Bundesministerium
Soziales, Gesundheit, Pflege
und Konsumentenschutz

Impfplan Österreich 2022

Jänner 2022



Impressum

Medieninhaber:in und Herausgeber:in:
Bundesministerium Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz (BMSGPK),
Stubenring 1, 1010 Wien

Verlags- und Herstellungsort: Wien
Wissenschaftliche Beratung:
Katja Fischer, Heidemarie Holzmann, 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
Druck: BMSGPK
Wien, Jänner 2022

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 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.

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

Inhalt

A. Präambel 10
B. Vorbemerkungen 11
C. Neuerungen/Änderungen 12
D. Definition Altersbezeichnungen 13
E. Tabellen 14

Nachhol-Impfungen und fehlende Impf-Dokumentation 16

F. Allgemein empfohlene Impfungen 19

COVID-19 19
Diphtherie 19

- Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung 19
- Erwachsenenimpfung 19
- Indikation 20
- Impfschema 20
- Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 20
- Auskunftsstelle Diphtherieantitoxin in Österreich 23
- Postexpositionelle Prophylaxe 23

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME) 23

- Kinderimpfung 23
- Erwachsenenimpfung 24
- Indikation 24
- Impfschema 24
- Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 25

Haemophilus influenzae Typ B 29

- Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung 29
- Erwachsenenimpfung 29
- Indikation 29
- Impfschema 30
- Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 30
- Postexpositionelle Prophylaxe 31

Hepatitis A 31

- Kinderimpfung 31
- Erwachsenenimpfung 32
- Indikationen 32

Impfschema....33
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....34
Postexpositionelle Prophylaxe....35

Hepatitis B....35

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....35
Erwachsenenimpfung....36
Indikation....36
Impfschema....37
Grundimmunisierung im Rahmen der 6-fach Impfung....37
Grundimmunisierung mit Monokomponentenimpfstoffen....37
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....39
Hepatitis B-Prophylaxe Neugeborener HBsAg-positiver Mütter....41

HPV – Humane Papillomaviren....42

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....42
Erwachsenenimpfung....44
Indikation....44
Impfschema....44
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....46
Postexpositionelle Prophylaxe....47

Influenza (Virusgrippe)....47

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....47
Erwachsenenimpfung....47
Indikation....48
Impfschema....49
Impfstoffauswahl....50
Impfschema Kinder und Jugendliche....51
Impfschema Erwachsene bis zum vollendeten 60. Lebensjahr....52
Impfschema Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr....52
Impfschema Risikopersonen: schwer chronisch Kranke, Immunsupprimierte....52
Empfehlung für die Influenza-Saison 2022/23....53
Spezielle Hinweise....53
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....54
Influenza-Impfstrategie in Österreich....56

Masern, Mumps, Röteln....57

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....57
Erwachsenenimpfung....58
Indikation....58

Impfschema....59
Low-/Non-Responder....59
Kontraindikationen....60
Masern....60
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....60
Postexpositionelle Prophylaxe....65
Immunglobulin....66
Abriegelungsimpfung im Falle von Masernausbrüchen....67
Mumps....68
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....68
Postexpositionelle Prophylaxe....69
Röteln....69
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....69
Rötelnimpfung und Anti-D Prophylaxe....71
Postexpositionelle Prophylaxe....71
Meningokokken....71
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....71
Indikation....73
Impfung gegen Meningokokken der Gruppe B....74
Monovalente Impfung gegen Meningokokken der Gruppe C....76
Impfung gegen Meningokokken der Gruppen A, C, W135 und Y....76
Postexpositionelle Prophylaxe....77
Pertussis....79
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....79
Erwachsenenimpfung....79
Indikation....80
Impfschema....80
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung....81
Postexpositionelle Prophylaxe....83
Maßnahmen für Patientinnen und Patienten sowie Kontaktpersonen[211]....84
Pneumokokken....84
Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung....84
Erwachsenenimpfung....85
Indikationen wegen hohem Risiko....86
Impfschema....87

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 89

Poliomyelitis 92

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung 92
Erwachsenenimpfung 92
Indikation 93
Impfschema 94
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 95
Postexpositionelle Prophylaxe 97

Rotavirus 97

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung 97
Erwachsenenimpfung 97
Indikation 97
Impfschema 98
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 98

Tetanus 99

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung 99
Erwachsenenimpfung 99
Indikation 100
Impfschema 100
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 100
Postexpositionelle Prophylaxe 102

Varizellen (Windpocken, Feuchtblattern) 102

Kinderimpfung 102
Erwachsenenimpfung 103
Indikation 103
Impfschema 104
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 105
Postexpositionelle Prophylaxe 106

Herpes Zoster 108

Kinderimpfung 108
Erwachsenenimpfung 108
Indikation 109
Impfschema 109
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 109

G. Reiseimpfungen 111

Cholera 111
Indikation 111
Impfstoff 111
Impfschema 111
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 112
Gelbfieber 113
Indikation 113
Impfschema 113
Spezielle Hinweise 114
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 115
Japanische Enzephalitis 116
Indikation 116
Impfschema 116
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 117
Tollwut 118
Indikation 118
Impfschema 120
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 124
Tuberkulose 125
Indikation 125
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 126
Typhus abdominalis 126
Indikation 126
Impfschema 127
Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung 127
Impfungen für Reisen nach Österreich 128
H. Allgemeine Erläuterungen 129
Rechtliche Aspekte 129
Aufklärungs- und Dokumentationspflicht 129
Off-Label-Use 131
Transport und Lagerung von Impfstoffen 132
Injektionsstelle und Vorgehen bei der Impfung 133
Möglichkeiten zur Schmerzreduktion 135

Kontraindikationen 136
Nicht als Kontraindikation angesehene Umstände 136
Zeitabstand zwischen Impfungen und Operationen 137
Nachbeobachtung nach Impfungen 138
Impfungen bei Allergie & allergische Reaktionen bei Impfungen 139
Unerwünschte Reaktionen nach Impfungen: „Impfnebenwirkungen“ 139
Meldung von vermuteten Nebenwirkungen 141
Impfschaden 143
Impfabstände 144
Innerhalb einer bestimmten Impfserie 144
Zwischen verschiedenen Impfstoffen 145
Zwischen Immunglobulingabe und Impfstoffen 145
Umgang mit anderen Impfungen während der COVID-19-Pandemie 146
Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen 147
Dabei gelten folgende Ausnahmen 147
Überprüfung des Impferfolgs – Titerkontrollen 148
Inhaltsstoffe von Impfstoffen 150
Thiomersal 150
Formaldehyd 151
Antibiotika 151
Adjuvantien 152
Aluminium 152
Transmission von Impfviren Geimpfter auf empfängliche Kontaktpersonen 153
I. Impfung spezieller Personengruppen 156
Impfungen bei Kinderwunsch 156
Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit 156
Schwangerschaft 156
Stillzeit 158
Impfungen bei Frühgeborenen 159
Pneumokokken- und Sechsfach-Impfung 159
Rotavirus-Impfung bei Frühgeborenen 159
Impfungen bei Personen mit Immundefekten 160
Berufsgruppenspezifische Impfempfehlungen 163

Impfungen für Personal des Gesundheitswesens 164
Haftung 166
Arbeitsrechtliche Aspekte von Impfungen 167
Bewerber:innen 168
Fürsorgepflicht 169
Kosten 169
Versetzung 169
Links und weitere Informationen 171
Häufige Fragen zu Impfstoffen 171
Beratungs- und Impfstellen der Bundesländer 171
Liste zugelassener Impfstoffe in Österreich 171
Liste der nicht mehr zugelassenen Impfstoffe 171
Zulassung von Impfstoffen 171
Impfnebenwirkungen gelistet nach Impfantigen (Stand 2013) 171
Europäische Datenbank gemeldeter Verdachtsfälle von Arzneimittelnebenwirkungen ... 172
Impf-Seiten des ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control) 172
WHO Position Papers zu diversen impfpräventablen Erkrankungen 172
Vaccines & Immunizations: Website des Centers for Disease Control and Prevention, USA 172
Website des deutschen Robert Koch-Instituts 172
Anhang 173
ANAPHYLAXIE: Diagnose und Notfalltherapie 173
Diagnostik' 175
Notfall – Maßnahmen' 176
Epinephrin: 177
Epinephrin intramuskulär (i.m.): 177
Epinephrin-Lösung für i.m.: 178
Abkürzungen 180

A. Präambel

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

Das kostenfreie Impfprogramm des Bundes, der Bundesländer und der Sozialversicherungsträger:innen, in weiterer Folge „kostenfreies Impfprogramm“ genannt, wurde vor mehr als 20 Jahren von der damaligen Bundesministerin Lore Hostasch ins Leben gerufen. Ziel war und ist es, allen in Österreich lebenden Kindern bis zum 15. Lebensjahr Zugang zu den für die öffentliche Gesundheit wichtigen Impfungen zu ermöglichen, ohne dass dafür den Erziehungsberechtigten Kosten erwachsen. Auf diese Weise sind die meisten impfpräventablen Krankheiten im Kindes- und Jugendalter abgedeckt. Dadurch soll die für den wichtigen Gemeinschaftsschutz (Herdenschutz) notwendige Impfbeteiligung in der Bevölkerung erreicht werden. Priorität bei der Auswahl der kostenfreien Impfungen haben einerseits sehr häufig vorkommende Erkrankungen, andererseits seltene, sehr 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 Sozialversicherungsträger) jeweils nur ein definiertes Budget zur Verfügung. Obwohl dieses Budget kontinuierlich gesteigert werden konnte und die Beschaffungsprozesse optimiert wurden, reichen die Mittel nicht aus, um alle verfügbaren und wichtigen Impfungen durch die öffentliche Hand bereitzustellen. Daher erfolgen Ausweitungen und Adaptierungen des Impfkonzepts nur nach genauer Evaluierung der Kosten/Nutzen-Relation auf Basis wissenschaftlicher Empfehlungen.

Insofern ist zu betonen, dass auch Impfungen, welche nicht im kostenfreien Impfkonzept angeboten werden, für den individuellen Schutz wichtig sind und daher empfohlen werden.

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 derzeitige pandemische Situation in Österreich erfordert eine Erhöhung der COVID-19-Durchimpfungsraten, so dass möglichst viele Menschen COVID-19-Impfungen gemäß den gültigen Empfehlungen erhalten. Zusätzlich dürfen andere Impfungen nicht vernachlässigt werden. So sind vor allem Anstrengungen zur Reduktion des Erkrankungsrisikos an Keuchhusten, Masern und auch Influenza weiter notwendig.

Entsprechend der UN-Konvention vom 20. November 1989 haben Kinder das Recht auf beste Gesundheitsversorgung. Dazu gehört auch 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 soll laut Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation jeder Arztkontakt genutzt werden, um zu prüfen, ob empfohlene Impfungen durchgeführt worden sind, und – wo notwendig – fehlende Impfungen nachzuholen. Auch Arztkontakte im Rahmen von Spitalsaufenthalten sollen 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 kann die berufliche Vertrauenswürdigkeit der Ärztin oder des Arztes in Frage stellen.

Die Frage „Wer soll geimpft werden?“ ist meist leichter zu beantworten als die gegenteilige Frage „Wer soll nicht geimpft werden und warum?“, 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, soll sich impfen lassen. Generell wird empfohlen, alle Impfungen bei gegebener Indikation weitestgehend als Kombinationsimpfungen durchzuführen, um die Zahl der Injektionen möglichst gering zu halten. Nebenwirkungen, Warnhinweise, Kontraindikationen etc. der jeweiligen Impfstoffe sind der aktuellen Fachinformation zu entnehmen.

C. Neuerungen/Änderungen

Tabelle 1: Änderungen wurden in folgenden Kapiteln vorgenommen

Zur besseren Sichtbarkeit wurden alle relevanten Änderungen im Vergleich zum Impfplan Österreich 2021 in roter Schrift hervorgehoben. In allen Kapiteln wurden verfügbare Fallzahlen aktualisiert.

Kapitel	Änderung
Nachhol-Impfungen und fehlende Impf-Dokumentation	Aktualisierung der Tabellen
COVID-19	siehe COVID-19 Anwendungsempfehlung (https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html)
Haemophilus influenzae Typ B	Präzisierung Indikationen, Impfschema Risikogruppen
HPV – Humane Papillomaviren	Ausweitung Nachholimpfprogramm zum Selbstkostenpreis bis 18 Jahre, Ergänzung zur vorgezogenen Heilbehandlung
Influenza (Virusgrippe)	Update Empfehlungen und kostenfreies Impfprogramm
Masern, Mumps und Röteln	Update Fallzahlen 2020 und Durchimpfungsraten 2020
Meningokokken	Anpassung Altersgrenzen Impfindikation und Nachholimpfungen bis 25
Pneumokokken	Ergänzung künftig zur Verfügung stehender Impfstoffe
Poliomyelitis	Update Epidemiologie und Durchimpfungsraten 2020
Rotavirus	Ergänzung zur Ausscheidung von Impfviren und notwendigen Hygienemaßnahmen
Varizellen und Herpes Zoster	Aktualisierung,Verfügbarkeit Shingrix in Österreich
Rechtliche Aspekte	Ergänzung Kapitel Dokumentationspflicht

Die detaillierte Empfehlung zur Influenza-Impfung für die kommende Influenza-Saison 2022/2023 wird, wie in den letzten Jahren, im Frühsommer 2022 unter www.sozialministerium.at/influenza veröffentlicht.

D. Definition Altersbezeichnungen

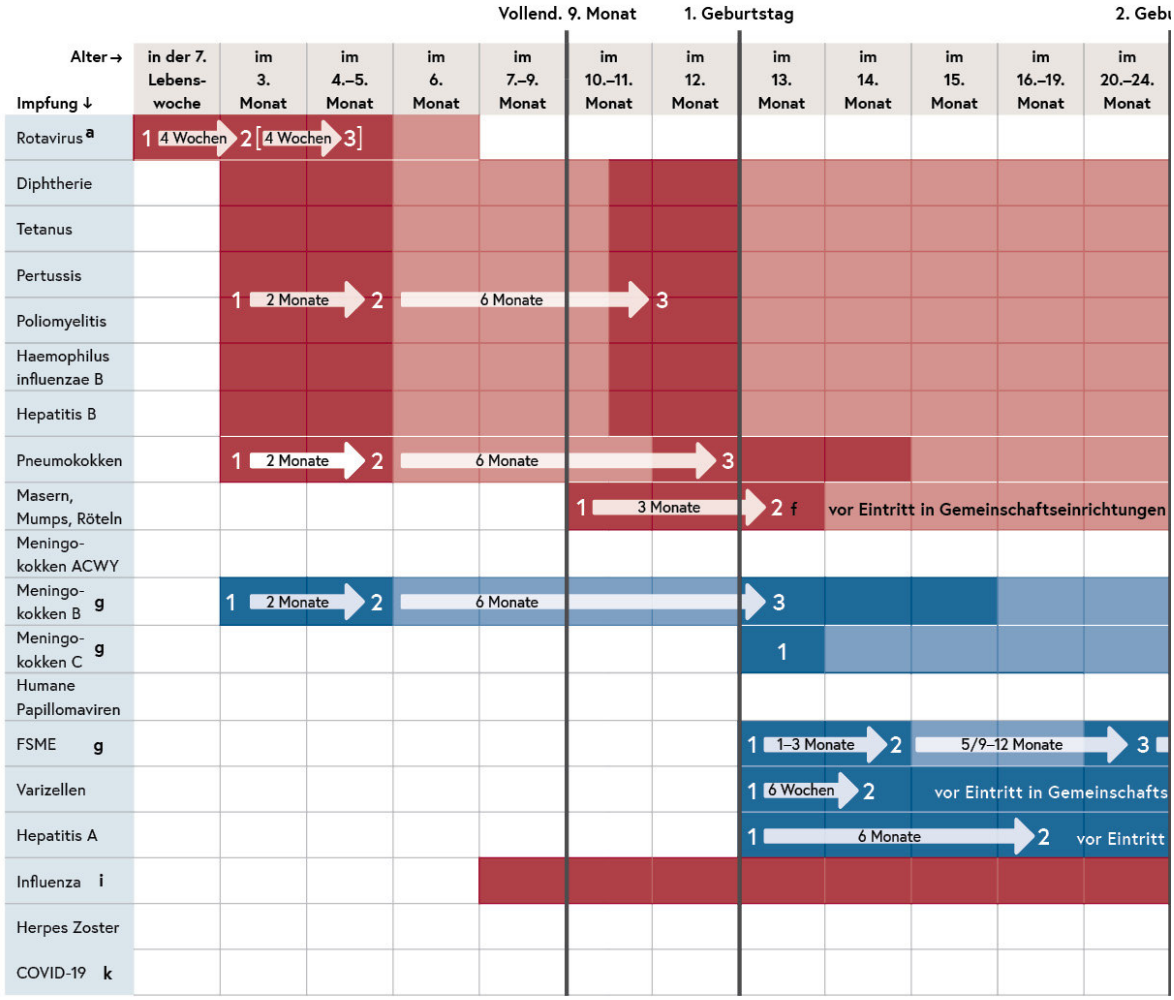
Das Lebensjahr wird mit dem Geburtstag vollendet.

Das nächste Lebensjahr beginnt ab 00:00 des Geburtstags.

Ab vollendetem 1. Lebensjahr d.h. = ab dem 1. Geburtstag = im 2. Lebensjahr (1 Jahr alt)
Ab vollendetem 2. Lebensjahr d.h. = im 3. Lebensjahr = (2 Jahre alt)
Ab vollendetem 3. Lebensjahr d.h. = im 4. Lebensjahr = (3 Jahre alt)
Ab vollendetem 4. Lebensjahr d.h. = im 5. Lebensjahr = (4 Jahre alt)
Ab vollendetem 5. Lebensjahr d.h. = im 6. Lebensjahr = (5 Jahre alt)
Ab vollendetem 6. Lebensjahr d.h. = im 7. Lebensjahr = (6 Jahre alt)
Ab vollendetem 7. Lebensjahr d.h. = im 8. Lebensjahr = (7 Jahre alt)
Ab vollendetem 8. Lebensjahr d.h. = im 9. Lebensjahr = (8 Jahre alt)
Ab vollendetem 9. Lebensjahr d.h. = im 10. Lebensjahr = (9 Jahre alt)
Ab vollendetem 10. Lebensjahr d.h. = im 11. Lebensjahr = (10 Jahre alt)
Ab vollendetem 11. Lebensjahr d.h. = im 12. Lebensjahr = (11 Jahre alt)
Ab vollendetem 12. Lebensjahr d.h. = im 13. Lebensjahr = (12 Jahre alt)
Ab vollendetem 13. Lebensjahr d.h. = im 14. Lebensjahr = (13 Jahre alt)
Ab vollendetem 14. Lebensjahr d.h. = im 15. Lebensjahr = (14 Jahre alt)
Ab vollendetem 15. Lebensjahr d.h. = im 16. Lebensjahr = (15 Jahre alt) etc.

E. Tabellen

Impfplan Österreich 2022



Legende

- **Impfung empfohlen** kostenfrei
- **Nachhol-Impfung empfohlen** kostenfrei
- **Impfung empfohlen** nicht kostenfrei
- **Nachhol-Impfung empfohlen** nicht kostenfrei
- **Nachhol-Impfung empfohlen** zum vergünstigten Selbstkostenpreis

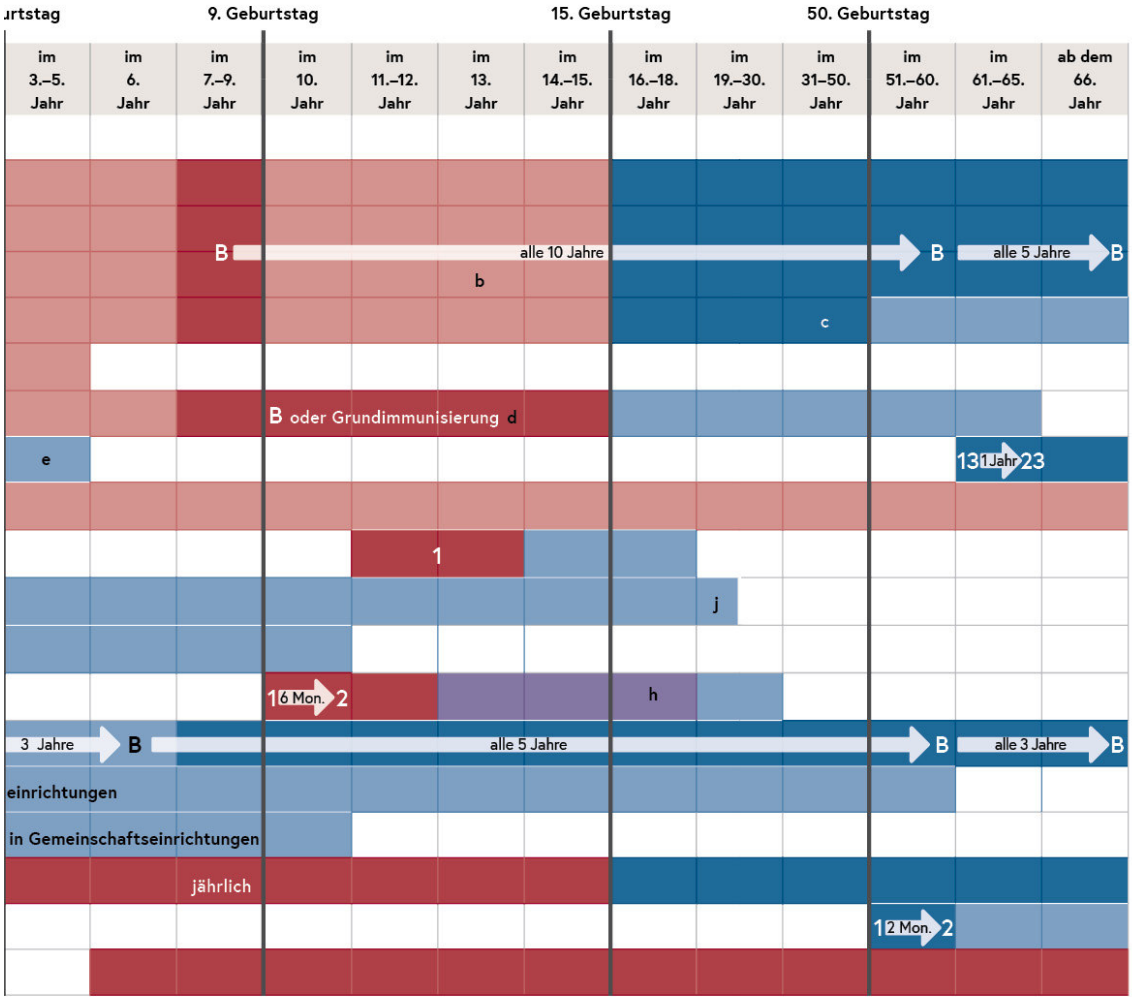
1	1. Dosis
2	2. Dosis
3	3. Dosis
B	Boosterimpfung
13	13-valente Pneumokokkenimpfung
23	23-valente Pneumokokkenimpfung

Hinweis:
Individuelle Indikationen können zu abweichenden Empfehlungen oder Impfschemata führen.

Zeitangaben innerhalb der Pfeile entsprechen empfohlenen Intervallen. Empfehlungen zu Darstellungszwecken teils vereinfacht. Details siehe Kapitel der jeweiligen Impfung bzw. entsprechende Fachinformation.

Prinzipiell sollte jede der empfohlenen Impfungen bei Versäumnis ehestmöglich nachgeholt werden.

Bundesministerium
Soziales, Gesundheit, Pflege
und Konsumentenschutz



a Bis zur vollendeten 24. (Rotarix, 2 Dosen) bzw. vollendeten 32. Lebenswoche (Rotateq, 3 Dosen)

b Wenn nicht zuvor erfolgt, Impfung gegen Pertussis spätestens bei Schulaustritt

c Nach Grundimmunisierung und mindestens zwei Auffrischungsimpfungen im Erwachsenenalter weitere Impfungen nur bei Indikation.

d Auffrischung ab dem vollendeten 7. Lebensjahr; erfolgt die Grundimmunisierung nach dem vollendeten 1. Lebensjahr, kann diese Auffrischungsimpfung auch entfallen.

e Kinder mit Risiken bis zum vollendeten 5. Lebensjahr kostenfrei

f Bei Erstimpfung ab dem 1. Geburtstag 2. Impfung frühestmöglich, mit Mindestabstand 4 Wochen

g Impfschema abhängig von Alter und Impfstoff

h HPV-Nachholimpfungen zum Selbstkostenpreis an öffentlichen Impfstellen bis zum vollendeten 18. Lebensjahr.
Ab vollendetem 15. Lebensjahr 3 Dosen.

i Bei Erstimpfung von Kindern bis zum vollendeten 8. Lebensjahr (tetravalente Lebendvakzine) bzw. bis zum vollendeten 9. Lebensjahr (tetravalenter Totimpfstoff) 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen. Bei eingeschränkter Impfstoffverfügbarkeit bei Erstimpfung nur eine Dosis verabreichen (und auf die 2. Dosis nach 4 Wochen verzichten, off label). Danach 1 jährliche Impfung ausreichend; kostenfreie Impfungen für Menschen ab 60 Jahren in Alten- und Pflegeheimen

j Nachholimpfungen bis zum vollendeten 25. Lebensjahr

k Mit Zulassungserweiterungen der COVID-19-Impfstoffe ist in absehbarer Zeit zu rechnen. Aktuelle Empfehlungen des Nationalen Impfgremiums unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html

Irrtümer, Druck- und Satzfehler vorbehalten.

Nachhol-Impfungen und fehlende Impf-Dokumentation

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 kann man nur dann als gegeben ansehen, wenn eine schriftliche Dokumentation vorliegt. Prinzipiell sollte jede empfohlene Impfung bei Versäumnis ehestmöglich nachgeholt werden.

Tabelle 2: Nachhol-Empfehlungen ab vollendetem 1. bis vollendetem 6. Lebensjahr

Impfung	Dosen	Anmerkung
COVID-19		Siehe COVID-19 Anwendungsempfehlung (https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html)
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
Hepatitis A	2 Dosen	Vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen
Meningokokken B	3 Dosen	
Meningokokken C	1 Dosis	Einmalig
FSME	3 Dosen	
Varizellen	2 Dosen	Vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen
Influenza	2 Dosen	Laut Empfehlung im Kapitel Influenza

Wenn nicht explizit angeführt, gilt das Schema laut Fachinformation des jeweiligen Impfstoffes bzw. Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Für diese Altersgruppe ab dem vollendeten 6. bis vollendetem 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. Nicht-Verfügbarkeit 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.

Tabelle 3: Nachhol-Empfehlungen ab vollendetem 6. bis vollendetem 18. Lebensjahr

Impfung	Dosen	Anmerkung
COVID-19		Siehe COVID-19 Anwendungsempfehlung (https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html)
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	-
Meningokokken B	2 Dosen	-
Meningokokken C	1 Dosis	Bis zum vollendeten 10. Lebensjahr
Meningokokken A, C, W135, Y	1 Dosis	Ab dem vollendeten 10. Lebensjahr
Varizellen	2 Dosen	Besonders ab dem vollendeten 9. Lebensjahr
FSME	3 Dosen	-
Hepatitis A	2 Dosen	Vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen, bis zum vollendeten 10. Lebensjahr (Volksschule)
Influenza	1-2 Dosen	Laut Empfehlung im Kapitel Influenza
HPV	2-3 Dosen	Ab dem vollendeten 9. 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. Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

Tabelle 4: Nachhol-Empfehlungen ab vollendetem 18. Lebensjahr

Impfung	Dosen	Anmerkung
COVID-19	-	Siehe COVID-19 Anwendungsempfehlung (https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html)
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, Abstand mindestens 4 Wochen
Hepatitis B	3 Dosen	Bis zum vollendeten 65. Lebensjahr
HPV	3 Dosen	Bis zum vollendeten 30. Lebensjahr
FSME	3 Dosen	-
Meningokokken B	2 Dosen	Bis zum vollendeten 25. Lebensjahr
Pneumokokken	2x1 Dosis	Bei Personen ohne Risiko: ab dem vollendeten 50. Lebensjahr individuelle Prüfung, ab dem vollendeten 60. Lebensjahr PNC13 gefolgt von PPV23 nach 1 Jahr. Risikopersonen: spezielle Impfschemata!
Influenza	-	Jährlich, Risikogruppen spezielle Impfschemata laut Empfehlung
Herpes Zoster (HZV)	2 Dosen	Ab dem vollendeten 50. Lebensjahr, bei erhöhtem Risiko für Herpes Zoster ab einem Alter von 18 Jahren

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. Details im jeweiligen Kapitel des Impfplans.

F. Allgemein empfohlene Impfungen

COVID-19

Da die Empfehlungen zu COVID-19 Impfungen basierend auf den jeweils vorliegenden Daten regelmäßig adaptiert werden müssen, werden diese gesondert in der „COVID-19 Impfungen: Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums“, die einen integralen Bestandteil des Impfplans darstellen, abgebildet. Diese steht unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html zur Verfügung.

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[1, 2, 3]. Im Schulalter wird die Kombinationsimpfung Diphtherie (dip; reduzierte Dosis), Tetanus, Pertussis und Polio im 7.–9. Lebensjahr wiederholt[4].

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter und Auffrischungsimpfung im Schulalter sollen bis zum vollendeten 60. Lebensjahr Auffrischungsimpfungen mit reduzierter Diphtheriekomponente (dip) als Kombinationsimpfstoff mit Tetanus (TET), Pertussis (aP) und Polio (IPV) regelmäßig alle 10 Jahre, ab dem vollendeten 60. Lebensjahr alle 5 Jahre erfolgen (Boostrix Polio/Repevax).

[1] Silfverdal SA. et al. A Phase III ransomized, double blind, clinical trial of an investigational hexavalent vaccine given at 2, 4, and 11–12 months. Vaccine 2016;34:3810–6.

[2] Slifverdal SA et al. Immunological persistence in 5y olds previously vaccinated with hexavalent DTPa-HBV-IPV/HIB at 3,5, and 11 months. Hum Vaccin Immunother 2014;10(10):2795–8.

[3] Van Der Meeren O et al. Immunogenicity of Infranrix hexa adminstered at 3, 5, and 11 months of age. Vaccine 2012;17:2710–4.

[4] Madhi SA et al. Antibody persistence in pre-school children after hexavalent vaccine infant primary and booster administration. Hum Vaccin Immunother 2019;15(3):658–68.

Wenn keine Indikation zu weiteren Polio-Impfungen besteht und im Erwachsenenalter schon 2 oder mehr Auffrischungsimpfungen gegen Polio (mit IPV) vorliegen, wird danach nur mehr gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt (Boostrix).

Indikation

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

- Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereichen)
- 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 Impfempfehlungen“)
- Personen aus Gebieten mit hohem Diphtherie-Risiko
- Personal der Grenzkontrollinstitutionen, diplomatisches Personal
- Reiseimpfung: insbesondere bei Reisen in Endemiegebiete

Impfschema

Grundimmunisierung im Rahmen der 6-fach Impfung im 1. Lebensjahr: 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.

Grundimmunisierung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis.

Auffrischung: bei Volksschuleintritt, danach alle 10 Jahre, bzw. alle 5 Jahre ab dem vollendeten 60. Lebensjahr.

Bei Versäumnis einer Auffrischungsimpfung und einem Impfabstand bis zu 20 Jahren wird die Impfung mittels einer einzigen Dosis nachgeholt, bei längerem Impfabstand (größer 20 Jahre) wird eine Auffrischungsimpfung mit serologischer Impferfolgsprüfung empfohlen.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Diphtherie wird hauptsächlich durch das Toxin-produzierende Bakterium *Corynebakterium 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 hervorrufen[5]. Die Inkubationszeit der durch *Corynebacterium 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) variieren[6]. In tropischen oder subtropischen Gebieten kann das Bakterium Haut- und Schleimhaut-Diphtherie hervorrufen[7]. Personen, die erfolgreich gegen Diphtherie geimpft sind, können Trägerinnen und Träger von *C. diphtheriae* sein und dieses übertragen, erkranken jedoch selbst nicht.

Diphtherie ist in Österreich meldepflichtig.

Diphtherie kommt nach wie vor in manchen Regionen (wie z.B. Afrika, Südamerika, Asien, Albanien, einigen Nachfolgestaaten der ehemaligen Sowjetunion) endemisch vor und es sterben auch heute noch 5–20 % der Erkrankten. In den 90er Jahren gab es in den Staaten der ehemaligen Sowjetunion einen großen Ausbruch der Diphtherie mit über 150.000 Fällen und mit tausenden Toten.

Hautdiphtherie kommt endemisch in tropischen Ländern und äußerst selten in Europa vor. Hautdiphtherie ist ein Risikofaktor für die Transmission von Diphtherie. Die Diphtherieimpfung bietet einen effektiven Schutz gegen die Erkrankung verursacht durch toxigenes *C. diphtheriae*.

In den Jahren 2009–2014 wurden 140 Fälle in der EU/EEA an das ECDC gemeldet[8,9]. 2015 meldete das ECDC 9 Fälle von kutaner Diphtherie aus Dänemark, Schweden und Deutschland, hauptsächlich unter Flüchtlingen und Asylsuchenden. Aus Litauen wurden 8 Diphtheriefälle gemeldet, 4 davon bei Kindern. Die Mehrzahl der Erkrankten und alle Fälle mit tödlichem Ausgang waren nicht geimpft. Im Juni 2015 verstarb in Spanien ein Kind an Diphtherie[10]. Im März 2016 führte eine durch *C. diphtheriae* hervorgerufene Erkrankung zum Tod eines nicht geimpften 3-jährigen Kindes in Belgien. Im Jahr 2017 kam es im Jemen und in Venezuela zum

[5] 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):1739–44.

[6] Kjeldsen K et al. Immunity against diphtheria 25–30 years after primary vaccination in childhood. Lancet 1985;1(8434):900–2.

[7] Lindhusen-Lindhé E et al. Imported laryngeal and cutaneous diphtheria in tourists returning from western Africa to Sweden. Euro Surveill 2012;17(23).

[8] ECDC. Diphtheria – Annual Epidemiological Report for 2014, December 2016, http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/diphtheria/Pages/Annual-epidemiological-report-2016.aspx.

[9] ECDC. Diphteria – Disease Facts, http://www.ecdc.europa.eu/en/diphtheria.

[10] ECDC. Cutaneous diphtheria among recently arrived refugees and asylum seekers in the EU, 30 July 2015, http://www.ecdc.europa.eu/sites/portal/files/media/en/publications/Publications/Diphtheria-cutaneous-EU-July-2015.pdf.

Wiederauftreten von Diphtherie. Im November 2017 berichtete die WHO von 120 klinischen Fällen von Diphtherie und 14 Todesfällen vorwiegend bei Kindern im Jemen. Etwa 1 Million Kinder sind aufgrund unzureichender Impfungen und medizinischer Versorgung seither gefährdet, an Diphtherie zu erkranken. Eine ähnliche Situation liegt in Venzuela vor, wo 511 Diphtheriefälle gemeldet wurden und 32 % davon laborbestätigt wurden[11].

