfungen mit 3-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis alle 5 Jahre.

Bei dokumentierter Grundimmunisierung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio und fehlender Grundimmunisierung gegen Pertussis im Erwachsenenalter (ab vollendetem 18. Lebensjahr) ist der Impfschutz mit einem Pertussis-haltigen Impfstoff zu ergänzen. **Aufgrund der derzeitigen epidemiologischen Situation kann zur Sicherstellung eines Schutzes eine 2. Dosis nach 4 Wochen erwogen werden (off-label).**

Ist der Schutz gegen Pertussis besonders wichtig (z.B. Gesundheitsberufe, Kontakt mit Säuglingen, **Schwangerschaft** etc. siehe Indikation) und wurde eine Impfung gegen Diphtherie/Tetanus und/oder Polio (es besteht in der Regel keine Indikation, eine Auffrischungsimpfung ohne Pertussiskomponente durchzuführen), jedoch ohne Pertussiskomponente verabreicht, so ist eine Auffrischung mit einem Pertussis-haltigen 3- oder 4-fachimpfstoff (Boostrix, Boostrix Polio, Repevax) empfohlen. Die Gabe des Pertussis-haltigen Impfstoffes soll in diesem Fall dann unabhängig vom Intervall der letzten Tetanus-/Diphtherie-haltigen Impfung gegeben werden. Kürzere Intervalle zwischen Tetanus-/Diphtherie-haltigen und dem Pertussis-haltigen Kombinationsimpfstoff können jedoch vermehrt **zu einer verstärkten lokalen Impfreaktion führen** ¹⁹⁵.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Inkubationszeit des hoch ansteckenden, durch Tröpfcheninfektion übertragbaren Keuchhustens beträgt 3–12(–20) Tage. Die Erkrankung verläuft in 3 Stadien (Prodromal-, Anfalls-, Rekonvaleszenzstadium) und die Hustenanfälle können monatelang anhalten. Mögliche Komplikationen sind unter anderem Apnoe, Sekundärinfektionen (bakterielle

¹⁹⁵ CDC. Pertussis: Summary of Vaccine Recommendations. www.cdc.gov/vaccines/vpd/pertussis/recs-summary.html (abgerufen am 09.05.2023)

Pneumonien) und ARDS (acute respiratory distress syndrome). In ca. 1 % der Fälle kann es bei Säuglingen zum Tod kommen^{196,197}.

2014 wurden 370 Pertussis-Fälle in Österreich gemeldet¹⁹⁸. Aufgrund geringerer Zirkulation von *B. pertussis* während der COVID-19-Pandemie und damit geringerer natürlicher Kontaktfrequenz sowie der gleichzeitig schlechten Immunitätslage (nur etwa 20 % der Bevölkerung haben eine ausreichende Pertussisimmunität¹⁹⁹) in den Vorjahren kam es 2023 zu einer deutlichen Zunahme der Anzahl von gemeldeten Pertussisfällen in Österreich (2.791 Fälle)²⁰⁰. Ab Jänner 2024 stiegen die Zahlen weiter und bis 25.09.2024 bereits auf das 4-fache Niveau des Jahres 2019 an, es wurden bis dahin allein im Jahr 2024 bereits 12.143 Pertussis-Fälle gemeldet²⁰¹. Das entspricht annähernd dem Infektionsgeschehen des Jahres 1959, sprich vor Einführung des nationalen Impfprogrammes.

Pertussis ist meldepflichtig!

Laut Meldungen war die Inzidenz am höchsten bei Kindern unter einem Jahr, gefolgt von Kindern von 5-9 Jahren, diese wiederum gefolgt von den 1-4-Jährigen. Unter den Erwachsenen war die Altersgruppe der Personen 30-59 Jahre am stärksten betroffen²⁰¹.

Höchste Ansteckungsfähigkeit besteht binnen 1–2 Wochen nach Symptombeginn. Mit Antibiotikatherapie (Azithromycin für 3 Tage oder Clarithromycin für 7 Tage) besteht für 5 Tage ab Therapiebeginn Ansteckungsfähigkeit. Die Therapie mit Antibiotika kann nur dann Dauer und Schweregrad der Erkrankung positiv beeinflussen, wenn sie möglichst früh, also vor Beginn oder in den ersten 1–2 Wochen ab Beginn des Hustens, gegeben wird.

¹⁹⁶ Cherry JD. Epidemic pertussis in 2012--the resurgence of a vaccine-preventable disease. N Engl J Med. 2012;367(9):785-787. doi:10.1056/NEJMp1209051

¹⁹⁷ Rückinger S et al. Effect of heptavalent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease in preterm born infants. BMC Infect Dis 2010;10:12.

¹⁹⁸ <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html>

¹⁹⁹ Bericht Referenzzentrale für Pertussisserologie, MedUniWien

²⁰⁰ AGES. Keuchhusten (Pertussis). www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/keuchhusten-pertussis (abgerufen am 28.05.2024)

²⁰¹ <https://www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/keuchhusten-pertussis>, und AGES-Radar für Infektionskrankheiten - AGES (abgerufen am 28.09.2024)

Ähnliche epidemiologische Verläufe wie in Österreich waren vor der Pandemie weltweit zu beobachten²⁰² und sind auch zukünftig wieder zu erwarten. Ein Grund für den kontinuierlichen Anstieg der Fallzahlen besonders bei den Säuglingen könnte sein, dass die empfohlenen Impfungen gegen Pertussis zu spät verabreicht werden. Bei den Erwachsenen liegen den gehäuften Fällen offenbar ungenügende Auffrischungsimpfungen zugrunde. Die Schutzrate in der Bevölkerung in Hinblick auf Pertussis **ist in Europa wie auch in Österreich gering**²⁰³. Darüber hinaus beobachtet man einen langsamen Anstieg von Pertaktin-freien Pertussisstämmen. Derzeit wird von einer ausreichenden Vakzineffizienz ausgegangen (bei Kindern etwa 65 %, nach einem Booster im Schulkindalter von 75 %), es bedarf aber einer kontinuierlichen weltweiten Surveillance von Pertussisfällen^{203,204}.

Viele Studien weisen Erwachsene als Infektionsquelle für Neugeborene in den ersten Lebenswochen auf. Die Aufrechterhaltung der Immunität gegen Pertussis durch regelmäßige Auffrischungsimpfungen ist der einzige effektive Weg, einer Erkrankung vorzubeugen. Regelmäßige Auffrischungsimpfungen gegen Pertussis werden daher generell für alle Jugendlichen und Erwachsenen als wichtig und wirksam erachtet.

Zum Schutz des Neugeborenen ist die maternale Impfung im 3. Trimenon (bevorzugt zwischen der 27.–36. SSW) aufgrund des raschen Antikörperabfalls bei jeder Schwangerschaft unabhängig vom Zeitpunkt der letzten Impfung gegen Pertussis empfohlen^{205,206,207,208,209}. Durch die mütterlichen Antikörper wird ein effektiver Schutz an

²⁰² Schwartz KL, et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. CMAJ. 2016;188(16):E399-E406. doi:10.1503/cmaj.160193

²⁰³ Berbers G, et al. Circulation of pertussis and poor protection against diphtheria among middle-aged adults in 18 European countries. Nat Commun. 2021;12(1):2871. doi:10.1038/s41467-021-23114-y

²⁰⁴ Cabal A, et al. Isolate-Based Surveillance of Bordetella pertussis, Austria, 2018-2020. Emerg Infect Dis. 2021;27(3):862-871. doi:10.3201/eid2703.202314

²⁰⁵ Barug D, et al. Maternal pertussis vaccination and its effects on the immune response of infants aged up to 12 months in the Netherlands: an open-label, parallel, randomised controlled trial. Lancet Infect Dis. 2019;19(4):392-401. doi:10.1016/S1473-3099(18)30717-5

²⁰⁶ Kharbanda EO et al. Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. JAMA. 2014;312(18):1897-1904. doi:10.1001/jama.2014.14825

²⁰⁷ Kharbanda EO et al. Maternal Tdap vaccination: Coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007-2013. Vaccine. 2016;34(7):968-973. doi:10.1016/j.vaccine.2015.12.046

²⁰⁸ Maertens K, Caboré RN, Huygen K, et al. Pertussis vaccination during pregnancy in Belgium: Follow-up of infants until 1 month after the fourth infant pertussis vaccination at 15 months of age. Vaccine. 2016;34(31):3613-3619. doi:10.1016/j.vaccine.2016.04.066

²⁰⁹ CDC. Influenza and Pertussis. www.cdc.gov/flu/pdf/professionals/pregnant-women-letter_september-2017-2018.pdf (abgerufen am 28.05.2024)

das Ungeborene/Neugeborene übertragen^{210,211}. In zahlreichen Publikationen konnte die gute Verträglichkeit und Unbedenklichkeit der Impfung während der Schwangerschaft, die hohe Wirksamkeit bzw. Immunogenität bei Mutter und Kind sowie der Schutz vor Pertussis in den ersten 6 Lebensmonaten des Kindes dokumentiert werden. Außer möglichen Lokalreaktion nach kurzen Auffrischungsintervallen liegen keine Sicherheitsbedenken für Mutter und Kind vor²¹². Pertussisantikörper der Mutter werden nämlich in erster Linie diaplazentar während der Schwangerschaft an das Baby übertragen. Zusätzlich ist besonders wichtig, dass die Impfintervalle im 1. Lebensjahr laut Impfplan eingehalten werden und es zu keiner Verzögerung der Impfserie kommt²¹³.

Sollte die Pertussis-Impfung im Ausnahmefall – entgegen der dringenden Empfehlung – nicht während der Schwangerschaft erfolgt sein und laut regulärem Impfschema fällig sein, so sollte eine Impfung gegen Pertussis (in Kombination mit Komponenten gegen Diphtherie/Tetanus und wenn erforderlich Polio) im Wochenbett durchgeführt werden.

Kontaktpersonen und Haushaltsangehörige sind die wichtigsten Infektionsquellen für vulnerable Personen. Darum sollten alle Kontaktpersonen und Haushaltangehörige von Neugeborenen und anderen vulnerablen Personen (z.B. Personen mit respiratorischen Grundkrankheiten/Immunsupprimierte) über einen aufrechten Impfschutz verfügen.

Erkrankung und postexpositionelle Prophylaxe

Erkrankte Personen:

Wenn keine Antibiotika-Therapie stattgefunden hat, sollten Patientinnen und Patienten zwecks Vermeidung der Ansteckung 21 Tage gerechnet ab Beginn des Hustens Kontakte zu anderen Personen strikt vermeiden, insbesondere zu Säuglingen, Schwangeren im 3. Trimester und den unter „Indikation“ genannten vulnerablen Personengruppen²¹⁵.

²¹⁰ Khodr ZG et al. Tetanus, diphtheria, and acellular pertussis vaccination during pregnancy and reduced risk of infant acute respiratory infections, Vaccine 2017;35(42):5603–10.

²¹¹ Esposito S et al. Immunization against pertussis in adolescents and adult. Clin Microbiol Infect 2016;22: 89–95.

²¹² Switzer C, D'Heilly C, Macina D. Immunological and Clinical Benefits of Maternal Immunization Against Pertussis: A Systematic Review. Infect Dis Ther. 2019;8(4):499-541. doi:10.1007/s40121-019-00264-7

²¹³ Zimmermann P, Perrett KP, Messina NL, et al. The Effect of Maternal Immunisation During Pregnancy on Infant Vaccine Responses. EClinicalMedicine. 2019;13:21-30. doi:10.1016/j.eclinm.2019.06.010

Die Antibiotika-Therapie verkürzt die Dauer der Ansteckungsfähigkeit und damit die notwendige Vermeidung von Kontakten auf 5 Tage!

Die Antibiotika-Therapie sollte so früh wie möglich begonnen werden und sollte in Hinblick auf die Erregerelimination und Unterbrechung der Infektionskette jedenfalls bis zu 3 Wochen nach Beginn des Hustens empfohlen werden. Bei Säuglingen, Schwangeren im 3. Trimester und Immunsupprimierten ist sie wegen der längeren Ausscheidungsdauer bzw. der hohen Gefährdung des Neugeborenen in der Regel bis 6 Wochen nach Beginn des Hustens sinnvoll²¹⁴.

Nach Erkrankung sollte die nächste Auffrischungsimpfung unabhängig davon im regulär vorgesehenen Impfintervall gemeinsam mit Diphtherie-Tetanus-(Polio) erfolgen – derzeit nach der Auffrischungsimpfung alle 5 Jahre.

Kontaktpersonen:

Zur Unterbrechung der Infektionskette und dem Schutz des Umfelds ist für **alle engen Kontaktpersonen**, insbesondere in der Familie und ähnlichen Settings, unabhängig vom Impfstatus eine Antibiotika-Prophylaxe mit einem Makrolid (z.B. Azithromycin für 3 Tage oder Clarithromycin für 7 Tage) ehestmöglich nach bestätigtem Kontakt empfohlen²¹⁵. Azithromycin führt nach 2–3 Tagen zu 97 %, nach 5 Tagen zu nahezu 100 % Eradikation des Erregers aus dem Nasopharynx.

Ungeimpfte Kontaktpersonen und Kontaktpersonen, bei denen das empfohlene Impfintervall (für Auffrischungsimpfungen derzeit 5 Jahre) überschritten ist, sollten nach Einnahme der Antibiotika-Prophylaxe geimpft werden.

Bei **ausreichend/regulär geimpften Kontaktpersonen** sollte die nächste Impfung im regulär vorgesehenen Intervall (nach der Grundimmunisierung alle 5 Jahre) erfolgen. Geimpfte sind zwar weitgehend vor der Erkrankung geschützt, können aber mit dem Erreger besiedelt werden und somit die Infektion weitertragen – dies stellt insbesondere

²¹⁴ [Treatment of Pertussis | Pertussis \(Whooping Cough\) | CDC](#)

²¹⁵ RKI. RKI-Ratgeber: Pertussis.

www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Pertussis.html (abgerufen am 28.05.2024)

eine Gefahr für vulnerable Personen wie Säuglinge, Schwangere, Immunsupprimierte, Personen mit respiratorischen Erkrankungen etc. dar, was die Wichtigkeit der postexpositionellen Antibiotika-Prophylaxe einmal mehr unterstreicht.

Pneumokokken

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist bis zum vollendeten 2. Lebensjahr im kostenfreien Impfprogramm enthalten, bis zum vollendeten 5. Lebensjahr in Ausnahmefällen. Es wird mit einem Konjugatimpfstoff (PNC15) nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 12.–14. Lebensmonat geimpft. Auch Kinder mit Risiken/Indikation (siehe Definitionen unter Indikation) werden nach dem 2+1 Schema geimpft²¹⁶.

Zur Verhütung schwerer invasiver Pneumokokkenerkrankungen, deren Altersgipfel im 2. Lebenshalbjahr liegt²¹⁷, ist ein möglichst früher Beginn der Impfserie im 3. Lebensmonat dringend empfohlen und auch das exakte Einhalten der weiteren empfohlenen Impfzeitpunkte besonders wichtig²¹⁸.

Der Konjugatimpfstoff für Säuglinge und Kleinkinder kann gleichzeitig mit der 6-fach-Impfung (an verschiedenen Injektionsstellen) verabreicht werden.

Erwachsenenimpfung

Für gesunde Erwachsene wird die Pneumokokkenimpfung bis zum vollendeten 60. Lebensjahr nicht allgemein empfohlen. Für gesunde Erwachsene ab dem vollendeten 60. Lebensjahr wird die sequentielle Pneumokokkenimpfung allgemein empfohlen: PNC15 oder PNC20 (konjugierte Pneumokokkenvakzine, 15-valent oder 20-valent) und

²¹⁶ Deceuninck G, et al. Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine using a 2+1 infant schedule in Quebec, Canada. *Pediatr Infect Dis J.* 2010;29(6):546-549. doi:10.1097/INF.0b013e3181cfa2a

²¹⁷ Trotter CL, et al. Epidemiology of invasive pneumococcal disease in the pre-conjugate vaccine era: England and Wales, 1996-2006. *J Infect.* 2010;60(3):200-208. doi:10.1016/j.jinf.2009.12.008

²¹⁸ De Wals P, et al. Incidence of invasive pneumococcal disease before and during an era of use of three different pneumococcal conjugate vaccines in Quebec. doi:10.1016/j.vaccine.2017.11.054

nach ≥ 1 Jahr PPV23 (23-valente Polysaccharidvakzine).

Keine routinemäßige Wiederholung der Impfserie bei gesunden Personen.

- **Impfung bei Indikation²¹⁹:**

- Bei Kindern unter 5 Jahren: altersabhängiges Impfschema mit PNC15, zusätzlich ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23 ≥ 8 Wochen nach der letzten Impfung.
- Bei Kindern mit Indikation ab dem vollendeten 5. Lebensjahr und Erwachsene: sequenzielle Impfung, PNC15 oder PNC20 und nach ≥ 8 Wochen PPV23.

Bei bestehender Indikation Wiederholung der Impfserie alle 6 Jahre.

Indikation

Als Personen mit **hohem Risiko/Indikation** gelten einerseits Personen mit einem erhöhten Risiko, eine Pneumokokkenkrankung zu entwickeln und andererseits Personen, die bei Erkrankung ein erhöhtes Risiko für schwere Krankheitsverläufe haben:

- **Funktionelle oder anatomische Asplenie (Sichelzellanämie, andere schwere Hämoglobinopathien, angeborene oder erworbene Asplenie)**
- **Angeborene oder erworbene Immundefekte wie z.B. Hypogammaglobulinämie Komplement- und Properdin/**MBL-Defizienz**, HIV-Infektion**
- **Cochlea-Implantat oder Liquorfistel**
- **Vor Organtransplantation, nach Stammzelltransplantation, vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie (insbesondere solchen mit Biologika)^{220,221,222}:** Bei schwerer T-Zell- und B-Zell-Immunsuppressiva-/Biologika-Therapie (z.B. Anti-CD20 AK) sollte unbedingt 4-6 Wochen vor Therapiebeginn geimpft werden (bzw. die sequenzielle Impfung abgeschlossen sein).
- **Chronische Krankheiten wie z.B. Krankheiten der blutbildenden Organe, neoplastische Krankheiten, insbesondere Lungenkarzinom, Herz-Kreislauf-**

²¹⁹ RKI. Empfehlungen der STIKO am RKI: Wissenschaftliche Begründung für die Aktualisierung der Empfehlungen zur Indikationsimpfung gegen Pneumokokken für Risikogruppen. *Epid Bull* 2016;37:385-406

²²⁰ Furer V, Rondaan C, Heijstek MW, et al. 2019 update of EULAR recommendations for vaccination in adult patients with autoimmune inflammatory rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis*. 2020;79(1):39-52. doi:10.1136/annrheumdis-2019-215882

²²¹ Richi P, Yuste J, Navío T, et al. Impact of Biological Therapies on the Immune Response after Pneumococcal Vaccination in Patients with Autoimmune Inflammatory Diseases. *Vaccines (Basel)*. 2021;9(3):203. Published 2021 Feb 28. doi:10.3390/vaccines9030203

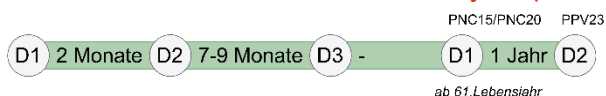
²²² Heijstek MW, Ott de Bruin LM, Bijl M, et al. EULAR recommendations for vaccination in paediatric patients with rheumatic diseases. *Ann Rheum Dis*. 2011;70(10):1704-1712. doi:10.1136/ard.2011.150193

Krankheiten, **Hypertonie und Atherosklerose**, Krankheiten der Atmungsorgane (Asthma, Emphysem, COPD, **chronische Bronchitis**), Diabetes mellitus oder andere Stoffwechselkrankheiten, Leberzirrhose, **chronische Niereninsuffizienz, nephrotisches Syndrom**

- **Ab dem vollendeten 50. Lebensjahr bei chronischem Nikotin- und/oder Alkoholabusus**
- Kinder mit Gedeihstörungen **ab dem vollendeten 2. Lebensjahr** (= Körpergewicht unter der 3. Perzentile)^{223,224,225,226,227}
- **Kinder mit neurologischen Krankheiten** wie z.B. Zerebralparesen oder Anfallsleiden
- **Personen nach Liquorverlust z.B. durch Trauma oder Schädelchirurgie**
- Zöliakie²²⁸
- Personen, die beruflich Metallrauchen (Schweißen, Metalltrennen) exponiert sind²²⁹
- **Frühgeborene (siehe Impfungen bei Frühgeborenen)**

Impfschema²³⁰

Abbildung 40: Pneumokokken – Impfschema bis zum vollendeten 5. Lebensjahr für PNC15 und ab dem vollendeten 60. Lebensjahr (PNC15 oder PNC20)



²²³ Szynczewska E, Chlebna-Sokół D. Immunogenicity and safety of heptavalent conjugate vaccine against *Streptococcus pneumoniae* in pre-term Polish infants. *Vaccine*. 2011;29(40):7107-7113. doi:10.1016/j.vaccine.2011.06.124

²²⁴ Moss SJ, Fenton AC, Toomey JA, Grainger AJ, Smith J, Gennery AR. Responses to a conjugate pneumococcal vaccine in preterm infants immunized at 2, 3, and 4 months of age. *Clin Vaccine Immunol*. 2010;17(11):1810-1816. doi:10.1128/CVI.00214-10

²²⁵ Kent A, Ladhani SN, Andrews NJ, et al. Schedules for Pneumococcal Vaccination of Preterm Infants: An RCT. *Pediatrics*. 2016;138(3):e20153945. doi:10.1542/peds.2015-3945

²²⁶ Omeñaca F, Merino JM, Tejedor JC, et al. Immunization of preterm infants with 10-valent pneumococcal conjugate vaccine. *Pediatrics*. 2011;128(2):e290-e298. doi:10.1542/peds.2010-1184

²²⁷ Rückinger S, van der Linden M, von Kries R. Effect of heptavalent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease in preterm born infants. *BMC Infect Dis*. 2010;10:12. Published 2010 Jan 19. doi:10.1186/1471-2334-10-12

²²⁸ Simons M, Scott-Sheldon LAJ, Risech-Neyman Y, Moss SF, Ludvigsson JF, Green PHR. Celiac Disease and Increased Risk of Pneumococcal Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Med*. 2018;131(1):83-89. doi:10.1016/j.amjmed.2017.07.021

²²⁹ Wong A, Marrie TJ, Garg S, Kellner JD, Tyrrell GJ; SPAT Group. Welders are at increased risk for invasive pneumococcal disease. *Int J Infect Dis*. 2010;14(9):e796-e799. doi:10.1016/j.ijid.2010.02.2268

²³⁰ CDC. Use of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine for adults with immunocompromising conditions: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2012;61(40):816-819.

1. Dosis im 3. Lebensmonat, 2. Dosis 2 Monate nach der 1. Dosis, 3. Dosis 7–9 Monate nach der 2. Dosis. Wenn die 1. Dosis nach dem vollendeten 2. Lebensjahr verabreicht wurde, entfällt die 2. Dosis. Wenn die 1. Dosis nach dem vollendeten 1. Lebensjahr verabreicht wurde, entfällt die 3. Dosis. Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr PNC15/PNC20, nach 1 Jahr PPV23.

Gesunde Personen ab 60 Jahren, welche zuvor mit PNC13 geimpft wurden, sollten nach ungefähr 1 Jahr einmalig PNC15 oder PNC20 erhalten (um den Schutz gegen durch PNC13 noch nicht abgedeckte Serotypen zu erweitern, off-label), nach mindestens 1 weiteren Jahr PPV23.

Gesunde Personen ab 60 Jahren, welche zuvor mit PPV23 geimpft wurden, sollten nach ungefähr einem Jahr PNC15 oder PNC20 erhalten.

Abbildung 41: Pneumokokken – hohes Risiko/Indikation



Nach Impfung im Schema 2+1 für Kinder ab dem 3. Lebensjahr PPV23 ergänzen. Danach alle 6 Jahre sequentielle Impfung: PNC15/PNC20 gefolgt von PPV23 nach 8 Wochen.

Bei Indikation sollte man so früh wie möglich nach Feststellung des erhöhten Risikos mit der Impfserie beginnen (Mindestabstand 8 Wochen zwischen Impfungen), bei elektiver Splenektomie oder Cochlea-Implantation und bei Planung einer immunkompromittierenden Therapie Impfung spätestens 2, besser 4 oder sogar 6 Wochen vorher. Eine weitere PNC-Impfung sollte als Teil des Therapiekonzeptes nach Splenektomie (vor Krankenhausentlassung) erfolgen^{231,232,233}.

²³¹ Meerveld-Eggink A et al. Response to conjugate pneumococcal and Haemophilus influenzae type b vaccines in asplenic patients. Vaccine. 2011;29(4):675-680. doi:10.1016/j.vaccine.2010.11.034

²³² Rosado MM et al. Preserved antibody levels and loss of memory B cells against pneumococcus and tetanus after splenectomy: tailoring better vaccination strategies. doi:10.1002/eji.201343577

²³³ Stanford E, Print F, Falconer M, et al. Immune response to pneumococcal conjugate vaccination in asplenic individuals. Hum Vaccin. 2009;5(2):85-91. doi:10.4161/hv.5.2.6557

Tabelle 7: Impfempfehlung für angeimpfte Personen mit hohem Risiko/Indikation

Die hier dargestellte Impfempfehlung gilt für PNC13 und PNC15, nicht jedoch für PNC20, weil nur Zulassung für 3+1-Schema. PNC: konjugierte Pneumokokkenvakzine (10-, 13-, 15-, oder 20-valent), PPV23: 23-valente Polysaccharidvakzine.

Lebensjahr	Vorimpfungen	Impfempfehlung
1. Lebensjahr ^a	PNC	Weiterimpfen mit PNC15 im Schema 0/2 Monate/7-9 Monate nach 2. Dosis Ab dem vollendeten 2. Lebensjahr zus. PPV23 ^{a,b}
2. Lebensjahr	Erste PNC15-Impfung im 1. Lebensjahr	Weiterimpfen mit PNC15 im Schema 0/nach 2 Monaten/7-9 Monate nach 2. Dosis Ab dem vollendeten 2. Lebensjahr zus. PPV23 ^{a,b}
	Erste PNC15-Impfung im 2. Lebensjahr	Weiterimpfen mit PNC15 im Schema 0/nach 2 Monaten Ab dem vollendeten 2. Lebensjahr zus. PPV23 ^{a,b}
3.-5. Lebensjahr	Inkomplette Impfserie PNC13/PNC15	Weiterimpfen mit PNC15/PNC20 im Schema 0/nach 2 Monaten Nach ≥ 8 Wochen PPV23 ^b
	Komplette Impfserie PNC10/13/15	Nach ≥ 8 Wochen PPV23 ^b
	Nur PPV23	Nach ≥ 8 Wochen PNC15/PNC20 ^b
Ab dem 6. Lebensjahr	PPV23	Nach ≥ 8 Wochen 1 x PNC15/PNC20 ^{b,c}
	PNC10 oder PNC13	Nach ≥ 8 Wochen PPV23 ^b
	Komplette PNC10/13 Impfserie plus PPV23	Nach 6 Jahren Wiederholen der Impfserie PNC15/PNC20, nach ≥ 8 Wochen PPV23 ^b

^a Mindestabstand zu letzter PNC-Impfung 8 Wochen.

^b In 6-jährigem Intervall Wiederholen der Impfserie PNC15/20 und nach 8 Wochen PPV23.

^c Mindestabstand 6 Jahre zur vorangegangenen PPV23-Impfung.

Seit März 2024 liegt die Zulassung des 20-valenten Impfstoffes PNC20 für Säuglinge/Kleinkinder im 3+1-Schema vor. Im kostenfreien Impfprogramm ist PNC15 nach dem zugelassenen 2+1 Schema enthalten.

Folgende Aspekte sprechen klar für die Verwendung von PNC15 im kostenfreien Kinderimpfprogramm:

- **Derzeitige, lokale epidemiologische Situation:** Die zusätzlich in PNC20 enthaltenen Serotypen im Vergleich zu PNC15 sind in Österreich im Kindesalter epidemiologisch derzeit wenig relevant.
- **Wirksames Impfschema mit weniger Dosen im 1. Lebensjahr:** Im 2+1-Schema bei Impfung mit PNC15 wird bereits nach 2 Dosen entsprechende Immunität erreicht, die mit der Auffrischung im 1. Lebensjahr optimiert wird. Ein wirksames 2+1 Schema ist aufgrund des dichten Impfkaltenders jedenfalls einem 3+1 Schema vorzuziehen, da dies eher eine komplette und rechtzeitige Applikation aller benötigten Impfdosen garantiert (Impfcompliance!). Bei Impfung mit PNC20 wird ausdrücklich betont, dass für Kinder im 1. Lebensjahr ein 3+1-Schema anzuwenden wäre.

Im kostenfreien Kinderimpfprogramm steht der 15-valente Impfstoff zur Verfügung.

Das sequenzielle Schema für Personen mit Indikation (eine weitere Impfung mit PPV23 und erforderlichenfalls Wiederholung der Impfserie) bleibt bei 15- und 20-valenten Impfstoffen unverändert, um einen breiten und optimalen Schutz sicherzustellen.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Pneumokokken besiedeln die Schleimhaut des Naso- und Oropharynx und lösen von dort ausgehend endogene Infektionen aus. Es werden über 95 Serotypen unterschieden²³⁴.

Pneumokokken verursachen bei Säuglingen und Kleinkindern schwere invasive Erkrankungen (Sepsis, Meningitis etc.), Lungenentzündung und häufig Mittelohrentzündung. Bei 74 österreichischen Kindern, die zwischen 2001 und 2008 eine Pneumokokkenmeningitis entwickelten, wurde eine Letalität von 9 % ermittelt und 28 % hatten nach 6 Monaten persistierende neurologische Schäden²³⁵.

Bei älteren Menschen wird die Gefährdung nicht in erster Linie durch primär invasive Erkrankungen (Meningitis, Sepsis), sondern durch schwerwiegende Atemwegserkrankungen/Pneumonien hervorgerufen. Die Besiedlung des Nasopharynx von Senior:innen erfolgt vor allem durch direkten Kontakt mit Kindern und durch Kontakt mit Personen mit Kindern. Sie werden dadurch gefährdet, eine Pneumokokkenkrankung zu entwickeln und versterben auch häufig daran²³⁶.

Bei Personen ab dem vollendeten 50. bis zum vollendeten 60. Lebensjahr ist die Inzidenz invasiver Pneumokokkenkrankungen mit fast 6 Fällen pro 100.000 bereits deutlich erhöht, erreicht aber nicht den Wert der über 60-Jährigen (über 15 Fälle pro 100.000). Um mit der Impfempfehlung für Erwachsene sowohl das steigende Erkrankungsrisiko im Alter als auch den optimalen Zeitpunkt der Impfung für Immunogenität und Wirkungsdauer

²³⁴ Geno KA, et al. Pneumococcal Capsules and Their Types: Past, Present, and Future [published correct. appears in Clin Microbiol Rev. 2020;34(2):]. doi:10.1128/CMR.00024-15

²³⁵ Klobassa DS, et al. The burden of pneumococcal meningitis in Austrian children between 2001 and 2008. Eur J Pediatr. 2014;173(7):871-878. doi:10.1007/s00431-013-2260-8

²³⁶ Drijkoningen JJ et al. Pneumococcal infection in adults: burden of disease. doi:10.1111/1469-0691.12461

bestmöglich abzudecken, wird gesunden Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr generell die sequenzielle Impfung (PNC + PPV23 $\geq$ 1 Jahr danach) zum Individualschutz (ohne weitere routinemäßige Auffrischungen) empfohlen. Diese Vorgehensweise wird durch die jüngsten epidemiologischen Daten in Österreich unterstützt, wonach sich ein deutlicher Herdeneffekt durch das Kinderimpfprogramm für die mit dem konjugierten Impfstoff abgedeckten Serotypen bei Erwachsenen feststellen ließ²³⁷.

In Österreich wurde seit 2012, wie in den meisten anderen Ländern mit einem nationalen Kinderimpfprogramm, das 3+1 Schema auf ein 2+1 Schema geändert. Diese seit der Aufnahme ins nationale Impfprogramm empfohlene Vorgangsweise beruht auf 2 Fakten: Erstens wurde gezeigt, dass die Serokonversionsraten nach Abschluss der Impfserie nur geringfügig voneinander abweichen²³⁸ und zweitens bietet die dadurch erreichbare Steigerung der Durchimpfungsrate einen zusätzlichen Schutz, der die Lücke vor der letzten Impfung der Grundimmunisierung weniger bedeutsam macht als in einer nur sporadisch geimpften Bevölkerung. Das generelle Schutzniveau ist also in einer allgemein geimpften Bevölkerung (mit Erreichen von hohen Durchimpfungsraten) mit reduziertem 2+1 Schema höher als in einer sporadisch/individuell nach dem 3+1 Schema geimpften Population.

Bei Erwachsenen ab 50 Jahre zeigte sich zwar eine Reduktion an Erkrankungen durch die in PNC10 abgedeckten Serotypen, jedoch sind die häufigsten Serotypen in dieser Altersgruppe 3 und 19A als Auslöser von invasiven Pneumokokkenerkrankungen. Weiters zeigt sich ein Anstieg an Serotyp 8 als Zeichen eines Replacements. Die Erfahrungen aus anderen Ländern wie z.B. Deutschland²³⁹, Finnland²⁴⁰ und den USA²⁴¹ zeigen, dass die Effekte auf die Bevölkerung variieren und nicht von einem Land auf ein anderes übertragen werden können²⁴². Darum ist eine kontinuierliche **nationale** epidemiologische

²³⁷ Richter L, et al. Invasive pneumococcal diseases in children and adults before and after introduction of the 10-valent pneumococcal conjugate vaccine into the Austrian national immunization program [published correction appears in PLoS One. 2019;14(2):e0212957]. doi:10.1371/journal.pone.0210081

²³⁸ Scott P, et al. Comparing pneumococcal conjugate vaccine schedules based on 3 and 2 primary doses: systematic review and meta-analysis. Vaccine. 2011;29(52):9711-9721. doi:10.1016/j.vaccine.2011.07.042

²³⁹ Van der Linden M, et al. Limited indirect effects of an infant pneumococcal vaccination program in an aging population [published correction appears in PLoS One. 2020;15(1):e0228126].

²⁴⁰ Rinta-Kokko H, et al. Long-term impact of 10-valent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease among children in Finland. doi:10.1016/j.vaccine.2018.03.001

²⁴¹ Ahmed SS, et al. Early Impact of 13-Valent Pneumococcal Conjugate Vaccine Use on Invasive Pneumococcal Disease Among Adults With and Without Underlying Medical Conditions-United States. Clin Infect Dis. 2020;70(12):2484-2492. doi:10.1093/cid/ciz739

²⁴² Hanquet G, et al. Effect of childhood pneumococcal conjugate vaccination on invasive disease in older adults of 10 European countries: implications for adult vaccination. doi:10.1136/thoraxjnl-2018-211767

Überwachung notwendig, um fortlaufend Entscheidungen bzgl. des Impfprogramms evidenzbasiert vornehmen zu können. 2020 und 2021 war die Inzidenz invasiver Pneumokokkenerkrankungen, wahrscheinlich bedingt durch die COVID-19-Pandemie und die dadurch eingeleiteten Infektionsschutzmaßnahmen, deutlich niedriger als in den Jahren zuvor. Im Jahr 2022 und 2023 war der Anteil der Typen 3 und 19A am höchsten²⁴³.

Eine in den Niederlanden durchgeführte Studie (CAPiTA) an etwa 84.500 Personen im Alter von 65 Jahren und älter zeigte zwar eine gute Effektivität des 13-valenten Konjugatimpfstoffs gegen Pneumonien und invasive Pneumokokkenerkrankungen, die durch die im Impfstoff enthaltenen Serotypen verursacht wurden, aber nur etwa 5 % Effektivität gegenüber allen ambulant erworbenen Pneumonien²⁴⁴. Daher hängt der Effekt der Impfung bei den Senior:innen von der regionalen epidemiologischen Lage und der Verteilung der Serotypen in der jeweiligen Population ab. Eine Kohortenstudie in Deutschland²⁴⁵ bei fast 740.000 Personen von 60 Jahren oder älter zum Einfluss von PPV23 auf die Inzidenz der Pneumonie und deren Letalität ergab eine geringe aber statistisch signifikante Reduktion der Inzidenz um 0,11 % und der Letalität um 1,6 %. Dabei war die Reduktion der Inzidenz auf Frauen beschränkt und die Reduktion der Letalität insbesondere bei den unter 80-jährigen Personen aufgetreten. Auch diese Ergebnisse deuten auf eine Abhängigkeit des Effekts der Impfung auf das Auftreten und den Schweregrad einer Pneumonie von der epidemiologischen Lage hin. Wegen des begrenzten direkten Schutzes der Senior:innen ist der indirekte Schutz durch eine möglichst lückenlose Impfung von Kindern umso bedeutender.

Die **sequenzielle Impfung mit PNC²⁴⁶ gefolgt von einer PPV23 Impfung nach einem Jahr** ist dadurch begründet, dass nach alleiniger PPV23 Impfung das Abklingen des Impfschutzes rascher erfolgt und die Kombination mit PNC eine klare Überlegenheit hinsichtlich der OPA-Titer zeigt. Weiters tritt bei dieser Variante einerseits ein Boostereffekt durch die überlappenden Serotypen in den beiden Impfstoffen auf,

²⁴³ AGES. Nationale Referenzzentrale für Pneumokokken, Jahresbericht 2023, verfügbar unter www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/pneumokokken (abgerufen am 24.09.2024)

²⁴⁴ Bonten MJ, Huijts SM, Bolkenbaas M, et al. Polysaccharide conjugate vaccine against pneumococcal pneumonia in adults. N Engl J Med. 2015;372(12):1114-1125. doi:10.1056/NEJMoa1408544

²⁴⁵ Kolditz M, et al. Impact of pneumococcal polysaccharide vaccine on incidence and mortality after pneumonia in adults aged ≥60 years-a population-based retrospective cohort study. Clin Microbiol Infect. 2018;24(5):500-504. doi:10.1016/j.cmi.2017.08.010

²⁴⁶ Greenberg RN, et al. Sequential administration of 13-valent pneumococcal conjugate vaccine and 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine in pneumococcal vaccine-naïve adults 60-64 years of age. Vaccine. 2014;32(20):2364-2374. doi:10.1016/j.vaccine.2014.02.002

andererseits ist eine zumindest teilweise Ausdehnung des Schutzes auf die zusätzlich in PPV23 enthaltenen Typen möglich. Die vorliegende Evidenz zeigt eine Schutzdauer von etwa 4 Jahren, dennoch wird ein Impfabstand von wenigstens 6 Jahren empfohlen, weil bei kürzeren Abständen deutliche Lokalreaktionen auftreten und die Immunantwort schlechter ausfällt (Hyporesponsiveness)^{247,248,249,250,251,252}.

Poliomyelitis

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft^{19,20,21}.

Die erste Auffrischungsimpfung sollte aufgrund der derzeitigen epidemiologischen Situation in Hinblick auf Pertussis im 6. Lebensjahr (ab dem vollendeten 5. Lebensjahr) erfolgen. Da die Auffrischungsimpfung im Schulalter mit Stand Sommer 2024 in vielen Bundesländern erst in der 2. oder 3. Klasse erfolgte, ist es wichtig, sicherzustellen, dass bei Kindern, die noch nicht geimpft wurden, durch die Vorverlegung der ersten Auffrischungsimpfung keine Impflücken entstehen und die Auffrischungsimpfungen in Schulen in den Klassen, in denen noch keine Auffrischungsimpfung angeboten wurde, einstweilen weiterhin erfolgen²².

Um das derzeitige Infektionsgeschehen in Hinblick auf Pertussis rasch einzudämmen, wird derzeit nach der Impfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr für Schulkinder eine zweite Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren

²⁴⁷ Trück J, et al. Pneumococcal serotype-specific antibodies persist through early childhood after infant immunization: follow-up from a randomized controlled trial. doi:10.1371/journal.pone.0091413

²⁴⁸ Jackson LA et al. Immunogenicity and safety of a 13-valent pneumococcal conjugate vaccine in adults 70 years of age and older previously vaccinated with 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. Vaccine. 2013;31(35):3585-3593. doi:10.1016/j.vaccine.2013.05.010

²⁴⁹ Ekström N, et al. Concentration and high avidity of pneumococcal antibodies persist at least 4 years after immunization with pneumococcal conjugate vaccine in infancy. doi:10.1128/CI.00039-13

²⁵⁰ Andrews NJ, et al. Impact and effectiveness of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against invasive pneumococcal disease in the elderly in England and Wales. doi:10.1016/j.vaccine.2012.09.019

²⁵¹ O'Brien KL, et al. Combined schedules of pneumococcal conjugate and polysaccharide vaccines: is hyporesponsiveness an issue?. Lancet Infect Dis. 2007;7(9):597-606. doi:10.1016/S1473-3099(07)70210-4

²⁵² Jackson LA, et al. Influence of initial vaccination with 13-valent pneumococcal conjugate vaccine or 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine on anti-pneumococcal responses following subsequent pneumococcal vaccination in adults 50 years and older. doi:10.1016/j.vaccine.2013.04.084

bzw. spätestens in der 8. Schulstufe/im 14. bzw. 15. Lebensjahr/vor Ende des Pflichtschulalters, empfohlen.

Im kostenfreien Kinderimpfprogramm steht mit Stand 01.10.2024 für jedes Kind jedenfalls eine 4-fach-Impfung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (derzeit Repevax) zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter mit 6-fach-Impfstoffen und den beiden Auffrischungsimpfungen im Kindes- /Jugendalter mit 4-fach-Impfstoffen sind weitere Polio-Auffrischungsimpfungen nur bei Indikation, dann alle 10 Jahre als Kombinationsimpfstoff mit Diphtherie (dip), Tetanus (TET) und Pertussis. Ungeachtet dessen werden derzeit Impfungen mit Komponenten gegen Pertussis aufgrund der epidemiologischen Situation alle 5 Jahre empfohlen.

Wenn keine Indikation zu weiteren Polio-Impfungen besteht und **nach der Grundimmunisierung zwei** oder mehr Auffrischungsimpfungen gegen Polio (mit IPV) vorliegen, wird danach nur noch gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt (Boostrix).

Indikation

Für folgende Personengruppen sind weitere Auffrischungsimpfungen im Intervall von 10 Jahren ungeachtet des Alters indiziert:

- Reisende in Regionen mit Infektionsrisiko, also Länder in denen Wildviren oder vom Impfstoff abgeleitete Viren zirkulieren (Stand 17.09.2024, innerhalb 12 Monate zuvor laut WHO):
 - Polio-Wildviren (WPV1): Afghanistan, Pakistan
 - Vom Impfstoff abgeleitete Viren:
 - cVDPV1: Demokratische Republik Kongo, Mosambik
 - cVDPV2: **Angola, Äthiopien, Benin, Palästina, Demokratische Republik Kongo, Elfenbeinküste, Guinea, Indonesien, Jemen, Liberia, Kamerun, Mali, Mauretanien, Mosambik, Niger, Nigeria, Simbabwe, Somalia, Südsudan, Tschad, Zentralafrikanische Republik**

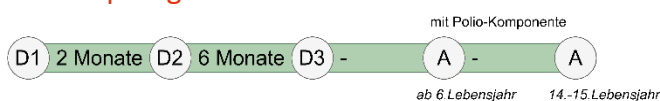
- Tagesaktuelle epidemiologische Situation laut WHO unbedingt beachten, diese ist online verfügbar unter: <https://polioeradication.org/polio-today/polio-now/> (abgerufen am 02.05.2024)
- **Wichtig:** Reisende in Endemiegebiete sollten vollständig gegen Polio geimpft sein und für die Dauer ihres Aufenthaltes über einen Impfschutz verfügen. Die genaue Überprüfung des Impfschutzes ist besonders wichtig für Reisen in endemische Gebiete (siehe oben).
- Beruflich Reisende sowie diplomatischer Dienst, Einwanderinnen und Einwanderer, Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund, bei der Einreise aus Gebieten mit Polio-Risiko sowie deren Betreuungspersonal, Details weiter unten.
- Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich)
- Personal in Labors mit Poliovirus-Risiko
- Bei einem Fall von Poliomyelitis sollen **alle** Kontaktpersonen unabhängig vom Impfstatus sofort und ohne Zeitverzug eine Impfung mit IPV erhalten.
- Ein Sekundärfall ist Anlass für Abriegelungsimpfungen mit IPV.

Im internationalen Reiseverkehr gilt neuerdings unter bestimmten Umständen sogar eine Impfpflicht gegen Polio – Reisen in Länder mit Wildpolioviruszirkulation oder cVDPV1 oder cVDPV3 Fällen. Die weltweite Poliosituation ist abgebildet unter www.who.int/groups/poliovirus-ihr-emergency-committee (abgerufen am 24.09.2024).

