

Impfungen für Erwachsene

Lehrtext



1. Einleitung	3
2. Standardimpfungen	5
2.1 Masern-Mumps-Röteln-Impfung.....	5
2.2 Masern.....	5
2.3 Röteln	5
2.4 Mumps.....	5
2.5 Tetanus	5
2.6 Diphtherie.....	6
2.7 Polio.....	6
2.8 Pertussis	6
3. Indikationsimpfungen	7
3.1 FSME	7
3.2 Haemophilus influenza b (Hib)	7
3.3 Hepatitis A	7
3.4 Hepatitis B	7
3.5 HPV.....	8
3.6 Influenza	9
3.7 Meningokokken	9
3.8 Pneumokokken	9
3.9 Tollwut	10
3.10 Varizellen	10
3.11 Herpes zoster	11
3.12 Reiseimpfungen	11
Fußnotenverzeichnis	12

Kooperationspartner:

Die Fortbildung wird unterstützt durch die folgenden Kooperationspartner:
 Bayerischer Hausärzterverband (BHÄV), Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte e.V. (bvkj)
 Forum Impfen e.V.

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden die Sprachformen (wie beispielsweise „Ärztinnen und Ärzte“) nicht in jedem Einzelfall gleichzeitig verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten für alle Geschlechter gleichermaßen.

1. Einleitung

Während im Bereich der Kinderimpfungen im Rahmen der U-Untersuchungen hohe Durchimpfungsraten erzielt werden können, sieht es bei den Impfungen im Erwachsenenalter eher schlecht aus. Die von der Weltgesundheitsorganisation WHO angestrebte Eliminierung von Röteln und Masern ist nur bei Durchimpfungsraten von über 95 Prozent zu verwirklichen. Diese sind in den letzten Jahren weiter angestiegen und liegen zumindest bei den Erstimpfungen über der Marke von 95 Prozent. Im Jahr 2020 wurde in Deutschland erstmalig das WHO-Ziel von weniger als 0,1 Erkrankten/100.000 Einwohner erreicht. Die Inzidenz lag in diesem Jahr bei 0,09/100.000 und verbesserte sich in 2021 auf 0,01/100.000 [1]. Dies zeigt, dass die Impfung eine hervorragende Maßnahme zur Prävention und gegebenenfalls Elimination von Infektionserkrankungen ist. Da jedoch viele impfpräventable Erkrankungen wie zum Beispiel Polio, Tetanus und Diphtherie aufgrund hoher Durchimpfungsraten selten geworden sind, werden sie von der Bevölkerung häufig nicht mehr als Bedrohung empfunden. Für alle von Mensch zu Mensch übertragenen Erkrankungen gilt, dass der Schutz der nicht Geimpften nur im Rahmen von Herdenimmunität bei hohen Impfquoten erreicht werden konnte. Diese gehen im Alter aber besonders bei den Standardimpfungen immer weiter zurück. So ließ sich in Deutschland ein deutlicher Abfall der Prävalenz für eine Impfung gegen Diphtherie, Poliomyelitis und Pertussis mit steigendem Alter nachweisen [2]. Sinkt die Durchimpfungsrate zu stark ab, ist mit verstärktem Krankheitsauftreten in der nicht immunisierten Bevölkerung zu rechnen. Dies zeigt sich immer wieder im Rahmen von Masernausbrüchen in Deutschland, bei denen fast ausschließlich ungeimpfte Personen erkranken. So waren unter den 543 gemeldeten Masernerkrankungsfällen des Jahres 2018 20 Prozent (n=98) geimpfte Personen und 80 Prozent (n=389) ungeimpfte Personen [3]. In den letzten Jahren schwankte die Zahl der Masernerkrankungen stark, ein Höhepunkt wurde 2015 mit 2.464 Fällen erreicht [4]. Dabei stehen einzelne Ausbrüche im Vordergrund. In Berlin erkrankten im Jahr 2013 innerhalb weniger Wochen mehr als 650 Menschen, von denen ein ungeimpftes Kind sogar verstarb [5]. Der gesundheitliche und ökonomische Nutzen in Form einer überproportionalen Senkung der Erkrankungshäufigkeit und Verlängerung der ausbruchsfreien Intervalle kann erst durch hohe Impfquoten erreicht werden [6].

Nach den Ergebnissen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) haben nur zirka 70 Prozent der Erwachsenen einen gültigen Impfschutz gegen Tetanus und zirka 57

Prozent gegen Diphtherie [7]. Auch die niedrige Impfbereitschaft des medizinischen Personals stellt uns vor große Probleme. COVID-19 hat das Verständnis für Impfungen in der Bevölkerung fundamental verändert. Die intensive Auseinandersetzung mit der Thematik hat zu einem besseren Verständnis für die Wirkung und Wirksamkeit von Impfungen und auch zu hohen Durchimpfungsraten bei COVID-19 geführt. So waren im November 2022 mehr als 85 Prozent der über 60-Jährigen mindestens dreimal geimpft [8].

Da anhaltend hohe Durchimpfungsraten nur durch aktives, regelmäßiges Ansprechen von Patienten, Aufklärung über Krankheitsrisiken sowie kontinuierliche Kontrolle des Impfstatus zu erreichen sind, sollte sich der impfende Arzt regelmäßig entsprechend fortbilden und über die zu erfüllenden Impfleistungen (Tabelle 1), Kontraindikationen (Tabelle 2), beziehungsweise falsche Kontraindikationen, (Tabelle 4) sowie einzuhaltende Impfabstände (Tabelle 3) eingehend informiert sein. Materialien für die Praxis, zum Beispiel mehrsprachige Patienteninformationsbögen, Anleitungen zum Umgang mit Impfstoffen und deren Lagerung etc. werden in geeigneten, pharmunabhängigen Foren (zum Beispiel unter www.forum-impfen.de) kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Die aktuellen Impfempfehlungen in Deutschland sowie der zugehörige Impfkalender werden jährlich im Frühjahr und einzelne Anpassungen auch während des ganzen Jahres von der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut im Rahmen des epidemiologischen Bulletins veröffentlicht.

