

Impfungen für Frauen

Lehrtext



1. Einleitung	3
2. Grundlage in jedem Lebensalter: Der Impfcheck	3
Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene	4
Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene	5
3. Besonderheiten in verschiedenen Lebensphasen	7
3.1 Der Teenager	7
3.2. Die Frau im gebärfähigen Alter	10
3.3 Die Schwangere	12
3.4 Die stillende Frau	13
3.5 Die Seniorin	13
3.6 Besondere Personengruppen.....	14
3.7 Sonstiges	15
Fußnotenverzeichnis	16
Impressum	18

Kooperationspartner:

Die Fortbildung wird unterstützt durch die folgenden Kooperationspartner:
 Bayerischer Hausärzterverband (BHÄV), Berufsverband der Frauenärzte e. V. (BVF), 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

Für viele Frauen, vor allem die jungen und gesunden, ist der Gynäkologe der einzige Arzt, zu dem sie regelmäßig Kontakt haben. Als Begleiter durch alle Lebensphasen, die jeweils ihre spezifischen gesundheitlichen Aspekte beinhalten, stehen Frauenärzte deshalb in einer besonderen Verantwortung für die entsprechende medizinische Versorgung.

Dazu gehören auch primär präventive Maßnahmen, wie die Impftätigkeit. Jeder Arzt-Patienten-Kontakt, insbesondere im Rahmen von Vorsorgeuntersuchungen, sollte zur Überprüfung und Vervollständigung des Impfstatus genutzt werden. Voraussetzung dafür ist die regelmäßige Aktualisierung des eigenen Impfwissens.

Die Schutzimpfungsrichtlinie (SI-RL) des Gemeinsamen Bundesausschusses (G-BA) regelt seit 2007 den Anspruch der Versicherten auf Leistungen für Schutzimpfungen im Rahmen des Pflichtleistungskatalogs der Gesetzlichen Krankenversicherung (GKV). Diese Impfungen müssen bundesweit von allen Krankenkassen erstattet werden. Impfungen, die nicht durch den G-BA empfohlen werden, zum Beispiel Reiseimpfungen, werden von vielen Kassen als Satzungsleistung übernommen. Der G-BA trifft seine Entscheidungen auf Basis der Empfehlungen der am Robert Koch-Institut angesiedelten Ständigen Impfkommission (STIKO). Diese Empfehlungen und viele weitere wichtige Informationen rund um das Thema Impfen gibt es auch in Form einer kostenlosen App, die sowohl mobil als auch am PC genutzt werden kann und laufend aktualisiert wird. Zusätzlich gibt es eine Web-Version der App unter www.STIKO-web-app.de, die sich in den Praxisalltag besonders gut direkt am PC nutzen lässt. Eine der Funktionen ist der interaktive Impfcheck: Nach Eingabe von Alter, Geschlecht und Impfhistorie des Patienten wird dessen Impfstatus überprüft, noch ausstehende Impfungen identifiziert und Empfehlungen zum Schließen bestehender Impflücken gegeben.

2. Grundlage in jedem Lebensalter: Der Impfcheck

Um der Patientin den erforderlichen Impfschutz auf Basis der aktuellen STIKO-Empfehlungen zukommen zu lassen, gibt es eine unverzichtbare Voraussetzung: die korrekte Ermittlung des Impfstatus. Das zentrale Element der STIKO-Empfehlungen ist der Impfkalendar [1]. Für jede Impfung gibt es ein empfohlenes

Impfalter (Wochen/Monate/Jahre), das sich an der jeweiligen Gefährdungssituation der zu schützenden Person orientiert. Dementsprechend gibt es für einige Impfungen begrenzte Zeitfenster. Andere Impfungen müssen lebenslang wiederholt aufgefrischt werden, um einen dauerhaften Impfschutz zu gewährleisten. Deshalb ist der Impfcheck in Hinblick auf Nachhol- (N) und Auffrischimpfungen (A) eine wichtige und immer wiederkehrende Maßnahme.

Ziel ist es, die Grundimmunisierung für die empfohlenen Impfungen bei Säuglingen und Kleinkindern spätestens mit 14 beziehungsweise 23 Monaten zu vollenden (für die Impfung gegen Rotaviren gilt eine Zeitgrenze von maximal 24 bis 32 Wochen je nach Impfstoff), sowie möglichst frühzeitig einen vollständigen Impfschutz nach STIKO-Empfehlungen zu erreichen. Die Impfungen sollten jeweils zum frühestmöglichen Zeitpunkt erfolgen. Die Überprüfung und gegebenenfalls Vervollständigung des Impfstatus ist in jedem Lebensalter sinnvoll. Fehlende Impfungen sollten sofort, entsprechend den Empfehlungen für das jeweilige Lebensalter, nachgeholt werden. Für einen lang andauernden Impfschutz sind die zeitlichen Mindestabstände zwischen zwei Impfungen zu beachten. Dies gilt besonders für die Grundimmunisierung und hier vor allem für den empfohlenen Mindestabstand zwischen vorletzter und letzter Impfung. Darüber hinaus können empfohlene Mindestabstände auch je nach Hersteller des Impfstoffs variieren. Während die Mindestabstände dringend eingehalten werden sollten, können die Impfabstände darüber hinaus überschritten werden, ohne den Impfschutz zu gefährden (jede Impfung zählt).

Das „Fundament des Impfschutzes“ besteht aus Impfungen gegen **Diphtherie (D/d)**, **Tetanus (T)**, **Pertussis (aP/ap)**, **Poliomyelitis (IPV)** sowie **Hepatitis B**. Eine versäumte **Pneumokokken-Impfung** nach dem zweiten Lebensjahr beziehungsweise eine versäumte **Hib-Impfung** nach dem fünften Lebensjahr wird nicht nachgeholt. Es gibt jedoch ein zweites Zeitfenster für die **Pneumokokken-Impfung** ab dem 60. Lebensjahr. In diesem Alter wird auch eine jährliche Standardimpfung gegen die **saisonale Influenza** empfohlen. Zudem wurde 2018 die Empfehlung für einen **Herpes zoster-Schutz** der gleichen Altersgruppe ausgesprochen [2]. 2010 wurde die Empfehlung zur Grippeimpfung außerdem auf Schwangere erweitert, im Jahr 2020 kam für diese auch die Empfehlung einer Impfung gegen Pertussis in jeder Schwangerschaft mit einem Kombinationsimpfstoff hinzu.[3] Eine im Kleinkindalter versäumte Impfung gegen **Meningokokken C** sollte bis zum 18. Geburtstag nachgeholt werden,

Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene

Impfung	Alter in Wochen	Alter in Monaten								
	6	2	3	4	5-10	11*	12	13-14	15	16-23
			U4		U5	U6				U7
Rotaviren	G1 ^a		G2	(G3)						
Tetanus ^b		G1		G2		G3 ^c				
Diphtherie ^b		G1		G2		G3 ^c				
Pertussis ^b		G1		G2		G3 ^c				
Hib ^b H. influenzae Typ b		G1		G2		G3 ^c				
Poliomyelitis ^b		G1		G2		G3 ^c				
Hepatitis B ^b		G1		G2		G3 ^c				
Pneumokokken ^b		G1		G2		G3 ^c				
Meningokokken C							G1			
Masern						G1			G2	
Mumps, Röteln						G1			G2	
Varizellen						G1			G2	
HPV Humane Papillomviren										
Herpes Zoster										
Influenza										

Quelle: Robert Koch-Institut

Erläuterungen

- empfohlener Impfzeitraum
- Nachholimpfzeitraum für Grund- beziehungsweise Erstimmunisierung aller noch nicht Geimpften beziehungsweise für Komplettierung einer unvollständigen Impfserie

- G Grundimmunisierung (in bis zu drei Teilimpfungen G1 – G3)
- A Auffrischimpfung
- S Standardimpfung

- a Erste Impfstoffdosis bereits ab dem Alter von sechs Wochen, je nach verwendetem Impfstoff zwei beziehungsweise drei Impfstoffdosen im Alter von mindestens vier Wochen.