Vor Reisen in Länder mit Polio-Risiko wird dringend empfohlen, entsprechende Erkundigungen einzuholen: Bei Reisen in Gebiete mit Poliorisiko sollte eine Auffrischung zeitgerecht erfolgen, sodass jedenfalls sichergestellt ist, dass bei über vierwöchigen Aufenthalten im Endemiegebiet die Auffrischung zum Zeitpunkt der Ausreise nicht älter als 12 Monate ist. Die Impfung muss im internationalen Impfpass dokumentiert sein (Seite für internationalen Nachweis von Impfungen verwenden/Seite für Gelbfieberimpfungen).

Impfschema

Abbildung 42: Polio – Impfschema regulär ab dem 3. Lebensmonat, 2+1-Schema mit 6-fach-Impfung

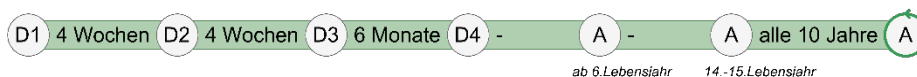


- 1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat.

- 2. Dosis nach 2 Monaten.
- 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.
- Auffrischungsimpfungen mit 4-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis:
 1. Auffrischungsimpfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr vor Schuleintritt,
 2. Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren/spätestens in der 8. Schulstufe/14. zw. 15. Lebensjahr/spätestens vor Ende des Pflichtschulalters.

Weitere Auffrischungsimpfungen Polio nach Grundimmunisierung und 2 Impfungen mit 4-fach-Impfstoff nur bei Indikation, dann alle 10 Jahre. Ungeachtet dessen werden derzeit Impfungen mit Komponenten gegen Pertussis aufgrund der epidemiologischen Situation alle 5 Jahre allgemein empfohlen.

Abbildung 43: Polio – Impfschema bei 6-fach-Impfung 3+1 bei Indikation



- 1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat.
- 2. Dosis nach 4 Wochen.
- 3. Dosis 4 Wochen nach der 2. Dosis
- 4. Dosis 6 Monate nach der 3. Dosis.
- Auffrischungsimpfungen mit 4-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis:
 1. Auffrischungsimpfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr vor Schuleintritt,
 2. Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren/spätestens in der 8. Schulstufe/14. bzw. 15. Lebensjahr/spätestens vor Ende des Pflichtschulalters.
- Danach bei Indikation Auffrischungsimpfung alle 10 Jahre.

In Bereichen mit hohem Risiko für Poliovirus-Übertragungen (z.B. Reisen in entsprechende Gebiete oder Personen wohnhaft in Asyl-Erstaufnahmezentren) wird für Kinder die Impfung im 3+1-Schema (3 Dosen im Abstand von je 4 Wochen, gefolgt von einer 4. Dosis im Mindestabstand von 6 Monaten nach der 3. Dosis) empfohlen, um auch im 1. Lebensjahr einen optimalen Schutz gegen Poliomyelitis zu gewährleisten.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das Poliovirus ist ein hochinfektiöses, humanes Virus. Die Übertragung der sehr umweltresistenten Polioviren (seit 2019 nur mehr Typ 1) erfolgt fäkal-oral. Der Großteil der Infektionen (> 95 %) verläuft asymptomatisch unter Ausbildung von neutralisierenden Antikörpern im Sinne einer stillen Feiung. Bei klinisch manifesten Krankheitsverläufen können nach einer Inkubationszeit von etwa 3–35 Tagen verschiedene Krankheitsbilder auftreten: die abortive Poliomyelitis, die mit kurzzeitigen unspezifischen Symptomen wie Gastroenteritis, Fieber, Übelkeit, Halsschmerzen, Myalgien und Kopfschmerzen ohne ZNS-Beteiligung einhergeht, oder es kommt zu einer Infektion des ZNS, die sich entweder als nichtparalytische Poliomyelitis (aseptische Meningitis) oder als paralytische Poliomyelitis (1 von 200 Wildvirus-Infektionen) mit typischen motorischen Lähmungserscheinungen manifestiert. Noch Jahrzehnte nach der Infektion kann das Postpoliosyndrom (Zunahme der Paralysen mit Muskelschwund) auftreten.

Polioviren waren vor der Verfügbarkeit von Impfstoffen weltweit verbreitet und auch in Europa war die Verbreitung so ausgeprägt, dass der Kontakt mit dem Erreger meist schon im Kindesalter erfolgte („Kinderlähmung“). Nach der Entwicklung von sehr effizienten Tot- (IPV) und Lebendimpfstoffen (OPV) initiierte die WHO 1988 auf der Basis des weltweiten Einsatzes der oralen Polio-Vakzine (OPV) das globale Poliomyelitis-Eradikationsprogramm, durch das die jährliche Fallzahl um mehr als 99 % gesenkt werden konnte (von über 350.000 Fällen im Jahr 1988 auf 1.349 Fälle im Jahr 2010; im Jahr 2017 wurden weltweit nur mehr 22 Erkrankungen durch WPV1 und WPV3 registriert). Seit 2002 gehört auch die europäische Region zu den 3 Weltregionen, in denen Polioviren bereits ausgerottet waren. Wie ein Ausbruch im US-Bundesstaat New York zeigte, kann es jedoch durch Import von Polioviren bei unzureichenden Durchimpfungsraten rasch zu einem entsprechenden Infektionsgeschehen kommen. Der erste offizielle Fall einer Erkrankung mit Poliomyelitis (kein tödlicher Verlauf, verursacht durch VDPV2) in den USA seit 2013 wurde am 21. Juli 2022 vom Bundesstaat New York bekanntgegeben^{253,254}. Infolge der nach wie vor intensiven Impfkampagnen mit OPV-Impfstoff in vielen Ländern der Welt treten immer wieder cVDPV-Fälle auf (cVDPV: circulating vaccine derived poliovirus), die auf einer Rückmutation eines Impfstammes zu einem krankheitsauslösenden Poliovirus basieren. Diese Rückmutation kommt durch Zirkulation (mehrfache Passagierung durch

²⁵³ Rai A, Uwishema O, Uweis L, et al. Polio returns to the USA: An epidemiological alert. *Ann Med Surg* (Lond). 2022;82:104563 . doi:10.1016/j.amsu.2022.104563

²⁵⁴ NYC Health. Pressenaussendung. www.nyc.gov/site/doh/about/press/pr2022/nysdoh-and-nycdohm-wastewater-monitoring-finds-polio-urge-to-get-vaccinated.page (abgerufen am 24.09.2024)

den Menschen) des Impfvirus der OPV-Vakzine in einer unvollständig immunisierten Population zustande. Derartige Krankheitsfälle sind klinisch Wildviruserkrankungen sehr ähnlich, damit stellt cVDPV heute eine größere Gefahr dar als Wildpoliovirus, auch für unvollständig immunisierte Reisende, zumal etwa 5-mal mehr cVDPV-Fälle als Wildpoliofälle in den letzten 2 Jahren registriert wurden. Gleichzeitig deutet das Auftreten solcher Fälle an, dass in der betroffenen Region nicht ausreichend geimpft wird. Mit September 2016 hat die WHO die Umstellung des trivalenten OPV-Impfstoffes auf den bivalenten (OPV1 und OPV3) oralen Impfstoff plus einer trivalenten inaktivierten Impfung durchgeführt, um den besonders zur cVDPV Entstehung neigenden OPV2 aus der Lebendvakzine zu eliminieren²⁵⁵.

Vergleicht man die Durchimpfungsraten des Jahres 2023 mit denen des Vorjahres, ergibt sich ein gemischtes Bild. **Impflücken aus den letzten Jahren konnten nicht zufriedenstellend geschlossen werden, es haben sich jedoch keine neuen, weiteren Impflücken ergeben. Insgesamt besteht weiterhin das Problem, dass die Kinder nicht konsequent mit allen empfohlenen Teilimpfungen und später als im Impfplan Österreich vorgesehen geimpft werden**²⁵⁶.

Nachdem es sich bei dieser Analyse der Durchimpfungsraten um Impfungen mit Kombinationsimpfstoffen auch gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis handelt, können die angeführten Impflücken auch für diese Komponenten bzw. nach der 6-fach-Impfung auch für Hepatitis B angenommen werden.

Postexpositionelle Prophylaxe

Alle Kontaktpersonen von Poliomyelitis-Erkrankten sollen unabhängig von ihrem Impfstatus postexpositionell mit IPV ohne Zeitverzug geimpft werden. Außerdem muss eine sofortige umfassende Ermittlung und Festlegung von Maßnahmen durch die Gesundheitsbehörde erfolgen. Ein Sekundärfall ist Anlass für Riegelungsimpfungen mit IPV und Festlegung weiterer Maßnahmen durch Anordnung der Gesundheitsbehörden.

²⁵⁵ WHO. Cessation of use of trivalent oral polio vaccine and introduction of inactivated poliovirus vaccine worldwide. Wkly epidemiological rec 2016; 9(36-37):421-32.

²⁵⁶ BMSGPK. Kurzbericht Polio 2023. Evaluierung der Polio-Durchimpfungsraten mit einem dynamischen, agentenbasierten Simulationsmodell. www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Poliomyelitis,-Eradikation-und-Durchimpfungsraten.html (abgerufen am 24.09.2023)

Nähere Informationen finden Sie im Leitfaden zum Vorgehen bei Fällen von Poliomyelitis in Österreich, verfügbar unter: www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Poliomyelitis,-Eradikation-und-Durchimpfungsraten.html (abgerufen am 24.09.2024).

Respiratorisches Synzytial-Virus

Passive Immunisierung von Kindern

Derzeit gibt es keinen zugelassenen RSV-Impfstoff im Sinne einer aktiven Immunisierung für Kinder. Es gibt jedoch monoklonale Antikörper zur passiven Immunisierung (nicht kostenfrei verfügbar):

- **Synagis (Palivizumab):** Zugelassen zur Prävention der durch das Respiratory-Syncytial-Virus (RSV) hervorgerufenen schweren Erkrankungen der unteren Atemwege, die Krankenhausaufenthalte erforderlich machen, für Frühgeborene (35. Schwangerschaftswoche oder früher), die zu Beginn der RSV-Saison jünger als 6 Monate sind, Kinder unter 2 Jahren, die wegen bronchopulmonaler Dysplasie in den letzten 6 Monaten in Behandlung waren oder einen hämodynamisch signifikanten angeborenen Herzfehlern haben. Dosierung siehe Fachinformation. **Solange Beyfortus nicht verfügbar ist, wird Synagis für Risikokinder wie bisher empfohlen.**
- **Beyfortus (Nirsevimab):** Zugelassen zur Prävention von RSV-Erkrankungen der unteren Atemwege bei Neugeborenen, Säuglingen und Kleinkindern während ihrer ersten RSV-Saison **und Kindern im Alter von bis zu 24 Monaten, die während ihrer zweiten RSV-Saison weiterhin anfällig für eine schwere RSV-Erkrankung sind. Sobald verfügbar, bevorzugt allgemein für alle Kinder empfohlen** als einmalige i.m. Applikation im 1. Lebensjahr zwischen September und März, sodass Kinder in ihrer 1. RSV-Saison geschützt sind (Dosierung siehe Fachinformation).

Abbildung 44: Impfschema Beyfortus

D1

- **Kinder geboren ab 01. September bis 31. März (RSV-Saison):**
Die Immunisierung sollte innerhalb der ersten Lebenswoche, nach der Geburt vor Entlassung aus dem Krankenhaus erfolgen.

- Kinder geboren ab 01. April bis 31. August:
Immunisierung ab September vor deren erster RSV-Saison.

Hinweise:

- Neugeborene, deren Mütter 4 Wochen (mindestens 2 Wochen) vor der Geburt in der Schwangerschaft gegen RSV geimpft wurden, benötigen keine zusätzliche passive Immunisierung.
- Kinder, deren Mütter weniger als 2 Wochen vor Geburt geimpft wurden, sollten eine passive Immunisierung erhalten.
- Bei Risikokindern (Frühgeborene) sollte die passive Immunisierung erfolgen, unabhängig davon, ob die Mutter während der Schwangerschaft gegen RSV geimpft wurde.
- Bei Risikokindern im Alter von bis zu 24 Monaten, die noch keine passive Immunisierung erhalten haben und während ihrer zweiten RSV-Saison weiterhin anfällig für eine schwere RSV-Erkrankung sind.
- Beyfortus kann zeitgleich mit anderen Kinderimpfungen verabreicht werden

Es ist geplant, Beyfortus ehestmöglich im Kinderimpfprogramm des Bundes, der Bundesländer und der Sozialversicherung kostenfrei bereitzustellen. Das genaue Datum der Verfügbarkeit ist derzeit noch nicht bekannt. Aktuelle Updates dazu werden auf impfen.gv.at erfolgen.

Seit Herbst 2023 steht zudem der Impfstoff Abrysvo zur Verfügung, welcher auch zugelassen ist zum passiven Schutz von Neugeborenen durch Impfung von Schwangeren (24.–36. SSW), sodass die schützenden Antikörper auf das Kind übertragen werden können. Schwangere können auf Wunsch entsprechend der Zulassung einmalig mit Abrysvo geimpft werden, **wenn der Geburtstermin zwischen September und März liegt**. Dann sollte die Impfung vier bis sechs Wochen vor dem Geburtstermin erfolgen (gewöhnlich in der 32. bis 36. Schwangerschaftswoche, außer im Falle einer vorhersehbar früheren Geburt). Der Abstand zur Impfung gegen Pertussis sollte 2 Wochen betragen.

Erwachsenenimpfung

Die Impfung ist ab dem vollendeten 60. Lebensjahr allgemein empfohlen. Es sind für Erwachsene drei Impfstoffe zur Vermeidung von durch RSV ausgelösten Erkrankungen des unteren Respirationstrakts zugelassen:

- Arexvy: adjuvantierter Subunit-Impfstoff zugelassen für Personen von 50 bis 59 Jahren mit erhöhtem Risiko für eine RSV-Erkrankung und Personen ab 60 Jahren
- Abrysvo: bivalenter (A/B) Subunit-Impfstoff nicht adjuvantiert, zugelassen für Personen ab 60 Jahren sowie zusätzlich auch zugelassen zur Impfung von Schwangeren in der 24.–36. SSW.
- mResvia: mRNA-basierter Impfstoff, seit September 2024 zugelassen für Personen ab 60 Jahren

Indikation

Folgende Personengruppen haben ein erhöhtes Erkrankungsrisiko

- Ältere Personen > 65 Jahren (besonders betroffen > 75 J)
- Schwere Organerkrankungen (z.B. kardiale und pulmonale Erkrankungen)
- onkologische Patientinnen und Patienten
- Personen mit Immundefekten, schweren respiratorischen, kardialen, renalen oder endokrinen, metabolischen, neurologischen Grunderkrankungen
- Bei Adipositas (BMI $\geq$ 30)
- Bei HIV-Infektion oder anderen immunsuppressiven Erkrankungen
- In Alten- und Pflegeheimen betreute Personen

Die Impfung ist ab dem vollendeten 60. Lebensjahr zugelassen und empfohlen. Darüber hinaus kann – basierend auf theoretischen Überlegungen – die Impfung bei Personen ab dem vollendeten 18. Lebensjahr mit den unter „Indikation“ gelisteten Risikofaktoren erwogen werden: Der Einsatz kann bei immunsupprimierten oder pulmonal vorerkrankten Personen auch vor dem vollendeten 60. Lebensjahr sinnvoll sein, jedoch liegen zurzeit wenige Daten vor, weshalb eine Applikation nach genauer Nutzen-Risikoabwägung durch die behandelnden Ärztinnen und Ärzte beziehungsweise Spezialist:innen erfolgen (teils off-label) sollte.

Impfschema

Abbildung 45: RSV – Impfschema für Erwachsene

D1

Die aktive Immunisierung mit Arexvy, Abrysvo oder mREsvia wird derzeit mit einer einmaligen Impfung durchgeführt. Ob weitere Impfungen nötig sind, ist Gegenstand laufender Studien. Zu Arexvy und Abrysvo liegen mittlerweile Daten zu einer ausreichenden Wirksamkeit über 2 Saisonen vor.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das Respiratorische Synzytial-Virus (RSV) ist ein umhülltes RNA-Virus, das die Schleimhäute des Respirationstrakts (insbesondere obere Atemwege und Flimmerepithel von Trachea, Bronchien und Bronchiolen) befällt und eine Zellverschmelzung (namensgebende Synzytien) verursacht. Es besitzt eine doppelschichtige Lipidhülle, in die Glykoproteine (unter anderem ein Fusions- (F-) und ein Adhäsions- (G)-Protein) eingelagert sind. Es gibt 2 Typen, die sich in der Antigenstruktur des G-Proteins unterscheiden: RSV-A und RSV-B.

Die Infektion erfolgt in erster Linie als Tröpfcheninfektion, kann aber auch über Kontakt mit Nasen-/Rachensekret direkt oder indirekt über kontaminierte Oberflächen erfolgen. Infizierte Personen sind im Durchschnitt 3–8 Tage ansteckend, aber es gibt auch Patientinnen und Patienten (insbesondere solche mit Immundefekten), die das Virus mehrere Wochen lang ausscheiden können, ohne weiterhin Symptome zu zeigen²⁵⁷. Die Erstinfektion erfolgt gewöhnlich innerhalb der ersten 2 Lebensjahre, kann aber auch in Abhängigkeit von infektiösen Kontakten erst später erfolgen (wie die Altersverschiebung während der SARS-CoV-2 Pandemie gezeigt hat). Die Infektion ist üblicherweise selbstlimitierend, die Epithelien regenerieren sich innerhalb von 4–8 Wochen. Allerdings kann es im Zuge der Infektion auch zu schweren Verläufen mit Komplikationen kommen, zu denen Otitis media mit Superinfektionen mit anderen Viren oder Bakterien wie *H. influenzae* oder *S. pneumoniae* gehören. Wiederkehrende Obstruktionen, Hyperreagibilität des Bronchialsystems, Exazerbation von Asthma oder chronischen

²⁵⁷ Griffiths C, Drews SJ, Marchant DJ. Respiratory Syncytial Virus: Infection, Detection, and New Options for Prevention and Treatment. *Clin Microbiol Rev.* 2017;30(1):277-319. doi:10.1128/CMR.00010-16

pulmonalen, kardialen oder neurologischen Erkrankungen sind weitere RSV-assoziierte Komplikationen.

Bei Kindern ist die RSV-Infektion der häufigste Grund für eine Hospitalisierung in den Wintermonaten²⁵⁸. Die mittlere Letalität beträgt bei hospitalisierten Kindern bis 2 Jahre gemäß einer Übersichtsarbeit 1,2 % bei Frühgeborenen, 5,2 % bei Kindern mit angeborenem Herzfehler und 4,1 % bei Kindern mit bronchopulmonaler Dysplasie²⁵⁹.

Die Letalität bei Kindern, die mit RSV hospitalisiert werden, beträgt auch bei Kindern ohne bekanntem Risikofaktor 0,2 %. Laut Schätzungen einer Studie aus dem Jahr 2019 sind in der Gruppe der Kinder unter 5 Jahren weltweit ca. 33 Mio. betroffen von sogenannten Acute lower respiratory tract infections (ALRI) ausgelöst durch RSV. Weiters kommt es durch RSV-Infektionen in dieser Altersgruppe weltweit zu etwa 3,6 Mio.

Hospitalisierungen und 26.300 Todesfällen in Krankenhäusern. Die Zahl der gesamten RSV-assoziierten Todesfälle wird auf 101.400 geschätzt. 2 % aller Todesfälle bei Kindern unter 5 Jahren sowie 3,6 % aller Todesfälle bei Kindern im Alter von 28 Tagen bis 6 Monaten sind RSV-assoziiert²⁶⁰.

Bei Erwachsenen und insbesondere älteren Personen wird die Bedeutung der RSV-Infektion unterschätzt, weil routinemäßig kein Virusnachweis erfolgt. Gemäß einer Übersichtsarbeit²⁶¹ beträgt die Rate an akuten RSV-Erkrankungen der unteren Atemwege bei Personen im Alter von 60 und älter 1,6 % pro Saison. In Industrienationen wird die Zahl der akuten respiratorischen Infektionen bei Personen über 65 Jahre auf 1,5 Mio. geschätzt und die Hospitalisierungsrate auf etwa 14,5 %²⁶². Laut einer australischen Studie entspricht bei Personen ≥ 75 Jahre die RSV-Hospitalisierungsrate etwa der von Influenza. Die Letalität im Spital betrug in dieser Altersgruppe 7 % und ist damit deutlich höher als

²⁵⁸ Shi T, McAllister DA, O'Brien KL, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in young children in 2015: a systematic review and modelling study. *Lancet*. 2017;390(10098):946-958. doi:10.1016/S0140-6736(17)30938-8

²⁵⁹ Szabo SM et al. The risk of mortality among young children hospitalized for severe respiratory syncytial virus infection. *Paediatr Respir Rev*. 2013;13 Suppl 2:S1-S8. doi:10.1016/S1526-0542(12)00095-4

²⁶⁰ Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10340):2047-2064. doi:10.1016/S0140-6736(22)00478-0

²⁶¹ Savic M et al. Respiratory syncytial virus disease burden in adults aged 60 years and older in high-income countries: A systematic literature review and meta-analysis. doi:10.1111/irv.13031

²⁶² Shi T et al. Global Disease Burden Estimates of Respiratory Syncytial Virus-Associated Acute Respiratory Infection in Older Adults in 2015: A Systematic Review and Meta-Analysis. doi:10.1093/infdis/jiz059

bei Kleinkindern²⁶³. Demnach weist die Alters-Inzidenzrelation schwerer RSV-Infektionen wie bei den meisten respiratorischen Infektionskrankheiten einen U-förmigen Verlauf auf: Hohe Hospitalisierungsraten im Kleinkindalter und ein starker Anstieg ab einem Alter von etwa 60 Jahren. Im Alter zwischen 6 und 60 Jahren treten Hospitalisierungen aufgrund einer RSV-Infektion hauptsächlich bei Personen mit Grunderkrankungen auf²⁶⁴.

Weiters wurde auch der sozio-ökonomische Status mit einer erhöhten Hospitalisierungsrate in Verbindung gebracht²⁶⁵. Die saisonale Inzidenzrate bei Erwachsenen mit Komorbiditäten beträgt gemäß einer Übersichtsarbeit²⁶⁴ in Industrieländern 2,8 % (und ist damit deutlich höher als bei Personen über 60). Die Letalität beträgt in dieser Personengruppe 11,7 % und ist damit ebenfalls höher als bei Personen über 60 Jahre ohne Komorbiditäten.

Die Bedeutung der RSV-Impfung der älteren Bevölkerung sowie Personen mit Grundkrankheiten und Immunsuppression liegt in der hohen absoluten Zahl an Betroffenen mit schweren Krankheitsverläufen und Tod. Im selben Maße zählt die Gruppe der Neugeborenen und Kleinkinder zu jenen mit erheblichem Risiko. Dabei ist die Letalität besonders bei Frühgeborenen, Kindern mit chronischer Lungenerkrankung (z.B. zystische Fibrose), angeborenen Herzerkrankungen, neuromuskulären Erkrankungen deutlich erhöht. Deshalb ist ein Schutz etwa durch maternale Impfung in der Schwangerschaft (24.–36. SSW) oder post partum durch passive Immunisierung gerade für diese Kinder wichtig²⁶⁶. Bei älteren Kindern und Erwachsenen unter 60 Jahren ist das RSV-Risiko zwar auch nicht zu vernachlässigen, eine besondere Indikation zu passiver oder aktiver Immunisierung (off-label) ist aber zweifellos bei Personen mit kardialen, pulmonalen und endokrinen Grunderkrankungen abzuleiten²⁶⁴.

²⁶³ Nazareno AL et al. Modelled estimates of hospitalisations attributable to respiratory syncytial virus and influenza in Australia, 2009-2017. doi:10.1111/irv.13003

²⁶⁴ Shi T et al. Disease Burden Estimates of Respiratory Syncytial Virus related Acute Respiratory Infections in Adults With Comorbidity: A Systematic Review and Meta-Analysis. doi:10.1093/infdis/jiab040

²⁶⁵ Zheng Z et al. Estimated incidence of respiratory hospitalizations attributable to RSV infections across age and socioeconomic groups. *Pneumonia (Nathan)*. 2022;14(1):6. doi:10.1186/s41479-022-00098-x

²⁶⁶ Assad Z et al. Nirsevimab and Hospitalization for RSV Bronchiolitis. doi:10.1056/NEJMoa2314885

Rotavirus

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Die Schluckimpfung mit dem Lebendimpfstoff soll ehestmöglich ab der vollendeten 6. Lebenswoche verabreicht werden.

Erwachsenenimpfung

Die Impfung ist für Erwachsene nicht indiziert.

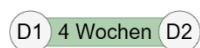
Indikation

Die Rotavirus Schluckimpfung ist für Säuglinge ab der vollendeten 6. Lebenswoche zugelassen und ist in Abhängigkeit vom Impfstoff im Zeitfenster spätestens bis zur vollendeten 24. (Rotarix) bzw. vollendeten 32. Lebenswoche (RotaTeq) abzuschließen. Diese Zeitpunkte sollten wegen eines erhöhten Risikos für eine Invagination (Einstülpung eines Darmabschnittes), das mit zunehmenden Alter zunimmt, unbedingt eingehalten werden. Die Rotavirus Schluckimpfung kann gleichzeitig mit den anderen für diese Altersgruppe empfohlenen Impfungen verabreicht werden. Frühgeborene, die an Rotavirus-Infektionen erkranken, haben ein besonders hohes Komplikationsrisiko und sollen daher zeitgerecht (ab 6 Wochen nach der Geburt), ggf. auch noch während des stationären Aufenthaltes, geimpft werden. Die Rotavirus-Impfstoffe können in gleicher Dosierung bei Frühgeborenen, die mindestens nach der 25. Schwangerschaftswoche (RotaTeq) bzw. nach der 27. SSW (Rotarix) geboren wurden, gegeben werden. Details siehe Kapitel Impfungen bei Frühgeborenen.

Bei Säuglingen, die akut an Durchfall oder Erbrechen erkrankt sind, sollte die Schluckimpfung nicht verabreicht werden und der Zeitpunkt der Impfung verschoben werden.

Impfschema

Abbildung 46: Rotavirus – Impfschema mit Rotarix, Impfserie muss spätestens mit einem Alter des Säuglings von 24 Wochen abgeschlossen sein



Zweite Impfung 4 Wochen nach der ersten Impfung.

Abbildung 47: Rotavirus – Impfschema mit RotaTeq, Impfserie muss spätestens mit einem Alter des Säuglings von 32 Wochen abgeschlossen sein



Drei Impfungen im Abstand von jeweils 4 Wochen.

Rotarix und RotaTeq sind nicht austauschbar (eine begonnene Grundimmunisierung muss mit demselben Impfstoff beendet werden).

Bei den beiden Rotavirus-Impfstoffen Rotarix und RotaTeq handelt es sich um Lebendimpfstoffe. Es ist daher möglich, dass nach der Impfung Impfviren im Stuhl ausgeschieden werden. Das Ausscheiden von Impfviren ist ein durchaus häufiges Ereignis und es besteht daher die Möglichkeit einer fäkal-oralen Übertragung von Rotaviren auf ungeschützte Personen. Insbesondere bei Impfungen in der Klinik sind Hygieneempfehlungen zur Verhinderung einer fäkal-oralen Übertragung von Impfviren einzuhalten. Entsprechende Hygienemaßnahmen sind auch bei stationärer Aufnahme von Säuglingen, die 2–4 Wochen zuvor eine Rotavirus-Impfung erhalten haben, einzuhalten.

Es gibt keinen Hinweis, dass das Stillen vor oder nach der Rotavirus-Impfung einen nachteiligen Einfluss auf die Entwicklung des Impfschutzes hat.

Auffrischungsimpfungen sind nicht vorgesehen.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Rotaviren waren vor Einführung der Impfung die häufigsten Erreger von Gastroenteritis (Brechdurchfall) bei Säuglingen und Kleinkindern in Österreich. Sie verursachten fast die Hälfte aller Durchfallerkrankungen in dieser Altersgruppe. Die Übertragung des Erregers erfolgt meistens fäkal-oral direkt von Mensch zu Mensch oder indirekt über kontaminierte Oberflächen, selten durch Tröpfcheninfektion. Rotaviren können auf Händen viele Stunden, und auf Oberflächen mehrere Tage lang infektiös bleiben. Bereits wenige Viren (ca. 10) reichen aus um eine Infektion zu verursachen.

Nach einer Inkubationszeit von 24–72 Stunden treten Erbrechen, (blutiger) Durchfall, Bauchschmerzen, oft auch Fieber und eventuell Ohrenschmerzen auf. Besonders bei jüngeren Kindern können die Flüssigkeitsverluste beträchtlich sein. Rotaviren sind weltweit verbreitet und verursachen bei schlechter medizinischer Versorgung wegen des

Flüssigkeitsverlustes jährlich mehr als 500.000 Todesfälle bei Kindern²⁶⁷. Todesfälle waren in Österreich sehr selten, aber wegen dieser Erkrankung mussten vor Einführung der Impfung jährlich zwischen 2.900–4.400 Kinder stationär im Spital behandelt werden.

Da es verschiedenen Serotypen (nach den Oberflächen-Antigenen 14 G-Typen und 13 P-Typen) gibt, sind wiederholte Infektionen mit Rotaviren möglich und häufig, die meist bei Wiederholungsinfektionen leichter, teilweise symptomlos verlaufen. Nach Einführung der Impfungen ist es zu einer Senkung der Hospitalisierungsraten in Österreich um 90 % gekommen, außerdem wurde Herdenimmunität nachgewiesen^{268,269}.

Die Schluckimpfung schützt zu > 70 % vor einer Rotavirus-Durchfallerkrankung und zu > 90 % vor einem schweren Rotavirus-Brechdurchfall. Auch geimpfte Kinder können daher an einer Rotavirus-Gastroenteritis erkranken, allerdings verläuft die Erkrankung dann weniger schwer.

Tetanus

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm enthalten und wird im Rahmen der 6-fach Impfung nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 11.–12. Lebensmonat geimpft^{19,20,21}.

Die erste Auffrischungsimpfung sollte aufgrund der derzeitigen epidemiologischen Situation in Hinblick auf Pertussis im 6. Lebensjahr (ab dem vollendeten 5. Lebensjahr) erfolgen. Da die Auffrischungsimpfung im Schulalter mit Stand Sommer 2024 in vielen Bundesländern erst in der 2. oder 3. Klasse erfolgte, ist es wichtig, sicherzustellen, dass bei Kindern, die noch nicht geimpft wurden, durch die Vorverlegung der ersten Auffrischungsimpfung keine Impflücken entstehen und die Auffrischungsimpfungen in

²⁶⁷ WHO. Global use of rotavirus vaccines recommended. www.who.int/news/item/11-12-2010-global-use-of-rotavirus-vaccines-recommended (abgerufen am 24.09.2024)

²⁶⁸ Prelog M, et al. Universal Mass Vaccination Against Rotavirus: Indirect Effects on Rotavirus Infections in Neonates and Unvaccinated Young Infants Not Eligible for Vaccination. doi:10.1093/infdis/jiw186

²⁶⁹ Paulke-Korinek M, et al. Sustained low hospitalization rates after four years of rotavirus mass vaccination in Austria. Vaccine. 2013;31(24):2686-2691. doi:10.1016/j.vaccine.2013.04.001

Schulen in den Klassen, in denen noch keine Auffrischungsimpfung angeboten wurde, einstweilen weiterhin erfolgen²².

Um das derzeitige Infektionsgeschehen in Hinblick auf Pertussis rasch einzudämmen, wird derzeit nach der Impfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr für Schulkinder eine zweite Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren bzw. spätestens in der 8. Schulstufe/im 14. bzw. 15. Lebensjahr/vor Ende des Pflichtschulalters, empfohlen.

Im kostenfreien Kinderimpfprogramm steht mit Stand 01.10.2024 für jedes Kind jedenfalls eine 4-fach-Impfung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (derzeit Repevax) zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter mit 6-fach-Impfstoffen und den beiden Auffrischungsimpfungen im Kindes- /Jugendalter mit 4-fach-Impfstoffen sind weitere Tetanus-Auffrischungsimpfungen derzeit alle 5 Jahre empfohlen (Boostrix).

Indikation

Da die Verbreitung des Erregers durch die Immunisierung der Bevölkerung nicht beeinflusst wird, sondern die Erreger allgegenwärtig in der Umwelt sind, ist die Impfung unabhängig von der Durchimpfungsrate für jede:n anzuraten. Hier steht der Individualschutz im Vordergrund.

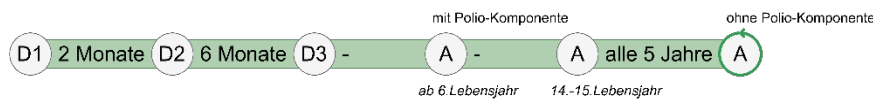
Auffrischungsimpfungen sollten immer mit einem Kombinationsimpfstoff Diphtherie/Tetanus/Pertussis(/Polio) (wegen der epidemiologisch bedeutsamen Veränderung der Immunitätslage in der Bevölkerung hinsichtlich Pertussis) durchgeführt werden.

Bei geplanten chirurgischen Eingriffen sollte die Impfung im Idealfall 2 Wochen zuvor durchgeführt werden.

Nach Verletzungen ist je nach Impfstatus eine Tetanusimpfung (Kombinationsimpfstoff mit Diphtherie/Pertussis(/Polio)) bzw. eine Impfung in Kombination mit Tetanus-Immunglobulin zu verabreichen (siehe unten).

Impfschema

Abbildung 48: Tetanus – Impfschema ab dem 3. Lebensmonat: 2+1 Schema mit 6-fach-Impfung



- 1. Dosis ehestmöglich im 3. Lebensmonat.
- 2. Dosis nach 2 Monaten.
- 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.
- Auffrischungsimpfungen mit 4-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis:
 1. Auffrischungsimpfung mit vollendetem 5. Lebensjahr/im 6. Lebensjahr vor Schuleintritt,
 2. Auffrischungsimpfung nach 5 Jahren/spätestens in der 8. Schulstufe/14. zw. 15. Lebensjahr/spätestens vor Ende des Pflichtschulalters.
- Danach Auffrischungsimpfungen mit 3-fach-Impfstoffen gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis alle 5 Jahre.

Bei Versäumnis und einem Impfabstand von bis zu 20 Jahren wird die Impfung mittels einer einzigen Dosis nachgeholt, bei längerem Impfabstand (> 20 Jahre) wird eine Auffrischungsimpfung mit serologischer Impferfolgsprüfung empfohlen. Die Impfung ist bevorzugt mit dTaP/dT durchzuführen.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Der Tetanuserreger (*Clostridium tetani*) kommt weltweit vor. Sporen finden sich im Straßenstaub, Holz, in Erde, auch in Blumenerde. Da der Erreger in Ausscheidungen von Nutztieren vorkommt, findet er sich auch in deren Umgebung. Die Vermehrung von *C. tetani* setzt anaerobe Bedingungen voraus, die aber schon bei geringfügigen Wunden im Fall einer Mischinfektion mit **aeroben Bakterien**, die den Luftsauerstoff verbrauchen, hergestellt werden können.

Bei Infektion kommt es nach einer Inkubationszeit von durchschnittlich 4–14 Tagen zunächst zu unspezifischen Krankheitssymptomen (Schwitzen, Ziehen an der Wunde, ev. angedeutete Steifigkeit), danach zu Spasmen der Muskulatur (Kiefersperre). Absolut lebensbedrohlich sind die Lähmungen der Atemmuskulatur. Die Letalität ist umso höher, je kürzer die Inkubationszeit. Die Fortschritte der Intensivmedizin haben die

Behandlungsmöglichkeiten verbessert, trotzdem sterben noch etwa 20–30 % der an Tetanus Erkrankten²⁷⁰.

In Ländern mit funktionierendem Impfsystem ist die Zahl der Erkrankungen stark zurückgegangen. Im Jahr 2021 wurden in den EU/EEA Ländern 50 Fälle von Tetanus an das ECDC gemeldet, wovon 10 bestätigt werden konnten. Die meisten davon traten bei Personen über 65 Jahre bzw. bei Frauen auf²⁷¹. In Österreich ist Tetanus nicht meldepflichtig. Generell ist das größte Risiko für Tetanus in Europa unter Älteren (ungeimpft oder nur teilgeimpft) sowie unter Personen mit i.v.-Behandlungen zu sehen. Durch einen rascheren Abfall der schützenden Immunität im Alter findet man in dieser Gruppe die höchste Inzidenz. Daher werden im Alter die Boosterintervalle auf alle 5 Jahre verkürzt. Eine in 18 europäischen Ländern durchgeführte Seroprävalenzstudie zeigt, dass ein suffizienter Schutz gegen Tetanus in der Erwachsenenpopulation vorliegt²⁷².

Neonataler Tetanus kommt in Europa nicht mehr vor. Da aber ausreichende maternale Antikörper einen Schutz vor neonatalem Tetanus darstellen und zudem ein Schutz gegen Pertussis wichtig ist, ist die Impfung von Schwangeren mit Kombinationsimpfstoffen gegen Tetanus/Diphtherie/Pertussis(/Polio) empfohlen²⁷³.

Postexpositionelle Prophylaxe

Tabelle 8: Tetanusprophylaxe nach Verletzungen

Impfstatus	dT-aP(-IPV)/6-fach	TET-Ig
Unbekannt	Ja	Ja
1 Dosis	Ja	Ja
2 Dosen ^a	Ja	Nein
≥ 3 Dosen, letzte vor ≤ 10 bzw. ≤ 5 Jahren ^b	Nein	Nein
≥ 3 Dosen, letzte vor > 10 bzw. > 5 Jahren ^b	Ja	Nein
≥ 3 Dosen, letzte vor > 20 Jahren ^c	Ja	Nein

²⁷⁰ ECDC. Annual Epidemiological Report 2021 – Tetanus. www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tetanus-annual-epidemiological-report-2021 (abgerufen am 24.09.2024)

²⁷¹ RKI. Tetanus-Todesfall bei ungeimpfter Rentnerin – ein Fallbericht aus Bayern. Epid Bull 2016;30

²⁷² Berbers G et al. Circulation of pertussis and poor protection against diphtheria among middle-aged adults in 18 European countries. Nat Commun. 2021;12(1):2871. doi:10.1038/s41467-021-23114-y

²⁷³ Prusa AR, Wiedermann U, Kasper DC, et al. Tetanus immunity in neonates in a developed country. Neonatology. 2011;100(1):52-56. doi:10.1159/000320637

^a Bei Säuglingen/Kleinkindern im Rahmen der Grundimmunisierung wird eine 3. Dosis mit einem 6-fach Impfstoff „eingeschoben“, sofern der Verletzungszeitpunkt länger als 4 Wochen nach der 2. Dosis liegt. Findet die Verletzung vor diesem Zeitpunkt statt, wird sofort Immunglobulin gegeben und nach 4 Wochen eine 3. Dosis. Die Impfung im 11.–12. Lebensmonat (für diese Kinder dann die 4. Dosis) erfolgt laut Impfplan. Bei Erwachsenen wird innerhalb von 6 Monaten nach der 2. Dosis weder eine 3. Dosis noch ein Immunglobulin gegeben, liegt der Zeitpunkt der Verletzung 6-12 Monate nach der 2. Dosis, wird sofort die 3. Dosis (ohne ein Immunglobulin) gegeben.

^b Bis zum vollendeten 60. Lebensjahr 10 Jahre, ab dem vollendeten 60. Lebensjahr 5 Jahre.

^c **zweite Impfung nach 1 Monat, alternativ** Titerkontrolle frühestens 3 Monate nach Impfung.

Eine postexpositionelle Immunglobulingabe ist bei Personen im regulären Intervall zwischen der 2. und 3. Dosis nicht mehr nötig.

Prinzipiell sind Kombinationsimpfstoffe mit Komponenten gegen Pertussis immer (auch im Falle einer postexpositionellen Impfung bei Verletzung) vorzuziehen.

Varizellen (Windpocken, Feuchtblattern)

Kinderimpfung

Die Varizellenimpfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten.

Empfohlen wird eine zweimalige Impfung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr (im 2. Lebensjahr). Der Varizellenimpfstoff kann (ab dem vollendeten 9. Lebensmonat bzw. entsprechend der Fachinformation) für alle Personen verwendet werden, die empfänglich sind. Mit ansteigendem Alter verlaufen Varizellen schwerer, weshalb noch nicht geschützte Personen ehestmöglich geimpft werden sollten.

Erwachsenenimpfung

Die Impfung wird allen nicht-immunen Erwachsenen bis zum vollendeten 60. Lebensjahr empfohlen.

Indikation

Die Impfung ist für alle empfänglichen Personen empfohlen, insbesondere für:

- Seronegative Frauen im gebärfähigen Alter: In seltenen Fällen kann eine Varizella-Zoster-Virus-Erstinfection innerhalb der ersten 20 Schwangerschaftswochen zu Fehlbildungen beim Feten führen. Das Risiko für das Auftreten eines fetalen Varzellensyndroms beträgt maximal 2 %. Zudem besteht für die Schwangere ein erhöhtes Risiko für das Auftreten von schweren Varizellen-Komplikationen. Daher ist die Impfung vor Eintritt einer Schwangerschaft zu empfehlen („Prepare for pregnancy“ – siehe Kapitel Impfungen bei Kinderwunsch) – im Rahmen der Überprüfung des Immunstatus VOR geplanter Schwangerschaft z.B. durch Fachärztinnen und Fachärzte für Gynäkologie und Geburtshilfe.
- Für alle seronegativen Personen, die im Gesundheitswesen arbeiten, besonders in Hochrisikobereichen (Onkologie, Neonatologie, Pädiatrie, Patientinnen und Patienten mit schwerer Immunsuppression etc.), siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich; bei Personal für humanitäre Einsätze sowie in Einrichtungen zur Betreuung von Schwangeren und Immundefizienten soll vor Arbeitsaufnahme Immunität (durch eine frühere Infektion oder durch Impfung) bestehen.
- Personal von Gemeinschaftseinrichtungen wie z.B. Kindergarten, Kinderkrippe, Schule, sowie empfängliche Betreuungspersonen von Kindern.
- Reiseimpfung: Empfängliche Reisende, besonders bei längeren Reisen oder bei Reisenden, die Kontakt zur Lokalbevölkerung haben^{274,275,276}.

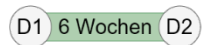
²⁷⁴ RKI. Empfehlungen der STIKO: Empfehlung Impfung gegen Varizellen im Kindesalter: Empfehlung einer zweiten Varizellenimpfung Empfehlung und Begründung. Epid Bull 2009; 32:328-36

²⁷⁵ RKI. Stellungnahme der STIKO am RKI: Evaluation der Varizellen-Impfempfehlung. Epid Bull 2013;1:1-5

²⁷⁶ Hecht J, Siedler A. Die Epidemiologie der Varizellen in Deutschland unter Einfluss der Varizellen-Impfempfehlung: Auswertung der Sentinel- und Meldepflichtdaten 2002–2014. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2017;60(1):118-126. doi:10.1007/s00103-016-2475-8

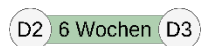
Impfschema

Abbildung 49: Varizellen – Impfschema nach vollendetem 1. Lebensjahr



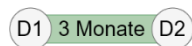
Die **Lebendimpfung** wird zweimalig s.c. verabreicht im Abstand von vorzugsweise 6 Wochen, bei einem Mindestabstand von 4 Wochen (abhängig vom Impfstoff, siehe Fachinformation).

Abbildung 50: Varizellen – Impfschema (MMR –) MMR-V – V



Die Varizellen-Impfung (V) kann auch als Kombinationsimpfstoff MMR-V gegeben werden, bevorzugt als 2. Impfung mit Komponenten gegen Masern-Mumps-Röteln²⁷⁴. In diesem Schema wird MMR-V 4 Wochen nach MMR geimpft, die 2. Dosis mit dem Monokomponentenimpfstoff nach vorzugsweise weiteren 6 Wochen (mindestens 4 Wochen).

Abbildung 51: Varizellen – Impfschema (MMR-)Varizellen vor dem vollendeten 1. Lebensjahr



Erfolgt die Impfung bereits vor dem vollendeten 1. Lebensjahr im Alter von 9–12 Monaten, sollte der Abstand zwischen den beiden Impfungen mit sowohl Mono- als auch Kombinationsimpfstoff (1. und 2. Dosis MMR-V) mindestens 3 Monate betragen.

Die Impfung ist in epidemischen Situationen indiziert, siehe Fachinformation. Wenn antikörperhaltige Blutprodukte verabreicht wurden, ist ein Abstand von mindestens 3 Monaten zur Impfung empfohlen oder entsprechend der Fachinformation der jeweiligen Blutprodukte. Auch spezifische antivirale Medikamente sollten 1 Tag vor bis 2 Wochen nach der Impfung vermieden werden, um die Wirksamkeit der Impfung nicht zu beeinträchtigen.