Grundsätzlich werden bei den Impfungen unterschieden:

1. **Standardimpfungen:** Impfungen, die generell empfohlen werden.
2. **Indikationsimpfungen:** Impfungen bei besonderer Gefährdung, zum Beispiel Reiseimpfungen oder bei chronischen Erkrankungen.
3. **Beruflich indizierte Impfungen:** Manche Impfungen sind bei bestimmten Tätigkeiten, zum Beispiel im Gesundheitsdienst, unverzichtbar.

Die Empfehlungen der STIKO sind dabei nicht als abschließend zu betrachten. Daneben können auf Basis der existierenden Impfstoffzulassungen weitere Indikationen für einzelne Personen entsprechend ihrer individuellen Situation sinnvoll sein. Ärzte müssen ihre Patienten auf diese weiteren Schutzmöglichkeiten hinweisen. In Deutschland dürfen Ärzte aller ärztlichen Fachbereiche Impfungen durchführen [9].

Impfleistungen des Arztes
Erheben der Anamnese und der Impfanamnese
Evaluierung möglicher Kontraindikationen
Ausschluss akuter Erkrankungen
Informationen über Nutzen der Impfung, die zu verhütende Krankheit, unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Komplikationen
Empfehlungen über Verhaltensmaßnahmen im Anschluss an die Impfung
Information über Beginn und Dauer der Schutzwirkung
Hinweise zu Auffrischimpfungen
Impfung
Dokumentation der Impfung im Impfausweis beziehungsweise Ausstellen einer Impfbescheinigung

Tabelle 1: Impfleistungen des Arztes

Impfabstände
Empfohlene Mindestabstände sind grundsätzlich einzuhalten, insbesondere bei Grundimmunisierung.
Eine unterbrochene Grundimmunisierung oder nicht zeitgerecht durchgeführte Auffrischimpfung muss nicht neu begonnen werden, sondern wird mit den fehlenden Impfstoffdosen komplettiert.
Lebendimpfstoffe: <ul style="list-style-type: none"> ■ simultane Verabreichung möglich (bei gleichzeitiger Verabreichung von Masern- und Gelbfieber-Impfung ist die Dauer der Wirksamkeit der Gelbfieber-Impfung nicht gesichert.) ■ sonst Mindestabstand von vier Wochen zu anderen Lebendimpfungen ■ bei elektiven Operationen Mindestabstand zwei Wochen zur Impfung
Totimpfstoffe: <ul style="list-style-type: none"> ■ keine Abstände zu anderen Impfungen, auch Lebendimpfungen ■ bei elektiven Operationen Mindestabstand drei Tage zur Impfung
Vor und nach Operationen mit immunsuppressiver Behandlung individuelle Planung von Impfungen

Tabelle 3: Impfabstände

Echte Kontraindikationen
<ul style="list-style-type: none"> ■ akut behandlungsbedürftige Erkrankungen erst nach Genesung ■ Allergien gegen Bestandteile des Impfstoffs (zum Beispiel Antibiotika, Hühnereiweiß) ■ angeborene oder erworbene Immundefekte: Konsultation des den Immundefekt behandelnden Arztes vor der Impfung mit einem Lebendimpfstoff ■ in der Schwangerschaft nur dringend indizierte Impfungen, insbesondere bei Lebendimpfstoffen

Tabelle 2: Echte Kontraindikationen gegen Impfungen beim Erwachsenen

Falsche Kontraindikationen
<ul style="list-style-type: none"> ■ banale Infekte, auch wenn subfebrile Temperaturen vorhanden sind (< 38,5 °C) ■ möglicher Kontakt des Impflings zu Personen mit ansteckenden Krankheiten ■ Krampfanfälle in der Familienanamnese ■ Fieberkrämpfe in der Anamnese des Impflings ■ Behandlung mit Antibiotika ■ Behandlung mit niedrigen Dosen von Kortikosteroiden (<20mg/Tag) ■ lokal angewendete steroidhaltige Präparate ■ Schwangerschaft der Mutter des Impflings (Varizellen-Impfung nach Risikoabwägung) ■ angeborene oder erworbene Immundefekte bei Impfung mit Totimpfstoffen ■ Neugeborenenikterus ■ Frühgeburtlichkeit (Impfung nach empfohlenem Impfalter unabhängig von Reifealter und Gewicht) ■ chronische Krankheiten ■ nicht progrediente Krankheiten des ZNS ■ Ekzem, unter anderem Dermatosen, lokalisierte Hautinfektionen

Tabelle 4: Falsche Kontraindikationen gegen Impfungen beim Erwachsenen

2. Standardimpfungen

2.1 Masern-Mumps-Röteln-Impfung

Derzeit sind in Deutschland ausschließlich Kombinationsimpfstoffe gegen Masern, Mumps und Röteln verfügbar [10]. Auch bei vorhandener Immunität gegen einen oder mehrere der Impfstoffviren wird die Kombinationsimpfung gut vertragen [11]. Entsprechend der STIKO-Empfehlung sollten alle nach 1970 geborenen Personen mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit, eine einmalige Impfung mit einem MMR-Impfstoff erhalten [12].

Die beruflich indizierte MMR Impfeempfehlung gilt seit Januar 2020 für nach 1970 geborene Personen (einschließlich Auszubildende, Praktikanten, Studierende und ehrenamtlich Tätige) in folgenden beruflichen Tätigkeitsbereichen:

- Medizinische Einrichtungen (gemäß § 23 Absatz 3 Satz 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG) inklusive Einrichtungen sonstiger humanmedizinischer Heilberufe
- Tätigkeiten mit Kontakt zu potenziell infektiösem Material
- Einrichtungen der Pflege (gemäß § 71 SGB XI)
- Gemeinschaftseinrichtungen (gemäß § 33 IfSG)
- Einrichtungen zur gemeinschaftlichen Unterbringung von Asylbewerbern, Ausreisepflichtigen, Flüchtlingen und Spätaussiedlern (gemäß § 36 Absatz 1 Nummer 4 IfSG)
- Fach-, Berufs- und Hochschulen.

Personen ohne frühere Lebendimpfung gegen MMR oder mit unklarem Impfstatus sollen zweimal im Abstand von mindestens vier Wochen geimpft werden; Personen, die bisher nur einmal gegen Masern, Mumps oder Röteln geimpft worden sind, sollen eine zusätzliche MMR-Impfung im Abstand von mindestens vier Wochen zur vorangegangenen Impfung erhalten. Ziel ist, dass für jede Impfstoffkomponente (M-M-R) mindestens eine zweimalige Impfung dokumentiert ist. Die Anzahl der notwendigen Impfstoffdosen richtet sich nach der Komponente mit den bisher am wenigsten dokumentierten Impfungen. Eine Ausnahme gilt jedoch bei der Röteln-Impfung von Männern.