Impfkalender (Standardimpfungen) für Säuglinge, Kinder, Jugendliche und Erwachsene

Impfung	Alter in Jahren							
	2-4	5-6	7-8	9-14	15-16	17	ab 18	ab 60
	U7a/U8	U9	U10	U11/J1		J2		
Rotaviren								
Tetanus ^b		A1		A2			A*	
Diphtherie ^b		A1		A2			A*	
Pertussis ^b		A1		A2			A3*	
Hib ^b H. influenzae Typ b								
Poliomyelitis ^b				A1				
Hepatitis B ^b								
Pneumokokken ^b							S ^g	
Meningokokken C								
Masern							S ^f	
Mumps, Röteln								
Varizellen								
HPV Humane Papillomviren				G1 ^d	G2 ^d			
Herpes Zoster							G1 ^h	G2 ^h
Influenza							S (jährlich)	

Quelle: Robert Koch-Institut

- b Frühgeborene erhalten eine zusätzliche Impfstoffdosis im Alter von drei Monaten, das heißt insgesamt vier Impfstoffdosen.
- c Mindestabstand zur vorangegangenen Dosis: sechs Monate
- d Zwei Impfstoffdosen im Abstand von mindestens fünf Monaten, bei Nachholimpfung beginnend im Alter über 14 Jahren oder bei einem Impfabstand von unter fünf Monaten zwischen erster und zweiter Dosis ist eine dritte Dosis erforderlich.
- e Td-Auffrischimpfung alle zehn Jahre. Die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap- beziehungsweise bei entsprechender Indikation als Tdap-IPV-Kombinationsimpfung.
- f Einmalige Impfung mit einem MMR-Impfstoff für alle nach 1970 geborenen Personen ≥ 18 Jahre mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit.
- g Impfung mit dem 23-valenten Polysaccharid-Impfstoff.
- h Zweimalige Impfung mit dem adjuvantierten Herpes-zoster-Totimpfstoff im Alter von mindestens zwei bis maximal sechs Monaten.

* Impfungen können auf mehrere Impftermine verteilt werden. MMR und V können am selben Termin oder in vierwöchigem Abstand gegeben werden.

ebenso die Impfung gegen **Humane Papillomaviren (HPV)**, die seit 2014 für Mädchen im Alter von neun bis 14 Jahren empfohlen war, seit 2018 aber auch auf Jungen erweitert wurde. [4] Besondere Bedeutung haben die Schutzimpfungen gegen **Varizellen, Masern, Mumps und Röteln** vor allem für Frauen im gebärfähigen Alter. Dem wird durch die Änderung der Richtlinie zur Empfängnisregelung und zum Schwangerschaftsabbruch (ESA-RL) des G-BA, die seit 19. August 2011 rechtsverbindlich ist, Rechnung getragen. [5] Darin wird explizit ausgeführt, dass „im Rahmen dieser Beratung auch das Impfbuch der Versicherten auf gemäß SI-RL empfohlene Impfungen durchgesehen und die Durchführung fehlender Impfungen gegebenenfalls empfohlen“ werden sollte. Für den Impfcheck empfiehlt sich in der Praxis eine systematische Vorgehensweise, zum Beispiel nach folgendem Schema:

Tetanus – Diphtherie Hepatitis B und Poliomyelitis:

Liegt jeweils eine vollständige Grundimmunisierung vor?

Für den Schutz gegen Tetanus, Diphtherie, Pertussis, Hepatitis B und Poliomyelitis besteht die Grundimmunisierung aus je drei Impfungen (bis zum ersten Lebensjahr). [6] Für die Poliomyelitis-Immunsierung gibt es eine weitere Besonderheit: Bis zur Einführung der Impfempfehlung mit inaktivierten Polioimpfstoffen (IPV) im Jahr 1998 wurde die Grundimmunisierung mit oralen Lebendimpfstoffen in den alten und neuen Bundesländern nach verschiedenen Impfschemata vorgenommen. In der ehemaligen DDR wurden zunächst drei monovalente Impfungen gegen die Typen I bis III durchgeführt, die zusammen nur als eine Impfung

gelten können [7]. Die zweite und dritte Impfung erfolgte dann mit dem trivalenten Impfstoff. Dagegen waren in der Bundesrepublik drei trivalente Impfungen üblich. Diese gelten als komplette Grundimmunisierung.

Gab es mindestens eine Auffrischimpfung gegen Polio?

Alle Personen sollten eine Grundimmunisierung und eine Auffrischimpfung gegen Polio mit IPV erhalten, in der Regel im Alter von neun bis 16 Jahren. Darüber hinaus wird eine routinemäßige Auffrischimpfung nach dem vollendeten 18. Lebensjahr nicht empfohlen. Es gibt jedoch Indikationen für eine Auffrischimpfung, wenn die letzte Polioimpfung zehn Jahre oder länger zurückliegt, zum Beispiel für Reisende in Regionen mit Infektionsrisiko.

Gab es Auffrischimpfungen gegen Tetanus und Diphtherie?

Im Alter von fünf bis sechs sowie von neun bis 17 Jahren sollten Boosterimpfungen gegen Tetanus, Diphtherie (und Pertussis – siehe dort) erfolgen, für die Impfstoffe mit vermindertem Diphtherie-Antigengehalt verwendet werden.

Wann war die letzte Impfung gegen Tetanus (+/- Diphtherie) und enthielt sie auch die Pertussis-Komponente?

Diese Frage stellt sich besonders bei der erwachsenen Frau. Für Erwachsene beiderlei Geschlechts, deren letzte Pertussis-Impfung mehr als zehn Jahre zurückliegt, empfiehlt die STIKO seit 2009 eine einmalige Tetanus-Diphtherie-Pertussis-Auffrischimpfung. Weitere Ausführungen dazu sowie zu den Lebendimpfungen gegen Masern, Mumps, Röteln finden sich in den Abschnitten „Die Frau im gebärfähigen Alter“ und „Die Schwangere“.



3. Besonderheiten in verschiedenen Lebensphasen

3.1 Der Teenager: Einige Impfungen sind nur bis zum 18. Geburtstag Kassenleistung

Das Altersfenster zwischen neun und 17 Jahren sollte grundsätzlich genutzt werden, um Impflücken zu schließen und versäumte Standardimpfungen nachzuholen (Ausnahme: Pneumokokken und Hib, siehe oben). Unter dem Aspekt der Verhütung sexuell übertragbarer Krankheiten sowie anderer altersabhängiger Risiken sollte der Impfcheck im Teenageralter zusätzlich um folgende Punkte ergänzt werden:

Hepatitis B

Das Hepatitis-B-Virus wird durch Geschlechtsverkehr, Blut und sonstige Körperflüssigkeiten sowie durch vertikale Transmission unter der Geburt übertragen. Die Infektiosität ist hundertfach höher als beim HI-Virus. Eine HBV-Infektion verläuft bei Erwachsenen häufig asymptomatisch oder mit unspezifischen Beschwerden und nur in etwa einem Drittel der Fälle mit dem klinischen Bild einer akuten ikterischen Hepatitis. In 0,5 bis ein Prozent der Fälle verläuft die Infektion fulminant mit akutem Leberversagen. Die meisten akuten Hepatitis-B-Erkrankungen bei Erwachsenen heilen aus (> 90 Prozent) und führen zu einer lebenslangen Immunität, wobei das Virus lebenslang persistieren und gegebenenfalls reaktiviert werden kann. Bei fünf bis zehn Prozent der HBV-infizierten Erwachsenen entwickelt sich eine chronische Verlaufsform; das Risiko der Chronifizierung sinkt mit steigendem Lebensalter. 20 bis 30 Prozent der chronisch HBV-infizierten Personen entwickeln eine Leberzirrhose oder ein Leberkarzinom [8]. Grundsätzlich wird die Impfung, die seit 1995 empfohlen wird, bereits im Säuglingsalter angestrebt, da das Risiko für einen chronisch-persistierenden Verlauf im Falle einer Infektion in dieser Lebensphase bei nahezu 90 Prozent liegt. Falls die Impfung versäumt wurde, kann sie bis zum 18. Geburtstag zulasten der GKV verabreicht werden – in der Regel nach dem Schema 0-1-6 Monate. Der Impfstoff wird bis zum 15. Geburtstag (Kinderimpfstoff mit geringerem Antigengehalt) auf Sprechstundenbedarf, danach auf den Namen des Patienten verordnet. Serologische Vor- und Nachtestungen zur Kontrolle des Impferfolgs sind bei der Grundimmunisierung im Kindes- und Jugendalter nicht routinemäßig erforderlich. Eine Auffrischimpfung

nach Impfung im Säuglings- und Kleinkindalter ist derzeit für Kinder und Jugendliche nicht generell empfohlen, es sei denn, sie gehören – gegebenenfalls auch erst später im Leben – einer Risikogruppe an. In diesem Fall werden gemäß aktuellen Empfehlungen [9] sowohl eine Auffrischimpfung als auch eine serologische Erfolgskontrolle vier bis acht Wochen nach Impfung angeraten. Bei Werten über 100 IE/ml ist von einem lebenslangen Schutz auszugehen, solange keine besondere Gefährdung besteht.