Eine Immunität gegen Varizellen wird allgemein definiert als klinische Anamnese einer ärztlich bestätigten, durchgemachten Varzellenerkrankung, dokumentierte zweimalige Impfung gegen Varizellen oder Antikörnernachweis.

Bei Gesundheitspersonal hingegen ist bei fehlender 2-maliger Impfung ein Antikörnernachweis durchzuführen: Beim Nachweis von schützenden Antikörperspiegeln

kann von langanhaltender Immunität ausgegangen werden. Dies gilt auch bei geplanter Immunsuppression aufgrund einer schweren Autoimmunerkrankung, vor einer Organtransplantation, bei schwerer Niereninsuffizienz, bei schwerer Neurodermitis und für im gemeinsamen Haushalt lebende Personen⁷⁶.

Ebenso sollte bei Kinderwunsch („Prepare for pregnancy“) der Schutz gegen Varizellen jedenfalls überprüft werden (Titer- bzw. Impfpasskontrolle).

Bei Impfstoffen gegen Varizellen handelt es sich um Lebendimpfstoffe mit den entsprechenden Kontraindikationen (Details siehe Fachinformation).

Einen Monat nach Impfung soll eine Schwangerschaft vermieden werden; Haushaltsmitglieder oder Kontaktpersonen von Schwangeren, stillenden Müttern oder immunsupprimierten Personen können und sollen geimpft werden. **Eine versehentliche Impfung während der Schwangerschaft stellt keine Indikation zum Schwangerschaftsabbruch dar und ist aus diesem Grund auch nicht als Risikoschwangerschaft einzustufen.** Zudem ist seronegativen Wöchnerinnen die Varizellenimpfung dringend zu empfehlen (siehe auch Kapitel Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit).

Unter besonderen Umständen kann bei seronegativen Personen mit z.B. seltenen, angeborenen Immundefekten, erworbener Immunsuppression oder vor geplanter Organtransplantation nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung eine Grundimmunisierung mit Shingrix (Impfstoff zugelassen zur Prophylaxe gegen Herpes Zoster) zur Prophylaxe einer primären Varizelleninfektion durchgeführt werden (erweiterte Aufklärung, off-label). Weitere Informationen siehe Kapitel Herpes Zoster.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Inkubationszeit der äußerst ansteckenden Tröpfchen- und Schmierinfektion beträgt 12–21 Tage. Klassisches Krankheitsbild ist ein juckender Hautausschlag mit wasserklaren Bläschen und Fieber. Gefürchtete Komplikationen sind Meningoenzephalitis, Pneumonien, Hepatitis und bakterielle Superinfektionen. Das Risiko für Varizellen-Komplikationen ist bei Erwachsenen im Vergleich zu Kindern erhöht, besonders schwer können sie bei immunsupprimierten und schwangeren Personen verlaufen. Eine Varizellen-Erstinfektion in der 1. Schwangerschaftshälfte kann in 1–2 % der Fälle zum Auftreten eines fetalen Varzellensyndroms führen, das mit intrauterinem Fruchttod, fetalen Missbildungen,

Hautläsionen, neurologischen Defekten, Augenabnormalitäten und einer erhöhten Sterblichkeit in den ersten Lebensmonaten einhergehen kann. Bei einer Primärinfektion der Mutter um den Geburtstermin können beim Neugeborenen lebensbedrohliche neonatale Varizellen (Letalität unbehandelt bis 20 %) auftreten. Varizellen sind also keine harmlose Infektionserkrankung. Daher gehört diese Impfung in Ländern wie z.B. USA, Australien und Deutschland bereits seit über 10 Jahren zu den allgemein empfohlenen Impfungen. Metaanalysen haben die Wirksamkeit der Impfung gezeigt: 92 % Reduktion von Erkrankungen bei Anwendung des 2-Dosen Schemas^{277,278}. Neuere Untersuchungen aus den USA zeigen auch eine signifikante Reduktion der Inzidenz von Herpes Zoster bei gegen Varizellen geimpften Kindern²⁷⁹.

Postexpositionelle Prophylaxe

Als Exposition gilt der Kontakt mit einer: einem Erkrankten durch Körperkontakt oder ein Kontakt von Angesicht zu Angesicht, Haushaltskontakte sowie gemeinsamer Aufenthalt in einem Raum für 5 Minuten oder länger. Bei Spielgefährtinnen und Spielgefährten wie Haushaltsmitgliedern ist der Beginn der Exposition 2 Tage vor Ausbruch des Exanthems anzunehmen.

Postexpositionelle Varizellenimpfung

Als Postexpositionsprophylaxe sollte die Impfung möglichst innerhalb von 72 Stunden, maximal innerhalb von 5 Tagen ab Exposition oder innerhalb von 3 Tagen nach Beginn des Exanthems beim Indexfall²⁸⁰ eingesetzt werden, sofern keine Kontraindikation gegen diese aktive Immunisierung vorliegt. Unabhängig davon sollte der Kontakt zu Risikopersonen unbedingt vermieden werden.

²⁷⁷ Marin M, Marti M, Kambhampati A, Jeram SM, Seward JF. Global Varicella Vaccine Effectiveness: A Meta-analysis. *Pediatrics*. 2016;137(3):e20153741. doi:10.1542/peds.2015-3741

²⁷⁸ WHO Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014. *Weekly Epidemiological Record*, 2014, vol. 89, 25.

²⁷⁹ Weinmann S, Naleway AL, Koppolu P, et al. Incidence of Herpes Zoster Among Children: 2003-2014. *Pediatrics*. 2019;144(1):e20182917. doi:10.1542/peds.2018-2917

²⁸⁰ RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, *Epid Bull* 2020;34

Für empfängliche Personen mit abgeschwächtem Immunsystem **und bei Schwangeren** wird postexpositionell die Verabreichung eines Immunglobulins/**oder eine antivirale Medikation** empfohlen.

Varizella-Zoster-Immunglobulin (VZIG) und antivirale Therapie

VZIG kann den Ausbruch einer Erkrankung verhindern oder diese deutlich abschwächen.

Daher wird nach Exposition folgenden Personengruppen mit erhöhtem Risiko **die Verabreichung eines VZIG möglichst rasch innerhalb von 96 Stunden – maximal bis zu 10 Tagen**^{281,282,283} – empfohlen:

- Empfänglichen Patientinnen und Patienten mit nachgewiesener Schwäche des Immunsystems. Hochrisikopatientinnen und -patienten, bspw. nach Stammzelltransplantation, werden zusätzlich für ein Jahr mit antiviraler Therapie abgeschirmt.
- Ungeimpfte Schwangere ohne nachweisbare Immunität bis zur 23. SSW sollten zum Schutz des Fetus möglichst innerhalb von 72–96 Stunden VZIG erhalten. Sollte ein Immunitätsnachweis nicht innerhalb von 24 Stunden abklärbar und eine Varizellenanamnese nicht erhebbar sein, sollte die Verabreichung sofort erfolgen.
- Ungeimpfte Schwangere ohne nachweisbare Immunität nach der 23. SSW sollten zum Schutz vor schweren Varizellenkomplikationen (Pneumonie) VZIG möglichst rasch innerhalb von 96 Stunden, maximal bis 10 Tage nach Kontakt erhalten. Bei Ausdehnung des Intervalls der Hyperimmunglobulin-Gabe kann die Infektion möglicherweise nicht verlässlich verhindert, der Verlauf jedoch abgemildert werden. Der Immunitätsnachweis sollte so rasch als möglich erfolgen. Die Immunglobulingabe ist die erste Wahl.
- Neugeborenen, deren Mutter 5 Tage vor bis 2 Tage nach der Geburt an Varizellen erkrankte.
- Frühgeborenen bis zur einschließlich 28. Schwangerschaftswoche unabhängig vom VZV-Immunstatus der Mutter.
- Frühgeborenen ab der 28. Schwangerschaftswoche von seronegativen Müttern nach Exposition in der Neonatalperiode.

²⁸¹ CDC. Updated recommendations for use of VariZIG MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2013;62(28):574-576.

²⁸² CDC. FDA Approval of an Extended Period for Administering VariZIG for Postexposure Prophylaxis of Varicella. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2012;61(12):212.

²⁸³ RKI. Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der STIKO. Epid Bull 35/2015:327-61

VZIG ist derzeit in Österreich nur als Varitect CP 25 IE/ml Infusionslösung verfügbar. Gemäß der derzeit gültigen Produktinformation sollte die postexpositionelle VZIG-Gabe so rasch als möglich innerhalb von 96 Stunden erfolgen. Die postexpositionelle Gabe von VZIG kann ggf. in Verbindung mit antiviraler Chemoprophylaxe erfolgen²⁸⁴. Ist kein Immunglobulin vorhanden, so kann alternativ zur Immunglobulingabe als 2. Wahl auch postexpositionell die prophylaktische Gabe von Virostatika während der Schwangerschaft und postpartal bei Mutter und Kind erwogen werden.

Herpes Zoster

Kinderimpfung

Die Impfung ist für Kinder weder zugelassen noch vorgesehen.

Erwachsenenimpfung

Eine Impfung gegen Herpes Zoster (HZ) wird für Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr empfohlen. Es ist keine Prüfung des Immunitätsstatus vor der Impfung notwendig.

Empfohlen ist der rekombinante, adjuvantierte Subunit-Totimpfstoff Shingrix, der sich durch eine hohe, lange persistierende Wirksamkeit (laut neuester Daten mindestens 10 Jahre²⁸⁵) hinsichtlich der Prävention von HZ und der postherpetischen Neuralgie auszeichnet^{286,287,288,289}. **Shingrix ist auch bei Erwachsenen ab 18 Jahren mit einem erhöhten Risiko für HZ indiziert.** Dieser Totimpfstoff ist auch bei immungeschwächten

²⁸⁴ RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2019;34:313-61

²⁸⁵ Strezova A et al. Long-term Protection Against Herpes Zoster by the Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine: Interim Efficacy, Immunogenicity, and Safety Results up to 10 Years After Initial Vaccination. Open Forum Infect Dis. 2022;9(10):ofac485.. doi:10.1093/ofid/ofac485

²⁸⁶ Boutry C, Hastie A, Diez-Domingo J, et al. The Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine Confers Long-Term Protection Against Herpes Zoster: Interim Results of an Extension Study of the Pivotal Phase 3 Clinical Trials ZOE-50 and ZOE-70. Clin Infect Dis. 2022;74(8):1459-1467. doi:10.1093/cid/ciab629

²⁸⁷ Heineman TC et al. Understanding the immunology of Shingrix, a recombinant glycoprotein E adjuvanted herpes zoster vaccine. Curr Opin Immunol. 2019;59:42-48. doi:10.1016/j.coi.2019.02.009

²⁸⁸ Lal H, Cunningham AL, Godeaux O, et al. Efficacy of an adjuvanted herpes zoster subunit vaccine in older adults. N Engl J Med. 2015;372(22):2087-2096. doi:10.1056/NEJMoa1501184

²⁸⁹ Cunningham AL, Lal H, Kovac M, et al. Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older. N Engl J Med. 2016;375(11):1019-1032. doi:10.1056/NEJMoa1603800

Personen (HIV-Patientinnen und -patienten, Patientinnen und Patienten mit soliden Tumoren unter Chemotherapie oder mit malignen hämatologischen Erkrankungen und Transplantationspatientinnen und -patienten, siehe unten) sehr gut wirksam und sicher. Es konnte gezeigt werden, dass auch bei dieser Personengruppe gute humorale und zelluläre Immunantworten induziert werden²⁹⁰. Es wird empfohlen, immungeschwächte Patientinnen und Patienten gegen HZ zu impfen, **auch wenn keine Varizellen-Antikörper vorliegen (dann off-label)**. In den Zulassungsstudien wurde die Anwendung beispielsweise bei Patientinnen und Patienten mit stabiler HIV-Infektion (CD4-T-Zellzahl $\geq 200/\text{mm}^3$), mit soliden Tumoren unter Chemotherapie, mit malignen hämatologischen Erkrankungen während oder nach Krebstherapie, autologe hämatopoetische Stammzelltransplantation (aHSZT)-Empfänger:innen oder Nierentransplantierten während einer immunsuppressiven Therapie durchgeführt, Details siehe Fachinformation.

Immunkompetente Personen, die bereits an Herpes Zoster erkrankt waren, können nach Beendigung der akuten Phase, sobald die Symptome abklingen, geimpft werden (off-label, Datenlage zur klinischen Wirksamkeit zur Anwendung des Impfstoffes nach HZ-Erkrankung ist begrenzt)²⁹⁰.

Eine Zosterimpfung kann auch bei Personen nach Varizellenimpfung (ohne natürliche Virusexposition) in der Vergangenheit sinnvoll sein. Ein Mindestabstand zwischen Varizellen-Impfung und Herpes Zoster Impfung von 6 Monaten ist jedenfalls einzuhalten.

Indikation

Alle Personen ab dem vollendeten **60.** Lebensjahr.

Bei bestimmten Personengruppen mit besonders hohem Risiko (schwere Grunderkrankungen und/oder schwere Immunsuppression) einer Zoster-Erkrankung und

²⁹⁰ RKI. Ständige Impfkommission: Wissenschaftliche Begründung zur Empfehlung einer Impfung mit dem Herpes zoster-subunit-Totimpfstoff. Epid Bull 2018;50:525-551

deren Komplikationen wird die Impfung ab 18 Jahren unabhängig von Anamnese und serologischem Status empfohlen²⁹¹. Dazu zählen Personen mit^{292,293,294,295}:

- Angeborener oder erworbener Immundefizienz oder -suppression
- Stammzelltransplantation
- HIV-Infektion
- Systemischem Lupus erythematodes
- Rheumatoider Arthritis (besonders unter JAK Inhibitor Therapie)
- Chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen (COPD) und Asthma bronchiale
- Chronisch entzündlichen Darmerkrankungen
- Chronischen Nierenerkrankungen (-insuffizienz)
- Kardiovaskulären Erkrankungen
- Diabetes mellitus
- Hämatookologische Patientinnen und Patienten
- Onkologische Patientinnen und Patienten

Der inaktivierte HZ-Impfstoff Shingrix ist nicht zur Vorbeugung einer primären Varizelleninfektion zugelassen, sondern zur Vorbeugung vor Herpes Zoster und der postherpetischen Neuralgie. Unter besonderen Umständen kann jedoch bei seronegativen Personen mit z.B. seltenen, angeborenen oder erworbenen Immundefekten nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung eine Grundimmunisierung mit Shingrix zur

²⁹¹ Stadtmauer EA et al. Adjuvanted recombinant zoster vaccine in adult autologous stem cell transplant recipients: polyfunctional immune responses and lessons for clinical practice. doi:10.1080/21645515.2021.1953346

²⁹² Marra F et al. Risk Factors for Herpes Zoster Infection: A Meta-Analysis. doi:10.1093/ofid/ofaa005

²⁹³ Batram M, Witte J, Schwarz M, et al. Burden of Herpes Zoster in Adult Patients with Underlying Conditions: Analysis of German Claims Data, 2007-2018. doi:10.1007/s13555-021-00535-7

²⁹⁴ Oostvogels L, Heineman TC, Johnson RW, et al. Medical conditions at enrollment do not impact efficacy and safety of the adjuvanted recombinant zoster vaccine: a pooled post-hoc analysis of two parallel randomized trials. Hum Vaccin Immunother. 2019;15(12):2865-2872. doi:10.1080/21645515.2019.1627818

²⁹⁵ McKay SL, Guo A, Pergam SA, Dooling K. Herpes Zoster Risk in Immunocompromised Adults in the United States: A Systematic Review. Clin Infect Dis. 2020 Oct 23;71(7):e125-e134. doi: 10.1093/cid/ciz1090.

Prophylaxe einer primären Varizelleninfektion durchgeführt werden (erweiterte Aufklärung, off-label)^{296,297,298}.

Impfschema

Abbildung 52: Herpes Zoster – Impfschema ab dem vollendeten 60. Lebensjahr



Der Totimpfstoff wird 2-malig i.m. in einem Abstand von 2 Monaten (2–6 Monate möglich) verabreicht.

Abbildung 53: Herpes Zoster – Impfschema bei Indikation



Bei Immundefizienz/Immunsuppression kann die 2. Dosis bereits 1–2 Monate nach der 1. Dosis verabreicht werden. Der Abstand zu weiteren (Auffrischungs-) Impfungen ist noch nicht festgelegt. Derzeit ist keine Auffrischungsimpfung empfohlen.

Dieser Totimpfstoff darf nur i.m. verabreicht werden, auf keinen Fall intravasal, subkutan oder intradermal.

Eine Ko-Administration mit einem nicht-adjuvantierten inaktivierten saisonalen Influenza-Impfstoff, dem 23-valenten Pneumokokken-Polysaccharid-Impfstoff oder dem Diphtherie-Tetanus-Pertussis-Impfstoff ist möglich, **dabei kann es jedoch zu erhöhter Reaktogenität kommen.**

²⁹⁶ Bastidas A, et al. Effect of Recombinant Zoster Vaccine on Incidence of Herpes Zoster After Autologous Stem Cell Transplantation: A Randomized Clinical Trial [published correction appears in JAMA. 2019 Aug 27;322(8):785]. JAMA. 2019;322(2):123-133. doi:10.1001/jama.2019.9053

²⁹⁷ Dagnew AF, et al. Immunogenicity and safety of the adjuvanted recombinant zoster vaccine in adults with haematological malignancies: a phase 3, randomised, clinical trial and post-hoc efficacy analysis. Lancet Infect Dis. 2019;19(9):988–1000. doi: 10.1016/S1473-3099(19)30163-X

²⁹⁸ López-Fauqued M, et al. Safety Profile of the Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Immunocompromised Populations: An Overview of Six Trials. doi:10.1007/s40264-021-01076-w

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Aufgrund der Häufigkeit des Auftretens eines Herpes Zosters v. a. bei älteren Personen und der steigenden Lebenserwartung der Allgemeinbevölkerung führt diese Erkrankung besonders in dieser Altersgruppe zu einer hohen gesundheitlichen Belastung und Einschränkung der Lebensqualität.

Nach durchgemachter Varizellen-Infektion persistiert das Varizella-Zoster-Virus lebenslang in den sensorischen Ganglien. Die T-Zell-vermittelte Immunabwehr gegen das Varizella-Zoster-Virus verhindert eine Reaktivierung. Sinkt diese spezifische Immunabwehr nach Jahren oder Jahrzehnten unter einen gewissen Schwellenwert, kommt es zur Reaktivierung des Virus und zum Krankheitsbild der Gürtelrose, einer Nervenentzündung, die mit oder ohne Hauteffloreszenzen einhergeht und mit erheblichen Schmerzen verbunden sein kann. Dieses Krankheitsbild betrifft ca. 30 % aller Personen, wobei die Häufigkeit mit dem Alter zunimmt und 50 % der Erkrankungen bei Personen älter als 50 Jahre auftreten. Als Komplikation der Gürtelrose treten oft monatelang dauernde, heftige Schmerzzustände auf (postherpetische Neuralgie), die schwer behandelbar sind und zu einer erheblichen Einschränkung der Lebensqualität führen können. Diese Schmerzen kommen mit zunehmendem Alter häufiger vor (50 % bei den über 70-Jährigen).

Ein erhöhtes Risiko an Herpes Zoster und dessen Komplikationen wie der postherpetischen Neuralgie zu erkranken haben immungeschwächte Personen und Personen mit anderen schweren Grunderkrankungen²⁹⁵. Auch über 50-jährige Personen nach einer COVID-19-Infektion²⁹⁹ haben ein erhöhtes Risiko an Herpes Zoster zu erkranken. Weitere Komplikationen sind Post-Zoster-Pruritus, bakterielle Superinfektionen und eine Augenbeteiligung (Zoster ophthalmicus) oder ZNS-Manifestationen (Zoster Enzephalitis). Nach neueren Erkenntnissen steigt bei Herpes Zoster-Patientinnen und Patienten das Risiko für einen Myokardinfarkt oder Schlaganfall^{300,301,302}. Durch die Impfung wird die T-Zell-vermittelte Immunabwehr gegen das Varizella-Zoster-Virus wieder gesteigert und das Auftreten von Herpes Zoster

²⁹⁹ Bhavsar A, et al. Increased Risk of Herpes Zoster in Adults ≥50 Years Old Diagnosed With COVID-19 in the United States. *Open Forum Infect Dis.* 2022;9(5):ofac118.. doi:10.1093/ofid/ofac118

³⁰⁰ Parameswaran GI, et al. Increased Stroke Risk Following Herpes Zoster Infection and Protection With Zoster Vaccine. *Clin Infect Dis.* 2023;76(3):e1335-e1340. doi: 10.1093/cid/ciac549. PMID: 35796546.

³⁰¹ Kim MC, et al. Herpes Zoster Increases the Risk of Stroke and Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2017;70(2):295-296. doi:10.1016/j.jacc.2017.05.015

³⁰² Lin TY, et al. Herpes zoster infection increases the risk of peripheral arterial disease: A nationwide cohort study. *Medicine (Baltimore).* 2016;95(35):e4480. doi:10.1097/MD.0000000000004480

verhindert. Die Schutzrate des Impfstoffs gegen HZ liegt bei über 90 % und bleibt über Jahre wirksam.

Zwei unabhängige Studien haben rezent gezeigt, dass das Risiko der Entwicklung von Altersdemenz bei mit Shingrix geimpften Personen um etwa 20 % reduziert ist im Vergleich zu nicht gegen Herpes Zoster geimpften Personen^{303,304}.

³⁰³ Taquet M, Dercon Q, Todd JA, Harrison PJ. The recombinant shingles vaccine is associated with lower risk of dementia. *Nat Med*. Published online July 25, 2024. doi:10.1038/s41591-024-03201-5

³⁰⁴ Eytting M, Xie M, Heß S, Geldsetzer P. Causal evidence that herpes zoster vaccination prevents a proportion of dementia cases. Preprint. *medRxiv*. 2023;2023.05.23.23290253. Published 2023 May 25. doi:10.1101/2023.05.23.23290253

F. Reise-/Indikationsimpfungen

Chikungunya

Indikation

Reisende in Endemiegebiete ab dem vollendeten 18. Lebensjahr.

Impfstoff

Ixchiq wurde Anfang Juli 2024 in Europa zugelassen und wird voraussichtlich mit Beginn des Jahres 2025 in Österreich zur Verfügung stehen. Ixchiq wirkt wahrscheinlich gegen die meisten zirkulierende Chikungunyaviren und es scheint auch Kreuzimmunität gegen andere Alphaviren zu vermitteln.

Es handelt sich um einen attenuierten Lebendimpfstoff, welcher als Einzeldosis verabreicht wird.

Impfschema

Abbildung 54: Chikungunya – Impfschema



Einzelimpfung ab dem vollendeten 18. Lebensjahr.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Chikungunya (CHIKV) ist ein ssRNA-Virus und zählt zu den Alphaviren. Die Übertragung erfolgt primär durch Moskitos der Gattung *Aedes*. Eine vertikale Übertragung, etwa durch

Bluttransfusionen oder von der Mutter auf den Säugling, ist jedoch auch möglich³⁰⁵. Die Inkubationszeit liegt bei 3–12 Tagen.

Eine Chikungunya-Erkrankung äußert sich klassisch mit Fieber, Muskel- und Gelenkschmerzen (Chikungunya = “der gekrümmt Gehende”), Kopfschmerzen und oftmals einer Bindehautentzündung. Die akute Erkrankung klingt üblicherweise nach etwa einer Woche ab. Etwa 15–25 % der Erkrankten leiden nach dieser Phase über einen variablen Zeitraum bis zu 2 Jahren an chronisch rezidivierenden Arthralgien, die bis zur Bewegungsunfähigkeit führen können. Eine Behandlung ist lediglich symptomatisch möglich. Todesfälle sind sehr selten, betreffen zumeist ältere, polymorbide Personen³⁰⁶.

CHIKV konnte vormals nur durch *Aedes aegypti* übertragen werden, ist inzwischen aber auch an *Aedes albopictus* angepasst und konnte sich damit aufgrund der anderen geographischen Verbreitung dieses Vektors ebenfalls weiter ausbreiten³⁰⁷.

CHIKV ist in Österreich nicht endemisch, im Jahr 2023 wurden in Österreich 7 importierte Fälle gemeldet²⁸. Durch den Klimawandel kommt es zu vermehrtem Auftreten von *Aedes*-Moskitos in Europa³¹⁷. Es kann davon ausgegangen werden, dass große Teile der Bevölkerung in gemäßigten Zonen mangels Kontakt keine Immunität aufweisen. Ein epidemisches Auftreten ist typisch für Chikungunya.

Chikungunya-Fieber ist in Österreich meldepflichtig.

Eine wichtige Präventionsmaßnahme stellt das Vermeiden von Mückenstichen dar, beispielsweise durch Verwendung von Moskitonetzen, Repellentien, langärmeliger Kleidung.

³⁰⁵ Ferreira FCPADM, et al Vertical transmission of chikungunya virus: A systematic review. PLoS One. 2021;16(4):e0249166. doi: 10.1371/journal.pone.0249166. Erratum in: PLoS One. 2022;17(8):e0272761. doi: 10.1371/journal.pone.0272761.

³⁰⁶ Bartholomeeusen K et al. Chikungunya fever [correction appears in Nat Rev Dis Primers. doi: 10.1038/s41572-023-00442-5]. Nat Rev Dis Primers. 2023;9(1):17. doi:10.1038/s41572-023-00429-2

³⁰⁷ Bettis AA et al. The global epidemiology of chikungunya from 1999 to 2020: A systematic literature review to inform the development and introduction of vaccines. doi:10.1371/journal.pntd.0010069

Cholera

Indikation

Die Schutzimpfung gegen Cholera ist im Tourismus weitgehend entbehrlich, das Risiko einer schweren dehydrierenden Erkrankung für touristisch reisende Personen liegt in einer Größenordnung von 1:3 Millionen. Nur unter speziellen Bedingungen, wie z.B. bei Choleraausbrüchen nach Naturkatastrophen oder in Unterkünften von Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund sollte daran gedacht werden, vor allem dort tätige Personen zu immunisieren.

Impfstoff

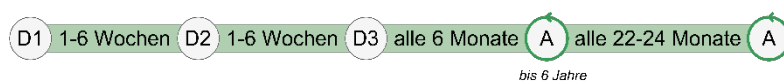
Der in Österreich erhältliche Impfstoff Dukoral enthält inaktivierte Cholera-Vibrionen von 4 Stämmen und die rekombinant hergestellte B-Untereinheit (immunogener, nicht-toxischer Teil) des Cholera-toxins. Der Impfstoff schützt nicht gegen die Serogruppe O139. Es handelt sich um eine Schluckimpfung. Bei der Verabreichung sollte 1 Stunde vor und nach der Gabe weder flüssige noch feste Nahrung aufgenommen werden.

Ein zweiter Impfstoff namens Vaxchora (oraler Lebendimpfstoff) enthält um die A-Untereinheit des Cholera-toxins depletierte vermehrungsfähige Vibrionen und ist ab dem **vollendeten 2. Lebensjahr** als Einzelimpfung zugelassen.

Impfschema

Dukoral

Abbildung 55: Cholera – Impfschema bei Kindern vom vollendeten 2. – 6. Lebensjahr



3 Impfdosen im Abstand von mindestens 1 bis maximal 6 Wochen.

Abbildung 56: Cholera – Impfschema bei Personen ab dem vollendeten 6. Lebensjahr



2 Impfdosen im Abstand von mindestens 1 bis maximal 6 Wochen.

Die Grundimmunisierung kann bei Kindern vom vollendeten 2. bis zum vollendeten 6. Lebensjahr innerhalb von 6 Monaten, **ab dem vollendeten 6. Lebensjahr** innerhalb von 2 Jahren nach der letzten Dosis mit einer **einmaligen** Boosterimpfung aufgefrischt werden.

Wenn der Maximalabstand von 6 Wochen bei beiden Altersgruppen überschritten wird, muss die Grundimmunisierung laut Fachinformation neu begonnen werden.

Zur Wirksamkeit bei Reisenden liegen keine Daten vor. Studien in Endemiegebieten mit dort lebenden Personen ergaben kein homogenes Bild: die Schutzraten lagen zwischen 61–86 % innerhalb der ersten 6 Monate, die längste Nachbeobachtung lag bei 2 Jahren. Erfahrungswerte zu über 65-jährigen liegen nur sehr begrenzt vor. Die Arzneimittelsicherheit gilt als gut. Impfreaktionen sowie Nebenwirkungen sind meist gastrointestinaler Natur (Durchfall, Meteorismus, Bauchschmerzen) sowie Kopfschmerzen. Details siehe Fachinformation.

Nach der Choleraschluckimpfung mit Dukoral besteht für wenige Monate auch eine Teilimmunität gegen das hitzelabile Toxin von *E. coli*. Toxinproduzierende *E. coli* gelten regional als die häufigsten Erreger der sogenannten Reisediarrhoe. Aus diesem Zusammenhang wurde eine Schutzwirkung der Choleraimpfung gegen Reisediarrhoe abgeleitet, einige methodisch unzuverlässige Studien haben diesen Effekt untersucht. Die EMA (European Medicines Agency; Europäische Arzneimittelagentur) hat – im Unterschied zu einigen anderen Arzneimittelzulassungsbehörden – den Choleraimpfstoff zur Indikation „Prävention der Reisediarrhoe“ nicht zugelassen, solange die Datenlage nicht eindeutig ist³⁰⁸.

Vaxchora³⁰⁹

Für den Impfstoff Vaxchora, der als Einmalgabe **ab dem vollendeten 2. Lebensjahr** verabreicht wird, liegen nur Immunogenitätsdaten und Daten aus Humanen-Challenge-Studien (Wirksamkeit 80–90 % 10–90 Tage nach Impfung) vor. Es gibt keine Effektivitätsdaten, weder im Feld noch bei Reisenden. Das Reaktions- und Nebenwirkungsspektrum von Vaxchora umfasst Müdigkeit, Kopfschmerz, Bauchschmerzen, Übelkeit/Erbrechen. Details siehe Fachinformation.

³⁰⁸ Kollaritsch H, Paulke-Korinek M, Wiedermann U. Traveler's Diarrhea. doi:10.1016/j.idc.2012.06.002

³⁰⁹ EMA. Vaxchora. www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/vaxchora (abgerufen am 24.09.2024)

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Cholera ist eine typische Seuche der besonders ressourcenarmen Länder und Bevölkerungsgruppen. Weite Gebiete der Welt gelten als choleraendemisch, die aktuelle Verbreitung von lokalen Ausbrüchen findet sich auf der Webseite des ECDC unter: www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/cholera/surveillance-and-disease-data/cholera-monthly (abgerufen am 24.09.2024).

Jährlich treten etwa 3 Millionen Fälle auf, nur ein Bruchteil verläuft unter dem Bild der klassischen dehydrierenden Cholera. Trotzdem sterben rund 95.000 Personen jährlich an dieser Erkrankung, darunter vor allem kleine Kinder³¹⁰.

Denguefieber

Indikation

Zum jetzigen Zeitpunkt kann keine allgemeine Impfempfehlung gegen Denguefieber vor Reisen in Endemiegebiete gegeben werden, da die Datenlage bei Reisenden derzeit noch limitiert ist. Um das Risiko einer eventuell schwerer verlaufenden Zweitinfektion zu reduzieren kann Personen, die eine gesicherte Dengue-Virus-Infektion durchgemacht haben, vor Reisen in ein (Hoch-)Risikogebiet eine Impfung angeboten werden.

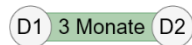
In Einzelfällen, wie beispielsweise bei Langzeitreisenden und Bewohner:innen von Risikogebieten oder Personen mit einem erhöhten Risiko für einen schweren Krankheitsverlauf kann nach entsprechender Nutzen-Risiko-Abwägung auch bei Personen ohne früherer Dengue- Erkrankung/Infektion eine Impfung indiziert sein. Serologische Untersuchungen sollten wegen der Möglichkeit einer Kreuzreaktion **mit anderen Flaviviren** nicht für eine Impfentscheidung verwendet werden.

Eine Impfung sollte frühestens 6 Monate nach einer durchgemachten Dengue-Virusinfektion erfolgen. Diese Zeitspanne ist angemessen, um das Risiko einer verminderten Impf-Wirkung bzw. einer möglichen verstärkten Impfreaktion durch noch vorhandene kreuzreaktive Antikörper zu minimieren.

³¹⁰ Ali M et al. Updated global burden of cholera in endemic countries. doi:10.1371/journal.pntd.0003832

Impfschema

Abbildung 57: Denguefieber – Impfschema



Bei Qdenga handelt es sich um eine replikationsfähige, attenuierte Lebendvakzine, die in einem 2 Dosen-Impfschema mit einem Intervall von 3 Monaten verabreicht wird. Der Impfstoff ist für Kinder ab **dem vollendeten 4. Lebensjahr**, Jugendliche und Erwachsene zugelassen^{311,312,313,314}.

Die Daten zur Zulassung beziehen sich auf das 2 Dosen Schema. Wirksamkeitsdaten nach nur 1 Impfung liegen nicht vor, daher wird von einer nur 1-maligen Impfung vor Reiseantritt abgeraten.

Derzeit ist nicht bekannt, wann weitere Impfungen notwendig sind.

Der zweite durch die europäischen Behörden zugelassene Impfstoff Dengvaxia ist derzeit in Österreich nicht verfügbar.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das Denguefieber (auch: Dengue) wird durch Dengue-Viren (DENV) verursacht und durch Stechmücken der Gattung *Aedes* übertragen, vorwiegend durch *Aedes aegypti* und *Aedes albopictus*. Letztere wird auch als Asiatische Tigermücke bezeichnet.

Es gibt 4 unterschiedliche Serotypen, wobei nach Infektion eine typenspezifische, lebenslange Immunität besteht, jedoch gegen die anderen Serotypen **nur eine kurz anhaltende Kreuzprotektion induziert wird**. Etwa eine von vier infizierten Personen erkrankt nach einer Inkubationszeit von 3–10 (selten bis 14) Tagen. Typische Symptome

³¹¹ Rivera L, Biswal S, Sáez-Llorens X, et al. Three-year Efficacy and Safety of Takeda's Dengue Vaccine Candidate (TAK-003). Clin Infect Dis. 2022;75(1):107-117. doi:10.1093/cid/ciab864

³¹² Biswal S, Reynales H, Saez-Llorens X, et al. Efficacy of a Tetravalent Dengue Vaccine in Healthy Children and Adolescents. N Engl J Med. 2019;381(21):2009-2019. doi:10.1056/NEJMoa1903869

³¹³ Biswal S, Borja-Tabora C, Martinez Vargas L, et al. Efficacy of a tetravalent dengue vaccine in healthy children aged 4-16 years: a randomised, placebo-controlled, phase 3 trial [published correction doi: 10.1016/S0140-6736(20)30682-6]. doi:10.1016/S0140-6736(20)30414-1

³¹⁴ Tricou V, Low JG, Oh HM, et al. Safety and immunogenicity of a single dose of a tetravalent dengue vaccine with two different serotype-2 potencies in adults in Singapore: A phase 2, double-blind, randomised, controlled trial. Vaccine. 2020;38(6):1513-1519. doi:10.1016/j.vaccine.2019.11.061

des Denguefiebers sind Fieber (auch hohes Fieber bis 40°C), Kopfschmerzen, Muskel- und Gelenkschmerzen, Bauchschmerzen, Übelkeit und/oder Exanthem^{315,316}. Schwere Verläufe können insbesondere bei Zweitinfektionen mit anderen Serotypen vorkommen, dabei kann es zu Dengue-Hämorrhagischem Fieber (DHF) oder Dengue shock syndrome (DSS) mit einer Letalität zwischen 1–5 % kommen^{317,318}. Ursachen für einen schwereren Verlauf dürften mit einem antibody dependent enhancement (ADE) zusammenhängen³¹⁹.

Denguefieber ist in Österreich meldepflichtig.

Sowohl die Verbreitung als auch die Fallzahlen von Dengue haben in den vergangenen Jahren weltweit zugenommen. Weltweit wurden im Jahr 2024 zwischen Jänner und August mehr als 12 Millionen Dengue-Fälle gemeldet sowie mehr als 8.000 Todesfälle. Die WHO-Region Nord- und Südamerika ist derzeit vom größten bisher dokumentierten Dengue-Ausbruch betroffen. Entsprechend ist auch die Zahl der importierten Dengue-Fälle in der EU stark gestiegen³²⁰. Aufgrund globaler Reise- und Handelsaktivitäten sowie günstigerer klimatischer Bedingungen haben sich *Aedes*-Mücken mittlerweile auch in Europa etabliert, weshalb in Südeuropa auch immer wieder autochthone Fälle bestätigt werden, 2024 zuletzt in Frankreich (21 Fälle seit Juli 2024, Stand 23.09.2024) und Italien (ein Fall seit August 2024, Stand 23.09.2024)³²⁰.

³¹⁵ RKI. Denguefieber. Antworten auf häufig gestellte Fragen zu Dengue und zur Impfung. www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Dengue/FAQ-Liste.html (abgerufen am 24.09.2024)

³¹⁶ WHO. Dengue and severe dengue (2023). www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue (abgerufen am 31.05.2024)

³¹⁷ AGES. Dengue-Fieber. www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/dengue-fieber (abgerufen am 24.09.2024)

³¹⁸ Guzman MG, Alvarez M, Halstead SB. Secondary infection as a risk factor for dengue hemorrhagic fever/dengue shock syndrome: an historical perspective and role of antibody-dependent enhancement of infection. Arch Virol. 2013;158(7):1445-1459. doi:10.1007/s00705-013-1645-3

³¹⁹ Hou J et al. Current Development and Challenges of Tetravalent Live-Attenuated Dengue Vaccines. doi: 10.3389/fimmu.2022.840104. PMID: 35281026; PMCID: PMC8907379.

³²⁰ ECDC. Dengue worldwide overview. Situation Update, August 2024. www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly (abgerufen am 24.09.2024)

Präexpositionelle Prophylaxe

Neben Malaria ist Dengue eine der bedeutendsten Krankheiten in der Reisemedizin. Eine wichtige Präventionsmaßnahme stellt das Vermeiden von Mückenstichen dar, beispielsweise durch Verwendung von Moskitonetzen, Repellentien, langärmeliger Kleidung.

Verbreitungskarte und WHO Position Paper:

- Geografische Verteilung weltweit dokumentierter Dengue-Fälle: www.ecdc.europa.eu/en/dengue-monthly (abgerufen am 25.09.2024)
- WHO Position Paper: www.who.int/publications/i/item/who-wer9335-457-476 (abgerufen am 25.09.2024)

Gelbfieber

Achtung: Gelbfieberimpfbescheinigungen werden im internationalen Reiseverkehr nur dann anerkannt, wenn sie durch eine autorisierte Gelbfieber-Impfstelle, eine autorisierte Ärztin oder einen autorisierten Arzt ausgestellt wurden. Die Berechtigung, Gelbfieber-Impfungen in Österreich durchzuführen und Gelbfieberimpfbescheinigungen nach den Internationalen Gesundheitsvorschriften auszustellen, muss beim Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz beantragt werden. Sollte eine Impfung von einer nicht autorisierten Ärztin oder einem nicht autorisierten Arzt durchgeführt worden sein, so ist auch eine nachträgliche Bestätigung durch die Gesundheitsbehörde nicht zulässig.

Eine Liste der autorisierten Gelbfieber-Impfstellen steht auf der Website des BMSGPK zur Verfügung: www.sozialministerium.at/gelbfieber-impfstellen (abgerufen am 25.09.2024).

Im Rahmen der Änderungen der Internationalen Gesundheitsvorschriften (IHR 2005) im Juni 2024 wurde beschlossen, dass ab Sommer 2025 weltweit leicht adaptierte Gelbfieberimpfbescheinigungen verwendet werden sollten. Vorlagen für die in Zukunft zu verwendenden Gelbfieberimpfbescheinigungen werden seitens BMSGPK zur Verfügung gestellt. Alle bis zum Sommer 2025 nach altem Modell ausgestellten Gelbfieberimpfbescheinigungen im internationalen Impfpass behalten bis zum Widerruf ihre Gültigkeit und müssen nicht entsprechend des neuen Formates neu ausgestellt werden.

Indikation

Indiziert bei Reisen in Endemiegebiete des tropischen Afrikas und Südamerikas. Verbreitungskarten siehe Kapitelende.

Impfschema

Abbildung 58: Gelbfieber – Impfschema

D1

Einmalige Lebendimpfung, danach formal lebenslanger Schutz³²¹.

Die WHO fasst die aktuellen Einreisebestimmungen online zusammen unter: www.who.int/publications/m (abgerufen am 25.09.2024), Eingabe in das Suchfeld: „countries with risk of yellow fever transmission and countries requiring yellow fever vaccination“. Die aktuellste Publikation ist unter folgendem Link verfügbar: [www.who.int/publications/m/item/countries-with-risk-of-yellow-fever-transmission-and-countries-requiring-yellow-fever-vaccination-\(november-2022\)](https://www.who.int/publications/m/item/countries-with-risk-of-yellow-fever-transmission-and-countries-requiring-yellow-fever-vaccination-(november-2022)) (abgerufen am 25.09.2024).

³²¹ WHO. New yellow fever vaccination requirements for travellers <https://extranet.who.int/pagernet/?q=fr/content/new-yellow-fever-vaccination-requirements-travellers> (abgerufen am 25.09.2024)

Für Reisende in besonders exotische Destinationen, die in der Gelbfieberzone liegen, ist eine Nachfrage bei der jeweiligen diplomatischen Vertretung hinsichtlich der Umsetzung des WHO-Beschlusses zur verlängerten Gültigkeitsdauer ratsam.

Die Wirksamkeit liegt bei nahezu 100 %; Eine Auswertung von Impfdurchbrüchen bei über 540 Millionen verabreichten Dosen ergab 20 Fälle, 5 davon letal³²². Bei einigen Personengruppen könnte unabhängig von der WHO-Richtlinie trotzdem eine Wiederholungsimpfung jedenfalls sinnvoll sein, da sie über eine möglicherweise abgeschwächte Immunantwort verfügen: z.B. Kinder, die bei Erstimpfung unter 2 Jahre alt waren, Frauen, die in der Gravidität geimpft wurden, HIV-Infizierte und Personen, die zeitgleich eine MMR Impfung erhalten haben³²³. Insofern sollte die gleichzeitige Gabe einer MMR-Impfung mit einer Gelbfieberimpfung vermieden werden und ein Intervall von 4 Wochen eingehalten werden. Es ist zu erwarten, dass hinsichtlich dieser speziellen Situationen noch eine Anpassung der Impfeempfehlungen durch die WHO erfolgen wird.

Die Impfung sollte mindestens 10 Tage vor der Reise in ein endemisches Gebiet erfolgen, da die schützende Immunität eventuell frühestens dann erreicht wird. Der in Österreich zugelassene Impfstoff wird einmalig verabreicht und findet Anwendung ab dem vollendeten 9. Lebensmonat. Die Schutzdauer wird auf mindestens 10 Jahre geschätzt und kann lebenslang andauern. Für folgende Personengruppen sollen danach erforderlichenfalls Auffrischungsimpfungen evaluiert werden:

- Impfung vor dem 2. Lebensjahr, besonders bei gleichzeitiger Gabe von MMR
- Impfung während der Schwangerschaft
- Impfung bei HIV-Positivität
- Impfung bei Immundefizienz

Nach Bewertung verfügbarer Daten kann auch nicht mit letztgültiger Sicherheit davon ausgegangen werden, dass eine einzige Gelbfieberimpfung Reisende wirklich lebenslang

³²² Gotuzzo E et al. Efficacy and duration of immunity after yellow fever vaccination: systematic review on the need for a booster every 10 years. Am J Trop Med Hyg. 2013;89(3):434-444. doi:10.4269/ajtmh.13-0264

³²³ CDC. Yellow Fever Vaccine Booster Doses: Recommendations of the A, 2015.

www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6423a5.htm (abgerufen am 25.09.2024)

schützt. Zahlreiche Datenauswertungen und neue Studien haben sehr deutliche Zweifel an einer lebenslangen Wirksamkeit nach nur einer Impfung erkennen lassen^{324,325}. Es sollte daher Personen, die in aktive endemische Gebiete reisen, nach 10 Jahren eine Zweitimpfung gegen Gelbfieber angeboten werden, obwohl dafür keine formale Verpflichtung besteht. Danach sind keine weiteren Impfungen empfohlen.