Für Männer ist für die Masern- und Mumps-Impfstoffkomponente eine zweimalige Impfung und für die Röteln-Komponente eine einmalige Impfung erforderlich. [13]

2.2 Masern

Das Masernschutzgesetz gilt ab dem 1. März 2020. Alle nach 1970 geborenen Personen, die in einer Gemeinschafts- und/oder Gesundheitseinrichtung betreut werden, müssen den Impfschutz nachweisen. Dies gilt auch für Personen, die bereits vier Wochen oder länger betreut werden oder in einer Unterkunft für Geflüchtete untergebracht sind, sowie für in Gemeinschafts- und Gesundheitseinrichtungen Tätige. Für Personen, die bereits vor dem 1. März 2020 in einer entsprechenden Einrichtung betreut wurden, sowie für Beschäftigte in Gemeinschafts- und Gesundheitseinrichtungen gilt eine Nachweisfrist bis 31. Juli 2021. Der Nachweis muss über eine ärztliche Bescheinigung oder einen Impfausweis erfolgen. Für Erwachsene müssen zwei Impfdosen dokumentiert worden sein oder eine entsprechende Immunität nachgewiesen werden. Bei fehlendem Nachweis kann durch das Gesundheitsamt ein Bußgeld in Höhe von 2.500 Euro verhängt werden [14].

2.3 Röteln

Seit 2010 empfiehlt die STIKO eine zweimalige dokumentierte Impfung gegen Röteln für Frauen im gebärfähigen Alter zur sicheren Vermeidung einer Rötelnembryopathie [15]. Ein Antikörpernachweis ist nach zwei dokumentierten Impfungen nicht notwendig.

2.4 Mumps

Gegen Mumps kann in Deutschland nur mit einer Kombinationsimpfung gegen MMR geimpft werden, ein monovalenter Impfstoff steht nicht zur Verfügung.

2.5 Tetanus

Für alle Erwachsenen in Deutschland wird ein wirksamer Tetanus-schutz empfohlen. Eine begonnene oder unvollständige Grundimmunisierung sollte unbedingt vervollständigt werden. Eine regelmäßige Auffrischimpfung sollte alle zehn Jahre in Kombination mit Diphtherie (Td-Kombinationsimpfung), bei entsprechender Indikation mit Pertussis (Tdap-Kombinationsimpfung) oder zusätzlich Polio (Tdap-IPV-Kombinationsimpfung) erfolgen. Ein Abstand zwischen einzelnen Tetanus-Impfungen muss nicht ein-

gehalten werden, wenn eine Pertussis-Impfung mit Tdap (fehlender monovalenter Pertussis-Impfstoff) durchgeführt werden soll (zum Beispiel Neugeborenes im häuslichen Umfeld) und kurz zuvor der Tetanus-Impfschutz, zum Beispiel im Rahmen einer Wundversorgung, aufgefrischt wurde. Auch bei Impfungen im Verletzungsfall mit unklarem Impfstatus besteht hier kein Risiko [16].

Lediglich über die Möglichkeit einer verstärkten Lokalreaktion sollte bei engen Impfabständen aufgeklärt werden.

2.6 Diphtherie

Nach aktuellen Empfehlungen der STIKO sollte eine erneute, vollständige Grundimmunisierung mit drei Impfungen bei fehlender Grundimmunisierung oder unbekanntem Impfstatus durchgeführt werden. Ist nur eine unvollständige Grundimmunisierung dokumentiert, sollte diese komplettiert werden. Auch hier gilt: Jede Impfung zählt. Eine Auffrischimpfung wird alle zehn Jahre empfohlen. In Zusammenhang mit der Diphtherie-Impfung ist immer der aktuelle Impfstatus für Tetanus, Polio und Pertussis zu erheben, der bei bestehender Indikation durch Kombinationsimpfstoffe ebenfalls aktualisiert werden sollte [17].

2.7 Polio

Auch bei der Poliomyelitis-Impfung wird von der STIKO empfohlen, nicht geimpfte Erwachsene grundzuimmunisieren sowie eine inkomplette Grundimmunisierung zu vervollständigen. Eine vollständige Immunisierung liegt vor, wenn eine Grundimmunisierung und mindestens eine Auffrischimpfung dokumentiert sind. Routinemäßige Auffrischimpfungen müssen dann nicht mehr erfolgen. Reisende in Endemiegebiete sowie Aussiedler, Flüchtlinge und Asylbewerber, die in Gemeinschaftsunterkünften leben und aus Gebieten mit Polio-Risiko einreisen, sollten alle zehn Jahre eine Auffrischimpfung als Indikationsimpfung erhalten. Diese wird auch für risikogefährdetes medizinisches und Laborpersonal empfohlen. Der Polio-Lebendimpfstoff, die orale Polio-Vakzine (OPV), wird wegen des – wenn auch sehr geringen – Risikos einer Vakzine-assoziierten paralytischen Poliomyelitis (VAPP) seit 1998 nicht mehr empfohlen [18]. Wildpolio gilt nur noch in Afghanistan und Pakistan als endemisch. In einigen Ländern der Welt treten auch Fälle des lebendimpfstoffassoziierten Poliovirus (cVDPV) auf. Gegen beide schützt die Impfung

sicher. Außerdem sollte für Länder mit potenzieller Übertragung aufgrund niedriger Impfraten, sogenannte key-at-risk countries, aufgefrischt werden [19].

2.8 Pertussis

Trotz hoher Durchimpfungsraten im Säuglings- und Kindesalter (bis zu 94 Prozent) erkranken immer mehr Erwachsene an Pertussis. Vier von fünf Pertussispatienten sind inzwischen älter als 15 Jahre. Da die Erkrankung hochkontagiös ist, resultiert hieraus eine vermehrte Erregerzirkulation in der Bevölkerung – mit erhöhtem Erkrankungsrisiko für nichtimmunisierte Personen, gerade für Ältere und Säuglinge. Eine lebenslange Immunität ist weder durch eine Infektion mit *Bordetella pertussis* noch durch eine abgeschlossene Grundimmunisierung zu erreichen [20].