Auch wenn der Nachweis von *C. diphtheriae* in Österreich nach wie vor ein seltenes Ereignis darstellt, wurde in den letzten 6 Jahren eine Zunahme der eingesendeten Verdachtsfälle an die nationale Referenzzentrale beobachtet. 2020 wurden in Österreich 16 Diphtherieverdachtsfälle an die nationale Referenzzentrale übermittelt, wobei 4 der 12 Isolate Diphtherietoxin bildeten, 2 davon stammten jedoch aus nicht-humanem Probenmaterial (Pony) [12].

Eine Seroprävalenzstudie in 18 Europäischen Ländern aus 2021 zeigt, dass der Anteil an Erwachsenen mit fehlendem Diphtherieschutz bei 22,8-82% liegt. Besonders in der Altersgruppe der 40- bis 59-Jährigen ist der Anteil an nicht-gegen-Diphtherie-geschützten Personen sehr hoch (bis zu 88%). Für Österreich ergab diese Erhebung, dass die Antikörperspiegel bei 53,6 bzw. 59,2% der 40-59-Jährigen < 0,1 IU/ml liegen. Diese Studie zeigt die Notwendigkeit der regelmäßigen Auffrischungsimpfungen besonders in dieser Altersgruppe[13].

Weiters wird darauf hingewiesen, dass Reisen in und aus Ländern, in denen Diphtherie endemisch vorkommt, ein Risiko für das Wiederauftreten der Krankheit darstellen können. Die unveränderte Bedeutung der Diphtherieimpfung wird dadurch unterstrichen.

Die Behandlung der Diphtherie erfolgt mit Antitoxin und Antibiotika[14], im Anlassfall wird die Kontaktaufnahme mit der nationalen Referenzzentrale Diphtherie-Labor der AGES empfohlen: www.ages.at/service/service-oeffentliche-gesundheit/referenzzentralen/rz-diphtherie-labor/

[11] ECDC. Communicable Disease Threats Report CDTR, Week 47, 19–25 Nov 2017, https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/communicable-disease-threats-report-19-25-november-2017-week-47.

[12] AGES. Nationale Referenzzentrale für Diphtherie-Labor, Jahresberichte, http://www.ages.at/service/service-oeffentliche-gesundheit/referenzzentralen/rz-diphtherie-labor/.

[13] Berbers G et al. Circulation of pertussis and poor protection against diphtheria among middle-aged adults in 18 European countries. Nat Commun 2021;12: 2871.

[14] ECDC. Gap analysis on securing diphtheria diagnostic capacity and diphtheria antitoxin availability in the EU/EEA, 2017, https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/gap-analysis-securing-diphtheria-diagnostic-capacity-and-diphtheria-antitoxin .

Auskunftsstelle Diphtherieantitoxin in Österreich

4. Med. Abteilung mit Infektions- und Tropenmedizin (Abteilung Herr Primarius Doz. Dr. Wenisch) der Klinik Favoriten, Kundratstrasse 3, 1100 Wien (Tel: 01 601912401).

Postexpositionelle Prophylaxe[15]

Für Personen mit engem („face to face“) Kontakt zu Erkrankten: Chemoprophylaxe: unabhängig vom Impfstatus präventive antibiotische Therapie, z.B. mit Erythromycin[16].

Postexpositionelle Impfung, wenn die letzte Impfung mehr als 5 Jahre zurückliegt.

Bei Epidemien oder regional erhöhter Morbidität: Impfung entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden.

Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)

Kinderimpfung

Die FSME-Impfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Die FSME-Impfung ist ab dem vollendeten 1. Lebensjahr zugelassen. Entsprechend den Empfehlungen der WHO[17] soll in Endemiegebieten eine Impfung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr erfolgen.

Wenn vor dem 1. Lebensjahr geimpft wird (frühestens ab dem vollendeten 6. Lebensmonat, off-label), ist darauf hinzuweisen, dass die Wirksamkeit der Impfung möglicherweise schwächer ausfällt als bei der Impfung ab dem 1. Lebensjahr[18]. 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

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

[16] RKI. RKI-Ratgeber: Diphtherie, http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Diphtherie.html.

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

[18] Eder G et al. Antigen dependent adverse reactions and seroconversion of a tick-borne encephalitis vaccine in children. Vaccine 2003;21(25–26):3575–83.

korrekte Durchführung der Impfung wichtig, ganz besonders jedoch bei der FSME-Impfung von Kindern:

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

Erwachsenenimpfung

Grundimmunisierung und Auffrischungsimpfungen erfolgen gemäß dem unten angegebenen Schema. Zuschüsse gibt es von Krankenkassen und einzelnen Arbeitgeber:innen in unterschiedlicher Höhe.

Indikation

In Österreich ist kein Bundesland FSME-frei[19], daher ist die Impfung für alle in Österreich lebenden Personen zu empfehlen. Dies gilt auch für Asylsuchende und Reisende oder Auszubildende in österreichischen Endemiegebieten oder in Endemiegebieten im Ausland[20]. Die FSME-Impfung schützt gegen alle bekannten FSME-Virus-Subtypen[21]. Im Bedarfsfall kann ein Schnellimmunisierungsschema angewandt werden. Idealerweise sollen die ersten beiden Impfungen (beim Schnellimmunisierungsschema mit *Encepur* die ersten 3 Impfungen) der Grundimmunisierung vor Beginn der Zeckensaison verabreicht werden.

Impfschema

Grundimmunisierung:

FSME-Immun: 2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis 5–12 Monate nach der 2. Dosis.
Encepur: 2. Dosis nach 1–3 Monaten, 3. Dosis 9–12 Monate nach der 2. Dosis.

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

[19] Heinz FX et al. Emergence of tick-borne encephalitis in new endemic areas in Austria: 42 years of surveillance. Euro Surveill 2015;20(13):9–16.
[20] Wiedermann U. Tick borne encephalitis TBE-vaccination in non-endemic countries. Travel Med Infect Dis 2010;8(4):251–6.
[21] Orlinger KK et al. A tick-borne encephalitis virus vaccine based on the European prototype strain induces broadly reactive cross-neutralizing antibodies in humans. J Infect Dis 2011;203(11):1556–64.

Gemäß Fachinformation (*Encepur 10/2020*) ist ein Wechsel des Impfstoffs auch während der Grundimmunisierung möglich. Ist ein Impfstoffwechsel notwendig, so sollte dieser jedoch auf die letzte Dosis der Grundimmunisierung nach 5–12 Monaten (FSME-Immun) bzw. 9–12 Monaten (*Encepur*) beschränkt werden[22,23,24].

Schnellimmunisierungsschema zur Grundimmunisierung:
FSME-Immun: 2. Dosis nach 14 Tagen, 3. Dosis 5–12 Monate nach der 2. Dosis.
Encepur: 2. Dosis nach 7 Tagen, 3. Dosis 14 Tage nach der 2. Dosis (entspricht Tag 21 nach der 1. Dosis).

Auffrischungsimpfungen:

- Auffrischung 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. Booster- und Auffrischungsimpfungen sollten möglichst immer **vor** der Saison verabreicht werden. Bei Versäumnis einer Impfung bzw. längeren Impfabständen wird nach 2 oder mehr Dosen diese Impfung mittels einer einzigen Dosis nachgeholt, die Grundimmunisierung muss nicht neu begonnen werden[25,26,27,28].

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

[22] Wittermann et al. Antibody response following administration of two paediatric tick-borne encephalitis vaccines using two different vaccination schedules. Vaccine 2009;27(10):1661–166.
[23] Beck et al. Molecular basis of the divergent immunogenicity of two paediatric tick-borne encephalitis virus vaccines. J Virol 2015;90(4):1964–72.
[24] Kollaritsch H. et al. WHO – Background document on vaccines and vaccination against tick-borne encephalitis (TBE), http://www.who.int/immunization/sage/6_TBE_backgr_18_Mar_net_apr_2011.pdf?ua=1 .
[25] Paulke-Korinek M et al. Booster vaccinations against tick-borne encephalitis: 6 years follow-up indicates long-term protection. Vaccine 2009;27(50):7027–30.
[26] Paulke-Korinek M et al. Factors associated with seroimmunity against tick borne encephalitis virus 10 years after booster vaccination. Vaccine 2013;31(9):1293–7.
[27] Rendi-Wagner P et al. Antibody persistence following booster vaccination against tick-borne encephalitis: 3-year post-booster follow-up. Vaccine 2007;25(27):5097–101.
[28] 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. Vaccine 2014;32(20):2375–81.

Milch und Milchprodukte (von Schafen und Ziegen, sehr selten auch Kühen) übertragene Infektionskrankheit[29]. 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 ersten Phase treten grippeähnliche Symptome auf. Nach einem symptomfreien Intervall von durchschnittlich 7 Tagen reicht in der zweiten Phase das Spektrum von einer milden Meningitis bis zur schweren Enzephalitis mit oder ohne Myelitis und Paralyse[30]. Etwa ein Drittel der Patientinnen und Patienten zeigt nach durchgemachter Erkrankung langdauernde Folgeschäden[31]. Entgegen einer verbreiteten Meinung treten auch bei Kindern sehr schwere Erkrankungen[32] mit langwierigen Folgeschäden und sogar Todesfälle auf. Die durchschnittliche Letalität betrug in Österreich 0,7 %[33].

Vor Beginn der großen Impfaktionen 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. Insgesamt wurden in Österreich trotz hoher Durchimpfungsraten (über 80%) von 2010 bis 2020 insgesamt 1.224 (1.188 laborbestätigt) Erkrankungs- und 21 Todesfälle (20 laborbestätigt) durch FSME gemeldet[34]. 2020 betrug die Zahl der gemeldeten FSME Fälle, die sich in Österreich infiziert hatten und hospitalisiert wurden, 216, 3 Personen verstarben. Im Jahr 2020 waren 13 der betroffenen Personen Kinder, die an einer Meningoenzephalitis und ein Kind an einer Enzephalomyelitis[35] litten.

Eine hohe FSME-Virusaktivität im Jahr 2020 wurde auch in unseren Nachbarländern Deutschland und der Schweiz beobachtet. Jährliche Fluktuationen sind typisch für die FSME und haben viele verschiedene, insbesondere klimatische und das Freizeitverhalten der Bevölkerung betreffende Ursachen. Unter dem Einfluss der COVID-19-Pandemie kann davon ausgegangen werden, dass vermehrt ins Freie verlagerte Aktivitäten einen Beitrag zu den hohen Fallzahlen leisteten. Im Jahr 2021 wurden 124 hospitalisierte FSME-Fälle gemeldet.

[29] Lindquist L et al. Tick-borne encephalitis. Lancet 2008;371:1861–71.

[30] Kohlmaier B et al. Clinical Characteristics of Patients with Tick-Borne Encephalitis (TBE): A European Multicentre Study from 2010 to 2017. Microorganisms 2021;9(7):1420

[31] Kaiser R. Tick-borne encephalitis: Clinical findings and prognosis in adults. Wien Med Wochenschr 2012;162(11–12):239–43.

[32] Steffen R. Tick-borne encephalitis (TBE) in children in Europe: Epidemiology, clinical outcome and comparison of vaccination recommendations. Ticks and Tick-borne Diseases 2019;10:100–10.

[33] Heinz FX et al. Field effectiveness of vaccination against tick-borne encephalitis. Vaccine 2007;25(43):7559–67.

[34] BMSGPK. Jahresstatistiken meldepflichtiger Infektionserkrankungen 2020, https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html

[35] Aberle J et al. Virusepidemiologische Information Nr. 02/21, http://www.virologie.meduniwien.ac.at/fileadmin/virologie/files/Epidemiologie/2021/0221.pdf

Die Effektivität der FSME-Impfung beträgt für – nach dem empfohlenen regulären Schema – geimpfte Personen 95–99 %[36]. Demnach sind Impfdurchbrüche selten, aber möglich. Deshalb ist zu beachten, dass ein positiver IgG-Befund im Fall einer klinischen Meningoenzephalitis eine FSME nicht ausschließt[37].

Obwohl im Allgemeinen nach der Grundimmunisierung und dem ersten Booster eine langjährige Antikörperpersistenz auftritt [25, 38, 39, 40], muss man berücksichtigen, dass dies bei älteren Personen nicht der Fall sein muss[41], weshalb ab dem vollendeten 60. Lebensjahr ein Boosterintervall von 3 Jahren empfohlen wird. Obwohl einzelne Befunde[42] 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 werden[43]. 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, eine möglichst hohe Zahl geschützter Personen zu garantieren, was angesichts der epidemiologischen Lage in Österreich geboten ist.

Bei Einhaltung der empfohlenen Impf-Intervalle sind Titerbestimmungen weder notwendig noch empfohlen. Prinzipiell sollen 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.

[36] Heinz FX et al. Vaccination and tick-borne encephalitis, central Europe. Emerg Infect Dis 2013;19(1):69–76.
[37] Stiasny K et al. Characteristics of antibody responses in tick-borne encephalitis vaccination breakthroughs. Vaccine 2009; 27(50):7021–6.
[38] Kollaritsch H. et al. WHO – Background document on vaccines and vaccination against tick-borne encephalitis (TBE), http://www.who.int/immunization/sage/6_TBE_backgr_18_Mar_net_apr_2011.pdf?ua=1
[39] 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):3607–13.
[40] 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):4275–80.
[41] Aberle JH et al. Mechanistic insights into the impairment of memory B cells and antibody production in the elderly. Age (Dordr) 2013;35(2):371–81.
[42] 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):4623–29.
[43] Steffen R et al. Can the booster interval for the tick-borne encephalitis (TBE) vaccine 'FSME-IMMUN' be prolonged? - A systematic review. Ticks Tick Borne Dis. 2021;12(5):101779.

Tabelle 5: Postexpositionelle Prophylaxe - Empfehlung zum Vorgehen nach Zeckenstich[44,45]

Impfanamnese	Abstand zwischen letzter Impfung und Zeckenstich	Abstand zwischen Zeckenstich und Arztbesuch[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 h nach Zeckenstich	2. Dosis sofort
-	-	>48 h nach Zeckenstich	2. Dosis 4 Wochen nach Zeckenstich
-	>1 Jahr danach	bis 48 h nach Zeckenstich	Impfung sofort[b]
-	-	>48 h 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.

[44] Taba P et al. EAN consensus review on prevention, diagnosis and management of tick-borne encephalitis. Eur J Neurol 2017;24(10):1214–e61.

[45] Bröker M et al. After a tick bite in a tick-borne encephalitis virus endemic area: current positions about post-exposure treatment. Vaccine 2008;26(7):863–8.

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. Für Kinder nach dem vollendeten 5. Lebensjahr wird die HiB-Impfung bei Indikation (siehe unten) empfohlen.

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 von hämatopoetischen Stammzelltransplantaten
- Chemotherapie und Bestrahlung wegen maligner Erkrankungen (insbesondere Lungenkarzinompatientinnen und Lungenkarzinompatienten)
- Personen mit HIV-Infektion bis zum vollendeten 18. Lebensjahr (sofern keine Impfung gegen HiB vor dem vollendeten 5. Lebensjahr erfolgt ist)[46]
- 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

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

[46] CDC. Recommended child and adolescent immunization schedule for ages 18 years or younger. United States, 2019, http://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/imz/child-adolescent.html.

Impfschema

Grundimmunisierung im 1. Lebensjahr (im Rahmen der 6-fach-Impfung): 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach 2. Dosis.

Für Kinder mit entsprechendem Risiko (primäre Immundefekte, Splenektomie, Lungenerkrankungen wie Mukoviszidose; Krebspatientinnen bzw. Krebspatienten) kann eine Impfung im 3+1 Schema (3 Dosen im Abstand von je 4 Wochen, gefolgt von einer vierten Dosis im Mindestabstand von 6 Monaten nach der 3. Dosis) angedacht werden.

Bei einer Impfung im Nachhol-Schema für Immunkompetente ab dem vollendeten 1. Lebensjahr bis zum vollendeten 5. Lebensjahr ist eine einmalige Impfung ausreichend. Die Impfung kann jedoch bevorzugt auch im Rahmen der 6-fach-Impfung bis zum vollendeten 6. Lebensjahr mangels Alternativen für die anderen Komponenten verabreicht werden (Schema 2+1).

Abgesehen von den unter Indikation angeführten Risikogruppen ist ab dem vollendeten 5. Lebensjahr keine Impfung gegen HiB empfohlen. Wird die Impfung nicht im Rahmen der 6-fach-Impfung und nach dem vollendeten 1. bis zum vollendeten 5. Lebensjahr verabreicht, genügt eine einmalige Impfung. Bei den genannten Risikogruppen ist zumindest eine einmalige HiB-Impfung indiziert, wenn eine komplette Grundimmunisierung vorliegt. Ob darüber hinaus die Notwendigkeit einer wiederholten Auffrischungsimpfung alle 5 Jahre besteht, muss individuell beurteilt werden.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung[47]

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 Hörverminderungen oder schwere persistierende 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. Durch die Impfung ist diese Krankheit in Österreich praktisch verschwunden: In den Jahren 2011-2020 wurden nur insgesamt 12 Fälle mit invasiver HiB-Infektion von der nationalen Referenzzentrale registriert[48].

[47] CDC. Prevention and control of Haemophilus influenzae type b disease: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2014;63(RR01):1–14, http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr6301a1.htm.

[48] Mikula C. Persönliche Mitteilung der Nationalen Referenzzentrale für Haemophilus, AGES Graz.

Postexpositionelle Prophylaxe[49]

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

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

Chemoprophylaxe:

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.

Sollten Indexpatientinnen und Indexpatienten nicht mit einem Cephalosporin der dritten Generation behandelt worden sein, ist zur Erreger-Eradikation die zusätzliche Gabe von Rifampicin s.o. empfohlen[50].

Hepatitis A

Kinderimpfung

Die Impfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten.

Wegen eines potentiell erhöhten Risikos der Einschleppung von Hepatitis A aus Urlaubsländern mit höherer Hepatitis A-Inzidenz sollen Kinder vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen ab dem vollendeten 1. Lebensjahr (bis zum vollendeten 10.

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

[50] Briere EC et al. Prevention and Control of Haemophilus influenza Type b Disease: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep 2014;63(No. 1).

Lebensjahr bzw. Volksschulaustritt) gegen Hepatitis A geschützt sein. Die Kinderimpfung bewirkt nicht nur einen anhaltenden Individualschutz für mindestens ein Jahrzehnt (vermutlich sogar lebenslang), sondern auch die Ausschaltung der wichtigsten Infektionsquelle für Erwachsene.

Erwachsenenimpfung

Die Impfung wird allen Erwachsenen empfohlen, die sich schützen wollen, insbesondere wenn die angegebenen Indikationen zutreffen.

Indikationen

- Kleinkinder und Kinder bis zum vollendeten 10. Lebensjahr – vor Eintritt in Gemeinschaftseinrichtungen
- Sozialberufe (wie z.B. Betreuungspersonal in Kindergärten, Lehrer:innen, Sozialarbeiter:innen und Pflegepersonen in Einrichtungen für Menschen mit einer geistigen oder psychischen Behinderung)
- Medizinisches und nicht medizinisches Betreuungspersonal von Flüchtlingen und in Unterkünften für Flüchtlinge/Asylsuchende, Erstanlaufstellen für genannte Personen, Personen in der Versorgung von Asylsuchenden
- 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 Gesundheitswesen[51], einschließlich Auszubildende z.B. in Pädiatrie, Infektionsmedizin, Labor (Stuhluntersuchungen), inklusive Küchen- und Reinigungspersonal, siehe dazu auch Tabelle 14: Erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen: Impfungen für Personal des Gesundheitswesens
- 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
- Personen mit Gerinnungsstörungen, Personen mit chronischer Darm- oder Lebererkrankung wie z.B. Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, HCV-Infizierte und HBV-Carrier

[51] CDC. Hepatitis A ACIP Vaccine Recommendation,. www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/vacc-specific/hepa.html.

- Kontakt mit an Hepatitis A-Erkrankten oder Personen, die Hepatitis A Virus ausscheiden
- Personen mit Sexualverhalten, welches bezüglich Hepatitis A riskant sein kann, insbesondere MSM („men who have sex with men“)
- Reiseimpfung für Endemiegebiete: Touristinnen und Touristen und beruflich Reisende nach sowie diplomatischer Dienst und Entwicklungshilfe

Siehe auch Tabelle 14: Erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen:.

Impfschema

Grundimmunisierung für Kinder ab dem vollendeten 1. Lebensjahr und Erwachsene: 2 Dosen: 2. Dosis mindestens 6 Monate nach der 1. Dosis (siehe Fachinformation).

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 6–12 Monate nach der 2. Dosis (abweichend von der Fachinformation).

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 Hepatitis A+B Kombi-Impfstoffe, die nur die halbe Menge Hepatitis A-Antigen enthalten, ist eine zuverlässige Wirkung erst ab der zweiten Teilimpfung zu erwarten. Die Sicherheit der Hepatitis A-Impfstoffe ist als ausgezeichnet zu bewerten, übliche Impfreaktionen wie bei allen inaktivierten und adjuvantierten Impfstoffen halten sich im Rahmen und sind kurzdauernd.

Weitere Auffrischungsimpfungen sind, sofern die Grundimmunisierung bei nicht beeinträchtigter Immunlage gegeben wurde, vermutlich nicht mehr nötig[52]. In über 90 % der

[52] Van Damme P et al. Persistence of antibodies 20 years after vaccination with a combined hepatitis A and B vaccine. Hum Vaccin Immunother 2017;13(5):972–80.

Geimpften sind auch 3 bis 4 Jahrzehnte nach der Grundimmunisierung noch immer spezifische Antikörper nachweisbar[53,54,55].

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Inkubationszeit der fäkal-oral übertragenen Erkrankung beträgt 3 bis 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 in Österreich nur in Ausbruchssituationen, vor allem bei einer Einschleppung nach Auslandsaufenthalten. Allerdings ist es in den letzten Jahren auch zu einer Zunahme von Hepatitis A-Fällen durch den Konsum kontaminierter Speisen bzw.Lebensmitteln gekommen[56,57].

Zwischen 2008 und 2016 wurden in Österreich durchschnittlich jährlich rund 20–70 Fälle von Hepatitis A gemeldet, darunter insgesamt 5 Todesfälle. Seit Juni 2016 kam es in mehreren Ländern der Europäischen Union zu vermehrter Hepatitis A-Aktivität im Vergleich zu den Vorjahren. Die Fälle traten gehäuft bei Männern, die Sex mit Männern haben (MSM), auf. Besonders hohe Fallzahlen wurden in Italien und Spanien gemeldet[58]. Auch in Österreich ist im Jahr 2017 auf Grund dieses Ausbruchs die Zahl der gemeldeten Hepatitis A-Infektionen mit 242 Fällen deutlich angestiegen, seitdem sind die Zahlen wieder abgesunken (2018: 55, 2019: 76, 2020: 37, 2021 [Stand 21.12.2021]: 57 Fälle).

[53] Rendi-Wagner P et al. Persistence of seroprotection 10 years after primary hepatitis A vaccination in an unselected study population. Vaccine 2007;25:927–31.

[54] Ott JJ et al. Long-term protective effects of hepatitis A vaccines. A systematic review. Vaccine 2012;31(1):3–11.

[55] 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):5723–7.

[56] 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. Food Environ Virol 2014;6(4):297–300.

[57] Aberle J et al. Virusepidemiologische Information. Nr. 12/16, Medizinische Universität Wien 2016, http://www.virologie.meduniwien.ac.at/fileadmin/virologie/files/Epidemiologie/2016/1216.pdf.

[58] ECDC. Hepatitis A outbreaks in the EU/EEA mostly affecting men who have sex with men – second update, 19 May 2017, http://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-hepatitis-outbreaks-eueea-mostly-affecting-men-who-have-0.

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 soll nicht später als bis zum 14. Tag nach der Exposition verabreicht werden. Personen, welche HAV-Ig erhalten, sollen 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 Darmerkrankungen[59].

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.

Eine Schwangerschaft ist keine Kontraindikation für die Verwendung von Hepatitis A-Impfstoffen oder Immunglobulin zur postexpositionellen Prophylaxe.

Hepatitis B

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung gegen Hepatitis B (HBV) 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[60].

[59] RKI. RKI-Ratgeber: Hepatitis A, http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisA.html.

[60] Hammitt LL et al. Hepatitis B immunity in children vaccinated with recombinant hepatitis B vaccine beginning at birth: a follow-up study at 15 years. Vaccine 2007;25(39–40):6958–64.

Danach sind weitere Auffrischungsimpfungen oder Titerkontrollen nur bei Risikopersonen empfohlen. Bei fehlender Grundimmunisierung soll die Hepatitis B-Immunisierung spätestens mit Pflichtschulaustritt nachgeholt werden, da das Infektionsrisiko ab diesem Alter steigt. Hepatitis B-Impfungen für Schulkinder stehen im kostenfreien Kinderimpfprogramm zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Die HBV-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 empfohlen[61].

Bei Indikation (s.u.) ist eine Titerkontrolle 1–6 Monate nach der 3. Dosis der Grundimmunisierung vorgesehen, da 5–10 % der Geimpften keine ausreichende Immunantwort ausbilden. Ist der Titer ausreichend hoch (≥100 mIE/ml), sollen 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.

Indikation

- Chronische Lebererkrankung
- Häufiger Bedarf an Plasmaprodukten (z.B. Hämophilie)
- Prädialyse- und Dialysepatientinnen und Dialysepatienten: 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 zum Beispiel Personen in Gefängnissen
- Reisende in Gebiete mit hoher Hepatitis B-Infektionsprävalenz

[61] 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.

- Personal mit beruflichem Risiko wie z.B.
  - Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 14: Erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen:), Personen, die beruflich Injektionsnadeln einsammeln oder entsorgen sowie Personal plasmafraktionierender Unternehmen
    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 Tattoostudios, Sexarbeit
  - Personen in der Betreuung/Versorgung von Flüchtlingen und Unterkünften für Flüchtlinge/Asylsuchende, auch in Erstanlaufstellen

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.

Grundimmunisierung im Rahmen der 6-fach Impfung

- im 1. Lebensjahr: 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.
- ab dem vollendeten 1. Lebensjahr: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis.

Grundimmunisierung mit Monokomponentenimpfstoffen

- 2+1 Schema: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 5–11 Monate nach der 2. Dosis
- Schnellimmunisierung (Schema 0/7/21) (ab vollendetem 18. Lebensjahr und off-label) mit Monokomponentenimpfstoffen: 2. Dosis nach 7 Tagen, 3. Dosis 14 Tage nach der 2. Impfung (entspricht 21 Tage nach der 1. Impfung), 4. Dosis 11 Monate nach der 3. Impfung.

Die Hepatitis B-Impfung kann ab dem vollendeten 1. Lebensjahr auch als Kombinationsimpfung mit Hepatitis A gegeben werden. Sowohl für die Monokomponenten- als auch die Kombinationsimpfstoffe stehen Kinder- und Erwachsenenformulierungen zur Verfügung (Altersgrenzen zur Anwendung siehe jeweilige Fachinformation).

Auffrischungsimpfung: Nach der Säuglingsimpfung ab dem vollendeten 7. Lebensjahr im Schulalter auffrischen. Erfolgt die Grundimmunisierung nach dem vollendeten 1. Lebensjahr, kann diese Auffrischungsimpfung ab dem vollendeten 7. Lebensjahr auch entfallen. Routinemäßige Auffrischungsimpfungen sind sonst nicht erforderlich (Ausnahme Indikation siehe oben).

Schwangerschaft oder Stillen stellen **keine** Kontraindikationen für die Impfung dar!

Titerkontrollen und Auffrischungsimpfungen bei Personen mit andauernder Indikation (Anti-HbsAk; Titerkontrolle 6 Monate nach der 3. Dosis der Grundimmunisierung):

- 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 auszuschließen).
- Bei **Non- oder Low-Respondern** (keine Impfantwort bzw. **Titer <20 mIE/ml**), sollten weitere Impfungen, gegebenenfalls mit Impfstoffen eines anderen herstellenden Unternehmens (eventuell doppelte Antigenmenge oder andere Formulierung), verabreicht werden mit Titerkontrollen nach 6 Monaten (frühestens nach 4 Wochen). Ist noch immer kein Schutz vorhanden, sollte für diese Person eine Risikobewertung hinsichtlich Hepatitis B-Infektionsgefährdung durchgeführt werden. In wieweit auf Grund der Risikobewertung danach weitere Impfungen erwogen werden, muss individuell entschieden werden. Bei Non-Respondern soll 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 werden[62].

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 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 weltweit 257 Millionen Menschen mit HBV-Infektion (HBs-Antigen positiv). Allein 2015 verursachte HBV 887.000 Todesfälle, hauptsächlich verursacht durch Komplikationen wie Leberzirrhose oder hepatozelluläres Karzinom[63]. Für Österreich wurden 2017 laut ECDC 1.225 Fälle von Hepatitis B gemeldet, das entspricht einer Inzidenz von 14 pro 100.000 Personen[64]. In den letzten Jahren ist die Anzahl an neu diagnostizierten bzw. gemeldeten Fällen leicht abgesunken (2018: 1.134, 2019: 1.206, 2020: 953)[65].

[62] Terralut NA et al. Update on prevention, diagnosis, and treatment of chronic hepatitis B: AASLD 2018 hepatitis B guidance. 2018;67(4):1560–99.

[63] WHO. Hepatitis B - Key facts, July 2019, http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b.

[64] ECDC. Hepatitis B - Annual epidemiological report for 2017, https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/hepatitis-b-annual-epidemiological-report-2017.

[65] BMSGPK. Jahresberichte meldepflichtige Erkrankungen 2018 – 2020, https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html.

Da der Mensch der einzige epidemiologisch relevante Wirt ist und hocheffiziente, exzellent verträgliche Impfstoffe zur Verfügung stehen, hat sich die WHO die weltweite Ausrottung von HBV zum Ziel gesetzt. Daher empfiehlt sie die Immunisierung aller Personen gegen Hepatitis B[66].

Tabelle 6: Postexpositionelle Prophylaxe bei möglicher Exposition mit HBV-haltigem Material*

Status der Betroffenen		**Maßnahmen**			
				Immunglobulingabe[c]	
Impfstatus	**Serologie**	**Anti-HBs-Bestimmung[a]**	**Impfung[b]**	**Anti-HBs-Antikörper Testergebnis (mIE/ml)**	**HBV-IG**
Letzte Impfung ≤10 Jahre	Bei früherer Titerkontrolle ≥100 mIE/ml	Nein	Nein	-	Nein
Letzte Impfung ≤10 Jahre	Bei früherer Titerkontrolle <100 mIE/ml	Ja	Ja	Titer ≥20 Titer <20	Nein Ja
Letzte Impfung ≤10 Jahre	Keine Kontrolle	Ja	Ja	Titer ≥20 Titer <20	Nein Ja
Letzte Impfung >10 Jahre	Bei früherer Titerkontrolle ≥100 mIE/ml	Nein	Ja	-	Nein
Letzte Impfung >10 Jahre	Bei früherer Titerkontrolle <100 mIE/ml	Ja	Ja	Titer ≥20 Titer <20	Nein Ja
Letzte Impfung >10 Jahre	Keine Kontrolle	Ja	Ja	Titer ≥20 Titer <20	Nein Ja
Nicht vollständige Impfserie	-	Ja	Ja[d]	Titer ≥20 Titer <20	Nein Ja
Impfung	„non“ oder „low responder“	Nein[f]	Ja[g]	-	Ja
Keine Impfung	-	Nein[f]	Ja[e]	-	Ja

* Verletzungen mit möglicherweise HBV-haltigen Gegenständen (z.B. Nadelstich) oder Blutkontakt mit Schleimhaut oder nichtintakter Haut, risikoreicher Sexualkontakt, nach Vergewaltigung.

[66] WHO. Global health sector strategy on viral hepatitis 2016–2021: Towards ending viral hepatitis. 2016 https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246177/WHO-HIV-2016.06-eng.pdf?sequence=1.

[a] Sofortige Blutabnahme zur quantitativen Anti-HBs-Bestimmung. Wenn diese Titerbestimmung nicht binnen 48 Stunden möglich ist, dann gilt die Annahme eines negativen Titers (diese Blutabnahme dient auch zum HBV-Screening).
[b] eine Impfung sofort durchführen
[c] HBV-Immunglobulingabe möglichst sofort/nach Vorliegen des Testergebnisses (vorzugsweise bis zu 72 Stunden nach Exposition) bis spätestens 1 Woche nach Ereignis
[d] Grundimmunisierung komplettieren
[e] als erste Dosis der Grundimmunisierung
[f] Aus Gründen der Beweissicherung (Vorliegen einer Berufskrankheit) ist jedoch auch in diesen Fällen ein HBV-Screening notwendig.
[g] falls neuerliche Impfserie vorgesehen ist

Wie ersichtlich in Tabelle 6: Postexpositionelle Prophylaxe bei möglicher Exposition mit HBV-haltigem Material*, ist die zusätzliche Gabe von HBV-Immunglobulin von der Impfanamnese und/oder dem serologischem Testergebnis abhängig und sollte ehestmöglich (vorzugsweise bis zu 72 Stunden nach Exposition) bis spätestens 1 Woche nach Exposition erfolgen.

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

Hepatitis B-Prophylaxe Neugeborener HBsAg-positiver Mütter

Das Risiko für Neugeborene HBsAg-positiver Mütter, eine chronische Virushepatitis zu entwickeln, ist mit 90 % besonders hoch. Daher müssen diese Kinder 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 %[63].

Alle Schwangeren werden in Österreich mittels HBsAg-Bestimmung auf HBV-Infektionen gescreent. Ein positiver Nachweis des HBsAg sollte durch eine zweite Untersuchung bestätigt werden, welche zusätzlich auch 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.

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 post partum 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.

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

HBV-Immunglobulin ist derzeit in Österreich als Hepatect CP 50 I.E./ml Infusionslösung verfügbar (2 ml = 100 IE i.v.). Alternativ kann Uman Big 180 I.E./ml (i.m.) Injektionslösung angewendet werden (siehe entsprechende Fachinformationen).

Die zweite Dosis der post partum 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 soll eine serologische Kontrolle erfolgen und eine intrauterine Infektion (HBsAg und HBeAg) ausgeschlossen werden.

Müttern, welche auch HBeAg-positiv sind, und/oder HBsAg-positiven Müttern, deren Hepatitis B-Viruslast um den Zeitpunkt der Geburt ≥10^7 Kopien/ml (= 2x10^6 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[67,68]. Mütter, welche 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.