Zu den Risikogruppen gehören

1. Personen, bei denen wegen einer vorbestehenden oder zu erwartenden Immundefizienz beziehungsweise -suppression oder wegen einer vorbestehenden Erkrankung ein schwerer Verlauf einer Hepatitis-B-Erkrankung zu erwarten ist, zum Beispiel HIV-Positive, Hepatitis-C-Positive, Dialysepatienten.
2. Personen mit einem erhöhten nichtberuflichen Expositionsrisiko, zum Beispiel Kontakt zu HBsAg-Trägern in Familie/ Wohngemeinschaft, Sexualverhalten mit hohem Infektionsrisiko, i. v. Drogenkonsumierende, Untersuchungshäftlinge und Strafgefangene, gegebenenfalls psychiatrischer Einrichtungen sowie
3. Personen mit einem erhöhten beruflichen Expositionsrisiko, zum Beispiel Beschäftigte im Gesundheitswesen einschließlich Auszubildende, Praktikanten, Studierende und ehrenamtlich Tätige mit vergleichbarem Expositionsrisiko, zum Beispiel Personal in medizinischen Einrichtungen (einschließlich Labor- und Reinigungspersonal), Sanitäts- und Rettungsdienst, betriebliche Ersthelfer, Polizisten, Personal von Einrichtungen, in denen eine erhöhte Prävalenz von Hepatitis-B-Infizierten zu erwarten ist (zum Beispiel Gefängnisse, Asylbewerberheime, Einrichtungen für Menschen mit Behinderungen).

Seit 2020 werden die Kosten für die Impfung von den Krankenkassen erstattet. Schwangere ohne Hepatitis-B-Schutz, die einer Risikogruppe angehören, sollte entsprechend der AWMF-Leitlinie Labordiagnostik schwangerschaftsrelevanter Virusinfektionen (AWMF-Nr. 093/001) gegebenenfalls eine Impfung auch in der Schwangerschaft angeboten werden.

Nach der 32. Schwangerschaftswoche erfolgt gemäß Mutterschaftsrichtlinie eine Kontrolle des HBsAg, um bei positivem Testergebnis mit der simultanen aktiven und passiven Immunisierung des Neugeborenen innerhalb von zwölf Stunden post-

natal beginnen zu können. Bei unbekanntem HBsAg-Status wird sofort nach der Geburt die aktive Impfung durchgeführt und parallel die Bestimmung des HBsAg bei der Mutter veranlasst. Bei positivem Testergebnis kann die passive Immunisierung mit HB-Immunglobulin innerhalb von sieben Tagen nachgeholt werden. Derart versorgte Neugeborene dürfen gestillt werden.

HPV

Humane Papillomaviren sind die häufigsten Erreger sexuell übertragbarer Krankheiten. High Risk-HPV können zu dysplastischen Veränderungen und konsekutiv zu Malignomen an Zervix, Vagina, Vulva, Anus, Penis und des Mund-Rachen-Raums führen, Low Risk-HPV verursachen Haut- und anogenitale Warzen. Die STIKO empfiehlt seit März 2007 die Impfung gegen HPV für Mädchen, die vor dem ersten Geschlechtsverkehr abgeschlossen sein sollte, mit dem Ziel der Reduktion der Krankheitslast durch den Gebärmutterhalskrebs. Voraussetzung für dessen Entstehung ist nach derzeitigem Kenntnisstand die persistierende Infektion mit mindestens einem von zirka 13 Hochrisiko-HPV-Typen, wobei die Typen 16 und 18 für etwa 70 Prozent aller Zervixkarzinome verantwortlich sind. Der hauptsächliche Übertragungsweg sind Sexualkontakte. Jährlich erkranken in Deutschland 4.600 Frauen an Gebärmutterhalskrebs, die Mortalität liegt bei zirka 1.500 Frauen pro Jahr [10]. Die Virustypen HPV 6 und 11 verursachen mindestens 90 Prozent aller anogenitalen Condylomata acuminata (spitze Condylome, Feigwarzen), die weltweit häufigste sexuell übertragene Krankheit (STD). Es wird geschätzt, dass zirka ein Prozent der europäischen und bundesdeutschen Bevölkerung der Altersgruppe von 15 bis 49 Jahren von diesen gutartigen, die Patienten jedoch häufig sehr beeinträchtigenden Tumoren betroffen sind. Die meisten vor dem 30. Geburtstag auftretenden HPV highrisk Infektionen sind passager und bilden sich spontan zurück. Allerdings kommt es bei einer gestörten Immunkompetenz der Frau beziehungsweise bei Vorliegen zusätzlicher Risikofaktoren in fünf bis zehn Prozent aller Fälle zu einer persistierenden Infektion, die die Entwicklung dysplastischer Zellveränderungen nach sich ziehen kann. Um die Progression zum invasiven Karzinom zu vermeiden, werden in Deutschland jährlich zirka 50.000 Konisationen durchgeführt, die mit einem erhöhten Risiko für Zervixinsuffizienz und Frühgeburtlichkeit sowie erhöhter neonataler Morbidität und Mortalität assoziiert sind [11]. Zur primären Prävention einer HPV-Infektion stehen in Deutschland seit August 2017 zwei Impfstoffe zur Verfügung, ein bivalenter (Cervarix) und ein nonavalenter (Gardasil®9) Impfstoff. Der bivalente enthält die Impffentypen HPV 16 und 18 (wobei auch eine Kreuzprotektion gegen 31 und 45 stattfindet),

der nonavalente zusätzlich gegen HPV 31, 33, 45, 52 und 58 sowie gegen die low-risk-Typen HPV 6 und 11. Beide Impfstoffe sind zur Vermeidung von HPV-Infektionen für Jungen und Mädchen ab dem neunten Lebensjahr – ohne Altersgrenze nach oben – zugelassen. Die Zulassung des Impfstoffs durch die Europäische Arzneimittelagentur beinhaltet folgende Indikationen: Verhinderung von präkanzerösen Läsionen und Karzinomen der Zervix, Vulva, Vagina und des Anus sowie Genitalwarzen. Die fünf zusätzlichen Virussubtypen sind für zirka weitere 16 Prozent aller Zervixkarzinome in Europa sowie einem einstelligen Prozentsatz weiterer Karzinome an Penis, Anus und Oropharynx verantwortlich. Die STIKO empfiehlt eine generelle Impfung gegen HPV 16 und 18 für alle Mädchen und Jungen im Alter von neun bis 14 Jahren. Das Impfziel der HPV-Impfung von Mädchen und Jungen ist die Reduktion der Krankheitslast durch HPV-assoziierte Tumoren [12]. Versäumte Impfungen sollen spätestens bis zum 18. Geburtstag nachgeholt werden. Bei Beginn der Impfserie im Alter von neun bis 14 Jahren mit Cervarix® oder Gardasil®9 ist aktuell ein 2-Dosen-Impfschema mit einem Impf- abstand von fünf Monaten zugelassen. Bei Nachholimpfungen im Alter von > 14 Jahren oder bei einem Impf- abstand von < fünf Monaten zwischen der ersten und zweiten Dosis ist eine dritte Impfstoffdosis erforderlich. Laut Fachinformation beider Impfstoffe ist eine gleichzeitige Verabreichung mit Td(ap)-(IPV)-Impfstoffen möglich. Cervarix® kann auch gleichzeitig mit einem Hepatitis B- oder einem kombinierten Hepatitis A- und -B-Impfstoff verabreicht werden. Impfungen mit den prophylaktischen HPV-Impfstoffen induzieren Serum-Antikörper, deren Titer mehr als hundertfach über denen nach einer natürlichen Infektion liegen [13]. In Ländern mit staatlichen Impfprogrammen (hohe Impf- raten!) konnte eine deutliche Reduzierung von Neuerkrankungen gezeigt werden. So verringerte sich die Rate an hochgradigen Präkanzerosen der Zervix im Rahmen eines australischen Schulimpfprogramms um 47 Prozent [14], die Inzidenz von Genitalwarzen konnte innerhalb von fünf Jahren bei den zwölf- bis 17-Jährigen um 89,9 Prozent, bei den 18- bis 26-Jährigen um 72,7 Prozent reduziert werden [15]. Beide Impfstoffe sind sicher und gut verträglich. Außer lokalen Reaktionen und fiebrigen Episoden traten nach Verabreichung von mehr als 110 Millionen Impfdosen weltweit sonstige Nebenwirkungen und Krankheiten nicht häufiger auf als bei gleichaltrigen nicht-geimpften Mädchen und Frauen [16]. Frauen, die älter als 17 Jahre sind und keine Impfung gegen HPV erhalten haben, können ebenfalls von einer Impfung gegen HPV profitieren [17]. Es liegt in der Verantwortung des Arztes, nach individueller Prüfung von Nutzen und Risiko der Impfung seine Patientinnen auf der Basis