Für Erwachsene stehen ausschließlich Kombinationsimpfstoffe zur Auffrischung mit reduziertem Pertussisantigengehalt und Tetanus- und Diphtherietoxoid sowie gegebenenfalls Polio zur Verfügung. Seit 2009 wird durch die STIKO empfohlen, bei allen Erwachsenen die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap-Kombinationsimpfung zu verabreichen [21]. Bei bestehender Indikation, zum Beispiel bei Reisenden, kann der Kombinationsimpfstoff mit Polio-Komponente gegeben werden. Dies kann auch im Rahmen von Tetanus-Impfungen im Verletzungsfall geschehen [22]. Das Ziel besteht zum einen in einer Riegelungswirkung für Neugeborene und Säuglinge, bevor diese durch eine Infektion lebensbedrohlich erkranken können (Stridor mit Erstickengefahr durch Trachealschwellung), zum anderen im Schutz der Älteren, bei denen sich viele langwierige Hustenerkrankungen vermehrt als Pertussisinfektionen herausstellen.

Eine gesonderte Empfehlung besteht für Schwangere seit dem 26. März 2020. Seither empfiehlt die STIKO die Impfung gegen Pertussis für schwangere Frauen zu Beginn des dritten Trimenons. Bei erhöhter Wahrscheinlichkeit für eine Frühgeburt sollte die Impfung ins zweite Trimenon vorgezogen werden. Die Impfung soll unabhängig vom Abstand zu vorher verabreichten Pertussisimpfungen und in jeder Schwangerschaft erfolgen [23]. Enge Haushaltskontaktpersonen (Eltern, Geschwister) und Betreuer (zum Beispiel Tagesmütter, Babysitter, gegebenenfalls Großeltern) Neugeborener sollten möglichst vier Wochen, bevor das Kind auf die Welt kommt, einmalig geimpft werden, wenn die letzte Impfung mehr als zehn Jahre zurückliegt. Auch bei Personal im Gesundheitsdienst und Gemeinschaftseinrichtungen sollte die

Impfung alle zehn Jahre aufgefrischt werden [24]. Eine Schutzwirkung nach der Impfung wird für mindestens fünf Jahre angenommen [25]. Eine kurz vorher durchgeführte Tetanus-Impfung stellt keine Kontraindikation für eine Pertussis-Impfung (Tdap) dar [26].

3. Indikationsimpfungen

3.1 FSME

Die durch Flaviviren ausgelöste Frühsommer-Meningoenzephalitis wird in Deutschland vorwiegend durch Zecken der Art *Ixodes ricinus* auf den Menschen übertragen und führt in bis zu 40 Prozent der Erkrankungen zur Meningoenzephalitis mit teilweise irreversiblen Nervenschädigungen. Der Erreger kommt in weiten Teilen Deutschlands, insbesondere in Bayern und Baden-Württemberg, aber auch in Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Niedersachsen und Thüringen vor [27]. In diesen Gebieten besteht eine saisonale Infektionsgefahr von April bis November. Nähere Informationen zur Verbreitung der FSME in Deutschland werden vom Robert Koch-Institut im Epidemiologischen Bulletin veröffentlicht [28]. Eine Indikation zur Impfung besteht in entsprechenden Gebieten nach STIKO für alle potenziell mit Zecken exponierten Personen (alle Personen, die sich in der Natur aufhalten). Außerdem sollte die berufliche Indikation, zum Beispiel bei Forstarbeitern und Landwirten in Risikogebieten sowie bei Laborpersonal bei Umgang mit lebenden FSME-Viren, berücksichtigt werden. Der Impfschutz muss nach erfolgter Grundimmunisierung erstmalig nach drei Jahren aufgefrischt werden. Die Grundimmunisierung erfolgt je nach Impfstoff mit drei Impfungen, wobei die zweite nach ein bis drei Monaten, die dritte nach fünf bis zwölf – beziehungsweise neun bis zwölf – Monaten durchgeführt wird. Impfstoffabhängig wird der Erwachsenenimpfstoff von 16 bis 59 – beziehungsweise zwölf bis 49 – Jahren dann alle fünf Jahre aufgefrischt. Anschließend bei beiden Impfstoffen wieder regelmäßig alle drei Jahre. Es stehen bei kurzfristiger Indikation auch impfstoffabhängige Schnellschemata zur Verfügung (0, 14 Tage mit Abschluss der Grundimmunisierung nach fünf bis zwölf Monaten beziehungsweise 0, 7, 21 Tage mit Auffrischung nach zwölf bis 18 Monaten) [29] [30]. Als Reiseimpfung ist FSME für viele europäische Länder von hoher Relevanz. Nach Surveillance-Daten des Europäischen Zentrums für Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) traten im Jahr 2020 3.817 Fälle in 24 europäischen Ländern auf, was einer Inzidenz von 0,9/100.000 entspricht. Damit zeigte sich ein deutlicher

Anstieg seit 2016 (0,6/100.000) [31]. Die jeweils aktuellen Empfehlungen lassen sich am besten über das Auswärtige Amt oder www.zecken.de/de/fsme/fsmerisikogebiete-europa abfragen.

3.2 Haemophilus influenza b (Hib)

Eine Ausnahmeindikation zur Impfung gegen Haemophilus influenza besteht im Erwachsenenalter nach STIKO-Empfehlungen nur bei funktioneller oder anatomischer Asplenie (zum Beispiel Sichelzellenanämie). Hier empfiehlt die STIKO aktuell eine einmalige Impfung. Ob Wiederholungsimpfungen sinnvoll sind, kann aufgrund der unzureichenden Datenlage derzeit nicht beurteilt werden [32].