HPV – Humane Papillomaviren

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die 9-valente Impfung gegen Humane Papillomaviren (HPV9, Gardasil 9) ist im kostenfreien Impfprogramm für Mädchen und Buben enthalten und wird ab dem vollendeten 9. Lebensjahr bis zum vollendeten 12. Lebensjahr nach dem Schema 0/6–12 Monate (1+1) geimpft. Die Impfung erfolgt auch im Rahmen von Schulimpfungen (vorzugsweise in der 4. Schulklasse).

[67] 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;67(No. RR-1):1–31.

[68] Pan CQ et al. Tenofovir to prevent hepatitis B transmission in mothers with high viral load. NEJM 2016;374:2324–34.

Ab 2022 stehen die HPV-Nachholimpfungen bis zum vollendeten 18. Lebensjahr zum vergünstigten Selbstkostenpreis an öffentlichen Impfstellen der Bundesländer zur Verfügung. Dabei gilt ab dem vollendeten 15. Lebensjahr ein 3 Dosen-Schema (siehe Impfschema). Zusätzlich können **vergünstigte Nachholimpfungen** in diesem Alter im Rahmen einer gemeinsamen Impfaktion der Österreichischen Ärzte- und Österreichischen Apothekerkammer nun auch **im niedergelassenen Bereich** in Anspruch genommen werden.

Für die Inanspruchnahme der Impfung im Rahmen des kostenfreien Impfprogrammes und auch im Nachhol-Impfprogramm gilt das Alter zum Zeitpunkt der 1. Dosis.

Eine Übersicht über die österreichweiten HPV-Impfangebote steht unter https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Impfung-gegen-Humane-Papillomaviren-(HPV).html zur Verfügung. Konkrete Details zur Umsetzung in den Bundesländern sind an den Beratungs- und Impfstellen der Bundesländer erhältlich. Die jeweiligen Kontakte sind unter der folgenden Adresse abrufbar: www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/impfungen-beratung-impfstellen-bundeslaender.html.

Die Impfung gegen HPV ist prophylaktisch wirksam[69] und soll daher vorrangig vor Eintritt in das sexuell aktive Alter ab dem vollendeten 9. Lebensjahr erfolgen. Sowohl Frauen als auch Männer erkranken, weshalb die Impfung für Personen beiderlei Geschlechts nicht nur zur Unterbrechung der Infektionskette, sondern auch zur Erreichung eines Herdenschutzes wichtig ist[70,71,72]. Auch nach bereits erfolgter Infektion oder durchgemachter Erkrankung mit einem durch die Impfung abgedeckten Virus-Subtyp kann die Impfung empfohlen werden. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, neuerliche Infektionen mit demselben sowie auch anderen, durch den Impfstoff erfassten Subtypen zu verhindern[73]. Zudem wirkt die HPV-Impfung zwar nicht therapeutisch, bei Impfung nach Konisation können durch Impfung jedoch zwei Drittel der Rezidive vermieden werden[74]. Die Österreichische Gesundheitskasse (ÖGK), die Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau (BVAEB) und die Sozialversicherungsanstalt der Selbständigen (SVS) übernehmen für Frauen nach Konisation

[69] 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.

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

[71] 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.

[72] 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.

[73] 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.

[74] Ghelardi et al. SPERANZA project: HPV vaccination after treatment for CIN2+. Gynocol Oncol 2018;151:229–34.

wegen hochgradiger zervikaler intraepithelialer Dysplasien (HSIL bzw. CIN 2-3) bis zum 45. Lebensjahr die Kosten für die HPV-Impfung[75].

Erwachsenenimpfung

Die Impfung wird allen Mädchen und Buben bzw. Frauen und Männern bis zum vollendeten 30. Lebensjahr unbedingt empfohlen, danach optional. Der Nutzen einer später (ab dem vollendeten 30. Lebensjahr) begonnenen HPV-Impfung hinsichtlich der Vermeidung von Dysplasien der Cervix sinkt[76].

Das Vorliegen von Kondylomen oder Dysplasien im Genitalbereich ist kein Ausschlussgrund für die Impfung, bedarf aber einer individuellen Aufklärung über die Reduktion von Rezidiven nach Behandlung und den fehlenden unmittelbaren therapeutischen Effekt der Impfung. Bereits infizierte Personen dürfte die Impfung auch vor (autogenen) Reinfektionen schützen[77].

Indikation

- 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 werden bzw. nach abgeschlossener Therapie verabreicht werden[78]
- Autoimmunerkrankungen wie Sklerodermie, Kollagenosen etc.
- Expositionsrisiko

Es handelt sich um keine spezielle Reiseimpfung.

Impfschema

In Österreich ist der 9-fach Impfstoff Gardasil9 empfohlen. Er deckt die Typen HPV 6, 11 (Genitalwarzen) und 16, 18, 31, 33, 45, 52, 58 ab, darunter auch jene Hochrisiko-Typen mit dem höchsten karzinogenen Potenzial[79,80].

---

[75] Selbstauskunft der jeweiligen Versicherungsträger, Stand November 2021.

[76] Drolet et al. 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.

[77] Beachler DC et al. Multisite HPV16/18 vaccine efficacy against cervical, anal, and oral HPV infection. JNCI J Natl Cancer Inst 2015;108(1):djv302.

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

[79] Joura EA et al. A 9-valent HPV vaccine against infection and intraepithelial neoplasia in women. NEJM 2015;372:711–23.

[80] Castellsagué X et al. Immunogenicity and safety of the 9-valent HPV vaccine in men. Vaccine 2015;33:6892–901.

- **Ab dem vollendeten 9. Lebensjahr bis zum vollendeten 15. Lebensjahr** 2 Dosen im Schema 1+1[81]: 2. Dosis nach **mindestens 6 Monaten** (bis 12 Monaten, wegen besserer Immunogenität[82]).
  Wurde die 2. Dosis früher als 5 Monate nach der ersten Dosis verabreicht, so ist immer eine 3. Dosis notwendig (im Intervall von 6 Monaten)[83,84].
- **Ab dem vollendeten 15. Lebensjahr** 3 Dosen: 2. Dosis 2 Monate nach der 1. Dosis, 3. Dosis 6–8 Monate (abweichend von der Fachinformation, wegen besserer Immunogenität[82]) nach der 2. Dosis. Ein längerer Abstand zwischen 2. und 3. Impfung ist, für die Antikörperbildung und den Erwerb einer Langzeitimmunität günstig. Die Impfserie sollte aber jedenfalls innerhalb eines Jahres abgeschlossen werden. Ab diesem Alter wird die HPV-Impfung zur Erreichung eines gleichwertigen Individualschutzes **3-mal** empfohlen.
  Das 3-Dosen-Schema gilt auch für immunsupprimierte Menschen bis zum 15. Lebensjahr.

Wirksamkeitsstudien mit dem 9-fach-Impfstoff bei 16- bis 26-jährigen Frauen zeigten eine bislang 6 Jahre anhaltende Schutzdauer[85], bei Jugendlichen bis zu 8 Jahren[86]. Für den 4-fach-Impfstoff wurde nach bis zu 14 Jahren 100 % Wirksamkeit nachgewiesen[87].

Bei Personen, die zuvor mit einem 2- oder 4-fach-Impfstoff geimpft wurden, besteht die Möglichkeit, den Impfschutz mit HPV9 zu optimieren. Für die Ausweitung des individuellen Impfschutzes kann ohne erhöhtes Risiko für Nebenwirkungen eine zusätzlich vollständige, dem Alter entsprechende Impfserie mit HPV9 durchgeführt werden[88].

[81] Meites E et al. Use of a 2-dose schedule for Human Papillomavirus vaccination — updated recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR 2016;65(49):1405–8.

[82] 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.

[83] BAG. HPV-Impfung: vom 3 Dosen-zum 2-Dosen-Schema bei Jugendlichen unter 15 Jahren. Bulletin 6, Feb 2012, http://www.bag.admin.ch.

[84] Romanowski B 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. Human Vaccines 2011;7(12):1374–86.

[85] Huh WK et al. Final efficacy, immunogenicity, and safety analyses of a nine-valent human papillomavirus vaccine in women aged 16–26 years: a randomised, double-blind trial. Lancet 2017;390(10108):2143–59.

[86] 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.

[87] Kjaer SK et al. A 12-year follow-up on the long-term effectiveness of the quadrivalent Human Papillomavirus vaccine in 4 nordic countries. Clin Infect Dis 2018;66(3):339–45.

[88] Van Damme P et al. Use of the nonavalent HPV vaccine in individuals previously fully or partially vaccinated with bivalent or quadrivalent HPV vaccines. Vaccine 2016;34:757–61.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

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

Es sind mehr als 200 HPV Subtypen bekannt, von denen etwa 14 onkogene karzinogenes Potenzial aufweisen und vorwiegend sexuell übertragen werden. In den meisten Fällen bewirkt die Immunabwehr ein spontanes Abheilen der Infektion innerhalb von 1 bis 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 Krebsvorstufen (prämaligne Veränderungen) und Krebserkrankungen des Gebärmutterhalses (Zervixkarzinom), der Vagina und des Anus. Die wichtigsten onkogenen HPV-Typen sind HPV 16 und 18 verursachen gemeinsam >70 % aller Zervixkarzinome. Die zusätzlichen 5 HPV-Typen, welche im 9-valenten Impfstoff enthalten sind (31, 33, 45, 52, 58), sind die Ursache für weitere 20 % der Zervixkarzinome, womit dieser Impfstoff 90 % der Typen abdeckt, welche diese Krebsart verursachen. Humane Papillomaviren werden außerdem assoziiert mit Krebserkrankungen an Oropharyngx (70 % HPV-assoziiert), Anus (>90 % HPV-assoziiert), Penis (60 % HPV-assoziiert), Vagina (75 % HPV-assoziiert) sowie Vulva (70 % HPV-assoziiert)[89].

Zur Frühdiagnose von Gebärmutterhalskrebs werden im Rahmen der gynäkologischen Vorsorgeuntersuchungen ein Abstrich vom Gebärmutterhals und eine Färbung nach Papanicolaou (PAP) und/oder ein HPV Test ab dem vollendeten 30. Lebensjahr durchgeführt, bei verdächtigem Befund (60.000/Jahr) Kolposkopien durchgeführt. 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 Todesfälle[90].

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 (Larynxpapillome) verantwortlich. Mehr als 1 % der sexuell aktiven Personen leiden an Genitalwarzen, jede und jeder Zehnte erkrankt im Laufe des Lebens[91].

[89] National Cancer Institute. HPV and Cancer, http://www.cancer.gov/about-cancer/causes-prevention/risk/infectious-agents/hpv-and-cancer.

[90] Del Pino, M. et al. HPV Vaccination as Adjuvant to Conization in Women with Cervical Intraepithelial Neoplasia: A Study under Real-Life Conditions. Vaccines 2020;8(2):245.

[91] 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.

Die Implementierung des nationalen Impfprogramms 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 Missbrauch[92] 2- bzw. 3-malige Impfung (altersabhängig, siehe oben).

Influenza (Virusgrippe)

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist im kostenfreien Impfprogramm in den Saisonen 2021/2022 und 2022/2023 enthalten und wird ab dem vollendeten 6. Lebensmonat allgemein empfohlen. Für Kinder bis zum vollendeten 24. Lebensmonat - insbesondere Kinder in Gemeinschaftseinrichtungen und Kinder mit Kontraindikationen für den Lebendimpfstoff - wird dabei ein inaktivierter, tetravalenter Impfstoff zur Verfügung gestellt. Für Kinder ab dem vollendeten 24. Lebensmonat bis zum vollendeten 15. Lebensjahr steht im kostenfreien Impfprogramm die intranasale, tetravalente Lebendvakzine zur Verfügung.

Erwachsenenimpfung

Die Influenza-Impfung ist für alle Erwachsenen empfohlen. Vorrangig empfohlen ist sie für Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr, chronisch Kranke, Personengruppen mit anderen Risikofaktoren sowie Personal im Gesundheitswesen und in der Altenpflege (Details siehe Indikation und Impfschema weiter unten).

Die Impfung für Erwachsene wird nicht generell kostenfrei zur Verfügung gestellt. Zuschüsse oder kostenfreie Impfungen gibt es jedoch bei einzelnen Arbeitgebern und Sozialversicherungsträgern sowie in manchen Bundesländern und bei ausgewählten Impfaktionen. So stehen beispielsweise sowohl in der Saison 2021/22 als auch in der Saison

[92] 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.

2022/23 eine definierte Menge an Impfstoffen für in Alten- und Pflegeheimen betreute Personen ab 60 Jahren kostenfrei zur Verfügung. Eine aktuelle Übersicht über die bestehenden Impfangebote kann unter https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Influenza-Impfung/Übersicht-Influenza-Impfangebote-in-den-Bundesländern.html abgerufen werden.

Indikation

Die Impfung ist jeder Person, die sich schützen möchte, zu empfehlen.

Als Personen mit hohem Risiko/Indikation gelten einerseits Personen mit einem erhöhten Risiko, sich mit Influenzaviren anzustecken und andererseits Personen, die bei Influenza-Erkrankung ein erhöhtes Risiko für Komplikationen/schwere Verläufe haben sowie Kontaktpersonen dieser Gruppe. Besonders dringlich empfohlen ist die Impfung für folgende Personengruppen:

Personen mit gesundheitlichen Risiken für schweren Verlauf sowie Kontaktpersonen/Haushaltskontakte von Personen mit gesundheitlichen Risiken für einen schweren Verlauf[93,94,95]:

- Personen mit erhöhter Gefährdung infolge chronischer Erkrankungen wie z.B. bei chronischen Lungen-, Herz-, Kreislauferkrankungen, neurologischen Erkrankungen, Erkrankungen der Nieren, Stoffwechselkrankheiten (auch gut eingestellter Diabetes mellitus) und Immundefekten[96]
- Hospitalisierte Personen mit erhöhter Gefährdung für Influenza-Komplikationen
- Stark übergewichtige Personen (BMI≥40)
- Bei HIV-Infektion oder anderen immunsuppressiven Erkrankungen[97,98,99]

[93] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2020;34: 7-25.

[94] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2016;34: 301-37.

[95] Lester RT et al. Use of effectiveness of, and attitudes regarding influenza vaccine among house staff. Infect Control Hosp Epidemiol 2003;24(11):839–44.

[96] Grohskopf L et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines. MMWR Recomm Rep 2016;65(5);1–54.

[97] Lopez A et al. Vaccination recommendations for the adult immunosuppressed patient: A systematic review and comprehensive field synopsis. J Autoimmun 2017;80: 10–27.

[98] Remschmidt C et al. Influenza vaccination in HIV-infected individuals: systematic review and assessment of quality of evidence related to vaccine efficacy, effectiveness and safety. Vaccine 2014;32(43):5585–92.

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

- Bei immunsuppressiven Therapien wie z.B. intensive T-Zell- und B-Zell-Immunsuppressiva/Biologika-Therapie (z.B. Anti-CD20 AK): Impfung (2-)4 Wochen vor Therapiebeginn[100]
- Schwangere und Frauen, die während der Influenzasaison schwanger werden wollen[101]
- Säuglinge ab dem vollendeten 6. Lebensmonat und Kleinkinder
- Kinder/Jugendliche ab dem vollendeten 6. Lebensmonat bis zu 18 Jahren unter Langzeit-Aspirin-Therapie (Verhütung eines Reye-Syndroms). Es ist zu beachten, dass in diesem Fall eine Lebendimpfung altersunabhängig kontraindiziert ist!
- Stillende und Personen im Umfeld von Neugeborenen
- Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und noch nachdrücklicher ab dem vollendeten 65. Lebensjahr

Infektionsrisiko auf Grund von Lebensumständen oder Beruf:

- In Gemeinschaftseinrichtungen betreute Personen und Personal (z.B. Kinderbetreuungseinrichtungen, Schulen, soziale Einrichtungen/Sozialberufe, Alten- und Pflegeheime, etc.)
- Personal im Gesundheitswesen (siehe Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereichen)
- 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 (Die Influenzasaison tritt auf der Südhalbkugel etwa um ein halbes Jahr zeitversetzt von April bis September auf!).

Impfschema

Nachdem die Grippewelle in Österreich für gewöhnlich frühestens Ende Dezember, meistens jedoch erst im Jänner einsetzt, beginnt die optimale Zeit für die jährliche Influenzaimpfung mit Ende Oktober/Mitte November. Sie kann aber zu jedem früheren (ab Verfügbarkeit) sowie späteren Zeitpunkt – auch während bereits Influenza-Fälle auftreten – durchgeführt werden.

Das Ansprechen auf eine Influenzaimpfung ist abhängig von der individuellen Immunkompetenz, der Anamnese bezüglich Influenzaimpfungen und –sowie von Impfstoffeigenschaften, insbesondere von der Übereinstimmung der Impfstämme mit den

[100] Wiedermann U. et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression – Expertenstatement und Empfehlungen. Wien Klin Wochenschr 2016; 128: 337-76.
[101] ECDC. Technical Report: Scientific advice on seasonal influenza vaccination of children and pregnant women. October 2012, http://www.ecdc.europa.eu.

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 Influenzaimpfung vor Beginn der Saison nicht möglich.

Insgesamt sind jedenfalls Geimpfte gegenüber Nicht-Geimpften im Vorteil. [101,102,103,104,107.] Sollten Personen trotz Impfung erkranken

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

Impfstoffauswahl

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

Es sind verschiedene Arten von Influenza-Impfstoffen verfügbar. Alle in Österreich zugelassenen Influenza-Impfstoffe enthalten die von der Weltgesundheitsorganisation(WHO) und der European Medicines Agency (EMA) für die jeweilige Saison empfohlene Influenzavirus-Impfstämme. In der Saison 2021/2022 sind in allen Influenza-Impfstoffen je ein Vertreter der Influenza A-Subtypen, nämlich A(H1N1)pdm09 und A(H3N2) und 2 Influenza-B-Stämme, nämlich ein Vertreter der B/Victoria Linie und einer der B/Yamagata Linie enthalten.

In der Saison 2021/2022 steht für Personen ab 60 Jahren auch ein inaktivierter, tetravalenter Hochdosis-Impfstoff (Efluelda) und für Personen ab 65 Jahren ein adjuvantierter, inaktivierter, tetravalenter Impfstoff (Fluad tetra) zur Verfügung.

Der nasale Lebendimpfstoff (Nasenspray) ist vom vollendeten 24. Lebensmonat bis zum vollendeten 18. Lebensjahr zugelassen.

---

[102] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2020;34: 7-25.

[103] ECDC. Technical Report: Scientific advice on seasonal influenza vaccination of children and pregnant women. October 2012, http://www.ecdc.europa.eu.

[104] Grohskopf LA et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, 2019–20 Influenza Season. MMWR Recomm Rep 2019;68(3):1-21, http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/rr/pdfs/rr6803-H.pdf.

Der Vorteil dieses nasalen Lebendimpfstoffes ist, dass bei Erstimpfung ein besseres immunologisches Priming erfolgt als durch den inaktivierten Impfstoff[105,106]. Darum wird für die Erstimpfung gegen Influenza bei Kindern ab dem vollendeten 24. Lebensmonat die Verwendung des tetravalenten, intranasalen Lebendimpfstoffes empfohlen. Nachdem anzunehmen ist, dass durch die einfachere Verabreichung des nasalen Impfstoffs auch die Impf-Compliance erhöht werden kann, wird auch bei Kindern, welche 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 die inaktivierte, tetravalente Vakzine eine sinnvolle Alternative in dieser Altersgruppe darstellen.

Kontraindikationen für die Lebendimpfung sind Erkrankungen oder Medikationen bzw. Therapien, die mit Immunsuppression bzw. schwäche verbunden sind: zum Beispiel akute und chronische Leukämien, Lymphome, symptomatische HIV-Infektionen, zelluläre Immundefekte und hochdosierte Kortikosteroid-Behandlungen. Unter Langzeit-Aspirin-Therapie ist eine Lebendimpfung aufgrund der möglichen Komplikation eines Reye-Syndroms altersunabhängig kontraindiziert (Details siehe Fachinformation.) Für diese hier angeführten Personengruppen ist jedoch eine Influenza-Impfung mit einem inaktivierten Impfstoff – sowie die Umgebungsimpfung - besonders wichtig und indiziert!

Impfschema Kinder und Jugendliche

Für ein optimales Angehen der Impfung sollen bei der erstmaligen Impfung von Kindern bis zum vollendeten 8. Lebensjahr (tetravalente Lebendvakzine) bzw. 9. Lebensjahr (tetravalenter Totimpfstoff) 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen verabreicht werden[107]. Dabei wird mit der vollen Dosis des Impfstoffs geimpft. Werden bei Erstimpfung diese 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen verabreicht, so soll bei Erstimpfung mit einem Lebendimpfstoff auch bei Zweitimpfung ein Lebendimpfstoff verabreicht werden, bzw. bei Erstimpfung mit einer inaktivierten Vakzine auch bei Zweitimpfung nach mindestens 4 Wochen eine inaktivierte Vakzine verabreicht werden (dabei kann auf dasselbe Produkt oder das eines anderen Herstellers zurückgegriffen werden). Wird nach einer inaktivierten Impfung eine Lebendimpfung verabreicht, so würde das Impfvirus nach Angehen der inaktivierten

[105] 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.

[106] Hoft DF et al. Comparisons of the Humoral and Cellular Immune Responses Induced by Live Attenuated Influenza Vaccine and Inactivated Influenza Vaccine in Adults. Clin Vaccine Immunol. 2017; 24(1).

[107] Grohskopf LA et al. Prevention and Control of Seasonal Influenza with Vaccines: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices — United States, 2019–20 Influenza Season. MMWR Recomm Rep 2019;68(3):1-21, http://www.cdc.gov/mmwr/volumes/68/rr/pdfs/rr6803-H.pdf.

Impfung abgetötet und die Lebendvakzine damit wirkungslos, daher wird dies nicht empfohlen.

Wenn bei der Erstimpfung bis zum vollendeten 8. bzw. 9. Lebensjahr impfstoffabhängig nur eine Dosis verabreicht wurde, so sollen in der Folgesaison 2 Dosen im Abstand von mindestens 4 Wochen verabreicht werden, danach ist eine Dosis ausreichend.

Mit der Verfügbarkeit der Influenza-Impfung im kostenfreien Kinderimpfprogramm hofft man, hohe Durchimpfungsraten zu erreichen und die Zirkulation von Influenzaviren bestmöglich zu reduzieren, um nicht nur auf individueller Ebene Erkrankungen zu vermeiden, sondern letztendlich auch durch Herdeneffekte Krankenhausressourcen zu schonen.

Impfschema Erwachsene bis zum vollendeten 60. Lebensjahr

Für Erwachsene ist eine jährliche Impfung mit einem inaktivierten, tetravalenten Impfstoff empfohlen. Dies betrifft insbesondere jene Personengruppen, die unter „Indikation“ genannt sind.

Impfschema Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr

Besonders für Menschen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und noch nachdrücklicher ab dem vollendeten 65. Lebensjahr ist die jährliche Influenzaimpfung empfohlen.

Für Personen ab dem vollendeten 60. bzw. 65. Lebensjahr wird die Impfung mit einem der Impfstoffe, die speziell für diese Altersgruppe entwickelt wurden, empfohlen. Dafür stehen in der Saison 2021/2022 für Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr der inaktivierte tetravalente Hochdosidimpfstoff Efluelda und für Personen ab dem vollendeten 65. Lebensjahr der inaktivierte, tetravalente, adjuvantierte Impfstoff Fluad tetra zur Verfügung. Sowohl der adjuvantierte, tetravalente Impfstoff als auch der tetravalente Hochdosisimpfstoff haben den Vorteil, dass in dieser Altersgruppe höhere Antikörper-Spiegel induziert werden. Sind Fluad tetra und Efluelda nicht verfügbar, so können auch andere tetravalente, inaktivierte Impfstoffe verwendet werden.

Impfschema Risikopersonen: schwer chronisch Kranke, Immunsupprimierte

Bei Personen mit schweren Grundkrankheiten, Immundefekten und/oder mittelgradiger oder schwerer Immunsuppression bzw. immunsupprimierenden Therapien wird **für Erwachsene** – abweichend von der Fachinformation – eine Impfung mit dem tetravalenten adjuvantierten oder dem tetravalenten Hochdosisimpfstoff empfohlen. Bei Personen mit

schwerer Immunsuppression kann darüber hinaus eine 2. Impfung mit einem tetravalenten, inaktivierten Impfstoff (2. Dosis nicht adjuvantiert, kein Hochdosis-Impfstoff) angeraten werden, um einen bestmöglichen Schutz über die gesamte Influenzasaison zu erreichen.

Sind Fluad tetra und Efluelda nicht verfügbar, so können auch tetravalente, inaktivierte Impfstoffe verwendet werden. In diesem Fall empfiehlt sich jedenfalls eine Applikation von 2 Impfungen im Mindestabstand von 4 Wochen.

Die entsprechende Vorgehensweise bei immunsupprimierender/immunmodulierender Therapie (u.a. bei Checkpoint Inhibitoren, Biologika) sollte unbedingt mit der behandelnden Ärztin oder dem behandelnden Arzt besprochen werden[108].

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

Empfehlung für die Influenza-Saison 2022/23

Die detaillierte Empfehlung zur Influenza-Impfung für die kommende Influenza-Saison 2022/23 wird, wie in den letzten Jahren, im Frühsommer 2022 unter sozialministerium.at/influenza veröffentlicht.

Spezielle Hinweise

Hühnereiweißallergie: alle Influenzaimpfstoffe können bedenkenlos bei Personen mit Hühnereiweißallergie eingesetzt werden
Alle inaktivierten Influenza-Impfstoffe können generell in der **Schwangerschaft** angewandt werden, vorzugsweise im 2. und 3. Trimenon, spezielle Hinweise siehe Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit.

[108] 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. J Immunother Cancer 2018;6(1):40.

Tabelle 7: Personengruppe und bevorzugte Empfehlung (Erläuterungen zu den angeführten Personengruppen siehe auch im Text weiter oben)

Personengruppe	Tetravalente, inaktivierte Vakzine	Tetravalente Lebendvakzine[a]	Tetravalente inaktivierte, adjuvantierte Vakzine oder tetravalente Hochdosisvakzine
Vollendetes 6. Lebensmonat bis vollendetes 2. Lebensjahr	+[a,b]	/	/
Vollendetes 2. bis vollendetes 18. Lebensjahr	(+)[a,b,c]	+[a,b]	/
Vollendetes 18. bis vollendetes 60. Lebensjahr	+	/	/
Ab vollendetem 60. Lebensjahr	(+)[d]	/	+[d]
Risikopersonen (schwer chronisch Kranke, stark Immunsupprimierte)	+[e]	/	+[e]

[a] Fluenz Tetra und Fluarix Tetra in der Saison 2021/2022 im kostenfreien Kinderimpfprogramm verfügbar.
[b] Bei der erstmaligen Impfung von Kindern bis zum vollendeten 8. Lebensjahr (tetravalente Lebendvakzine) bzw. bis zum vollendeten 9. Lebensjahr (tetravalenter Totimpfstoff) sollen 2 Impfungen im Abstand von mindestens 4 Wochen gegeben werden. Bei eingeschränkter Impfstoffverfügbarkeit bei Erstimpfung nur eine Dosis verabreichen (und auf die 2. Dosis nach 4 Wochen verzichten, off-label).
[c] Beim Vorliegen von Kontraindikationen gegen die tetravalente Lebendvakzine oder wenn tetravalente Lebendimpfung nicht verfügbar.
[d] Ab 60. Lebensjahr Efluelda (Hochdosis-Vakzine), ab 65. Lebensjahr Fluad tetra (adjuvantierte Vakzine). Sind Fluad tetra und Efluelda nicht verfügbar, so können auch tetravalente, inaktivierte Impfstoffe verwendet werden.
[e] Bei Immunsuppression: Hochdosisimpfstoff (altersunabhängig, off-label) oder tetravalenter, adjuvantiert, bei schwerer Immunsuppressionen (Grad III) im Intervall von mind. 4 Wochen eine weitere tetravalente, inaktivierte, nicht adjuvantierte Impfung möglich. Sind Fluad tetra und Efluelda nicht verfügbar, so sollen jedenfalls 2 Impfungen mit tetravalenten, 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) gegebenenfalls jährlich aktualisiert werden müssen.

Infektionen mit dem Influenzavirus (A und B) führen nach einer Inkubationszeit von wenigen Stunden bis einigen Tagen bei nicht immunen Personen oft zu schweren Erkrankungen[109]. Die

[109] 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):775–85.

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 und Erbrechen[110] 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, purulenten 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 (typischer Weise zwischen Dezember und März) zu einer Influenza-Epidemie, bei der sich 5–15 % der Bevölkerung infizieren und viele davon erkranken[111]. In der Saison 2020/2021 blieb die Influenzawelle auf Grund von Maßnahmen zur Kontaktreduktion und Tragen von Masken aus. Obwohl die zu Beginn der Influenza-Saison 2021/22 geltenden Kontaktbeschränkungen Auswirkungen auf die Influenza-Virusaktivität haben, kann nach wie vor nicht ausgeschlossen werden, dass es nach der Aufhebung dieser Maßnahmen zur einer Grippewelle in Österreich kommt. Dabei könnte es wieder zu einer deutlich vermehrten Influenza-Aktivität kommen, wenn die Transmission von Influenzaviren ungebremst erfolgen kann und eventuell auch, weil der Anteil der Personen, welche keine rezenten Kontakte zu Influenzaviren hatten, deutlich gestiegen ist. Die Influenza-Impfung ist daher von unverändert hoher Wichtigkeit. Auch eine zeitgleiche Verabreichung mit der COVID-19 Schutzimpfung ist möglich und empfohlen.

Säuglinge, Kleinkinder und ältere Menschen ab 60 Jahren sind für schwere Verläufe besonders gefährdet: Mehr als 60 % aller Influenza-assoziierten Hospitalisierungen und rund 90 % der Todesfälle fallen in diese Altersgruppen. Neben Personen mit Grunderkrankungen (siehe Indikation) besteht auch bei Schwangeren ein hohes Komplikations- und Hospitalisierungsrisiko[112]. Rezente Daten zeigen eine durchschnittliche Senkung des Hospitalisierungsrisikos für Schwangere durch Influenza auf Grund der Impfung um 40 %[113].

[110] 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):1048–55.

[111] AGES. Themenseite Grippe, http://www.ages.at/themen/krankheitserreger/grippe/.

[112] Sokolow LZ et al. Severity of influenza and noninfluenza acute respiratory illness among pregnant women, 2010–2012. Am J Obstet Gynecol 2015;212:202 e1–11.

[113] Thompson MG et al. Influenza vaccine effectiveness in preventing influenza-associated hospitalizations during pregnancy: a multicountry retrospective test negative design study, 2010–2016. CID 2019;68(9):1444–53.

Bei Kindern in den ersten 6 Lebensjahren ist eine Influenzainfektion ein häufiger Grund für eine Aufnahme im Spital. 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 Influenzainfektion beobachtet[114], 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 sind insgesamt mindestens 5 influenza-assoziierte Todesfälle bei Kindern in Österreich aufgetreten. Sie verstarben zum Teil an einer subakut verlaufenden hämorrhagischen Pneumonie.

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[115,116,117].

Influenza-Impfstrategie in Österreich

Die Vermeidung der Transmission von Influenzaviren in Österreich ist weiterhin wichtig, um Hospitalisationen durch Influenza erkrankte Patientinnen und Patienten während der Co-Zirkulation mit SARS-CoV-2 zu reduzieren. Neben einer verminderten Belastung des Gesundheitssystems und der Reduktion von Co-Infektionen können so Differentialdiagnosen erleichtert werden.

Kostenfreies Kinderimpfprogramm: Besonders Kinder sind für die Influenzavirus-Infektionsverbreitung verantwortlich[118]. Aufgrund epidemiologischer Modellrechnungen ist daher die Impfung von Kindern auch wirksam, um die Ausbreitung der Erkrankung zu verlangsamen oder sogar zu blockieren[119]. Modellrechnungen ergaben, dass bereits eine 20-prozentige Durchimpfung von Schulkindern mit einem besseren (Gemeinschafts-) Schutz vor schwerem Verlauf und Tod durch Influenza für über 60-Jährige einhergeht als eine Impfung von 90 % von Seniorinnen und Senioren[120]. Damit dürfte derzeit die Impfung von Kindern und

[114] 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. BMC Public Health. 2020 Feb 4;20(1):178. doi: 10.1186/s12889-020-8239-2.
[115] Kuo HW et al. Influenza-related excess mortality, Austria 2001 till 2009. Wien Klin Wo 2011;123(19–20):593–8.
[116] Redlberger-Fritz M et al. Attributable deaths due to influenza: a comparative study of seasonal and pandemic influenza. Eur J Epidemiol 2012;27(7):567–75.
[117] Antonova EN et al. Burden of paediatric influenza in Western Europe: a systematic review. BMC Public Health 2012;12(1):968.
[118] Petrie JG et al. Influenza transmission in a cohort of households with children: 2010–2011. PloS One 2013;8(9): e75339.
[119] Halloran ME et al. Public health. community studies for vaccinating schoolchildren against influenza. Science 2006;311(5761):615–6.
[120] Longini IM. A theoretic framework to consider the effect of immunizing schoolchildren against influenza: implications for research. Pediatrics 2012;129:63–67.

insbesondere von Kindern in Kinderbetreuungs- oder Gemeinschaftseinrichtungen die wirksamste Maßnahme sein, um schwere Erkrankungen bei Risikogruppen und Gruppen, die durch eine Impfung nicht ausreichend geschützt werden können, zu verhüten. Neben dem Schutz der Kinder vor Erkrankung, schweren Verläufen und schlimmstenfalls dem Tod verfolgt man mit der Aufnahme der kostenfreien Influenzaimpfung ins Kinderimpfprogramm das Ziel einer Reduktion der Transmission von Influenzaviren durch Kinder auf Erwachsene und besonders auf Seniorinnen und Senioren, um schwere Verläufe und Hospitalisierungen zu reduzieren.

Impfungen in Alten- und Pflegeheimen: Um jene Gruppe zu adressieren, die einerseits auf Grund ihres höheren Alters sowie andererseits der üblicherweise höheren Rate von chronischen Erkrankungen bei Personen, die einer Langzeitpflegeeinrichtung bedürfen, besonders gefährdet für einen schweren Krankheitsverlauf durch eine Influenza-Infektion ist, werden in den Saison 2021/22 und 2022/23 zudem kostenfreie Impfungen für Personen ab 60 Jahren in Alten- und Pflegeheimen zur Verfügung gestellt. Bei der Verabreichung von Impfungen an Personen in Langzeitpflegeeinrichtungen und der dadurch höhere Durchimpfungsraten in diesem Setting ist von einer Senkung der Influenza-Infektionslast in den Einrichtungen durch positive 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 soll der MMR-Impfstatus (Impfpass) dringend kontrolliert werden, erforderlichenfalls sollen 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 3 Impfungen empfohlen (siehe Masern: Postexpositionelle Prophylaxe).

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 Impfkomponente** 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 möglich[121].