der Impfstoffzulassung darauf hinzuweisen. Da die Impfung mit den aktuell verfügbaren Impfstoffen nicht gegen alle potenziell onkogenen HPV-Typen schützt, kann sie auch in Zukunft – selbst unter der Annahme hoher Impfquoten, die allerdings derzeit nicht realisiert werden, – die Teilnahme am Krebsfrüherkennungsprogramm nicht ersetzen. Die genaue Dauer der Immunität nach Verabreichung aller Impfstoffdosen ist derzeit noch nicht bekannt. In einer Follow Up Studie von vier nordischen Ländern zur Effektivität und Immunogenität des früher angewandten quadrivalenten HPV-Impfstoffs bei Frauen von 16 bis 23 Jahren zeigten sich keine Hinweise auf eine Abnahme des Impfschutzes über eine Zeitdauer von mehr als zwölf Jahren. Eine Auffrischung wird bisher nicht empfohlen [18].

Meningokokken

Die Inzidenz der invasiven bakteriellen Infektion mit **Meningokokken C** ist im zweiten Lebensjahr am höchsten und zeigt einen zweiten, niedrigeren Gipfel bei den Jugendlichen im Alter zwischen 15 und 19 Jahren. Nahezu alle zirka 100 Erkrankungsfälle pro Jahr müssen intensivmedizinisch behandelt werden, vor allem wegen Sepsis und Meningitis. Trotz der grundsätzlichen Möglichkeit der Antibiose liegt die Letalität bei zirka zehn Prozent. Zentralnervöse Folgeschäden entstehen ebenfalls in zehn Prozent der Fälle, außerdem kommt es bei drei Prozent zur Taubheit [19]. Die STIKO empfiehlt die Impfung mit einer Dosis eines konjugierten Impfstoffs möglichst zu Beginn des zweiten Lebensjahres. Zum Erreichen eines individuellen Schutzes wird das Nachholen nicht erfolgter Impfungen jenseits des zweiten Lebensjahres entsprechend der allgemeinen Regel des Schließens von Impflücken empfohlen (siehe Tabelle 1). 4-valente Konjugatimpfstoffe (A, C, W135, Y) stehen ab einem Alter von einem Jahr (Nimenrix®) beziehungsweise zwei Jahren (Menveo®) zur Verfügung. Diese können insbesondere bei geplanten Reisen mit besonderen Gefährdungen (zum Beispiel Pilgerreise nach Mekka, Langzeitaufenthalte von Schülern oder Studenten in Ländern mit entsprechender allgemeiner oder selektiver Impfempfehlung) indiziert sein. Von vielen gesetzlichen Krankenkassen werden diese Impfungen als Satzungsleistung erstattet, während die generelle Kostenübernahme im Rahmen der Standardimpfung bisher nur für monovalente Meningokokken C-Konjugatimpfstoffe erfolgt. Bei entsprechender Indikation – zum Beispiel bei gesundheitlich gefährdeten Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz wie zum Beispiel anatomischer oder funktioneller Asplenie – kann der Vierfach-Impfstoff auf den Namen des Patienten zulasten der Krankenkasse verordnet werden.

Zirka 60 bis 70 Prozent der invasiven Meningokokkenerkrankungen in Deutschland werden durch die Serogruppe B hervorgerufen. Die Inzidenz dieser Erkrankungen ist vor allem im ersten Lebensjahr am höchsten und geht dann deutlich zurück, hat aber in der späten Pubertät einen zweiten Erkrankungsgipfel. Die Letalität ist mit zirka acht Prozent ebenfalls sehr hoch.

In Deutschland sind zwei zugelassene Impfstoffe gegen Meningokokken B verfügbar (Bexsero® und Trumenba®). Vor dem Hintergrund einer derzeit niedrigen und rückläufigen MenB-Inzidenz in Deutschland wird die STIKO die Entscheidung, ob eine MenB-Impfung als Standardimpfung empfohlen werden sollte, erst fällen, wenn weitere Daten zur Sicherheit, Effektivität und Schutzdauer der MenB-Impfstoffe sowie deren Einfluss auf das Trägertum vorliegen [20].

Die STIKO empfiehlt für gesundheitlich gefährdete Personen mit angeborener oder erworbener Immundefizienz beziehungsweise –suppression, insbesondere Komplement-/Properdindefizienz, Therapie mit C5-Komplement-Inhibitoren, Hypogammaglobulinämie sowie anatomischer oder funktioneller Asplenie, sowohl die Impfung mit 4-valentem Meningokokken C – Impfstoff als auch mit einem Meningokokken B – Impfstoff. Neben den von der STIKO empfohlenen Impfungen sind auf der Basis der existierenden Impfstoff-Zulassungen weitere Impfindikationen möglich, auf die nachfolgend nicht eingegangen wird, die aber für den Einzelnen, seiner individuellen (gesundheitlichen) Situation entsprechend, sinnvoll sein können. Es liegt in der Verantwortung des Arztes, seine Patienten auf diese weiteren Schutzmöglichkeiten hinzuweisen. Insofern hindert auch eine fehlende STIKO-Empfehlung den Arzt nicht an einer begründeten Impfung.

Varizellen

Die STIKO empfiehlt seit 2004, ungeimpfte Personen ohne Varizellenanamnese bis zum vollendeten 17. Lebensjahr standardmäßig gegen Varizellen zu impfen [21] [22]. Weitere Ausführungen finden sich im folgenden Abschnitt.

3.2. Die Frau im gebärfähigen Alter: kongenitale Virussyndrome, Nestschutz und Kokonstrategie

Ein lückenloser Schutz gegen Masern, Röteln, Varizellen und Pertussis ist in der Phase der Familienplanung von besonderer Bedeutung. Dabei sollte bedacht werden, dass der Kinderwunsch nicht immer vorsorglich mit dem Arzt besprochen wird und der reproduktive Zeitrahmen zwei bis drei Jahrzehnte umfassen kann. Diese Überlegung spiegelt sich auch in der aktuellen SI-RL wider, die die Formulierung „Frauen mit Kinderwunsch“ durch „Frauen im gebärfähigen Alter“ (Röteln- und Pertussis-Impfung) beziehungsweise exakte Zeitvorgaben („alle nach 1970 geborenen Erwachsenen“ – MMR-Impfung) ersetzt. In der ESA-RL heißt es, dass sich die Beratung „auch auf die Risiken einer Röteln- und Varizelleninfektion in einer späteren Schwangerschaft“ erstrecken soll. Sowohl der monovalente als auch die kombinierten MMR(V)-Impfstoffe enthalten attenuierte Lebendviren. In der Schwangerschaft sind diese Impfungen kontraindiziert. Sie können jedoch bei der Mutterschaftsnachsorgeuntersuchung verabreicht werden, da das Stillen keine generelle Kontraindikation für Impfungen darstellt. Eine sichere Kontrazeption sollte nach jeder Impfung mit Lebendimpfstoff für einen Monat gewährleistet sein. Eine versehentliche Impfung mit den Lebendimpfstoffen gegen MMR(V) in oder kurz vor einer Schwangerschaft stellt jedoch keine Indikation zum Schwangerschaftsabbruch dar. Bei vielen hundert dokumentierten Impfungen während beziehungsweise kurz vor einer Schwangerschaft wurde kein erhöhtes Risiko für kongenitale Fehlbildungen festgestellt. Lebendimpfungen können grundsätzlich simultan mit anderen Lebend- und Totimpfstoffen durchgeführt werden, wobei eine gleichzeitige Gabe von MMR- und Gelbfieber-Impfstoff aufgrund der eventuell eingeschränkten Wirksamkeit der Gelbfieberimpfung vermieden werden sollte. Bei nicht gleichzeitiger Verabreichung ist jedoch ein Mindestabstand von vier Wochen zwischen zwei Lebendimpfungen einzuhalten.