Spezielle Hinweise

Grundkrankheiten: Bei Personen mit Thymusdrüsenerkrankungen oder Thymusoperationen sowie Patientinnen und Patienten mit Myasthenia gravis gilt die Gelbfieberimpfung als kontraindiziert. Personen mit medikamentöser oder krankheitsbedingter Immunsuppression sollten individualisiert abgeklärt und erforderlichenfalls von der Impfung mittels „Vaccination Exempt Waiver“ ausgeschlossen werden. Im Einzelfall muss bei Ausstellung eines solchen „Waivers“ geklärt werden, ob die Einreisebehörden des Ziellandes dieses Zeugnis beim Grenzübertritt akzeptieren. Ansonsten gelten dieselben Impfregeleln wie für alle Lebendimpfstoffe.

Lebendimpfstoff: Eine Hühnereiweißallergie stellt eine Kontraindikation dar, genaue Details sind der entsprechenden Fachinformation zu entnehmen. Bei diesen Personen kann eine fraktionierte intradermale Applikation nach allergologischer Austestung erwogen werden.

Ausschließlich **nach Erstimpfung** wurde bei Personen **ab dem vollendeten 60. Lebensjahr** mit einer Häufigkeit von 0,1–0,8 pro 100.000 YEL-AVD beobachtet, eine gelbfieberähnliche Erkrankung mit hohem Letalitätsrisiko. Ab dem 60. Lebensjahr beginnt das Risiko für YEL-AND und YEL-AVD anzusteigen und erhöht sich progressiv mit dem zunehmenden Alter. Die Indikation für eine eventuelle Gelbfieberimpfung ist daher altersabhängig besonders ab dem Alter von 70 Jahren progressiv strenger zu stellen und eine **intensive Nutzen-Risikoabwägung** ist vorzunehmen. Hinsichtlich weiterer Nebenwirkungen wird auf die Fachinformation verwiesen.

³²⁴ Lindsey NP et al. Persistence of yellow fever virus-specific neutralizing antibodies after vaccination among US travellers. J Travel Med. 2018;25(1):10.1093/jtm/tay108. doi:10.1093/jtm/tay108

³²⁵ Campi-Azevedo A et al. 17DD Yellow Fever Revaccination and Heightened Long-Term Immunity in Populations of Disease-Endemic Areas, Brazil. doi:10.3201/eid2508.181432

Schwangerschaft: Da es sich um eine Lebendimpfung handelt, besteht eine relative Kontraindikation während der Schwangerschaft, die jedoch bei sorgfältiger Nutzen-Risikoabwägung (epidemiologische Lage im Zielland, Aufenthaltsdauer, Gefährdung durch spezielle Reiseumstände) die Anwendung der Impfung erlaubt. Mögliche Risiken: Spontan-Abortus, Frühgeburt, chromos. Anomalien – abhängig vom Zeitpunkt der Impfung in der Schwangerschaft.

Stillende: Das Gelbfieberimpfvirus kann über die Muttermilch auf das Kind übertragen werden. Case reports zeigten Fieber und Krampfanfälle beim Kind ca. 8 Tage nach Impfung der Mutter³²⁶. Darum sollte keine Gelbfieberimpfung während des Stillens erfolgen. Bei notwendiger Impfung sollte das Stillen mindestens für 24 Tage unterbrochen werden^{327,328}.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das Gelbfieberevirus, ein Flavivirus, wird im tropischen Süd- und Mittelamerika sowie in Afrika südlich der Sahara durch Stechmücken übertragen und verursacht bei der Minderheit der Infizierten ein schweres Krankheitsbild mit Gelbsucht, Blutungen und tödlichem Ausgang.

Gelbfieber neigt zu sporadischen Ausbrüchen, zumeist in Form von sogenannten sylvatischen Kleinraumepidemien, bei denen es ausgehend vom tierischen Reservoir des Virus zu einigen wenigen Infektionen von Menschen kommt. Urbanes Gelbfieber ist sehr selten geworden, hier wird die Infektion von Mensch zu Mensch durch *Aedes*-Mücken weitergegeben. Das Risiko einer Gelbfiebererkrankung bei einem 2-wöchigen Aufenthalt in westafrikanischen Endemiegebieten liegt laut CDC für ungeimpfte Personen bei 50/100.000, im südamerikanischen Raum bei etwa einem Zehntel dieser Werte³²⁹. In Ausbruchssituationen kann das Risiko jedoch deutlich erhöht sein.

³²⁶ CDC. Transmission of Yellow Fever Vaccine Virus Through Breast-Feeding – Brazil, 2009. www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5905a2.htm (abgerufen am 25.09.2024)

³²⁷ Imbert P, Moulin F, Mornand P, Méchaï F, Rapp C. Should yellow fever vaccination be recommended during pregnancy or breastfeeding?. *Med Trop (Mars)*. 2010;70(4):321-324.

³²⁸ Hassan T, et al. Transmission of yellow fever vaccine virus from breast feeding mothers to their infants: reporting of YFV RNA detection in milk specimens. doi: 10.12688/f1000research.74576.3.

³²⁹ Gershman MD et al. Yellow fever. In: CDC. Yellow Book 2020: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press;2017.

Verbreitungskarten & WHO Position Paper (alle abgerufen am 25.09.2024):

- Afrika: www.cdc.gov/yellow-fever/africa/?CDC_AAref
- Amerika: www.cdc.gov/yellow-fever/south-america/index.html
- WHO Position Paper: www.who.int/publications/i/item/WER8827

Hepatitis A

Die Hepatitis A-Impfung wird aufgrund der aktuellen epidemiologischen Lage in Österreich im Kindesalter nicht mehr allgemein empfohlen. Die Impfung bleibt jedoch uneingeschränkt empfohlen für all jene Personen, die zumindest eine der folgenden Indikationen aufweisen:

Indikation

- Bei Reisen in Endemiegebiete für Touristinnen und Touristen, beruflich Reisende sowie diplomatischer Dienst und Entwicklungshilfe. Insbesondere für (Klein-)Kinder sinnvoll, da in diesem Alter das Hygienebewusstsein noch nicht optimal ausgebildet ist. Dies bewirkt nicht nur einen anhaltenden Individualschutz für mindestens 3 Jahrzehnte, sondern auch die Ausschaltung der wichtigsten Infektionsquelle für Erwachsene.
- Personen mit Gerinnungsstörungen, Personen mit chronischer Darm- oder Lebererkrankung wie z.B. Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, HCV-Infizierte und HBV-Carrier
- Kontakt mit an Hepatitis A Erkrankten oder Personen, die Hepatitis A Virus ausscheiden
- Personen mit Sexualverhalten, welches bezüglich Hepatitis A riskant sein kann, insbesondere Männer mit gleichgeschlechtlichen Partnern
- Sozialberufe (wie z.B. Betreuungspersonal in Kindergärten, Lehrer:innen, Sozialarbeiter:innen und Pflegepersonen in Einrichtungen für Menschen mit einer geistigen oder psychischen Behinderung)
- Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund und in die Versorgung derer involvierte Personen

- Alle in Lebensmittelbetrieben und in der Gastronomie tätigen Personen sowie Personal von Großküchen, Großcatering, Spitalsküchen und vergleichbaren Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung, Leiharbeiter:innen im Gastgewerbe
- Hepatitis A gefährdetes Personal im Gesundheitswesen³³⁰, einschließlich Auszubildende z.B. in Pädiatrie, Infektionsmedizin, Labor (Stuhluntersuchungen), inkl. Küchen- und Reinigungspersonal
- Personal plasmafraktionierender Unternehmen
- Personen, die in Bereichen mit berufsbedingt erhöhtem Risiko hinsichtlich Hepatitis A tätig sind, wie z.B. Bestattungsdienste, Justiz/Haftwache, Landwirtschaft, Sexarbeit, Erste Hilfe, Einsatzdienste (Rettung, Feuerwehr, Polizei), Militärpersonal bei möglicher Exposition, speziell unter Feld- oder Übungsbedingungen, Reinigungs-, Entsorgungs- und Abfalldienste
- Kanalisations- und Klärwerkpersonal, Personal, das häufig mit Fäkalien in Kontakt kommt

Siehe auch Tabelle 14: Erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen.

Impfschema

Abbildung 59: Hepatitis A – Impfschema Grundimmunisierung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr und Erwachsene



2 Dosen: 2. Dosis mindestens 6 Monate nach der 1. Dosis (siehe Fachinformation).

Abbildung 60: Hepatitis A – Impfschema Hepatitis AB



Ab dem vollendeten 1. Lebensjahr kann auch in Kombination mit Hepatitis B geimpft werden, 3 Dosen: 2. Dosis 1 Monat nach der 1. Dosis, 3. Dosis 12 Monate nach der 2. Dosis (abweichend von der Fachinformation).

³³⁰ CDC. Hepatitis A ACIP Vaccine Recommendations. www.cdc.gov/acip-recs/hcp/vaccine-specific/hepatitis-a.html (abgerufen am 25.09.2024)

Sowohl für die Hepatitis A-Monokomponentenimpfstoffe als auch die Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis B stehen Kinder- und Erwachsenenformulierungen zur Verfügung (Altersgrenzen zur Anwendung siehe jeweilige Fachinformation).

Die Wirksamkeit ist bei den monovalenten Impfstoffen bereits spätestens 3 Wochen nach der Erstimpfung gegeben und erreicht 94–100 %, die folgende Zweitimpfung nach mindestens 6 Monaten ist bereits als Booster zu verstehen. Im Falle der Kombinationsimpfstoffe gegen Hepatitis A und B, die nur die halbe Menge Hepatitis A-Antigen enthalten, ist eine zuverlässige Wirkung erst ab der 2. Impfung zu erwarten.

Weitere Auffrischungsimpfungen sind, sofern die Grundimmunisierung bei nicht beeinträchtigter Immunlage gegeben wurde, vermutlich nicht mehr nötig³³¹. In über 90 % der Geimpften sind auch 3–4 Jahrzehnte nach der Grundimmunisierung noch immer spezifische Antikörper nachweisbar^{332,333,334}. Basierend darauf kann von einem Schutz von jedenfalls 30 Jahren ausgegangen werden.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Inkubationszeit der fäkal-oral übertragenen Erkrankung beträgt 3–6 Wochen. Nach uncharakteristischen Allgemeinbeschwerden wie Übelkeit, Erbrechen, Fieber und Müdigkeit kommt es zum Auftreten der Gelbsucht. Bei der Hepatitis A sind keine chronischen Verläufe bekannt, die Erkrankung heilt in der Regel völlig aus.

Der Verlauf ist bei Kindern meist asymptomatisch oder mild, bei Erwachsenen allerdings nimmt der Erkrankungsverlauf an Schwere zu. Ab dem 40. Lebensjahr bzw. bei Personen mit Vorerkrankungen der Leber muss mit Todesfällen gerechnet werden.

Durch die gute Hygienelage zirkuliert das Hepatitis A-Virus (HAV) in Österreich nur in Ausbruchssituationen, vor allem bei einer Einschleppung nach Auslandsaufenthalten

³³¹ Van Damme P, et al. Persistence of antibodies 20 y after vaccination with a combined hepatitis A and B vaccine. *Hum Vaccin Immunother.* 2017;13(5):972-980. doi:10.1080/21645515.2016.1274473

³³² Rendi-Wagner P, et al. Persistence of seroprotection 10 years after primary hepatitis A vaccination in an unselected study population. *Vaccine.* 2007;25(5):927-931. doi:10.1016/j.vaccine.2006.08.044

³³³ Ott JJ, Irving G, Wiersma ST. Long-term protective effects of hepatitis A vaccines. A systematic review. *Vaccine.* 2012;31(1):3-11. doi:10.1016/j.vaccine.2012.04.104

³³⁴ Theeten H, et al. Long-term antibody persistence after vaccination with a 2-dose Havrix (inactivated hepatitis A vaccine): 20 years of observed data, and long-term model-based predictions. *Vaccine.* 2015;33(42):5723-5727. doi:10.1016/j.vaccine.2015.07.008

(2020: 35 Fälle, 2021: 32 Fälle, 2022: 65 Fälle, **2023: 41 Fälle**²⁸). Allerdings ist es in den letzten Jahren auch zu einer Zunahme von Hepatitis A-Fällen durch den Konsum kontaminierter Speisen bzw. Lebensmittel gekommen^{335,336}.

Postexpositionelle Prophylaxe

Zur Prophylaxe steht oft nur mehr die aktive Immunisierung mit Totimpfstoff (HAV-Impfung) für Personen ab dem vollendeten 1. Lebensjahr zur Verfügung, wenn kein spezifisches Immunglobulin (HAV-Ig) mit definiertem AK-Gehalt gegen Hepatitis A-Virus lieferbar ist. Diese aktive, postexpositionelle Immunisierung sollte innerhalb von 14 Tagen nach Kontakt erfolgen. Danach ist keine sichere Wirksamkeit mehr gegeben; der Krankheitsverlauf kann jedoch gemildert sein.

Wenn ein HAV-Ig zur Verfügung steht (siehe entsprechende Fachinformation, z.B. Beriglobin P enthält mindestens 100 IE/ml), kann dieses zur postexpositionellen Prophylaxe verwendet werden. Es sollte nicht später als bis zum 14. Tag nach der Exposition verabreicht werden. Personen, die HAV-Ig erhalten, sollten zusätzlich auch die Impfung bekommen. Dies gilt vor allem für Personen, für die Hepatitis A eine besonders hohe Gefahr darstellt wie z.B. chronisch HBV- oder HCV-Infizierte oder Personen mit chronischen Leber- oder Darmerkrankungen³³⁷.

Zur Komplettierung des Impfschutzes wird eine Auffrischung frühestens nach 6 Monaten empfohlen. Kombinierte Hepatitis-Impfstoffe werden zur postexpositionellen Prophylaxe wegen des zu geringen Gehalts an Hepatitis A-Antigen nicht empfohlen.

Selbst wenn in der postexpositionellen Prophylaxe HAV-Ig zum Einsatz kommt, kann der Ausbruch der Erkrankung und damit die Virusausscheidung nicht in allen Fällen verhindert werden, weshalb die betroffenen Personen auf die strikte Einhaltung der notwendigen Hygienemaßnahmen für eine Dauer von mindestens 2 Wochen hinzuweisen sind.

³³⁵ Wenzel JJ et al. Hepatitis A Outbreak in Europe: Imported Frozen Berry Mix Suspected to be the Source of At least One Infection in Austria in 2013. doi:10.1007/s12560-014-9165-1

³³⁶ Aberle J et al. Virusepidemiologische Information Nr. 12/16. <https://viro.meduniwien.ac.at/forschung/virus-epidemiologie/virusepidemiologische-information/2024/> (abgerufen am 25.9.2024)

³³⁷ RKI. Ratgeber: Hepatitis A. www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisA.html (abgerufen am 25.09.2024)

Eine Schwangerschaft ist keine Kontraindikation für die Verwendung von Hepatitis A-Impfstoffen oder Immunglobulin zur postexpositionellen Prophylaxe.

Japanische Enzephalitis

Indikation

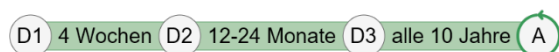
Indiziert bei Reisen in die Endemiegebiete Asiens.

Die Impfindikation richtet sich nach bereister Region (siehe unten), Jahreszeit, Reiseroute und Reisestil und sollte stets mit Spezialistinnen und Spezialisten besprochen werden.

Impfschema

Der in Österreich zugelassene Impfstoff gegen Japanische Enzephalitis ist ein inaktivierter und adjuvierter Ganzvirusimpfstoff, das Saatvirus (SA₁₄₋₁₄₋₂) ist bereits attenuiert und wird auf Vero-Zellen gezüchtet. Der Impfstoff ist für Kinder und Säuglinge ab dem vollendeten 2. Lebensmonat, Jugendliche und Erwachsene zugelassen. Kinder vom vollendeten 2. Lebensmonat bis zum vollendeten 3. Lebensjahr sollten 0,25 ml pro Impfdosis (1/2 der Erwachsenenendosis) erhalten, Kinder und Jugendliche ab dem vollendeten 3. Lebensjahr bis zum vollendeten 18. Lebensjahr jeweils 0,5 ml (Erwachsenendosis).

Abbildung 61: Japanische Enzephalitis – Impfschema

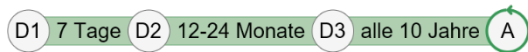


2 Dosen im Abstand von 4 Wochen. Danach besteht ein Schutz für zumindest 6–12 Monate. Eine 3. Dosis wird 12–24 Monate nach der 2. Dosis empfohlen.

Weitere Auffrischungen und Intervalle sind derzeit noch nicht in der Fachinformation festgelegt. Nach den genannten 3 Impfungen kann jedoch von einem Schutz für etwa 10 Jahre ausgegangen werden³³⁸.

³³⁸ Paulke-Korinek M et al. Persistence of antibodies six years after booster vaccination with inactivated vaccine against Japanese encephalitis. Vaccine. 2015;33(30):3600-3604. doi:10.1016/j.vaccine.2015.05.037

Abbildung 62: Japanische Enzephalitis – Impfschema Schnellimmunisierung



Für Personen zwischen 18–65 Jahren ist auch ein **Schnellimmunisierungsschema** mit 2 Dosen im Abstand von 7 Tagen zugelassen. Eine 3. Dosis wird 12–24 Monate nach der 2. Dosis empfohlen.

Es gelten die gleichen Kompatibilitätsregeln wie für alle Totimpfstoffe.

Eine Messung zur Feldeffektivität des Impfstoffes existiert nicht, die Immunogenitätsdaten ergaben Seroprotektionswerte von 93–100 % bei Erwachsenen und > 65 % bei Kindern. Bei älteren Erwachsenen (> 65 Jahre) scheint die Seroprotektion auf Werte um 65 % reduziert zu sein³³⁹. Die Arzneimittelsicherheit gilt als sehr gut, unspezifische Impfreaktionen bewegen sich in Spektrum, Intensität und Dauer im Bereich anderer inaktivierter Ganzvirusimpfstoffe wie z.B. FSME, Details siehe Fachinformation.

Eine Freigabe für die Schwangerschaft besteht nicht; über die Verabreichung ist nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung zu entscheiden, da Totimpfstoffe an sich in der Gravidität nicht kontraindiziert sind.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die durch Stechmücken übertragene Flavivirus-erkrankung ist in weiten Teilen Asiens heimisch. Sie löst beim Menschen eine im klinischen Bild der FSME ähnliche, meist jedoch schwerer verlaufende Meningitis/Enzephalitis mit altersabhängiger Letalität ansteigend bis über 30 % aus.

Das Infektionsrisiko ist stark vom Reisestil (landwirtschaftlich genutzte Regionen mit Viehzucht und Reisanbau sind höher gefährdet) und von der Aufenthaltsdauer abhängig³⁴⁰.

³³⁹ RKI. AG Reiseimpfungen der STIKO: Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Impfung gegen Japanische Enzephalitis bei Reisen in Endemiegebiete und für Laborpersonal. Epid Bull 2020;18:5-27

³⁴⁰ Lindquist L. Recent and historical trends in the epidemiology of Japanese encephalitis and its implication for risk assessment in travellers. J Travel Med. 2018;25(suppl_1):S3-S9. doi:10.1093/jtm/tay006

Insgesamt ist das Risiko einer Japanischen Enzephalitis-Erkrankung im Reiseverkehr sehr gering, ausgenommen sind Ausbruchssituationen. Details zur Erkrankung sind auf der Webseite des CDC verfügbar: wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2024/infections-diseases/japanese-encephalitis (abgerufen am 25.09.2024).

Die globalen Fallschätzungen liegen bei etwa 80.000 Fällen jährlich, wobei die Dunkelziffer enorm sein dürfte³⁴¹. Zudem spiegeln die gemeldeten Fallzahlen ein eventuell bestehendes Infektionsrisiko nur unvollständig wider, da mittlerweile fast alle asiatischen Länder, in denen Japanische Enzephalitis heimisch ist und ein nennenswertes gesundheitliches Problem dargestellt hat, Impfprogramme initiiert haben. Dadurch sinkt die Zahl der Erkrankungsfälle, was nicht zwangsläufig bedeutet, dass die Infektionsgefahr proportional zurückgeht, da der Mensch ein Fehlwirt des Japanische-Enzephalitis-Virus ist und als Erregerreservoir keine Rolle spielt.

Verbreitungskarte & WHO Position Paper (alle abgerufen am 25.09.2024):

- Karte der Länder und Gebiete die von Japanischer Enzephalitis gefährdet sind: www.who.int/images/default-source/imported/map-japanese-encephalitis.png?sfvrsn=91d0f0c5_2
- WHO Position Paper: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/242325>

Mpox

Aufgrund der Epidemiologie, des spezifischen Infektionsgeschehens und der geringen Infektionswahrscheinlichkeit ist eine Impfung der allgemeinen Bevölkerung gegen Mpox nicht empfohlen und nicht vorgesehen.

³⁴¹ Campbell GL, Hills SL, Fischer M, et al. Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. Bull World Health Organ. 2011;89(10):766-774E. doi:10.2471/BLT.10.085233

Indikation

Die Impfung gegen Mpox ist nur in speziellen Situationen indiziert:

- Postexpositionelle Prophylaxe (PEP, siehe dort)
- Präexpositionelle Impfung^{342,343}
 - Personen mit individuellem Risikoverhalten (Personen mit häufig wechselnden sexuellen Kontakten, insbesondere Männer mit gleichgeschlechtlichen Partnern)
 - Personal in spezialisierten Laboren, die mit Orthopoxviren arbeiten (Arbeit mit Proben von an Mpox Infizierten bzw. dem Virus selbst)
 - Gesundheitspersonal mit einem sehr hohen Expositionsrisiko durch an Mpox erkrankten Personen bzw. Orthopoxviren (designierte Abteilungen/Ambulanzen/Ordinationen für die Diagnostik und Therapie von mit Mpox infizierten Personen)
 - Reisenden in Endemiegebiete mit intensivem Kontakt zur Bevölkerung (Entwicklungshilfe, Sozial- und Gesundheitsberufe)

Kinderimpfung

Die Impfung ist in der EU für Kinder unter 12 Jahren nicht zugelassen, weshalb derzeit keine Empfehlung für eine prophylaktische Verabreichung bei Kindern unter 12 Jahren ausgesprochen werden kann. In den USA gibt es eine Notfallzulassung für die subkutane Anwendung von Jynneos (entspricht Imvanex in der EU, siehe unten) bei Personen unter 18 Jahren³⁴⁴. Die Impfung ist nur für bestimmte Risikogruppen indiziert.

Bei der postexpositionellen Gabe spricht die Nutzen-Risikoabwägung jedoch auch klar für eine Anwendung bei Personen vor vollendetem 12. Lebensjahr, weshalb diese empfohlen werden kann, obwohl keine entsprechende Zulassung mangels klinischer Studiendaten besteht (Details siehe unten).

³⁴² WHO. Monkeypox. www.who.int/monkeypox (abgerufen am 25.09.2024)

³⁴³ Bunge EM et al. The changing epidemiology of human monkeypox-A potential threat? A systematic review. PLoS Negl Trop Dis. 2022;16(2):e0010141. doi:10.1371/journal.pntd.0010141

³⁴⁴ FDA. Fact Sheet for Health Care Providers Administering Vaccine: Emergency Use Authorization of Jynneos. www.fda.gov/media/160774/download (abgerufen am 25.09.2024)

Erwachsenenimpfung

Der Impfstoff Imvanex der 3. Generation (nicht-replizierende Lebendvakzine) gegen Pocken und Mpox ist ab dem **vollendeten 12. Lebensjahr** zugelassen. Die Impfung ist nur für bestimmte Risikogruppen indiziert.

Die Impfung der breiten Bevölkerung ist derzeit weder empfohlen noch vorgesehen. **Es handelt sich um keine klassische Reiseimpfung.** Mit hoher Priorität wird die Impfung Personen nach Exposition empfohlen (siehe Postexpositionelle Prophylaxe).

Klinische Daten belegen, dass Pocken-Impfstoffe der 3. Generation eine vergleichbare Immunogenität (Antikörpertiter GMT und Serokonversion) hervorrufen, wie Impfstoffe der 2. Generation (ACAM2000). Bei Personen, die noch gegen Pocken (*Variola maior*) geimpft wurden, geht man von einem potenziell hohen Maß an Kreuzprotektion aus. Sie sollten zumindest vor schweren Verläufen von Mpox geschützt sein^{345,346}.

Der größte Unterschied zu den Pockenvakzinen der 2. Generation ist die wesentlich bessere Verträglichkeit der Impfstoffe der 3. Generation und das Fehlen von Impfkomplicationen, wie man sie von früheren Pockenimpfstoffen kannte. Auch Personen mit beeinträchtigtem Immunsystem können mit diesen Vakzinen geimpft werden. Zum Nebenwirkungsprofil siehe Fachinformation³⁴⁷.

Basierend auf dem modifizierten Vaccinia Virus Ankara wird attenuierter Lebendimpfstoff (MVA-BN) produziert, der in der EU als Imvanex und in den USA als Jynneos zugelassen ist. Diese beiden Impfstoffe sind vergleichbar, haben eine Zulassung zum Einsatz gegen Pocken und Mpox und weisen nur geringfügige Unterschiede bezüglich des Herstellungsprozesses auf³⁴⁸.

³⁴⁵ Pittman PR, Hahn M, Lee HS, et al. Phase 3 Efficacy Trial of Modified Vaccinia Ankara as a Vaccine against Smallpox. N Engl J Med. 2019;381(20):1897-1908. doi:10.1056/NEJMoa1817307

³⁴⁶ WHO. Smallpox and mpox orthopoxviruses vaccine position paper. <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer-9934-429-456> (abgerufen am 04.09.2024)

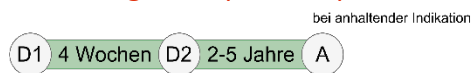
³⁴⁷ EMA. Imvanex. www.ema.europa.eu/en/documents/product-information/imvanex-epar-product-information_de.pdf (abgerufen am 25.09.2024)

³⁴⁸ EMA. Possible use of the vaccine Jynneos against infection by monkeypox virus. www.ema.europa.eu/en/documents/public-statement/possible-use-vaccine-jynneos-against-infection-monkeypox-virus_en.pdf (abgerufen am 25.09.2024)

Die Impfung wurde seitens BMSGPK beschafft und wird an ausgewählten Impfstellen der Bundesländer kostenfrei angeboten (Details zur Anmeldung: <https://impfen.gv.at/impfungen/mpox> (abgerufen am 25.09.2024), sie ist nicht über den freien Markt verfügbar.

Impfschema

Abbildung 63: Mpox – Impfschema



Die Impfung erfolgt üblicherweise prä- und postexpositionell in 2 Dosen von je 0,5 ml subkutan, **Abstand 4 Wochen. Eine Auffrischungsimpfung ist bei andauerndem Risiko/Indikation nach 2-5 Jahren empfohlen^{349,350}.**

Vorzugsweise sollte die 2. Impfung mit demselben Impfstoff verabreicht werden wie die 1. Impfung. Wenn nicht verfügbar, kann auch das jeweils andere Produkt (Jynneos bzw. Imvanex) eingesetzt werden.

Für Personen, die vor Jahrzehnten mit Pockenimpfstoffen der 2. Generation geimpft wurden (schriftliche Dokumentation der Impfung inkl. Ablesung der Impfreaktion nach 1 Woche und sichtbare typische Impfnarben („Take“)), kann von einer gewissen Immunität ausgegangen werden³⁴³ und eine einmalige Impfung im Sinne einer Boosterung ist ausreichend.

Bei eingeschränkter Verfügbarkeit können Jynneos und Imvanex präexpositionell bei Personen ab 18 Jahren intradermal (off-label, Empfehlung seitens EMA und FDA) geimpft werden. Dabei werden 2 Dosen von je 0,1 ml im Abstand von 28 Tagen

³⁴⁹ Rao AK, et al. Use of JYNNEOS (Smallpox and Monkeypox Vaccine, Live, Nonreplicating) for Preexposure Vaccination of Persons at Risk for Occupational Exposure to Orthopoxviruses: ACIP-Recommendation, 2022. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2022;71:734–742. DOI: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7122e1>

³⁵⁰ WHO position paper Mpox, WHO Reference Number: WER No 34, 2024, 99, 429–456

verabreicht^{351,352,353}. Personen, bei denen die 1. Impfung präexpositionell subkutan verabreicht wurde, sollte auch die 2. Impfung subkutan verabreicht werden. Von der intradermalen Verabreichung ausgenommen sind Personen mit Immunsuppression oder die unter/vor immunsupprimierender Therapie stehen; diese sollten die volle Dosis von 0,5 ml subkutan erhalten.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Bei Mpox (früher „Affenpocken“) handelt es sich um eine Zoonose, das Virus ist nicht leicht zwischen Menschen übertragbar. In der Regel erfolgt die Übertragung durch einen engen und direkten körperlichen Kontakt mit Erkrankten (Haut- bzw. Schleimhautkontakte, sexuelle Kontakte, Tröpfcheninfektion während eines intensiven face-to-face-Kontakts, Schmierinfektion nach Kontakt zu Bläscheninhalt oder infektiösen Schorfpartikeln oder durch den Kontakt mit Körperflüssigkeiten). Die Ansteckungswahrscheinlichkeit gilt aber als relativ niedrig und das klinische Bild ist meistens mild. Erste unspezifische Symptome können Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen, zumeist schmerzhaftes Lymphknotenschwellungen sowie ein allgemeines Krankheits- und Erschöpfungsgefühl sein. Im weiteren Verlauf kann nach 1–3 Tagen ein pockenähnliches Exanthem ausgehend vom Ort der Infektion auftreten, das teilweise stark juckend oder schmerzhaft sein kann. Das Exanthem durchläuft typische Stadien von Maculae über Vesiculae, Pusteln und Krusten, die in der Folge abfallen. Der Inhalt der Bläschen ist hochinfektiös. Ansteckungsfähigkeit besteht, so lange Krusten vorhanden sind, im Durchschnitt sind dies 3 Wochen. Schwerere Erkrankungen können insbesondere bei Kindern, Schwangeren und immunsupprimierten Personen vorkommen. Die Therapie ist in den meisten Fällen symptomatisch, zudem ist zur Behandlung von Mpox das antivirale Medikament Tecovirimat SIGA in der EU zugelassen.

In europäischen Ländern und auf weiteren Kontinenten wurden im Jahr 2022 ungewöhnlich viele Fälle von Mpox beschrieben, obwohl diese dort nicht endemisch sind³⁴⁶. 2022 wurden in Österreich 327 Fälle von Mpox gemeldet²⁷, danach entspannte

³⁵¹ FDA. Monkeypox Update: FDA Authorizes Emergency Use of JYNNEOS Vaccine to Increase Vaccine Supply.

³⁵² Frey SE et al. Comparison of lyophilized versus liquid MVA formulations and subcutaneous versus intradermal routes of administration in healthy vaccinia-naïve subjects. doi:10.1016/j.vaccine.2015.06.075

³⁵³ EMA ATF, Considerations on posology for the use of the vaccine Jynneos/ Imvanex (MVA-BN) against monkeypox. www.ema.europa.eu/en/news/emas-emergency-task-force-advises-intradermal-use-imvanex-jynneos-against-monkeypox (abgerufen am 25.09.2024)

sich die Situation in Österreich wieder: im Jahr 2023 wurden 11 Mpox-Fälle gemeldet, im Jahr 2024 mit Stand 02.09.2024 wurden 14 gemeldete Fälle verzeichnet³⁵⁴. Das klinische Bild wird im Allgemeinen als mild beschrieben, wobei die meisten Fälle zunächst Läsionen im Genitalbereich aufweisen. In erster Linie betroffen sind Personen mit häufig wechselnden sexuellen Kontakten, insbesondere Männer mit gleichgeschlechtlichen Partnern. In seltenen Fällen können auch andere Übertragungswege zustande kommen.

Seit dem Jahr 2023 ist es zu einem Anstieg von Mpox-Infektionen der Klade 1 in Afrika gekommen, insbesondere der Demokratischen Republik Kongo. Von der Demokratischen Republik Kongo ausgehend, breitete sich die Klade 1b in vielen weiteren afrikanischen Ländern aus, die zuvor keine Fälle dieser Klade verzeichnet hatten. Diese rasche Ausbreitung stellt eine erhebliche Herausforderung für die betroffenen Regionen dar. Die WHO hat daher am 14.08.2024 erneut eine gesundheitliche Notlage von internationaler Tragweite für Mpox ausgerufen³⁵⁴.

Im Gegensatz zur Klade 2 scheint eine heterosexuelle Übertragung der Klade 1b häufiger vorzukommen. Die Symptomatik wird allgemein als schwerwiegender beschrieben, insbesondere auch bei Kindern³⁵⁵.

Die Erkrankung in Österreich ist meldepflichtig.

Die jeweils aktuelle epidemiologische Situation ist abgebildet unter:

www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/mpox-affenpocken
und <https://ourworldindata.org/monkeypox> (beide abgerufen am 25.09.2024).

Um eine weitere Verbreitung von Mpox zu vermeiden ist es besonders wichtig, bei geringstem Verdacht umgehend eine gesicherte Diagnosestellung (PCR, Virusisolierung) zu veranlassen, an Mpox erkrankte Personen verkehrszubeschränken bzw. zu isolieren und entsprechende Hygienemaßnahmen zur Vermeidung einer Ansteckung einzuhalten. Eine Kontaktpersonenerhebung und behördliche Maßnahmen entsprechend den Vorgaben der Gesundheitsbehörde sollen erfolgen, siehe auch Fachinformationen unter

³⁵⁴ AGES. Mpox (Affenpocken). www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/mpox-affenpocken (abgerufen am 25.09.2024)

³⁵⁵ Rivers C, Watson C, Phelan AL. The Resurgence of Mpox in Africa. JAMA. Published online August 20, 2024. doi:10.1001/jama.2024.17829

[www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Mpox-\(Affenpocken\).html](http://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Mpox-(Affenpocken).html) (abgerufen am 25.09.2024).

Postexpositionelle Prophylaxe

Zur Vermeidung einer symptomatischen Erkrankung wird die postexpositionelle Impfung (PEP) nach Exposition altersunabhängig empfohlen³⁵⁶. Die Impfung erfolgt subkutan zweimalig mit der vollen Dosis zu 0,5 ml im Abstand von 28 Tagen. Es wird aufgrund von Daten zur Wirksamkeit der postexpositionellen Prophylaxe mit Pocken-Impfstoffen früherer Generationen von einer vergleichbaren Wirksamkeit auch bei Pocken-Impfstoffen der 3. Generation ausgegangen³⁵⁷.

Die postexpositionelle Prophylaxe soll ausschließlich subkutan erfolgen. Auch bei Kindern sollte im Falle der postexpositionellen Prophylaxe dieselbe Dosierung und dasselbe Impfschema wie bei Erwachsenen subkutan angewendet werden³⁴⁸.

Die postexpositionelle Verabreichung sollte so rasch wie möglich subkutan erfolgen, bestenfalls innerhalb von 4 Tagen (bis maximal 14 Tage nach Exposition)^{358,359} bei:

- Alle Personen, die unmittelbar vor Ausbruch des sichtbaren Ausschlags und während der Periode der Hautveränderungen Kontakt hatten mit einer an Mpox erkrankten Person (z.B. Sexualpartner:innen, Haushaltskontakte, Klassenkameraden, Gesundheitseinrichtungen, Kontakte in Wohneinrichtungen, Kinderbetreuungsstätten, Alters- und Pflegeheimen, Einrichtungen für Menschen mit psychischen bzw. kognitiven Beeinträchtigungen, Massenunterkünften etc.)
- Personen im Rahmen einer Riegelungsimpfung (bei lokal gehäuftem Auftreten)

Folgende Kontaktpersonen sollten eine einmalige Impfung erhalten:

- Personen, die eine sichtbare und eindeutige Pockenimpfnarbe vorweisen können

³⁵⁶ CDC. Interim Clinical Considerations for Use of JYNNEOS and ACAM2000 Vaccines during the 2022 U.S. Monkeypox Outbreak. www.cdc.gov/poxvirus/monkeypox.html (abgerufen am 25..2024)

³⁵⁷ Massoudi MS, Barker L, Schwartz B. Effectiveness of postexposure vaccination for the prevention of smallpox: results of a delphi analysis. J Infect Dis. 2003;188(7):973-976. doi:10.1086/378357

³⁵⁸ ECDC. ECDC presents monkeypox response options, as nine EU/EEA countries report cases. 23 May 2022. www.ecdc.europa.eu/en/news-events/ecdc-monkeypox-response-options (abgerufen am 30.09.2024)

³⁵⁹ ECDC. Factsheet for health professionals on monkeypox. www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/monkeypox/factsheet-health-professionals (abgerufen am 30.09.2024)

- Personen, die bereits mit einem Impfstoff der dritten Generation mehr als zwei Jahre zuvor geimpft wurden
- Personen, die länger als zwei Jahre zuvor eine Mpox-Infektion hatten: die Immunität nach nachgewiesener Mpox Infektion ist unklar und unterschiedliche Klades existieren³⁶⁰.

Wenn nur eine Impfung der 3. Generation verabreicht wurde und diese mehr als 12 Monate zurückliegt, so werden postexpositionell 2 Impfungen empfohlen.

Bei Personen, die präexpositionell intradermal geimpft wurden, sollten bei Kontakt bis 4 Wochen nach der 2. Impfung eine weitere, einmalige Impfung verabreicht werden. Diese soll bevorzugt subkutan verabreicht werden, aber auch intradermal ist möglich, wenn mit dem geöffneten Impfstoff-Vial genügend weitere Personen geimpft werden können.

Wichtig ist, Betroffene zu informieren, dass es trotz postexpositioneller Impfung zu Durchbruchinfektionen kommen kann³⁶¹.

Weitere Details zu Kontaktpersonen siehe SVA Mpox: [Mpox \(Affenpocken\)](https://www.sva.at/medien/medienmitteilung/2022/09/2022-09-20-mpox-af-fen-pock-en) (sozialministerium.at)

Tollwut

Indikation

Terrestrische Tollwut („erdgebundene Tollwut“, übertragen durch **am Boden lebende Säugetiere**, z.B. Fuchs, Hund etc.) ist seit 2008 in Österreich ausgerottet. Die WHO hat Österreich als tollwutfrei zertifiziert. Dies trifft auch auf alle angrenzenden Nachbarländer zu. **Von der terrestrischen Tollwut zu unterscheiden ist die Fledermaus-Tollwut, welche** in Österreich im September 2023 erstmals bei einer toten Fledermaus bestätigt wurde³⁶².

³⁶⁰ Hazra, Aniruddha et al. Mpox in people with past infection or a complete vaccination course: a global case series, *The Lancet Infectious Diseases*, Volume 24, Issue 1, 57 - 64

³⁶¹ Thy M, Peiffer-Smadja N, Mailhe M, et al. Breakthrough Infections after Postexposure Vaccination against Mpox. *N Engl J Med*. 2022;387(26):2477-2479. doi:10.1056/NEJMc2211944

³⁶² AGES. Tollwut. www.ages.at/mensch/krankheit/krankheitserreger-von-a-bis-z/tollwut (abgerufen am 25.09.2024).

Nicht völlig auszuschließen ist daher, wenngleich niemals in Österreich beobachtet, eine Übertragung durch Fledermäuse.

Demgegenüber sind zahlreiche Länder nach wie vor Tollwut-endemisch. Aus diesem Grund ist die Impfung gegen Tollwut primär eine Reiseimpfung und eine Indikationsimpfung für bestimmte Berufsgruppen: Veterinärmedizin, Tierpflege, Jagd, Forst-, Landwirtschaft, Militär, Katastropheneinsatzkräfte, Justiz/Haftwache (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich).

Bei Verdacht auf Tollwutexposition ist eine medizinische Versorgung notwendig. Weitere Impfungen sind in Abhängigkeit von Risiko und Antikörpertiter empfohlen. Bei erhöhtem und anhaltenden Risiko ist eine Titerbestimmung alle 2–5 Jahre oder eine Impfung durchzuführen.

Präexpositionelle Prophylaxe

Reiseimpfung: Alle Reisenden sollten über das Tollwutrisiko in ihrem Gastland und über die lokalen Versorgungsmöglichkeiten mit der postexpositionellen Tollwutprophylaxe informiert werden. Insbesondere für „Pet Addicts“ und Kinder ist die präexpositionelle Impfung im Reiseverkehr empfehlenswert.

Österreich: Für beruflich möglicherweise Exponierte: Veterinärpersonal inkl. Auszubildende, Tierpräparator:innen, Tierpfleger:innen, Tierhändler:innen sowie Personal der Seuchenhygiene und in einschlägigen Labors oder Impfstoffproduktionsstätten. Für Jäger:innen wird die Impfung nur empfohlen, wenn das Jagdgebiet im tollwutgefährdeten Ausland oder im Grenzbereich zu tollwutendemischen Gebieten liegt. Außerdem besteht eine Impfempfehlung für Fledermausforscher:innen (Höhlenforscher:innen).

Postexpositionelle Prophylaxe

Da die Tollwut in Österreich ausgerottet ist, ist die postexpositionelle Impfung nur mehr in Ausnahmefällen indiziert: Bei Verletzungen durch aus dem Ausland verbrachte (legal/illegal) und nicht ordnungsgemäß geimpfte und tierärztlich freigegebene Hunde (gilt auch für andere Säugetiere) aus Endemiegebieten gilt eine Gefährdung als möglich.

Europa ist nicht frei von Fledermaus-Tollwut, mehrere Fälle von Übertragung auf den Menschen sind dokumentiert³⁶³. Daher gelten eine Bisswunde oder der direkte Schleimhautkontakt sowie anderweitige Verletzungen durch Fledermäuse als Indikation für eine postexpositionelle Tollwutprophylaxe. Wenn ein Kontakt in Ländern mit einem Tollwutrisiko stattfand bzw. das Tier aus einem Tollwut-endemischen Land illegal importiert wurde, erfolgt die postexpositionelle Prophylaxe abhängig von der Kategorie des Kontakts (siehe Tabelle 9: Empfehlungen zur postexpositionellen Prophylaxe bei immunkompetenten Personen nach Art der Exposition (siehe auch STIKO) weiter unten).

Eine Tollwutrisikoeinschätzung für einzelne Länder ist online verfügbar unter: www.who-rabies-bulletin.org/ (abgerufen am 25.09.2024).

Impfschema

Die Tollwutimpfung ist zur prä- oder postexpositionellen Verabreichung geeignet und sollte i. m. verabreicht werden.

Beim Impfstoff Rabipur handelt es sich um einen Totimpfstoff, Ganzvirusvakzine, das Virus wird auf Hühnerembryonalzellen gezüchtet. Rabipur ist mit allen anderen Tollwut-Gewebekulturimpfstoffen austauschbar. Seit 2024 steht mit Verorab ein weiterer, inaktivierter, auf VERO-Zellen hergestellter Tollwut-Impfstoff in Österreich zur Verfügung.

Die Grundimmunisierung sollte nach Möglichkeit mit dem gleichen Impfstoff abgeschlossen werden, wie begonnen wurde. Die beiden Impfstoffe sind als gleichwertig einzuordnen. Die Wirksamkeit der Tollwutvakzinen liegt bei korrekter Anwendung bei praktisch 100 %, Impfversager bei immunkompetenten Personen sind nicht dokumentiert. Bei immunsupprimierten Personen kann in Ausnahmefällen eine postvakzinale Antikörperbestimmung (4–8 Wochen nach Abschluss der Impfserie) Sinn machen, wobei die Bestimmung neutralisierender Antikörper angestrebt werden soll.

Impfreaktionen wie Lokalreaktionen an der Impfstelle, Kopfschmerzen, Müdigkeit, allgemeines Krankheitsgefühl, Fieber und Schwindel sind möglich, jedoch kurzdauernd. Bezüglich besonderer Hinweise wird auf die Fachinformation verwiesen.

³⁶³ Regnault B, Evrard B, Plu I, et al. First Case of Lethal Encephalitis in Western Europe Due to European Bat Lyssavirus Type 1. Clin Infect Dis. 2022;74(3):461-466. doi:10.1093/cid/ciab443

Präexpositionell

Abbildung 64: Tollwut – konventionelles Impfschema, präexpositionell



- *Konventionell* je eine volle Impfdosis i.m.: An den Tagen 0, 7, 21-28 (entspricht 3. Dosis 14–21 Tage nach der 2. Dosis)

Abbildung 65: Tollwut – Schnellschema (bei Verorab off-label) vom vollendeten 18. bis 65. Lebensjahr, präexpositionell



- *Schnellschema* an den Tagen 0, 3, 7 (**bei Verorab off-label**, nur bei Erwachsenen vom vollendeten 18. bis zum vollendeten 65. Lebensjahr und nur wenn das konventionelle Schema aus Zeitgründen nicht möglich ist; entspricht 3. Dosis 4 Tage nach der 2. Dosis).