3.3 Hepatitis A

Die Erkrankung wird fäkal-oral, gelegentlich auch im Rahmen von Tröpfcheninfektionen übertragen. Häufigste Infektionsquellen sind kontaminiertes Wasser und Lebensmittel. Hauptsymptom der Hepatitis-A-Infektion ist eine Entzündung der Leber (Hepatitis). Die meisten Hepatitis-A-Infektionen heilen folgenlos aus. Bei Kleinkindern verläuft die Infektion oft subklinisch. Besonders bei Erwachsenen höheren Alters kann es jedoch zu langdauernden, schweren Verläufen mit einer Letalität von bis zu zwei Prozent kommen. Von der STIKO wird die Immunisierung von Risikogruppen empfohlen. Dies sind insbesondere Personen mit infektionsgefährdendem Sexualverhalten, mit häufiger Übertragung von Blutbestandteilen sowie Bewohner von psychiatrischen Einrichtungen oder vergleichbaren Fürsorgeeinrichtungen. Eine berufliche Indikation besteht bei Angestellten im Gesundheitsdienst, bei Tätigkeit in Kindertagesstätten oder Kinderheimen, sowie bei Kanalisations- und Klärwerkerarbeitern mit Abwasserkontakt. Man geht von einem für mindestens 25 Jahre (herstellerabhängig bis 30 Jahre) anhaltenden Impfschutz nach Grundimmunisierung aus. Eine serologische Kontrolle des Impferfolgs wird bis auf Ausnahmefälle, zum Beispiel bei immunsupprimierten Patienten, in der Regel nicht empfohlen [33]. Eine Hepatitis-A-Impfung ist für Reisende in Endemiegebiete sinnvoll. Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis B sowie mit Typhus stehen zur Verfügung [34].

3.4 Hepatitis B

Weltweit sind zirka 257 Millionen Menschen chronisch infiziert und fast 900.000 Todesfälle mit Hepatitis B assoziiert [35]. In Deutschland fanden sich im Jahr 2022 über 13.300 Hepatitis B-Fälle. Das ist ein deutlicher Anstieg im Vergleich zu den Vorjahren (2020: 6937 und 2021: 8515) [36]. Dies ist wahrscheinlich auch auf das Ende 2021 eingeführte Hepatitis-Screening im Rahmen der GKV-Vorsorge zurückzuführen. Die vor allem durch Blut und Sexualkontakte übertragbare Form der Hepatitis verläuft in fünf bis zehn Prozent aller Fälle chronisch. Schwere Komplikationen, wie akutes Leberversagen, die Entwicklung einer Leberzirrhose oder eines hepatozellulären Karzinoms, treten häufig auf [37]. In Deutschland liegt die Seroprävalenz an chronischer Hepatitis B (HBs-AG pos.) bei 0,3 Prozent in der Allgemeinbevölkerung [38]. Ansteckungsmöglichkeiten bestehen bei jedem Blutkontakt, zum Beispiel bei Hilfeleistungen für Verletzte mit blutenden Wunden. Viele der chronisch Infizierten wissen nicht um ihre Infektiosität. Von der STIKO wird eine Impfung im Erwachsenenalter neben der Berufs- und Reiseindikation für die in Tabelle 5 genannten Risikogruppen empfohlen [39], [40].

Das Standardimpfschema mit Impfungen nach dem Schema 0-1-6 Monate führt meist zu hohen Antikörperkonzentrationen und zu einem in der Regel optimalen Schutz nach sechs Monaten. Bei Notwendigkeit eines kurzfristigen Impfschutzes kann ein beschleunigtes Impfschema mit 3 i.m. Injektionen an den Tagen 0, 7 und 21 angewendet werden. Um einen Langzeitschutz zu induzieren, sollte dann zwölf Monate nach der ersten Impfung eine vierte Dosis verabreicht werden. Für Erwachsene steht auch ein adjuvantierter Hepatitis B-Impfstoff zur Verfügung, der eine nur zweimalige Gabe zur vollständigen Grundimmunisierung im Abstand von einem Monat erfordert [41]. Eine serologische Impferfolgskontrolle sollte vier bis acht Wochen nach der Impfung erfolgen [42]. Liegt der Anti-HBs-Wert unter 100 IE/l sollte eine sofortige Wiederimpfung mit erneuter Kontrolle der HBs-AK erfolgen. Sollte die Impfung erneut nicht ansprechen, kann die Wiederimpfung mit bis zu zwei Dosen wiederholt werden. Liegt der Anti-HBs-Wert über 100 IE/l, sind – außer für Patientin mit humoraler Immundefizienz (Anti-HBs Kontrolle jährlich) oder Personen mit hohem Expositionsrisiko (hier gilt: Auffrischimpfung in Zehnjahresabständen beziehungsweise in Abhängigkeit vom Anti-HBs-Status) – keine weiteren Auffrischimpfungen notwendig [43]. Die Dauer des Impfschutzes des Kombinationsimpfstoffs mit Hepatitis A entspricht der Schutz-

dauer der Einzelkomponenten. Hier wird nach dem gleichen Schema wie bei der Einzelimpfung gegen Hepatitis B, gegebenenfalls mit Schnellschema, geimpft [44].

Risikopersonen mit Indikation zur Hepatitis-B-Impfung

Personen mit bestehender oder zu erwartender Immunsuppression oder -defizienz, bei zu erwartendem schweren Verlauf einer Infektion durch eine bestehende Grundkrankheit (zum Beispiel HIV, Dialysepflichtigkeit, bestehende Hepatitis C)

Kontakt mit HBsAg-Trägern in Familie/Wohngemeinschaft

Sexualkontakt zu HBsAg-Trägern beziehungsweise Sexualverhalten mit hoher Infektionsgefährdung

iv-Drogenabhängigkeit, längerer Gefängnisaufenthalt

Patienten in psychiatrischen Einrichtungen oder Bewohner vergleichbaren Fürsorgeeinrichtungen

Personen mit erhöhtem beruflichen Expositionsrisiko (inklusive Ersthelfer, Polizisten, Personal von Einrichtungen mit erhöhter Hepatitis-B-Prävalenz) einschließlich Auszubildende, Praktikanten, Studierende und ehrenamtliche Tätige mit vergleichbarem Expositionsrisiko

Reisende in endemische Regionen (nach individueller Gefährdungseinschätzung)