Röteln

Rötelnviren sind hochkontagiös und werden durch Tröpfcheninfektion übertragen. Außerhalb der Schwangerschaft handelt es sich bei der Rötelninfektion um eine milde ekzematöse Erkrankung mit geringem Komplikationsrisiko. Die Rötelnimpfung wurde 1974 in Deutschland eingeführt mit besonderer Zielrichtung auf Rötelnenschutz in der Schwangerschaft. In der ESA-RL wird ausgeführt: „Bei Frauen mit dokumentierter zweimaliger Rötelnimpfung ist von Immunität auszugehen. Eine Antikörperbestimmung ist in diesen Fällen nicht erforderlich. Frauen mit

fehlender oder nur einmaliger Impfung soll die Rötelnimpfung beziehungsweise deren Komplettierung empfohlen werden.“ Ungeimpfte Frauen erhalten zwei Impfungen im Abstand von mindestens vier Wochen, einmal geimpfte Frauen eine zweite Impfung. Da aktuell kein monovalenter Rötelnimpfstoff in Deutschland verfügbar ist, erfolgt die Impfung mit einem MMR-Impfstoff, der ohne erhöhtes Komplikationsrisiko verabreicht werden kann [23]. Ziel ist die Verhinderung von Schädigungen des Embryo beziehungsweise Feten durch eine Rötelninfektion in der Schwangerschaft, insbesondere des kongenitalen Röteln-syndroms (CRS). Während die Röteln-Primärinfektion im ersten Trimenon auch zum Abort führen kann, löst die Infektion in der vierten Gestationswoche in der Regel das Vollbild des CRS mit offenem Ductus arteriosus, Katarakt und Innenohrtaubheit aus, eine Infektion in der 20. Schwangerschaftswoche dagegen eine isolierte Taubheit. Weitere Folgen können ein geringes Geburtsgewicht, thrombozytopenische Purpura, Hepatosplenomegalie, Enzephalitis, Hepatitis, Myokarditis oder Mikrozephalie sein. Die Gesamtleblichkeit des CRS beträgt zwischen 15 und 20 Prozent. Die postnatale Entwicklung kann durch Gedeihstörung, psychomotorische Retardierung und Verhaltensauffälligkeiten kompliziert sein. Diese Probleme können auch bei Kindern auftreten, die bei Geburt unauffällig sind [24].

Masern

Die Übertragung der Masernviren erfolgt durch Tröpfcheninfektion. Im Jahr 2015, dem Jahr des letzten großen Masernausbruchs, registrierte das RKI 2.464 Masernfälle in Deutschland, im gesamten Jahr 2019 wurden 514 Fälle gemeldet, weltweit traten zirka 200.000 Masernfälle auf. In den letzten Jahren schwankte die Zahl der übermittelten Fälle zum Teil erheblich [25]. Seit 2006 ereignen sich laut RKI alle zwei bis drei Jahre größere Ausbrüche, immer wieder kommt es zu tragischen, vereinzelt Todesfällen. Zusätzlich lässt sich auch eine Änderung der Altersverteilungen beobachten: Immunitätslücken bestehen zunehmend bei Personen über 15 Jahren, speziell bei jungen Erwachsenen (20 bis 39 Jahre) sowie bei der Altersgruppe der unter Einjährigen, was auf eine fehlende Leihimmunität der Kinder hinweist [26]. In beiden Altersgruppen ist die Komplikationsrate besonders hoch. Typische Komplikationen sind Otitiden (fünf bis 15 Prozent) und Pneumonien (ein bis zehn Prozent). In einem von 1.000 bis 5.000 Fällen tritt eine Enzephalitis auf, die in bis zu 20 Prozent zu einer Defektheilung führen kann. Ein bis drei von 1.000 Erkrankten sterben an Masern. In einigen Fällen kommt es nach Masern mit einer Latenz von etwa vier bis zehn Jahren zu einer subakuten sklerosierenden Panenzephalitis (SSPE).

Diese Slow Virus-Infektion führt zu einer fortschreitenden Zerstörung von Nervenzellen im Gehirn und verläuft praktisch immer tödlich. Das Risiko für eine SSPE wird bei Masern bei unter Fünfjährigen auf 1:1700 bis 1:3300 geschätzt [27], im Säuglingsalter auf bis zu ein Prozent. Schwangere haben ein dreifach erhöhtes Risiko für die Entwicklung einer Pneumonie. Es wurden auch vermehrt vorzeitige Wehen, Frühgeburten und Spontanaborte beobachtet. Eine Maserninfektion am Ende des dritten Trimenons kann beim Kind zu neonatalen Masern führen. Kongenitale Fehlbildungen durch mütterliche Maserninfektionen sind nicht bekannt [28]. Vor dem Hintergrund höherer Komplikationsraten der Erkrankung im zunehmenden Alter und bei Säuglingen, die noch nicht selbst geimpft werden können (die Impfstoffe sind frühestens ab dem zwölften Lebensmonat zugelassen) und darum auf Herdenschutz durch ihre unmittelbare Umgebung angewiesen sind, erlangt die Impfung aller potenziell Empfänglichen besondere Relevanz. Die Elimination der Masern ist ein erklärtes Ziel der deutschen und internationalen Gesundheitspolitik. Eine Elimination liegt vor, wenn in Deutschland eine endemische Übertragung der Masern über mindestens zwölf Monate nicht mehr zu beobachten ist. Voraussetzung dafür ist eine ausreichende Immunität bei mindestens 95 Prozent der Bevölkerung. Die STIKO empfiehlt für alle nach 1970 Geborenen mit unklarem Impfstatus, ohne Impfung oder mit nur einer Impfung in der Kindheit, die einmalige Impfung mit einem MMR-Impfstoff. Im Rahmen der beruflichen Indikation wird nach 1970 geborenen Personen in medizinischen Einrichtungen (gemäß Paragraph 23 (3) Satz 1 IfSG), Einrichtungen der Pflege, Gemeinschaftseinrichtungen sowie in Fach-, Berufs- und Hochschulen eine insgesamt zweimalige Impfung mit einem MMR-Impfstoff empfohlen.

