

Impfungen für Erwachsene

Lehrtext



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

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:

Wenn aus Gründen der Lesbarkeit die männliche Form eines Wortes genutzt wird („der Arzt“), ist selbstverständlich auch die weibliche Form („die Ärztin“) gemeint.

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. Dieses Ziel ist bis heute noch nicht erreicht. Aus den Impfdaten der DEGS Studie von 2010 ist ersichtlich, dass sogar in der Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen nur unzureichende Durchimpfungsraten erzielt werden (Masern 79,8 Prozent, Röteln 73,1 Prozent) [1]. Dabei ist die Impfung eine hervorragende Maßnahme zur Prävention von Infektionskrankheiten. 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 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. Die Zahl der Masernerkrankungen in Deutschland hatte sich zwischen 2009 und 2011 fast verdreifacht [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].

Ein entsprechendes Verständnis für den Nutzen und die Notwendigkeit von Impfungen wird auch in weiten Teilen der Bevölkerung vermisst. Nach einer Befragung von über 16-Jährigen achten lediglich 43 Prozent auf gängige Impfungen wie die Tetanus-auffrischimpfung. Bei Diphtherie waren es nur 17 Prozent und selbst für Influenza interessieren sich nur 22 Prozent [7]. 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 [8]. Auch die niedrige Impfbereitschaft des medizinischen Personals stellt uns vor große Probleme. So sind in Deutschland trotz eindeutiger Empfehlung nur 56 Prozent der Ärzte, 34,5 Prozent des Pflegepersonals und 27,2 Prozent der therapeutischen Berufe in Krankenhäusern gegen Influenza geimpft [9].

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, beziehungsweise falsche Kontraindikationen, (Tabelle 2) 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, pharmaanabhängigen Foren (zum Beispiel unter www.forum-impfen.de) kostenfrei zur Verfügung gestellt [10].

Die aktuellen Impfeempfehlungen in Deutschland sowie der zugehörige Impfkalendar werden jährlich im Herbst von der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut im Rahmen des epidemiologischen Bulletins veröffentlicht. Die wissenschaftliche Basis der Empfehlungen wird anschließend in den darauffolgenden Ausgaben aufgeführt [11], [12].

Grundsätzlich werden bei den Impfungen unterschieden:

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

Impfleistungen des Arztes
Erheben der Anamnese und der Impfanamnese
Evaluierung möglicher Kontraindikationen
Ausschluss akuter Erkrankungen
Dokumentation der Impfung im Impfausweis beziehungsweise Ausstellen einer Impfbescheinigung
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

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 Neomycin, Streptomycin, 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 und falsche 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 (< 2mg/kg/KG/Tag beziehungsweise < 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 2: Echte und falsche Kontraindikationen gegen Impfungen beim Erwachsenen

2. Standardimpfungen

2.1 Masern-Mumps-Röteln-Impfung

Derzeit ist für Erwachsene ausschließlich ein Kombinationsimpfstoff Masern-Mumps-Röteln sowie Röteln als monovalente Impfung verfügbar. Auch bei vorhandener Immunität gegen einen oder mehrere der Impfstoffviren wird die Kombinationsimpfung gut vertragen [13]. Entsprechend der STIKO-Empfehlung sollten alle nach 1970 geborenen Personen, bei denen keine zwei Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln dokumentiert sind, eine Impfung erhalten.

2.2 Masern

Da aufgrund hoher Durchimpfungsraten viele junge, nicht oder unvollständig geimpfte, Erwachsene keine Wildvirusinfektion durchgemacht haben, wird seit 2010 empfohlen, nach 1970 geborene Ungeimpfte oder in der Kindheit einmalig Geimpfte sowie Personen mit unbekanntem Impfstatus über 18 Jahre einmalig gegen Masern zu impfen. Bei Personen im Gesundheitsdienst oder in Gemeinschaftseinrichtungen ist diese Empfehlung besonders zu berücksichtigen. Ein monovalenter Impfstoff steht aktuell nicht zur Verfügung. Dies gilt auch bei der Betreuung von immundefizienten beziehungsweise -supprimierten Personen. Die vorzugsweise Nutzung des MMR-Kombinationsimpfstoffs wird von der STIKO ausdrücklich empfohlen [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. Ein Antikörpernachweis ist nach zwei dokumentierten Impfungen nicht notwendig. Eine einmalige Impfung wird für Ungeimpfte oder Personen mit unklarem Impfstatus, die in der Pädiatrie, Geburtshilfe, Schwangerenbetreuung oder in Gemeinschaftseinrichtungen arbeiten als berufliche Indikation empfohlen [15].