Tabelle 5: Risikopersonen mit Indikation zur Hepatitis-B-Impfung

3.5 HPV

Humane Papillomviren verursachen Krebserkrankungen, betroffen sind in Deutschland jährlich zirka 1.600 Männer und 6.250 Frauen. Bei Männern verursachen HPV vor allem Tumore im Mund-, Rachen-, Genital- und Analbereich. Die häufigste Krebsform bei Frauen ist das Zervixkarzinom. An HPV-bedingtem Gebärmutterhalskrebs erkranken vorwiegend Frauen zwischen 35 bis 59 Jahren [45]. Aufgrund der sehr guten Schutzwirkung und da sich die Mehrzahl im Alter von 17 bis 24 Jahren infiziert, empfiehlt die STIKO eine generelle Impfung gegen HPV für alle Mädchen und Jungen im Alter von neun bis 14 Jahren. Spätestens bis zum Alter von 17 Jahren sollen versäumte Impfungen gegen HPV nachgeholt werden. Die vollständige Impfserie sollte vor dem ersten Sexualkontakt abgeschlossen sein. Bei Beginn der Impfserie im Alter von neun bis 14 Jahren ist ein 2-Dosen-Impfschema mit einem Impfabstand von fünf bis 13 Monaten zugelassen. Bei Nachholimpfungen im Alter von über 14 Jahren oder bei einem Impfabstand von weniger als fünf Monaten zwischen der ersten und zweiten Dosis ist eine dritte Impfstoffdosis erforderlich. Eine begonnene Impfserie sollte möglichst mit dem gleichen HPV-Impfstoff vervollständigt werden [46]. Es sollte bei der Impfung ausdrücklich darauf hingewiesen werden,

dass die Impfung nicht gegen alle potenziell krebserregenden HPV-Typen schützt und daher auf Vorsorgeuntersuchungen nicht verzichtet werden sollte.

3.6 Influenza

Aufgrund von Antigen shift und -drift muss der Impfstoff jährlich an die aktuelle Erregersituation angepasst werden. Die STIKO empfiehlt generell eine jährliche Immunisierung für alle Personen über 60 Jahre sowie für Risikopersonen nach Tabelle 6. Die Grippeimpfung sollte besonders auch Schwangeren empfohlen werden. Von der STIKO wird sie für Schwangere im zweiten und dritten Trimenon und bei Risikoschwangerschaften bereits im ersten Trimenon empfohlen. Zudem kann die Influenzaimpfung auch ganzjährig als Reiseimpfung bei gegebener Verfügbarkeit empfohlen werden, da Influenza mit saisonalen Schwankungen nahezu global präsent ist. Eine gute Zusammenarbeit von Haus- und Frauenärzten ist hier wünschenswert. Auch bei gleicher Impfstoffzusammensetzung in zwei aufeinanderfolgenden Jahren wird empfohlen, im Vorjahr Immunisierte erneut zu impfen, da nicht von einem anhaltenden Schutz auszugehen ist. Dies gilt aufgrund der Immunseneszenz besonders bei Älteren. In Deutschland sind neben verschiedenen hühnereiweißbasierten Impfstoffen (Standarddosis, Hochdosis, adjuvantiert) auch ein zellkulturbasierter sowie ein Lebendimpfstoff zur nasalen Verabreichung verfügbar. Die STIKO empfiehlt die ausschließliche Verwendung tetravalenter Impfstoffe. Für alle über 60-Jährigen soll der hochdosierte Impfstoff mit der vierfachen Antigenosis verwendet werden [47].

Risikopersonen mit Indikation zur Influenza-Impfung

Personen ab sechs Monate mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge eines Grundleidens, zum Beispiel

- chronische Atemwegs- und Atemorganerkrankungen (inklusive Asthma und COPD)
- chronische Herz-Kreislauf-, Leber- oder Nierenerkrankungen
- Stoffwechselkrankheiten (zum Beispiel Diabetes mellitus)
- chronische neurologische Krankheiten (zum Beispiel Multiple Sklerose)
- Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten (T- und/oder B-zellulärer Restfunktion, HIV-Infektion)

Bewohner von Alters- oder Pflegeheimen

Medizinisches Personal

Personen mit umfangreichem Publikumsverkehr

Schwangere ab dem zweiten Trimenon, bei gesundheitlicher Gefährdung ab dem ersten Trimenon

Tabelle 6: Risikopersonen mit Indikation zur Influenza-Impfung

3.7 Meningokokken

Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten mit T- und/oder B-zellulärer Restfunktion, Komplement-/Properdindefizienz, Eculizumab-Therapie, Hypogammaglobulinämie, anatomischer oder funktioneller Asplenie sollten nach Empfehlungen der STIKO eine Impfung mit einem tetravalenten Konjugatimpfstoff (Serogruppen) A,C,W135,Y sowie einem Meningokokken-B Impfstoff erhalten. Auch gefährdetes Laborpersonal sollte entsprechend geimpft werden. Für Reisende in gefährdete Gebiete wird die Impfung empfohlen, für Pilger nach Mekka (Hadj, Umrah) ist die Impfung mit dem tetravalenten Impfstoff vorgeschrieben [48].

3.8 Pneumokokken

Seit 2009 wird durch die STIKO eine einmalige Pneumokokken-Impfung für alle Personen ab 60 Jahre empfohlen. In dieser Gruppe sollte eine Impfung mit dem 23-valenten Polysaccharidimpfstoff (PPSV23) erfolgen. Sechsjährige Wiederholungsimpfungen sollten nach individueller Indikationsstellung durchgeführt werden. Bei den Indikationsimpfungen gestaltet sich die Angelegenheit etwas komplexer. Für chronisch erkrankte Erwachsene wird die Impfung wie oben beschrieben empfohlen, falls ein Immundefekt beziehungsweise -suppression oder ein fremdkörperassoziertes Risiko vorliegt, wird ein sequentielles Impfschema empfohlen. Dabei wird mit dem 13-valenten Konjugatimpfstoff (PCV13) gefolgt von PPSV23 nach sechs bis zwölf Monaten geimpft.

Zu beachten ist dabei, dass bei vielen gastroenterologischen, nephrologischen, onkologischen und rheumatologischen Krankheitsbildern per se oder durch die Therapie eine Immunsuppression vorliegt. Hier sollte eine sequentielle Impfung erfolgen. Bei Exposition gegenüber Metallrauch (Schweißen/Trennen) besteht auch eine berufliche Indikation [49].

Aktuell sind in Deutschland ein 15- und ein 20-valenter Konjugatimpfstoff zugelassen. Die STIKO hat sich noch nicht zur Anwendung der Impfstoffe geäußert (Stand 11/2022) [50].