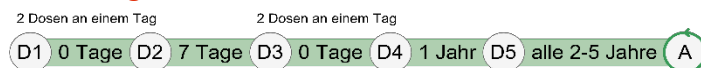
Nach den Empfehlungen der WHO kann in Ausnahmefällen, z.B. bei Impfstoffknappheit, intradermal (0,1 ml) geimpft werden (off-label). Eine korrekte intradermale Applikation von 0,1 ml pro Dosis im gleichen Schema induziert eine ebenso gute Immunantwort wie ein reguläres 3-Dosen-Schema³⁶⁴.

Abbildung 66: Tollwut – intramuskuläres Schema 0-7-365 Tage



- Schema 0-7-365 Tage: Bei Verorab und bei Rabipur (**nur für Immunkompetente ab 18 Jahren**), ist ein Schnellschema zur präexpositionellen Tollwutimpfung zulässig, bei dem an den Tagen 0 und 7 je eine volle Dosis i.m. verabreicht wird, die dritte Impfung sollte nach 1 Jahr erfolgen. Alternativ kann mit Rabipur 0-3-7 geimpft werden.

Abbildung 67: Tollwut – intradermales Schema 0-7-365 Tage



³⁶⁴ WHO. "Background paper: PROPOSED REVISION OF THE POLICY ON RABIES VACCINES AND RABIES IMMUNOGLOBULINS." (2017).

Intradermale Impfung: an den Tagen 0 und 7 jeweils 2 Dosen zu je 0,1 mL intradermal am linken und rechten Arm nach 1 Jahr 1 Dosis zu 0,1 mL intradermal (bei Rabipur off-label). Minimalabstand zwischen Dosis 1 und Dosis 2 7 Tage, kann auch mehrere Wochen betragen)³⁶⁵.

Nach ordnungsgemäßer Grundimmunisierung wie oben beschrieben mit mindestens 3 Dosen ist eine routinemäßige Auffrischung nicht vorgesehen. Menschen mit Immunsuppression sollten jedenfalls eine 3-malige Impfung vor Reiseantritt erhalten (und nicht das 2-malige Kurzschema). Sofern eine Grundimmunisierung mit 3 Dosen einmal durchgeführt wurde, besteht jahrzehntelange bzw. lebenslange Boosterfähigkeit^{366,367,368}.

Bei Immunsupprimierten sollte präexpositionell immer ein 3-Dosen-Schema (0-7-21/28) angewendet werden, und bei der postexpositionellen Prophylaxe immer Impfung plus Immunglobulin (0-3-7-14-28 + simultane IG Gabe (Immunglobulin trotz Grundimmunisierung!)) verabreicht werden!

Zudem sollte bei Personen mit Immundefizienz sollte bei präexpositioneller Impfung 4–8 Wochen nach der 3. Impfung eine Titerkontrolle (siehe Kapitel Überprüfung des Impferfolgs – Titerkontrollen) erfolgen, um einen Impferfolg zu dokumentieren (i. e. > 0,5 IE/ml).

Da die Versorgungssituation mit spezifischem Tollwut-Immunglobulin in vielen ressourcenarmen Ländern nicht gewährleistet ist, sollten Reisende bei entsprechender Indikation jedenfalls vor Abreise gegen Tollwut angeimpft werden, notfalls auch nur mit einer einzigen Dosis (off-label). Eine kürzlich erschienene Publikation zeigt, dass selbst eine nur einmalig erfolgte aktive Tollwutimmunisierung zu einem immunologischen Priming führt und eine anamnestiche Antwort bei späterer korrekter postexpositioneller Weiterführung der Immunisierung erfolgt³⁶⁹.

³⁶⁵ WHO. Rabies vaccines: WHO position paper. Wkly epidemiol rec 2018;93(16):201-10

³⁶⁶ WHO. Expert Consultation on Rabies: third report. 2018 (WHO Technical Report Series, No. 1012). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272364> (abgerufen am 25.09.2024)

³⁶⁷ Kessels JA, Recuenco S, Navarro-Vela AM, et al. Pre-exposure rabies prophylaxis: a systematic review. Bull World Health Organ. 2017;95(3):210-219C. doi:10.2471/BLT.16.173039

³⁶⁸ Jonker EFF, Visser LG. Single visit rabies pre-exposure priming induces a robust anamnestic antibody response after simulated post-exposure vaccination: results of a dose-finding study. doi:10.1093/jtm/tax033

³⁶⁹ Overduin LA et al. Boostability after single-visit pre-exposure prophylaxis with rabies vaccine: a randomised controlled non-inferiority trial. doi:10.1016/S1473-3099(23)00452-8

Unabhängig vom Zeitpunkt und Schema der Grundimmunisierung bestehend aus mindestens 3 Impfungen wird situationsbezogen im Fall eines tollwutverdächtigen Kontakts (siehe Kapitel Postexpositionelle Prophylaxe) aufgefrischt (jeweils eine Dosis am Tag 0 und am Tag 3) oder eine einmalige kontaktunabhängige vorsorgliche Auffrischungsimpfung in jenen Fällen verabreicht, in denen das Reiseziel eine schlechte oder fehlende Impfstoffversorgung aufweist. Im Zweifelsfall ist eine serologische Impferfolgsprüfung möglich.

Beruflich exponierte Personen (siehe Kapitel Präexpositionelle Prophylaxe) sollten regelmäßig in Abhängigkeit vom Antikörperspiegel aufgefrischt werden.

Postexpositionell

Tabelle 9: Empfehlungen zur postexpositionellen Prophylaxe bei immunkompetenten Personen nach Art der Exposition (siehe auch STIKO³⁷⁰)

Kategorie	Art des Kontakts mit tollwutverdächtigem Säugetier	Empfehlungen zur PEP
Kategorie I	• Berühren oder Füttern von Tieren • Belecken von intakter Haut • Berühren von Impfködern bei intakter Haut • Kontakt mit Fledermäusen ohne Biss/Kratzer/Abrasion	Keine (bei verlässlicher Anamnese)
Kategorie II	• Knabbern an unbedeckter Haut • Belecken verletzter Haut, kleinere Kratzer oder Verletzungen, die nicht bluten • Kontakt mit der Impfflüssigkeit eines Impfköders bei nicht intakter Haut	Prophylaxe mit aktiver Tollwutimpfung alleine – die Behandlung kann beendet werden, wenn das Tier über einen Zeitraum von 10 Tagen gesund bleibt bzw. negativ auf Rabies getestet wurde
Kategorie III	• Transdermale Bissverletzung oder Kratzer • Schleimhautkontakt mit Speichel (z.B. Ablecken) • (Verdacht) auf direkten Kontakt mit sichtbarer Verletzung (Kratzer, Bissspuren) durch Fledermäuse • Ingestion von Impfködern oder Schleimhautkontakt mit der Impfflüssigkeit	Prophylaxe mit aktiver Tollwutimpfung und Rabies-Immunglobulin – die Behandlung kann beendet werden, wenn das Tier über einen Zeitraum von 10 Tagen gesund bleibt bzw. negativ auf Rabies getestet wurde

³⁷⁰ RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) zu Reiseimpfungen. Epid Bull 2021;14:1-182

Bei Kontakt der **Kategorie II** erfolgt bei zuvor ungeimpften Personen eine **aktive Immunisierung**.

Bei Kontakt der **Kategorie III** sind bei ungeimpften Personen die **aktive Prophylaxe** und die Verabreichung von humanem Immunglobulin (**passive Prophylaxe**) indiziert.

Bei Personen mit einer dokumentierten, vollständigen Tollwut-Grundimmunisierung bestehend aus mindestens 3 Impfungen sollte nach Kontakt der Kategorie II und III je eine Impfung am Tag 0 und 3 erfolgen, jedoch keine Immunglobulingabe mehr (siehe auch weiter unten).

Die bloße Anwesenheit einer Fledermaus im selben Zimmer stellt keinen Tollwut-verdächtigen Fledermauskontakt dar. Das Aufsuchen einer Ärztin oder eines Arztes ist nur bei Biss- oder Kratzspuren bzw. Abrasionen durch eine Fledermaus oder einen begründeten Verdacht auf ebendiese Verletzung durch eine Fledermaus notwendig.

Es wird dringend davon abgeraten, Fledermäuse zu berühren! Wird ein offenbar krankes Tier, insbesondere eine offenbar kranke Fledermaus, gefunden, wird empfohlen mit der Tollwutberatungsstelle Kontakt aufzunehmen, **telefonisch unter +43 50 555-37111 (von Montag bis Donnerstag 8:00 bis 16:30 Uhr, Freitag 8:00 bis 14:00, Samstag 8:00 bis 12:00, Sonn- und Feiertage 8:00 bis 12:00) bzw. unter +43 50 555-38112 (in der restlichen Zeit rund um die Uhr).**

Bei Verdacht auf Tollwutexposition sollten Bissverletzungen und Kratzer sofort mit Wasser und Seife gereinigt und anschließend mit einem viruziden Desinfektionsmittel behandelt werden. Bei Bedarf ist zudem eine chirurgische Wundversorgung sowie postexpositionelle Tetanus-Prophylaxe und Antibiotika-Therapie notwendig. Die postexpositionelle Tollwut-Immunisierung sollte möglichst rasch nach dem suspekten Tierkontakt durchgeführt werden. Ein Zeitlimit für den Beginn gibt es aber nicht, da die Tollwut eine äußerst variable Inkubationszeit hat und daher auch eine späte postexpositionelle Immunisierung Erfolg haben kann. Ein Versagen der postexpositionellen Prophylaxe ist zumeist bei unvollständiger Durchführung (z.B. gar kein oder zu wenig Immunglobulin) der empfohlenen Maßnahmen zu beobachten.

Abbildung 68: Tollwut – postexpositionelles Impfschema Essen



- Schema Essen: aktive Immunisierung am Tag 0, 3, 7, 14, (28) (Angaben beziehen sich auf den Tag 0 der 1. Dosis)

Nach den neuesten Empfehlungen der WHO kann im Schema Essen (0, 3, 7, 14, 28) die letzte Impfung am Tag 28 für gesunde und immunkompetente Personen entfallen, sofern unter optimalen Bedingungen der Wundversorgung und postexpositionellen Tollwutprophylaxe gearbeitet wurde^{364,371}.

Abbildung 69: Tollwut – postexpositionelles Impfschema Zagreb

2 Dosen an einem Tag



- Schema Zagreb: 0, 0, 7, 21 (bei logistischen Schwierigkeiten, bzgl. der Umsetzung Schema Essen; Angaben beziehen sich auf den Tag 0 der 1. Dosis, kaum gebräuchlich)

Es existieren noch mehrere postexpositionelle Impfschemata mit intradermaler Impfstoffgabe, die jedoch in Europa nicht gebräuchlich sind.

Bei im Ausland begonnener postexpositioneller Immunisierung sollte unbedingt im jeweiligen Schema weitergeimpft werden, ein Wechsel des Impfstoffes ist jedoch möglich.

Je nach Art der Exposition und eventuellen Vorimpfungen erfolgt die postexpositionelle Immunisierung mit oder ohne humanem Rabies-Immunglobulin (HRIG; 20 IU/kg KG; rund um die Wunde und in den M. vastus lateralis, in Österreich Berirab). Ungeachtet des Schemas, das zur präexpositionellen Immunisierung verwendet wurde, gelten idente Regeln im Falle einer Exposition: **Präexpositionell immunisierte Personen** erhalten, sofern sie mehr als eine Dosis eines Tollwutimpfstoffes erhalten haben, im Falle eines suspekten Tierkontaktes **kein Immunglobulin** mehr.

Abbildung 70: Tollwut – postexpositionelles Impfschema für vollständig grundimmunisierte, immunkompetente Personen



³⁷¹ Rupprecht CE et al. Use of a reduced (4-dose) vaccine schedule for postexposure prophylaxis to prevent human rabies: recommendations of the advisory committee on immunization practices [published correction in MMWR Recomm Rep. 2010 Apr 30;59(16):493]. MMWR Recomm Rep. 2010;59(RR-2):1-9.

Immunkompetente Personen, die eine **vollständige Grundimmunisierung** entsprechend einem der zugelassenen Immunisierungsschemata (mindestens 3 Dosen) vorweisen können, erhalten – unabhängig vom Abstand zur erwähnten Grundimmunisierung – im Falle eines tollwutverdächtigen Kontakts jeweils eine **Impfung (i.m.) am Tag 0 und 3**, jedoch **kein Immunglobulin**³⁶⁵. Siehe auch entsprechende Fachinformationen.

Tollwutverdächtiger Kontakt im der Kategorie II oder III bei Personen, die im WHO-Schema 0–7 geimpft wurden:

- Innerhalb eines Jahres nach der 2. Impfung: Je 1 Dosis an den Tagen 0–3, kein Immunglobulin.
- Abstand zur 2. Impfung mehr als ein Jahr: mangels Daten aus Sicherheitsgründen: volles PEP-Schema Essen (oder Zagreb), aber kein Immunglobulin.

Personen mit (fraglicher) Immundefizienz: Liegt eine Impferfolgskontrolle mit nachgewiesenem Antikörpertiter von >0,5 IE/ml vor, so wird bei diesen Personen wie bei immunkompetenten Personen vorgegangen. Bei fehlender Impferfolgskontrolle oder fehlendem Impferfolg sollte bei Exposition der Kategorie II oder III bei Immundefizienz zusätzlich zur aktiven postexpositionellen Immunisierung im Schema Essen (0–3–7–14–28) auch eine passive Immunisierung/Immunglobulin verabreicht werden.

Die postexpositionelle Tollwutimpfung kann an den mit der Durchführung betrauten Impfstellen kostenfrei für die zu impfende Person durchgeführt werden. Eine Liste der Tollwut-Impfstellen ist auf der Webseite der AGES verfügbar unter: www.ages.at/mensch/krankheit/oeffentliche-gesundheit-services/tollwutberatungsstelle (abgerufen am 25.09.2024).

Für den dringenden Fall einer möglichen Infektion mit Tollwut steht die Tollwutberatungsstelle der Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) rund um die Uhr unter der Telefonnummer +43 50 555-37111 zur Verfügung.

Austauschbarkeit von Rabipur und Verorab

Wenn möglich, sollte im Rahmen der Grundimmunisierung (sowohl präexpositionell als auch postexpositionell bei ungeimpften Personen) derselbe Impfstoff verwendet werden (Impfstoff-Wechsel off-label).

Sollte im Rahmen der Grundimmunisierung oder auch postexpositionell ein Wechsel des Impfstoffes wegen Nicht-Verfügbarkeit eines Impfstoffes notwendig werden, so kann dies nach sorgfältiger Abwägung des Nutzen-Risikos und entsprechender Aufklärung der zu impfenden Person über die off-label-Anwendung erfolgen.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Tollwut, die bei Anzeichen der Infektion tödlich endet, ist in Westeuropa selten geworden; der letzte Fall einer in Österreich erworbenen Tollwutinfektion wurde 1979 diagnostiziert, eine importierte Erkrankung aus Marokko wurde 2004 beschrieben³⁷². Durch die Fuchsköderimpfung in den 90er-Jahren konnte die terrestrische Tollwut in Österreich ausgerottet werden. Eine Infektion nach Hundebiss ist daher im Regelfall nicht mehr möglich (Ausnahme siehe oben).

Im internationalen Reiseverkehr stellt die Tollwut ein ernstzunehmendes und weit verbreitetes Problem dar. Im EU/EEA-Raum wurden im Zeitraum von 2006 bis 2019 insgesamt 18 tödlich verlaufende Fälle registriert, die auf Reisetätigkeit zurückgehen. In allen Fällen waren die betreffenden Personen zum Zeitpunkt der Infektion nicht geimpft, dies unterstreicht die Wichtigkeit der Tollwutprophylaxe als Reiseimpfung³⁷³. Das Risiko eines tollwutsuspekten Tierkontakts liegt bei 0,1–1 % pro Monat Aufenthalt in Endemiegebieten³⁷⁴.

Details zu Epidemiologie und Empfehlungen der WHO (alle abgerufen am 25.09.2024):

- Karte der Länder und Gebiete die von Tollwut betroffen sind: www.who.int/data/gho/data/themes/topics/rabies
- Datenbank zu Tollwutfällen: www.who-rabies-bulletin.org/
- WHO Position Paper: www.who.int/publications/i/item/who-wer9316

³⁷² Krause R, et al. Travel-associated rabies in Austrian man. doi:10.3201/eid1105.041289

³⁷³ ECDC. Eurosurveillance for World Rabies Day – 28 September 2020. www.ecdc.europa.eu/en/news-events/eurosurveillance-world-rabies-day-28-september (abgerufen am 25.09.2024)

³⁷⁴ Carrara P, Parola P, Brouqui P, Gautret P. Imported human rabies cases worldwide, 1990-2012. PLoS Negl Trop Dis. 2013;7(5):e2209. doi:10.1371/journal.pntd.0002209

Tuberkulose

Indikation

In Österreich ist die Tuberkuloseinzidenz in den letzten Jahren auf unter 10 pro 100.000 gesunken, daher wird diese Impfung insbesondere im Hinblick auf die hohe Nebenwirkungsrate nicht mehr empfohlen. Die BCG (Bacillus Calmette Guérin)-Impfung ist hierzulande auch nicht mehr zugelassen und nicht mehr erhältlich, da Nutzen und Risiko in Österreich in keiner Relation zueinanderstehen.

Die BCG-Impfung schützt nicht vor Infektion und nur in geringem Ausmaß vor einer Erkrankung. In Hochinzidenzländern schützt sie jedoch Kleinkinder, die eine hohe Infektionsexposition durch Erwachsene haben, vor schweren Krankheitsverläufen.

Wird die BCG-Impfung in Einzelfällen für Auslandsaufenthalte gewünscht, so sollte eine strenge Nutzen-Risiko-Abwägung mit der zu impfenden Person erfolgen. Ist in den Zielländern der Impfstoff vorhanden, kann die Impfung nach der Einreise erwogen werden. Manche Hochrisikoländer verlangen bei Einreise einen Impfnachweis. In diesen Fällen ist mit der österreichischen Vertretung Kontakt aufzunehmen und eine Klärung der Einreiseerfordernisse unter Hinweis auf die österreichische Lage herbeizuführen. Zudem fällt die BCG-Impfung nicht unter die „International Health Regulations“, d. h. ein Impfnachweis bei Einreise darf von der Behörde nicht verlangt werden.

WHO Position Paper: www.who.int/publications/i/item/who-wer9308-73-96
(abgerufen am 25.09.2024)

Im Jahr 2018 wurde von der GBD (Global Burden of Disease) ein Update zur Tuberkuloseepidemiologie publiziert³⁷⁵.

³⁷⁵ GBD Tuberculosis Collaborators. Global, regional, and national burden of tuberculosis, 1990-2016: results from the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors 2016 Study. Lancet Infect Dis. 2018;18(12):1329-1349. doi:10.1016/S1473-3099(18)30625-X

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Tuberkulose ist weltweit verbreitet, die Erreger werden durch Tröpfcheninfektion hauptsächlich von Mensch zu Mensch übertragen. **Nach Schätzungen der WHO ist ein Viertel der Weltbevölkerung mit Tuberkulose-Bakterien infiziert³⁷⁶.** Nicht jede Infektion führt zu einer manifesten Erkrankung. Bei Erwachsenen kann der Erreger jahrzehntelang im Körper inaktiv bleiben und verspätet zu Ausbrüchen führen. Bei Kleinkindern erkranken jedoch über die Hälfte innerhalb eines Jahres nach erfolgter Exposition. Aus diesem Grund sind das rechtzeitige Erkennen von Erkrankten, umfassende Umgebungsuntersuchungen **sowie eine korrekt durchgeführte Behandlung** die einzige Möglichkeit, diese Krankheit in den Griff zu bekommen.

Die HIV-Epidemie ist in vielen Ländern zum Motor der Tuberkuloseverbreitung geworden und hat dazu geführt, dass in den Ländern mit hoher HIV-Inzidenz praktisch jede:r gleichzeitig mit Tuberkulose infiziert und manifest erkrankt ist. Ein besonderes Problem in diesem Zusammenhang stellt das vermehrte Auftreten von multiresistenten oder superresistenten Tuberkulosebakterien (MDR und XDR-TB) dar. Bei rechtzeitiger Kombinationstherapie kann die Erkrankung trotzdem noch zumeist geheilt werden. Die resistenten Tuberkulose-Bakterien stellen aber zunehmend ein Behandlungsproblem dar, da in vielen Fällen keine Ersatztherapien (Second-line-treatment) zur Verfügung stehen. Es ist daher unbedingt erforderlich, Personen mit klinischem Verdacht auf Tuberkulose einer Bezirksverwaltungsbehörde zu melden und einer spezialisierten Behandlungseinheit zuzuweisen. Dies ist insbesondere auch notwendig, um die unverzügliche Einleitung von Umgebungsuntersuchungen und das Hintanhalten einer weiteren Verbreitung in Österreich zu gewährleisten. **Nähere Informationen und das entsprechende Meldeformular sind online verfügbar unter:** www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Tuberkulose.html (abgerufen am 30.09.2024).

Tuberkulose ist in Österreich meldepflichtig.

³⁷⁶ WHO. Fact Sheet Tuberculosis www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis (abgerufen am 25.09.2024)

Typhus abdominalis

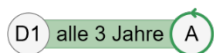
Indikation

Reisen in Entwicklungsländer und Reisen in Länder mit deutlich erhöhtem Typhusrisiko und bei gleichzeitig gefährdendem Reisestil (z.B. Rucksacktourismus). Bei geplanter oder bereits bestehender Schwangerschaft ist unter Indikationsabwägung dem Vi-Polysaccharidimpfstoff der Vorzug zu geben. Die Impfung sollte für einen rechtzeitigen Wirkungseintritt mindestens eine Woche vor der Abreise abgeschlossen sein.

Impfschema

Einmalige Impfung, zugelassen für Personen ab dem vollendeten 2. Lebensjahr. Unwirksam gegen Vi-Antigen-defiziente Stämme von *S. typhi*. Es ist nicht endgültig geklärt, inwieweit in Analogie zu anderen unkonjugierten Polysaccharid-Impfstoffen die wiederholte Gabe zur „hyporesponsiveness“, d. h. zur Wirkungsverminderung, führen kann.

Abbildung 71: Typhus abdominalis – Impfschema Vi-Polysaccharidvakzine und Lebendimpfstoff



Galaktose-Epimerase defiziente *S. Typhi*: Lebendimpfung, Schluckimpfung (Kapsel), zugelassen für Personen ab dem vollendeten 5. Lebensjahr.

- Vollständige Immunisierung mit insgesamt 3 Dosen (eine Dosis entspricht einer Impfstoffkapsel), je eine Dosis an den Tagen 1, 3, 5 (im eImpfpass werden die 3 Kapseln als 1 Dosis abgebildet).

Schutzdauer 1–3 Jahre, bei weiterer Reisetätigkeit in endemische Gebiete ist daher sowohl nach einer oralen als auch nach einer Polysaccharidimpfung eine neuerliche Impfung nach 3 Jahren empfohlen.

WHO-Position Paper:

www.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272272/WER9313.pdf (abgerufen am 25.09.2024)

Die Sicherheit sowohl der parenteralen als auch oralen Impfstoffe wird als sehr gut eingestuft (Details siehe Fachinformation), die Wirksamkeit liegt bei 50–60 %³⁷⁷, hängt aber stark von der Infektionsdosis ab.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Der Erreger (*Salmonella enterica* Serovar Typhi) wird oral mit Nahrungsmitteln oder Wasser u. a. in ressourcenarmen Ländern infolge kontaminierter Lebensmittelketten aufgenommen. Die Erkrankung verläuft in mehreren Phasen (langanhaltendes Fieber, Benommenheit, Durchfall in der Spätphase) und ist mit geeigneten Antibiotika behandelbar, Resistenzen bereiten jedoch zunehmend Therapieprobleme. Bei guten Behandlungsmöglichkeiten beträgt die Sterblichkeit ca. 1 %. Etwa 2–5 % der Erkrankten werden Dauerausscheider³⁷⁸.

Global kommen jährlich zwischen 10 und 20 Millionen Fälle von Typhus abdominalis vor³⁷⁹, die epidemiologischen Daten sind allerdings nicht zuverlässig. Weniger als 10 Fälle werden alljährlich nach Österreich importiert. Im Jahr 2023 wurden 7 Fälle registriert²⁸.

Das Risiko für Reisende, an Typhus zu erkranken, variiert sehr stark und hängt von demografischen Parametern (z.B. touristisches Risiko versus Risiko von „Visiting friends and relatives“ beträgt rund 1:10), der bereisten Region (Hauptrisikogebiete sind der indische Subkontinent und die angrenzenden Länder und Teile Südostasiens), der Aufenthaltsdauer und auch dem Reisestil ab. Legt man die Auslandsreisedaten (ausgenommen USA, Kanada, Europa, Australien) der Österreicher:innen aus 2016 zugrunde, so ergibt sich ein Risiko von $0,17 \times 10^{-5}$ ohne weitere Differenzierung des Ziellandes. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Typhusrisiko für Indien und die angrenzenden Länder etwa 100-fach höher als für Reisen in den Rest der Welt liegt³⁸⁰.

³⁷⁷ Jin C et al. 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*. 2017;390(10111):2472-2480. doi:10.1016/S0140-6736(17)32149-9

³⁷⁸ Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit ML, Keddy KH, Ochiai RL. Typhoid fever. *Lancet*. 2015;385(9973):1136-1145. doi:10.1016/S0140-6736(13)62708-7

³⁷⁹ Mogasale V et al. Burden of typhoid fever in low-income and middle-income countries: a systematic, literature-based update with risk-factor adjustment [published correction appears in *Lancet Glob Health*. 2014 Dec;2(12):e696]. *Lancet Glob Health*. 2014;2(10):e570-e580. doi:10.1016/S2214-109X(14)70301-8

³⁸⁰ Barnett et al. Vaccines for International Travel. In: Plotkin, Orenstein, Offit&Edwards (eds): *Vaccines*. Elsevier 2018:1396ff

Impfungen für Reisen nach Österreich

Bezüglich Reisen nach Österreich ist die Impfung gegen FSME für Personen von Bedeutung, die aufgrund des Zeitpunkts ihrer Reise, ihrer Destination und ihrem Reisestil gegenüber Zecken exponiert sein können. Für diese Personen gelten die Österreichischen Impfempfehlungen (siehe Kapitel Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)), wobei im Falle der Notwendigkeit wie bei allen Reiseimpfungen zum ehestmöglichen Zeitpunkt, spätestens aber 4 Wochen vor Antritt der Reise mit den Impfungen begonnen werden sollte. Dabei kann das Schnellimmunisierungsschema für die zur Verfügung stehenden Arzneimittelspezialitäten angewendet werden.

Die routinemäßigen Impfungen gegen MMR sowie Influenza sind ebenfalls als reiserelevant einzustufen.

G. Nachhol-Impfungen und fehlende Impfdokumentation

Bei der Impfung von Kindern und Erwachsenen ohne Impfdokumentation wird oft ein von der Fachinformation abweichendes Vorgehen notwendig sein, das für den Einzelfall in Abhängigkeit von den jeweiligen Angaben und Gegebenheiten modifiziert werden muss.

Die angeführten Nachhol-Empfehlungen gelten für gesunde Personen ohne spezielle Risikofaktoren in den jeweils angeführten Altersgruppen.

Eine Impfung gilt nur dann als gegeben, wenn eine schriftliche Dokumentation vorliegt. Prinzipiell sollte jede empfohlene Impfung bei Versäumnis ehestmöglich nachgeholt werden.

Für die Altersgruppe ab dem vollendeten 5. bis zum vollendeten 18. Lebensjahr stehen bei Abweichungen vom allgemein empfohlenen Impfschema die im Einzelfall notwendigen oder gewünschten Impfstoffe oft nicht zur Verfügung oder die Anwendung entspricht nicht der Zulassung (z.B. Nichtverfügbarkeit des 4-fach Impfstoffes zur Grundimmunisierung). Damit trotzdem ein möglichst gleichwertiger Impfschutz erzielt werden kann, ist im Einzelfall eine von der Zulassung abweichende Anwendung unvermeidlich und daher vertretbar (off-label).

Mit Stand **September 2024** besteht eine gesetzliche Verpflichtung, alle verabreichten Impfungen gegen Mpox, COVID-19, HPV und Influenza im Impfpass (zentrales Impfregister) zu dokumentieren (§ 4 Abs. 1 eHealthVO). Die Speicherung aller anderen Impfungen im Impfpass darf ebenfalls durchgeführt werden und ist sinnvoll.

Wenn nicht explizit angeführt, gilt das Schema laut Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes bzw. Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Tabelle 10: Nachholempfehlungen ab vollendetem 1. bis vollendetem 5. Lebensjahr

In Abhängigkeit von den jeweiligen Angaben über bisher erhaltene Impfungen kann/muss individuell auch anders vorgegangen werden. Wenn nicht explizit angeführt, gilt das Schema laut Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes bzw. finden sich Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Impfung	Dosen	Anmerkung
Diphtherie (DIP) Tetanus (TET) Pertussis (aP) Poliomyelitis (IPV) Hepatitis B (HBV) Haemophilus influenzae B (HiB)	3 Dosen	6-fach-Impfstoff 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis (mangels Alternativen Empfehlung obwohl teils off-label)
Masern, Mumps, Röteln (MMR)	2 Dosen	Abstand mindestens 4 Wochen
Pneumokokken	1–2 Dosen	Empfohlen bis zum vollendeten 5. Lebensjahr
Meningokokken B	3 Dosen	Siehe Kapitel Meningokokken
Meningokokken ACWY	1 Dosis	Einmalig
FSME	3 Dosen	Siehe Kapitel Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
Varizellen	2 Dosen	Vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen
Influenza	2 Dosen	Bei Erstimpfung 2 Dosen, danach jährliche Impfung, siehe Kapitel Influenza (Echte Grippe)

Tabelle 11: Nachholempfehlungen ab vollendetem 5. bis vollendetem 18. Lebensjahr

In Abhängigkeit von den jeweiligen Angaben über bisher erhaltene Impfungen kann/muss individuell auch anders vorgegangen werden. Wenn nicht explizit angeführt, gilt das Schema laut Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes bzw. finden sich Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Impfung	Dosen	Anmerkung
COVID-19	1 Dosis	Ab dem vollendeten 12. Lebensjahr, siehe Kapitel COVID-19
Diphtherie (dip) Tetanus (TET) Pertussis (aP) Poliomyelitis (IPV)	3 Dosen	Boostrix Polio bzw. Repevax (trotz fehlender Zulassung auch für Grundimmunisierung): 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis Wenn Boostrix Polio/Repevax nicht verfügbar auch Boostrix und IPV extra
Masern, Mumps, Röteln (MMR)	2 Dosen	Abstand mindestens 4 Wochen
Hepatitis B	3 Dosen	Siehe Kapitel Hepatitis B
Meningokokken B	2 Dosen	Siehe Kapitel Meningokokken
Meningokokken ACWY	1–2 Dosen	Siehe Kapitel Meningokokken
Varizellen	2 Dosen	Abstand mindestens 4 Wochen
FSME	3 Dosen	Siehe Kapitel Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
Influenza	1–2 Dosen	Bei Erstimpfung bis zum vollendeten 9. Lebensjahr 2 Dosen, danach jährliche Impfung, siehe Kapitel Influenza (Echte Grippe)
HPV	2 Dosen	Ab dem vollendeten 9. Lebensjahr

Tabelle 12: Nachholempfehlungen ab vollendetem 18. Lebensjahr

In Abhängigkeit von den jeweiligen Angaben über bisher erhaltene Impfungen kann/muss individuell auch anders vorgegangen werden. Wenn nicht explizit angeführt gilt das Schema laut Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes bzw. finden sich Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Impfung	Dosen	Anmerkung
COVID-19	1 Dosis	Siehe Kapitel COVID-19, jährliche/saisonale Impfung
Diphtherie (dip) Tetanus (TET) Pertussis (aP) Poliomyelitis (IPV)	3 Dosen	Boostrix Polio bzw. Repevax (Grundimmunisierung off-label): 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis Wenn Boostrix Polio/Repevax nicht verfügbar auch Boostrix und IPV extra
Masern, Mumps, Röteln (MMR)	2 Dosen	Wenn keine dokumentierte 2-malige Lebendimpfung, kein Nachweis ausreichend schützender Antikörper, keine zurückliegende, laborbestätigte Maserninfektion: Abstand mindestens 4 Wochen
Varizellen	2 Dosen	Bei fehlender Immunität bis zum vollendeten 60. Lebensjahr , Abstand mindestens 4 Wochen
Hepatitis B	3 Dosen	Bis zum vollendeten 65. Lebensjahr
HPV	2–3 Dosen	Bis zum vollendeten 30. Lebensjahr, siehe Kapitel HPV – Humane Papillomaviren
FSME	3 Dosen	Siehe Kapitel Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
Meningokokken B	2 Dosen	Bis zum vollendeten 25. Lebensjahr
Meningokokken ACWY	1 Dosis	Bis zum vollendeten 25. Lebensjahr
Pneumokokken	2 x 1 Dosis	ab dem vollendeten 60. Lebensjahr PNC gefolgt von PPV23 nach 1 Jahr. Risikopersonen: spezielle Impfschemata! Siehe Kapitel Pneumokokken
Influenza	1 Dosis	Jährlich, Risikogruppen: spezielle Impfschemata! Siehe Kapitel Influenza (Echte Grippe)
Herpes Zoster (HZV)	2 Dosen	Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr , bei erhöhtem Risiko für Herpes Zoster ab einem Alter von 18 Jahren
Respiratorisches Synzytial-Virus RSV	1 Dosis	Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr, siehe Kapitel RSV

H. Allgemeine Erläuterungen

Definition Altersbezeichnungen

Das Lebensjahr wird am Geburtstag um 24:00 Uhr vollendet.

Bis zum vollendeten 1. Lebensjahr inkludiert den 1. Geburtstag.

Bis zum vollendeten 2. Lebensjahr inkludiert den 2. Geburtstag etc.

Ab vollendetem 1. Lebensjahr, d.h. = ab dem 1. Geburtstag = im 2. Lebensjahr (1 Jahr alt)

Ab vollendetem 2. Lebensjahr, d.h. = ab dem 2. Geburtstag = im 3. Lebensjahr (2 Jahre alt)
etc.

Rechtliche Aspekte

Zur Impfleistung zählen neben der Verabreichung der Impfung:

- Information und Aufklärung über die zu verhütende Krankheit und die Impfung
- Anamnese inklusive Impfstatus sowie allfälliger Allergiestatus
- Feststellung der Impftauglichkeit
- Dokumentation der Impfung inklusive Chargennummer im Impfausweis/Impfpass (Klebeetikett) und nach Maßgabe der Vorgaben der eHealth-Verordnung im Impfpass
- Dokumentation in den ärztlichen/medizinischen Aufzeichnungen (§ 51 ÄrzteG 1998 und § 9 Abs. 1 Z 5 HebG)
- Meldepflicht bei vermuteten Nebenwirkungen

Fachspezifische Beschränkungen

Die fachspezifischen Beschränkungen für Fachärztinnen und Fachärzte in Hinblick auf Impfungen wurde im Zuge der Ärztegesetz-Novelle dauerhaft aufgehoben. Das bedeutet, dass etwa Gynäkologinnen und Gynäkologen auch Buben und Männer impfen dürfen, sowie Kinderärztinnen und Kinderärzte Eltern impfen dürfen.

Aufklärungs- und Dokumentationspflicht

Vor der Durchführung der Impfung besteht die Pflicht, die zu impfende Person und – wenn diese noch nicht entscheidungsfähig ist – eine mit der gesetzlichen Vertretung im Bereich der Pflege und Erziehung betraute Person (Erziehungsberechtigte:r – in der Regel ein Elternteil) über die zu verhütende Krankheit und die Impfung aufzuklären, damit sie die Einwilligung in die Impfung erteilen können (z.B. § 5a KAKuG, § 51 Abs. 1 ÄrzteG, § 2 Abs. 2 Z 3 HebG). Funktion der Aufklärung ist die Wahrung der Entscheidungsfreiheit der betroffenen Person. Dabei soll der oder dem Aufzuklärenden jene Informationen gegeben werden, die sie oder er benötigt, um das Wesen, die Bedeutung und Tragweite einer medizinischen Maßnahme zu erfassen. Eine Information über Nutzen und Risiken soll daher in dem Ausmaß gegeben werden, in dem die betroffene Person Hilfe zur Entscheidungsfindung benötigt. Diese Information muss nachvollziehbar sein und wird individuell unterschiedlich ausfallen. Die Aufklärung hat umso umfassender zu erfolgen, je weniger dringlich der vorgesehene Eingriff erscheint, so dass die Aufklärung über Impfungen auch seltene Risiken, deren Eintritt wenig wahrscheinlich ist, zu umfassen hat. Die zu impfende Person kann auf eine mündliche Aufklärung verzichten, wenn schriftliches Aufklärungsmaterial zur Verfügung gestellt wurde.

Die Aufklärung sollte jedenfalls umfassen:

- Informationen über die zu verhütende Krankheit
- Allfällige Behandlungsmöglichkeiten der Infektionskrankheit
- Nutzen der Schutzimpfung für die zu impfende Person und die Allgemeinheit
- Informationen über den Impfstoff
- Mögliche Nebenwirkungen und/oder Komplikationen
- Kontraindikationen
- Angaben über Beginn und Dauer des Impfschutzes sowie über das Impfschema
- Notwendigkeit von Auffrischungsimpfungen
- Verhalten nach der Impfung

Der bzw. die entscheidungsfähige Jugendliche hat die Einwilligung selbst zu erteilen. Das Vorliegen der Entscheidungsfähigkeit wird bei mündigen Minderjährigen (ab Vollendung des 14. Lebensjahres) vermutet. Wenn diese:r noch nicht entscheidungsfähig ist, so ist die Einwilligung des Erziehungsberechtigten einzuholen.

Nach ständiger Rechtsprechung des OGH stellt das persönliche ärztliche Aufklärungsgespräch die Grundlage für die Einwilligung von Patientinnen und Patienten in

eine medizinische Behandlung dar. Schriftliche Aufklärungsbögen oder Merkblätter können diese lediglich vervollständigen. Allerdings kann die betroffene Person auch auf die mündliche Aufklärung verzichten. Standardisierte Einverständniserklärungen für Impfungen finden Sie auf der Website des BMSGPK unter [Einverständniserklärungen für Schutzimpfungen \(sozialministerium.at\)](https://www.sozialministerium.at/Themen/Impfen/Impfungen/Impfungen-fuer-Schutzimpfungen) (abgerufen am 25.09.2024). **Der Aufklärungs- und Dokumentationsbogen zur Schutzimpfung ist dort ebenfalls in 11 Fremdsprachen verfügbar: Arabisch, Bosnisch, Englisch, Farsi, Kroatisch, Rumänisch, Russisch, Serbisch, Türkisch, Ukrainisch und Ungarisch.**

Die Einverständniserklärungen sind als Hilfestellung für die Impfenden zu verstehen und deren Gebrauch ist selbstverständlich freiwillig. Die Vornahme der Aufklärung und die Einwilligung sollten auch in den ärztlichen/medizinischen Aufzeichnungen dokumentiert werden. Darüber hinaus sind stichwortartige ärztliche/medizinische Anmerkungen zu individuellen Gesprächsinhalten im Anlassfall zu empfehlen. Die Gebrauchsinformation zum Impfstoff soll jedenfalls für die zu impfende Person und/oder Eltern/Erziehungsberechtigte verfügbar sein.

Dokumentationspflicht: Im österreichischen und auch internationalen Impfwesen wurde bisher der papierbasierte Impfpass als zentrales Instrument für die Dokumentation und den Nachweis von Impfungen verwendet. Obwohl sich dieser über viele Jahre bewährt hat, erfüllt er nicht mehr die Anforderungen an ein modernes Gesundheitsvorsorgeinstrument. Auf Beschluss der Bundeszielsteuerungskommission wurde daher in Österreich die Umsetzung der Pilotierung des Elektronischen Impfpasses (im Folgenden: „elmpfpass“) durch die ELGA GmbH beschlossen. Die rechtliche Grundlage für den elmpfpass bietet allen voran das Gesundheitstelematikgesetz 2012 (GTeIG 2012), BGBl. I Nr. 111/2012 idgF. Der elmpfpass ist ein komplexes Informationstechnologie-Großprojekt. Analog zum Papier-Impfpass verfügt jede:r Bürger:in über einen elmpfpass als Gesundheitsvorsorgeinstrument. Dieser wird derzeit mit all seinen Funktionen schrittweise eingeführt. Genau wie beim klassischen Impfpass werden durch die Impfärztin bzw. den Impfarzt im elmpfpass zukünftig alle Impfungen dokumentiert, die eine Person erhalten hat. Der elmpfpass enthält zumindest jene Daten, die auch im Papier-Impfpass stehen: Angaben zur geimpften Person, Datum der Impfung, Dosisnennung, Handelsname des Impfstoffes, Chargenbezeichnung und Name der impfenden Ärztin oder des impfenden Arztes. Dies ermöglicht eine vollständige und standardisierte Impfdokumentation.

Mit Stand **September 2024** besteht eine gesetzliche Verpflichtung, alle verabreichten Impfungen gegen Mpox, COVID-19, HPV und Influenza im elmpfpass (zentrales Impfreister) zu dokumentieren (§ 4 Abs. 1 eHealthVO). Die Speicherung aller anderen Impfungen im elmpfpass darf ebenfalls durchgeführt werden und ist sinnvoll.

In den weiteren Ausbaustufen ist sowohl eine Anzeige aller empfohlenen Impftermine als auch ein Erinnerungssystem geplant. Eine Abmeldung ist im öffentlichen Interesse an einer vollständigen Dokumentation nicht vorgesehen. Der herkömmliche Papier-Impfpass verliert dadurch aber nicht seine Gültigkeit. Gemäß § 24e Abs. 7 GTelG 2012 haben die Bürger:innen ein Recht, die Dokumentation von Impfungen iSd Art. 31 der IGV im internationalen Impfausweis zu verlangen. Auf Wunsch ist daher auch nach wie vor jede Impfung im Papier-Impfpass zu dokumentieren. Für Reisen in Gebiete, in denen der Nachweis von international vorgeschriebenen Impfungen, wie zum Beispiel Impfungen gegen Gelbfieber auf Papier-Basis geordert wird, wird es also ergänzend weiterhin den internationalen Impfpass in Papierform geben. Zudem ist aus haftungsrechtlichen Gründen dringend anzuraten, jede Impfung inklusive Dokumentation der erfolgten Aufklärung in der jeweiligen Patientinnen- und Patientenakte zu vermerken.

Weitere Informationen zum elmpfpass stehen unter www.e-impfpass.gv.at/allgemeines und www.e-impfpass.gv.at/news/ (beide abgerufen am 25.09.2024) zur Verfügung.

Off-Label-Use

Die Anwendung eines Arzneimittels im Rahmen einer medizinischen Behandlung außerhalb der Information in der Fachinformation bezeichnet man als „Off-Label-Use“.

Was medizinisch geboten ist, muss nicht zwingend durch behördlich zugelassene Indikationsgebiete, Zielgruppen oder Dosierungsschemata gedeckt sein, sondern kann unter bestimmten Voraussetzungen individuell und anlassbezogen auch darüber hinausgehen. Gerade im Impfssektor ist man häufig mit der Situation konfrontiert, keine gemäß Zulassung „passenden“ Impfstoffe zur Auswahl zu haben, da individuellen Impfentscheidungen der Eltern oder der zu impfenden Personen, Catch-Up Impfungen oder auch Co-Morbiditäten und Co-Medikationen/Behandlungen (Stichwort Immunsuppression) sowie der Verfügbarkeit von Impfstoffen Rechnung zu tragen ist.

Die Anwendung eines Arzneimittels außerhalb seiner zugelassenen Indikation ist nicht verboten, die Entscheidung dazu muss jedoch evidenzbasiert (z.B. auf Basis rezenter

Leitlinien diverser Fachgesellschaften oder gemäß dem Österreichischen Impfplan) erfolgen. Zusätzlich hat die Impfärztin oder der Impfarzt eine erhöhte Sorgfalts- und v. a. eine besondere Aufklärungspflicht bzgl. des Off-Label-Use den Patientinnen und Patienten gegenüber. Es ist unabdingbar, diese über den Off-Label-Gebrauch entsprechend zu informieren und die entsprechende Zustimmung dazu einzuholen und zu dokumentieren.

Die Verantwortung und damit auch das Haftungsrisiko für die Off-Label-Anwendung trägt die Ärztin oder der Arzt (und nicht die bzw. der Zulassungsinhaber:in). Jedoch ist die Ärztin oder der Arzt den Patientinnen und Patienten gegenüber zur Anwendung der nach dem jeweiligen medizinischen Wissensstand indizierten Heilmittel und Therapiemethoden – nach dementsprechender Information und Zustimmung – verpflichtet, was erforderlichenfalls auch die Anwendung off-label umfasst.

Durch die Off-Label-Anwendung ist es möglich, Patientinnen und Patienten die bestmögliche evidenzbasierte Behandlung zukommen zu lassen, selbst wenn es für den jeweiligen Bedarfsbereich kein zugelassenes Arzneimittel gibt.