2.4 Mumps

Für nicht vollständig grundimmunisierte Personen, die nach 1970 geboren sind, besteht die Empfehlung zur einmaligen Impfung als berufliche Indikation in Einrichtungen mit engem Kinderkontakt (zum Beispiel Kinderheime, Pädiatrie), im Gesundheitsdienst, in Gemeinschaftseinrichtungen oder in Ausbildungseinrichtungen für Jugendliche. Ein monovalenter Impfstoff steht für die Mumps-Impfung nicht zur Verfügung [16].

2.5 Tetanus

Für alle Erwachsenen in Deutschland wird ein wirksamer Tetanuschutz 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 [17]. Ein Abstand zwischen einzelnen Tetanus-Impfungen muss nicht eingehalten 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 [18].

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 [19].

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. Eine orale Polio-Impfung sollte nicht verwendet werden und ist in Deutschland auch seit mehreren Jahrzehnten nicht mehr im Einsatz [20]. Wildpolio gilt nur noch in Nigeria, 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 [21].

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 [22].

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 [23]. 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 [24]. Das Ziel besteht zum einen in einer Riegelungswirkung für

Neugeborene und Säuglinge, bevor diese durch eine Infektion lebensbedrohlich erkranken können (Stridor mit Erstickungsgefahr durch Trachealschwellung), zum anderen im Schutz der Älteren, bei denen sich viele langwierige Hustenerkrankungen vermehrt als Pertussisinfektionen herausstellen.

Eine gesonderte Empfehlung zur Impfung besteht für Frauen im gebärfähigen Alter sowie für enge Haushaltskontaktpersonen (Eltern, Geschwister) und Betreuer (zum Beispiel Tagesmütter, Babysitter, gegebenenfalls Großeltern) Neugeborener. Diese sollten möglichst vier Wochen, bevor das Kind auf die Welt kommt, einmalig geimpft werden, wenn die letzte Impfung mehr als zehn Jahre zurückliegt. Ist die Mutter vor der Konzeption nicht geimpft worden, sollte die Impfung in den ersten Tagen nach der Niederkunft erfolgen [25]. Die in vielen angelsächsischen Ländern übliche Impfung der Mutter auch während der Schwangerschaft wird in Deutschland zwar diskutiert, von der STIKO aber noch nicht empfohlen. Auch bei Personal im Gesundheitsdienst und Gemeinschaftseinrichtungen sollte die Impfung alle zehn Jahre aufgefrischt werden [26]. Eine Schutzwirkung nach der Impfung wird für mindestens fünf Jahre angenommen [27]. Eine kurz vorher durchgeführte Tetanus-Impfung stellt keine Kontraindikation für eine Pertussis-Impfung (Tdap) dar [28].

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 und Thüringen vor [29]. 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 [30]. 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 Schnell-schemata zur Verfügung (0, 14 Tage mit Auffrischung nach fünf bis zwölf Monaten beziehungsweise 0, 7, 21 Tage mit Auffrischung nach zwölf bis 18 Monaten). Als Reiseimpfung ist FSME vor allem für Österreich, Osteuropa, Russland und Südschweden relevant [31], [32], [33].

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. Hier ist – soweit möglich – für die komplette Grundimmunisierung ein Impfstoff mit gleichem Trägerprotein zu verwenden [34], [35].