Varizellen

Die Windpocken sind eine weltweit verbreitete, hoch ansteckende Virusinfektion. Das Risiko für Komplikationen und schwere Verläufe steigt mit dem Lebensalter. Bei Erkrankung in der Schwangerschaft bis zur zirka 20. Schwangerschaftswoche kann in etwa zwei Prozent ein konnatales Varzellensyndrom resultieren mit Skarifikation, Skelettanomalien, Augenschäden und neurologischen Defekten. Die Letalität beträgt 47 Prozent [29]. Im Falle einer mütterlichen Erkrankung zum Zeitpunkt der Geburt besteht ein erhöhtes Risiko für eine schwere neonatale Erkrankung des Kindes. Etwa 20 Prozent der Neugeborenen werden dabei noch intrauterin infiziert. Die zweifache Varizellenimpfung ist eine Standardimpfung für Säuglinge und Kleinkinder bis zwei Jahre. Bei allen ungeimpften Kindern und Jugendlichen ohne

Varizellenanamnese sollte die Varizellenimpfung mit zwei Impfstoffdosen nachgeholt werden. Der Mindestabstand zwischen zwei Dosen Varizellenimpfstoff beträgt vier bis sechs Wochen (je nach Hersteller, Fachinformation beachten). Kinder und Jugendliche, die bisher nur eine Varizellenimpfung erhalten haben, sollen eine zweite Impfung bekommen. Häufig liegt bei Erwachsenen eine natürliche Immunität gegen Varizellen vor, sodass anamnestiche Angaben – im Unterschied zu Masern und Röteln – als verlässlich gelten können [30], [31]. Ergibt sich jedoch im Beratungsgespräch, dass die Immunitätslage ungeklärt ist, so soll laut ESA-RL bei Frauen mit Kinderwunsch „eine entsprechende Antikörperbestimmung gemäß SI-RL durchgeführt“ werden. Das Ergebnis ist in einer besonderen Bescheinigung zu dokumentieren oder im Impfbuch einzutragen. Die Bestimmung der Varizellen-Immunitätslage wurde als Präventivleistung in den EBM aufgenommen. Die Immunitätslage ist als geklärt anzusehen, wenn das Ergebnis einer früheren Varizellen-Antikörperbestimmung den Nachweis spezifischer Antikörper erbracht hat. Eine entsprechende Bescheinigung ist von der Versicherten anzufordern. Wird diese vorgelegt, ist eine AK-Bestimmung nicht mehr erforderlich. Ist keine Immunität vorhanden, soll eine Varzellenschutzimpfung empfohlen werden. Inzwischen steht auch ein Vierfach-Impfstoff gegen MMR und Varizellen für Erwachsene zur Verfügung (Proquad®). Verabreicht werden zwei Impfdosen im Abstand von mindestens vier Wochen. Auch das Kind einer seronegativen Schwangeren kann gegen Varizellen geimpft werden, weil das Risiko für ein konnatales Varzellensyndrom mit Kontakt zu ihrem ungeimpften, ansteckungsfähigen Kind als höher eingeschätzt wird als das Risiko einer solchen Komplikation durch die Impfung und gegebenenfalls die Übertragung von Impfvarizellen durch ihr Kind [32]. Ein Herpes zoster der Schwangeren hingegen ist ohne Konsequenzen für den Embryo oder Feten.

Pertussis

Das gramnegative Stäbchenbakterium **Bordetella pertussis**, der Erreger des Keuchhustens, wird durch Tröpfcheninfektion übertragen und ist hochkontagiös. Mit einer jährlichen Inzidenz zwischen zehn und 40 Erkrankten pro 100 000 Einwohner ist Pertussis eine häufige Infektionskrankheit, die typischerweise mehrere Wochen bis Monate dauert [33]. Da die Immunität gegen den durch das Bakterium *Bordetella pertussis* ausgelösten Keuchhusten vier bis sieben Jahre nach Impfung oder selbst nach durchgemachter Erkrankung nachlässt, kann es im Erwachsenenalter zum erneuten Auftreten von Pertussis kommen. In der KRESH-Studie hatten zehn Prozent der Erwachsenen mit unklarem

Husten von mehr als einer Woche eine Pertussis-Infektion [34]. Die altersspezifische Pertussis-Inzidenz ist im Kindes- und Jugendalter am höchsten, dennoch sind zwei Drittel der mit Pertussis infizierten Personen älter als 19 Jahre. Bei erkrankten Jugendlichen und Erwachsenen verläuft Pertussis häufig lediglich als lang dauernder milder Husten. Sie sind die häufigste Quelle für die Übertragung von *B. pertussis* auf ungeimpfte Säuglinge. Im Zeitraum 2014 bis 2018 lagen die adjustierten durchschnittlichen Inzidenzen für eine Pertussis beziehungsweise eine Pertussis-bedingte Hospitalisierung während der ersten drei Lebensmonate bei 111,3 beziehungsweise 70,1 von 100.000 Säuglingen. Die atypisch verlaufende Pertussis des Erwachsenen bleibt häufig unerkannt und stellt ein Ansteckungsrisiko für junge Säuglinge dar, bei denen ein adäquater Impfschutz auch bei frühem Beginn der Immunisierung nicht vor dem Alter von zirka sechs Monaten erreicht werden kann. Gerade in diesem Lebensalter ist das Risiko für einen schweren Verlauf der Erkrankung mit lebensbedrohlichem Atemstillstand und der Gefahr des Ersticken besonders hoch. Dementsprechend wird seit 2009 empfohlen, dass alle Erwachsenen die nächste fällige Td-Impfung einmalig als Tdap-Impfung erhalten sollen. Pertussis-Impfstoffe sind nicht monovalent, sondern nur als Kombinationsimpfstoffe (mit T und d beziehungsweise Td-IPV) verfügbar. Folgende Personen sollen alle zehn Jahre eine Dosis Pertussis-Impfstoff erhalten: enge Haushaltskontaktpersonen (zum Beispiel Eltern, Geschwister, Freunde) und Betreuende (zum Beispiel Tagesmütter, Babysitter, gegebenenfalls Großeltern) eines Neugeborenen nach Möglichkeit spätestens vier Wochen vor dem voraussichtlichen Entbindungstermin. Zudem soll Personal im Gesundheitsdienst sowie in Gemeinschaftseinrichtungen alle zehn Jahre eine Dosis Pertussis-Impfstoff erhalten. Seit einigen Jahren wird die Pertussis-Impfung für Schwangere in immer mehr Ländern empfohlen, um Neugeborene über maternale Antikörper zu schützen. Auch die STIKO empfiehlt seit 2020 die Impfung gegen Pertussis in jeder Schwangerschaft (siehe nächstes Kapitel) [35]. Die bisherigen Daten von Tausenden geimpften Schwangeren bestätigen die Wirksamkeit und Sicherheit der Impfung [36] [37].

Covid-19

Auf die Besonderheiten der Covid-Infektion muss aus Sicht der Autoren an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen werden.

Um die Problematik der Impfung in Schwangerschaft und Stillzeit gar nicht erst aufkommen zu lassen und von Anfang an einen optimalen Schutz vor Covid-19 zu erzielen, empfiehlt die STIKO

Frauen im gebärfähigen Alter dringend, bereits vor Eintritt einer Schwangerschaft eine vollständige Immunisierung gegen Covid-19 durchzuführen [38].

3.3 Die Schwangere – Impfschutz für Mutter und Kind

Influenza

Aufgrund der Schwächung der mütterlichen Immunabwehr gegen virale Pathogene und die Behinderung der Atmung mit zunehmendem Gestationsalter ist die Schwangerschaft mit einem erhöhten Risiko für Pneumonien, intensivmedizinische Therapie-notwendigkeit und Tod assoziiert [39] und erhöht das Risiko für Aborte, vorzeitige Wehen, Früh- und Totgeburten [40]. Die STIKO empfiehlt die Impfung gegen die saisonale Influenza als Indikationsimpfung für alle Schwangeren ab dem zweiten Trimenon, bei erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge eines Grundleidens (zum Beispiel Asthma, Diabetes, Adipositas, Herz- oder Nierenerkrankungen) ab dem ersten Trimenon. Da es sich bei den in Deutschland zugelassenen Influenzaimpfstoffen für Erwachsene um Totimpfstoffe handelt, ist eine Impfung grundsätzlich in jedem Stadium der Schwangerschaft unbedenklich. Die jährliche Impfung wird auch dann empfohlen, wenn die Antigenzusammensetzung des Impfstoffs gegenüber der vorhergehenden Saison unverändert ist. Die Sicherheit der Impfstoffe wurde sowohl für Schwangere als auch für Ungeborene bestätigt [41]. Bei Kindern im ersten Lebensjahr sind besonders schwere Verläufe der Influenza bekannt. Das Neugeborene erhält durch die impfinduzierten mütterlichen Antikörper einen sogenannten Nestschutz, der in einer großen Kohortenstudie zu einer deutlichen Reduktion von Erkrankungen und Hospitalisationen bis zum Lebensalter von sechs Monaten führte [42]. Bis zur Saison 2012/13 gab es ausschließlich trivalente saisonale Influenzaimpfstoffe, die Bestandteile von zwei Subtypen des Influenza A-Virus und eines B-Virus enthalten. Seit der Saison 2013/14 sind auch quadrivalente Impfstoffe in Deutschland verfügbar, die zusätzlich Bestandteile eines Virus der zweiten B-Virus-Linie enthalten. Neben der Influenza A stellt auch die Influenza B in einzelnen Saisonen eine bedeutende Krankheitslast in der Bevölkerung dar, wobei nie mit Sicherheit vorhergesagt werden kann, welche Virustypen beziehungsweise Virussubtypen in welchem Ausmaß in der anstehenden Saison zirkulieren werden. Die STIKO empfiehlt seit 2018, die Impfung gegen saisonale Influenza mit einem inaktivierten quadrivalenten Influenzaimpfstoff mit einer aktuellen von der WHO empfohlenen Antigenkombination.