Indikation

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

Insbesondere Personen mit hohem Infektionsrisiko für sich und ihr Umfeld sollen 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 Bereichen).

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 soll der Immunstatus überprüft werden („Prepare for pregnancy“!).

[121] Strebel PM et al. Measles vaccines. Aus: Vaccines, 7th edition, Plotkin, Orenstein, Offit, Edwards. p 587–611, Elsevier, 2018.

Masern-seronegative Wöchnerinnen sollten die MMR-Impfung noch im Wochenbett erhalten (siehe Kapitel „Röteln“).

Pflichtimpfung für USA bei längerem Aufenthalt, z.B. bei Studienaufenthalt.

Anlässlich einer Reise sollte der MMR-Status geprüft werden (Impfungen/Immunität vorhanden?) und gegebenenfalls Impfungen nachgeholt werden.

Impfschema

Bei **Erstimpfung im 1. Lebensjahr** (ab vollendetem 9. Lebensmonat) soll die 2. Dosis nach 3 Monaten verabreicht werden.

Bei **Erstimpfung nach dem 1. Lebensjahr** erfolgt die 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[122,123]. Am häufigsten werden 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, dies gilt insbesondere in

[122] WHO. Immunization, Vaccines and Biologicals, http://www.who.int/immunization/newsroom/press/measles_initiative_vaccinates_billion_4august2011/en/.

[123] Betsch C. Measles and rubella elimination: Communicating the importance of vaccination. ECDC Technical Report, 2014, https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/media/en/publications/Publications/Measles-rubella-elimination-communicating-importance-vaccination.pdf.

Ausbruchssituationen[121,124]. Bei fehlender Immunantwort wird eine weitere Impfung empfohlen. Im Falle eines Masernkontakts wird auf die Anweisungen der „Standardverfahrensanleitung Masern“[125] 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.). **Die Rötelnimpfung in der Schwangerschaft ist kontraindiziert** (siehe „Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit“). Eine Schwangerschaft soll bei Impfung ausgeschlossen und für mindestens ein Monat danach vermieden werden. Eine versehentliche Rötelnimpfung bei einer Schwangeren stellt aber keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch dar. Weitere Kontraindikationen siehe Fachinformation.

Aktive Immunisierungen mit Virus-Lebendimpfstoffen (wie zum Beispiel 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.

[124] Strebel PM et al. Measles vaccines. Aus: Vaccines, 7th edition, Plotkin, Orenstein, Offit, Edwards. p 587–611, Elsevier, 2018.
[125] BMSGPK. Masern, personenbezogene Kontroll- und Präventionsmaßnahmen. Standard-Verfahrensanleitung (SVA) für die Gesundheitsbehörde in Österreich, 2017. http://www.sozialministerium.at/masernsva.

Die 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 klinischen Erscheinungen auslöst. Die Ansteckungsfähigkeit beginnt üblicherweise 4 Tage vor Auftreten des Masernexanthems, 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 typischem 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 bis 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 Impfimmunität 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 etwa 1:600 haben Kinder, die im ersten Lebensjahr an Masern erkranken. Bei Kindern, die bis zum 5. Lebensjahr eine Masernerkrankung erleiden, liegt es bei 1:1.700–3.300[126,127,128,129].

[126] Wendorf KA. Subacute sclerosing panencephalitis: the devastating measles complication that might be more common than previously estimated. CID 2017:65;226–34.

[127] Rota PA et al. Measles. Nat Rev Dis Primers 2016;2:16049.

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

[129] Schonberger K et al. Epidemiology of subacute sclerosing panencephalitis (SSPE) in Germany from 2003 to 2009: a risk estimation. PLoS One 2013;8(7):e68909.

Zudem verursachen Masern durch **Schwächung des Immunsystems** ein mehrere Jahre anhaltendes erhöhtes Risiko, an anderen Infektionskrankheiten zu sterben[130,131]. Die Impfung hingegen schützt das Immunsystem: in Industrienationen mit hoher Masern-Durchimpfungsrate wurde gezeigt, dass speziell durch die Maßnahme der Masernimpfung die Sterblichkeit durch andere Infektionskrankheiten deutlich gesenkt werden konnte[132,133].

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, die Masern bis zum Jahr 2020 in mindestens 5 WHO-Regionen zu eliminieren[134,135]. **Dafür ist wegen der hohen Kontagiösität eine 95 % Durchimpfungsrate 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 auf Grund der weltweiten Ausbrüche auch dieser Kontinent in den letzten 2 Jahren vor der SARS-CoV2- Pandemie stark von Einschleppungen der Masernviren betroffen, sodass die WHO 2018 den Eliminationstatus aufgehoben hat. Auch in vielen Ländern Europas (Ausnahme Nordeuropa) sind die Durchimpfungsraten nicht ausreichend hoch, um die Wildviruszirkulation zu unterbrechen. So kam es in den letzten Jahren vor der SARS-CoV2 Pandemie zu einem sehr starken Anstieg der Masernfallzahlen in der europäischen WHO-Region[136,137,138,139] In den Jahren 2018 und 2019 erkrankten nach WHO-Angaben rund 88.700

[130] Petrova VN et al. Incomplete genetic reconstitution of B cell pools contributes to prolonged immune suppression after measles. Sci Immunol. 2019;4(41).

[131] Mina MJ et al., Measles virus infection diminishes preexisting antibodies that offer protection from other pathogens. Science 2019;366:599–606.

[132] Mina MJ et al. Long-term measles-induced immunomodulation increases overall childhood infectious disease mortality. Science 2015;348(6235):694–9.

[133] Ludlow M et al. Pathological consequences of systemic measles virus infection. J Pathol 2015;235(2):253–65.

[134] WHO. Global Measles and Rubella Strategic Plan: 2012–2020. 2012: Geneva. 1–43.

[135] Buczkowski H et al. Morbillivirus vaccines: recent successes and future hopes. Vaccine 2014;32(26):3155–61.

[136] Zipprich J et al. Measles outbreak--California, December 2014–February 2015. MMWR 2015;64(6):153–4.

[137] Mankertz A et al. Spread of measles virus d4-Hamburg, Europe, 2008–2011. Emerg Infect Dis 2011;17(8):1396–401.

[138] Santibanez S et al. Long-term transmission of measles virus in Central and continental Western Europe. Virus Genes 2015;50(1):2–11.

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

bzw. 104.500 Personen an Masern[140,141,142,143,144]. Europaweit lag die Zahl der (durch Impfung vermeidbaren) Todesfälle in Folge einer Maserninfektion 2016 bei 13 und stieg 2017 auf 37. Im Jahr 2018 verstarben 74 Menschen an Masern, 34 davon in der EU; 2019 waren es 64, zehn davon in der EU[145]. Weltweit wurde 2019 mit über 535.000 gemeldeten Maserninfektionen (und >140.000 Todesfällen) die höchste Fallzahl seit 2006 registriert[142,144].
Im Jahr 2020 sanken in der europäischen WHO-Region die Masernfallzahlen drastisch, höchstwahrscheinlich aufgrund der SARS-CoV-2 Pandemie mit den durchgeführten nicht-pharmazeutischen Maßnahmen zur Eindämmung der Transmission. Die WHO registrierte lediglich 12.205 Fälle[145], das ECDC knapp 2000 Fälle in der EU, die Hälfte davon in Rumänien[144]. Allerdings sank während der SARS-CoV-2 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[136,137,138,139]. 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. 2018 erhielten 86 % aller Kinder weltweit eine Masernimpfung im 1. Lebensjahr[140,146,147].

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 <5-Jährigen konfrontiert, die auf eingeschleppten, sporadischen Masernfällen oder Ausbrüchen beruhen und anzeigen, dass auch hier noch immer

[140] WHO. Measles, http://www.who.int/immunization/newsroom/new-measles-data-august-2019/en/

[141] WHO Europe, situation report #1, July 2019. www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/407346/Measles-Situation-report-July-2019_final-2.pdf

[142] WHO. Global Measles and Rubellea Monthly Update Oct. 2020, http://www.who.int/immunization/monitoring_surveillance/burden/vpd/surveillance_type/active/measles_monthlydata/en/)

[143] ECDC. Monthly measles and rubellamonitoring report. February 2020. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/measles-rubella-monthly-report-february-2020.pdf

[144] WHO. EpiData No 1/2021. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/492833/WHO-EpiData-January-December-2020-eng.pdf.

[145] WHO. EpiBrief No. 1/2021. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/496907/WHO-EpiBrief-1-2021-eng.pdf

[146] WHO. Measles, WHO fact sheet n°286, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs286/en/.

[147] WHO. Measles, Copenhagen, 7th February 2019, http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2019/measles-in-europe-record-number-of-both-sick-and-immunized.

Immunitätslücken bestehen[148,149]. 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 Kategorie[150]. Auf Grund 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, im Jahr 2021 (Stand 21.12.2021) 2 Fälle. Damit sind die Zahlen im Vergleich zu den Vorjahren stark gesunken. Dieser weltweit zu beobachtende Trend ist in Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zu betrachten: Durch die Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung wurden die Einschleppung und Übertragung von Masernviren stark eingedämmt. Jedoch kam es seit der Pandemie auch in Österreich zu einem Rückgang der MMR-Impfraten insbesondere bei Kindern unter 1 Jahr. Um Impflücken zu schließen und erneute große Masernausbrüche zu verhindern, ist eine Steigerung der Durchimpfungsraten 2022 dringend erforderlich und hat hohe Priorität [151].

Die Masern-Durchimpfungsraten in Österreich wurden auch für 2020 wieder genauer analysiert: Im Vergleich zum Jahr 2019 gingen die Durchimpfungsraten zwar zurück, dies ist jedoch auf den überdurchschnittlich großen Impferfolg in diesem Jahr zurückzuführen. Durch die zusätzlichen Impfungen im Jahr 2019 wurden hauptsächlich Impflücken bei Erwachsenen geschlossen.

Die 1-Jährigen wurden im Jahr 2020 deutlich schlechter geimpft sind als die 1-Jährigen im Jahr 2019. Hatten im Jahr 2019 bereits über 95 % dieser Kinder die erste Impfung und 58 % die zweite Impfung erhalten, lag die Durchimpfungsrate der 1-Jährigen im Jahr 2020 nur bei 76% für die erste Impfung und bei 45 % für die zweite Impfung. Bei den 2- bis 5-Jährigen wurde 2020 das Ziel der 95 %-Durchimpfungsrate zumindest bei der ersten Impfung erreicht. Bei der zweiten Impfung stieg die Durchimpfungsrate von 88 % auf 90 %. Konkret heißt das, dass rund 29.000 Kindern in dieser Altersgruppe die zweite Impfung fehlte. In der Altersgruppe der 6- bis 9-Jährigen lagen die Durchimpfungsraten für die erste Impfung ebenfalls jenseits von 95 %, für die zweite Impfung jedoch bei knapp über 90 %, in dieser Altersgruppe sollten fast 28.000 Kinder eine zweite MMR-Impfung erhalten. Bei den 10- bis 18-Jährigen konnten Durchimpfungsraten jenseits von 95 % für beide Impfungen beobachtet werden. Im Jahr 2020 verfügten rund 83 % der 19- bis 30-Jährigen über einen kompletten Impfschutz mittels 2 Impfungen. Allerdings benötigten noch immer rund 190.000 Personen dieser Altersgruppe eine zweite Impfung. Auffälligkeiten gibt es bei einzelnen Jahrgängen. Im 2010-Jahrgang sind

[148] Kasper S et al. Measles outbreak in Styria, Austria, March–May 2009. Eurosurveill 2009; 14(40). Pii: 19347.

[149] Schmid D et al. Measles outbreak linked to a minority group in Austria, 2008. Epidemiol Infect. 2009:1–11.

[150] ECDC. Monthly measles and rubella monitoring report – November 2019, https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/monthly-measles-and-rubella-monitoring-report-november-2019.

[151] 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 2020.

fast 8 % der Kinder komplett ungeimpft. Ein weiterer Einbruch der Durchimpfungsraten findet sich bei Personen, die Mitte bis Ende der 1990er Jahren geboren wurden. Durch die damalige Vorverlegung der Masern-Impfung vom Volkschul- auf das Kleinkindalter blieben auch hier etwa 8 % der Personen ungeimpft.

Die Durchimpfungsraten bis 2020 und detaillierte Informationen über die bis dahin bestehenden Impflücken finden Sie unter: „BMSGPK. Kurzbericht Masern. Evaluierung der Masern-Durchimpfungsraten mit einem dynamischen, agentenbasierten Simulationsmodell. September 2020".

Kinder sollten früher und konsequenter mit 2 Dosen gegen MMR geimpft werden und die aufgrund der SARS-CoV2 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[152,153].

Postexpositionelle Prophylaxe

Die MMR-Impfung kann auch als Postexpositionsprophylaxe 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 postexpositionelle Prophylaxe besteht bei einer Verabreichung innerhalb von 72 Stunden nach infektiösem Masern-Erstkontakt (Definition der infektiösen Periode: ein Tag vor Beginn der Prodromalsymptomatik bzw. falls nicht eindeutig bestimmbar, gilt 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,

[152] Rasmussen SA et al. What obstetrics health care providers need to know about measles in pregnancy. Obstet Gynecol 2015; 126(1):163–170.

[153] Holzmann H et al. Eradication of measles: remaining challenges. Med Microbiol Immunol. 2016;205(3):201–8.

wenngleich aber unsicher bezüglich der Wirksamkeit. Dementsprechend müssen Personen, welche 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)[154].

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)[155,156]. Durch noch vorhandene maternale Antikörper (eher unwahrscheinlich) kann die Immunantwort einer derartig früh verabreichten MMR-Impfung jedoch negativ beeinflusst werden, weshalb in diesen Fällen 3 Impfungen empfohlen sind:

- 1. Dosis im Alter von 6–8 Monaten (ab dem vollendeten 6. – vollendetes 9. Lebensmonat)
- 2. Dosis im Alter von 11–14 Monaten (ab dem vollendeten 11. – vollendeten 15. Lebensmonat, Mindestabstand zur 1. Dosis 3 Monate)
- 3. Dosis im Alter von 15–23 Monaten (ab dem vollendeten 15. bis zum vollendeten 24. Lebensmonat, Mindestabstand zur 2. Dosis 3 Monate)[157,158,159]

Immunglobulin

Bestimmte nicht-immune Risikopersonen (z.B. Schwangere, Neugeborene, Säuglinge bis zum Alter von 6 Monaten, Immunsupprimierte[160] etc.), bei denen nach einer Masernvirus-Exposition eine postexpositionelle MMR-Lebendimpfung kontraindiziert bzw. nicht empfehlenswert ist, sollten so rasch wie möglich humanes Standardimmunglobulin (Ig Dosierung: 1 x 400 mg/kg KG intravenös) erhalten („off-label-use“). Standardimmunglobuline enthalten Masernvirus-spezifische Antikörper in ausreichender Konzentration. Diese Maßnahme ist bis zu 6 Tage nach infektiösem Masern-Erstkontakt möglich. Wichtig: eine aktive Immunisierung mit MMR-Impfstoff ist frühestens 3 Monate später möglich und für 8 bis 12 Monate (abweichend von der Fachinformation) in der Wirksamkeit möglicherweise

[154] RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2018;34:335 – 82.
[155] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2019;34:313-61.
[156] RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Fachliche Anwendungshinweise zur Masern-Postexpositionsprophylaxe bei Risikopersonen. Epid Bull 2017;2: 17-22.
[157] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2018;34:335-379.
[158] Rice P et al. MMR immunisation after contact with measles virus. Lancet 2004;363(9408):569–70.
[159] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2017;34:333–80.
[160] Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression–Expertenstatement und Empfehlungen. Wien Klin Wochenschr 2016.128:337–76.

eingeschränkt. Dies sollte bei der Indikationsstellung berücksichtigt werden[161,162,163,164,165,166,167].

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 Monate[168]. Bei 6 bis 8 Monate alten Säuglingen kann nach individueller Risiko-Nutzen-Abwägung statt der 1. aktiven Impfung eine passive Immunisierung mit Immunglobulinen erwogen werden, z.B. wenn der Kontakt länger als 3 Tage zurückliegt[169,170,171].

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, Offizierinnen und Offiziere 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.
- In einer Ausbruchssituation größeren Ausmaßes soll 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

[161] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2019;34:313-61.
[162] RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Fachliche Anwendungshinweise zur Masern-Postexpositionsprophylaxe bei Risikopersonen. Epid Bull 2017;2: 17-22.
[163] Farcet MR et. Al. Measles virus neutralizing antibodies in immunoglobulin lots produced from plasma collected in Europe or the United States. Vaccine 2019;37(24):3151–3.
[164] McLean HQ et al. Prevention of Measles, Rubella, Congenital Rubella Syndrome, and Mumps, 2013: Summary Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). 2013;62(RR04):1-34.
[165] Public Health England. Guidelines on Post-Exposure Prophylaxis for measles, August 2017, http://www.gov.uk/government/publications/measles-post-exposure-prophylaxis.
[166] WHO. Measles vaccines: WHO position paper. Weekly epidemiological record, August 2009, http://www.who.int/wer/2009/wer8435.pdf?ua=1
[167] Young MK et al. Post-exposure passive immunization for preventing measles. Cochrane Database Syst Rev 2014;(4):CD010056.
[168] Boulton ML et al. Measles antibodies in mother-infant dyads in Tianjin, China. J Infect Dis 2017;216(9):1122–29.
[169] Public Health England. Guidelines on Post-Exposure Prophylaxis for measles, August 2017, http://www.gov.uk/government/publications/measles-post-exposure-prophylaxis.
[170] WHO. Measles vaccines: WHO position paper. Weekly epidemiological record, August 2009, http://www.who.int/wer/2009/wer8435.pdf?ua=1.
[171] Young MK et al. Post-exposure passive immunization for preventing measles. Cochrane Database Syst Rev 2014;(4):CD010056.

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 „Masern, personenbezogene Kontroll- und Präventionsmaßnahmen. Standard-Verfahrensanleitung (SVA) für die Gesundheitsbehörde in Österreich“ (www.sozialministerium.at/masernsva).

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 bis 4 Wochen, durchschnittlich 18 Tage. Komplikationen nehmen mit dem Lebensalter zu. In 5 bis 10 Prozent der Infektionen treten ZNS-Symptome auf, davon zu 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 mit 214 Fällen von Mumps, vorwiegend in der Altersgruppe 15–30 Jahren, trat im Jahr 2006 auf. Dabei wurden in 36 Fällen Komplikationen wie Meningitis, Orchitis und/oder Pankreatitis beobachtet[172]. In Österreich konnten im Jahr 2020 an der nationalen Referenzzentrale keine Fälle von Mumpsinfektionen verifiziert werden. 2019 erfolgte ein positiver Nachweis bei insgesamt 27 Personen[173]. Angesichts der Masern- und Mumpsausbrüche vorwiegend in der Generation der **15–40-Jährigen** sollte diese Personengruppe hinsichtlich eines wirksamen **MMR-Schutzes überprüft** und gegebenenfalls **nachgeimpft werden**. Bei fehlender Immunität auch nur gegen eine Impfkomponente oder fehlender Impfdokumentation kann und soll die MMR-Impfung in jedem Lebensalter nachgeholt werden.

[172] Schmid D et al. Mumps outbreak affecting adolescents and young adults in Austria, 2006. Euro Surveill 2006;11(6):e060615.1.
[173] 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 2020.

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, gegebenenfalls 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[174,175,176]. 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 werden, um das Fehlbildungsrisiko auch bei Kindern von nicht immunen Frauen weiter zu reduzieren.

2017 wurden in Österreich insgesamt 39 Röteln-Fälle gemeldet, darunter waren 2 Ausbrüche. Dabei trat eine Infektion in der Frühschwangerschaft (5. SSW) auf und führte zur Geburt eines Kindes mit dem Vollbild einer schweren Rötelnembryopathie mit zerebralen Abnormitäten. Das Kind benötigte mehrere Operationen und schied über mindestens 4 Monate Rötelnviren aus, was umfangreiche Maßnahmen zum Schutz vor Virusübertragungen sowohl im Gesundheitsbereich als auch privaten Bereich notwendig machte.

2020 konnte keiner der eingemeldeten Rötelnfälle von der Nationalen Referenzzentrale bestätigt werden, somit wurden wie im Jahr 2019 keine Rötelnerkrankungen in Österreich festgestellt. Jedoch wurde im Jahr 2020 die Diagnose eines Fuchs-Uveitis-Syndroms bei einem 52-jährigen Patienten gestellt. Dieses ist eine mögliche Langzeitfolge einer stattgehabten Rötelninfektion und bedeutet eine meist chronische Entzündung der Uvea und des vorderen

[174] WHO. Rubella, WHO fact sheet n°367, February 2018, http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs367/en/.
[175] Enders M et al. Measles, mumps and rubella virus infection in pregnancy. Possible adverse effects on pregnant women, pregnancy outcome and the fetus. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz, 2007;50(11):1393–8.
[176] RKI. RKI-Ratgeber: Röteln, http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Roeteln.html

Augenabschnittes, die häufig Komplikationen wie Glaukom oder Katarakt nach sich zieht. In retrospektiven Studien konnte gezeigt werden, dass in den USA seit der Einführung der Röteln-Massenimpfung die Inzidenz des Fuchs-Uveitis-Syndroms signifikant abgenommen hat. Dies veranschaulicht die Möglichkeit potenziell bedrohlicher Langzeitfolgen von als „harmlos" erachteten Kinderkrankheiten und die Relevanz einer Impfprävention[177].

Wie die Masern- und Mumpsausbrüche der letzten Jahre zeigten auch die Rötelfälle der letzten Jahre, dass **besonders in der Altersgruppe der 15–40-Jährigen die Schutzraten gegen MMR zu niedrig sind und nachgeimpft werden sollte**[178]. Auch wenn in den letzten Jahren die Rötelnfallzahlen in Österreich sehr gering waren (2018: 8 Fälle), 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!** – „Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit"). Zur Abklärung des Immunstatus soll jeder Arztbesuch genutzt werden, insbesondere in gynäkologischen Ordinationen, z.B. anlässlich der Verschreibung von Antikonzeptiva.

Überprüfung der Rötelnimmunität laut Mutter-Kind-Pass

Im Mutter-Kind-Pass wurde die Angabe der Röteln-Immunität in Hämagglutinationshemmtest (HHT)-Titern (bzw. das Umrechnen auf HHT-Titer) aufgehoben und durch den Nachweis von Röteln-spezifischen IgG-Antikörpern, die mittels Immunoassays wie z.B. einem ELISA bestimmt werden, ersetzt. Entsprechend der Angaben des jeweils verwendeten Testsystems werden Werte ≥10–15 IU/ml als positiver Nachweis von Röteln-Antikörpern gewertet. Werte darunter gelten als negativ (dies muss vom jeweiligen Labor im Rahmen der Mutter-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

[177] 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 2020.

[178] Kasper S et al. Rubella in Austria 2008–2009: no longer a typical childhood disease. Pediatr infect Dis J 2010;29(5):448–52.

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 die Anti-D Prophylaxe ehestmöglich (i.e. im Wochenbett) verabreicht werden.

Bezüglich der Röteln-/MMR-Nachholimpfung gilt für diesen Fall folgendes: 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, gegebenenfalls Komplettierung des Impfschemas.

Eine Ig-Gabe verhindert nicht sicher die Infektion, erschwert jedoch massiv deren diagnostische Abklärung.

Besteht eine Kontraindikation für die MMR-Impfung (z.B. in der Schwangerschaft) steht für Röteln keine Immunglobulingabe zur Verfügung!

Meningokokken

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Meningokokken kommen weltweit vor, die größte Bedeutung für das Auftreten von invasiven Erkrankungen haben die Gruppen A, B, C, W135 und Y. In Österreich werden jährlich etwa 20–100 Erkrankungsfälle (ca. 50–74 % durch Meningokokken der Gruppe B und 10–30 % durch

Meningokokken der Gruppe C) registriert. Von 2010 bis 2020 wurden in Österreich 443 invasive Meningokokkenerkrankungen gemeldet, darunter 53 Todesfälle (Letalität 12 %)[179]. Acht dieser Meningokokkenerkrankungen (ein Todesfall) wurden im Jahr 2020 beobachtet. In 7 Fällen konnte eine Serogruppen-Bestimmung durchgeführt werden, davon wurden 3 Fälle verursacht durch Meningokokken der Serogruppe B und 2 durch Meningokokken der Serogruppe C beziehungsweise Y[180]. Die Erkrankung tritt am häufigsten im ersten Lebensjahr und bei Jugendlichen auf.

Derzeit werden in Österreich nur wenige Einzelfälle von Infektionen mit Gruppe A, Y und W135 beobachtet. Klassische Hochrisikogebiete für Meningokokken A oder W135 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 auch für Flüchtlingslager, 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 Meningokokkeninfektionen können als Sepsis mit einer 30 %igen Letalität, als Meningitis oder als Kombination von beidem auftreten. Zwischen 2003–2017 verstarben 95 Personen (überwiegend Kinder und Jugendliche) in Österreich an dieser Erkrankung[181]. Bei 7 % aller Überlebenden in diesem Zeitraum wurden neurologische Störungen bzw. Entwicklungsstörungen und bei 4 % Hörverlust beschrieben. 3 % der Überlebenden mit Sepsis zeigten Autoamputationen, 13 % entwickelten großflächige Narbenbildungen und über 20 % haben chronische Schmerzen.

Vor allem die foudroyanten Verläufe mit extrem 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.

[179] Mikula C. Persönliche Persönliche Mitteilung der Nationalen Referenzzentrale für Meningokokken, AGES Graz.
[180] AGES. Nationale Referenzzentrale für Meningokokken, Jahresberichte, http://www.ages.at/themen/krankheitserreger/meningokokken/.
[181] AGES. Nationale Referenzzentrale für Meningokokken, Jahresberichte, http://www.ages.at/themen/krankheitserreger/meningokokken/.

Indikation

Für Kinder, Jugendliche und junge Erwachsenesind sowohl Impfungen gegen Meningokokken B als auch Impfungen gegen Meningokokken C bzw. A, C, W135, Y allgemein empfohlen (Details weiter unten). Darüber hinaus sind Meningokokken-Impfungen bei folgenden Indikationen empfohlen:

- **Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko:**
  - Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten mit T- und/oder B-zellulärer Restfunktion, vor allem Komplement-/Properdindefekt, Hypogammaglobulinämie, Asplenie, Splenektomie
  - 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 „Impfung spezieller Personengruppen“):**
  - Personen mit engem Kontakt zu Meningokokken-Erkrankten (z.B. Haushaltskontake)
  - MSM („men who have sex with men“)[182] (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 Bereichen)
  - Rettungs- und Krankentransportdienste
  - Militär: kann sinnvoll bei Rekrutinnen und Rekruten oder Auslandseinsätzen sein
  - Gilt nur für Meningokokken A, C, W135, 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 Länder mit erhöhtem Infektionsrisiko, aber auch bei Reisen in Länder mit hoher Inzidenz ist eine Impfung entsprechend den dortigen Empfehlungen angeraten. Saudi-Arabien schreibt während der Haddsch für die Einreise zwingend eine Impfung mit einem konjugierten, tetravalenten Meningokokken-Impfstoff vor, die auch in einem internationalen Impfpass dokumentiert werden muss.
  - Eventuell Personal in Flüchtlingsheimen bzw. Erstanlaufstellen (schwache Evidenz)

Weitere Impfungen sind bei Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko/ andauernder Indikation alle 5 Jahre empfohlen.

[182] Ladhani et al. Meningococcal disease and sexual transmission:urogenital and anorectal infections and invasive disease due to Neisseria meningitidis. Lancet 2020; 395: 1865–77.

Impfung 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. Erste epidemiologische Daten aus England weisen auf eine hohe Wirksamkeit (über 80 %) dieser Impfung bei Kindern im ersten Lebensjahr hin[183].

Aufgrund des gehäuften 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[184,185].

Mittlerweile wurde für Personen ab dem vollendeten 10. Lebensjahr ein zweiter Impfstoff gegen invasive Meningokokkenerkrankungen 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 Jugendlichen möglichst früh ab dem vollendeten 2. Lebensmonat empfohlen. **Nachhol-Impfungen sind bis zum vollendeten 25. Lebensjahr empfohlen.**

Erwachsenenimpfung

Die Impfung ist bei der oben angegebenen „Indikation“ empfohlen. Bei Personen mit erhöhtem Erkrankungsrisiko/ andauernder Indikation sind weitere Impfungen alle 5 Jahre empfohlen.

Es handelt sich um keine spezielle Reiseimpfung.

---

[183] 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. Lancet 2016;388,2775–82.

[184] Vesikari T 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. Lancet 2013;381:825–35. Erratum in: Lancet 2013;381:804.

[185] Martinón-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):3548–57.

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:

Tabelle 8: Impfschema für Bexsero – Details siehe auch Fachinformation

Alter bei Erstimpfung	Grundimmunisierung	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
6–11 Monate	2 Dosen	2 Monate	Eine Dosis im zweiten Lebensjahr, mindestens 2 Monate nach 2. Dosis
12–23 Monate	2 Dosen	2 Monate	Eine Dosis mindestens 12–23 Monate nach 2. Dosis
2–10 Jahre	2 Dosen	1 Monat	Notwendigkeit ist derzeit nicht bekannt
Ab 11 Jahren und älter			

Impfschema für 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 nicht austauschbar (eine begonnene Grundimmunisierung sollte mit demselben Impfstoff beendet werden).

Monovalente Impfung gegen Meningokokken der Gruppe C

Kinderimpfung

Die Impfung ist nicht im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Für Kleinkinder wird möglichst früh im 13. Lebensmonat einmalig eine Impfung mit einem konjugierten Impfstoff gegen Meningokokken der Gruppe C empfohlen. Nachholimpfungen sind bis zum vollendeten 10. Lebensjahr empfohlen.

Impfschema

Bei Impf-Beginn entsprechend den Empfehlungen wird 1 Dosis empfohlen.

Bei individuell früherem Impf-Beginn im 1. Lebensjahr sind die gesonderten Impfschemata gemäß Fachinformationen zu beachten: **Neisvac C**

- Impfbeginn vollendetes 2. bis vollendetes 4. Lebensmonat: 2 Dosen im Abstand von mindestens 2 Monaten plus eine weitere Dosis nach dem 12. Lebensmonat, mindestens 6 Monate nach der 2. Dosis.
- Impfbeginn vollendetes 4. Lebensmonat bis vollendetes 12. Lebensmonat: 1 Impfung plus eine weitere Dosis nach dem 12. Lebensmonat, in jedem Fall aber mit einem Abstand von mindestens 6 Monaten zur letzten Impfung mit Neisvac C.

- **Menjugate**
  - Impfbeginn vollendetes 2. bis vollendetes 12. Lebensmonat: 2 Dosen im Abstand von mindestens 2 Monaten plus eine weitere Dosis im 2. Lebensjahr mit einem Abstand von mindestens 6 Monaten zur vorangegangenen 2. Dosis.

Impfung gegen Meningokokken der Gruppen A, C, W135 und Y

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung mit einem tetravalenten, konjugierten Meningokokkenimpfstoff ist vom vollendeten 10. Lebensjahr bis zum vollendeten 13. Lebensjahr im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Diese Impfung wird aufgrund der derzeitigen epidemiologischen Situation in Österreich im Kleinkindalter nicht allgemein empfohlen, sehr wohl jedoch, wenn Reisen in Risikogebiete geplant sind, in denen die entsprechenden Serogruppen vorkommen.

Weitere Impfungen sind derzeit auf Grund der epidemiologischen Situation nur bei Vorliegen einer „Indikation“ empfohlen, in diesem Fall sollen bei andauernder Indikation Auffrischungsimpfungen alle 5 Jahre erfolgen.

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 Auffrischungs-/Teilimpfungen übliche Mindestabstand von 1 Monat eingehalten werden sollte.

Erwachsenenimpfung
Die konjugierte 4-fach Impfung ist besonders bei den oben angegebenen „Indikationen“ empfohlen (Risikopersonen, Reiseimpfung).

Postexpositionelle Prophylaxe

Im Falle einer Exposition durch Kontakt mit einer oder 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 oder 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 oder 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 sowie Kasernen)
- Passagiere, die bei Flügen, die länger als 8 Stunden gedauert haben, direkt neben einer Patientin oder einem Patienten gesessen sind
- Mund zu Mund-Beatmung, ungeschützter Kontakt bei einer endotrachealen Intubation 7 Tage vor der Erkrankung bis 24 Tage nach Beginn einer wirksamen antibiotischen Behandlung

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

Chemoprophylaxe

Rifampicin

Neugeborene: 2 x 5 mg/kg KG/Tag p.o. für 2 Tage
Säuglinge, Kinder und Jugendliche bis 60 kg: 2x10 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 10mg/kg KG bis maximal 500 mg p.o.
Eradiktionsrate: 90–95 %.

ggf. Ceftriaxon:

von 2 bis 12 Jahre: 1 x 125 mg i.m.
ab 12 Jahre: 1 x 250 mg i.m.
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.).

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 wird zusätzlich zur Chemoprophylaxe bei ungeimpften engen Kontaktpersonen empfohlen, wenn die Infektion der Indexpatientin oder des Indexpatienten durch die Serogruppen A, C, W135, Y oder B verursacht wurde. Die Impfung sollte sobald wie möglich nach Serogruppenbestimmung des Erregers beim Indexfall durchgeführt werden.

Pertussis

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung gegen Pertussis (aP) 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. 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. Lebensmonat. Im Schulalter wird die Kombinationsimpfung Diphtherie, Tetanus, Pertussis und Polio im 7.–9. Lebensjahr wiederholt. Bevorzugt soll die Auffrischungsimpfung mit Schuleintritt erfolgen, da es ab dem Alter von 6 Jahren zu einem deutlichen Abfall der Antikörperspiegel („waning“) und steigenden Infektionsraten kommt[186,187,188,189, 190].

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter und Auffrischungsimpfung im Schulalter sollen bis zum vollendeten 60. Lebensjahr Auffrischungsimpfungen mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Diphtherie (dip), Tetanus (TET) und Polio (IPV) regelmäßig alle 10 Jahre und ab dem vollendeten 60. Lebensjahr alle 5 Jahre erfolgen (Boostrix Polio/Repevax)[191]. Wenn keine Indikation zu weiteren Polio-Impfungen besteht und im Erwachsenenalter schon 2 oder mehr Auffrischungsimpfungen gegen Polio (mit IPV) vorliegen, wird danach nur mehr gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt (Boostrix).

---

[186] Schwartz KL et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. CMAJ 2016;188(16):E-399-E406.

[187] Cabal At et al. Isolate-Based Surveillance of Bordatella pertussis, Austria 2018-2020. Emerg Infect Dis. 2021;27(3):862-871.

[188] Madhi SA et al. Antibody persistence in pre-school children after hexavalent vaccine infant primary and booster administration. Hum Vaccin Immunother 2019;15(3):658–68.