Transport und Lagerung von Impfstoffen

Impfstoffe in Einzeldosenbehältern bzw. Fertigspritzen sind gegenüber Mehrdosendurchstechfläschchen zu bevorzugen. Auf die Einhaltung der in der Fachinformation angegebenen Temperatur für Transport und Lagerung ist unbedingt zu achten.

Beim Transport von Impfstoffen in Kühltaschen ist darauf zu achten, dass keine gefrorenen Kühlakkus (-20°C) der Impfstoffverpackung direkt anliegen, da durch die Kälteübertragung der Impfstoff gefrieren kann.

Impfstoffe, die nicht kühlkettenpflichtig sind, können bei der Abgabe an Patientinnen und Patienten kurzfristig (wenige Stunden) außerhalb des Kühlschranks transportiert oder aufbewahrt werden. Temperaturen über 25°C sowie direkte Sonneneinwirkung sind jedoch strikt zu vermeiden. Kühlschränke in ärztlichen Praxen sollten mit Minimum-Maximum-Thermometern ausgerüstet, regelmäßig kontrolliert und die Temperatur dokumentiert werden. Es wird empfohlen, den Impfstoff an einer Stelle im Kühlschrank zu lagern, die eine konstante Temperatur aufweist (nicht in einem Fach in der Kühlschranktür und nicht an der Kühlschrankwand anliegend).

Injektionsstelle und Vorgehen bei der Impfung

Die meisten Impfstoffe werden entweder intramuskulär (altersabhängig M. deltoideus oder M. vastus lateralis) oder subkutan verabreicht, vereinzelt auch intradermal. Es gibt jedoch auch orale (z.B. Lebendimpfstoffe gegen Rotaviren und Typhus, Choleraimpfstoffe) sowie intranasal zu verabreichende Impfstoffe (z.B. Influenza Lebendimpfstoff). Die für den jeweiligen Impfstoff empfohlene Verabreichungsart sowie Injektionsstelle ist der Fachinformation zu entnehmen. Ein Abweichen von der empfohlenen Verabreichungsart bzw. -stelle (siehe auch Kapitel Off-Label-Use) kann eine verminderte Schutzwirkung zur Folge haben und auch das Risiko für (lokale) Nebenwirkungen erhöhen³⁸¹.

Bei Patientinnen und Patienten mit Gerinnungsstörungen oder unter antikoagulativer Therapie können einige Impfstoffe, bei denen eine intramuskuläre Verabreichung vorgesehen ist, auch subkutan laut Fachinformation gegeben werden. Die i.m. Verabreichung kann in Betracht gezogen werden, wenn die subkutane Gabe nicht durch die Zulassung abgedeckt ist und dies von einer Ärztin oder einem Arzt mit Erfahrung in der Behandlung von diesen Patientinnen und Patienten als sicher betrachtet wird; die Impfung sollte bei Personen mit Gerinnungsstörungen kurz nach der Verabreichung der Therapie angesetzt werden. Bei diesen Patientinnen und Patienten sollte eine möglichst feine Injektionskanüle, eine 23 Gauge Nadel (oder dünner) verwendet und 2 Minuten leichter Druck auf die Injektionsstelle ausgeübt werden (kein Rubbeln oder Massieren der Injektionsstelle), um eine Blutung in das Gewebe zu minimieren. Dies gilt auch für die i.m. Verabreichung von Impfstoffen an Patientinnen und Patienten unter antikoagulativer Therapie, bei denen die Impfung – wenn möglich – vor Verabreichung dieser Therapie vorgenommen werden sollte³⁸².

Die Injektionsnadel soll trocken (außen nicht mit Impfstoff benetzt) sein, da andernfalls eventuell Schmerzen und Irritationen an der Injektionsstelle auftreten könnten. Nach Desinfektion der Injektionsstelle soll darauf geachtet werden, dass vor Verabreichung der Impfung das Desinfektionsmittel völlig aufgetrocknet ist.

³⁸¹ CDC. Vaccine Administration. General Best Practice Guidelines for Immunization: Best Practices Guidance of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP).

³⁸² CDC. Special Situations, General Best Practice Guidelines for Immunization.

www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/special-situations.html (abgerufen am 25.09.2024)

Bei Impfung in den M. deltoideus ist darauf zu achten, dass die Injektionsstelle nicht zu hoch angesetzt wird, um Verletzungen der Strukturen im Schulterbereich zu vermeiden, wie z.B. Schleimbeutel (v. a. Bursa subdeltoidea/subacromialis), den vorderen Ast des N. axillaris und N. radialis. Bei einer solchen Verletzung kann es zu Schmerzen mit eingeschränkter Beweglichkeit im Schultergelenk kommen, sogenannte SIRVA (shoulder injury related to vaccine administration) oder seltener auch UAIRVA (upper arm injury related to vaccine administration)³⁸³. Um das Auftreten dieser Komplikation zu vermeiden, wird die folgende Injektionstechnik empfohlen: Die zu impfende Person sollte in sitzender Haltung den Arm im 60° Winkel abduzieren und die Hand auf die Hüfte der gleichen Seite legen. Die Impfärztin bzw. der Impfarzt legt Zeigefinger auf Acromion und Daumen auf Tuberositas deltoidea, die bevorzugte Impfstelle befindet sich genau in der Mitte einer gedachten Linie zwischen diesen beiden Punkten^{384,385}.

Um bei einer intramuskulären Applikation die Entstehung von lokalen Verhärtungen an der Injektionsstelle zu vermeiden, ist insbesondere auf die korrekte und ausreichend tiefe Verabreichung mit einem Injektionswinkel von 90° zu achten, da eine unbeabsichtigte s.c. Injektion – insbesondere eines Adsorbatimpfstoffs (enthält Aluminiumhydroxid oder -phosphat als Adjuvans) – das Auftreten von lokalen Nebenwirkungen verstärken kann (u. a. Bildung von Granulomen oder darauffolgend Zysten). Daher ist etwa bei einer adipösen zu impfenden Person eine ausreichend lange Nadel zu verwenden, um eine i.m. Injektion zu ermöglichen.

Das **Ausspritzen von Luft in Fertigspritzen ist nicht erforderlich**, da sie im Körper resorbiert wird. Bei anderen Impfstoffen kann die Luft, die beim Aufziehen in der Spritze entstanden ist, vor Aufsetzen der Injektionsnadel entfernt werden. Ebenso kann auf eine **Aspiration verzichtet** werden, da einerseits die empfohlenen Applikationsstellen über keine größeren Gefäße mit Gefahr einer möglichen intravasalen Applikation verfügen und andererseits das Aspirieren per se die Schmerzhaftigkeit für die zu impfende Person

³⁸³ Oberle D et al. Komplikationen nach Schutzimpfungen bei Kindern und Erwachsenen mit Hinweis auf einen kausalen Zusammenhang. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit 2019;2:15–21.

³⁸⁴ Cross GB, Moghaddas J, Buttery J, Ayoub S, Korman TM. Don't aim too high: Avoiding shoulder injury related to vaccine administration. Aust Fam Physician. 2016;45(5):303-306.

³⁸⁵ Cook IF. An evidence based protocol for the prevention of upper arm injury related to vaccine administration (UAIRVA). Hum Vaccin. 2011;7(8):845-848. doi:10.4161/hv.7.8.16271

erhöht^{386,387}. Impfungen können problemlos im Bereich von Tätowierungen verabreicht werden³⁸⁸.

Säuglinge und Kleinkinder sollten während der Impfung von der Bezugsperson gehalten werden. Ältere Kinder und Erwachsene sollten während der Impfung aufrecht sitzen, während die zu impfende Person mit anamnestischen Ohnmachtsanfällen nach Impfungen bevorzugt im Liegen geimpft werden sollte.

Möglichkeiten zur Schmerzreduktion

Um die Akzeptanz für Impfungen zu erhöhen und um den Vorgang des Impfens für die Patientinnen und Patienten so stressfrei wie möglich zu gestalten, gibt es einige evidenzbasierte Hinweise zum Vorgehen, die allen Impfärztinnen und Impfärzten empfohlen werden^{381,388}.

Eine neutrale Sprache der Ärztin oder des Arztes ist wichtig, in der sachlich und ehrlich erklärt wird, warum geimpft wird und was die zu impfende Person erwartet, auch im Hinblick auf mögliche Nebenwirkungen (es sollte nicht kommuniziert werden, dass eine Impfung keinesfalls schmerzhaft ist). Es ist empfohlen, dass die Ärztin oder der Arzt dabei den Augenkontakt zur impfenden Person sucht, auch bei Kleinkindern.

Bei **Säuglingen**, die noch gestillt werden, kann Stillen kurz vor bzw. während des Impfens zur Schmerzreduktion beitragen. Als Alternative können süßliche Lösungen verabreicht werden.

Bei **kleinen Kindern** und **Erwachsenen** kann Ablenkung helfen, die Schmerzen bei der Verabreichung zu minimieren (Kleinkinder: z.B. Spielen, Bücher, Musik, Luftballon aufblasen, Gespräche; Erwachsene: z.B. Atemtechnik, Luft anhalten).

³⁸⁶ RKI. Warum hat die STIKO empfohlen, auf eine Aspiration bei der Injektion von Impfstoffen zu verzichten? www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Stichwortliste/A/Aspiration.html (abgerufen am 25.09.2024)

³⁸⁷ Wolicki JE et al. Vaccine Administration. Washington D.C. 2021. www.cdc.gov/pinkbook/hcp/table-of-contents/chapter-6-vaccine-administration.html (abgerufen am 25.09.2024)

³⁸⁸ Immunization Action Coalition. Administering Vaccines, www.immunize.org/ask-experts/topic/admin-vaccines/ (abgerufen am 25.09.2024)

Bei **Kindern** wird die Anwesenheit einer Bezugsperson empfohlen.

Bei **Jugendlichen** haben Ablenkungsmanöver in der Regel keine Wirkung.

Bei der Injektionstechnik sind ein Verzicht auf die Aspiration sowie ein zügiges Verabreichen zu beachten. Außerdem sollte im Falle von mehreren Impfungen die schmerzhafteste zuletzt verabreicht werden. In Einzelfällen können topische Analgetika zur Anwendung kommen. Hierbei sind die jeweiligen Anwendungshinweise zu beachten (u. a. Einwirkzeit).

Nicht empfohlen zur Schmerzreduktion sind folgende Maßnahmen: Wärmen des Impfstoffes, orale (prophylaktische) Gabe von Analgetika.

Kontraindikationen

Die Kontraindikationen sind der Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes zu entnehmen^{389,390}. An einer akuten Infektion Erkrankte sollen bis zur Genesung von der Impfung zurückgestellt werden. Banale Infekte, auch wenn sie mit subfebrilen Temperaturen (< 38°C) einhergehen, sind jedoch grundsätzlich keine Kontraindikation. Ebenso sollen Kinder mit wiederholten fieberhaften Infekten nach Abklingen der aktuellen Infektion ehestmöglich geimpft werden.

Bestehende Allergien gegen Inhaltsstoffe des Impfstoffes können ein Impfhindernis darstellen. Bei diesen Personen soll erst nach Konsultation einer Fachabteilung eine Impfung erwogen werden. Nähere Informationen zur Impfung von Personen mit Allergien können dem Kapitel Impfungen bei Allergie und allergische Reaktionen bei Impfungen entnommen werden.

Bei Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten oder Störungen des Immunsystems soll vor der Impfung die den Immundefekt behandelnde Ärztin oder der den Immundefekt behandelnde Arzt konsultiert werden. Totimpfstoffe können verabreicht werden, wobei empfohlen wird, den Impferfolg serologisch zu kontrollieren.

³⁸⁹ BASG. Arzneyspezialitätenregister. https://aspreregister.basg.gv.at/aspreregister/faces/aspreregister.jspx;jsessionid=DKBEpckjYthbYS_L7DOrzos5nybbxE0zi9A-UnRs8VTV2YJ3PVFb!1015778284 (abgerufen am 25.09.2024)

³⁹⁰ EMA. www.ema.europa.eu (abgerufen am 25.09.2024)

Ausführliche Informationen und Empfehlungen zu Impfungen bei Immundefekten und Immunsuppression gibt das Expertenstatement unter <https://link.springer.com/article/10.1007/s00508-016-1033-6> (abgerufen am 25.09.2024).

Die Verabreichung von Immunglobulin kann die Wirkung von Lebendimpfungen (z.B. Masern, Röteln, Mumps, Varizellen) beeinträchtigen. Deshalb sollte zwischen der Immunglobulingabe und einer solchen Impfung ein Intervall von mindestens 3 Monaten eingehalten werden. Da die Abschwächung der Masernimpfwirkung 8–12 Monate andauern kann, ist nach der Impfung eine Antikörperbestimmung zu empfehlen.

Nicht als Kontraindikation angesehene Umstände

Häufig werden bestimmte Umstände irrtümlich als Kontraindikationen angesehen, wie z.B.³⁹¹:

- Leichte Erkrankung mit subfebrilen Temperaturen (< 38°C), leichter Durchfall bei einem sonst gesunden Kind und Hauterkrankungen (z.B. Ekzem)
 - Ausnahme: Rotavirus-Impfung bei Durchfall und/oder Erbrechen
- Chronische Erkrankungen von Herz, Leber, Lunge, Nieren; neurologische Erkrankungen
- Antimikrobielle Therapie (Antibiotika)
 - Ausnahme: bakterielle Lebendimpfstoffe
- Verabreichung niedriger Dosen von Kortikosteroiden oder lokale Anwendung steroidhaltiger Präparate (unbehandelte Injektionsstelle wählen)
- Rekonvaleszenzphase nach einer Erkrankung
- Frühgeborene sollen unabhängig von ihrem Geburtsgewicht entsprechend dem empfohlenen Impfalter geimpft werden
- Schwangerschaft der Mutter oder anderer Haushaltsangehöriger sowie die Stillzeit der Mutter sind kein Hindernis, das Kind zu impfen
- Ein möglicher Kontakt der zu impfenden Person zu Personen mit ansteckenden Krankheiten
- Allergien, Asthma, andere atopische Erkrankungen in der Verwandtschaft
 - Ausnahme: Allergie der zu impfenden Person gegen Inhaltsstoffe oder Produktionsrückstände in Impfstoffen
- Penizillinallergie (kein Impfstoffhersteller verwendet Penizillin in der Produktion oder als Konservierungsstoff)

³⁹¹ CDC. Contraindications and Precautions. Vaccine Recommendations and Guidelines of the ACIP. www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/contraindications.html (abgerufen am 25.09.2024)

- Fieberkrämpfe in der Anamnese der zu impfenden Person
- Plötzlicher Kindestod (SIDS) in der Familienanamnese
- Neugeborenenengelbsucht

Zeitabstand zwischen Impfungen und Operationen

Bei dringender Indikation kann ein operativer Eingriff jederzeit durchgeführt werden. Bei planbaren Operationen sollte nach Gabe von Totimpfstoffen ein Mindestabstand von 2–3 Tagen und nach Verabreichung von Lebendimpfstoffen ein Mindestabstand von 14 Tagen eingehalten werden. Diese Empfehlung ist rein theoretischen Überlegungen geschuldet, um eine Fehlinterpretation von eventuellen Impfreaktionen als mögliche postoperative Komplikation (z.B. Fieber) zu vermeiden.

Postoperativ kann geimpft werden, sobald die:der Patient:in einen stabilen Allgemeinzustand erreicht hat. Handelt es sich um dringende Indikationsimpfungen wie z.B. bei Tollwut-, Tetanus- und Hepatitis B-Postexpositionsprophylaxen, kann die Impfung zu jedem Zeitpunkt vorgenommen werden^{392,393}.

Bei Transplantationen, die mit einer immunsuppressiven Therapie einhergehen, sind die Empfehlungen für Impfungen bei Personen mit Immundefekten zu beachten.

Nachbeobachtung nach Impfungen

Nach Impfungen ist besonders auf ein mögliches Auftreten von (sehr seltenen) anaphylaktischen Reaktionen und Synkopen zu achten.

Geschultes Personal und Ausrüstung zur Behandlung **einer schweren allergischen bzw. anaphylaktischen Reaktion** sollten immer verfügbar sein, wenn Impfungen verabreicht werden. Anaphylaktische Reaktionen (IgE vermittelt) setzen meist innerhalb von Minuten ein, können potenziell tödlich enden und erfordern daher sofortiges Handeln: Reaktionen

³⁹² APA. The timing of vaccination with respect to anaesthesia and surgery. www.apagbi.org.uk/sites/default/files/inline-files/Final%20Immunisation%20apa.pdf (abgerufen am 25.09.2024)

³⁹³ RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommission (STIKO): Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut: Impfabstände. Epid Bull 2019;34:334-335

häufig im Haut-/Schleimhautbereich bzw. respiratorische sowie kardiovaskuläre Beschwerden (im Anhang wird Diagnostik und Therapie im Detail beschrieben) treten rasch und meist binnen Sekunden bis 60 Minuten nach Impfung auf. Selten sind verspätet eintretende Reaktionen (meist nicht IgE vermittelt) bis zu Stunden und Tage nach der Impfung möglich³⁹⁴.

Für die einzelnen Impfstoffe ist diesbezüglich auch der Inhalt der Fachinformation (wie z.B. sämtliche Inhaltsstoffe) zu beachten. Bei bekannter Allergie gegen Inhaltsstoffe eines Impfstoffes siehe im Kapitel Impfungen bei Allergie und allergische Reaktionen bei Impfungen beschriebene Vorgangsweise.

Der Großteil von möglichen **Synkopen** tritt binnen 15 Minuten nach einer Impfung auf^{395,381}. Da Ohnmachtsanfälle auch diverse Verletzungen zur Folge haben können, sollte die zu impfende Person in sitzender oder liegender Position geimpft werden. Praktikabel ist es daher, eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 15–20 Minuten einzuhalten³⁹⁶. Diese Empfehlung schließt die Verabreichung von Impfstoffen in Schulen oder anderen nicht-klinischen Einrichtungen nicht aus.

Eine mindestens 30- bis 60-minütige Nachbeobachtungszeit ist empfohlen, wenn Sorge seitens der Impfärztin oder des Impfarztes oder der Eltern/Begleitperson hinsichtlich einer möglichen schwereren allergischen Reaktion bzw. anamnestisch Unklarheit bezüglich einer allergischen Disposition besteht. Trat bei vorherigen Impfungen eine anaphylaktische Reaktion auf, sollte in der Regel dieses Produkt nicht mehr verwendet werden. In diesen Fällen sind weitere Impfungen nur nach allergologischer Abklärung von damit erfahrenen Ärztinnen oder Ärzten durchzuführen. Eine Nachbeobachtung von 2 Stunden in einer geeigneten Einrichtung wird empfohlen³⁹⁷.

³⁹⁴ Kelso JM. Allergic reactions to vaccines. Update April 2023. www.uptodate.com/contents/allergic-reactions-to-vaccines (abgerufen am 25.09.2024)

³⁹⁵ CDC. Syncope after vaccination--United States, January 2005-July 2007. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2008;57(17):457-460.

³⁹⁶ CDC. Preventing and Managing Adverse Reactions. www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/adverse-reactions.html (abgerufen am 25.09.2024)

³⁹⁷ Grüber C et al. Empfehlungen zur Impfung von Kindern und Jugendlichen mit erhöhtem Allergierisiko. Pädiatrische Allergologie. Sonderheft „Allergie und Impfen“, 2015.

Impfungen bei Allergie und allergische Reaktionen bei Impfungen

Um ein handlicheres Nachschlagewerk für den Umgang mit Impfung bei Allergien zur Verfügung stellen zu können, werden diese nunmehr außerhalb des Impfplans gesondert abgebildet, die entsprechenden Empfehlungen stehen unter <https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfplan-Österreich.html> (abgerufen am 25.09.2024) zur Verfügung und stellen einen integralen Bestandteil des jeweils gültigen Impfplans dar.

Detaillierte Ausführungen zur Behandlung der Anaphylaxie siehe Anhang.

Unerwünschte Reaktionen nach Impfungen: „Impfnebenwirkungen“

Bei der Anwendung von Impfstoffen wird eine Immunreaktion des Organismus ausgelöst. Dadurch kann es zu einer vorübergehenden Beeinträchtigung des Gesundheitszustandes kommen.

Lokal- und Allgemeinreaktionen wie z.B. Rötung, Schwellung, Schmerzen an der Injektionsstelle, Temperaturerhöhung/Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, Mattigkeit, Müdigkeit, Übelkeit, Schwellung der regionären Lymphknoten und Unwohlsein für die Dauer von 1 bis 3 Tagen sind generell Ausdruck der normalen Auseinandersetzung des Organismus mit dem Impfstoff. Ein Fehlen von solchen Reaktionen bedeutet jedoch nicht, dass die Impfung keine Wirkung hat bzw. keine Immunreaktion ausgelöst hat.

Eine ausgeprägte oder gelenksübergreifende Schwellung ausgehend von der Impfstelle („Extensive limb swelling“), in manchen Fällen auch in Zusammenhang mit Erythem, Schmerz und Fieber, ist bei vielen Impfstoffen, insbesondere nach Verabreichung einer Boosterung mit einem Impfstoff, der eine azelluläre Pertussis-, Diphtherie- und Tetanus-

Komponente enthält, möglich³⁹⁸. Diese Reaktion klingt in der Regel spontan innerhalb von 3–5 Tagen wieder ab und stellt keine Kontraindikation für weitere Impfungen dar^{399,400,401}.

Auch Symptome einer „Impfkrankheit“ (1–3 Wochen nach der Impfung), wie z.B. leichte Parotisschwellung, masern- bzw. varizellenähnliches Exanthem, aber auch Arthralgien nach Impfung mit Masern-, Mumps-, Röteln- bzw. Varizellenimpfstoffen sind als normale Impfreaktion zu betrachten. Das Wissen um Art und Häufigkeit dieser Reaktionen resultiert aus klinischen Studien, die im Zuge der Zulassung eines neuen Impfstoffes vorgelegt werden müssen, sowie aus Beobachtungen und ärztlicher Erfahrung mit der Anwendung des jeweiligen Produktes nach Markteinführung (Studien, Publikationen, Meldungen von Ärztin oder Arzt, Apotheker:in und sonstigen Angehörigen von Gesundheitsberufen und Patientinnen und Patienten, siehe auch Kapitel Meldung von vermuteten Nebenwirkungen). In der Regel sind diese Beschwerden vorübergehender Natur und klingen rasch und folgenlos wieder ab.

Krankheitserscheinungen, die in einem ursächlichen Zusammenhang mit einer Impfung stehen könnten und über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehen (z.B. postvakzinale allergische Reaktionen), werden als Impfkomplicationen bezeichnet. Dabei ist zu beachten, dass aus einem reinen zeitlichen Zusammenhang nicht automatisch auch eine Ursächlichkeit abzuleiten ist. Viele Erkrankungen treten auch unabhängig von Impfungen als „Hintergrundmorbidity“ auf, sodass eine Zuordnung nicht immer einfach ist. Daher ist die Meldung (siehe Kapitel Meldung von vermuteten Nebenwirkungen) und Abklärung solcher Ereignisse in jedem Einzelfall anzustreben.

Das Sicherheitsprofil eines Impfstoffes ist in der Fachinformation, Abschnitt 4.8 „Nebenwirkungen“ beschrieben (sowie laiengerecht im entsprechenden Kapitel der Gebrauchsinformation), in dem die bekannten Reaktionen, für die ein kausaler Zusammenhang zumindest wahrscheinlich ist, nach Art und Häufigkeit aufgelistet sind.

³⁹⁸ Rennels MB, Deloria MA, Pichichero ME, et al. Extensive swelling after booster doses of acellular pertussis-tetanus-diphtheria vaccines. *Pediatrics*. 2000;105(1):e12. doi:10.1542/peds.105.1.e12

³⁹⁹ Huber BM, Goetschel P. Extensive limb swelling after vaccination. *J Pediatr*. 2011;158(6):1033. doi:10.1016/j.jpeds.2010.12.021

⁴⁰⁰ Babl FE et al. Vaccination-Related Complaints and Side Effects. In: *Pediatric Emergency Medicine*, Philadelphia: Saunders; 2008, p. 744-748.

⁴⁰¹ Weisser K, Barth I, Keller-Stanislawski B. Sicherheit von Impfstoffen. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*. 2009;52(11):1053-1064. doi:10.1007/s00103-009-0961-y

Die Häufigkeitsangaben pro geimpfte Personen sind dabei folgendermaßen definiert:

- sehr häufig: $\geq 1/10$
- häufig: $\geq 1/100$ bis $< 1/10$
- gelegentlich: $\geq 1/1.000$ bis $< 1/100$
- selten: $\geq 1/10.000$ bis $< 1/1.000$
- sehr selten: $< 1/10.000$

Meldung von vermuteten Nebenwirkungen

Der Begriff „Pharmakovigilanz“ umfasst die Überwachung von Arzneimitteln, die zur Prophylaxe, Diagnose oder Behandlung von Krankheiten angewendet werden im Zeitraum bereits vor ihrer Zulassung (während der Durchführung klinischer Studien) und solange sie auf dem Markt sind⁴⁰².

Unter Pharmakovigilanz wird eine Vielzahl von Methoden und Aktivitäten verstanden, die es u. a. ermöglichen sollen, Nebenwirkungen zu detektieren, zu bewerten, zu verstehen und weiteren vorzubeugen. Sie ist ein Instrument zur kontinuierlichen Überwachung der Nutzen/Risiko-Balance von Arzneimitteln.

Die **Meldepflicht von Angehörigen von Gesundheitsberufen** im Zusammenhang mit der Anwendung von Impfstoffen folgt wie bei allen anderen Arzneimitteln den Vorgaben von **§ 75g des Arzneimittelgesetzes**. Sie besteht bei Humanarzneimitteln für vermutete Nebenwirkungen und auch für das Ausbleiben der erwarteten Wirksamkeit. Aber nicht nur Mitarbeiter:innen im Gesundheitswesen, sondern auch Patientinnen und Patienten und deren Angehörige können vermutete Nebenwirkungen melden (§ 75h, Arzneimittelgesetz)⁴⁰³.

⁴⁰² EMA. Pharmacovigilance: Overview. www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/pharmacovigilance-overview (abgerufen am 25.09.2024)

⁴⁰³ Bundesgesetz vom 2. März 1983 über die Herstellung und das Inverkehrbringen von Arzneimitteln (Arzneimittelgesetz – AMG).

Meldungen sind elektronisch oder schriftlich an das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG), Traisengasse 5, 1200 Wien zu übermitteln. Details unter: www.basg.gv.at/marktbeobachtung/meldewesen/nebenwirkungsmeldung-human (abgerufen am 25.09.2024).

Bei der Meldung einer **vermuteten Nebenwirkung** wird um eine Kontaktmöglichkeit in Form einer Telefonnummer oder E-Mail-Adresse gebeten. Dies dient dem Zweck, dass der:die Melder:in von Mitarbeiter:innen des BASG kontaktiert werden kann, um weitere Details (beispielsweise zum Verlauf oder Ausgang einer vermuteten Nebenwirkung) zu erheben.

Nach Aufnahme der Meldung und erforderlichenfalls Ergänzung der notwendigen Daten erfolgt die Weiterleitung an die europäische Datenbank EudraVigilance (European Union Drug Regulating Authorities Pharmacovigilance). Hier werden sämtliche Nebenwirkungsmeldungen EU-weit gesammelt. Die Analyse all dieser Daten ermöglicht es, auf nationaler und europäischer Ebene ein mögliches neues Risiko zu erkennen und damit in Folge zu mehr Arzneimittelsicherheit für alle Patientinnen und Patienten beizutragen (Signaldetektion). Wird ein Signal detektiert, wird dieses im europäischen Kontext im sogenannten PRAC (Pharmacovigilance Risk Assessment Committee) der EMA (European Medicines Agency)⁴⁰⁴ bewertet (inklusive Kausalitätsbewertung) und diskutiert, woraufhin es erforderlichenfalls z.B. zur Aufnahme von neuen Warnhinweisen, Gegenanzeigen und Nebenwirkungen in der Fach-/Gebrauchsinformation, zu Maßnahmen zur zukünftigen Risikoreduktion oder aber auch zur Einschränkung oder Aufhebung der Zulassung eines Arzneimittels kommen kann.

Im Jahr 2023 wurden, exklusive Impfungen gegen COVID-19, 246 vermutete Nebenwirkungen, (inkludiert beobachtete Nebenwirkungen mit und ohne Kausalzusammenhang, 169 davon "nicht schwerwiegend") nach Impfungen an das BASG gemeldet. Unter www.adrreports.eu (abgerufen am 25.09.2024) kann EU-weit nach gemeldeten vermuteten Nebenwirkungen via Handelsnamen (bei EU-Zulassungen) bzw. „Substanzen“ (bei Nicht-EU-Zulassungen) gesucht werden. COVID-19-Impfungen wurden in die hier genannten Zahlen nicht inkludiert. Die Sicherheit der COVID-19 Vakzine wird von der EMA laufend überwacht, nähere Informationen unter: www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/covid-19-

⁴⁰⁴ EMA. Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC). www.ema.europa.eu/en/committees/pharmacovigilance-risk-assessment-committee-prac (abgerufen am 25.09..2024)

[medicines/safety-covid-19-vaccines](https://www.basg.gv.at/ueber-uns/covid-19-impfungen) (abgerufen am 25.09.2024). Im Zeitraum 27.12.2020 – 30.06.2024 gingen 53.527 erfasste Meldungen an vermuteten Nebenwirkungen im zeitlichen Zusammenhang mit der COVID-19-Impfung beim BASG ein⁴⁰⁵. Bis dahin konnten rund 21 Millionen Impfungen gegen COVID-19 erfasst werden (0,25 %).

Impfschäden

Für Gesundheitsschädigungen, die mit Impfungen in Zusammenhang gebracht werden, besteht das Impfschadengesetz⁴⁰⁶. Hiernach hat der Bund für Schäden Entschädigung zu leisten, die u. a. durch eine Impfung verursacht worden sind, die nach der Verordnung über empfohlene Impfungen zur Abwehr einer Gefahr für den allgemeinen Gesundheitszustand der Bevölkerung im Interesse der Volksgesundheit empfohlen ist. Impfungen in diesem Sinn sind jene auch in Kombination gegen COVID-19, Diphtherie, Frühsommer-Meningoenzephalitis, Haemophilus influenzae B, Hepatitis B, Humane Papillomaviren, Influenza, Masern, Meningokokken, Mumps, Pertussis, Pneumokokken, Pocken, Poliomyelitis, Rotavirus-Infektionen, Röteln und Tetanus, außerdem präexpositionelle Impfungen gegen Tollwut bei beruflicher Gefährdung (Details siehe Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über empfohlene Impfungen 2006, BGBl. II Nr. 526/2006 idgF).

Wenn es zu einem gesundheitlichen Ereignis in einem zeitlichen Zusammenhang mit einer Impfung kommt, kann ein Antrag auf Zuerkennung eines Impfschadens gestellt werden. Über diesen Antrag erfolgt ein Verwaltungsverfahren beim Sozialministeriumservice. Im Rahmen des Verfahrens werden Sachverständigengutachten eingeholt und es gibt ein Parteiengehör. Die rechtlichen Anspruchsvoraussetzungen nach dem Impfschadengesetz sehen dabei im Vergleich zu zivilgerichtlichen Ansprüchen hinsichtlich der Kausalität eine Beweiserleichterung vor. Zudem ist das Verfahren kostenlos. Anerkannt wird ein Impfschaden dann, wenn das Verfahren ergeben hat, dass ein wahrscheinlicher Zusammenhang mit der Impfung gegeben ist. Um zu beurteilen, ob die verabreichte Impfung wesentliche Bedingung für den nunmehrigen Gesundheitszustand bildet, wird

⁴⁰⁵ BASG. Meldung nach COVID-19 Impfung. www.basg.gv.at/ueber-uns/covid-19-impfungen. (abgerufen am 25.09.2024)

⁴⁰⁶ Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS). Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Impfschadengesetz. www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010356 (abgerufen am 25.09.2024)

das Vorliegen eines klaren zeitlichen Zusammenhangs, das Fehlen einer anderen (wahrscheinlicheren) Erklärungsmöglichkeit der aufgetretenen Symptomatik und das im Wesentlichen Entsprechen des Schadensereignisses einer, wenn auch in abgeschwächter Form, Komplikation nach Virusinfektion, geprüft. Aus einer Anerkennung ergeben sich Sozialleistungen in Form von Einmalzahlungen oder Rentenzahlungen.

Aus dem gesamten Geltungszeitraum des seit 1973 bestehenden Impfschadengesetzes – also seit 50 Jahren – beziehen derzeit 191 Personen Rentenleistungen nach diesem Gesetz (Stand 01.07.2024). Daneben wurden auch geringere Schädigungen ohne Rentenanspruch anerkannt: Seit dem Jahr 1990 wurden insgesamt rund 760 Impfschäden anerkannt, wovon 341 Anerkennungen nach TBC-Impfungen, zeitlich eingegrenzt in den Jahren 1991 bis 1994, erfolgten. Die überwiegende Anzahl der anerkannten Impfschäden (v.a. auch in der angeführten Gruppe der ehemaligen TBC-Impfungen) blieb in einem Bereich, der keine Rentenansprüche bewirkte. Von den 191 Dauerleistungsbeziehern betreffen 49 Fälle anerkannte Schädigungen nach „alten“ Pockenimpfungen. Heute besteht weder eine Impfpflicht noch eine Impfempfehlung für die „alte“ Pockenimpfung, sodass sowohl Pockenimpfschäden als auch Impfschäden nach BCG-Impfung ein Thema der Vergangenheit darstellen (Fälle von Impfschäden nach Mpox-Impfungen wurden nach dem Impfschadengesetz noch nicht entschädigt).

Bezüglich der Impfungen gegen COVID-19 gab es mit Stichtag 01.07.2024 2.460 Anträge nach dem Impfschadengesetz, wobei zum 01.07.2024 noch 760 Anträge anhängig waren. Bis zum 01.07.2024 wurde bei 557 Personen ein Impfschaden im Sinne des Impfschadengesetzes anerkannt (geleistet wurden u.a. 360 Pauschalentschädigungen, 50 befristete Renten und 110 unbefristet zuerkannte Renten) Demgegenüber stehen rund 21,1 Mio. im elmpfpass, bis zum 22.07.2024, erfasste Impfungen gegen COVID-19.

Es ergeben sich nachstehende Kategorien von COVID-Impfschäden (Stand: April 2024):

Kategorie	Prozentanteil	Gesundheitsschädigungen
Herz	36,0	z.B. Myokarditis, Perikarditis, Perikarderguss, Kardiomyopathie, Herzrhythmusstörungen
Haut	13,8	z.B. Herpes Zoster, Urtikaria, Hautnekrosen, Autoimmunologische

		Erkrankungen des Haut- und Weichteilgewebes, Psoriasis
Neurologie	21,0	z.B. Epilepsie, Meningitis, Myelitis, Paresen, Neuralgien, mentale Beeinträchtigungen
Gefäße	12,3	z.B. Embolien, Thrombosen, Blutdruckentgleisungen, Vaskulitis, Polyangiitis
Infektionen	0,8	z.B. Lungenentzündung, FLU-LIKE Syndrom, Stomatitis aphthosa, Post Long Covid Symptomatik
Gerinnungsstörungen	5,7	z.B. Immunthrombozytopenie, Immunthrombotische Thrombozytopenie
Sonstige	10,4	z.B. Zöliakie, Rheuma, Arthrose, Arthritis, Schilddrüsenerkrankungen, Schwindel
Gesamt	100	

Zwischen 2014 und 2023 wurden allein im kostenfreien Impfprogramm mehr als 10,5 Mio. Impfungen abgegeben. Im gleichen Zeitraum wurden 351 Impfschäden anerkannt, davon 2 nach Impfungen mit Impfstoffen, die heute nicht mehr verwendet werden (Pocken- und Tuberkulose-Impfstoffe), wobei diese teilweise auch auf vor 2014 verabreichte Impfungen zurückzuführen sind. Es stehen also 10,5 Mio. Dosen im Impfprogramm, plus den Dosen am Privatmarkt (keine Zahlen verfügbar), gegenüber 349 Impfschäden, und zwar nach folgenden Impfungen (Anzahl in Klammer): FSME (1), Polio (1), Pneumokokken (1), MMR (2), Meningokokken (1), Influenza (1) und COVID-19 (342).

Aus den Anerkennungszahlen des Impfschadengesetzes ergibt sich daher, dass es sich bei Impfschäden um äußerst seltene Ausnahmefolgen von Impfungen handelt, sie können jedoch nicht absolut ausgeschlossen werden.

Impfabstände

Innerhalb einer bestimmten Impfsreihe: Eine *Überschreitung* des empfohlenen Impfabstandes in einer Impfsreihe (z.B. bedingt durch fieberhafte Erkrankung der zu impfenden Person zum geplanten Impftermin) stellt **in der Regel** kein Problem dar, verzögert jedoch den Aufbau einer Schutzwirkung (Details siehe Kapitel Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen).

Eine *Unterschreitung* der empfohlenen Impfabstände ist im Rahmen der Grundimmunisierung problematischer (Ausnahme z.B. kurzfristige Impfung vor einer Reise: siehe Off-Label-Use), da dieses Vorgehen einen negativen Einfluss auf die Schutzwirkung haben kann. Innerhalb der Grundimmunisierung soll der angegebene Mindestabstand vor allem zwischen vorletzter und letzter Dosis (meist 6 Monate) nicht unterschritten werden, um den Aufbau eines langanhaltenden Impfschutzes zu ermöglichen⁴⁰⁷.

Ausnahmen gibt es für einige Impfstoffe (z.B. FSME) mit sogenannten Schnell-Immunisierungs-Schemata, für die gezeigt wurde, dass eine ausreichende Immunantwort ausgelöst wird. Hier ist jeweils eine zusätzliche Impfdosis erforderlich (siehe Fachinformationen).

Zwischen verschiedenen Impfstoffen: Sofern in den jeweiligen Fachinformationen nicht anders angeführt, können:

- *Lebendimpfstoffe* zum gleichen Zeitpunkt verabreicht werden. Werden sie nicht simultan gegeben, so soll ein Mindestabstand von 4 Wochen zur Optimierung der Immunantwort eingehalten werden. Eine Ausnahme stellt die Gelbfieberimpfung dar: eine gleichzeitige Verabreichung der Gelbfieberimpfung gemeinsam mit der MMR-Impfung bzw. der MMRV-Impfung sollte vermieden werden, die Einhaltung eines Abstands von 4 Wochen ist empfohlen.
- *Totimpfstoffe* ebenfalls gleichzeitig verabreicht werden. Die Einhaltung von Mindestabständen zu anderen Impfungen, auch zu Lebendimpfstoffen, ist bei

⁴⁰⁷ RKI. Empfehlungen der STIKO am RKI, Epid Bull 2020;34. www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/34_20.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am 25.09.2024)

Totimpfstoffen in der Regel nicht erforderlich^{408,409}, kann jedoch unter bestimmten Umständen oder für einzelne Impfstoffe erforderlich sein. Die Details sind der jeweiligen Fachinformation zu entnehmen.

- *Lebend- und Totimpfstoffe* zum gleichen Zeitpunkt verabreicht werden.

Zwischen Immunglobulingabe und Impfstoffen: Die Verabreichung von Immunglobulin kann die Wirkung von Virus-Lebendimpfstoffen beeinflussen, weshalb jedenfalls diesbezüglich die Fachinformation der jeweiligen Produkte heranzuziehen ist. Bei Mumps, Röteln und Varizellen beispielsweise kann die Immunantwort über einen Zeitraum von mindestens 6 Wochen bis zu 3 Monaten negativ beeinträchtigt werden. Nach Verabreichung von Immunglobulinen soll daher ein Zeitraum von 3 Monaten verstreichen, bevor eine Impfung mit Virus-Lebendimpfstoffen erfolgt. Bei Masern kann dieser Zeitraum auch 8-12 Monate andauern (abweichend von der Fachinformation). Deshalb sollte bei Patientinnen und Patienten, die eine Masernimpfung nach Immunglobulingabe erhalten, der Antikörperspiegel überprüft werden.

Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen

Grundimmunisierung (erstmalige Applikation eines Impfstoffes) bedeutet aus immunologischer Sicht die vorgesehene Anzahl von Schutzimpfungen, die notwendig ist, um einen Langzeitschutz zu induzieren, der erforderlichenfalls mit Auffrischungsimpfungen zu erneuern ist. Die Grundimmunisierung besteht aus 1, 2 oder 3 Dosen inklusive einer weiteren Impfung nach 6-12 Monaten. Diese letzte Dosis ist notwendig, um einen langanhaltenden Impfschutz aufzubauen. Nach dieser Grundimmunisierung wird jede weitere Impfung als Auffrischungsimpfung/Booster verstanden bzw. definiert.

Prinzipiell sollten die empfohlenen Impf-Intervalle entsprechend der jeweiligen Fachinformation bzw. entsprechend der Empfehlungen eingehalten werden. Werden Impfungen versäumt, so sollten diese in der Regel (abgesehen von Impfungen mit Altersbeschränkung wie z.B. die Rotavirus-Impfung, Ausnahmen siehe einzelne

⁴⁰⁸ RKI. Welche Abstände sind zwischen Impfungen einzuhalten?

www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/AllgFr_Impfschema/FAQ04.html (abgerufen am 25.09.2024)

⁴⁰⁹ Kroger AT et al. Vaccination & Immunoprophylaxis: General Recommendations. In: CDC. Yellow Book 2020: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press; 2017.

impfpräventable Erkrankungen) ehestmöglich nachgeholt werden. Dabei wird allgemein folgendes Vorgehen empfohlen:

- Wurde nur eine einzige Impfung einer Grundimmunisierung im 2+1 oder 3+1 Schema durchgeführt, ist bei Überschreiten des empfohlenen Impfintervalls um mehr als ein Jahr die Grundimmunisierung neu zu beginnen.
- Liegen 2 Impfungen im 2+1-Schema (bzw. 2 oder 3 Impfungen im 3+1-Schema) im regulären Abstand vor, so kann die 3. (bzw. 4. Dosis) zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden. Diese Regel gilt nicht für alle Impfstoffe in gleicher Weise, auch spielen das Alter der zu impfenden Person und eventuelle Grundkrankheiten oder Medikationen/Therapien eine Rolle. Bestehen grundsätzliche Zweifel oder ist die Evidenz für einzelne Impfungen nicht ausreichend, so kann durch eine Impferfolgsprüfung die eventuelle Notwendigkeit einer weiteren Impfung abgeklärt werden.
- Ist die Grundimmunisierung eines Impfstoffes im 1+1, 2+1 oder 3+1-Schema abgeschlossen und wird der empfohlene Impfzeitpunkt für weitere Auffrischungsimpfungen versäumt, kann jede weitere Impfung zum ehestmöglichen Termin nachgeholt werden, ein Wiederholen der Grundimmunisierung ist nicht erforderlich.

Dabei gelten folgende Ausnahmen

Für Diphtherie und Tetanus bietet sich nach sehr langen Impfintervallen (20 Jahre und mehr) nach der Auffrischungsimpfung **mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Di-Tet-Pert** eine serologische Impferfolgsüberprüfung an. Bei negativem Antikörpernachweis: Neubeginn der Grundimmunisierung, die vorangegangene Impfung zählt als 1. Dosis. Für das Vorgehen im Verletzungsfall siehe Postexpositionelle Prophylaxe.

Versäumte Impfungen mit HPV9: Bei versäumten Impfungen mit HPV9 sollten diese ehestmöglich nachgeholt werden, dabei sind bis zum vollendeten **30. Lebensjahr** insgesamt 2 Impfungen ausreichend, ab dem vollendeten **30. Lebensjahr** sind 3 Impfungen notwendig. Ist nur eine Impfung mit HPV4 erfolgt, sollten bei Personen bis zum vollendeten **30. Lebensjahr** 2 Impfungen mit HPV9 verabreicht werden.

Hinsichtlich der Grundimmunisierung mit einem **monovalenten Hepatitis A-Impfstoff** zeigen Studien, dass auch bei deutlichem Überziehen (auch mehr als 6 Jahre) des Maximalabstands zwischen erster und zweiter Dosis mit einer guten Immunantwort nach

der 2. Impfung zu rechnen ist. Ein Neubeginn der Grundimmunisierung ist nicht notwendig^{410,411}.