Pertussis

Erreger, Krankheitsbild und Epidemiologie der Pertussis sind im Abschnitt „Die Frau im gebärfähigen Alter“ beschrieben. Die STIKO hat im März 2020 die Empfehlung der Pertussis-Impfung in jeder Schwangerschaft beschlossen. Für die Evaluation der Sicherheit wurden drei randomisierte kontrollierte Studien und elf nichtrandomisierte Studien mit einer Gesamtstudienpopulation von 1,4 Millionen schwangeren Frauen herangezogen. Die Bewertung der Wirksamkeit erfolgte anhand von vier Kohorten- und vier Fall-Kontroll-Studien mit einer Gesamtstudienpopulation von 855.546 Mutter-Kind-Paaren [43]. Die STIKO empfiehlt die Impfung gegen Pertussis für schwangere Frauen zu Beginn des dritten Trimenons (ab der 28. Schwangerschaftswoche). Bei erhöhter Wahrscheinlichkeit für eine Frühgeburt sollte die Impfung ins zweite Trimenon vorgezogen werden. Die Impfung soll unabhängig vom Abstand zu vorher verabreichten Pertussis-Impfungen und in jeder Schwangerschaft erfolgen. Das Ziel der Pertussis-Impfung in der Schwangerschaft ist die Reduzierung von Erkrankungen, Hospitalisierungen und Todesfällen durch Infektionen mit *Bordetella pertussis* bei Neugeborenen und jungen Säuglingen. Pertussis-Impfstoffe sind nicht monovalent, sondern nur als Kombinationsimpfstoffe verfügbar. Alle vier in Europa zugelassenen ap-haltigen Impfstoffe (die Tdap-Impfstoffe Boostrix und Covaxis sowie die Tdap-IPV-Impfstoffe Boostrix-Polio und Repevax) sind für den Einsatz im dritten Trimenon der Schwangerschaft zugelassen. Studien haben gezeigt, dass impfbedingte Nebenwirkungen nicht signifikant häufiger auftreten, wenn der zeitliche Abstand zwischen einer Td- und einer Tdap-Impfung weniger als vier Wochen beträgt [44].

Covid-19

Aktuelle wissenschaftliche Daten belegen, dass eine Schwangerschaft per se die Gefahr eines schweren Verlaufs der Covid-19-Infektion erhöht. Dieses Risiko steigt bei vorbestehenden Erkrankungen wie zum Beispiel Adipositas, Hypertonie oder Diabetes mellitus zusätzlich an.

Gleichzeitig wird durch den Schutz der Mutter das Risiko für schwangerschaftsassozierte Komplikationen bei Mutter und Kind vermindert, insbesondere die Frühgeburtlichkeit und ihre Folgen.

Die STIKO empfiehlt daher, bisher nicht (vollständig) geimpfte Schwangere ab dem zweiten Trimenon mit insgesamt zwei Dosen eines mRNA-Impfstoff (Comirnaty oder Spikevax) zu immunisieren [45].

3.4 Die stillende Frau

Das Stillen stellt keine Kontraindikation für Impfungen dar. Es gibt allerdings Daten, die darauf hinweisen, dass das Stillen zum Zeitpunkt der Impfung die Wirkung der Rotavirus-Schluckimpfung möglicherweise vermindern kann, weshalb angestrebt wird, das direkte Zusammentreffen von RV-Impfstoff und Muttermilch möglichst zu vermeiden. Deshalb sollte eine Stunde vor und nach der Impfung nicht gestillt werden, soweit der Stillrhythmus des Kindes dies zulässt [46]. Eine Impfung gegen Gelbfieber sollte bei stillenden Frauen nicht erfolgen, da weltweit vereinzelte Fälle einer Erkrankung des gestillten Säuglings an einer Meningoencephalitis beschrieben wurden [47].

Covid-19

Bei der stillenden Frau kann nach den bisher vorliegenden Studiendaten davon ausgegangen werden, dass eine mRNA-basierte Impfung nicht zu einer Gefährdung des gestillten Kindes führt. Ein diaplazentarer Transfer von mütterlichen Anti-SARS-CoV-2-Antikörpern zum Fetus ist nachgewiesen. Ob dadurch ein klinisch relevanter Schutz für das Neugeborene erzielt werden kann, ist derzeit nicht klar [48].

3.5 Die Seniorin

Wie in jedem Lebensalter sollte der Impfstatus auf die Vollständigkeit des Impfschutzes gegen Poliomyelitis sowie auf die Notwendigkeit einer Auffrischimpfung gegen Tetanus, Diphtherie (alle zehn Jahre) und gegebenenfalls Pertussis überprüft werden.

Influenza

Akute Atemwegsinfektionen durch Influzaviren gehören weltweit zu den häufigsten Todesursachen. Tod durch Influenza zählt auch in Deutschland zu den häufigsten durch Impfung vermeidbaren Todesfällen. In der Grippesaison 2018/2019 berichtete das RKI über 193.879 labor diagnostisch bestätigte Fälle und 995 Todesfälle, davon 72 Prozent im Alter über 69 Jahren [49]. Der Anteil der Hospitalisierungen betrug 28 Prozent. Die STIKO empfiehlt die jährliche Impfung im Herbst als Standardimpfung für alle Personen ab 60 Jahren sowie als Indikationsimpfung bei bestimmten Personengruppen. Dazu zählen neben Schwangeren (siehe oben) auch Personen jeden Alters mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge eines Grundleidens, medizinisches Personal, Personen in Einrichtungen mit umfangreichem Publikumsverkehr sowie Personen, die als mögliche Infektionsquelle

für von ihnen betreute Risikopersonen fungieren können, selbst wenn diese geimpft sind.

Ab der Saison 2021/22 sollen alle Patienten ab 60 Jahren mit einem quadrivalenten Hochdosisgrippeimpfstoff (Eflueda) geimpft werden [50]. Dieser enthält die vierfache Antigenmenge, um eine stärkere Immunreaktion auszulösen. Damit soll der sogenannten „Immunoseneszenz“ Rechnung getragen werden – der Tatsache, dass das Immunsystem mit zunehmendem Lebensalter schwächer auf Antigene reagiert.

Pneumokokken

Pneumokokken besiedeln den Nasenrachenraum des Menschen, überwiegend ohne dabei Symptome zu verursachen. Sie können allerdings durch lokale Ausbreitung Krankheiten der oberen (Sinusitis, Otitis media) und unteren Atemwege (Pneumonie) verursachen. Besonders schwerwiegend sind sogenannte invasive Pneumokokken-Erkrankungen, vor allem Meningitiden und Bakteriämien, die häufig zusammen mit einer Pneumonie auftreten. Es wird geschätzt, dass in Deutschland jährlich über 5.000 Menschen an einer Pneumokokken-Erkrankung sterben. Das Risiko einer schwer verlaufenden Erkrankung an Pneumokokken ist altersabhängig. Besonders gefährdet sind Kinder in den ersten beiden Lebensjahren und ältere Menschen. Für Menschen ab 60 Jahren wird als Standardimpfung die einmalige Impfung gegen Pneumokokken mit dem 23-valenten Polysaccharid-Impfstoff empfohlen (PPSV23, Pneumovax®) [51]. Da die Schutzdauer der Pneumokokken-Impfung begrenzt ist, hält die STIKO Wiederholungsimpfungen im Abstand von mindestens sechs Jahren nicht nur für Menschen mit einem erhöhten Risiko für schwere Pneumokokken-Erkrankungen für sinnvoll, sondern für alle Senioren. Allerdings muss für Letztere aufgrund von Zweifeln an der Zulassungskonformität die Impfindikation individuell geprüft werden. Für Wiederholungsimpfungen wird ausschließlich PPSV23 verwendet. Patienten, die einen Immundefekt, eine immunsuppressive Therapie oder ein anatomisches oder Fremdkörper-assoziiertes Risiko für eine Pneumokokken-Meningitis haben, sollen sequenziell geimpft werden (PCV13 (Konjugatimpfstoff, Prevenar 13®), gefolgt von PPSV23 nach sechs bis zwölf Monaten). Eine alleinige Impfung mit PCV13 ist aus Sicht der STIKO in keinem Fall sinnvoll, da die Pneumokokken-Serotypenabdeckung deutlich geringer ist als beim PPSV23 [52].