3.3 Hepatitis A

Die Erkrankung wird fäkal-oral, gelegentlich auch im Rahmen von Tröpfcheninfektionen übertragen. Häufigste Infektionsquellen sind kontaminiertes Wasser und Lebensmittel. Circa 30 Prozent der in Deutschland Erkrankten infizieren sich im Ausland [36]. Die meisten Hepatitis-A-Infektionen heilen folgenlos aus. Bei Kleinkindern verläuft die Infektion meist 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 Grund-

immunisierung aus. Eine serologische Kontrolle des Impferfolgs wird bis auf Ausnahmefälle, zum Beispiel bei immunsupprimierten Patienten, in der Regel nicht empfohlen [37], [38]. Eine Hepatitis-A-Impfung ist für Reisende in Endemiegebiete sinnvoll. Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis B sowie mit Typhus stehen zur Verfügung. Zu beachten ist dabei, dass der Kombinationsimpfstoff mit Hepatitis B nur die halbe Menge an Antigenen enthält und daher nicht als erste oder zweite Impfung mit einem monovalenten Hepatitis-A-Impfstoff verwendet werden kann [39].

3.4 Hepatitis B

Weltweit sind zirka 257 Millionen Menschen chronisch infiziert und fast 900.000 Todesfälle mit Hepatitis B assoziiert [40]. Die vor allem durch Blut und Sexualkontakte übertragbare Form der Hepatitis verläuft in fünf bis zehn Prozent aller Fälle chronisch. Schwerwiegende Komplikationen, wie akutes Leberversagen, die Entwicklung einer Leberzirrhose oder eines hepatozellulären Karzinoms, treten häufig auf [41]. In Deutschland liegt die Seroprävalenz an chronischer Hepatitis B (HBs-AG pos.) bei 0,3 Prozent in der Allgemeinbevölkerung [42]. Ansteckungsmöglichkeiten bestehen bei jedem Blutkontakt, zum Beispiel bei Hilfeleistungen für Verletzte mit blutenden Wunden. Viele der chronisch Infizierten wissen nicht um ihre Infektiosität [43], [44]. Von der STIKO wird eine Impfung im Erwachsenenalter neben der Berufs- und Reiseindikation für die in Tabelle 4 genannten Risikogruppen empfohlen.

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 [45]. Eine serologische Impferfolgskontrolle sollte vier bis acht Wochen nach der Impfung erfolgen [46]. 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 [47]. Die Dauer des Impfschutzes des Kombinationsimpfstoffs mit Hepatitis A entspricht der Schutzdauer der Einzelkomponenten. Hier wird nach dem gleichen Schema wie bei der Einzelimpfung gegen Hepatitis B, gegebenenfalls mit Schnellschema, geimpft [48].

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 Gefängnisarrest
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 4: Risikopersonen mit Indikation zur Hepatitis-B-Impfung

3.5 HPV

An durch Infektionen mit HPV verursachte Zervixkarzinomen erkranken weltweit jährlich zirka 480.000 Frauen, insbesondere durch die Hochrisikogenotypen 16 und 18. Beinahe die Hälfte verstirbt als Folge der Erkrankung [49]. Nach aktueller Studienlage lässt sich durch die Impfung ein beinahe zu 100 Prozent wirksamer Schutz gegen die durch die entsprechenden Genotypen verursachten Neoplasien erreichen. Die Daten gelten sowohl für den bivalenten als auch für den nonavalenten Impfstoff, der zusätzlich einen Schutz vor den Serotypen 6, 11, 31, 33, 45, 52 und 58 und damit auch vor entsprechend ausgelösten androgenitalen Warzen bietet [50], [51], [52], [53], [54]. Außerdem wird eine kreuzprotektive Wirkung gegen andere HPV-Genotypen beschrieben [55]. Da sich die Mehrzahl der Frauen im Alter zwischen 17 und 24 Jahren infiziert und aufgrund der guten Schutzwirkung, empfiehlt die STIKO eine generelle Impfung gegen HPV 16 und 18 für alle Mädchen zwischen neun und 14 Jahren, um eine Immunität schon vor dem ersten Sexualkontakt zu schaffen. Eine begonnene Grundimmunisierung sollte auch