Pneumokokken	
Gruppe 1	Personen über 60 Jahre
Gruppe 2	Chronische Erkrankungen <ul style="list-style-type: none"> ■ chronische Erkrankungen des Herzens oder der Atmungsorgane (zum Beispiel Asthma, Lungenemphysem, COPD), der Leber oder der Niere ■ Stoffwechselkrankheiten, zum Beispiel mit oralen Medikamenten oder Insulin behandelter Diabetes mellitus ■ neurologische Krankheiten, zum Beispiel Zerebralpareesen oder Anfallsleiden
	Berufliche Tätigkeiten zum Beispiel Schweißen und Trennen von Metallen, die zu einer Exposition gegenüber Metallrauchen einschließlich metall-oxidischen Schweißrauchen führen
Gruppe 4	Angeborene oder erworbene Immundefekte <ul style="list-style-type: none"> ■ T-Zell-Defizienz beziehungsweise gestörte T-Zell-Funktion ■ B-Zell- oder Antikörperdefizienz (zum Beispiel Hypogammaglobulinämie) ■ Defizienz oder Funktionsstörung von myeloischen Zellen (zum Beispiel Neutropenie, chronische Granulomatose, Neukozytenadhäsionsdefekte, Signaltransduktionsdefekte) ■ Komplement- oder Properdindefizienz ■ funktioneller Hyposplenismus (zum Beispiel bei Sichelzellanämie), Splenektomie oder anatomische Asplenie ■ neoplastische Krankheiten ■ HIV-Infektion ■ nach Knochenmarktransplantation ■ immunsuppressive Therapie ■ Immundefizienz bei chronischem Nierenversagen, nephrotischem Syndrom oder chronischer Leberinsuffizienz
	Anatomische und Fremdkörper-assoziierte Risiken zum Beispiel Liquorfistel oder Cochlea-Implantat

Tabelle 7: Indikationsgruppen für eine Pneumokokkenimmunisierung

3.9 Tollwut

Weltweit sterben im Jahr nach Schätzungen mehr als 50.000 Menschen an einer Tollwutinfektion [51]. Für Deutschland wird die Impfung allgemein nicht empfohlen, da es nach WHO-Kriterien als tollwutfrei gilt, obwohl noch vereinzelt infizierte Fledermausbestände vorhanden sind. Die WHO-Definition bezieht sich hier ausschließlich auf terrestrische Tollwut. Eine Indikation besteht lediglich als Reiseimpfung in Endemiegebiete, insbesondere bei Langzeitaufhalten und voraussichtlich hoher Expositionswahrscheinlichkeit, auch für Laborpersonal mit möglicher Exposition sowie für Personen mit Kontakt zu Fledermäusen. Die Entscheidung muss individuell getroffen werden, da die Infektionswahrscheinlichkeit sehr gering ist, die Letalität jedoch bei 100 Prozent liegt. Eine Immunisierung von beruflich Exponierten (Tierärzte, Jäger und Forstpersonal) wird nur noch für den Fall einer neu auftretenden Wildtiertollwut empfohlen [52].

3.10 Varizellen

Für Erwachsene ist der Varizellen-Impfstoff ausschließlich als monovalenter Impfstoff erhältlich. Empfohlen wird die Impfung besonders für seronegative Frauen mit Kinderwunsch sowie für seronegative Patienten vor geplanter immunsuppressiver Therapie oder Organtransplantation. Auch empfängliche Personen (keine Impfung und keine Erkrankung in der Vergangenheit oder negative Antikörpertiter) sollten geimpft werden, wenn schwere Neurodermitis, enger Kontakt zu seronegativen schwangeren Frauen, Frauen mit Kinderwunsch oder Personen vor oder unter immunsuppressiver Therapie besteht. Eine berufliche Indikation besteht für seronegative Mitarbeiter im Gesundheitsdienst [53]. Postexpositionell kann eine Impfung noch drei Tage nach Ausbruch des Exanthems des Indexfalles beziehungsweise fünf Tage nach Exposition erfolgen [54]. Aufgrund der steigenden Anzahl seronegativer Erwachsener mit negativer Varizellenanamnese kommt der Impfung eine immer größere Bedeutung zu.

3.11 Herpes zoster

Nach der Erstinfektion mit Varizellen, vor allem im Kindesalter, kann das Virus lebenslang in Ganglien persistieren und reaktiviert werden. Besonders ältere Menschen sind häufig betroffen. Die Immunseneszenz scheint hier eine bedeutende Rolle zu spielen. Als häufigste und schwerwiegende Komplikation der Erkrankung wird die Postzosterneuralgie beschrieben. Seit Dezember 2018 wird durch die STIKO die Gabe eines adjuvantierten Herpes-zoster-Totimpfstoff im Abstand von mindestens zwei bis maximal sechs Monaten empfohlen. Die Empfehlung richtet sich standardmäßig an alle Personen ab 60 Jahren. Zudem soll die Indikationsimpfung Personen ab 50 Jahren verabreicht werden, wenn eine erhöhte gesundheitliche Gefährdung infolge einer Grundkrankheit vorliegt. Dazu gehören unter anderem Patienten mit HIV-Infektion, rheumatoider Arthritis, systemischem Lupus erythematodes, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen oder Asthma bronchiale, chronischer Niereninsuffizienz oder Diabetes mellitus. Der Impfstoff hat eine Zulassung ab 18 Jahren und Daten weisen auf eine lang anhaltende Wirksamkeit hin. Eine Empfehlung zur Auffrischimpfung besteht aktuell nicht [55].

Aktuell kann davon ausgegangen werden, dass fast jeder in Deutschland aufgewachsene Erwachsene im Alter über 50 Jahren in seinem Leben eine Windpockenerkrankung durchgemacht hat. Es ist daher nicht notwendig, vor der Impfung eine Windpockenerkrankung in der Vergangenheit anamnestisch oder serologisch abzuklären. Eine durchgemachte HZ-Erkrankung schützt nicht davor, wiederholt an einem HZ zu erkranken. Die HZ-Impfung mit dem Totimpfstoff können auch Personen bekommen, die bereits in der Vergangenheit an HZ erkrankt waren. Der Totimpfstoff ist allerdings nicht zur Therapie einer HZ-Erkrankung oder ihrer Spätfolgen bestimmt. Auf Basis einer Studie bei über 50-Jährigen ist der Impfstoff nach vorausgegangener HZ-Erkrankung ausreichend immunogen und sicher. Die Datenlage zur klinischen Wirksamkeit bei Anwendung des Impfstoffs und zum günstigsten Zeitpunkt der Impfung nach HZ-Erkrankung ist begrenzt. Die Impfung sollte daher zu einem Zeitpunkt erfolgen, wenn die akute Erkrankung vorüber ist und die Symptome abgeklungen sind [56].