[189] Crowcroft NS 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):2617–23.

[190] D. Schmid, persönliche Mitteilung, AGES.

[191] 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.

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 3 Monaten und Wiederholung der Impfung bei Kindern bei Schuleintritt mit 6 Jahren
- Schwangere, bevorzugt im 3. Trimenon (27.–36. Schwangerschaftswoche), unabhängig vom Abstand zur letzten Impfung gegen Pertussis[192],[193]
- 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 Bereichen)
- Personal von 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 z.B. Lehrer:innen, Ausbildungspersonal, Reiseführer:innen, Heimhilfen, Kosmetik etc., siehe auch Kapitel „Berufsgruppenspezifische Impfempfehlungen“)
- Jugendliche und Erwachsene mit erhöhter Gefährdung infolge eines Grundleidens (Asthma, COPD, chronische 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

Grundimmunisierung im 1. Lebensjahr: 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach 2. Impfung.

Grundimmunisierung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis. Auffrischung: bei Volksschuleintritt, danach alle 10 Jahre bzw. alle 5 Jahre ab dem vollendeten 60. Lebensjahr.

Bei dokumentierter Grundimmunisierung gegen Diphtherie-Tetanus-Polio und fehlender Grundimmunisierung gegen Pertussis im Erwachsenenalter (ab vollendetem 18. Lebensjahr)

[192] CDC. Guidelines for Vaccinating Pregnant Women, http://www.cdc.gov/vaccines/pregnancy/hcp/guidelines.html.
[193] 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

ist eine einmalige Impfung gegen Pertussis ausreichend, weil man davon ausgehen kann, dass bereits ein natürlicher Kontakt mit *B. pertussis* stattgefunden hat.

Ist der Schutz gegen Pertussis besonders wichtig (z.B. Gesundheitsberufe, Kontakt mit Kindern <12 Monate 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 Drei- oder Vierfachimpfstoff (Boostrix, Boostrix Polio, Repevax) empfohlen. Die Gabe des Pertussis-haltigen Impfstoff es 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 lokalen Nebenwirkungen führen[194].

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 Pneumonien) und ARDS (acute respiratory distress syndome). In ca. 1 % der Fälle kann es bei Säuglingen zum Tod kommen[195,196].

Bis 2019 wurde ein steiler Anstieg der Fallmeldungen in allen Altersgruppen beobachtet. Beispielsweise 2018 wurde eine besonders hohe Inzidenz bei Kindern unter einem Jahr von rund 180/100.000 gemeldet. Bei einer altersgruppen-spezifischen Trendanalyse wurde die stärkste Inzidenzzunahme bei den 5–9-Jährigen beobachtet, gefolgt von den Adoleszenten (15–19-Jährige) sowie den 40–49 Jährigen[197]. Die Anzahl der der Hospitalisierungen blieb im genannten Zeitraum unverändert. In den Jahren 2020 und 2021 war das Fallgeschehen durch Maßnahmen zur Kontaktreduktion deutlich reduziert, die Zahlen dieser Jahre sind nicht repräsentativ. Es ist damit zu rechnen, dass es wegen geringerer Zirkulation von *B. pertussis* und damit geringerer natürlicher Kontaktfrequenz zu einer deutlichen Zunahme der Anzahl von Pertussisfällen kommt, wenn Maßnahmen zur Kontaktreduktion nicht mehr notwendig sind.

[194] CDC. Pertussis: Summary of Vaccine Recommendations, http://www.cdc.gov/vaccines/vpd/pertussis/recs-summary.html.

[195] Cherry JD. Epidemic pertussis in 2012--the resurgence of a vaccine-preventable disease. NEJM 2012;367(9):785–7.

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

[197] D. Schmid, persönliche Mitteilung, AGES.

Ähnliche epidemiologische Verläufe wie in Österreich waren vor der Pandemie weltweit zu beobachten[198] und sind auch zukünftig wieder zu erwarten. Ein Grund für den kontinuierlichen Anstieg der Fallzahlen besonders bei den <1-Jährigen könnte sein, dass die empfohlenen Impfungen gegen Pertussis zu spät verabreicht werden. Bei den Erwachsenen liegen den gehäuften Fällen offenbar ungenügende Auffrischungsimpfungen zugrunde. Stichprobenanalysen der Nationalen Referenzzentrale für Pertussis-Serologie in den Jahren 2016, 2017 und 2018 zeigten, dass weniger als 38 % der Einsendungen über ausreichend Pertussisantikörper verfügten[199]. Darüber hinaus beobachtet man einen langsamen Anstieg von Pertaktin-freien Pertussisstämmen, die nicht im Impfstoff enthalten sind. Derzeit wird von einer ausreichenden Vakzineeffizienz ausgegangen (bei Kindern etwa 65%, nach einem Booster im Schulkindalter von 75%), es bedarf aber einer kontinuierlichen weltweiten Surveillance von Pertussisfällen[200,201].

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[202,203,204,205]. Dies entspricht auch der Empfehlung der ACIP und des CDC[206]. Durch die mütterlichen Antikörper wird ein effektiver Schutz an das Ungeborene/Neugeborene übertragen[207,208]. 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

[198] Schwartz KL et al. Effectiveness of pertussis vaccination and duration of immunity. CMAJ 2016;188(16):E399-E406.

[199] Nationale Referenzzentrale für Pertussis-Serologie, 2018, persönliche Kommunikation

[200] 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.

[201] Cabal At et al. Isolate-Based Surveillance of Bordatella pertussis, Austria 2018-2020. Emerg Infect Dis. 2021;27(3):862-871.

[202] 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.

[203] Kharbanda EO et al. Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. JAMA 2014;312(18):1897–1904.

[204] Kharbanda EO et al. Maternal Tdap vaccination: Coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007–2013. Vaccine 2016;34(7):968–73.

[205] Maertens 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):3613–9.

[206] CDC. Flu, http://www.cdc.gov/flu/pdf/professionals/pregnant-women-letter_september-2017-2018.pdf.

[207] 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.

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

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 vor[209]. Pertussisantikörper der Mutter werden nämlich in erster Linie diaplazentar während der Schwangerschaft und nicht über die Muttermilch an das Baby übertragen. Zusätzlich ist es besonders wichtig, dass die Impfintervalle im ersten Lebensjahr laut Impfplan eingehalten werden und es zu keinen zeitlichen Verzögerungen der Impfserie kommt[210].

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 Diphtherie/Tetanus und wenn erforderlich Polio) im Wochenbett durchgeführt werden.

Kontaktpersonen und Haushaltsangehörige sind die wichtigsten Infektionsquellen für vulnerable Personen. Darum sollen alle Kontaktpersonen und Haushaltangehörige von Neugeborenen und anderen vulnerablen Personen (wie z.B. Personen mit respiratorischen Grundkrankheiten oder Immunsupprimierten) über einen aufrechten Impfschutz gegen Pertussis verfügen.

Postexpositionelle Prophylaxe

Für Personen ohne Impfschutz mit engem Kontakt zu einer oder einem Erkrankten in der Familie, einer Wohngemeinschaft oder einer Gemeinschaftseinrichtung: Chemoprophylaxe mit einem Makrolid (z.B. Azithromycin oder Clarithromycin) für mindestens 5–7 Tage empfohlen[211].

Die antibiotische Therapie kann nur dann Dauer und Schwergrad der Erkrankung positiv beeinflussen, wenn sie möglichst früh, das heißt vor Beginn oder in den ersten 1–2 Wochen ab Beginn des Hustens, gegeben wird. Im Vordergrund steht die Erregerelimination und damit Reduktion der Erregerausscheidung zur Unterbrechung der Infektionskette. Der Nachweis der Erregerelimination kann mittels PCR erfolgen.

[209] Schwitzer C et al. Immunological and clinical Benefits of maternal immunization against pertussis: a systematic review. Infect Dis Ther 2019;8:499–541.

[210] Zimmermann P et al. The effect of maternal immunization during pregnancy on infant vaccine responses. E Clinical Medicine 2019;13:21–30.

[211] RKI. RKI-Ratgeber: Pertussis, http://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Pertussis.html.

Maßnahmen für Patientinnen und Patienten sowie Kontaktpersonen[211]

Patientinnen und Patienten mit Pertussis (im Krankenhaus) oder Personen mit Pertussis in Gemeinschaftseinrichtungen (Kindergärten, Schulen etc.) sollen für 5–7 Tage nach Beginn einer antibiotischen Behandlung von anderen Patientinnen und Patienten isoliert werden bzw. von den Gemeinschaftseinrichtungen fernbleiben. Wenn keine antibiotische Therapie stattgefunden hat, ist der Zeitraum auf 21 Tage auszudehnen. Nach durchgemachter Infektion sollte eine Auffrischungsimpfung nach etwa 5 Jahren erfolgen[212].

Für ungeimpfte, enge Kontaktpersonen einer Person, welche nachgewiesener Maßen an Pertussis erkrankt ist, besteht die Empfehlung der antibiotischen Chemoprophylaxe (mit Makroliden), wobei ungeimpfte Kontaktpersonen gleichzeitig geimpft werden sollten. Geimpfte sind zwar weitgehend vor der Erkrankung geschützt, können aber mit dem Erreger besiedelt werden und somit die Infektion weitertragen – dies stellt insbesondere eine Gefahr für vulnerable Personen wie Säuglinge, Schwangere, Immunsupprimierte, Personen mit respiratorischen Erkrankungen etc., dar. Menschen mit Kontakt zu diesen Personen sollen daher trotz bestehendem Impfschutz vorsichtshalber eine Chemoprophylaxe erhalten.

Bei geimpften Kontaktpersonen, deren letzte Impfung länger als 5 Jahre her ist, empfiehlt sich eine sofortige Auffrischungsimpfung[211].

Pneumokokken

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Impfung ist für Kinder bis zum vollendeten 2. Lebensjahr im kostenfreien Impfprogramm enthalten. Es wird mit einem Konjugatimpfstoff nach dem 2+1 Schema im 3., 5. und 12.–14. Lebensmonat geimpft. Auch Kinder mit Risiken/Indikation (siehe Definition unter „Indikation“) werden nach dem 2+1 Schema geimpft[213]. Diesen Kindern steht die kostenfreie Impfung bis zum vollendeten 5. Lebensjahr zur Verfügung.

Seit Februar 2020 ist der 13-valente Impfstoff Prevenar 13 (PNC13) im kostenfreien Impfprogramm verfügbar. Impfserien sollten grundsätzlich mit demselben Impfstoff (PNC10 oder PNC13) komplettiert werden, mit welchem sie begonnen wurden.

---

[212] Dalby T et al. Antibody responses to pertussis toxin display different kinetics after clinical B. pertussis infection than after vaccination with an acellular pertussis vaccine. J Med Microbiol 2010;59:1029–36.

[213] Deceininck G et al. Effectiveness of pneumococcal conjugate vaccine using a 2+1 infant schedule in Quebec, Canada. Ped Infect Dis J 2010;29:546–9.

Zur Verhütung schwerer invasiver Pneumokokkenerkrankungen, deren Altersgipfel im 2. Lebenshalbjahr liegt[214], ist ein möglichst früher Beginn der Impfserie im 3. Lebensmonat dringend empfohlen und auch das exakte Einhalten der weiteren empfohlenen Impfzeitpunkte besonders wichtig[215].

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

Erwachsenenimpfung

(Impfschema Tabelle 9a und 9b: Impfempfehlung für Personen ohne vorangegangene Pneumokokkenimpfung in Abhängigkeit vom Alter bei der Erstimpfung

Bei der Erwachsenenimpfung werden 3 Gruppen unterschieden: Gesunde Erwachsene (>60 Jahre), Personen mit erhöhtem Risiko zu erkranken (>50 Jahre) und Personen mit hohem Risiko und dringend indizierter Impfung (alle Altersgruppen).

- **Gesunde Erwachsene: Ab dem vollendeten 60. Lebensjahr** ist die sequentielle Impfung, z.B. 1x PNC13 und nach ≥1 Jahr 1x PPV23 empfohlen. Eine routinemäßige Wiederholung der Impfserie nach 5–6 Jahren ist nicht vorgesehen. **Gesunden Erwachsenen vor dem vollendeten 60. Lebensjahr ist die Impfung nicht empfohlen**.
- **Personen mit erhöhtem Risiko: Bei Vorliegen von Umständen**, **die ein erhöhtes Risiko** für schwere Pneumokokkenerkrankungen bedingen können, wie beispielsweise Rauchen, Alkoholabusus, Hypertonie, Atherosklerose, subchronische Bronchitis etc., wird die sequentielle Impfung PNC13 und nach ≥1 Jahr PPV23 bereits **ab dem 51. Lebensjahr empfohlen**. Eine einmalige Wiederholung der Impfserie (PNC13 + PPV23 nach ≥1 Jahr) im Abstand von 6 Jahren zur letzten Pneumokokkenimpfung wird – nach dem vollendeten 60. Lebensjahr - für diese Personen empfohlen.
- **Personen mit hohem Risiko und entsprechender Indikation[216] (siehe unten) ist altersunabhängig die sequenzielle Impfung, PNC13 und nach ≥8 Wochen PPV23,** dringend empfohlen. Diese sequenzielle Impfung sollte alle 6 Jahre wiederholt werden.

[214] 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):200–8.

[215] De Wals et al. Incidence of invasive pneumococcal disease before and during an era of use of three different pneumococcal conjugate vaccines in Quebec. Vaccine 2018; 36: 421–6.

[216] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut: Wissenschaftliche Begründung für die Aktualisierung der Empfehlungen zur Indikationsimpfung gegen Pneumokokken für Risikogruppen. Epid Bull 2016;37:385–406.

Indikationen wegen hohem Risiko

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

Hohes Risiko/Indikation besteht für die im Folgenden gelisteten Personen. Darunter ist für **Personen mit besonders hohem Risiko** (durch Fettdruck hervorgehoben) ein ausreichender Impfschutz (sequentielle Impfung PNC13 und nach >8 Wochen PPV23; sowie Wiederholung der Impfserie alle 6 Jahre) besonders wichtig:

- **Funktionelle oder anatomische Asplenie (Sichelzellanämie, andere schwere Hämoglobinopathien, angeborene oder erworbene Asplenie)**
- **Angeborene oder erworbene Immundefekte wie z.B. Hypogammaglobulinämie, Komplement- und Properdindefekte,** HIV-Infektion
- **Cochlea-Implantat oder Liquorfistel**
- **Vor Organtransplantation, nach Stammzelltransplantation, vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie (insbesondere solchen mit Biologika)[217]:** 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 sequentielle Impfung abgeschlossen sein).
- Chronische Krankheiten wie z.B. **Krankheiten der blutbildenden Organe**, neoplastische Krankheiten, insbesondere Lungenkarzinom, Herz-Kreislauf-Krankheiten (außer Hypertonie), Krankheiten der Atmungsorgane (Asthma, Emphysem, COPD), Diabetes mellitus oder andere Stoffwechselkrankheiten, Leberzirrhose, **chronische Niereninsuffizienz, nephrotisches Syndrom**
- Frühgeborene und Kinder mit Gedeihstörungen (= Körpergewicht unter der 3. Perzentile)[218,219,220,221,222]
- **Kinder mit neurologischen Krankheiten** wie z.B. Zerebralparesen oder Anfallsleiden
- **Personen nach Liquorverlust z.B. durch Trauma oder Schädelchirurgie**
- Zöliakie[223]

---

[217] Heijstek MW et al. EULAR recommendations for vaccination in paediatric patients with rheumatic diseases. Ann Rheum Dis 2011;70(10):1704–12.

[218] Szynczewska E et al. Immunogenicity and safety of heptavalent conjugate vaccine against Streptococcus pneumoniae in pre-term Polish infants. Vaccine 2011;29(40):7107–13.

[219] Moss SJ et al. Responses to a conjugate pneumococcal vaccine in preterm infants immunized at 2, 3, and 4months of age. Clin Vaccine Immunol 2010;17(11):1810–6.

[220] Kent A et al. Schedules for Pneumococcal Vaccination of Preterm Infants: An RCT. Pediatrics 2016;138(3).

[221] Omeñaca F et al. Immunization of preterm infants with 10-valent pneumococcal conjugate vaccine. Pediatrics 2011;128(2):e290–8

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

[223] Simons M et al. Celiac Disease and Increased Risk of Pneumococcal Infection: a Systematic Review and Meta-Analysis. Am J Med 2018;131(1):83–9.

- Personen, die beruflich gegenüber Metallrauchen (Schweißen, Metalltrennen) exponiert sind[224]

Impfschema

Tabelle 9a und 9b: Impfempfehlung für Personen ohne vorangegangene Pneumokokkenimpfung in Abhängigkeit vom Alter bei der Erstimpfung)

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 geübte Vorgangsweise beruht auf 2 Fakten: erstens wurde gezeigt, dass die Serokonversionsraten nach Abschluss der Impfserie nur geringfügig voneinander abweichen[225] 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.

Für **gesunde Erwachsene ohne hohem Risiko/Indikation** gemäß der oben angeführten Liste, **die ab dem vollendeten 60. Lebensjahr sequentiell geimpft** wurden, sind derzeit routinemäßig **keine weiteren Pneumokokkenimpfungen** vorgesehen. Bei gesunden Personen, die **vor dem 60. Lebensjahr geimpft** wurden, wird nach Vollendung des 60. Lebensjahrs noch 1x die sequentielle Impfung (PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23) empfohlen, (wobei das Impfintervall zur letzten vorangegangenen Pneumokokkenimpfung zumindest 6 Jahre betragen sollte).

Für **Erwachsene ab dem vollendeten 50. Lebensjahr, die bereits mit PPV23 angeimpft** sind, wird eine Nachimpfung mit PNC13 (im Zeitintervall von einem Jahr nach PPV23) empfohlen. Nach Vollendung des 60. Lebensjahres, aber frühesten nach einem Zeitintervall von 6 Jahren zur letzten PNC13 Impfung, sollte **noch einmal eine Impfserie** (PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23) durchgeführt werden. Bei Personen mit erhöhtem Risiko wird eine einmalige Wiederholung der Impfserie (PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23) routinemäßig nach dem 60. Lebensjahr empfohlen.

Seitens der Impfstoffhersteller ist für 2022 die Zulassung weiterer Impfstoffe mit einer anderen Subtypen-Zusammensetzung (15- bzw. 20-valent) angekündigt. Sobald die neuen Impfstoffe in Österreich zur Verfügung stehen, wird die Empfehlung zum Einsatz der

[224] Wong et al. Welders are at increased risk for invasive pneumococcal disease. Int J Inf Dis 2010;14:e796–9.

[225] Scott 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.

verfügbaren Pneumokokken-Impfstoffe aktualisiert und auf der Website des BMSGPK unterhalb des Impfplans unter www.sozialministerium.at/impfplan ergänzt sowie auf der Website bei „Pneumokokken“ unter https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Infektionskrankheiten-A-Z/Pneumokokken.html.

Tabelle 9a und 9b: Impfempfehlung für Personen ohne vorangegangene Pneumokokkenimpfung in Abhängigkeit vom Alter bei der Erstimpfung[226]

9a:

Personengruppe	1. Lebensjahr[a]	2. Lebensjahr	3. bis 5. Lebensjahr
Gesunde Personen	0/2 Monate/7–9 Monate nach 2. Dosis	PNC: 2 Dosen, Abstand 2 Monate	PNC13: 1 Dosis
Personen mit hohem Risiko/Indikation[b]	0/2 Monate/7–9 Monate nach 2. Dosis PNC ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23[c]	PNC: 2 Dosen, Abstand 2 Monate ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23[c]	PNC13: 1 Dosis Nach ≥8 Wochen PPV23

9b:

Personengruppe	Vollendetes 5.– 50. Lebensjahr	Vollendetes 50.– 60. Lebensjahr	Ab vollendetem 60. Lebensjahr
Gesunde Personen	Keine Impfung empfohlen		PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23 Keine Wiederholung
Personen mit erhöhtem Risiko[d]	Keine Impfung empfohlen	PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23 Einmalige Wiederholung der Impfserie ab 61. LJ ≥6 Jahre nach letzter Impfung	PNC13, nach ≥1 Jahr PPV23 Keine Wiederholung
Personen mit hohem Risiko/Indikation[b]	PNC13, nach ≥8 Wochen PPV23 Wiederholung der Impfserie alle 6 Jahre		

Abkürzungen: PNC: konjugierte Pneumokokkenvakzine (10- oder 13-valent), PPV23: 23-valente Polysaccharidvakzine

[a] Beginn ehestmöglich ab dem vollendeten 2. Lebensmonat. Im Rahmen des Impfprogramms steht seit 01.02.2020 PNC13 für Kinder bis zum vollendeten 2. Lebensjahr, für Risikokinder bis zum vollendeten 5. Lebensjahr kostenfrei zur Verfügung.

[b] 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,

[226] 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):816-9.

besser 4 oder sogar 6 Wochen vorher. Eine weitere PNC Impfung sollte als Teil des Therapiekonzeptes nach Splenektomie (vor Krankenhausentlassung) erfolgen[227,228,229].

[c] Mindestabstand zu letzter PNC-Impfung 8 Wochen.

[d] Individuelle Prüfung: Bei Umständen wie Rauchen, Alkoholabusus, Hypertonie, Atherosklerose, subchronische Bronchitis etc., die ein erhöhtes Risiko für schwere Pneumokokkenerkrankungen bedingen können

Tabelle 10: Impfempfehlung für angeimpfte Personen mit hohem Risiko

Lebensjahr	Vorimpfungen	Impfempfehlung
1. Lebensjahr[a]	PNC	Weiterimpfen mit PNC im Schema 0/2 Monate/7–9 Monate nach 2. Dosis. ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23[a,b]
2. Lebensjahr	Erste PNC Impfung im 1. Lebensjahr	Weiterimpfen mit PNC im Schema 0/nach 2 Monaten/7–9 Monate nach 2. Dosis. ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23[a,b]
	Erste PNC Impfung im 2. Lebensjahr	Weiterimpfen mit PNC im Schema 0/nach 2 Monaten. ab dem vollendeten 2. Lebensjahr PPV23[a,b]
3.–5. Lebensjahr	Inkomplette Impfserie PNC	Weiterimpfen mit PNC im Schema 0/nach 2 Monaten nach ≥8 Wochen PPV23[b]
	Komplette Impfserie PNC10/13	Nach ≥8 Wochen PPV23[b]
	Nur PPV23	Nach ≥8 Wochen PNC13[b,c]
Ab dem 6. Lebensjahr	PPV23	Nach ≥8 Wochen 1 x PNC13[b,d]
	PNC10 oder PNC13	Nach ≥8 Wochen PPV23[b]
	Komplette PNC10/13 Impfserie plus PPV23	Nach 6 Jahren Wiederholen der Impfserie PNC13, nach ≥8 Wochen PPV23[b]

Anmerkung: PNC: konjugierte Pneumokokkenvakzine (10- oder 13-valent), PPV23: 23-valente Polysaccharidvakzine

[a] Mindestabstand zu letzter PNC-Impfung 8 Wochen.

[b] In 6-jährigem Intervall Wiederholen der Impfserie PNC13/nach 8 Wochen PPV23.

[c] Seit 1.2.2020 im Impfprogramm für Kinder mit Risiko/Indikation bis zum vollendeten 5. Lebensjahr kostenfrei.

[d] Mindestabstand 6 Jahre zur vorangegangenen PPV23-Impfung.

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 unterschieden[230].

[227] Meerveld-Eggink A et al. Response to conjugate pneumococcal and Haemophilus influenzae type B vaccines in asplenic patients. Vaccine 2011;29(4):675–80.

[228] Rosado MM et al. Preserved antibody levels and loss of memory B cells against pneumococcus and tetanus after splenectomy: tailoring better vaccination strategies. Eur J Immunol 2013;43(10):2659–70.

[229] Stanford E et al. Immune response to pneumococcal conjugate vaccination in asplenic individuals. Hum Vaccine 2009;5(2):85–91.

[230] Geno KA et al. Pneumococcal Capsules and Their Types: Past, Present, and Future. Clin Microbiol Rev 2015;28(3):871–99.

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 Schäden[231].

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 Seniorinnen und Senioren erfolgt vor allem durch direkten Kontakt mit Kindern und durch Kontakt mit Personen mit Kindern. Sie werden dadurch gefährdet, eine Pneumokokkenerkrankung zu entwickeln und versterben auch häufig daran[232].

Bei Personen ab dem vollendeten 50. Lebensjahr bis zum vollendeten 60. Lebensjahr ist die Inzidenz invasiver Pneumokokkenerkrankungen 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 wie den optimalen Zeitpunkt der Impfung für Immunogenität und Wirkungsdauer bestmöglich abzudecken, wird gesunden Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr generell die sequentielle Impfung (PNC13 + PPV23 ≥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 ließ[233]. In Österreich zeigte ein Vergleich der monatsdurchschnittlichen Inzidenz invasiver Pneumokokkenerkrankungen vor Implementierung der PNC10-Impfung im kostenfreien Impfprogramm (2009–2011) mit jener danach (2013–2017) bei den <5-Jährigen einen signifikanten Rückgang der Erkrankungen, die auf im Impfstoff PNC10 abgedeckte Serotypen zurückgehen. Ein signifikanter Rückgang für diese Serotypen konnte auch bei den ≥50-Jährigen beobachtet werden, was die Bedeutung der Kinderimpfung auch zum Gemeinschaftsschutz der älteren nicht-geimpften Bevölkerung unterstreicht. Die Inzidenz von Fällen durch die Serotypen 3, 6A und 19A (Serotypen, die zusätzlich in PNC13 vorhanden sind) blieb in den genannten Zeiträumen bei den Kindern <5 Jahren unverändert, sodass sich daraus kein Hinweis für eine Kreuzprotektion gegen 6A und 19A ableiten lässt. In den Jahren 2018/2019 zeigte sich jedoch ein deutlicher Anstieg bei 19A

[231] Klobassa DS et al. The burden of pneumococcal meningitis in Austrian children between 2001 and 2008. Eur J Ped 2014;173(7):871–8.

[232] Drijkoningen JJ et al. Pneumococcal infection in adults: burden of disease. Clin Microbiol Infect 2014;20(Suppl 5):45–51.

[233] 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. PLoS One 2019;14(1):e0210081. Erratum in: PLoS One 2019;14(2):e0212957.

(nicht jedoch bei 3 und 6A). Wegen der Änderung der epidemiologischen Situation wird für Neuimmunisierungen im kostenfreien Kinderimpfprogramm seit dem 01.02.2020 PNC13 empfohlen. Bei Erwachsenen >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. Deutschland[234], Finnland[235] und USA[236] zeigen, dass die Effekte auf die Bevölkerung variieren und nicht von einem Land auf ein anderes übertragen werden können[237]. Darum ist eine kontinuierliche epidemiologische Überwachung auf nationaler Ebene weiter notwendig, um fortlaufend Entscheidungen bzgl. des Impfkonzepts evidenzbasiert vornehmen zu können. 2020 ging die Inzidenz invasiver Pneumokokkenerkrankungen, wahrscheinlich bedingt durch die SARS-CoV-2 Pandemie und die dadurch eingeleiteten Infektionsschutzmaßnahmen (Lockdown etc.), deutlich zurück und dieser Trend setzte sich 2021 fort. Auch 2020 war jedoch der Anteil der Typen 3 und 19A am höchsten[238].

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, welche durch die im Impfstoff enthaltenen Serotypen verursacht wurden, aber nur etwa 5 % Effektivität gegenüber allen ambulant erworbenen Pneumonien[239]. Daher hängt der Effekt der Impfung bei den Seniorinnen und Senioren von der regionalen epidemiologischen Lage und der Verteilung der Serotypen in der jeweiligen Population ab. Eine Kohortenstudie in Deutschland[240] 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

[234] Van der Linden M et al. Limited indirect effects of an infant pneumococcal vaccination program in an aging population. PLoS One. 2019;14(8):e0220453.
[235] Rinta-Kokko H et al. Long-term impact of 10-valent pneumococcal conjugate vaccination on invasive pneumococcal disease among children in Finland. Vaccine 2018;36(15):1934–1940.
[236] 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 2019; ciz739.
[237] Hanquet G et al. Effect of childhood pneumococcal conjugate vaccination on invasive disease in older adults of 10 European countries: implications for adult vaccination. Thorax 2019;74(5):473–482.
[238] AGES. Nationale Referenzzentrale für Pneumokokken, Jahresbericht 2020, https://www.ages.at/service/service-oeffentliche-gesundheit/referenzzentralen/rz-pneumokokken/.
[239] Bonten MJM et al. Polysaccharide conjugate vaccine against pneumococcal pneumonia in adults. NEJM 2015;372(12):1114–25.
[240] 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):500–4.

Lage hin. Wegen des begrenzten direkten Schutzes der Seniorinnen und Senioren ist der indirekte Schutz durch eine möglichst lückenlose Impfung von Kindern umso bedeutender.

Die **sequentielle Impfung mit PNC13**[241] **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 PNC13 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, andererseits ist eine zumindest teilweise Ausdehnung des Schutzes auf die 11 zusätzlich in PPV23 enthaltenen Typen möglich. Die vorliegende Evidenz zeigt einer 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)[242,243,244,245,246,247].

Poliomyelitis

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die inaktivierte Polio-Impfung (IPV) 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. Im Schulalter wird die Kombinationsimpfung Diphtherie (dip; reduzierte Dosis), Tetanus, Pertussis und Polio im 7.–9. Lebensjahr wiederholt[4].

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter und Auffrischungsimpfung im Schulalter sollen Auffrischungsimpfungen mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Diphtherie (dip),

[241] 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):2364–74.
[242] Trück J et al. Pneumococcal serotype-specific antibodies persist through early childhood after infant immunization: follow-up from a randomized controlled trial. PLoS One 2014;9(3):e91413.
[243] 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):3585–93.
[244] Ekström N et al. Concentration and high avidity of pneumococcal antibodies persist at least 4 years after immunization with pneumococcal conjugate vaccine in infancy. Clin Vaccine Immunol 2013;20(7):1034–0.
[245] Andrews NJ et al. Impact and effectiveness of 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine against invasive pneumococcal disease in the elderly in England and Wales. Vaccine 2012;30(48):6802–8.
[246] 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.
[247] 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. Vaccine 2013; 31(35):3594–602.

Tetanus (TET), Pertussis (aP) und Polio (IPV) regelmäßig alle 10 Jahre erfolgen. Wenn keine Indikation zu weiteren Polio-Impfungen besteht und im Erwachsenenalter schon 2 oder mehr Auffrischungsimpfungen gegen Polio (mit IPV) vorliegen, wird danach nur mehr gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt (Boostrix).

Indikation

Prinzipiell sollten alle Personen eine Grundimmunisierung gegen Polio, eine Auffrischungsimpfung im Schulalter und mindestens 2 Auffrischungsimpfungen im Erwachsenenalter erhalten.

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 21.12.2021, innerhalb 12 Monate zuvor)[248]:
  - Polio-Wildviren(WPV1): Pakistan und Afghanistan
  - vom Impfstoff abgeleitete Viren:
    - cVDPV1: Madagaskar und Jemen
    - cVDPV2: Demokratische Republik Kongo, Nigeria, Cameroon, Niger, Jemen, Ukraine, Senegal, Äthiopien, Guniea-Bissau, Afghanistan, Tajikistan, Burkina Faso, Liberia, Somalia, Benin, Pakistan, Südsudan, Guniea, Sierrra Leone, Kongo, Mali
    - Tagesaktuelle epidemiologische Situation laut WHO unbedingt beachten: www.polioeradication.org/Dataandmonitoring/Poliothisweek.aspx.
    - **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, Einwander:innen, Flüchtlinge und Asylwerber:innen 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 Bereichen)
- 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.

[248] World Health Organization. Global WPV1 and cVDPV Cases, Previous 12 Months. https://polioeradication.org/polio-today/polio-now/

Im internationalen Reiseverkehr gilt neuerdings unter bestimmten Umständen sogar eine Impfpflicht gegen Polio - Reisen in Länder mit Wildpolioviruszirkulation oder cVDPV1 oder cVDPV3 Fällen (betroffen waren von diesem Umstand 2021 unter anderem folgende Länder: Pakistan, Afghanistan, Madagastkar, Jemen, Malaysia, Philippinen, China; die jeweilige Letztsituation ist abgebildet unter www.who.int/ihr/ihr_ec_2014/en. Vor Reisen in Länder mit Polio-Risiko wird dringend empfohen, entsprechende Erkundigungen einzuholen):
Bei Reisen > 4 Wochen muss die letzte Poliomyelitisimpfung zwischen 4 Wochen und 1 Jahr vor der **Ausreise** aus dem Zielland erfolgt sein. Falls eine kurzfristige Reise (innerhalb der nächsten 4 Wochen) ansteht und keine Polio-Impfstoffdosis in den letzten 4 Wochen bis 12 Monaten gegeben wurde, soll spätestens zum Zeitpunkt der Abreise aus dem Zielland eine Polio-Impfstoffdosis verabreicht werden. Die Impfung muss im internationalen Impfpass dokumentiert sein (Seite für internationalen Nachweis von Impfungen verwenden/Seite für Gelbfieberimpfungen).

Impfschema

Grundimmunisierung im 1. Lebensjahr: 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach 2. Impfung.

Grundimmunisierung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis.

Auffrischung: bei Volksschuleintritt, danach im Erwachsenenalter zweimal im Abstand von 10 Jahren. Danach sind weitere Auffrischungsimpfungen gegen Polio nur mehr bei Indikation nötig, das heißt, dass danach nur mehr gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt wird.

Wirksamkeit: Die Wirksamkeit der inaktivierten Polioimpfstoffe sowohl als monovalente Vakzinen als auch in diversen Kombinationen mit anderen Impfstoffen wird mit nahezu 100% angegeben, die Arzneimittelsicherheit ist ausgezeichnet und Impfreaktionen beschränken sich auf lokale Reaktionen sowie gelegentlich leichtes, kurzdauerndes Fieber.

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 vierten Dosis im Mindestabstand von 6 Monaten nach der 3. Dosis) empfohlen, um auch im ersten 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 bis 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 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 >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 sind. Der letzte Polio-Fall in Österreich ist 1980 aufgetreten.

Im Gefolge 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 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 fünfmal mehr cVDPV-Fälle als Wildpoliofälle in den letzten beiden Jahren registriert wurden. Gleichzeitig deutet das Entstehen 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 eliminieren[249].

Im Jahr 2020 zeigten sich unterschiedliche Entwicklungen der Durchimpfungsraten der verschiedenen Altersgruppen im Vergleich zum Jahr 2019: Bei den 1-Jährigen stieg die Rate der ersten Teilimpfung auf 96% und die der zweiten auf 92,5%. Bei den Kindern, die jünger als ein Jahr waren, lag ähnlich wie 2019 die Durchimpfungsrate für die erste Teilimpfung bei 67% und für die zweite Teilimpfung bei 44,5 %.