nach Erreichen des 18. Lebensjahres vollendet werden [56]. Es wird vermutet, dass auch ältere, sexuell aktive Frauen sowie Frauen mit ausgeheilter Infektion von einer Impfung profitieren [57]. Es gibt diesbezüglich jedoch noch keine eindeutige Empfehlung. Die Indikationsstellung zur Impfung liegt hier nach Nutzen-Risiko-Abwägung in den Händen des impfenden Arztes. Es sollte nach Impfung ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass die Impfung nicht gegen alle potenziell krebserregenden HPV-Typen schützt und daher auf Vorsorgeuntersuchungen nicht verzichtet werden sollte.

In Österreich werden seit Herbst 2014 auch Jungen ab dem neunten Lebensjahr standardmäßig gegen HPV geimpft. Entsprechende Empfehlungen fehlen in Deutschland noch.

3.6 Influenza

Aufgrund von Antigenshift und -drift muss der Impfstoff jährlich an die aktuelle Erregersituation angepasst werden. In der Regel werden drei Stämme der humanpathogenen Typen A und B (meist A, A, B) abgedeckt. Die STIKO empfiehlt generell eine jährliche Immunisierung für alle Personen über 60 Jahre sowie für Risikopersonen nach Tabelle 5. Im Jahre 2010 hinzugekommen ist die Indikation für Schwangere ab dem zweiten Trimenon, bei erhöhtem Risiko infolge einer Grunderkrankung schon ab dem ersten Trimenon. Diese Impfung sollte schwangeren Frauen gezielt empfohlen werden. Eine gute Zusammenarbeit von Haus- und Frauenärzten ist hier wünschenswert [58]. 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 [59]. Seit der Saison 2013/2014 stehen auch quadrivalente Impfstoffe mit 2 A- und 2 B-Komponenten zur Verfügung. Die STIKO empfiehlt die bevorzugte Verwendung ab der Saison 2018/2019 [60].

Risikopersonen mit Indikation zur Influenza-Impfung

Personen (Kinder, Jugendliche, Erwachsene) 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 5: Risikopersonen mit Indikation zur Influenza-Impfung

3.7 Meningokokken

Personen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten mit T- und/oder B-zellulärer Restfunktion, Hypogammaglobulinämie oder Asplenie sollten nach Empfehlungen der STIKO eine Impfung mit einem tetravalenten Konjugatimpfstoff (Serogruppen) A,C,W135,Y sowie einem Meningokokken-B Impfstoff erhalten. Seit 2015 gilt dies auch für Personen unter Eculizumab-Therapie [61]. Auch gefährdetes Laborpersonal sollte entsprechend geimpft werden [62]. Für Reisende in gefährdete Gebiete wird die Impfung empfohlen, für Pilger nach Mekka (Hadj, Umrah) ist die Impfung mit dem tetravalenten Impfstoff vorgeschrieben [63].

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 fremdkörperassoziiertes Risiko vorliegt, wird ein sequentielles Impfschema empfohlen. Dabei wird mit dem 13-valenten Konju-

gatimpfstoff (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 Schweißern besteht auch eine berufliche Indikation [64] [65].

Pneumokokken

Gruppe 1	Personen über 60 Jahre	
Gruppe 2	Chronische Erkrankungen	PPSV23 mit Wiederholungsimpfung alle sechs Jahre
	<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 	
Gruppe 3	Berufliche Tätigkeiten zum Beispiel Schweißen und Trennen von Metallen, die zu einer Exposition gegenüber Metallrauchen einschließlich metalloxidischen Schweißrauchen führen	
Gruppe 4	Angeborene oder erworbene Immundefekte	Sequenzielle Impfung mit PCV13 gefolgt von PPSV23 nach sechs bis zwölf Monaten und Wiederholungsimpfung alle sechs Jahre mit PPSV23
	<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 	
Gruppe 5	Anatomische und Fremdkörper-assoziierte Risiken zum Beispiel Liquoristel oder Cochlea-Implantat	

Tabelle 6: Pneumokokken

3.9 Tollwut

Weltweit sterben im Jahr nach Schätzungen mehr als 50.000 Menschen an einer Tollwutinfektion [66]. 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 Langzeitaufenthalten 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 [67].