Überprüfung des Impferfolgs – Titerkontrollen

Tabelle 13: Methoden und Grenzwerte; adaptiert nach Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression⁷⁶

Impfung gegen	Methode	Akzeptierte Grenzwerte	Kommentar
COVID-19	Neutralisationstest (NT) oder NT-Korrelate	Keine international anerkannten protektiven Titer definiert	In Einzelfällen (z.B. bei unklarer immunologischer Reaktionsfähigkeit auf eine Impfung), frühestens 4 Wochen nach der COVID-19-Impfung zur Klärung, ob eine Immunantwort ausgelöst wurde (siehe Kapitel COVID-19)
Diphtherie	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	IgG $\geq 0,1$ IE/ml	–
FSME	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA; NT	–	FSME-IgG-Ak nur aussagekräftig, wenn die FSME-Impfung der einzige Flavivirus-Kontakt war. Bei Impfung (Gelbfieber, Japan. Enzephalitis) oder Kontakt mit anderen Flaviviren (z.B. Dengue, West-Nil) ist als Spezialdiagnostik ein FSME-NT zur Messung der funktionell aktiven Antikörper notwendig (Interpretation entsprechend den jeweiligen NT-Tests)
Hepatitis B, Hepatitis A	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	Anti-HBs-Ak, HAV-Ak (quant.) Serokonversion: > 10 mIE/ml	Langzeitschutz: Hep B: HBs-Ak: > 100 mIE/ml; Hep A: Pos. HAV-Ak-Nachweis; Bewertung laut verwendetem Testsystem
HiB	ELISA	IgG $\geq 0,15$ μ g/ml Anti-PRP	
Masern	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA; NT	IgG pos. (n.d.)	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem

⁴¹⁰ Landry P, Tremblay S, Darioli R, Genton B. Inactivated hepatitis A vaccine booster given ≥ 24 months after the primary dose. Vaccine. 2000;19(4-5):399-402. doi:10.1016/s0264-410x(00)00188-2

⁴¹¹ Iwarson S, Lindh M, Widerström L. Excellent booster response 4 to 8 years after a single primary dose of an inactivated hepatitis A vaccine. J Travel Med. 2004;11(2):120-121. doi:10.2310/7060.2004.17079

Impfung gegen	Methode	Akzeptierte Grenzwerte	Kommentar
Meningokokken	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	n.d.	Schutz ist für jeden Serotyp vom Vorhandensein von Antikörpern gegen die jeweiligen spezifischen Kapselantigene abhängig. Für serumbakterizide Antikörper (hSBA) gilt 1:4 als Schutzgrenze (kommerziell nicht erhältlich)
Mumps	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA, NT	IgG pos. n.d.	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem
Pertussis	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	n.d.	Beurteilbar ist nur Seronegativität (< Detektionslimit) bzw. Anstieg von Pertussis-spezifischen Ak vor/nach Impfung
Pneumokokken (Konjugat-Impfstoff)	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	positiv	Dieser Grenzwert bezieht sich auf einen ELISA ohne 22F-Präadsorption. ELISAs mit Präadsorption sind spezifischer. Hier ist von niedrigeren Grenzwerten auszugehen. Kommerzielle Kits weisen Ak gegen ein Pneumokokkengemisch nach – keine Aussage über einzelne Serotypen möglich; OPA-spezifische Assays sind derzeit kommerziell nicht erhältlich
Polio (IPV)	NT	Pos	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem
Röteln	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	Pos > 10-15 IU/ml abhängig vom verwendeten Testsystem	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem
Tetanus	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	IgG $\geq 0,1$ IE/ml	–
Tollwut	RFFIT, NT	> 0,5 IE/ml;	–
Varizellen	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA; NT	IgG pos	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem

Abkürzungen: Ak – Antikörper, ELISA – Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay, NT – Neutralisationstest, HiB – Haemophilus influenzae B, n. d. – nicht definiert, OPA – Opsonophagozytose-Antikörper, RFFIT – Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test

Inhaltsstoffe von Impfstoffen

Neben dem eigentlichen Wirkstoff, dem bzw. den Impfantigen(en), erfüllen Hilfsstoffe bestimmte Funktionen: Sie können zum Beispiel als Adjuvantien („Wirkverstärker“) bei

einem Teil der Totimpfstoffe, als Stabilisatoren, als Emulgatoren oder auch als Konservierungsmittel dienen. Zusätzlich können eventuell noch Substanzen als sog. Produktionsrückstände in Spuren im Impfstoff beinhaltet sein, die im Zuge der Herstellung benötigt wurden (z.B. Formaldehyd, Antibiotika), sich jedoch nicht mehr zur Gänze entfernen ließen. Alle Inhaltsstoffe in Impfstoffen inklusive klinisch relevanter Produktionsrückstände sind in der Produktinformation (Fach- und Gebrauchsinformation) deklariert. Da Inhaltsstoffe in Impfstoffen häufig zu Verunsicherung und Diskussionen führen, werden die am häufigsten Hinterfragten hier kurz vorgestellt.

Thiomersal

Früher wurde Thiomersal, eine organische Quecksilberverbindung, häufig als Konservierungsmittel verwendet. **Mit Stand Sommer 2024** ist Thiomersal bis auf eine Ausnahme (Mehrerdosenbehältnisse bei einem Pandemie-Impfstoff für Influenza) **in keinem in Österreich zugelassenen Impfstoff** als Konservierungsmittel mehr vorhanden⁴¹². Dies liegt daran, dass die heute praktizierte Sterilabfüllung in der Produktion sowie die Verwendung von Behältnissen für Einzeldosen den Einsatz von Konservierungsmitteln überflüssig machen. Sind Thiomersal-freie pandemische Impfstoffe verfügbar, sollen diese bevorzugt werden. Für Thiomersal (Quecksilberethylnatriumthiosalicylat), das im Körper zu Ethylquecksilber metabolisiert wird, gibt es keine Evidenz für einen Zusammenhang mit neurodegenerativen Entwicklungsstörungen^{413,414}. Häufig kommt es zu einer Verwechslung mit Methylquecksilber, das jedoch eine höhere Halbwertszeit aufweist. Epidemiologische Daten sprechen gegen einen Zusammenhang von Thiomersal in Kinderimpfstoffen und Autismus⁴¹⁵. Thiomersal kann verzögerte Überempfindlichkeitsreaktionen bzw. eine Kontaktdermatitis auslösen, die für gewöhnlich keine Gegenanzeige für eine weitere Impfung darstellen, so keine Thiomersal-freien Alternativen verfügbar sind^{394,416}.

⁴¹² BASG. Liste der zugelassenen Impfstoffe. www.basg.gv.at/konsumentinnen/wissenswertes-ueber-arzneimittel/arzneimittel/impfstoffe#c21654 (abgerufen am 25.09.2024)

⁴¹³ EMA. Thiomersal in vaccines for human use – recent evidence supports safety of thiomersal-containing vaccines. 2004. www.ema.europa.eu/en/thiomersal-vaccines-human-use-recent-evidence-supports-safety-thiomersal-containing-vaccines (abgerufen am 25.09.2024)

⁴¹⁴ WHO. Thiomersal. www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/standards-and-specifications/vaccines-quality/thiomersal (abgerufen am 25.09.2024)

⁴¹⁵ Weisser K, Bauer K, Volkers P, Keller-Stanislawski B. Thiomersal und Impfungen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2004;47(12):1165-1174. doi:10.1007/s00103-004-0943-z

⁴¹⁶ Cook IF. An evidence based protocol for the prevention of upper arm injury related to vaccine administration (UAI RVA). Hum Vaccin. 2011;7(8):845-848. doi:10.4161/hv.7.8.16271

Formaldehyd

Formaldehyd kann im Herstellungsprozess der Totimpfstoffe zur Toxin- oder Virusinaktivierung verwendet werden. Obwohl es anschließend wieder entfernt wird, kann es im Endprodukt noch in Spuren (sog. Produktionsrückstand) vorhanden sein. Das Europäische Arzneibuch (PhEur) regelt die Verwendung sämtlicher Inhaltsstoffe und so ist auch hier ein Grenzwert von 0,2 mg/ml je Dosis gesetzlich geregelt⁴¹⁷. Formaldehyd ist ein natürliches Stoffwechselprodukt, das ständig im Blut (2,5 mg/l), Zellen und Körperflüssigkeiten vorkommt. Täglich werden mit der Nahrung bis zu 14 mg zugeführt, einen besonders hohen Anteil besitzen Obst und Gemüse.

Formaldehyd wird rasch metabolisiert, die Halbwertszeit beträgt 1-1,5 Minuten. Der Körper produziert auch selbst Formaldehyd: Bei Erwachsenen täglich 878-1310 mg pro Kilogramm Körpergewicht⁴¹⁸. Im Vergleich hierzu sind mögliche Spuren in Impfstoffen, die die geregelte Höchstgrenze nie überschreiten dürfen, als vernachlässigbar anzusehen, da sie weit unter der exogen zugeführten und der endogen produzierten Menge liegen.

Antibiotika

Antibiotika wie z.B. Kanamycin und Neomycin werden bei der Herstellung viraler Impfstoffe eingesetzt, um eine potenzielle bakterielle Vermehrung während der Produktion zu vermeiden. Da laut dem Europäischen Arzneibuch Penicillin und Streptomycin nicht in der Produktion von Impfstoffen verwendet werden sollen, finden sich diese Substanzen auch nicht in Impfstoffen. Soweit möglich werden Antibiotika vor Endformulierung wieder entfernt. Besteht die Möglichkeit, dass dies nicht zu hundert Prozent gelungen ist und somit Antibiotika noch in Spuren (d.h. im Nanogramm-Bereich und darunter) im Impfstoff vorhanden sein können, findet sich die entsprechende Information inklusive allfälliger Hinweise in der jeweiligen Produktinformation.

⁴¹⁷ European Directorate for the Quality of Medicines and Healthcare. Europäisches Arzneibuch. www.edqm.eu/en/ (abgerufen am 25.09.2023)

⁴¹⁸ European Food Safety Authority. Endogenous formaldehyde turnover in humans compared with exogenous contribution from food sources. EFSA Journal. January 2014. www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/3550 (abgerufen am 25.09.2024)

Adjuvantien

Im Gegensatz zu Lebendimpfstoffen, die attenuierte (abgeschwächte), aber noch vermehrungsfähige Erreger enthalten, die im Allgemeinen zu einer guten Immunantwort führen, liegen bei Totimpfstoffen inaktivierte Erreger (bzw. nur Teile oder Proteine derselben) vor. Um eine ausreichende Immunantwort zu erhalten, ist deshalb in den meisten Fällen das Hinzufügen eines Adjuvans (Wirkverstärkers) nötig. Die Aufgaben von Adjuvantien bestehen in einer Verstärkung der Immunogenität von Impfantigenen. Nach der Funktion lassen sich 2 Arten von Adjuvantien unterscheiden, einerseits diejenigen mit Vehikel-, Carrier- oder Depotfunktion (Aluminiumsalze, Emulsionen wie z.B. AS03 – Squalen/Wasser-Emulsion und Virosomen) und andererseits die Immunstimulatoren (z.B. Monophosphoryl-Lipid A oder inaktivierte bakterielle Toxine). Adjuvantien werden bereits im Rahmen der Impfstoffherstellung getestet und die Sicherheit und Wirksamkeit wird im Rahmen der Zulassung gemäß gesetzlich-regulatorischen Vorgaben ausführlich begutachtet. Die Information, ob in einem Impfstoff ein Adjuvans enthalten ist und wenn ja, welches, findet sich in der jeweiligen Fach- und Gebrauchsinformation.

Aluminium

Die in den derzeit zugelassenen Impfstoffen mit Abstand am häufigsten verwendeten Adjuvantien sind Aluminiumsalze (Aluminiumhydroxid, Aluminiumphosphat und Aluminiumhydroxyphosphatsulfat). Aluminium in Impfstoffen ist bereits seit rund 100 Jahren weltweit in Verwendung und somit das Adjuvans, zu dem die meisten Daten und Erfahrungswerte vorliegen. Die potenzielle Aluminiummenge je Dosis Impfstoff ist klar begrenzt – gemäß den Vorgaben des Europäischen Arzneibuches darf der Aluminiumgehalt maximal 1,25 mg pro Dosis betragen. Die in der EU zugelassenen Impfstoffe liegen zumeist weit unter dieser gesetzlich geregelten Höchstgrenze. Aufgrund der Verunsicherung hinsichtlich Aluminium-haltiger Arzneimittel bestätigen unterschiedliche Organisationen und Behörden die Sicherheit von Aluminium in Impfstoffen, z.B. die WHO⁴¹⁹, die US-amerikanische FDA⁴²⁰ und das Paul-Ehrlich-Institut

⁴¹⁹ WHO. Adjuvants, www.who.int/groups/global-advisory-committee-on-vaccine-safety/topics/adjuvants (abgerufen am 25.09.2024)

⁴²⁰ FDA. Common Ingredients in U.S. Licensed Vaccines. www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/safety-availability-biologics/common-ingredients-us-licensed-vaccines (abgerufen am 25.09.2024)

(PEI) in Deutschland⁴²¹. Das PEI geht zudem in 2 Veröffentlichungen näher auf Aluminium in injizierbaren Arzneimitteln ein^{422,423}.

Da Impfungen bezogen auf die gesamte Spanne des Lebens eines Menschen nur selten verabreicht werden und auch nicht jeder Impfstoff ein Adjuvans beinhaltet, ist das Risiko durch Aluminiumverbindungen in Impfstoffen als sehr gering anzusehen⁴²⁴. Es gibt auch von Seiten der Pharmakovigilanz (Arzneimittelüberwachung) derzeit keinen Grund, Aluminiumverbindungen aus diesen Arzneimitteln zu entfernen.

Jedoch können diese Aluminiumverbindungen in Totimpfstoffen vor allem, wenn sie s.c. verabreicht werden, zu Lokalreaktionen an der Einstichstelle führen (Rötung, Schwellung, Schmerzen) und sehr selten Granulome verursachen. Diese Reaktionen sind in der Regel harmlos und selbstlimitierend.

Für proteinbasierte bzw. Ganzzell-COVID-19-Impfstoffe kamen bisher für den Impfstoff COVID-19 Vaccine (inactivated, adjuvanted) Valneva Aluminiumhydroxid und CpG 1018 (Cytosin-Phospho-Guanin), für den Impfstoff Nuvaxovid Matrix M (Fraktion-A, Fraktion-C von Quillaja-saponaria-Molina-Extrakt) und für den Impfstoff VidPrevtyn Beta AS03 (Squalen, DL- α -Tocopherol, Polysorbat 80) zum Einsatz. Vektor- und mRNA-Impfstoffe beinhalten keine Adjuvantien⁴²⁵.

⁴²¹ Weisser K et al. Sicherheitsbewertung von Aluminium in Impfstoffen. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Institut, 2015; 3: 7-11.

⁴²² Paul-Ehrlich-Institut. Sicherheitsbewertung von Aluminium in Therapieallergenen, 2014. www.pei.de/DE/arzneimittelsicherheit-vigilanz/archiv-sicherheitsinformationen/2014/ablage2014/2014-01-21-sicherheitsbewertung-von-aluminium-in-therapieallergenen.html (abgerufen am 25.09.2024)

⁴²³ Weisser K et al. Daten zur Aluminiumkinetik nach Verabreichung von aluminiumbasierten Adjuvantien in Ratten. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit 2009;3:31-4.

⁴²⁴ Jefferson T, Rudin M, Di Pietrantonj C. Adverse events after immunisation with aluminium-containing DTP vaccines: systematic review of the evidence. doi:10.1016/S1473-3099(04)00927-2

⁴²⁵ Wagner R, Hildt E. Zusammensetzung und Wirkmechanismen von Adjuvantien in zugelassenen viralen Impfstoffen. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. doi:10.1007/s00103-019-02921-1

Transmission von Impfviren Geimpfter auf empfängliche Kontaktpersonen

Siehe auch Kapitel Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit.

Häufig stellt sich die Frage nach einer potenziellen Gefahr für Kontaktpersonen, die von Geimpften ausgehen könnte, denen Lebendimpfstoffe verabreicht wurden. Dies insbesondere, wenn es sich bei den Kontaktpersonen nicht nur um empfängliche Gesunde, sondern z.B. um empfängliche gestillte Kinder oder Immunsupprimierte/Patientinnen und Patienten mit Immunschwäche handelt.

Da die Lebendimpfung gegen Poliomyelitis in Österreich durch den Totimpfstoff ersetzt wurde, ist dies nur noch von historischem bzw. forensischem Interesse und wird hier nicht weiter behandelt.

Eine Übertragung von in Österreich verwendeten Masern-, Mumps- und Röteln-Impfviren auf empfängliche Kontaktpersonen ist bisher nicht beschrieben. Der attenuierte MMR-Lebendimpfstoff kann bei 3-5 % der Geimpften eine abgeschwächte, nicht infektiöse Form von Masern, die sogenannten „**Impfmasern**“ mit Fieber und Exanthem hervorrufen. Diese sind **nicht ansteckend**. Selbst bei immunsupprimierten Personen ist von keiner Gefährdung für Kontaktpersonen auszugehen.

Bei seronegativen Kontaktpersonen wurde eine Transmission des Varizellen-Impfvirus (Oka-Impfvirus) von geimpften Personen mit Ausschlag sehr selten festgestellt (siehe Fachinformation). Grundsätzlich kann man festhalten, dass nur wenige Berichte einer Transmission von Varizellen-, Influenza- und Rota-Impfviren auf Kontaktpersonen vorliegen. Da es sich um eine Übertragung attenuierter Viren handelt, wurden subklinische und milde Verläufe ebenso wie typische Reaktionen wie bei den geimpften Personen selbst, z.B. Varizellen-ähnliche Ausschläge und Fieber, beobachtet^{426,427,428}.

⁴²⁶ Anderson EJ. Rotavirus vaccines: viral shedding and risk of transmission. doi:10.1016/S1473-3099(08)70231-7

⁴²⁷ Rivera L, Peña LM, Stainier I, et al. Horizontal transmission of a human rotavirus vaccine strain--a randomized, placebo-controlled study in twins. doi:10.1016/j.vaccine.2011.10.015

⁴²⁸ Kulkarni PS, Jadhav SS, Dhere RM. Horizontal transmission of live vaccines. doi:10.4161/hv.22132

Für **immunsupprimierte Patientinnen und Patienten**⁴²⁹ ist es von immenser Bedeutung, dass ihre Kontaktpersonen über einen adäquaten Schutz entsprechend dem Impfplan Österreich verfügen, sowie dass ihre medizinischen Betreuer:innen gemäß den erweiterten Empfehlungen des Kapitels Impfungen für Personal des Gesundheitswesens geimpft sind. Dies ist oft die einzige Möglichkeit, diese Patientinnen und Patienten vor impfpräventablen Erkrankungen zu schützen, da sie selbst entweder nicht geimpft werden können oder die Impfungen möglicherweise einen nur unzureichenden Schutz induzieren können. Kontaktpersonen können grundsätzlich alle Totimpfstoffe und Lebendimpfstoffe (mit Ausnahme der in Österreich nicht verwendeten oralen Poliovakzine) verabreicht bekommen.

Besonders hervorzuheben ist hier die Notwendigkeit eines Schutzes der Kontaktpersonen⁴³⁰ vor Masern, Mumps, Röteln, Varizellen/Zoster, Influenza (vorzugsweise inaktiviert; jährlich) und COVID-19. Sollten Kontaktpersonen nach ihrer Varizellen/Zoster-Impfung Hautläsionen aufweisen, ist ein enger Kontakt zu immungeschwächten Patientinnen und Patienten so lange zu vermeiden, bis diese Läsionen wieder abgeklungen sind. Sollte es dennoch zu einer (sehr seltenen) Übertragung durch Kontakt mit den Läsionen gekommen sein, ist mit bisher beschriebenen milden Verläufen zu rechnen; in diesen Fällen können Virostatika eingesetzt werden.

Sollten Säuglinge mit einem Rotaviren-Impfstoff geimpft worden sein, darf für die Dauer von mehreren Wochen nach Impfung kein Kontakt der immunsupprimierten Person mit Windeln bzw. Stuhl dieses Kindes stattfinden. Das Ausscheiden von Impfviren ist ein durchaus häufiges Ereignis und es besteht daher die Möglichkeit einer fäkal-oralen Übertragung von Rotaviren auf ungeschützte Personen. Allgemeine Hygienemaßnahmen wie Händewaschen nach Windelwechsel und Stuhlkontakt sind strikt einzuhalten. Insbesondere bei Impfung in der Klinik sind Hygieneempfehlungen zur Verhinderung einer fäkal-oralen Übertragung von Impfviren einzuhalten. Entsprechende Hygienemaßnahmen sind auch bei stationärer Aufnahme von Säuglingen, die 2-4 Wochen zuvor eine Rotavirus-Impfung erhalten haben, einzuhalten.

⁴²⁹ Kroger AT et al. General Recommendations on Immunization: Recommendations of the ACIP. www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr6002a1.htm (abgerufen am 25.09.2024)

⁴³⁰ Atkinson WL, Pickering LK, Schwartz B, et al. General recommendations on immunization. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). MMWR Recomm Rep. 2002;51(RR-2):1-35.

Während in der Schwangerschaft eine Kontraindikation für Lebendimpfungen (z.B. Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, **Qdenga, Ixchiq**) besteht (siehe auch Kapitel Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit), können in der Stillzeit Müttern Lebendimpfungen prinzipiell verabreicht werden. Die Übertragung des Röteln-Impfvirus auf Säuglinge über die Muttermilch ist dokumentiert, allerdings ohne jegliche Anzeichen einer Erkrankung⁴³¹, weshalb es keine Einschränkung einer MMR-Impfung für stillende Mütter gibt. Auch die Varizellenimpfung kann stillenden Müttern verabreicht werden, da bislang kein dokumentierter Fall einer Transmission via Muttermilch vorliegt⁴³². Die Gelbfieber-Impfung ist aufgrund vereinzelter Beschreibungen von Virusübertragung über die Muttermilch Zurückhaltung geboten: 2 Berichte einer Transmission des Gelbfieber-Impfvirus^{433,434} von stillenden Müttern auf ihre Säuglinge, die neurologische vakzin-assoziierte Symptome aufwiesen, von denen sie sich wieder erholten, liegen vor (siehe auch Kapitel Gelbfieber). **Auch Qdenga ist in der Stillzeit kontraindiziert.** Andere Transmissionswege sind derzeit für die Gelbfieberimpfung nicht dokumentiert.

⁴³¹ Watson JC et al. Measles, mumps, and rubella--vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 1998;47(RR-8):1-57.

⁴³² Bohlke K, Galil K, Jackson LA, et al. Postpartum varicella vaccination: is the vaccine virus excreted in breast milk?. Obstet Gynecol. 2003;102(5 Pt 1):970-977. doi:10.1016/s0029-7844(03)00860-3

⁴³³ Thomas RE, Lorenzetti DL, Spragins W, Jackson D, Williamson T. The safety of yellow fever vaccine 17D or 17DD in children, pregnant women, HIV+ individuals, and older persons: systematic review. Am J Trop Med Hyg. 2012;86(2):359-372. doi:10.4269/ajtmh.2012.11-0525

⁴³⁴ Alain S, Dommergues MA, Jacquard AC, Caulin E, Launay O. State of the art: Could nursing mothers be vaccinated with attenuated live virus vaccine?. doi:10.1016/j.vaccine.2012.05.047

I. Impfung spezieller Personengruppen

Impfungen bei Kinderwunsch

Prinzipiell sollten die gemäß Impfplan empfohlenen Impfungen bereits vor Beginn der Schwangerschaft durchgeführt werden („Prepare for pregnancy“). Es wäre in dieser Situation sinnvoll, den persönlichen Impfstatus hinsichtlich aller erforderlichen Impfungen zu kontrollieren und erforderlichenfalls verabsäumte Impfungen nachzuholen. Eine gute Gelegenheit dazu besteht auch in gynäkologischen Ordinationen und Ambulanzen.

Bei Kinderwunsch sollte die Immunität besonders hinsichtlich der folgenden impfpräventablen Erkrankungen überprüft bzw. der Impfstatus aktualisiert werden:

- Masern-Mumps-Röteln (Impfung: Mindestabstand 1 Monat zu Konzeption)
- Varizellen (Impfung: Mindestabstand 1 Monat zu Konzeption)
- Diphtherie-Tetanus-Pertussis(-Polio) gemäß dem üblichen Schema
- Influenza

Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit

Schwangerschaft

Generell können während der Schwangerschaft Impfungen mit Totimpfstoffen durchgeführt werden, jedoch ist ein Verschieben der Impfung in das 2. oder 3. Trimenon als Vorsichtsmaßnahme angezeigt, um theoretischen Bedenken zu entgegnen: Einerseits kann ein teratogener Einfluss nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, andererseits könnte die Mutter ein zufälliges, gleichzeitiges Auftreten von gängigen Schwangerschaftskomplikationen des ersten Trimenons mit der Impfung in Zusammenhang bringen. Die jeweilige Fachinformation muss zusätzlich beachtet werden. Schwangeren werden folgende Impfungen empfohlen:

- **Pertussis** ab dem 2. Trimenon (idealerweise 27. bis 36. SSW), unabhängig vom Abstand zur letzten Impfung mit Pertussis-Komponente: Es stehen nur Kombinationsimpfstoffe zur Verfügung (Diphtherie-Tetanus-Pertussis oder Diphtherie-Tetanus-Pertussis-Polio, siehe Kapitel Pertussis)^{Fehler! Textmarke nicht definiert.}. In zahlreichen

Publikationen konnte die gute Verträglichkeit und Unbedenklichkeit der Impfung während der Schwangerschaft, die hohe Immunogenität bei Mutter und Kind sowie der Schutz vor Pertussis in den ersten 6 Lebensmonaten des Kindes dokumentiert werden^{435,436,437,438}.

- **Tetanus** zum Schutz der Mutter und des Neugeborenen (durch die Kombinationsimpfstoffe abgedeckt – siehe Kapitel Pertussis)
- **Influenza** (Totimpfstoff): Da Influenza während der Schwangerschaft oft schwere Verläufe zeigt, wird die gut verträgliche inaktivierte Impfung gegen Influenza zum eigenen Schutz und zum Schutz des Neugeborenen vor und auch noch während der Influenzasaison empfohlen. Die Influenzaimpfung wird dringend im 2. oder 3. Trimenon empfohlen, sollte aber auch bereits im 1. Trimenon verabreicht werden, wenn eine Grippewelle bevorsteht (siehe auch Kapitel Influenza (Echte Grippe)).
- **COVID-19**⁴³⁹: Während der Schwangerschaft besteht ein erhöhtes Risiko, bei COVID-19 intensivpflichtig zu werden und eine invasive Beatmung (Intubation) zu benötigen, sowie an eine ECMO angeschlossen zu werden. Zusätzlich besteht ein erhöhtes Risiko einer Frühgeburt. Die COVID-19-Impfung sollte darum im Herbst mit einem mRNA-Impfstoff vorgenommen werden⁴⁴⁰.
- **RSV**: Seit Herbst 2023 steht zudem der Impfstoff Abrysvo zur Verfügung, welcher zur Impfung ab der 24. Schwangerschaftswoche zugelassen ist zum passiven Schutz von Neugeborenen vor Erkrankungen der unteren Atemwege, die durch das Respiratory Syncytial Virus (RSV) verursacht werden. Schwangere können auf Wunsch entsprechend der Zulassung einmalig mit Abrysvo geimpft werden, wenn der Geburtstermin zwischen September und März liegt. Dann sollte die Impfung vier bis sechs Wochen vor dem Geburtstermin erfolgen (gewöhnlich in der 32. bis 36. Schwangerschaftswoche, außer im Falle einer vorhersehbar früheren Geburt). Der Abstand zur Impfung gegen Pertussis sollte 2 Wochen betragen.

⁴³⁵ Nationale Referenzzentrale für Pertussis-Serologie, 2018, persönliche Kommunikation

⁴³⁶ Barug D et al. Maternal pertussis vaccination and its effects on the immune response of infants aged up to 12 months in NL: an open-label, parallel, randomised controlled trial. doi:10.1016/S1473-3099(18)30717-5

⁴³⁷ Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS, et al. Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. doi:10.1001/jama.2014.14825

⁴³⁸ Kharbanda EO, Vazquez-Benitez G, Lipkind HS, et al. Maternal Tdap vaccination: Coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007-2013. doi:10.1016/j.vaccine.2015.12.046

⁴³⁹ RKI. Empfehlungen der STIKO zur Impfung gegen COVID-19 von Schwangeren und Stillenden. Epid Bull 2021;38:10-36

⁴⁴⁰ Magnus M C et al. Covid-19 infection and vaccination during first trimester and risk of congenital anomalies: Nordic registry based study BMJ 2024; 386 :e079364 doi:10.1136/bmj-2024-079364

Die Schwangerschaft ist eine Kontraindikation für Lebendimpfungen (z.B. Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Gelbfieber, Dengue, etc.), allerdings ist ein Impfisiko eher theoretisch⁴⁴¹. Ein Schwangerschaftstest vor der Impfung zum Ausschluss einer Schwangerschaft ist nicht notwendig, kann aber bei unklarer Situation empfohlen werden. Bei versehentlicher Rötelnimpfung während der Schwangerschaft wurde noch kein Fall einer Rötelnembryopathie bekannt. Eine versehentliche Rötelnimpfung ist daher keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch.

Reisen in Gelbfieberendemiegebiete sollen während der Schwangerschaft vermieden werden. Schwangere, die unbedingt in ein Land mit bekanntem Gelbfiebersausbruch reisen müssen, können gegen Gelbfieber geimpft werden, da es sich hier um eine relative Kontraindikation handelt und das Risiko einer Gelbfieberinfektion das Impfisiko überwiegt³²⁹.

Ein zuverlässiger Konzeptionsschutz wird für einen Monat nach der Impfung mit Lebendimpfstoffen empfohlen.

Stillzeit

Grundsätzlich sind in der Stillzeit die meisten Impfungen möglich. Ausnahmen **stellen z.B. die Impfungen gegen Dengue oder Gelbfieber dar**: Gelbfieber sollte während der Stillzeit nicht geimpft werden (siehe Kapitel Gelbfieber und Kapitel Transmission von Impfviren Geimpfter auf empfängliche Kontaktpersonen).

Für seronegative Wöchnerinnen und stillende Mütter dringend zu empfehlen:

- Masern-Mumps-Röteln-Impfung
- Varizellen-Impfung⁴⁴²
- Influenza
- COVID-19

Sollte die Pertussis-Impfung im Ausnahmefall – entgegen der dringenden Empfehlung – nicht während der Schwangerschaft erfolgt sein und ist laut regulärem Impfschema fällig, so soll eine Impfung gegen Pertussis (in Kombination mit Komponenten gegen

⁴⁴¹ Wilson E, Goss MA, Marin M, et al. Varicella vaccine exposure during pregnancy: data from 10 Years of the pregnancy registry. J Infect Dis. 2008;197 Suppl 2:S178-S184. doi:10.1086/522136

⁴⁴² Marin M et al. Prevention of Varicella: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMRW Recomm Rep. 2007;56;1–40.

Diphtherie/Tetanus/(Polio)) im Wochenbett durchgeführt werden. Für die Verabreichung der möglichst bald nach der Geburt durchzuführenden Impfungen können auch Hebammen in Betracht kommen (bezüglich MMR- oder Varizellen-Impfung und Rhesusprophylaxe siehe Kapitel Rötelnimpfung und Anti-D Prophylaxe). Die entsprechende Dokumentation, Aufklärung (gem. § 51 iVm § 49 ÄrzteG 1998; § 5 Abs. 4 iVm §§ 6, 9 und 9a HebG) und das Vorhandensein spezifischer Notfallmedikamente zur Behandlung etwaiger Impf-Nebenwirkungen müssen dabei gewährleistet sein.

Impfungen bei Frühgeborenen

Im Allgemeinen werden die Impfungen von Frühgeborenen (bei stabilem Zustand) nach dem chronologischen Alter (und nicht nach dem Schwangerschaftsalter) verabreicht. Meist ist es hilfreich, die 1. Impfung noch während des Spitalsaufenthaltes (mit der Möglichkeit der Verträglichkeitsbeobachtung) zu verabreichen. Das mögliche Risiko von Apnoe (Atemstillstand) und die Notwendigkeit einer Atmungsüberwachung für 48-72 Stunden sollte bei der Impfung von sehr kleinen Frühgeborenen (≤ 28 Schwangerschaftswochen) berücksichtigt und besonders bei Frühgeborenen mit Atemunreife, d.h. in den ersten 3 Lebensmonaten, überlegt werden. Da der Nutzen der Schutzimpfungen in dieser Gruppe hoch ist, sollten Impfungen nicht unterlassen oder verzögert werden.

Pneumokokken- und 6-fach-Impfung

Aus den oben angesprochenen Gründen sollten die ersten Impfungen (6-fach-Impfung und 1. Pneumokokken-Impfung) bei Frühgeborenen vor der Entlassung in häusliche Pflege noch im Spital durchgeführt werden. Falls es in zeitlichem Zusammenhang mit der ersten 6-fach-Impfung zu kardiorespiratorischen Problemen gekommen ist, wird eine kardiorespiratorische Überwachung auch bei der nächsten Impfung empfohlen. Sollten bei der 2. Impfung keine kardiorespiratorischen Probleme aufgetreten sein, ist für die weiteren Impfungen keine Überwachung indiziert^{443,444}.

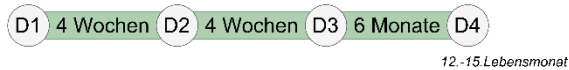
⁴⁴³ Kommission für Infektionskrankheiten & Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V. Überwachung der Atmung bei ehemaligen Frühgeborenen (<28 SSW) im Rahmen der Grundimmunisierung. Monatsschr Kinderheilkd 2009; 157(2): 173-76

⁴⁴⁴ Bonhoeffer J, Siegrist CA, Heath PT. Immunisation of premature infants. Arch Dis Child. 2006;91(11):929-935. doi:10.1136/adc.2005.086306

Pneumokokken

- Frühgeborene vor der vollendeten 28. Schwangerschaftswoche: 3+1 Schema (siehe Kapitel Pneumokokken)

Abbildung 72: Pneumokokken – Impfschema Frühgeborene vor der vollendeten 28. Schwangerschaftswoche



Pneumokokken 3+1 Schema (im Abstand von jeweils 4 Wochen, 4. Impfung 6 Monate nach der 3. Impfung, off-label)

- Frühgeborene ab der vollendeten 28. Schwangerschaftswoche: 2+1 Schema (siehe Kapitel Pneumokokken)
- Bei Frühgeborenen mit normaler Entwicklung bis zum Alter von 2 Jahren ist keine Impfung mit PPV23-Impfung ab dem Alter von 2 Jahren empfohlen.

RSV-Immunisierung

Frühgeborene sollten eine passive Immunisierung gegen RSV erhalten, unabhängig davon, ob die Mutter während der Schwangerschaft gegen RSV geimpft wurde.

Rotavirus-Impfung

Frühgeborene, die an Rotavirus (RV)-Infektionen erkranken, haben ein hohes Risiko für Komplikationen und für eine stationäre Aufnahme, das weit über dem von Reifgeborenen liegt^{445,446,447}. Insbesondere weisen sie ein hohes Risiko für eine hämorrhagische Gastroenteritis und nekrotisierende Enterokolitis auf. Frühgeborene vor Rotavirus-Infektionen zu schützen ist daher ein vordringliches Ziel. Das Fenster für die RV-Impfungen (Beginn der RV-Impfung vor dem 104. Lebenstag) ist bei vielen Frühgeborenen oft so gelegen, dass sie noch in stationärer Behandlung sind^{448,449}. Auch bei Frühgeborenen

⁴⁴⁵ Sharma R, Hudak ML, Premachandra BR, et al. Clinical manifestations of rotavirus infection in the neonatal intensive care unit. doi:10.1097/00006454-200212000-00003

⁴⁴⁶ Newman RD, Grupp-Phelan J, Shay DK, Davis RL. Perinatal risk factors for infant hospitalization with viral gastroenteritis. Pediatrics. 1999;103(1):E3. doi:10.1542/peds.103.1.e3

⁴⁴⁷ Van der Wielen M et al. Pentavalent human-bovine (WC3) reassortant rotavirus vaccine in special populations: a review of data from the Rotavirus Efficacy and Safety Trial. doi:10.1007/s10096-008-0479-5

⁴⁴⁸ Monk HM, Motsney AJ, Wade KC. Safety of rotavirus vaccine in the NICU. doi:10.1542/peds.2013-3504

⁴⁴⁹ Stumpf KA, Thompson T, Sánchez PJ. Rotavirus vaccination of very low birth weight infants at discharge from the NICU. Pediatrics. 2013;132(3):e662-e665. doi:10.1542/peds.2013-0291

haben RV-Impfstoffe eine hohe Wirksamkeit zur Verhinderung der schweren RV-Gastroenteritis, zusätzlich liegen klinische Wirksamkeits- und gute Immunogenitätsdaten vor⁴⁵⁰. Das Sicherheitsprofil bei stabilen Frühgeborenen über 24 Schwangerschaftswochen ist vergleichbar mit Reifgeborenen⁴⁵¹, obwohl die Ausscheidung von Impfviren bei bis zu 90 % der geimpften Frühgeborenen mittels PCR nachweisbar ist. Die Ausscheidung von Impfviren ist häufiger nach der 1. Dosis – maximal für ca. eine Woche⁴⁵². Die Übertragung von Impfviren auf Dritte ist grundsätzlich möglich, aber selten, da die notwendige Infektionsdosis hoch ist. Zahlreiche internationale Impfgremien (Deutschland, UK, Australien) und die European Society for Pediatric Infectious Diseases (ESPID)⁴⁵³ empfehlen daher die Impfung von Frühgeborenen noch während ihres stationären Aufenthaltes. Dabei wird die Einhaltung normaler Hygienemaßnahmen zur Verhinderung der fäkal-oralen Übertragung von Impfviren auf den neonatologischen Intensivstationen empfohlen. Die RV-Impfung kann daher auch für hospitalisierte Frühgeborene und andere reifgeborene, aber stationär versorgte Säuglinge entsprechend ihrem chronologischen Alter empfohlen werden – auch für Säuglinge auf neonatologischen Intensivstationen. Der Nutzen, hospitalisierte Säuglinge durch Impfung vor nosokomialen RV-Infektion zu schützen, überwiegt das geringe Erkrankungsrisiko anderer hospitalisierter Patientinnen und Patienten durch die Übertragung von Impfviren deutlich. Die Virusausscheidung ist insgesamt gering und übliche Hygienemaßnahmen sollten ausreichen, um Übertragungen zu vermeiden. Selbst bei Versagen dieser Hygienemaßnahmen ist das Risiko für eine horizontale Infektionsübertragung gering und die Wahrscheinlichkeit einer klinisch symptomatischen Infektion minimal⁴⁵⁴. Die Entscheidung, hospitalisierte Säuglinge nicht zu impfen, muss individuell getroffen und mit Eltern besprochen werden.

⁴⁵⁰ Omenaca F et al. Safety, reactogenicity and immunogenicity of the human rotavirus vaccine in preterm European Infants: a randomized phase IIIb study. doi:10.1097/INF.0b013e3182490a2c

⁴⁵¹ Roué JM et al. Impact of rotavirus vaccine on premature infants. doi:10.1128/CVI.00265-14

⁴⁵² Smith CK, McNeal MM, Meyer NR, Haase S, Dekker CL. Rotavirus shedding in premature infants following first immunization. Vaccine. 2011;29(45):8141-8146. doi:10.1016/j.vaccine.2011.08.028

⁴⁵³ Vesikari T et al. European Society for Paediatric Infectious Diseases consensus recommendations for rotavirus vaccination in Europe: update 2014 doi:10.1097/INF.0000000000000683

⁴⁵⁴ Anderson EJ. Rotavirus vaccines: viral shedding and risk of transmission. Lancet Infect Dis. 2008;8(10):642-649. doi:10.1016/S1473-3099(08)70231-7

Impfungen bei Personen mit Immundefekten

Ein insuffizientes Immunsystem führt zu einem erhöhten Infektionsrisiko, weshalb der Impfprophylaxe der Patientinnen und Patienten selbst, aber auch deren Kontaktpersonen besondere Bedeutung zukommt. Die Immun-Inkompetenz der Betroffenen ist abhängig von der Art und Schwere der Grundkrankheit beziehungsweise entsprechenden Therapien (Chemotherapie, dauerhafte Immunsuppressiva bzw. Biologika mit immunmodulatorischer Wirkung). Abhängig davon sind bestimmte Impfungen explizit indiziert, andere – wie Lebendimpfungen – mitunter kontraindiziert.

- Lebendimpfstoffe sind in der Regel bei schwerer Immundefizienz (Grad III^{76,455}) kontraindiziert. Bei manchen Erkrankungen kann durch Einzelfallentscheidungen die Durchführung einer Lebendimpfung auf der Basis genauer Nutzen-Risikoabwägung und umfassender Aufklärung und Dokumentation möglich sein, es handelt sich aber i.d.R. um Off-Label-Gebrauch.
- Totimpfstoffe sind ohne zusätzliche Sicherheitsrisiken anwendbar; allerdings kann der Impferfolg unzureichend sein und ist abhängig von der Art der Funktionsstörung des Immunsystems und sollte kontrolliert werden.
- Diagnostische Impfung: Zur Abschätzung des Grades des Immundefekts oder der Immunsuppression und Auswirkungen auf die Impfantwort können diagnostische Impfungen mit Totimpfstoffen durchgeführt werden. Am häufigsten wird die Impfung mit Diphtherie/Tetanustoxoid zur Beurteilung der Impfantwort gegenüber Proteinantigenen herangezogen, da der Tetanus/Diphtherie-Impftiter als aussagekräftiger Surrogatmarker gilt⁴⁵⁶. Die Kontrolle des Impftiters sollte vor und etwa 4-8 Wochen nach erfolgter Impfung/Impfserie erfolgen. Keinen Sinn macht die diagnostische Impfung bei schweren Immundefekten, Agammaglobulinämie, direkt nach Stammzelltransplantation oder direkt nach schweren B- und T-zellsupprimierenden Medikationen.

Eine Übersichtstabelle zu Titer-Kontrollen befindet sich im Kapitel Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen.

⁴⁵⁵ STIKO: Empfehlungen zum Impfen bei Immundefizienz. www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/STIKO>Weitere/Tabelle_Immundefizienz.html (abgerufen am 25.09.2024)

⁴⁵⁶ Niehues T, et al. Impfen bei Immundefizienz : Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen(I) Grundlagenpapier. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2017;60(6):674-684. doi:10.1007/s00103-017-2555-4

Folgende Impfungen und Immunstatuserhebungen werden bei Immundefekten (primär und sekundär), Splenektomie, vor und nach Transplantationen (Organtransplantationen, Stammzelltransplantationen), vor und nach Chemotherapie (bei soliden oder hämatologischen Krebserkrankungen), vor und nach Biologikatherapien (bes. Anti-CD20 Therapien) und schweren (Grad III) Immunsuppressiva empfohlen^{455,457,458}.

- Immunstatuserhebung: Masern, Mumps, Röteln, Varizellen
- Bei MMR seronegativen Personen unter Immunsuppression darf die MMR-Lebendimpfung nicht gegeben werden und eine entsprechende Substitution mit Immunglobulinen muss erwogen werden. Bei VZV seronegativen immunsupprimierten Personen kann unter sorgfältiger Nutzen-Risiko Abwägung und Information der Patientin oder des Patienten eine Immunisierung mit Shingrix erwogen werden (off-label, siehe Kapitel Varizellen (Windpocken, Feuchtblattern)) und Herpes Zoster)
- Allgemeine, dringend empfohlene Impfungen:
 - COVID-19
 - Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (Auffrischung oder Grundimmunisierung; **bei erwachsenen Stammzelltransplantierten: Grundimmunisierung mit 6-fach-Impfung, off-label**)
 - Pneumokokken (PNC, nach 8 Wochen PPV23)
 - Hepatitis A, B (Auffrischung oder Grundimmunisierung)
 - Meningokokken (ACWY, Men B)
 - Herpes Zoster (inaktivierter Impfstoff)
 - Influenza
 - RSV (**teils** off-label, Nutzen-Risiko-Abwägung)
- Zusätzliche Indikationsimpfungen (abhängig von Infektionsrisiko und Grundkrankheit):
 - Haemophilus Influenzae Typ B
 - HPV
 - FSME

Eine umfassende und vertiefende Publikation ist unter dem Titel „Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression – Expertenstatement und Empfehlungen“ in der Wiener klinischen Wochenschrift⁷⁶ abrufbar. Auch seitens der STIKO stehen Empfehlungen zum Vorgehen bei Impfungen und Immunsuppression zur Verfügung⁴⁵⁵.