3.12 Reiseimpfungen

Aufgrund ansteigender Reisetätigkeit in der deutschen Bevölkerung wird die Reisemedizin und damit auch die Reiseimpfungen ein immer wichtigeres Thema für den niedergelassenen Arzt. In Abhängigkeit von Reiseland, Reisedauer, Reiseart und Jahreszeit ergeben sich verschiedene Impfindikationen. Um eine adäquate impfmedizinische Reiseberatung leisten zu können, sollte der Arzt über die reisemedizinisch relevanten Gegebenheiten des Zielandes (zum Beispiel Gelbfieberimpfpflicht) informiert und in der reisemedizinischen Beratung fortgebildet sein. Für Reisende sind regionsspezifisch weitere Impfungen (zum Beispiel Gelbfieber, Typhus etc.) notwendig. Im Rahmen der reisemedizinischen Beratung bietet sich eine ideale Gelegenheit, auch die notwendigen Standardimpfungen aufzufrischen [57].

Fußnotenverzeichnis

- [1] RKI Epidemiologische Situation der Masern und Röteln in Deutschland in 2021, https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Impfen/Praevention/elimination_04_01.html
- [2] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [3] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [4] Matysiak-Klose D: Epidemiologie der Masern in Deutschland 2017. Epid Bull 2017;16:143 – 145
- [5] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 10. 2015 [27.12.2015]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2015/Ausgaben/10_15.pdf?__blob=publicationFile.
- [6] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [7] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [8] <https://impfdashboard.de/>, abgerufen am 15.11.2022
- [9] RKI, Epidemiologisches Bulletin 04/2022
- [10] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 2. 2020 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/02_20.pdf?__blob=publicationFile.
- [11] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 35. 2015 [27.12.2015]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2015/Ausgaben/10_15.pdf?__blob=publicationFile.
- [12] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2019 [22.08.2019]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile
- [13] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 2. 2020 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/02_20.pdf?__blob=publicationFile
- [14] <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/impfpflicht.html>
- [15] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2019 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile
- [16] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [17] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [18] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/19.
- [19] Global Polio Eradication Initiative. where we work. 2017; Available from: <http://www.polioeradication.org/where-we-work/>
- [20] Wendelboe, A.M., et al., Duration of immunity against pertussis after natural infection or vaccination. Pediatr Infect Dis J, 2005. 24(5 Suppl): p. 58–61.
- [21] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.
- [22] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.

- [23] AG Pertussis der Ständigen Impfkommision (STIKO): Wissenschaftliche Begründung für die Empfehlung der Pertussisimpfung mit einem TdapKombinationsimpfstoff in der Schwangerschaft. *Epid Bull* 2020;14:3 –34 | DOI 10.25646/6584
- [24] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 30/09. 2009.
- [25] Riffelmann, M. and C.H. Wirsing von König, [Lifelong protection against pertussis]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2009. 134 Suppl 2: p. 86-9.
- [26] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 34. 2017 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [27] Kaiser, R., Tick-borne encephalitis. *Infect Dis Clin North Am*, 2008. 22(3): p. 561-75, x.
- [28] Robert Koch-Institut: FSME: Risikogebiete in Deutschland (Stand: April 2017). Bewertung des örtlichen Erkrankungsrisikos. *Epid Bull* 2017;17:149–161
- [29] Fachinformation FSME-Immun, Pfizer, 04/2015
- [30] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 8, 2020 https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2020/Ausgaben/08_20.pdf?__blob=publicationFile
- [31] ECDC, Tick-borne encephalitis - Annual Epidemiological Report for 2020, 10 2022
- [32] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 34, 2019 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile
- [33] Forum Impfen, 2022, www.forum-impfen.de.
- [34] RKI, *Epidemiologisches Bulletin* 14/2022, Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) und der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DTG) zu Reiseimpfungen.
- [35] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 29, 2019 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/29_19.pdf?__blob=publicationFile
- [36] SurvStat2.0. Abfrage vom 15. November 2022
- [37] WHO: GLOBAL HEPATITIS REPORT 2017. Geneva: World Health Organisation 2017.
- [38] Liang, T.J., Hepatitis B: the virus and disease. *Hepatology*, 2009. 49(5 Suppl): p. 13-21.
- [39] Laer A, Simeonova Y, Harder T, Zimmermann R, Dudareva-Vizule S: Virushepatitis B und D im Jahr 2016 *Epid Bull* 2017; 31:297 – 308 | DOI 10.17886/EpiBull-2017-040.
- [40] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 30/10. 2010.
- [41] Fachinformation Heplisav 10 2021
- [42] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 30/09. 2009.
- [43] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 34. 2017 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [44] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 34. 2017 Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [45] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin*, Ratgeber, Available: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HPV.html
- [46] Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* Nr. 34, 2019; Available: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2019/Ausgaben/34_19.pdf?__blob=publicationFile

- [47] RKI, Epidemiologisches Bulletin 04/2022
- [48] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017
Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [49] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017
Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [50] PEI, Pneumokokken-Impfstoffe, <https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/pneumokokken/pneumokokken-node.html>, abgerufen am 15. November 2022
- [51] Robert Koch-Institut, EpiBull, Ratgeber: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Tollwut.html
- [52] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017
Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [53] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017
Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [54] Robert Koch-Institut, Ratgeber, Available: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Varizellen.html
- [55] Fachinformation Shingrix
- [56] Robert Koch-Institut, EpiBull; 50/2018; https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2018/Ausgaben/50_18.pdf%3F__blob%3DpublicationFile
- [57] Fruhwein, M. and N. Fruhwein, [Vaccination for adults in daily use]. MMW Fortschr Med. 153(23): p. 33-6; quiz 37.



Impressum

Herausgeber:

Kassenärztliche Vereinigung Bayerns
Elsenheimerstraße 39
80687 München

www.kvb.de

Autor:

Dr. Markus Frühwein
Dr. Linda Sanftenberg

Redaktion, Grafik und Layout:

Referat Versorgungsinnovationen
Stabsstelle Kommunikation

Bilder:

stock.adobe.com/vlad_g (Titelseite)

Stand:

Dezember 2022