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 [68]. Postexpositionell kann eine Impfung noch drei Tage nach Ausbruch des Exanthems des Indexfalles beziehungsweise fünf Tage nach Exposition erfolgen. Aufgrund der steigenden Anzahl seronegativer Erwachsener mit negativer Varicellenanamnese kommt der Impfung eine immer größere Bedeutung zu [69].

3.11 Zoster

Nach der Erstinfektion mit Herpes zoster, vor allem im Kindesalter (Varizellen), 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. Ein Impfstoff auf Basis des abgeschwächten Varicella-Zoster-Virus wurde für Personen über 50 Jahre entwickelt. In Studien ließ sich eine signifikante Reduktion der Erkrankungsrate, der Erkrankungsschwere sowie des Risikos für eine Postzosterneuralgie um mehr als 50 Prozent nachweisen. Schwere Nebenwirkungen konnten nicht beobachtet werden [70], [71]. Für die Immunisierung reicht eine einmalige subkutane Gabe [72]. Die Impfung mit dem Herpes-zoster-Lebendimpfstoff wird aktuell nicht als Standardimpfung von der STIKO empfohlen [73]. Ein adjuvantierter, rekombinanter Totimpfstoff mit hoher Wirksamkeit (90 Prozent) wurde von der FDA in Amerika zugelassen und wird voraussichtlich auch in Europa auf den Markt kommen [74]. Durch die Zulassungen eines weiteren Impfstoffes zur Prävention des Herpes Zoster und insbesondere der postzosterischen Neuralgie ist eine Empfehlung durch die STIKO in den nächsten Jahren denkbar geworden auch wenn dies noch nicht absehbar ist.

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 [75].

Fußnotenverzeichnis

- [1] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [2] Poethko-Müller, C. and R. Schmitz, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt 2013 · 56: 845–857, 2013.
- [3] STIKO, Aktuelle Epidemiologie und Erfahrungen aus Ausbruchsstudien 2010 / 2011 - Epidemiologisches Bulletin 19/2012. 2012.
- [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] Gemeinsamer Bundesausschuss, Schutzimpfungsrichtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über Schutzimpfungen nach § 20d Abs. 1 SGB V, Stand 02/2015. 2007.
- [7] Frühwein, N., Erschreckende Impflücken bei Erwachsenen. Mitt Bayer Ges Immun-Tropenmed-Impfwesen; 26 (2), 2009.
- [8] C, P.-M. and S. R, Impfstatus von Erwachsenen in Deutschland – Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt, 56(5/6):- 845-857, 2013.
- [9] RKI, Online-Befragung von Klinikpersonal zur Influenzaimpfung (OKaPII-Studie), DOI 10.17886/EpiBull-2016-068.1
- [10] Forum Impfen, 2017, www.forum-impfen.de.
- [11] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [12] Frühwein, M. and N. Frühwein, [Vaccination for adults in daily use]. MMW Fortschr Med. 153(23): p. 33-6; quiz 37.
- [13] 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.
- [14] 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
- [15] 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
- [16] 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
- [17] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [18] 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
- [19] 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
- [20] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [21] Global Polio Eradication Initiative. where we work. 2017; Available from: <http://www.polioeradication.org/where-we-work/>
- [22] 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.