⁴⁵⁷ RKI. Empfehlungen der STIKO am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2017;34:333-80

⁴⁵⁸ Rosado MM et al. Preserved antibody levels and loss of memory B cells against pneumococcus and tetanus after splenectomy: tailoring better vaccination strategies. doi:10.1002/eji.201343577

Die Durchführung von Impfungen bzw. die Beurteilung der Sinnhaftigkeit, sowie besondere Indikationen oder Kontraindikationen von Impfungen bei Immunsuppression oder Immundefekt sollte idealerweise zwischen impfender Ärztin oder impfenden Arzt und zuständiger Spezialistin oder zuständigem Spezialisten abgestimmt werden. Darüber hinaus sollten alle Kontakt- und Betreuungspersonen (Familien-/Haushaltsmitglieder, betreuendes Gesundheitspersonal, Arbeitsumfeld etc.) von Patientinnen und Patienten mit Immunsuppression oder Immundefekten entsprechend den allgemeinen Empfehlungen des aktuellen Impfplans Österreich geimpft sein, da ein ausreichender Umgebungsimpfschutz als zusätzliche wichtige Maßnahme zum Schutz von Patientinnen und Patienten gilt. Teilweise werden Impfungen bei Immunsuppression seitens der Sozialversicherung als „vorgezogene Heilbehandlung“ definiert, so dass in diesen Fällen um eine Kostenübernahme angesucht werden kann.

Zu COVID-19-Impfungen siehe Kapitel COVID-19. Prinzipiell sei angemerkt, dass bei schwerwiegend immungeschwächten bzw. stark immunsupprimierten Personen die Grundimmunisierung im Schema 3+1 mit mRNA-Impfstoffen erfolgen soll. Frühestens 4 Wochen nach der 3. Impfung wird eine Antikörperkontrolle empfohlen um festzustellen ob die ersten Impfungen die gewünschte Immunantwort ausgelöst haben.

Berufsgruppenspezifische Impfeempfehlungen

In der nachfolgenden Tabelle wird auf erweiterte Impfeempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen eingegangen. Als Standardimpfungen werden dabei all jene Impfungen definiert, die für alle Erwachsenen gemäß den vorangegangenen Kapiteln des Impfplans allgemein empfohlen sind:

- COVID-19, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, (Poliomyelitis)
- Hepatitis B (bis zum vollendeten 65. Lebensjahr)
- Masern, Mumps, Röteln
- Varizellen (bei seronegativen Personen)
- Influenza (Virusgrippe), Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)
- Humane Papillomaviren (HPV) bis zum vollendeten 30. Lebensjahr
- Herpes Zoster ab dem vollendeten 60. Lebensjahr
- Pneumokokken ab dem vollendeten 60. Lebensjahr
- RSV ab dem vollendeten 60. Lebensjahr bzw. Risikopersonen siehe Kapitel RSV

Tabelle 14: Erweiterte Impfpfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen

Berufsgruppen/ Risikobereiche	Standard- impfungen ^a	Spezielle Empfehlungen				
		Hep. A	Hep. B	Tollwut	Meningo- kokken	Pneumo- kokken (< 60 J.)
Sozialberufe (Kindergarten, Schule, Sozialarbeit etc.)	+	+	+ ^b	-	-	-
Medizinisches und nichtmedizinisches Personal in Unterkünften von Personen mit Flucht- und Migrationshintergrund /Erstanlaufstellen	+	+	+	-	(+ ^c)	-
Personal in betreuten Einrichtungen/Einrichtungen für Menschen mit geistiger oder psychischer Behinderung	+	+	+	-	-	-
Einsatzdienste (Rettung, Feuerwehr, Polizei)	+	+	+	-	+ ^d	-
Militär, Katastropheneinsatzkräfte, Justiz/Haftwache	+	+	+	+	+	-
					(Catch Up bei Rekrutinnen und Rekruten, Auslandseinsätze)	
Abfall-, Abwasser-, Entsorgungs-, Reinigungs-, Bestattungsdienste	+	+	+	-	-	-
Nahrungsmittel-Verarbeitung, -produktion, Gastronomie	+	+	+ ^b	-	-	-
Veterinärmedizin, Tierpflege, Jagd, Forst-, Landwirtschaft ^e	+	+ ^f	+ ^b	+	-	-
Piercing-, Tatoostudios, Nagelstudio, Fußpflege	+	-	+	-	-	-
Sexarbeit ^g	+	+	+	-	-	-
Metalltrennung, Schweißer:innen ^h	+	-	+ ^b	-	-	+

^a Gemäß in den jeweiligen Kapiteln empfohlenen Impfschemata und Zeitpunkten.

^b Im Rahmen der allgemein empfohlenen Hepatitis B-Impfung, keine Risikogruppe mit Titerkontrolle.

^c Kann in Erwägung gezogen werden, schwache Evidenz.

^d Nur Rettung.

^e Details siehe Kapitel Tollwut.

^f Nur in der Landwirtschaft.

^g Bei Expositionsrisiko HPV-Impfung altersunabhängig empfohlen.

^h Und andere Berufe mit erhöhtem Risiko durch Stäube oder irritive Stoffe, siehe auch Kapitel Pneumokokken.

Impfungen für Personal des Gesundheitswesens

Das Personal in Krankenhäusern und anderen Gesundheitseinrichtungen, das Kontakt zu Patientinnen und Patienten oder mit infektiösem Material hat, sollte zum eigenen Schutz und zum Schutz der betreuten Personen nachweislich und ausreichend vor den durch Impfungen vermeidbaren Erkrankungen geschützt sein, dies kann als moralische Verpflichtung gesehen werden.

Im Nachfolgenden werden daher die spezifischen Empfehlungen für Gesundheitspersonal beschrieben. Aufgrund der immer wieder auftretenden Fälle impfpräventabler Erkrankungen, die assoziiert mit dem Gesundheitswesen waren, soll außerdem auf die aktuellen rechtlichen Aspekte und deren Interpretation zu diesem Thema verwiesen werden (siehe Kapitel **Arbeitsrechtliche Aspekte von Impfungen und Haftung**). Zusätzlich zu den in der nachfolgenden Tabelle abgebildeten und für Gesundheitspersonal besonders wichtigen Impfungen gelten alle anderen bisher beschriebenen allgemeinen Impfeempfehlungen auch für das Personal des Gesundheitswesens.

Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereich

Berufsgruppen (inkl. Auszubildende, Praktikantinnen bzw. Praktikanten, etc.)	COVID-19 ^a , DiTetPert-Polio ^b , Hep. B ⁱ , Influenza, MMR ^c , Pneumokokken ^d , Varizellen ^e , RSV ^j , Mpox^k	Spezielle Empfehlungen	
		Hep. A	Meningokokken (ACWY und B)
Ärztinnen, Ärzte, Zahnärztinnen, Zahnärzte	+++	++ ^e	+++ ^f
Gesundheits- und Krankenpflegeberufe, Ordinationsassistent, Hebammen, zahnärztl. Assistenz, Hilfspersonal im Gesundheits- und Pflegebereich, Optometrie, Orthoptik, Operationsassistent, Obduktionsassistent	+++	++ ^g	+++ ^f
Rettungs- und Krankentransportdienste	+++	++	+++
Logopädie, Ergo-, Physiotherapie, Radiologietechnologie, Röntgenassistent, Heil-/medizinische Massage, Gipsassistent	+++	+	+++ ^f
Nicht medizinische Patientinnen und Patientendienste (Heimhilfen, Friseurinnen und Friseure, Pediküre u.a. und nicht gesetzlich geregelte Gesundheitsberufe)	+++	-	-

Berufsgruppen (inkl. Auszubildende, Praktikantinnen bzw. Praktikanten, etc.)	COVID-19 ^a , DiTetPert-Polio ^b , Hep. B ⁱ , Influenza, MMR ^c , Pneumokokken ^d , Varizellen ^e , RSV ^j , Mpox^k	Spezielle Empfehlungen	
		Hep. A	Meningokokken (ACWY und B)
Gesundheitspsychologie, Psychotherapie, klinische Psychologie, Diätologie und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst, Musiktherapie	+++	-	-
Sozial- und Fürsorgepersonal (im Spitals- und Pflegebereich)	+++	-	-
Laborpersonal, biomedizinische Analytik, Laborassistenz	+++	++ (bei Stuhlverarbeitung)	+++ ^h
Reinigungspersonal, Desinfektionsassistenz	+++	+	-
Servicepersonal im med. Bereich, Medizinphysikalischer Dienst	+++	-	-
Orthopädietechnik, Kardiotechnik	+++	-	-
Apothekerinnen, Apotheker	+++	-	-

+++ hohes Risiko, Impfung dringend erforderlich; ++ intermediäres Risiko, Impfung wird angeraten; + geringes Risiko, Impfung dennoch überlegenswert.

^a Für Gesundheitspersonal empfohlen wegen des erhöhten Expositionsrisikos, Details Kapitel COVID-19.

^b Regelmäßige Auffrischungsimpfungen gegen Polio bei medizinischem Personal, das engen Kontakt zu an Polio Erkrankten haben kann sowie Personal in Labors mit Poliovirus-Risiko.

^c In Hochrisikobereichen (Onkologie, Neonatologie, Pädiatrie, Patientinnen und Patienten mit schwerer Immunsuppression etc.) Titerkontrolle für Masern, Röteln und Varizellen.

^d Pneumokokken ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und für Risikogruppen, siehe Kapitel Pneumokokken.

^e Ausgenommen Zahnärztinnen und Zahnärzte.

^f Nur, wenn in Pädiatrie, Infektionsabteilung, ICU oder Labor tätig. Aufgrund der Schwere der Erkrankung auch bei geringem Ansteckungsrisiko empfohlen.

^g Ausgenommen zahnärztliche Assistenz und Optometrie.

^h Nur in Laboratorien, die Proben von Patientinnen und Patienten mit Meningokokkeninfektionen untersuchen.

ⁱ Inklusive Titerbestimmungen und Auffrischungsimpfungen (siehe Kapitel Hepatitis B).

^j Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr

^k Für Gesundheitspersonal mit einem sehr hohen Expositionsrisiko durch an Mpox erkrankten Personen bzw. Orthopoxviren wie z.B. Personal in designierten Abteilungen/Ambulanzen/Ordinationen für die Diagnostik und Therapie von mit Mpox infizierten Personen wird die prophylaktische Mpox-Impfung empfohlen, Details siehe Kapitel Mpox.

Zum Personal im Gesundheitswesen müssen neben den in der obenstehenden Tabelle beschriebenen Personengruppen **auch Auszubildende aller genannten Berufsgruppen, Gast- und Vertretungspersonal, Praktikantinnen bzw. Praktikanten sowie Zivildienstleistende** gezählt werden, für welche die obenstehenden Empfehlungen je nach eingesetztem Bereich analog gelten. Neu eintretendes Personal an klinischen Abteilungen

sollte vor Dienstantritt die Immunität gegen die durch Impfung vermeidbaren Krankheiten durch serologische Untersuchung (oder Vorlage eines Impfpasses mit aufrechtem Impfschutz gegen diese Erkrankungen gemäß den jeweils bei den Einzelerregern beschriebenen Impfschemata) nachweisen. Bei fehlender Immunität ist die Impfung zu empfehlen und ggf. sind organisatorische Maßnahmen zu treffen, die den Kontakt von nichtimmunem Personal mit Patientinnen und Patienten verhindern.

Haftung

Die Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz erfordert insbesondere ein rechtswidriges Verhalten der Schädigerin oder des Schädigers. Die Rechtswidrigkeit kann nun entweder in der Verletzung eines so genannten Schutzgesetzes oder absolut geschützten Rechtsgutes (wie z.B. Leben oder Gesundheit) – Haftung aus Delikt – oder in der Verletzung vertraglicher Verpflichtungen – Haftung aus Vertrag – liegen. Wird nun eine Patientin bzw. ein Patient von einem:einer Mitarbeiter:in des Gesundheitswesens mit einer durch eine Impfung vermeidbaren Krankheit angesteckt, so handelt es sich um die Verletzung eines absolut geschützten Rechtsgutes. Eine Haftung aus Delikt wegen einer Schutzgesetzverletzung scheidet hingegen mangels Vorliegens einer gesetzlichen Impfpflicht von vornherein aus.

Darüber hinaus ist die behandelnde Ärztin oder der behandelnde Arzt durch den Behandlungsvertrag zur Behandlung nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft verpflichtet. Im Zuge dessen ist die behandelnde Ärztin oder der behandelnde Arzt nicht nur dazu angehalten, sich um die Verbesserung des Gesundheitszustandes der Patientin oder des Patienten zu bemühen, sondern auch dazu Maßnahmen zu setzen, die deren oder dessen Gefährdung verringern. Hier hat die Ärztin oder der Arzt die Sorgfalt eines ordentlichen und pflichtgetreuen Durchschnittsmediziners aufzuwenden. Erfolgt daher im Rahmen der medizinischen Behandlung durch eine Ärztin oder einen Arzt eine Ansteckung mit einer durch eine Impfung vermeidbaren Krankheit, stellt dies insbesondere im Hinblick auf besonders vulnerable Patientinnen und Patientengruppen (z.B. Säuglinge oder immunsupprimierte Patientinnen und Patienten) eine Verletzung der vertraglichen Verpflichtungen aus dem Behandlungsvertrag dar. Hervorzuheben ist jedoch, dass, wenn eine medizinische Behandlung in einer Krankenanstalt stattfindet, der Behandlungsvertrag mit der:dem Träger:in der Krankenanstalt geschlossen wird. Daher sind sämtliche Personen, die die:der Träger:in zur Erfüllung dieser Verbindlichkeit heranzieht, dazu verpflichtet, die Behandlung nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft durchzuführen und Gefährdungen von Patientinnen und Patienten zu unterlassen. Demzufolge verletzt der:die Träger:in nicht nur dann seine Verpflichtung aus dem

Behandlungsvertrag, wenn die Ansteckung durch eine behandelnde Ärztin oder einen behandelnden Arzt erfolgt, sondern auch dann, wenn sie durch in die medizinische Behandlung eingebundener Angehöriger eines anderen Gesundheitsberufes verwirklicht wird. Die Rechtswidrigkeit der Verursachung ist jedoch nur eine von mehreren Voraussetzungen. Darüber hinaus ist insbesondere notwendig, dass die mangelnde Immunität gegen eine durch eine Impfung vermeidbare Erkrankung als ursächlich für die Ansteckung der Patientin oder des Patienten anzusehen ist (dies ist z.B. dann nicht der Fall, wenn die Ansteckung auf eine:n Besucher:in zurückzuführen ist).

Arbeitsrechtliche Aspekte von Impfungen

Die Durchführung medizinischer Behandlungen ohne oder gegen den Willen der Patientin oder des Patienten stellt einen Eingriff in das Recht auf Privatleben dar. Art. 8 der Europäischen Menschenrechtskonvention (EMRK) verbürgt dieses Recht, das in Österreich im Verfassungsrang steht. Unter bestimmten Voraussetzungen darf jedoch in das Recht auf Privatleben zulässigerweise eingegriffen werden. Neben einer gesetzlichen Anordnung muss damit insbesondere der Schutz der Gesundheit verfolgt werden und darf die Regelung nicht unverhältnismäßig sein.

Lediglich nach § 17 Abs 3 des Epidemiegesetzes 1950 ist für Personen, die sich berufsmäßig mit der Krankenbehandlung, der Krankenpflege oder Leichenbesorgung beschäftigen und für Hebammen die Beobachtung besonderer Vorsichten anzuordnen, wobei für solche Personen Verkehrs- und Berufsbeschränkungen sowie Schutzmaßnahmen, insbesondere Schutzimpfungen, [von der Bezirksverwaltungsbehörde] angeordnet werden können. Darüber hinaus kann die Bezirksverwaltungsbehörde nach § 17 Abs 4 des Epidemiegesetzes 1950 sofern dies im Hinblick auf Art und Umfang des Auftretens einer meldepflichtigen Erkrankung zum Schutz vor deren Weiterverbreitung unbedingt erforderlich ist, im Einzelfall für bestimmte gefährdete Personen die Durchführung von Schutzimpfungen oder die Gabe von Prophylaktika anordnen. Hierbei handelt es sich jedoch nur um eine Behandlungspflicht, kann die Anordnung der Bezirksverwaltungsbehörde doch nicht mit unmittelbarer Zwangsgewalt durchgesetzt werden.

Nachdem der Gesetzgeber davon abgesehen hat von der durch Art. 8 EMRK eingeräumten Möglichkeit Gebrauch zu machen, sind demnach insbesondere für Mitarbeiter:innen im Gesundheitswesen keine verpflichtenden Impfungen vorgesehen.

Bewerber:innen

Im Rahmen der Anbahnung eines Arbeitsverhältnisses stellt sich die Frage, ob der:die Bewerber:in dazu angehalten ist, ihren oder seinen Impfstatus offenzulegen. Darüber hinaus ist auch von Interesse, ob der:die Arbeitgeber:in in spe sich nach dem Impfstatus erkundigen darf und ob der:die Bewerber:in zur wahrheitsgemäßen Beantwortung verpflichtet ist.

Grundsätzlich besteht keinerlei Verpflichtung für eine:n Bewerber:in bestehende oder vergangene Erkrankungen bekannt zu geben. Eine Pflicht zur Offenbarung – sowie ein dementsprechendes Fragerecht – ist jedoch anzunehmen, insofern von einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Personen, denen gegenüber der:die Arbeitgeber:in zum Schutz verpflichtet ist (z.B. Patientinnen und Patienten, Mitarbeiter:innen) oder einer erheblichen nachteiligen Auswirkung auf die Leistungsfähigkeit der Bewerberin oder des Bewerbers auszugehen ist. Es ist jedoch nur jener Impfstatus zu offenbaren oder einer zulässigen Frage zugänglich, der diese Voraussetzungen erfüllt. Insofern es sich um zulässige Fragen handelt, ist damit eine Verpflichtung zur wahrheitsgemäßen Beantwortung verbunden. Widrigenfalls sind sowohl die Nichtberücksichtigung dieser Bewerbung als auch die Entlassung wegen Vertrauensunwürdigkeit gerechtfertigt.

Fürsorgepflicht

Im aufrechten Arbeitsverhältnis ist der:die Arbeitgeber:in zur Fürsorge gegenüber seinen Arbeitnehmer:innen verpflichtet. Diese umfasst sämtlichen Maßnahmen, die zur Verhütung von mit der beruflichen Tätigkeit im Zusammenhang stehenden Unfällen oder Erkrankungen erforderlich sind. Der Umfang der Fürsorgepflicht wird durch das Arbeitnehmerschutzgesetz (ASchG) und die dazu erlassenen Verordnungen näher bestimmt. Der:die Arbeitgeber:in hat die Gesundheit der Arbeitnehmer:innen zu berücksichtigen und dabei insbesondere Körperkraft, Alter und Qualifikation einzubeziehen. Zu diesem Zweck sieht das ASchG vor, dass konkrete Tätigkeiten dahingehend zu untersuchen sind, ob sie eine besondere Gefahrenexposition mit sich bringen und ob für den:die Arbeitnehmer:in das arbeitsbedingte Risiko einer Infektionskrankheit besteht. Ist es nicht möglich, den Arbeitsplatz derart auszugestalten, dass ein Infektionsrisiko überhaupt ausgeschlossen ist und ergibt die Überprüfung des Arbeitsplatzes, dass durch eine Impfung der entsprechende Schutz erreicht werden kann, hat der:die Arbeitgeber:in solche anzubieten. So sieht die Verordnung über biologische Arbeitsstoffe ausdrücklich vor, dass Arbeitgeber:innen dazu verpflichtet sind, Arbeitnehmer:innen, die biologischen Arbeitsstoffen ausgesetzt sind, gegen die es

wirksame Impfstoffe gibt, die Impfung anzubieten und die Impfstoffe zur Verfügung zu stellen.

Kosten

Die Kosten von Impfungen, die auf eine besondere berufliche Gefahr oder Infektionsexposition zurückgehen hat der:die Arbeitgeber:in zu tragen. Erforderlich ist jedoch, dass der:die Arbeitnehmer:in berufsbedingt besonders gefährdet und exponiert ist. Im Zusammenhang mit den Kosten einer FSME-Impfung hat das Oberlandesgericht Wien im Jahr 1998 dies verneint, da die erforderlichen Arbeiten im Freien in einem von Zecken bewohnten Gebiet nicht wesentlich über die durchschnittliche Aufenthaltsdauer einer dort wohnenden Person hinausgingen.

Versetzung

Insofern ein:e bereits in einem Arbeitsverhältnis stehende:r Mitarbeiter:in von dem:der Arbeitgeber:in zur Verfügung gestellte Impfungen ablehnt oder sich weigert ihren oder seinen Impfstatus offenzulegen und es dadurch dem:der Arbeitgeber:in unmöglich macht, ihre oder seine Schutzpflicht zu erfüllen, ist dieser oder diesem eine nicht oder weniger gefahreneignete Tätigkeit zuzuweisen. Insofern es sich um eine direktoriale – d.h. vom Arbeitsvertrag gedeckte – Versetzung auf einen anderen Arbeitsplatz handelt, erfolgt diese – auch ohne Zustimmung der Arbeitnehmerin oder des Arbeitnehmers – per Weisung und bedarf lediglich dann der Zustimmung der Betriebsrätin oder des Betriebsrates, wenn damit eine Verschlechterung von Entgelt- und/oder Arbeitsbedingungen verbunden ist. Unter Versetzung ist hierbei jede ständige voraussichtlich für mindestens 13 Wochen geplante Einreihung auf einen anderen Arbeitsplatz zu verstehen. Die Versetzbarkeit endet dort, wo überwiegend keine dem jeweiligen Berufsbild entsprechenden Tätigkeiten mehr wahrgenommen werden können oder dies ein faktisches Berufsverbot darstellt. Die Weigerung, eine nicht oder weniger gefahreneignete Tätigkeit aufzunehmen oder den Impfstatus offenzulegen – im Übrigen auch die wahrheitswidrige Information darüber – berechtigt zur Entlassung (wegen Vertrauensunwürdigkeit). Die Unmöglichkeit der Zuweisung einer nicht oder weniger gefahreneigneten Tätigkeit im Rahmen des Arbeitsverhältnisses kann unterschiedliche rechtliche Folgen nach sich ziehen. Insofern der:die Arbeitnehmer:in der Änderung ihres oder seines Arbeitsvertrages zustimmt, kann es zu einer vertragsändernden Versetzung kommen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit einer Änderungskündigung, worunter eine Kündigung zu verstehen ist, die dann erfolgt, wenn sich der:die Arbeitnehmer:in nicht mit der Änderung ihres oder seines Arbeitsvertrages – z.B. im Hinblick auf Tätigkeitsbereich oder Entgelt – einverstanden erklärt. Ferner kommt in diesem Fall auch

noch eine gewöhnliche Kündigung in Frage. Schließlich ist auch an eine Entlassung wegen Dienstunfähigkeit zu denken, wenn der:die Arbeitnehmer:in dauerhaft nicht in der Lage ist, die vereinbarte oder angemessene Tätigkeit zu erbringen oder wenn der:die Arbeitgeber:in auf Grund der langen Dauer der Arbeitsunfähigkeit die Fortführung des Arbeitsverhältnisses unzumutbar ist.

Links und weitere Informationen

(alle abgerufen am 25.09.2024)

Website des BMSGPK, Themenbereich Impfen: www.sozialministerium.at/impfen

Bestellung von Informationsmaterial: www.sozialministerium.at/broschuerenservice

Website zu Impfungen des BMSGPK: www.impfen.gv.at

Häufige Fragen zu Impfstoffen

BMSGPK. Häufig gestellte Fragen zum Thema Impfungen

www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/H%C3%A4ufig-gestellte-Fragen-zum-Thema-Impfungen.html

BASG. FAQ Impfstoffe www.basg.gv.at/arzneimittel/faq-arzneimittel/impfstoffe/

Beratungs- und Impfstellen der Bundesländer

www.gesundheit.gv.at/service/beratungsstellen/gesund-leben/gesundheitsvorsorge1/impfen.html

Liste zugelassener Impfstoffe in Österreich

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/zugelassene-impfstoffe/

Liste der nicht mehr zugelassenen Impfstoffe in Österreich

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/nicht-mehr-verwendete-impfstoffe/

Zulassung von Impfstoffen

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/

Europäische Datenbank gemeldeter Verdachtsfälle von Arzneimittelnebenwirkungen

www.adrreports.eu/de/

Impf-Seiten des ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control)

www.ecdc.europa.eu/en/immunisation-and-vaccines

WHO Position Papers zu diversen impfpräventablen Erkrankungen

www.who.int/teams/immunization-vaccines-and-biologicals/policies/position-papers

Vaccines & Immunizations: Website des Centers for Disease Control and Prevention, USA

www.cdc.gov/vaccines

Website des deutschen Robert Koch-Instituts

www.rki.de

Register zugelassener Arzneimittel

Für Österreich: https://aspreregister.basg.gv.at/aspreregister/faces/aspreregister.jspx?_afdf.ctrl-state=lxchqiy21_4

Für die europäische Union: https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/reg_hum_act.htm?sort=a

Informationen zu eImpfpass und Zugriff:

www.e-impfpass.gv.at/news/

www.e-impfpass.gv.at/allgemeines/

Anhang

Anaphylaxie: Diagnose und Notfalltherapie

Das klinische Bild einer Anaphylaxie kann sehr variabel sein und ist nicht immer leicht zu erkennen. Auch der Verlauf einer Anaphylaxie ist unvorhersehbar, die Symptomatik zu Beginn lässt keinen Rückschluss auf die Schwere des Verlaufs zu. Der Tod durch Anaphylaxie beruht für gewöhnlich auf Asphyxie bedingt durch obere oder untere Atemwegsobstruktion oder Herz-Kreislauf-Versagen.

Die rasche klinische Diagnose und sofortige Einleitung einer effektiven Therapie mit Adrenalin sind essenziell für die Prognose (Antihistaminika und Glukokortikoide sind keine lebensrettenden Maßnahmen im Falle einer Anaphylaxie).

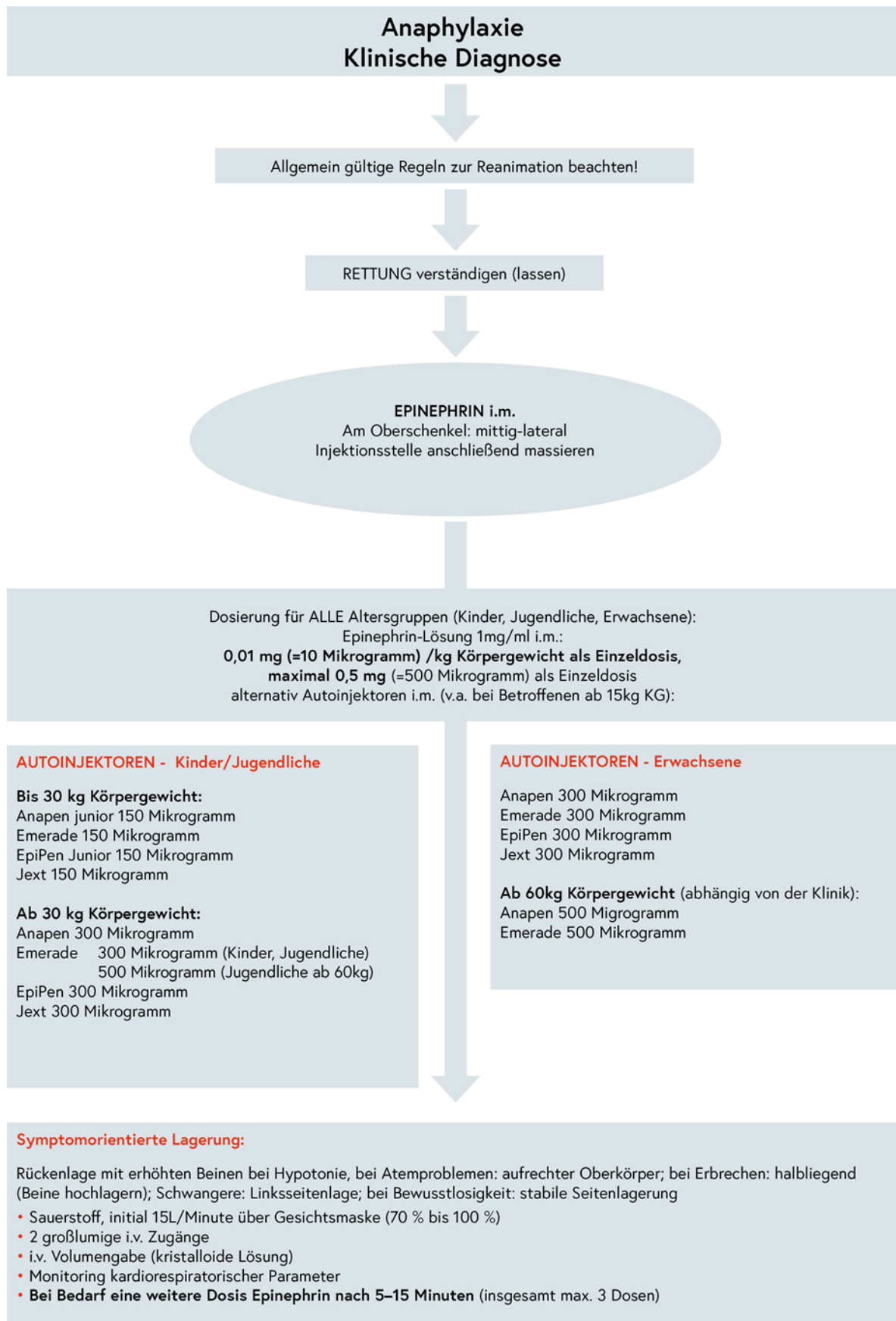


Abbildung 73: Anaphylaxie – Notfallsmanagement

Die Diagnose wird, in Zusammenschau vorangegangener möglicher Ursachen, primär klinisch gestellt. Als Anhaltspunkt dienen 3 diagnostische Kriterien, die jedoch nicht die gesamtklinische Beurteilung ersetzen, v.a. bei Patientinnen und Patienten mit anamnestisch bekannter Episode einer Anaphylaxie. Es mag auch Patientinnen geben, die keines dieser 3 Kriterien erfüllen und bei denen der Einsatz von Adrenalin trotzdem angezeigt ist. Jedes dieser 3 Kriterien zeigt ein etwas unterschiedliches klinisches Bild.

Von einer Anaphylaxie kann ausgegangen werden, wenn **eines** dieser 3 Kriterien zutrifft:

- **Kriterium 1:** Akuter Beginn der Beschwerden (innerhalb von Minuten bis einigen Stunden) mit Beteiligung von Haut und/oder Schleimhaut (z.B. generalisierte Urtikaria, Pruritus, Flush, geschwollene Lippe-Zunge-Uvula, periorbitale Ödeme, konjunktivale Schwellung) **und zumindest einem** der folgenden Symptome:
 - Respiratorische Symptome (z.B. verstopfte Nase, Veränderung der Stimme, Schluckbeschwerden, Dyspnoe, pfeifendes Atemgeräusch/Bronchospasmus, Stridor, Kurzatmigkeit, Husten, Keuchen, reduzierter expiratorischer peak flow (PEF), Hypoxämie)
- Oder**
 - Reduzierter Blutdruck bzw. damit assoziierte Symptome einer Endorgan-Malperfusion (z.B. Hypotonie, Kollaps, Synkope, Inkontinenz, Schwindel, Tachykardie)

Hinweis: Hauterscheinungen treten bei bis zu 90 % von anaphylaktischen Reaktionen auf.

- **Kriterium 2:** Rasches Auftreten (innerhalb von Minuten bis einigen Stunden) nach Verabreichung eines für die Patientin oder den Patienten wahrscheinlichen Allergens von 2 oder mehr der folgenden Punkte:
 - Haut-Schleimhautbeteiligung (z.B. siehe Kriterium 1)

⁴⁵⁹ Campbell RL et al. Anaphylaxis: Acute diagnosis. Uptodate. www.uptodate.com/contents/anaphylaxis-acute-diagnosis (abgerufen am 25.09.2024)

⁴⁶⁰ Ring J, Beyer K, Biedermann T, et al. Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie - Update 2021. doi:10.1007/s15007-020-4750-0

- Respiratorische Beschwerden (z.B. siehe Kriterium 1)
 - Reduzierter Blutdruck bzw. damit assoziierte Beschwerden und Symptome einer Endorgan-Malperfusion (z.B. siehe Kriterium 1)
 - Persistierende gastrointestinale Beschwerden (z.B. krampfartige Bauchschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe)
- **Kriterium 3:** Reduzierter Blutdruck (innerhalb von Minuten bis einigen Stunden) nach Verabreichung eines für die Patientin oder den Patienten bekannten Allergens.
 - Kinder: Erniedrigter systol. Blutdruck (altersspezifisch) oder > 30 % Abnahme systolisch.
 - Erwachsene: Systol. Blutdruck < 90 mm Hg oder > 30 % Abnahme des persönlichen Basiswertes.

Hinweis: Kriterium 3 ist dafür gedacht, anaphylaktische Episoden bei Patientinnen und Patienten zu erkennen, die einer Substanz ausgesetzt waren, gegen die sie bekanntermaßen allergisch sind und bei denen nur ein Organsystem involviert ist (z.B. Hypotonie nach Insektenstich).

Notfall – Maßnahmen^{460,461}

Die allgemein gültigen Regeln der Reanimation sind zu beachten.

Notfall-Therapie der Anaphylaxie: Rasche Diagnose und sofortiges Handeln!

⁴⁶¹ Campbell RL et al. Anaphylaxis: Emergency treatment. Uptodate.
www.uptodate.com/contents/anaphylaxis-emergency-treatment (abgerufen am 25.09.2024)

1. Sofort die Rettung verständigen (lassen).
2. Prüfen der Vitalparameter: Atemwege, Atmung, Kreislauf, Bewusstsein (ABC-Schema)
3. Adrenalin intramuskulär (Details siehe unten).
4. Patient:in in Rückenlage bringen, untere Extremitäten hochlagern (bei Erbrechen: halbliegend mit erhöht gelagerten Beinen; bedeutsame obere Atemwegsobstruktion: Lagerung mit aufrechtem (oft vorgeneigtem) Oberkörper; Bewusstseinsstörung oder Bewusstlosigkeit: stabile Seitenlagerung; Schwangere: linksseitig lagern).
5. Sauerstoff, initial 15 Liter/Minute über Gesichtsmaske, 70-100 %; bei Atemwegsobstruktion (Angioödem) sofortige Intubation (Notfalls-Koniotomie wenn nötig).
6. 2 großlumige (14-16 gauge) intravenöse Zugänge (massive Flüssigkeitsverschiebungen können rasch auftreten).
7. I.v. Volumengabe (0,9% NaCl) unverzüglich bei orthostat. Dysregulation, Hypotonie oder wenn trotz Adrenalingabe eine Hypotonie bestehen bleibt, da Verdacht auf massiven Volumenmangel.
8. Kontinuierliche Kontrolle kardiorespiratorischer Parameter (einschließlich Blutdruck, Herzfrequenz, Atmung, O₂-Sättigung). Unverzüglich Intubation bei ausgeprägtem Stridor oder Atemstillstand. Kontrolle der i.v. Volumensubstitution.

Adrenalin

- Mittel der Wahl – im Fall der Anaphylaxie gibt es keine Kontraindikation!
- Je eher Adrenalin angewendet wird, umso besser die Wirkung.
- Entscheidend ist daher der frühe und rasche Einsatz.

Adrenalin intramuskulär (i.m.):

- Mittig-lateral am Oberschenkel in den M. vastus lateralis.
- I.m. wirkt rascher als subkutan und ist sicherer als intravenös.
- Injektionsstelle nach der Injektion massieren.
- Adrenalin intravenös (i.v.) sollte nur von speziell ausgebildetem Personal verabreicht werden und nur, wenn nach mehrmaliger Adrenalin i.m.- und Volumen-Gabe weiterhin Lebensgefahr besteht (siehe unten).

Adrenalin-Lösung für i.m.:

1 mg/ml = 1:1.000 = 0,1 % (z.B. Suprarenin 1 mg/ml Amp.; nur für i.m. Applikation unverdünnt anwenden!) Verwendung von 1 ml-Spritzen empfohlen.

Dosis: Alle Altersgruppen 0,01 mg/kg KG (maximal 0,5 mg) i.m. als Einzeldosis.

Bei inadäquatem bzw. keinem Ansprechen kann eine weitere Adrenalin-Injektion in 5- bis 15-minütigen Abständen (wenn klinisch indiziert auch früher) wiederholt werden. Bis zu 36 % der Patientinnen und Patienten benötigen eine 2. Dosis.

Alternativ: Adrenalin-Verabreichung je nach Gewicht/Alter mittels Autoinjektor (siehe Fachinformationen; 150, 300 oder 500 Mikrogramm) i.m. in *M. vastus lat.* (mittig anterolateraler Oberschenkel) und leichte Massage der Injektionsstelle.

- Kinder unter 15 kg: Eine Dosierung unter 150 Mikrogramm kann bei Kindern unter 15 kg KG nicht mit ausreichender Genauigkeit mittels 150 Mikrogramm-Autoinjektor (100 Mikrogramm-Autoinjektor dzt. nicht zugelassen) verabreicht werden; die Anwendung wird nur in lebensbedrohlichen Situationen und z.B. unzureichender Zeit bis zum Erhalt der nach kg KG hergestellten exakten Dosis und unter ärztlicher Aufsicht empfohlen. Die Ärztin oder der Arzt kann alternativ andere Produkte für eine parenterale Verabreichung in Erwägung ziehen, wenn bei kleineren Kindern niedrigere Dosen erforderlich sind: z.B. Suprarenin 1 mg/ml Ampullen können für die i.m. Anwendung unverdünnt verwendet werden (1:1000). i.m. Dosierung siehe oben.
- Kinder 15 bis 30 kg: Anapen junior 150 Mikrogramm, Emerade 150 Mikrogramm, EpiPen Junior 150 Mikrogramm, Jext 150 Mikrogramm.
- Kinder und Jugendliche über 30 kg: Anapen 300 Mikrogramm, Emerade 300 (Jugendliche ab 60 kg auch 500 Mikrogramm abhängig von Klinik) Mikrogramm, EpiPen 300 Mikrogramm, Jext 300 Mikrogramm.
- Erwachsene: Anapen 300 Mikrogramm, Emerade 300 Mikrogramm und ab 60 kg auch Anapen 500- oder Emerade 500 Mikrogramm (abhängig von Klinik), EpiPen 300 Mikrogramm, Jext 300 Mikrogramm.

Auch bei Autoinjektoren kann bei Bedarf eine weitere Dosis nach 5-15 Minuten verabreicht werden.

Mögliche Nebenwirkungen von Adrenalin: Zumeist milde, vorübergehende pharmakologische Effekte wie Blässe, Tremor, Angst, Unruhe, Kopfschmerzen, Benommenheit, Tachykardie. Schwere Nebenwirkungen, z.B. akutes Lungenödem oder

Herzrhythmusstörungen treten in erster Linie bei Dosierungs-/Anwendungsfehlern, speziell bei intravenöser Anwendung auf.

Unterstützend und zusätzlich zu Adrenalin können weitere Medikamente je nach Symptomatik eingesetzt werden:

- H1-Antihistaminika wie Cetirizin oder Diphenhydramin bevorzugt i.v. (z.B. Dibondrin Ampullen) bei Urtikaria/Juckreiz
- Bronchodilatoren inhalativ (z.B. Sultanol) bei Bronchospasmus
- Glukokortikoide wie Methylprednisolon (z.B. Metasol, Urbason) bei bekanntem Asthma und ausgeprägtem Bronchospasmus

Wichtig: Antihistaminika sind für die Behandlung von Juckreiz und Urtikaria, keinesfalls aber als primäre bzw. einzige Therapie für die Anaphylaxiebehandlung geeignet.

Auch Glukokortikoide dürfen erst nach Adrenalinangewendet werden; sie beseitigen nicht rasch genug die initialen Symptome der Anaphylaxie, da ihr Wirkeintritt länger dauert. Unterstützend können Glukokortikoide jedoch eingesetzt werden (siehe oben).

Abkürzungen

ACIP	Advisory Committee on Immunization Practices (US Impfgremium)
AGES	Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
Ag	Antigen
Ak	Antikörper
aP	azellulärer Pertussis-Impfstoff
APA	Association of Paediatric Anaesthetists of Great Britain and Ireland
ARDS	acute respiratory distress syndrome (akutes Lungenschädigungs-Syndrom)
BASG	Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen
BAG	Bundesamt für Gesundheit (Schweiz)
BCG	Bacille Calmette Guérin
BMSGPK	Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz
CDC	Centers for Disease Control and Prevention (USA)
COVID-19	Coronavirus disease 2019
COPD	chronic obstructive pulmonary disease (chronisch-obstruktive Lungenerkrankung)
cVDPV	circulating vaccine derived poliomyelitis virus
DINÖ	Diagnostisches Influenzanetzwerk Österreich
DIP	Diphtherietoxoidimpfstoff
dip	Diphtherietoxoidimpfstoff mit vermindertem Diphtherietoxoid-Gehalt
dT	Diphtherie-Tetanus-Toxoid-Impfstoff mit vermindertem Diphtherietoxoid-Gehalt
dTaP	Diphtherie-Tetanus-Toxoid-Pertussis-Impfstoff mit vermindertem Diphtherietoxoid-Gehalt
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
ED	Einzeldosis
EEA	European economic area (Europäischer Wirtschaftsraum)
ELISA	Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay
EMA	European Medicines Agency (europäische Arzneimittelbehörde)
EMRK	Europäische Menschenrechtskonvention
ESPID	European Society for Pediatric Infectious Diseases
ETF	Emergency Task Force
EU	Europäische Union
EudraVigilance	European Union Drug Regulating Authorities Pharmacovigilance (europäische Pharmakovigilanz-Datenbank)

FDA	U.S. Food and Drug Administration
FSME	Frühsommermeningoenzephalitis
HAV	Hepatitis A-Virus
HAV-Ig	spezifisches Immunglobulin gegen Hepatitis A-Virus
HBcAg	Hepatitis B-core-Antigen, Hepatitis-B-Kern-Antigen
HBcAk	Hepatitis B-core-Antikörper, Hepatitis-B-Kern-Antikörper
HBeAg	Hepatitis B-e-Antigen
HBsAg	Hepatitis B-surface-Antigen, Hepatitis B-Oberflächen-Antigen
HBsAk	Hepatitis B-surface-Antikörper, Hepatitis B-Oberflächen-Antikörper
HBV	Hepatitis B-Virus
HCV	Hepatitis C-Virus
HHT	Hämagglutinationshemmtest
HiB	Haemophilus influenzae Typ B
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus
HPV	Humanes Papillomavirus
HRIG	Humanes Rabies Immunglobulin
HZ, HZV	Herpes Zoster, Herpes Zoster Virus
ICU	intensive care unit/Intensivstation
IE	Internationale Einheit
Ig	Immunglobulin
i.m.	intramuskulär
IPV	Inaktivierte Polio-Vakzine
i.v.	intravenös
kg KG	Kilogramm Körpergewicht
KW	Kalenderwoche
MATS	Meningococcal Antigen Typing Systems
MDR-TB	multi-drug-resistant Tuberculosis (multiresistente Tuberkulose)
mIE	Tausendstel internationale Einheit
MIS-C	Multisystem Inflammatory Syndrome in Children (Multisystemisches Entzündungssyndrom bei Kindern)
MMR	Masern-, Mumps-, Röteln-Impfung
MMR-V	Masern-, Mumps-, Röteln-, Varizellen-Impfung
MSM	Männer, die Sex mit Männern haben
MUW	Medizinische Universität Wien
n.d.	nicht definiert

NT	Neutralisationstest
OGH	Oberster Gerichtshof
OPA	Opsonophagozytose-Antikörper
OPV	orales Poliomyelitis-Vakzin (nach Sabin)
PAHO	Pan American Health Organisation
PEA, aP	azellulärer Pertussis-Impfstoff
PEI	Paul-Ehrlich Institut
PEP	postexpositionelle Prophylaxe
PhEur	Pharmacopoea Europaea (Europäisches Arzneibuch)
PNC	konjugierter Pneumokokken-Impfstoff
p.o.	per os
PPV	Pneumokokken-Polysaccharid-Impfstoff
PRAC	Pharmacovigilance Risk Assessment Committee
RFFIT	Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test
RKI	Robert Koch-Institut
RSV	Respiratorisches Synzytial-Virus
RV	Rotavirus
s.c.	subkutan
SIRVA	shoulder injury related to vaccine administration
SSPE	subakut sklerosierende Panenzephalitis
SSW	Schwangerschaftswoche
STIKO	Ständige Impfkommision der Bundesrepublik Deutschland
SVA	Standardverfahrensanleitung
TBE	tick borne encephalitis (FSME)
TET	Tetanustoxoidimpfstoff
TET-Ig	Tetanus-Immunglobulin human
VfGH	Verfassungsgerichtshof
VwGH	Verwaltungsgerichtshof
VZIG	Varizella-Zoster-Immunglobulin
VZV	Varizella-Zoster-Virus
WER	weekly epidemiological record
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
XDR-TB	extensively drug-resistant tuberculosis (extrem arzneimittelresistente Tuberkulose)
ZNS	Zentralnervensystem

Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz

Stubenring 1, 1010 Wien

+43 1 711 00-0

post@sozialministerium.gv.at

sozialministerium.gv.at