In der Altersgruppe der 2-4-Jährigen verschlechterten sich die Ergebnisse jedoch leicht. Es waren immer noch rund 16% der Kinder nicht ausreichend geimpft und der Anteil noch komplett ungeimpfter Kinder stieg auf 5 %, was vor allem darauf zurückzuführen ist, dass der Jahrgang 2018 bereits in den Vorjahren schlechte Durchimpfungsraten aufgewiesen hatte und die versäumten Impfungen nicht ausreichend nachgeholt worden waren. Insgesamt waren ungefähr 42.500 Kindern nicht vollständig gegen Polio grundimmunisiert. Bei den 5-9-jährigen Kindern waren immer noch rund 6% komplett ungeimpft, also etwas mehr als 25.000 Kinder. Auch Auffrischungsimpfungen wurden bei mehr als 13 % in dieser Altersgruppe noch nicht durchgeführt, sodass insgesamt fast 57.000 Kinder von 5 bis 9 Jahren noch nicht ausreichend immunisiert waren.

Die Durchimpfungsraten von Auffrischungsimpfungen im Schulalter bewegten sich zwischen 70 % und 80 %. Nur für die 11- und 13-Jährigen konnten Durchimpfungsraten über 85 % erreicht werden. Bei den 10-16-Jährigen waren fast 11,5 %, das sind rund 68.000 Kinder und Jugendliche, nicht vollständig grundimmunisiert gegen Polio, davon rund 20.500 gänzlich ungeimpft. Rund 47.500 Kinder erhielten zumindest eine Teilimpfung.

Weiterhin besteht das Problem, dass die Kinder nicht konsequent mit allen Teilimpfungen und zu einem späteren Zeitpunkt als im Impfplan Österreich vorgesehen geimpft werden. Noch immer werden nur zwei Drittel der Impfdosen der ersten Teilimpfung und weniger als 50 % der Impfdosen der zweiten Teilimpfung unter 1-Jährige verabreicht. Auch bei der dritten Teilimpfung gehen nur etwa 70 % der Impfungen an Kinder der vorgesehenen Altersklasse. Die restlichen Impfdosen werden an ältere Kinder vergeben.

Nachdem es sich bei dieser Analyse der Durchimpfungsraten um Impfungen mit Kombinationsimpfstoffen auch gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis handelt, können die

[249] WHO. Cessation of use of trivalent oral polio vaccine and introduction of inactivated poliovirus vaccine worldwide, 2016. Wkly epidemiological rec. 2016;91(36-37):421–32, http://www.who.int/iris/bitstream/10665/250045/1/WER9136_37.pdf.

angeführten Impflücken auch für diese Komponenten bzw. nach der 6-fach-Impfung auch für Hepatitis B angenommen werden.

Die Durchimpfungsraten bis 2020 und detaillierte Informationen finden Sie unter: „BMSGPK. Kurzbericht Polio. Evaluierung der Polio-Durchimpfungsraten mit einem dynamischen, agentenbasierten Simulationsmodell. September 2020".

Postexpositionelle Prophylaxe

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

Nähere Informationen im „Leitfaden zum Vorgehen bei Fällen von Poliomyelitis in Österreich": https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Impfen/Poliomyelitis,-Eradikation-und-Durchimpfungsraten.html

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 Schluckimpfung ist für Säuglinge ab der vollendeten 6. Lebenswoche zugelassen und ist in Abhängigkeit vom Impfstoff im Zeitfenster bis zur vollendeten 24. (Rotarix) bzw. vollendeten 32. Lebenswoche (Rotateq) abzuschließen. Sie 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, ggf. auch noch während des stationären Aufenthaltes, geimpft werden. Details siehe Kapitel „Impfungen bei Frühgeborenen“.

Impfschema

Alle Säuglinge sollen, in Abhängigkeit vom verwendeten Impfstoff, entweder 2 Dosen (seit 01.02.2020 Rotarix im kostenfreien Impfkonzept verfügbar) oder 3 Dosen (Rotateq) mit einem Mindestabstand von 4 Wochen zwischen den einzelnen Dosen erhalten. Bei 2 Dosen muss **die Impfserie** spätestens mit einem Alter des Säuglings von 24 Wochen, bei 3 Dosen spätestens mit 32 Wochen **abgeschlossen sein**.

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.

Stillen: 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

Die Inkubationszeit von Rotavirusinfektionen beträgt 24–72 Stunden. Danach treten Erbrechen, Durchfall, oft auch Fieber und eventuell Ohrenschmerzen auf. 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, selten durch Tröpfcheninfektion. Wegen der verschiedenen Serotypen (nach den Oberflächen-Antigenen 14 G-Typen und 13 P-Typen) sind wiederholte Erkrankungen möglich und häufig, welche meist zunehmend leichter verlaufen. Rotaviren sind weltweit verbreitet

und verursachen unter ungünstigen Versorgungsmöglichkeiten wegen des Flüssigkeitsverlustes jährlich mehr als 500.000 Todesfälle bei Kindern[250]. In Österreich wurden wegen dieser Erkrankung vor Verfügbarkeit der Impfstoffe wurden in Österreich jährlich 2.900 bis 4.400 Kinder ins Spital eingewiesen. Nach Einführung der Impfungen ist es zu einer Senkung der Hospitalisierungsraten in Österreich um 90 % gekommen, außerdem wurde Herdenimmunität nachgewiesen[251,252].

Die Schluckimpfung schützt zu >70 % vor einer Rotavirus-Durchfallerkrankung und zu >90 % vor einem schweren Rotavirus-Brechdurchfall.

Tetanus

Kostenfreies Impfprogramm und Kinderimpfung

Die Tetanusimpfung 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 (Hexyon/Infanrix hexa). Im Schulalter wird die Kombinationsimpfung Diphtherie (dip; reduzierte Dosis), Tetanus, Pertussis und Polio im 7.–9. Lebensjahr wiederholt[253].

Erwachsenenimpfung

Nach der Grundimmunisierung im Säuglingsalter und Auffrischungsimpfung im Schulalter sollen bis zum vollendeten 60. Lebensjahr Auffrischungsimpfungen mit einem Kombinationsimpfstoff gegen Diphtherie (dip), Tetanus (TET), Pertussis (aP) und Polio (IPV) regelmäßig alle 10 Jahre erfolgen, ab dem vollendeten 60. Lebensjahr alle 5 Jahre (Boostrix Polio/Repevax). Wenn keine Indikation zu weiteren Polio-Impfungen besteht und im Erwachsenenalter schon 2 oder mehr Auffrischungsimpfungen gegen Poliomyelitis (mit IPV) vorliegen, wird danach nur mehr gegen Diphtherie-Tetanus-Pertussis aufgefrischt (Boostrix).

[250] WHO: Global use of rotavirus vaccines recommended, https://www.who.int/news/item/11-12-2010-global-use-of-rotavirus-vaccines-recommended (23.07.2021).

[251] Prelog M et al. Universal mass vaccination against rotavirus: Indirect effects on rotavirus infections in neonates and unvaccinated young infants not eligible or vaccination. J Infect Dis 2016; 214(4):546–55.

[252] Paulke-Korinek M et al. Sustained low hospitalization rates after four years of rotavirus mass vaccination in Austria. Vaccine 2013; 31(24):2686–91.

[253] Madhi SA et al. Antibody persistence in pre-school children after hexavalent vaccine infant primary and booster administration. Hum Vaccin Immunother 2019;15(3):658–68.

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 und jeden anzuraten. Hier steht der Individualschutz im Vordergrund.

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

Chirurgische Eingriffe: Bei geplanten 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

Grundimmunisierung im 1. Lebensjahr: 2+1 Schema: 2. Dosis nach 2 Monaten, 3. Dosis 6 Monate nach der 2. Dosis.
Grundimmunisierung ab dem vollendeten 1. Lebensjahr: 2. Dosis nach 1–2 Monaten, 3. Dosis 6–12 Monate nach der 2. Dosis.
Auffrischung: bei Volksschuleintritt, danach alle 10 Jahre bzw. alle 5 Jahre ab dem vollendeten 60. Lebensjahr.

Bei Versäumnis und einem Impfabstand von bis zu 20 Jahren wird die Impfung mittels einer einzigen Dosis nachgeholt, bei längerem Impfabstand (größer 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 Aerobiern, 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 Erkrankten[254].

In Ländern mit funktionierendem Impfsystem ist die Zahl der Erkrankungen stark zurückgegangen. Im Jahr 2014 wurden in den EU/EEA Ländern 48 Fälle von Tetanus an das ECDC gemeldet, die meisten davon bei Personen >65 Jahre, 2016 trat ein Tetanus-Todesfall bei einer ungeimpften 82-Jährigen in Deutschland auf[255]. In Österreich treten nur noch einige wenige Fälle pro Jahr auf (2–10 Fälle in den letzten 5 Jahren, davon etwa die Hälfte mit tödlichem Ausgang). 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 vorliegt[256].

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) empfohlen[257].

[254] ECDC. Tetanus - Annual Epidemiological Report 2016 , September 2016, http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/tetanus/Pages/Annual-epidemiological-report-2016.aspx.
[255] RKI. Tetanus-Todesfall bei ungeimpfter Rentnerin – ein Fallbericht aus Bayern. Epid Bull 2016;30.
[256] 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.
[257] Prusa AR et al. Tetanus immunity in neonates in a developed country. Neonatology 2011;100:52–6.

Postexpositionelle Prophylaxe

Tabelle 11: 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

[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] 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. Besonders wird die Impfung allen 9–17-Jährigen empfohlen (Catch-up Impfung).

Erwachsenenimpfung

Die Impfung wird allen nicht immunen Erwachsenen (keine Impfung und anamnestisch keine Varizellen oder bei serologischer Testung kein Nachweis spezifischer Antikörper) empfohlen, im Besonderen allen Frauen im gebärfähigen Alter.

Indikation

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

- Seronegative Frauen im gebärfähigen Alter: In seltenen Fällen kann eine Varizella-Zoster-Virus Erstinfektion innerhalb der ersten 20 Schwangerschaftswochen zu Fehlbildungen beim Feten führen. Das Risiko für das Auftreten eines fetalen Varizellensyndroms 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! – „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, welche 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 Bereichen;
  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 zum Beispiel Kindergarten, Kinderkrippe, Schule, sowie empfängliche Betreuungspersonen von Kindern.
- Reiseimpfung: Empfängliche Reisende, besonders bei längeren Reisen oder bei Reisenden, die Kontakt zur Lokalbevölkerung haben[258,259,260].

[258] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut: EmpfehlungImpfung gegen Varizellen im Kindesalter: Empfehlung einer zweiten Varizellenimpfung Empfehlung und Begründung. Epid Bull 2009; 32:328–36.

[259] RKI. Stellungnahme der Standigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut: Evaluation der Varizellen-Impfempfehlung durch die STIKO. Epid Bull 2013;1:1–5.

[260] Hecht J et al. Die Epidemiologie der Varizellen in Deutschland unter Einfluss der Varizellen-Impfempfehlung. Auswertung der Sentinel- und Meldepflichtdaten 2002–2014. Bundesgesundheitsblatt 2017:60(1):118–26.

Impfschema

Die Lebendimpfung wird zweimalig s. c. verabreicht im Abstand von vorzugsweise 6 Wochen, bei einem Mindestabstand von 4 Wochen (abhängig vom Impfstoff, siehe Fachinformation, kann auch als Kombinationsimpfstoff MMR-V gegeben werden, bevorzugt die 2. Impfung[261].

Erfolgt die Impfung bereits vor dem vollendeten 1. Lebensjahr im Alter von 9 bis 12 Monaten, soll der Abstand zwischen den beiden Impfungen mindestens 3 Monate betragen.

Einen Monat nach Impfung soll eine Schwangerschaft vermieden werden; Haushaltsmitglieder oder Kontaktpersonen von Schwangeren, stillenden Müttern oder immunsupprimierten Personen können und sollen geimpft werden. Zudem ist seronegativen Wöchnerinnen die Varizellenimpfung dringend zu empfehlen (siehe auch „Impfungen in der Schwangerschaft und Stillzeit“).

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 einen Tag vor bis 2 Wochen nach der Impfung vermieden werden, um die Wirksamkeit der Impfung nicht zu beeinträchtigen.

Die inaktivierte Herpes Zoster-Vakzine Shingrix ist nicht zur Vorbeugung einer primären Varizelleninfektion zugelassen. Sie soll aber Erwachsenen mit einem erhöhten Risiko für Herpes Zoster ab einem Alter von 18 Jahren verabreicht werden. Das bedeutet, dass unter besonderen Umständen auch bei seronegativen immunsupprimierten Patientinnen und Patienten und bei Personen mit Immundefekten nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung eine Grundimmunisierung mit Shingrix durchgeführt werden kann (off-label) [262,263,264,265].

Dies gilt insbesondere für folgende Personengruppen:

[261] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut: EmpfehlungImpfung gegen Varizellen im Kindesalter: Empfehlung einer zweiten Varizellenimpfung Empfehlung und Begründung. Epid Bull 2009; 32:328–36.
[262] Bastidas A. et al. Effect of recombinant zoster vaccine on incidence of herpes zoster after autologous stem cell transplantation: a randomized clinical trial. JAMA 2019;322(2):123–33.
[263] 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.
[264] López-Fauqued M et al. Safety Profile of the Adjuvanted Recombinant Zoster Vaccine in Immunocompromised Populations: An Overview of Six Trials. Drug Saf. 2021;44(7):811-23.
[265] Stadtmauer EA et al. Adjuvanted recombinant zoster vaccine in adult autologous stem cell transplant recipients: polyfunctional immune responses and lessons for clinical practice. Hum Vaccin Immunother. 2021;18:1-11.

- bei geplanter Immunsuppression aufgrund einer schweren Autoimmunerkrankung, vor einer Organtransplantation, bei schwerer Niereninsuffizienz, bei schwerer Neurodermitis und für im gemeinsamen Haushalt lebende Personen[266].
- Personen mit Leukämie oder Malignomen unter Berücksichtigung der Immunitätslage für eine Lebendimpfung (z.B. im Therapie-Intervall, mit >1.200/µl Lymphozyten) [159,267,268,269,270].

Bei Kinderwunsch („prepare for pregnancy“) sollte der Schutz gegen Varizellen jedenfalls überprüft werden (Titer- bzw. Impfpasskontrolle).

Eine Immunität gegen Varizellen wird allgemein definiert als klinische Anamnese einer ärztlich bestätigten, durchgemachten Varizellenerkrankung, dokumentierte zweimalige Impfung gegen Varizellen oder Antikörpernachweis. Bei Personal des Gesundheitswesens hingegen ist bei fehlender 2-maliger Impfung ein Antikörpernachweis durchzuführen, beim Nachweis von schützenden Antikörperspiegeln kann von langanhaltender Immunität ausgegangen werden.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Inkubationszeit der äußerst ansteckenden Tröpfchen- und Schmierinfektion beträgt 12–21 Tage. Bei dem klassischen Krankheitsbild besteht ein juckender Hautausschlag mit wasserklaren Bläschen und Fieber. Gefürchtete Komplikationen sind Meningoenzephalitis, Pneumonien, Hepatitis und bakterielle Superinfektionen. Das Risiko, Varizellen-Komplikationen zu entwickeln, ist bei Erwachsenen im Vergleich zu Kindern erhöht, besonders schwer können sie bei immunsupprimierten und schwangeren Personen verlaufen. Eine Varizellen-Erstinfektion in der ersten Schwangerschaftshälfte kann in 1–2 % der Fälle zum Auftreten eines fetalen Varizellensyndroms 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

[266] Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression–Expertenstatement und Empfehlungen. Wien Klin Wochenschr 2016.128:337–76.

[267] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2017;34:333-80.

[268] Niehues T et al. Impfen bei Immundefizienz. Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen (I) Grundlagenpapier. Bundesgesundheitsbl 2017;60:674–84.

[269] Wagner N et al. Impfen bei Immundefizienz. Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (IV) Impfen bei Autoimmunkrankheiten, bei anderen chronisch-entzündlichen Erkrankungen und unter immunmodulatorischer Therapie. Bundsgesundheitsbl 2019;62(4):494–151.

[270] Ehl S et al. Impfen bei Immundefizienz Anwendungshinweise zu den von der Ständigen Impfkommission empfohlenen Impfungen. (II) Impfen bei 1. Primären Immundefekterkrankungen und 2. HIV-Infektion. Bundesgesundheitsbl 2018; 61: 1034–51.

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[271,272]. Neuere Untersuchungen aus den USA zeigen auch eine signifikante Reduktion der Inzidenz von Herpes Zoster bei gegen Varizellen geimpften Kindern[273].

Postexpositionelle Prophylaxe

Als Exposition gilt der Kontakt mit einer oder einem Erkrankten durch Körperkontakt oder ein direkter Kontakt von Angesicht zu Angesicht, Haushaltkontakte 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 soll die Impfung möglichst innerhalb von 72 Stunden, maximal innerhalb von 5 Tagen ab Exposition oder innerhalb von 3 Tagen nach Beginn des Exanthems beim Indexfall[274] eingesetzt werden, sofern keine Kontraindikation gegen diese aktive Immunisierung vorliegt. Unabhängig davon sollte der Kontakt zu Risikopersonen unbedingt vermieden werden.

Für empfängliche Personen mit abgeschwächtem Immunsystem wird postexpositionell die Verabreichung eines Immunglobulins empfohlen.

Varizella-Zoster-Immunglobulin (VZIG) & antivirale Therapie

VZIG kann den Ausbruch einer Erkrankung verhindern oder deutlich abschwächen. Daher wird nach Exposition folgenden Personengruppen mit erhöhtem Risiko **die Verabreichung eines**

[271] Marin M et al. Global varicella vaccine effectiveness a meta-analysis. Pediatrics 2016;137(3):e20153741.

[272] WHO. Systematic review of available evidence on effectiveness and duration of protection of varicella vaccines. 2014, http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2014/april/4_Systematic_review_on_effectiveness_and_duration_of_protection_of_varicella_vaccines.pdf.

[273] Weinmann S et al. Incidence of Herpes Zoster among children 2003–2014. Pediatrics 2019;144(1):2018–2917.

[274] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epid Bull 2020;34, https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/34_20.pdf?__blob=publicationFile.

VZIG möglichst rasch innerhalb von 96 Stunden – maximal bis zu 10 Tagen[275,276,277] **- empfohlen**:

- Empfänglichen Patientinnen und Patienten mit nachgewiesener Schwäche des Immunsystems. Hochrisikopatientinnen und Hochrisikopatienten, wie nach Stammzelltransplantation, werden zusätzlich für ein Jahr mit antiviraler Therapie abgeschirmt.
- Ungeimpften Schwangeren ohne nachweisbare Immunität bis zur 23. SSW: Sie sollten zum Schutz des Feten 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 des VZIGs sofort erfolgen.
- Ungeimpften Schwangeren ohne nachweisbare Immunität nach der 23. SSW. Diese Personen 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 1. 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.

VZIG ist derzeit in Österreich nur als Varitect CP 25 I.E./ml Infusionslösung verfügbar. Gemäß der derzeitig 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 erfolgen[278]. Ist kein Immunglobulin vorhanden, so kann alternativ zur Immunglobulingabe als 2. Wahl auch postexpositionell die

[275] Marin M et al. Updated recommendations fort the use of VariZig – United States, 2013. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2013;62(28):574–6.

[276] CDC. FDA Approval of an Extended Period for Administering VariZIG for Postexposure Prophylaxis of Varicella. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2012;61(12):212., http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6112a4.htm.

[277] RKI. Neuerungen in den aktuellen Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 35/2015.327-61.

[278] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2019;34:313-61.

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 wird für Personen ab dem vollendeten 50. Lebensjahr empfohlen. Es ist keine Prüfung des Immunitätsstatus vor der Impfung notwendig.

Der rekombinante, adjuvantierte Subunit-Totimpfstoff Shingrix ist auch bei erwachsenen Personen mit einem erhöhten Risiko für Herpes Zoster (HZ) ab einem Alter von 18 Jahren indiziert.

Auch immunkompetente Personen, die bereits an Herpes Zoster (HZ) erkrankt waren, können ab einem Mindestabstand von 6 Monaten mit der HZ-Vakzine geimpft werden, wobei mit stärkeren Impfreaktionen zu rechnen ist, je kürzer der Abstand zur durchgemachten Infektion ist. Es handelt sich dabei um eine off-label Anwendung, da dazu bisher nur begrenzte Daten vorliegen.

Nach rezidivierendem Herpes Zoster kann bei einem Mindestabstand von 2 Monaten zur letzten Erkrankung (akute Symptome müssen abgeklungen sein) geimpft werden.

Derzeit sind 2 Impfstoffe zugelassen: ein Lebendimpfstoff (Zostavax) und seit 2018 der Totimpfstoff Shingrix (rekombinantes Glykoprotein E mit Adjuvans AS01B). Der Totimpfstoff Shingrix ist seit Herbst 2021 in Österreich erhältlich.

Da der Lebendimpfstoff Zostavax nach wenigen Jahren an Wirksamkeit verliert[279,280] und bei Immundefizienz kontraindiziert ist, wird er nicht mehr empfohlen. Stattdessen ist die **Verwendung von Shingrix empfohlen**: Der neue rekombinante adjuvantierte Subunit-

[279] Morrison VA et al. Long-term persistence of zoster vaccine efficacy. CID 2015;60:900–9.

[280] Tsen HF et al. Declining Effectiveness of Herpes Zoster Vaccine in Adults Aged ≥60 Years. J Infect Dis 2016;213(12):1872–5.

Totimpfstoff zeichnet sich durch eine hohe, lange persistierende Wirksamkeit hinsichtlich der Prävention von Herpes Zoster und der postherpetischen Neuralgie aus[281,282,283].

Der Abstand zu einer vorangegangenen Herpes Zoster Lebendimpfung (Zostavax) sollte mindestens 1 Jahr betragen.

Indikation

Personen ab dem vollendeten 50. Lebensjahr.

Bei bestimmten Personengruppen mit besonders hohem Risiko (schwere Grunderkrankungen und/oder schwere Immunsuppression) einer Zoster-Erkrankung und deren Komplikationen wird die Impfung ab 18 Jahren unabhängig von Anamnese und serologischen Status empfohlen[284].

Die inaktivierte Herpes Zoster-Vakzine Shingrix ist derzeit nicht für die Erstimpfung gegen Varizellen von seronegativen Personen zugelassen. Unter besonderen Umständen kann bei seronegativen immunsupprimierten Patientinnen und Patienten und bei Personen mit Immundefekten nach sorgfältiger Nutzen-Risiko-Abwägung eine Grundimmunisierung mit Shingrix durchgeführt werden (erweiterte Aufklärung hinsichtlich off-label use)[262].

Impfschema

Der Totimpfstoff wird zweimalig i.m. in einem Abstand von 2 Monaten (2 bis 6 Monate möglich) verabreicht.

Der Totimpfstoff darf nur i.m. verabreicht werden, auf keinen Fall intravasal, subkutan oder intradermal. Derzeit ist keine Empfehlung zur Auffrischungsimpfung verfügbar.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Der Herpes Zoster bedeutet eine hohe Erkrankungslast für die ältere Bevölkerung. Nach durchgemachter Varizellen-Infektion persistiert das Varizella-Zostervirus lebenslang in den

[281] Heinemann TC et al. Understanding the immunology of Shingrix, a recombinant glycoprotein E adjuvanted herpes zoster vaccine. Current opinion in immunology 2019;59:42–8.

[282] Lal Het al. Efficacy of an adjuvanted Herpes zoster subunit vaccine in older adults. NEJM 2015;372:2087.

[283] Cunningham AL et al. Efficacy of the Herpes zoster Subunit vaccine in adults 70 years of age or older. NEJM 2016;375:1019.

[284] Stadtmauer EA et al. Adjuvanted recombinant zoster vaccine in adult autologous stem cell transplant recipients: polyfunctional immune responses and lessons for clinical practice. Hum Vaccin Immunother. 2021;18:1-11.

sensorischen Ganglien. Die T-Zell vermittelte Immunabwehr gegen das Varizella-Zostervirus 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 >70-Jährigen). 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 Myokardinfarkt oder Schlaganfall[285,286]. Durch die Impfung wird die T-Zell vermittelte Immunabwehr gegen das Varizella-Zostervirus wieder gesteigert und das Auftreten von Herpes Zoster verhindert. Die Schutzrate des Impfstoffs gegen HZ liegt bei über 90% und bleibt über Jahre wirksam.

[285] Kim M-C et al. Herpes zoster increases the risk of stroke and myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 2017;70(2):295–6.

[286] Lin TY et al. Herpes zoster infection increases the risk of peripheral arterial disease. A nationwide cohort study. Medicine 2016;95(35):e4480.

G. Reiseimpfungen

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 Flüchtlingslagern 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 Choleratoxins. Der Impfstoff schützt nicht gegen 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 oraler Lebendimpfstoff namens Vaxchora enthält um die A-Untereinheit des Choleratoxins depletierte vermehrungsfähige Vibrionen und ist ab dem 6. Lebensjahr als Einzelimpfung zugelassen. Dieser Impfstoff ist in Europa derzeit jedoch noch nicht verfügbar.

Impfschema

Dukoral: Kinder vom vollendeten 2. bis zum vollendeten 6. Lebensjahr: 3 Impfdosen im Abstand von jeweils 1 bis 6 Wochen.

Kinder ab dem vollendeten 6. Lebensjahr und Erwachsene: 2 Impfungen im Abstand von mindestens einer Woche und maximal 6 Wochen.

Die Grundimmunisierung kann bis zu 2 Jahre nach der letzten Dosis der Grundimmunisierung (im Mindestabstand von 6 Monaten) mit einer Boosterimpfung aufgefrischt werden, danach muss die Grundimmunisierung wiederholt werden.

Es liegen zur Wirksamkeit bei Reisenden keine Daten vor. Studien in Endemiegebieten mit dort lebenden Personen ergaben kein homogenes Bild: die Schutzraten lagen zwischen 61 und 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 ist[287].

Vaxchora[288]:
Für den Impfstoff Vaxchora, der als Einmalgabe verabreicht wird, liegen nur Immunogenitätsdaten und Daten aus humanen challenge Studien (Wirksamkeit zwischen 80 und 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.

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Cholera ist eine typische Seuche der ganz besonders ressourcenarmen Länder und Bevölkerungsgruppen.

Weite Gebiete der Welt gelten als choleraendemisch, die aktuelle Verbreitung von lokalen Ausbrüchen findet sich unter: https://www.ecdc.europa.eu/en/all-topics-z/cholera/surveillance-and-disease-data/cholera-monthly

Jährlich treten etwa 3–5 Millionen Fälle auf, nur ein Bruchteil verläuft unter dem Bild der klassischen dehydrierenden Cholera, trotzdem sterben bis zu 120.000 Personen, vor allem

[287] Kollaritsch H et al. Traveler's Diarrhea. Infect Dis Clin North Am 2012;26(3):691–706.
[288] EMA. Vaxchora, https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/vaxchora.

kleine Kinder, jährlich an dieser Erkrankung. Hauptverbreitungsgebiet der Cholera ist Afrika und Indien mit seinen Nachbarstaaten.

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

Indikation

Indiziert bei Reisen in Endemiegebiete des tropischen Afrikas und Südamerikas. Verbreitungskarten siehe Kapitelende.

Impfschema

Einmalige Lebendimpfung, danach formal lebenslanger Schutz. Diese Bestimmung trat mit 11. Juli 2016 in Kraft, danach sollte im internationalen Reiseverkehr eine einmalige Impfung formal lebenslang akzeptiert werden[289]. Die WHO hat die derzeitigen Einreisebestimmungen unter www.who.int/ith/2016-ith-annex1.pdf?ua=1 zusammengefasst und diese Liste wird laufend aktualisiert. 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.

[289] WHO. New yellow fever vaccination requirements for travellers. July 2016, http://www.who.int/ith/updates/20160727/en/.

Wirksamkeit: nahezu 100%; Eine Auswertung von Impfdurchbrüchen bei über 540 Millionen verabreichten Dosen ergab 20 Fälle, 5 davon letal[290.] Bei einigen Personengruppen könnte unabhängig von der WHO Richtlinie trotzdem eine Wiederholungsimpfung jedenfalls sinnvoll sein, da sie über eine möglicherweise abgeschwächte Immunantwort verfügen: zum Beispiel 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 haben[291]. 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 Impfempfehlungen durch die WHO erfolgen wird.

Nach Bewertung verfügbarer Daten kann auch nicht mit letztgültiger Sicherheit davon ausgegangen werden, dass eine einzige Gelbfieberimpfung Reisende wirklich lebenslang schützt. Zahlreiche Datenauswertungen und neue Studien haben sehr deutliche Zweifel an einer lebenslangen Wirksamkeit nach nur einer Impfung erkennen lassen[292,293].

Es sollte daher Personen, die in aktive endemische Gebiete reisen, nach 10 Jahren eine Zweitimpfung gegen Gelbfieber angeboten werden, wenngleich dafür keine formale Verpflichtung besteht.

Spezielle Hinweise

Grundkrankheiten:
Bei Personen mit Thymusdrüsenerkrankungen oder Thymusoperationen sowie Patientinnen und Patienten mit Myasthenia gravis gilt die Gelbfieberimpfung als kontraindiziert, ebenso bei Patientinnen und Patienten mit Multipler Sklerose, unabhängig davon, ob eine immunsupprimierende Therapie erfolgt oder nicht. Personen mit medikamentöser oder krankheitsbedingter Immunsuppression sollten individualisiert abgeklärt und gegebenenfalls von der Impfung mittels „vaccination exempt waiver“ ausgeschlossen werden. Im Einzelfall muss bei Ausstellung eines solchen „waivers“ geklärt werden, ob die Einreisebehörden des

[290] 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):434–44.
[291] CDC. Yellow fever vaccine booster doses: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices. MMWR Morb Motal Wkly Rep. 2015;64(23):647–50, http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6423a5.htm.
[292] Lindsey NP et al. Persistence of yellow fever virus-specific neutralizing antibodies after vaccination among U.S. travellers. J Travel Med 2018; 25(1):tay108.
[293] CDC. Yellow Fever Revaccination and Heightened Long-Term Immunity in Populations of Disease-Endemic Areas, Brazil. 2019, http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/25/8/18-1432_article.

Ziellandes dieses Zeugnis beim Grenzübertritt akzeptieren. Ansonsten gelten dieselben Impfregeln 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.

Personen ab dem vollendeten 60. Lebensjahr:
Auf Grund seltener schwerer Nebenwirkungen (gelbfieberähnliche Erkrankung mit hohem Letalitätsrisiko; Häufigkeit 0,1–0,8 pro 100.000) wird auf das besondere Impfrisiko bei über 60-Jährigen hingewiesen. Für diese Personengruppe gilt eine besonders intensive Nutzen-Risikoabwägung. Hinsichtlich weiterer Nebenwirkungen wird auf die Fachinformation verwiesen.

Gravidität und Stillzeit:
Da es sich um eine Lebendimpfung handelt, besteht eine relative Kontraindikation, die jedoch bei sorgfältiger Nutzen-Risikoabwägung (epidemiologische Lage im Zielland, Aufenthaltsdauer, Gefährdung durch spezielle Reiseumstände) die Anwendung der Impfung erlaubt. Stillende sollten, wenn das zu stillende Kind jünger als 6 Monate ist, nicht geimpft werden. Einzelfälle der Übertragung des Impfvirus auf den Säugling mit nachfolgender – leicht verlaufender- seröser Meningitis sind beschrieben[294].

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Das Gelbfiebervirus, 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 extrem 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 Gelbfieberinfektion bei einem 2-wöchigen Aufenthalt in westafrikanischen Endemiegebieten liegt laut CDC zwischen 10 und 50/100.000, im

[294] Imbert P et al. Should yellow fever vaccination be recommended during pregnancy or breastfeeding?. Med Trop (Mars) 2010;70(4):321–4.

südamerikanischen Raum bei etwa einem Zehntel dieser Werte[295]. In Ausbruchssituationen kann das Risiko jedoch deutlich erhöht sein.

Verbreitungskarten & WHO Position Paper:

- Afrika: www.cdc.gov/yellowfever/maps/africa.html
- Amerika: www.cdc.gov/yellowfever/maps/south_america.html
- WHO position paper: www.who.int/publications/i/item/WER8827

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 (SA 14 -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 Erwachsenendosis) erhalten, Kinder und Jugendliche ab dem vollendeten 3. Lebensjahr bis zum vollendeten 18. Lebensjahr jeweils 0,5 ml (Erwachsenendosis) erhalten.

Das Impfschema besteht aus 2 Dosen im Abstand von 4 Wochen. Danach besteht ein Schutz für zumindest 6–12 Monate. Für Personen zwischen 18 und 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 (gilt für beide Schemata). Weitere Auffrischungen und Intervalle sind derzeit noch nicht in der Fachinformation

[295] Gershman MD et al. Yellow fever. In: CDC. Yellow Book 2020: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press;2017.

festgelegt. Nach den genannten 3 Impfungen kann jedoch von einem Schutz für etwa 10 Jahre ausgegangen werden[296].

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 sein[297]. 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 Flaviviruserkrankung 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 abhängig. Ein jüngst erschienener Review beschreibt die bestehenden Unsicherheiten hinsichtlich einer Risikoprognose sehr eindrucksvoll[298].

Insgesamt ist das Risiko einer Japanischen Encephalitis-Erkrankung im Reiseverkehr sehr gering, ausgenommen sind Ausbruchssituationen.
Details zur Erkrankung: wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2020/travel-related-infectious-diseases/japanese-encephalitis

[296] Paulke-Korinek M et al. Persistence of antibodies six years after booster vaccination with inactivated vaccine against Japanese encephalitis. Vaccine 2015;33:3600–4.
[297] AG Reiseimpfungen der Ständigen Impfkommission (STIKO): Kling K, Bogdan C, Burchard G, Harder T, von Kries R, Ledig T, Löscher T, Mertens T, Rieke B, Röbl-Matthieu M, Schmitt-Chanasit J, Wichmann O, Wiedermann U: Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung zur Impfung gegen Japanische Enzephalitis bei Reisen in Endemiegebiete und für Laborpersonal. Epid Bull 2020;18:5–27.
[298] 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(S1):3–9.

Die globalen Fallschätzungen wurden jüngst revidiert und liegen derzeit bei etwa 80.000 Fällen jährlich, wobei die Dunkelziffer enorm sein dürfte[299]. 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

- http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_JE_ITHRiskMap.png
- WHO Position Paper: http://www.who.int/wer/2015/wer9009.pdf?ua=1

Tollwut

Indikation

Terrestrische Tollwut („erdgebundene Tollwut“, übertragen durch z.B. Fuchs, Hund, etc.) ist seit 2008 in Österreich definitiv ausgerottet und die WHO hat Österreich als tollwutfrei zertifiziert. Dies trifft auch auf alle angrenzenden Nachbarländer zu. Nicht völlig auszuschließen, wenngleich niemals in Österreich beobachtet, ist eine Übertragung durch Fledermäuse. Ein diesbezüglich ungewöhnlicher Fall wurde in Italien 2020 beobachtet: Hier fand eine Übertragung eines Fledermaus-Tollwutvirus auf eine Katze statt.