- [23] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.
- [24] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.
- [25] 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
- [26] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.
- [27] Riffelmann, M. and C.H. Wirsing von König, [Lifelong protection against pertussis]. Dtsch Med Wochenschr, 2009. 134 Suppl 2: p. 86-9.
- [28] 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
- [29] Kaiser, R., Tick-borne encephalitis. Infect Dis Clin North Am, 2008. 22(3): p. 561-75, x.
- [30] Robert Koch-Institut: FSME: Risikogebiete in Deutschland (Stand: April 2017). Bewertung des örtlichen Erkrankungsrisikos. Epid Bull 2017;17:149-161
- [31] Petri, E., D. Gniel, and O. Zent, Tick-borne encephalitis (TBE) trends in epidemiology and current and future management. Travel Med Infect Dis. 8(4): p. 233-45.
- [32] Fachinformation FSME-Immun, Pfizer, 04/2015
- [33] Fachinformation Encepur, GSK, 04/2017
- [34] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [35] 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
- [36] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [37] Forum Impfen, 2017, www.forum-impfen.de.
- [38] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [39] GSK. Twinrix Fachinformation. 2010; Available from: <http://www.impfkritik.de/upload/pdf/fachinfo/Twinrix-Erwachsene-2010-03.pdf>.
- [40] WHO: GLOBAL HEPATITIS REPORT 2017. Geneva: World Health Organisation 2017
- [41] Liang, T.J., Hepatitis B: the virus and disease. Hepatology, 2009. 49(5 Suppl): p. 13-21.
- [42] 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
- [43] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [44] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/09. 2009.
- [45] Forum Impfen, 2017, www.forum-impfen.de.
- [46] 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

- [47] 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
- [48] GSK, Fachinformation Twinrix 2012.
- [49] Jansen, K.U., Vaccines against cervical cancer. *Expert Opin Biol Ther*, 2004. 4(11): p. 1803-9.
- [50] Mao, C., et al., Efficacy of human papillomavirus-16 vaccine to prevent cervical intraepithelial neoplasia: a randoized controlled trial. *Obstet Gynecol*, 2006. 107(1): p. 18-27.
- [51] Hampl, M., [Value of general human papillomavirus vaccination in sexually active women]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2009. 134 Suppl 2: p. 95-9.
- [52] Harper, D.M., Impact of vaccination with Cervarix (trade mark) on subsequent HPV-16/18 infection and cervical disease in women 15-25 years
- [53] Fachinformation Gardasil 9, MSD Vaccins, 09/2017
- [54] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017 [27.12.2015]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [55] Harper, D.M., Current prophylactic HPV vaccines and gynecologic premalignancies. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 2009. 21(6): p. 457-64.
- [56] 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
- [57] Hampl, M., [Value of general human papillomavirus vaccination in sexually active women]. *Dtsch Med Wochenschr*, 2009. 134 Suppl 2: p. 95-9.
- [58] 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
- [59] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [60] STIKO, RKI, Vorabinformation: Influenza-Impfempfehlung der Ständigen Impfkommission (STIKO), 04.12.2017; https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Vorabinformation_Grippeimpfung.html
- [61] 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
- [62] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/13.
- [63] 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
- [64] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017 [27.12.2015]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [65] ZFA 2/17 „Impfungen bei Immunsuppression“; www.zfa-online.de
- [66] Neilson, A.A. and C.A. Mayer, Rabies - prevention in travellers. *Aust Fam Physician*. 39(9): p. 641-5.
- [67] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [68] 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

- [69] STIKO, Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 30/10. 2010.
- [70] Levin, M.J., et al., Varicella-zoster virus-specific immune responses in elderly recipients of a herpes zoster vaccine. *J Infect Dis*, 2008. 197(6): p. 825-35
- [71] Oxman, M.N., et al., A vaccine to prevent herpes zoster and postherpetic neuralgia in older adults. *N Engl J Med*, 2005. 352(22): p. 2271-84.
- [72] Sanofi Pasteur MSD, Zostavax Fachinformation. 2009.
- [73] Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin Nr. 34. 2017 [27.12.2015]; Available from: https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2017/Ausgaben/34_17.pdf?__blob=publicationFile
- [74] Cunningham A et al.; Efficacy of the Herpes Zoster Subunit Vaccine in Adults 70 Years of Age or Older; *N Engl J Med* 2016; 375:1019-1032 September 15, 2016 DOI: 10.1056/NEJMoa1603800
- [75] 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

Redaktion, Grafik und Layout:

Referat Versorgungskonzepte
und Zusatzverträge
Stabsstelle Kommunikation

Bilder:

iStockphoto.com/JurgaR (Titelseite)

Stand:

März 2018