Demgegenüber sind zahlreiche Länder nach wie vor tollwutendemisch. 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 Bereichen).

[299] Campbell GL et al. Estimated global incidence of Japanese encephalitis: a systematic review. Bull World Health Organ 2011;89:766–774E.

Präexpositionell

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, Tierpräparatorinnen und Tierpräparatoren, 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) und Fledermausliebhaber:innen.

Postexpositionell

- 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. Unter der Seite https://rbe.fli.de/site-page/queries können die aktuellen und zurückliegenden Meldedaten für Tollwut abgerufen werden.
- Europa ist nicht frei von Fledermaus-Tollwut. Es sind mehrere Fälle von Übertragung auf den Menschen dokumentiert. Daher, obwohl bis heute kein einziger dokumentierter Fall der Übertragung von Tollwut auf den Menschen durch eine Fledermaus in Österreich beschrieben ist (und auch eine derartige Infektion bei einer Fledermaus in Österreich nie gefunden wurde), 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 Details Tabelle 12: Empfehlungen zur postexpositionellen Prophylaxe nach Art der Exposition (siehe auch STIKO) weiter unten).

Tollwutrisikoeinschätzung für einzelne Länder: www.who-rabies-bulletin.org/

Impfschema

Die Tollwutimpfung ist zur prä- oder postexpositionellen Verabreichung geeignet und soll i.m. verabreicht werden.

Es handelt sich um einen Totimpfstoff, Ganzvirusvakzine, inaktiviert, das Virus wird auf Hühnerembryonalzellen gezüchtet. Der in Österreich erhältliche Impfstoff ist mit allen anderen Tollwut-Gewebekulturimpfstoffen austauschbar. Die Wirksamkeit der Tollwutvakzinen liegt bei korrekter Anwendung bei praktisch 100%, Impfversager sind nicht dokumentiert. Bei immunsupprimierten Personen kann in Ausnahmefällen eine postvakzinale Antikörperbestimmung (4-8 Woche nach Abschluss der Impfserie) Sinn machen, wobei die Bestimmung neutralisierender Antikörper angestrebt werden soll.
Die Arzneimittelsicherheit der handelsüblichen Tollwutimpfstoffe gilt als ausgezeichnet, 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.

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) oder
- *Schnellschema* an den Tagen 0, 3, 7 (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 im Schnellschema).

Nach den Empfehlungen der WHO kann in Ausnahmefällen, zum Beispiel bei Impfstoffknappheit, intradermal (0,1 mL) geimpft werden, dies wäre eine off-label Anwendung. Es ist nachgewiesen, dass eine korrekte intradermale Applikation von 0,1 mL pro Dosis im gleichen Schema jedoch eine ebenso gute Immunantwort wie ein reguläres 3-Dosen-Schema induziert[300].

[300] SAGE Working Group on Rabies vaccines and immunoglobulins, WHO. Background paper: Proposed revision of the policy on rabies vaccines and rabies immunoglobulins. September 2017, http://www.who.int/immunization/sage/meetings/2017/october/1_Background_paper_WG_RABIES_final.pdf?ua=1.

Nach Impfung im konventionellen Schema ist eine routinemäßige Auffrischung nicht vorgesehen. Sofern eine Grundimmunisierung mit 3 Dosen einmal durchgeführt wurde, besteht jahrzehntelange bzw. lebenslange Boosterfähigkeit[301,302,303].

Unabhängig vom Zeitpunkt der Grundimmunisierung wird situationsbezogen im Fall eines tollwutverdächtigen Kontakts (siehe PEP) 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.

Gemäß WHO-Empfehlung ist weiters ein Schnellschema (off-label) an den Tagen 0, 7 je eine volle Dosis i.m. oder je 2 Dosen à 0,1 ml intradermal am linken und rechten Arm (Minimalabstand 7 Tage, kann auch mehrere Wochen betragen) zur präexpositionellen Tollwutimpfung zulässig[304]. Wird in diesem Schema geimpft, so sollte jedenfalls eine Auffrischungsimpfung nach 1 Jahr angesetzt werden, sofern weitere Reisen nicht ausgeschlossen werden können, danach sind derzeit keine weiteren routinemäßigen Auffrischungsimpfungen (außer natürlich im Kontaktfall) vorgesehen[305].

Beruflich exponierte Personen (siehe oben) sollten regelmäßig in Abhängigkeit vom Antikörperspiegel aufgefrischt werden.

[301] WHO Expert Consultation on Rabies: third report. Geneva: World Health Organization. 2018 (WHO Technical Report Series, No. 1012).

[302] Kessels JA et al. Pre-exposure rabies prophylaxis: a systematic review. Bull World Health Organ 2017;95(3):210–9C.

[303] Jonker EFF et al. Single visit rabies pre-exposure priming induces a robust anamnestic antibody response after simulated post-exposure vaccination: results of a dose-finding study. Journal of travel medicine 2017;24(5).

[304] WHO. Rabies vaccines: WHO position paper. Wkly epidemiol rec 2018;93(16):201–10.

[305] WHO. Rabies vaccines: WHO position paper. Wkly epidemiol rec 2010;85(32):309–20 .

Postexpositionell:

Tabelle 12: Empfehlungen zur postexpositionellen Prophylaxe nach Art der Exposition (siehe auch STIKO[306])

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

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 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.

[306] RKI. Ständige Impfkommission: Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) zu Reiseimpfungen. Epid Bull 2021;14:1–182.

Wird ein offenbar krankes Tier, insbesondere eine offenbar kranke Fledermaus, gefunden, so wird empfohlen, mit der Tollwut-Beratungsstelle Kontakt aufzunehmen. Es wird prinzipiell dringend davon abgeraten, Fledermäuse zu berühren!

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.

- *Schema Essen*: aktive Immunisierung am Tag 0, 3, 7, 14, (28) (Angaben beziehen sich auf den Tag 0 der 1. Dosis) oder
- *Schema Zagreb*: 0, 0, 7, 21 (bei logistischen Schwierigkeiten, bzgl. der Umsetzung Schema Essen; Angaben beziehen sich auf den Tag 0 der 1. Dosis).

Nach den neuesten Empfehlungen der WHO kann im Schema 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[307,308,309].

Es existieren noch mehrere postexpositionelle Impfschemata mit intradermaler Impfstoffgabe, die jedoch in Europa nicht gebräuchlich sind.

Es sollte bei im Ausland begonnener postexpositioneller Immunisierung 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

[307] SAGE Working Group on Rabies vaccines and immunoglobulins, WHO. Background paper: Proposed revision of the policy on rabies vaccines and rabies immunoglobulins. September 2017, https://www.who.int/immunization/sage/meetings/2017/october/1_Background_paper_WG_RABIES_final.pdf.
[308] WHO. Rabies vaccines: WHO position paper. Wkly epidemiol rec 2018;93(16):201–10.
[309] 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 (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2010;59(RR-2):1-9.

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! Personen, die eine vollständige Grundimmunisierung (2 oder mehr 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[310].

Siehe auch entsprechende Fachinformationen.

Die postexpositionelle Tollwutimpfung kann an den mit der Durchführung betrauten Impfstellen kostenfrei für die zu impfende Person durchgeführt werden (Tollwut-Impfstellen unter: www.ages.at/themen/krankheitserreger/tollwut/tab/5/).

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Die Tollwut, die bei Angehen der Infektion tödlich endet, ist in Westeuropa eine Rarität geworden; der letzte Fall einer in Österreich erworbenen Tollwutinfektion wurde 1979 diagnostiziert, eine importierte Erkrankung aus Marokko wurde 2004 beschrieben[311]. 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, was die Relevanz der Tollwutprophylaxe im Sinne einer Reiseimpfung unterstreicht[312]. Das Risiko eines tollwutsuspekten Tierkontakts liegt bei 0,1–1 % pro Monat Aufenthalt in Endemiegebieten[313].

Details zu Epidemiologie und Empfehlungen der WHO:

[310] WHO. Rabies vaccines: WHO position paper. Wkly epidemiol rec 2018;93(16):201–10.
[311] Krause R et al. Travel-associated Rabies in Austrian Man. Emerg Infect Dis 2005;11(5):719–21.
[312] ECDC. Eurosurveillance for World Rabies Day – 28 September from 25th September 2020, https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/eurosurveillance-world-rabies-day-28-september.
[313] Carrara P et al. Imported human rabies cases worldwide, 1990–2012. PLOS Negl. Trop Dis 2013;7(5):e2209.

- www.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254622/WER9207.pdf;jsessionid=A69727A9178A582FF06FAC4A9972AA37?sequence=2
- https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272371/WER9316.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- http://gamapserver.who.int/mapLibrary/Files/Maps/Global_Rabies_ITHRiskMap.png
- Datenbank zu Tollwutfällen: www.who-rabies-bulletin.org/

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 in Österreich auch nicht mehr zugelassen und nicht mehr erhältlich, da Nutzen und Risiko in Österreich in keiner Relation zueinander stehen.

Die BCG-Impfung schützt nicht vor Infektion und nur in geringem Ausmaß vor einer Erkrankung. In Hochinzidenzländern schützt sie jedoch Kleinkinder, welche 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:
http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/260306/WER9308.pdf;jsessionid=2E710432C3F7DE299E80E573019C3E30?sequence=1

Im Jahr 2018 wurde von der GBD (Global burden of disease) Group ein Update zur Tuberkuloseepidemiologie publiziert[314].

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Tuberkulose ist weltweit verbreitet, die Erreger werden durch Tröpfcheninfektion hauptsächlich von Mensch zu Mensch übertragen. 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 sowie umfassende Umgebungsuntersuchungen 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 und jeder 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 Tuberkulosefürsorgestelle der Bezirksverwaltungsbehörde zu melden und einer spezialisierten Behandlungseinheit zuzuweisen. Dies ist insbesondere auch notwendig um die unverzügliche Einleitung von Umgebungsuntersuchungen und das Hitanhalten einer weiteren Verbreitung in Österreich zu gewährleisten.

Typhus abdominalis

Indikation

Reisen in Entwicklungsländer und Reisen in Länder mit deutlich erhöhtem Typhusrisiko und bei gleichzeitig gefährdendem Reisestil (Rucksacktourismus). Bei geplanter oder bereits bestehender Schwangerschaft ist unter Indikationsabwägung dem Vi-Polysaccharidimpfstoff

[314] US National Library of Medicine. National Institutes of Health. GBD Tuberculosis. Lancet Infect Dis. 2018;18(12):1329–49.

der Vorzug zu geben. Die Impfung sollte für einen rechtzeitigen Wirkungseintritt mindestens eine Woche vor der Abreise abgeschlossen sein.

Impfschema

- Vi-Polysaccharidvakzine: einmalige Impfung.
  - Zulassung für Kinder ab dem vollendeten 2. Lebensjahr und Erwachsene, Schutzdauer etwa 3 Jahre. 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.
- Galaktose-Epimerase defiziente *S. typhi*: Lebendimpfung, Schluckimpfung (Kapsel),
  - Vollständige Immunisierung mit insgesamt 3 Dosen (eine Dosis entspricht einer Impfstoffkapsel), je eine Dosis an den Tagen 1, 3, 5.
  - Zulassung für Kinder ab dem vollendeten 6. Lebensjahr und Erwachsene, Schutzdauer 1–3 Jahre.

Details zu den Vakzinen siehe WHO Position Paper:

www.who.int/iris/bitstream/handle/10665/272272/WER9313.pdf

Die Sicherheit sowohl der parenteralen als auch oralen Impfstoffe wird als sehr gut eingestuft (Details siehe Fachinformation), die Wirksamkeit liegt bei 50–60 %[315], hängt aber stark von der Infektionsdosis ab.

Es gibt Kombinationsimpfstoffe gegen Typhus (Vi-Vakzine) und Hepatitis A (in Abhängigkeit vom verwendeten Impfstoff ab dem vollendeten 15. Lebensjahr zugelassen).

Erkrankung, Epidemiologie und Bedeutung

Der Erreger (*Salmonella enteritica 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

[315] 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;390:2472–80.

machen jedoch zunehmend Therapieprobleme. Bei guten Behandlungsmöglichkeiten beträgt die Sterblichkeit zirka 1 %. 2–5 % der Erkrankten werden Dauerausscheider[316].

Global kommen jährlich zwischen 10 und 20 Millionen Fälle von Typhus abdominalis vor[317], die epidemiologischen Daten sind allerdings nicht zuverlässig. Weniger als 10 Fälle werden alljährlich nach Österreich importiert. Im Jahr 2020 wurde ein Fall registriert[318].

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 liegt[319], zumindest in den letzten 5 Jahren zeigen das auch die österreichischen Meldedaten.

Impfungen für Reisen nach Österreich

Bezüglich Reisen nach Österreich ist die Impfung gegen FSME für Personen von Bedeutung, welche 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“), 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.

[316] Wain et al. Typhoid fever. Lancet 2015;385:1136–45.
[317] Mogasale V et al. Burden of typhoid fever in low-income and middle-income countries: a systematic, literature-based update with risk-factor adjustment. Lancet 2014;2(10):e570–80.
[318] BMSGPK. Jahresstatistik meldepflichtiger Erkrankungen 2020, https://www.sozialministerium.at/Themen/Gesundheit/Uebertragbare-Krankheiten/Statistiken-und-Fallzahlen.html.
[319] Barnett et al. Vaccines for International Travel. In: Plotkin, Orenstein, Offit&Edwards (eds): Vaccines. Elsevier 2018:1396ff.

H. Allgemeine Erläuterungen

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 eImpfpass
- Dokumentation in den ärztlichen/medizinischen Aufzeichnungen (§ 51 ÄrzteG 1998 und § 9 Abs. 1 Z 5 HebG)
- Meldepflicht bei vermuteten Nebenwirkungen

Aufklärungs- und Dokumentationspflicht

Vor der Durchführung der Impfung besteht die Pflicht, die zu impfende Person und – wenn dieser noch nicht entscheidungsfähig ist – eine mit der gesetzlichen Vertretung im Bereich der Pflege und Erziehung betraute Person (Erziehungsberechtigter: 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 sollen 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. Ist die minderjährige zu impfende Person nicht entscheidungsfähig, 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 stehen auf der Website des BMSGPK: www.sozialministerium.at/einverstaendnis-impfen

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 der papierbasierte Impfpass 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: „eImpfpass“) durch die ELGA GmbH beschlossen. Die rechtliche Grundlage für den eImpfpass bietet das Gesundheitstelematikgesetz 2012 (GTelG 2012), BGBl. I Nr. 111/2012 idgF, in Verbindung mit der eHealth-Verordnung (eHealthV), BGBl. II Nr. 449/2020 idgF. Der eImpfpass ist ein komplexes Informationstechnologie-Großprojekt. Analog zum Papier-Impfpass verfügt jede:r

Bürger:in über einen eImpfpass als Gesundheitsvorsorgeinstrument. Dieser wird derzeit mit all seinen Funktionen schrittweise eingeführt. Der erste Probelauf des eImpfpasses fand im Jahr 2020 statt (schwerpunktmäßig wurde in den Pilotregionen zunächst die Influenzaimpfung eingetragen), seit dem Jahr 2021 erfolgt nun auch die Erfassung der Impfung gegen COVID-19 im zentralen Impfregister (eImpfpass). Genau wie beim klassischen Impfpass werden durch die Impfärztin bzw. den Impfarzt im eImpfpass zukünftig alle Impfungen dokumentiert, die eine Person erhalten hat. Der eImpfpass enthält zumindest jene Daten, die auch im Papier-Impfpass stehen: Angaben zur geimpften Person, Datum der Impfung, Dosisnennung, Handelsname des Impfstoffes, Chargenbezeichnung und Name des impfenden Arztes oder der Ärztin (siehe auch die Aufzählung im § 24c Abs. 2 GTelG 2012). Dies ermöglicht eine vollständige und standardisierte Impfdokumentation. Mit Stand Dezembre 2021 besteht eine gesetzliche Verpflichtung, alle verabreichten COVID-19- und Influenza-Impfungen im eImpfpass (zentrales Impfregister) zu dokumentieren (§ 4 Abs. 1 eHealthV). Die Speicherung aller anderen Impfungen ist ebenfalls zulässig und 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. 1 Z 3 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 Patientenakte zu vermerken.

Weitere Informationen zum eImpfpass stehen unter www.e-impfpass.gv.at/ 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 am Impfsektor 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 vor allem 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: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 gegebenenfalls 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 Arztpraxen sollen 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 Kühlschranktüre 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"-Anwendung) kann eine verminderte Schutzwirkung zur Folge haben und auch das Risiko für (lokale) Nebenwirkungen erhöhen[320].

Bei Patientinnen und Patienten mit Gerinnungsstörungen oder unter antikoagulativer Therapie können einige Impfstoffe, bei welchen eine intramuskuläre Verabreichung vorgesehen ist, auch subkutan laut Fachinformation gegeben werden. Die i.m. Verabreichung kann in Betracht gezogen werden, wenn die subcutane 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 sollte[321].

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.

[320] CDC. Vaccine Administration. Vaccine Recommendations and Guidelines of the ACIP, http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/administration.html.

[321] CDC. Special Situations, General Best Practice Guidelines for Immunization, https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/special-situations.html.

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 injuriy related to vaccine administration)[322]. 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 deltiodea*, die bevorzugte Impfstelle befindet sich genau in der Mitte einer gedachten Linie zwischen diesen beiden Punkten[323,324].

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)[325]. 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 erhöht[326,327]. Impfungen können problemlos im Bereich von Tätowierungen verabreicht werden[328].

---

[322] Oberle D et al. Komplikationen nach Schutzimpfungen bei Kindern und Erwachsenen mit Hinweis auf einen kausalen Zusammenhang. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit 2019; 2: 15–21.

[323] Cross GB et al. Don‘t aim too high: Avoiding shoulder injury related to vaccine administration. Aust Fam Physician. 2016;45(5):303-6.

[324] Cook IF. An evidence based protocol for the prevention of upper arm injury related to vaccine administration (UAIRVA). Hum Vaccin 2011;7(8):845-8.

[325] Weißer K et al. Sicherheit von Impfstoffen. Paul Ehrlich Institut. Bundesgesundheitsblatt 2009;52(11):1053-64, https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/wiss-publikationen-volltext/bundesgesundheitsblatt/2009/2009-sicherheit-impfstoffe.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

[326] RKI. Warum hat die STIKO empfohlen, auf eine Aspiration bei der Injektion von Impfstoffen zu verzichten?, https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Stichwortliste/A/Aspiration.html.

[327] Wolicki JE et al. Vaccine Administration. In: The Pinkbook: Washington D.C.: CDC; 2021.

[328] Immunization Action Coalition. Administering Vaccines, http://www.immunize.org/askexperts/administering-vaccines.asp.

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 sollten[327].

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[320,328].

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).

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[329,330]. 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 sobald wie möglich 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. Nähe Informationen zur Impfung von Personen mit Allergien können dem Kapitel „Impfungen bei Allergie“ 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. 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.

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.[331]:

- Leichte Erkrankung mit subfebrilen Temperaturen (bis 38°C), leichter Durchfall bei einem sonst gesunden Kind und Hauterkrankungen (z.B. Ekzem)
  - Ausnahme: Rotavirus-Impfung bei Durchfall und/oder Erbrechen

[329] BASG. Arzneispezialitätenregister, http://www.aspregister.basg.gv.at.
[330] EMA, http://www.ema.europa.eu.
[331] CDC. Contraindications and Precautions. Vaccine Recommendations and Guidelines of the ACIP, http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/contraindications.html.

- Chronische Erkrankungen von Herz, Leber, Lunge, Nieren; stabile neurologische Erkrankungen
- Antimikrobielle Therapie (Antibiotika) mit 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)
- Fieberkrämpfe in der Anamnese der zu impfenden Person
- Plötzlicher Kindestod (SIDS) in der Familienanamnese
- Neugeborenengelbsucht

In Zusammenhang mit COVID-19-Impfungen wurde das Dokument „COVID-19-Impfungen: Wann aus medizinischen Gründen vorübergehend nicht geimpft werden soll“ verfasst, das in der jeweils aktuellen Version auf der Website des BMSGPK unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html verfürbar ist.

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 Fehl-Interpretation von eventuellen Impfreaktionen als mögliche postoperative Komplikation (z.B. Fieber) zu vermeiden.

Postoperativ kann geimpft werden, sobald die Patientin oder der Patient 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[332,333].

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 potentiell tödlich enden und erfordern daher sofortiges Handeln: Reaktionen 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 möglich[334].

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[335, 336]. Da Ohnmachtsanfälle auch diverse Verletzungen zur Folge haben können, sollte die zu impfende Person in sitzender oder liegender Position geimpft werden.

---

[332] APA. The timing of vaccination with respect to anaesthesia and surgery, http://www.apagbi.org.uk/sites/default/files/inline-files/Final%20Immunisation%20apa.pdf.

[333] RKI. Stellungnahme der Ständigen Impfkommission (STIKO): Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim Robert Koch-Institut: Impfabstände. Epid Bull 2019;34: 334-335.

[334] Kelso JM. Allergic reactions to vaccines. Uptodate. Update August 2021, http://www.uptodate.com/contents/allergic-reactions-to-vaccines.

[335] CDC. Syncope after vaccination—United States, January 2005 - July 2007. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2008;57(17):457-60.

[336] Kroger AT et al. General Best Practice Guidelines for Immunization. Vaccine Recommendations and Guidelines of the ACIP, http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/index.html.

Praktikabel ist es daher, eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 15–20 Minuten einzuhalten[337] Diese Empfehlung schließt die Verabreichung von Impfstoffen in Schulen oder anderen nicht-klinischen Einrichtungen nicht aus.

Eine mindestens 30–60-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, soll 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 empfohlen[338].

Impfungen bei Allergie & 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/Impfempfehlungen-Allgemein.html 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

[337] CDC. Preventing and Managing Adverse Reactions, http://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/adverse-reactions.html.
[338] Grüber C et al. Empfehlungen zur Impfung von Kindern und Jugendlichen mit erhöhtem Allergierisiko. Pädiatrische Allergologie, Sonderheft „Allergie und Impfen“, 2015.

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 gar 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, möglich[339]. Diese Reaktion klingt in der Regel spontan innerhalb von 3 bis 5 Tagen wieder ab und stellt keine Kontraindikation für weitere Impfungen dar[340,341,342].

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, Apothekerin oder Apotheker 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 Impfkomplikationen 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 „Hintergrundmorbidität" auf, so dass eine Zuordnung nicht immer einfach ist. Daher ist die Meldung (siehe Kapitel „Meldung von vermuteten Nebenwirkungen") und Abklärung solcher Ereignisse in jedem Einzelfall anzustreben.

[339] Rennels MB et al. Extensive swelling after booster doses of acellular pertussis-tetanus-diphtheria vaccines. Pediatrics 2000;105(1):e12.
[340] Huber BM et al. Extensive limb swelling after vaccination. J Pediatr. 2011;158(6):1033.
[341] Babl FE et al. Vaccination-Related Complaints and Side Effects. In: Pediatric Emergency Medicine, Philadelphia: Saunders; 2008, p. 744-748.
[342] Weißer K et al. Sicherheit von Impfstoffen. Paul-Ehrlich-Institut. Bundesgesundheitsblatt 2009, https://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/wiss-publikationen-volltext/bundesgesundheitsblatt/2009/2009-sicherheit-impfstoffe.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

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.

Die Häufigkeitsangaben pro geimpfte Personen sind dabei folgendermaßen definiert:

- sehr häufig: ≥1/10
- häufig: ≥1/100 bis <1/10
- gelegentlich: ≥1/1.000 bis <1/100
- selten: ≥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 sind[343].

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 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Gesundheitswesen, sondern auch Patientinnen und Patienten und deren Angehörige können vermutete Nebenwirkungen melden (§ 75h, Arzneimittelgesetz)[344].

[343] EMA. Pharmacovigilance: Overview, http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/general/general_content_000258.jsp&mid=WC0b01ac05800241de.
[344] Bundesgesetz vom 2. März 1983 über die Herstellung und das Inverkehrbringen von Arzneimitteln (Arzneimittelgesetz – AMG), http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010441.

Meldungen sind elektronisch oder schriftlich an das Bundesamt für Sicherheit im Gesundheitswesen (BASG), Traisengasse 5, 1200 Wien zu übermitteln. Details unter: https://www.basg.gv.at/marktbeobachtung/meldewesen/nebenwirkungen

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 können, um weitere Details beispielsweise zum Verlauf oder Ausgang einer vermuteten Nebenwirkung zu erheben.

Nach Aufnahme der Meldung und gegebenenfalls 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)[345] bewertet (inklusive Kausalitätsbewertung) und diskutiert, woraufhin es gegebenenfalls 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.

In Österreich wurden vor der Pandemie jährlich geschätzt 3 bis 4 Millionen Impfungen verabreicht. Während der Pandemie ist diese Zahl vermutlich deutlich zurückgegangen. 2020 wurden 423 **vermutete Nebenwirkungen** (inkludiert beobachtete Nebenwirkungen mit und ohne Kausalzusammenhang, 273 davon "nicht schwerwiegend") nach Impfungen an das BASG gemeldet. Unter www.adrreports.eu 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. Für Meldungen vermuteter Nebenwirkungen nach COVID-19-Impfungen gibt es eine nationale Berichterstattung unter https://www.basg.gv.at/ueber-uns/covid-19-impfungen, die Anzahl der verabreichten Impfungen ist unter https://info.gesundheitsministerium.at/ verfügbar.

[345] BASG. Pharmacovigilance Risk Assessment Committee (PRAC), http://www.basg.gv.at/pharmakovigilanz/pharmakovigilanz-in-europa/prac/.

Impfschaden

Für Gesundheitsschädigungen, die mit Impfungen in Zusammenhang gebracht werden, besteht das Impfschadengesetz[346]. 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, 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 ein kostenloses Verfahren mit Rechtszug vom Sozialministeriumservice zum Bundesverwaltungsgericht sowie dem VwGH und VfGH möglich. 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 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 48 Jahren – beziehen derzeit 88 Personen Rentenleistungen nach diesem Gesetz. Daneben wurden auch geringere Schädigungen ohne Rentenanspruch anerkannt: Seit dem Jahr 1990 wurden insgesamt rund 410 Impfschäden anerkannt, wovon die ganz überwiegende Mehrheit, nämlich 341 Anerkennungen, nach TBC-Impfungen zeitlich eingegrenzt in den

[346] Rechtsinformationssystem des Bundes (RIS). Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Impfschadengesetz. http://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10010356.

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 88 Dauerleistungsbeziehern (Stand Juli 2021) betreffen 56 Fälle anerkannte Schädigungen nach Pockenimpfung. Heute besteht weder eine Impfpflicht noch eine Impfempfehlung für die Pockenimpfung, sodass sowohl Pockenimpfschäden als auch Impfschäden nach BCG-Impfung ein Thema der Vergangenheit darstellen. Da Impfungen gegen COVID-19 erst seit Dezember 2020 zur Verfügung stehen und ein Großteil der Anträge auf Leistungen nach dem Impfschadengesetz nach COVID-19-Impfungen noch nicht final entschieden wurde, wurden diese in den Auflistungen dieses Kapitels nicht berücksichtigt.

Zwischen 2011 und 2020 wurden allein im kostenfreien Kinderimpfkonzept mehr als 8,5 Mio. Impfungen abgegeben. Im gleichen Zeitraum wurden 11 Impfschäden anerkannt, davon 2 nach Impfungen mit Impfstoffen, die heute nicht mehr verwendet werden (Pocken- und Tuberkulose-Impfstoffe), wobei diese teilweise auch auf vor 2010 verabreichte Impfungen zurückzuführen sind. Es stehen also 8,5 Mio. Dosen im Impfprogramm plus den Dosen am Privatmarkt (keine Zahlen verfügbar) gegenüber 9 Impfschäden (beide Angaben exklusive COVID-19-Impfungen), und zwar nach folgenden Impfungen (Anzahl in Klammer): Polio (1), Hepatitis B (2), Pneumokokken (1), MMR (2), Kombinationsimpfstoffe (3).

Aus den Anerkennungszahlen des Impfschadengesetzes ergibt sich daher, dass es sich bei Impfschäden um äußerst seltene Ausnahmefolgen von Impfungen handelt. Sie können nicht absolut ausgeschlossen werden. Ihr Verhältnis zur Gesamtsumme der Impfungen beträgt allerdings heute 1: mehreren Millionen. Der Schwerpunkt anerkannter Impfschadenfälle liegt in der Vergangenheit, die Rückläufigkeit der auch damals geringen Anzahl von Anerkennungen zeigt, dass sich das sehr geringe Restrisiko immer weiter verringert. Impfen wird im Lichte des Vollzuges des Impfschadengesetzes immer sicherer.

Impfabstände

Innerhalb einer bestimmten Impfserie

Eine *Überschreitung* des empfohlenen Impfabstandes in einer Impfserie (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 unter 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 Anwendung), 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 ermöglichen[347].

Ausnahmen gibt es für einige Impfstoffe (z.B. FSME) mit sogenannten Schnell-Immunisierungs-Schemata, für welche 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 Mindest-abständen zu anderen Impfungen, auch zu Lebendimpfstoffen, ist bei Totimpfstoffen nicht erforderlich[348,349].
- *Lebend- und Totimpfstoffe* zum gleichen Zeitpunkt verabreicht werden.

Zwischen Immunglobulingabe und Impfstoffen

Die Verabreichung von Immunglobulin kann die Wirkung von Virus-Lebendimpfstoffen wie Masern, Mumps, Röteln und Varizellen über einen Zeitraum von mindestens 6 Wochen bis zu 3 Monaten beeinträchtigen. Nach Verabreichung von Immunglobulinen soll daher ein Zeitraum von 3 Monaten verstreichen, bevor eine Impfung mit Virus-Lebendimpfstoffen erfolgt. Bei Masern kann dieser Zeitraum 8–12 Monate andauern (abweichend von der

[347] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epid Bull 2020;34, https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/34_20.pdf?__blob=publicationFile.

[348] RKI. Welche Abstände sind zwischen Impfungen einzuhalten?, http://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/AllgFr_Impfschema/FAQ04.html.

[349] Kroger AT et al. Vaccination & Immunoprophylaxis: General Recommendations. In: CDC. Yellow Book 2020: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press;2017.

Fachinformation). Deshalb sollte bei Patientinnen und Patienten, die eine Masernimpfung nach Immunglobulingabe erhalten, der Antikörperspiegel überprüft werden.

Umgang mit anderen Impfungen während der COVID-19-Pandemie

Jeder Arztkontakt soll unter Minimierung des Risikos einer SARS-CoV-2-Infektion erfolgen. Unter Einhaltung der durch die COVID-19-Pandemie bedingten, notwendigen Maßnahmen zur Reduktion eines Infektionsrisikos (Einzelterminvereinbarung, kein Aufeinandertreffen im Wartezimmer, striktes Einhalten aller empfohlenen Hygienemaßnahmen, etc.), sollen empfohlene Impfungen durchgeführt und etwaige verpasste Impfungen nachgeholt werden. Dies gilt insbesondere für Impfungen/Grundimmunisierungen im ersten Lebensjahr, damit ungeimpfte Kinder rechtzeitig geschützt werden.

Auch Routine-Impftermine/Auffrischungsimpfungen und Indikationsimpfungen sollen entsprechend den Empfehlungen des Impfplans unter Einhalten der notwendigen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung möglicher SARS-CoV-2-Infektionen durchgeführt werden.

Im Falle eines Kontakts mit SARS-CoV-2 gelten folgende Empfehlungen:

- Personen mit einer nachgewiesenen, aber asymptomatischen SARS-CoV-2-Infektion können Routine-Impfungen erhalten, wobei die Auflagen der behördlichen Absonderung eingehalten werden müssen.
- COVID-19 erkrankte Personen können Routine-Impfungen nach vollständiger Genesung/Symptomfreiheit (48 Stunden fieberfrei) erhalten, wobei die Auflagen der behördlichen Absonderung eingehalten werden müssen.
- Impfungen von gesunden Kontaktpersonen können erfolgen, wobei auch hier die Auflagen der behördlichen Absonderung eingehalten werden müssen

Neben dem Nachholen grundsätzlich fehlender und/oder während der Zeit eines Lockdowns vorgesehener, aber verpasster Impfungen ist in der momentanen Situation die Durchführung von Impfungen, die respiratorische Erkrankungen und ihre Folgen verhindern, besonders wichtig.

Vorgehen bei versäumten Impfungen/Auffrischungsimpfungen

Grundimmunisierung (erstmalige Applikation eines Impfstoffes) bedeutet aus immunologischer Sicht die vorgesehene Anzahl von Schutzimpfungen, welche notwendig ist, um einen Langzeitschutz zu induzieren, der gegebenenfalls 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 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 eine serologische Impferfolgsüberprüfung an. Bei negativem Antikörpernachweis Neubeginn der Grundimmunisierung, die vorangegangene Impfung zählt

als 1. Dosis. Für das Vorgehen im Verletzungsfall siehe „Postexpostionelle Prophylaxe“ im Kapitel „Tetanus“.

Liegt eine Impfung im 1+1 Schema bei **HPV** vor, dann ist die zweite Dosis bis zu 5 Jahre nach der 1. Dosis möglich bzw. bis zum Erreichen des vollendeten 15. Lebensjahres, was auch immer früher ist. Danach sollten laut altersentsprechendem Impfschema 2 weitere Dosen (ab dem vollendeten 15. Lebensjahr sind insgesamt 3 Dosen notwendig) verabreicht werden (im Intervall von mindestens 5 Monaten zwischen der 2. und 3. Dosis) – off-label.

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[350],[351].

Überprüfung des Impferfolgs – Titerkontrollen

Tabelle 13: Methoden und Grenzwerte; adaptiert nach Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression[160]

Impfung gegen	Methode	Akzeptierte Grenzwerte	Kommentar
Diphtherie	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	IgG ≥0,1IE/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: >10mIE/ml	Langzeitschutz: Hep B: HBs-Ak: >100mIE/ml; Hep A: Pos. HAV-Ak-Nachweis; Bewertung laut verwendetem Testsystem
HiB	ELISA	IgG ≥0,15 µg/ml Anti-PRP	

[350] Landry P et al, Inactivated hepatitis A vaccine booster given >/=24 months after the primary dose. Vaccine 2000; 19:399-402.

[351] Iwarson S et al, Excellent booster response 4 to 8 years after a single primary dose of an inactivated hepatitis A vaccine. J Trav Med 2004; 11: 120-1.

Impfung gegen	Methode	Akzeptierte Grenzwerte	Kommentar
Masern	Liganden-Assay, wie z.B. ELISA; NT	IgG pos. (n.d.)	Bewertung abhängig vom verwendeten Testsystem
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 ≥0,1IE/ml	–
Tollwut	RFFIT, Liganden-Assay, wie z.B. ELISA	RFFIT >0,5IE/ml; ELISA >0,125 bzw.0,5EU/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

Zu Antikörpertestungen in Zusammenhang mit Impfungen gegen COVID-19 siehe jeweils aktuelle Version der Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html.

Inhaltsstoffe von Impfstoffen

Neben dem eigentlichen **Wirkstoff**, dem(n) 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. Heute ist Thiomersal bis auf eine Ausnahme (Mehrdosenbehältnisse bei einem Pandemie-Impfstoff für Influenza) **in keinem in Österreich zugelassenen Impfstoff** als Konservierungsmittel mehr vorhanden[352]. 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[353,354]. 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 Autismus[355]. Thiomersal kann verzögerte Überempfindlichkeitsreaktionen bzw. eine Kontaktdermatitis auslösen, die für

[352] BASG. Liste der zugelassenen Impfstoffe, https://www.basg.gv.at/konsumentinnen/wissenswertes-ueber-arzneimittel/arzneimittel/impfstoffe#c21654.
[353] EMA. Thiomersal in vaccines for human use – recent evidence supports safety of thiomersal-containing vaccines. 2004, http://www.ema.europa.eu/ema/index.jsp?curl=pages/regulation/general/general_content_001364.jsp&mid=WC0b01ac058002958b.
[354] WHO. Thiomersal, https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/standards-and-specifications/vaccines-quality/thiomersal.
[355] Weisser K et al. Thiomersal und Impfungen. Paul-Ehrlich-Institut. Bundesgesundheitsblatt 2004, http://www.pei.de/SharedDocs/Downloads/wiss-publikationen-volltext/bundesgesundheitsblatt/2004/2004-thiomersal-impfungen.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

gewöhnlich keine Gegenanzeige für eine weitere Impfung darstellen, so keine Thiomersal-freien Alternativen verfügbar sind[356,357].

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 geregelt[358].
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[359].
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 Körpergewicht[360]. 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 potentielle 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.

---

[356] Cook IF. An evidence based protocol for the prevention of upper arm injury related to vaccine administration (UAIRVA). Hum Vaccin 2011;7(8):845-8.
[357] Kelso JM. Allergic reactions to vaccines. Uptodate, http://www.uptodate.com/contents/allergic-reactions-to-vaccines.
[358] Europäisches Arzneibuch, http://www.edqm.eu.
[359] WHO. Formaldehyd, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0014/123062/AQG2ndEd_5_8Formaldehyde.pdf.
[360] European Food Safety Authority Endogenous formaldehyde turnover in humans compared with exogenous contribution from food sources. EFSA Journal. January 2014, http://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/3550.

Adjuvantien

Im Gegensatz zu Lebendimpfstoffen, welche 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. In dem Fachstandard „Reaktionen und Nebenwirkungen nach Impfungen“ ist den Adjuvantien ein detaillierteres Kapitel gewidmet: www.sozialministerium.at/Impfnebenwirkungen.

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 WHO[361], die FDA[362] und das Paul-Ehrlich-Institut (PEI) in Deutschland[363]. Das PEI geht zudem in 2 Veröffentlichungen näher

[361] WHO. Adjuvants, https://www.who.int/groups/global-advisory-committee-on-vaccine-safety/topics/adjuvants.
[362] FDA. Common Ingredients in U.S. Licensed Vaccines, www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/safety-availability-biologics/common-ingredients-us-licensed-vaccines.
[363] Weisser K et al. Sicherheitsbewertung von Aluminium in Impfstoffen. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit, Paul-Ehrlich-Institut, 2015; 3: 7-11.

auf Aluminium in injizierbaren Arzneimitteln ein[364,365].
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 anzusehen[366]. 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.

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 zum Beispiel 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. Die attenuierte MMR-Lebendvakzine kann bei 3–5 % der Geimpften eine abgeschwächte, nicht infektiöse Form von Masern, die sogenannten „**Impfmasern**“ mit Fieber und Exanthem hervorrufen. **Nicht**

[364] 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
[365] Weisser K et al. Daten zur Aluminiumkinetik nach Verabreichung von aluminiumbasierten Adjuvanzien in Ratten. Bulletin zur Arzneimittelsicherheit 2009;3:31-4.
[366] Jefferson T et al. Adverse events after immunisation with aluminium-containing DTP vaccines: systematic review of the evidence. Lancet Infect Dis 2004;4(2):84-90.

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[367,368,369].

Für **immunsupprimierte Patientinnen und Patienten**[370] 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 Kontaktpersonen[371] 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.

---

[367] Anderson EJ. Rotavirus vaccines: viral shedding and risk of transmission. Lancet Infect Dis 2008;8(10):642-9.

[368] Rivera L et al. Horizontal transmission of a human rotavirus vaccine strain--a randomized, placebo-controlled study in twins. Vaccine 2011;29(51):9508-13.

[369] Kulkarni PS et al. Horizontal transmission of live vaccines. Hum Vaccin Immunother 2013;9(1):197.

[370] Kroger AT et al. General Recommendations on Immunization: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR Recomm Rep. 2011;60(2):1-64, http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr6002a1.htm.

[371] Atkinson WL et al. General Recommendations on Immunization - Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the American Academy of Family Physicians (AAFP). Centers for Disease Control and Prevention. MMWR Recomm Rep. 2002;51(RR-2):1-35, http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5102a1.htm.

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.

Während in der Schwangerschaft eine Kontraindikation für Lebendimpfungen (Masern, Mumps, Röteln, Varizellen) 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 Erkrankung[372], 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 vorliegt[373] Lediglich bei Gelbfieber ist aufgrund vereinzelter Beschreibungen von Virusübertragung über die Muttermilch Zurückhaltung geboten: 2 Berichte einer Transmission des Gelbfieber-Impfvirus[374,375] von stillenden Müttern auf ihre Säuglinge, die neurologische vakzinassoziierte Symptome aufwiesen, von denen sie sich wieder erholten, liegen vor (siehe auch Kapitel „Gelbfieber"). Andere Transmissionswege sind derzeit für die Gelbfieberimpfung nicht dokumentiert.

[372] Watson JC et al. Measles, mumps, and rubella – vaccine use and strategies for elimination of measles, rubell, 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, http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00053391.htm.

[373] Bohlke K et al. Postpartum varicella vaccination: is the vaccine virus excreted in breast milk? Obstet Gynecol 2003;102(5 Pt 1):970-7.

[374] Thomas RE et al. 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):359-72.

[375] Alain S et al. State of the art: Could nursing mothers be vaccinated with attenuated live virus vaccine? Vaccine 2012;30(33):4921-6.

I. Impfung spezieller Personengruppen

Impfungen bei Kinderwunsch

Prinzipiell sollen 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 gegebenenfalls verabsäumte Impfungen nachzuholen. Eine gute Gelegenheit dazu besteht auch in gynäkologischen Ordinationen und Ambulanzen.

Bei Kinderwunsch sollte die Immunität besonders hinsichtlich der folgenden impf-präventablen 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
- COVID-19

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“) [192,376]. 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[377,378,379,380].

- **Tetanus** zum Schutz der Mutter und des Neugeborenen (durch die Kombinationsimpfstoffe abgedeckt –siehe „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 unmittelbar bevorsteht (siehe auch Kapitel „Influenza“).
- COVID-19[381]: Da die Empfehlungen zur COVID-19 Impfung basierend auf den jeweils vorliegenden Daten regelmäßig adaptiert werden müssen, werden diese außerhalb des Impfplans gesondert in der „COVID-19 Impfungen: Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums“, die einen integralen Bestandteil des Impfplans darstellen, abgebildet. Diese steht unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html zur Verfügung.

Die Schwangerschaft ist eine Kontraindikation für Lebendimpfungen (Masern, Mumps, Röteln, Varizellen, Gelbfieber), allerdings ist ein Impfrisiko eher theoretisch[382]. 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 Gelbfieberausbruch reisen müssen,

[376] CDC. Guidelines for Vaccinating Pregnant Women, http://www.cdc.gov/vaccines/pregnancy/hcp/guidelines.html.

[377] Nationale Referenzzentrale für Pertussis-Serologie, 2018, persönliche Kommunikation.

[378] 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.

[379] Kharbanda EO et al. Evaluation of the association of maternal pertussis vaccination with obstetric events and birth outcomes. JAMA 2014;312(18):1897–1904.

[380] Kharbanda EO et al. Maternal Tdap vaccination: Coverage and acute safety outcomes in the vaccine safety datalink, 2007–2013. Vaccine 2016;34(7):968–73.

[381] RKI. Empfehlungen der STIKO zur Impfung gegen COVID-19 von Schwangeren und Stillenden. Epid Bull 2021;38:10-36.

[382] Wilson E et al. Varicella vaccine exposure during pregnancy: data from 10 Years of the pregnancy registry. J Infect Dis 2008;197(S2’):178-84.

können gegen Gelbfieber geimpft werden, da es sich hier um eine relative Kontraindikation handelt und das Risiko einer Gelbfieberinfektion das Impfrisiko überwiegt[383].

Ein zuverlässiger Konzeptionsschutz wird für einen Monat nach der Impfung mit Lebendimpfstoffen empfohlen.

Stillzeit

Grundsätzlich sind in der Stillzeit die meisten Impfungen möglich, in jedem Fall ist aber die Fachinformation zu beachten. Eine Ausnahme stellt 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-Impfung[384]

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 Diphtherie/Tetanus/(Polio)) im Wochenbett durchgeführt werden. Dies gilt ebenso für COVID-19 Impfungen, die auch in der Stillzeit entsprechend den Empfehlungen verabreicht werden sollten, Details siehe COVID-19-Impfungen: Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html.
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 „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 Notfallsmedikamente zur Behandlung etwaiger Impf-Nebenwirkungen müssen dabei gewährleistet sein.

[383] Gershman MD et al. Yellow fever. In: CDC. Yellow Book 2020: Health Information for International Travel. New York: Oxford University Press;2017.
[384] Marin M et al. Prevention of Varicella: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMRW Recomm Rep. 2007;56;1–40, https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5604a1.html.

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 erste 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. Zweckmäßigerweise sollten daher bei diesen Kindern die ersten Impfungen (Sechsfachimpfung und erste Pneumokokken-Impfung) vor der Entlassung in häusliche Pflege noch im Spital durchgeführt werden. Falls es in zeitlichem Zusammenhang mit der ersten Sechsfachimpfung zu kardiorespiratorischen Problemen gekommen ist, wird eine kardiorespiratorische Überwachung auch bei der nächsten Impfung empfohlen. Sollten bei der zweiten Impfung keine kardiorespiratorischen Probleme aufgetreten sein, ist für die weiteren Impfungen keine Überwachung indiziert[385,386].

Pneumokokken- und Sechsfach-Impfung

Frühgeborene <28. SSW sollten aufgrund der verminderten Immunantwort und schnellerem Abklingen der Antikörper nach dem Schema 3+1 geimpft werden[387].

Rotavirus-Impfung bei Frühgeborenen

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[388,389,390]. 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-

[385] 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.

[386] J Bonhoeffer CA et al. Immunisation of premature infants. Arch Dis Child 2006;91:929-35.

[387] Duan K et al. Safety and Immunogenicity of Pneumococcal Conjugate Vaccine in Preterm Infants: A Meta-Analysis. Indian J Pediatr 2017;84(2):101-10.

[388] Sharma R et al. Clinical manifestations of rotavirus infection in the neonatal intensive care unit. Pediatr Infect Dis J 2002;21(12):1099–105.

[389] Newman RD et al. Perinatal risk factors for infant hospitalization with viral gastroenteritis. Pediatrics 1999;103(1):E3.

[390] 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. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 2008;27(7):495–501.

Impfung vor dem 104. Lebenstag) ist bei vielen Frühgeborenen oft so gelegen, dass sie noch in stationärer Behandlung sind[391,392].
Auch bei Frühgeborenen haben RV-Impfstoffe eine hohe Wirksamkeit zur Verhinderung der schweren RV-Gastroenteritis, zusätzlich liegen klinische Wirksamkeits- und gute Immunogenitätsdaten vor[393]. Das Sicherheitsprofil bei stabilen Frühgeborenen über 24 Schwangerschaftswochen ist vergleichbar mit Reifgeborenen[394], 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 Woche[395]. 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)[396] 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 minimal[397]. Die Entscheidung, hospitalisierte Säuglinge nicht zu impfen, muss individuell getroffen und mit Eltern besprochen werden.

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

[391] Monk HM et al. Safety of rotavirus vaccine in the NICU. Pediatrics 2014;133(6):e1555-60.
[392] Stumpf KA et al. Rotavirus vaccination of very low birth weight infants at discharge from the NICU. Pediatrics 2013;132(3):e662–5.
[393] Omenaca F et al. Safety, reactogenicity and immunogenicity of the human rotavirus vaccine in preterm European Infants: a randomized phase IIIb study. Pediatr Infect Dis J 2012;31(5):487-93.
[394] Roue JM et al. Impact of rotavirus vaccine on premature infants. Clin Vaccine Immunol 2014;21(10):1404–9.
[395] Smith CK et al. Rotavirus shedding in pre- mature infants following first immunization. Vaccine 2011;29(45):8141–6.
[396] Vesikari T et al. European Society for Paediatric Infectious Diseases consensus recommendations for rotavirus vaccination in Europe: update 2014. Pediatr Infect Dis J 2015;34(6):635-43.
[397] Anderson EJ. Rotavirus vaccines: viral shedding and risk of transmission. Lancet Infect Dis. 2008 Oct;8(10):642-9.

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[398,399]) 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 meist 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 gilt[400]. Die Kontrolle des Impftiters soll vor und in einem Abstand von 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“.

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[399,401, 402]:

[398] Wiedermann U et al. Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression–Expertenstatement und Empfehlungen. Wien Klin Wochenschr 2016.128:337–76.

[399] STIKO: Empfehlungen zum Impfen bei Immundefizienz, siehe https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/STIKO_Weitere/Tabelle_Immundefizienz.html.

[400] Niehues T et al. Bundesgesundheitsbl 2017;60:674-84.

[401] RKI. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut. Epid Bull 2017;34:333-80.

[402] Rosado MM et al. Preserved antibody levels and loss of memory B cells against pneumococcus and tetanus after splenectomy: tailoring better vaccination strategies. Eur J Immunol 2013;43(10):2659–70.

- 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)“, „Herpes Zoster“).
- Allgemeine, dringend empfohlene Impfungen:
  - Diphtherie-Tetanus-Polio-Pertussis (Auffrischung oder Grundimmunisierung)
  - Pneumokokken (PCV13, nach 8 Wo PPV23)
  - Hepatitis A, B (Auffrischung oder Grundimmunisierung)
  - Meningokokken (ACWY, Men B)
  - Influenza
- Zusätzliche Indikationsimpfungen (abhängig von Infektionsrisiko und Grundkrankheit):
  - Hämophilus Influenzae Typ B
  - Herpes Zoster (inaktivierter Impfstoff)
  - HPV
  - FSME

Eine umfassende und vertiefende Publikation ist unter dem Titel „Impfungen bei Immundefekten/Immunsuppression – Expertenstatement und Empfehlungen“ in der Wiener klinischen Wochenschrift[398] abrufbar. Auch seitens der STIKO stehen Empfehlungen zum Vorgehen bei Impfungen und Immunsuppression zur Verfügung[399].

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-/Haushalts-mitglieder, 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 Umgebungs-Impfschutz als zusätzliche wichtige Maßnahme zum Patientenschutz gilt.
Teilweise werden Impfungen bei Immunsupression seitens der Sozialversicherungsträger:in als „vorgezogene Heilbehandlung“ definiert, so dass in diesen Fällen um eine Kostenübernahme angesucht werden kann.

Zu COVID-19 Impfungen siehe „COVID-19-Impfungen: Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums“ unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html

Berufsgruppenspezifische Impfempfehlungen

In der nachfolgenden Tabelle wird auf erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen eingegangen. Als Standardimpfungen werden dabei all jene Impfungen definiert, die für alle Erwachsenen gemäß dem vorangegangenen Kapitel des Impfplans allgemein empfohlen sind:

COVID-19, Diphtherie, Tetanus, Pertussis, Poliomyelitis, Hepatitis B, bis zum vollendeten 65. Lebensjahr, Masern, Mumps, Röteln, Varizellen (Windpocken, Feuchtblattern) bei seronegativen Personen, Influenza (Virusgrippe), Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME), Pneumokokken ab dem 61. Lebensjahr, Herpes Zoster ab dem 51. Lebensjahr, HPV – Humane Papillomaviren bis zum vollendeten 30. Lebensjahr).

Bezüglich Empfehlungen zu Impfungen gegen COVID-19 siehe unter https://www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen.html

Tabelle 14: Erweiterte Impfempfehlungen unter Berücksichtigung spezifischer Berufsgruppen:

Berufsgruppen/ Risikobereiche	Standard-impfungen[1]	Spezielle Empfehlungen				
		Hep. A	Hep. B	Tollwut	Meningo-kokken	Pneumo-kokken (<50 J.)
Sozialberufe (Kindergarten, Schule, Sozialarbeit etc.)	X	X	X[2]			
Medizinisches und nichtmedizinisches Personal in Flüchtlingsheimen/ Erstanlaufstellen	X	X	X		(X[3])	
Personal in betreuten Einrichtungen/ Einrichtungen für Menschen mit geistiger oder psychischer Behinderung	X	X	X			
Einsatzdienste (Rettung, Feuerwehr, Polizei)	X	X	X		X[4]	

Berufsgruppen/ Risikobereiche	Standard-impfungen[1]	Spezielle Empfehlungen				
		Hep. A	Hep. B	Tollwut	Meningo-kokken	Pneumo-kokken (<50 J.)
Militär, Katastrophen-einsatzkräfte, Justiz/Haftwache	X	X	X	X	X (Catch up bei Rekrutinnen und Rekruten, Aus-landseinsätze)	
Abfall-, Abwasser-, Entsorgungs-, Reinigungs-, Bestattungsdienste	X	X	X			
Nahrungsmittel-Verarbeitung, -produktion, Gastronomie	X	X	X[2]			
Veterinärmedizin, Tierpflege, Jagd, Forst-, Landwirtschaft[5]	X	X[6]	X[2]	X		
Piercing-, Tatoostudios, Nagelstudio, Fußpflege	X		X			
Sexarbeit[7]	X	X	X			
Metalltrennung, Schweißerinnen, Schweißer[8]	X		X[2]			X

[1] gemäß in den jeweiligen Kapiteln empfohlenen Impfschemata und Zeitpunkten

[2] im Rahmen der allgemein empfohlenen Hepatitis B-Impfung, keine Risikogruppe mit Titerkontrolle

[3] kann in Erwägung gezogen werden, schwache Evidenz

[4] nur Rettung

[5] Details siehe Kapitel „Tollwut“

[6] nur in der Landwirtschaft

[7] Bei Expositionsrisiko HPV-Impfung altersunabhängig empfohlen

[8] 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, welches 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, welche 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 Impfempfehlungen auch für das Personal des Gesundheitswesens.

Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereichen

Berufsgruppen (inkl. Auszubildende, Praktikant:innen, etc.)	COVID-19[1], DiTetPert-Polio[2], Hep. B[9], Influenza, MMR[3], Pneumokokken[4], Varizellen[3]	Spezielle Empfehlungen	
		Hep. A	Meningokokken (ACWY und B)
Ärztinnen, Ärzte, Zahnärztinnen, Zahnärzte	+++	++[5]	+++[6]
Gesundheits- und Krankenpflegeberufe, Ordinationsassistenz, Hebammen, zahnärztl. Assistenz, Hilfspersonal im Gesundheits- und Pflegebereich, Optometrie, Orthoptik, Operationsassistenz, Obduktionsassistenz	+++	++[7]	+++[6]
Rettungs- und Krankentransportdienste	+++	++	+++
Logopädie, Ergo-, Physiotherapie, Radiologietechnologie, Röntgenassistenz, Heil-/ medizinische Massage, Gipsassistenz	+++	+	+++[6]
Nicht medizinische Patientendienste (Heimhilfen, Friseurinnen und Friseure, Pediküre u.a. und nicht gesetzlich geregelte Gesundheitsberufe)	+++	-	-
Gesundheitspsychologie, Psychotherapie, klinische Psychologie, Diätologie und ernährungsmedizinischer Beratungsdienst, Musiktherapie	+++	-	-
Sozial- und Fürsorgepersonal (im Spitals- und Pflegebereich)	+++	-	-
Laborpersonal, biomedizinische Analytik, Laborassistenz	+++	++ (bei Stuhl-verarbeitung)	+++[8]
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

[1] Details siehe „COVID-19-Impfungen: Anwendungsempfehlungen des Nationalen Impfgremiums“ unter www.sozialministerium.at/Corona-Schutzimpfung/Corona-Schutzimpfung---Fachinformationen

[2] Regelmäßige Auffrischungsimpfungen gegen Polio bei medizinischem Personal, das engen Kontakt zu an Polio Erkrankten haben kann sowie Personal in Labors mit Poliovirus-Risiko

[3] In Hochrisikobereichen (Onkologie, Neonatologie, Pädiatrie, Patientinnen und Patienten mit schwerer Immunsuppression etc.) Titerkontrolle für Masern, Röteln und Varizellen.

[4] Pneumokokken ab dem vollendenden 50. Lebensjahr nach individueller Prüfung bzw. ab dem vollendeten 60. Lebensjahr und für Risikogruppen laut allgemeiner Empfehlung, siehe Kapitel Pneumokokken

[5] Ausgenommen Zahnärztinnen und Zahnärzte

[6] Nur, wenn in Pädiatrie, Infektionsabteilung, ICU oder Labor tätig auf Grund der Schwere der Erkrankung auch bei geringem Ansteckungsrisiko empfohlen

[7] Ausgenommen zahnärztliche Assistenz und Optometrie

[8] Nur in Laboratorien, die Proben von Patientinnen und Patienten mit Meningokokkeninfektionen untersuchen

[9] Inklusive Titerbestimmungen und Auffrischungsimpfungen (siehe Kapitel Hepatitis B)

Zum Personal im Gesundheitswesen müssen neben den in Tabelle 15: Personal im Gesundheitswesen und Impfindikation nach Impfung und Bereichen beschriebenen Personengruppen **auch Auszubildende aller genannten Berufsgruppen, Gast- und Vertretungspersonal, Praktikant:innen sowie Zivildienstleistende** gezählt werden, für diese 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, welche den Kontakt von nichtimmunem Personal mit Patientinnen und Patienten verhindern.

Haftung

Mit Stand Ende Dezember 2021 liegt ein Ministerialentwurf eines Gesetzes zu verpflichtenden Impfungen gegen COVID-19 vor, zu dem Stellungnahmen eingebracht werden können. Da das Gesetz noch nicht beschlossen ist, kann diesbezüglich keine Stellungnahme abgegeben werden und beziehen sich die Ausführungen in diesem Kapitel ausdrücklich NICHT auf Impfungen gegen COVID-19.

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 ein:e Patient:in 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 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:m 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 Arbeitergeber: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 einen:eine 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 sämtliche Maßnahmen, die zur Verhütung von mit der beruflichen Tätigkeit im Zusammenhang stehenden Unfällen oder Erkrankungen erforderlich sind. Der Umfang der Fürsorgepflicht wird durch das Arbeitnehmer:innenschutzgesetz (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 biologische Arbeitsstoffe ausdrücklich vor, dass Arbeitgeber:innen dazu verpflichtet sind, Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, 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 eine 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 gefahrengeneigte 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 gefahrengeneigte 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 gefahrengeneigten 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

Website des BMSGPK, Themenbereich Impfen: www.sozialministerium.at/impfen
Bestellung von Informationsmaterial: www.sozialministerium.at/broschuerenservice

Häufige Fragen zu Impfstoffen

www.sozialministerium.at/faqimpfen, www.basg.gv.at/arzneimittel/faq-arzneimittel/impfstoffe/

Beratungs- und Impfstellen der Bundesländer

www.gesundheit.gv.at/Portal.Node/ghp/public/content/impfungen-beratung-impfstellen-bundeslaender.html

Liste zugelassener Impfstoffe in Österreich

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/zugelassene-impfstoffe/

Liste der nicht mehr zugelassenen Impfstoffe

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/nicht-mehr-verwendete-impfstoffe/

Zulassung von Impfstoffen

www.basg.gv.at/arzneimittel/impfstoffe/

Impfnebenwirkungen gelistet nach Impfantigen (Stand 2013)

www.meduniwien.ac.at/hp/fileadmin/tropenmedizin/PDF_Christ/Imnebwirtabkolluwi2013.pdf

Europäische Datenbank gemeldeter Verdachtsfälle von Arzneimittelnebenwirkungen

www.adrreports.eu/de/

Impf-Seiten des ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control)

https://www.ecdc.europa.eu/en/immunisation-and-vaccines

WHO Position Papers zu diversen impfpräventablen Erkrankungen

https://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

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 Epinephrin sind essentiell für die Prognose (Antihistaminika und Glukokortikoide sind keine lebensrettenden Maßnahmen im Falle einer Anaphylaxie).

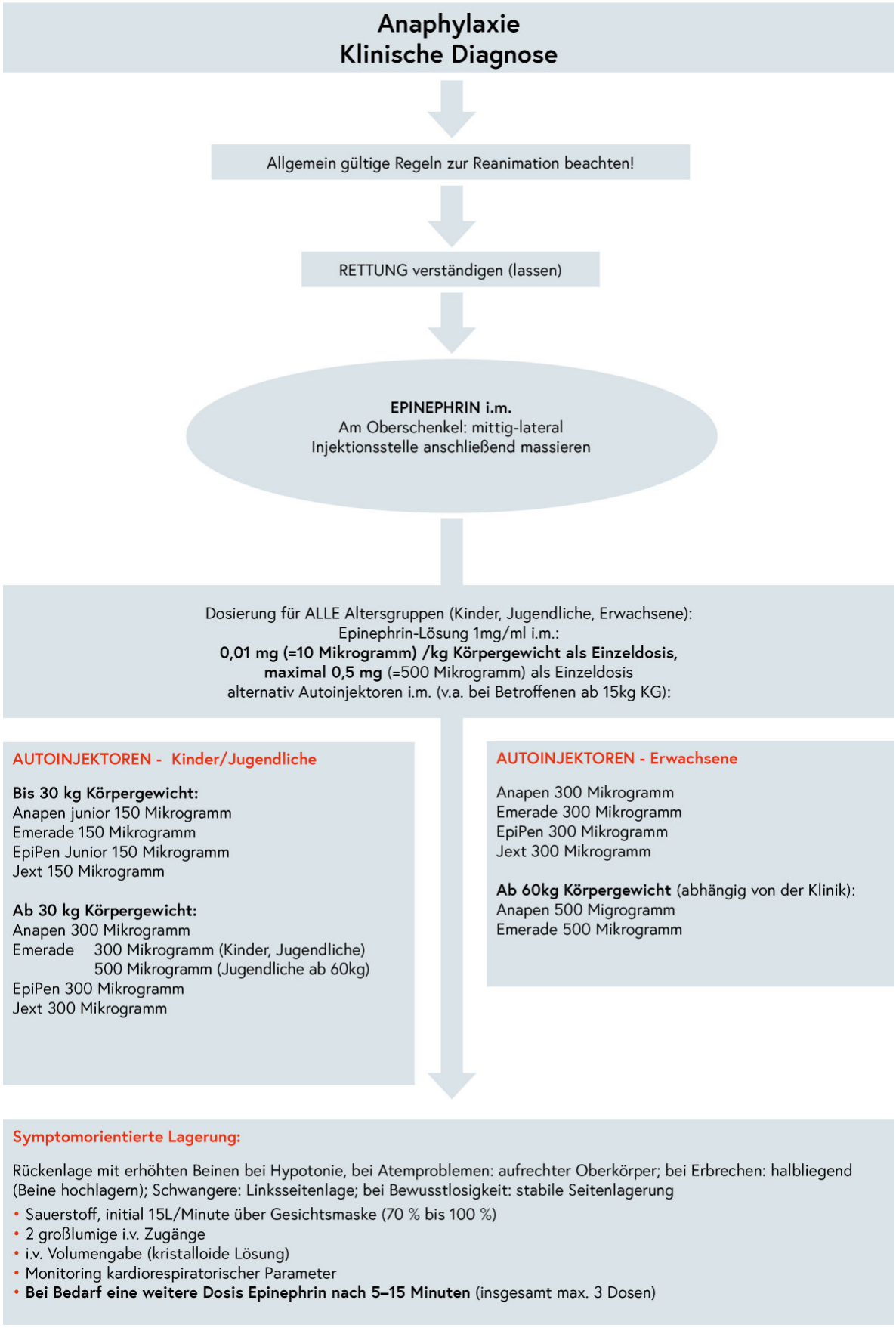


Abbildung 1: Anaphylaxie – Klinische Diagnose

Diagnostik[403,404]

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 und Patienten geben, die keines dieser 3 Kriterien erfüllen und bei denen der Einsatz von Epinephrin 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 Punkte:
  - Respiratorische Symptome (z.B. verstopfte Nase, Veränderung der Stimme, Schluckbeschwerden, Dyspnoe, pfeifendes Atemgeräusch/Bronchospasmus, Stridor, Kurzatmigkeit, Husten, Keuchen, reduzierter expiratorischer peak flow [PEF], Hypoxämie)
    UND/ODER
  - reduzierter Blutdruck bzw. damit assoziierte Symptome einer Endorgan-Malperfusion (z.B. Hypotonie, Kollaps, Synkope, Inkontinenz, Schwindel, Tachykardie).

[403] Campbell RL et al. Anaphylaxis: Acute diagnosis. Uptodate, http://www.uptodate.com/contents/anaphylaxis-acute-diagnosis.

[404] Ring J et al. Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie – Update 2021: S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI), des Ärzteverbands Deutscher Allergologen (AeDA), der Gesellschaft für Pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA), der Deutschen Akademie für Allergologie und Umweltmedizin (DAAU), des Berufsverbands der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ), der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI), der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), der Österreichischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (ÖGAI), der Schweizerischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (SGAI), der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), der Deutschen Gesellschaft für Pharmakologie (DGP), der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP), der Patientenorganisation Deutscher Allergie- und Asthmabund (DAAB) und der Arbeitsgemeinschaft Anaphylaxie – Training und Edukation (AGATE) Allergo J . 2021;30(1):20-49.

Hinweis: Hauterscheinungen treten in 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 folgender Punkte:
  - Haut-Schleimhautbeteiligung (z.B. siehe Kriterium 1)
  - 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 od. >30 % Abnahme des persönl. 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[405,406]

Die allgemein gültigen Regeln der Reanimation sind zu beachten.

[405] Campbell RL et al. Anaphylaxis: Emergency treatment. Uptodate. https://www.uptodate.com/contents/anaphylaxis-emergency-treatment.

[406] Ring J et al. Leitlinie zu Akuttherapie und Management der Anaphylaxie – Update 2021: S2k-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Allergologie und klinische Immunologie (DGAKI), des Ärzteverbands Deutscher Allergologen (AeDA), der Gesellschaft für Pädiatrische Allergologie und Umweltmedizin (GPA), der Deutschen Akademie für Allergologie und Umweltmedizin (DAAU), des Berufsverbands der Kinder- und Jugendärzte (BVKJ), der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin (GNPI), der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), der Österreichischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (ÖGAI), der Schweizerischen Gesellschaft für Allergologie und Immunologie (SGAI), der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI), der

Notfall-Therapie der Anaphylaxie: Rasche Diagnose und sofortiges Handeln!

1. Sofort die Rettung verständigen (lassen)
2. Prüfen der Vitalparameter: Atemwege, Atmung, Kreislauf, Bewusstsein (ABC-Schema)
3. Epinephrin intramuskulär (Details s.u.)
4. Patient:in in Rückenlage bringen, untere Extremität 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, kristalloide Lösung unverzüglich bei orthostat. Dysregulation, Hypotonie oder wenn trotz Epinephringabe 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.

Epinephrin:

- Mittel der Wahl – im Fall der Anaphylaxie gibt es keine Kontraindikation!
- Je eher Epinephrin angewendet wird, umso besser die Wirkung.
- Entscheidend daher der frühe und rasche Einsatz.

Epinephrin intramuskulär (i.m.):

- mittig-lateral am Oberschenkel in den M. vastus lateralis
- i.m. wirkt rascher als subcutan und ist sicherer als intravenös
- Injektionsstelle nach der Injektion massieren
- Epinephrin intravenös (i.v.) nur, wenn nach mehrmaliger Epinephrin i.m.- und Volumen-Gabe weiterhin Lebensgefahr besteht (s.u.).

Deutschen Gesellschaft für Pharmakologie (DGP), der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP), der Patientenorganisation Deutscher Allergie- und Asthmabund (DAAB) und der Arbeitsgemeinschaft Anaphylaxie – Training und Edukation (AGATE) Allergo J . 2021;30(1):20-49.

Epinephrin-Lösung für i.m.:

1 mg/ml = 1:1.000 = 0,1 % (z.B. Suprarenin 1mg/ml Amp.; nur für i.m. Applikation unverdünnt anwenden!) Verwendung von 1 ml –Spritzen empfohlen.

Dosis: Alle Altersgruppen 0,01mg/kg KG (maximal 0,5mg) i.m. als Einzeldosis

Bei inadäquatem bzw. keinem Ansprechen kann eine weitere Epinephrin-Injektion in 5–15 minütigen Abständen (wenn klinisch indiziert, auch früher) wiederholt werden (insgesamt maximal 3 Injektionen). Bis zu 36 % der Patientinnen und Patienten benötigen eine 2. Dosis.

Alternativ: Epinephrin-Verabreichung je nach Gewicht/Alter mittels Autoinjektor[407] (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 1mg/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 60kg 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

[407] Siehe Fachinformationen

Auch bei Autoinjektoren kann bei Bedarf eine weitere Dosis nach 5–15 Minuten verabreicht werden.

Mögliche Nebenwirkungen von Epinephrin: 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 Epinephrin können weitere Medikamente je nach Symptomatik eingesetzt werden:

- H1-Antihistaminika wie Diphenhydramin i.v. (z.B. Dibondrin Ampullen) bei Urtikaria/Juckreiz
- Bronchodilatoren inhalativ (z.B. Sultanol) bei Bronchospasmus
- Glucokortikoide 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 Glucokortikoide dürfen erst nach Epinephrin angewendet werden; sie beseitigen nicht rasch genug die initialen Symptome der Anaphylaxie, da ihr Wirkeintritt länger dauert. Unterstützend können Glucokortikoide jedoch eingesetzt werden (s.o.).

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 Paedriatic 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)
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
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
I.E.	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)
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
RV	Rotavirus
s.c.	subkutan
SIRVA	shoulder injury related to vaccine administration
SSPE	subakut sklerosierende Panenzephalitis
SSW	Schwangerschaftswoche
STIKO	Ständige Impfkommission 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
sozialministerium.at