Herpes Zoster

Gürtelrose oder Herpes zoster ist Spätfolge einer durchgemachten Windpockenerkrankung, die mit brennenden, meist halbsseitigen, entlang eines Nervendermatoms ausstrahlenden Schmerzen sowie Bläschenbildung im betroffenen Gebiet einhergeht. Keinesfalls ist sie als Bagatellerkrankung zu sehen. Auch nach der Abheilung können quälende Schmerzen über Monate bis Jahre anhalten, wenn Kopfnerven betroffen sind, ist auch eine Fazialisparese möglich. In Deutschland erkranken nach Untersuchungen des RKI auf Basis von Abrechnungsdaten der Kassenärztlichen Vereinigungen jährlich mehr als 300.000 Personen an Herpes zoster, etwa fünf Prozent von ihnen entwickeln eine Komplikation in Form einer Postherpetischen Neuralgie.

Überwiegend sind Patienten über 50 Jahren betroffen, aber auch jüngere Immunsupprimierte (HIV, rheumatoide Arthritis, systemischen Lupuserkrankungen, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, COPD und andere) können schwer erkranken. Mit steigendem Lebensalter nehmen sowohl die Häufigkeit der Erkrankung als auch die Komplikationsrate zu. Dieser Tatsache trägt die STIKO mit ihrer Impfempfehlung Rechnung: seit 2018 wird der Totimpfstoff Shingrix® allen Personen über 60 Jahren als Standardimpfung empfohlen [53], als Indikationsimpfung auch für Personen ab 50 Jahren mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung. Die Wirksamkeit zum Schutz vor Herpes zoster beträgt ab dem Alter von 50 Jahren 92 Prozent und zum Schutz vor postherpetischer Neuralgie 82 Prozent. Der Schutz vor Herpes zoster nimmt mit zunehmendem Alter leicht ab, er beträgt bei den über 70-Jährigen noch zirka 90 Prozent.

Die ebenfalls in Deutschland zugelassene, attenuierte Lebendimpfung (Zostavax®) wird aufgrund ihrer begrenzten Wirkdauer und der eingeschränkten Wirksamkeit nicht empfohlen. Für die Immunisierung ist eine zweimalige i.m.-Verabreichung von Shingrix® im Abstand von zwei bis sechs Monaten nötig, eine Auffrischungsimpfung ist nicht vorgesehen. Wenn der Impf-abstand kürzer als zwei Monate war, sollte eine dritte Impfgabe erfolgen. Bisherige Erfahrungen haben gezeigt, dass Shingrix® sehr reaktogen ist (ausgeprägte lokale Impfreaktionen sowie Fieber, Abgeschlagenheit, Myalgien); idealerweise bespricht man dies im Vorfeld mit dem Patienten, weist auf die kurze Dauer der Nebenwirkungen hin (ein bis zwei Tage) und steuert gegebenenfalls mit symptomatischen und supportiven Maßnahmen gegen.

3.6 Besondere Personengruppen

Personen mit geschwächtem Immunsystem haben einerseits eine erhöhte Infektanfälligkeit, reagieren andererseits aber mit einer reduzierten Immunantwort auf Impfungen. Die durch verschiedene Biologicals, Medikamente gegen Multiple Sklerose, Chemotherapeutika, hochdosierte Cortisone, aber auch eine Strahlentherapie induzierte Immunsuppression führt zu höheren Impfrisiken bei Verabreichung von Lebendimpfstoffen, die deshalb in dieser Situation kontraindiziert sind. Dagegen können Totimpfstoffe unbedenklich verabreicht werden. Der Erfolg der Impfung sollte durch Kontrolle der Antikörper überprüft und die Impfung gegebenenfalls nach Abschluss der immunsuppressiven Therapie wiederholt werden. Besonders wichtig sind die Impfungen gegen Influenza und Pneumokokken, bei Personen über 50 Jahren bei erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grundkrankheit auch die Impfung gegen Herpes zoster mit dem Totimpfstoff Shingrix® [54]. Vor einer immunsuppressiven Therapie sollte der Schutz vor Masern, Mumps, Röteln und Windpocken anhand des Impfausweises überprüft und komplettiert werden. Falls keine vollständige Impfdokumentation vorliegt, sollte der Impfschutz komplettiert und die entsprechenden Antikörper im Labor kontrolliert werden. Alle Kontaktpersonen sollten geschützt sein. Versäumte Lebendimpfungen sollten frühestens drei Monate nach Abschluss der Therapie nachgeholt werden.

3.7 Sonstiges

Frühsommermeningoenzephalitis (FSME)

Die durch Flaviviren ausgelöste Frühsommermeningoenzephalitis wird durch Zecken übertragen und führt in bis zu 40 Prozent zur Meningoenzephalitis mit teilweise irreversiblen Nervenschädigungen. Saisonale Infektionsgefahr (April bis November) besteht unter anderem auch in Bayern. Der Impfschutz wird nach erfolgreicher Grundimmunisierung (drei Impfgaben) erstmalig nach drei Jahren aufgefrischt, danach im Fünfjahresintervall, ab 50 Jahren beziehungsweise 60 Jahren - je nach verwendetem Impfstoff - in Dreijahresabständen [55].

Fußnotenverzeichnis

- [1] STIKO. Empfehlung der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/2020
- [2] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 50/2018
- [3] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 13/2020
- [4] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 26/2018
- [5] Richtlinien zur Empfängnisregelung und zum Schwangerschaftsabbruch des Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA), Version vom 21.07.2011, veröffentlicht im BAnz Nr. 139, S. 3251, vom 14.9.2011
- [6] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/2020
- [7] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 33/2009
- [8] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 31/2017, S. 297
- [9] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/2020
- [10] Gross G et al: Impfprävention HPV-assoziiertter Neoplasien, AWMF-Register Nr. 082/002, S3-Leitlinie
- [11] Hillemanns P: Ist eine HPV-Impfung auch nach einer Konisation sinnvoll? GebFra 2014;74. S. 710-711
- [12] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 26/2018
- [13] Gross G et al: Impfprävention HPV-assoziiertter Neoplasien, AWMF-Register Nr. 082/002, S3-Leitlinie
- [14] Brotherton JML et al: Early effect of the HPV vaccination programme on cervical abnormalities in Victoria, Australia; an ecological study. Lancet 2011; 377:2085-209
- [15] Smith MA, Liu B, McIntyre P, et al. Fall in genital warts diagnoses in the general and indigenous Australian population following implementation of a national human papillomavirus vaccination program: analysis of routinely collected national hospital data. J Infect Dis 2015;211(1):91-9
- [16] Arnheim-Dahlström et al.: Autoimmune, neurological, and venous thromboembolic adverse events after immunisation of adolescent girls with quadrivalent human papillomavirus vaccine in Denmark and Sweden: co-hort study. BMJ 2013;347:f5906
- [17] Arbyn M, Xu L, Simoons C, Martin-Hirsch PPL. Prophylactic vaccination against human papillomaviruses to prevent cervical cancer and its precursors. Cochrane Database of Systematic Re-views 2018, Issue 5. Art. No.: CD009069. DOI: 10.1002/14651858.CD009069.pub3
- [18] Kjaer KS, Nygard M, Sundström K, et al. Final analysis of a 14-year long-term follow-up-study of the effectiveness and immunogenicity of the quadrivalent human papillomavirus vaccine in women from four nordic countries. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2020.100401>
- [19] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 31/2006
- [20] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 38/2011
- [21] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 38/2011
- [22] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/2017
- [23] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 34/2017
- [24] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 32/2010
- [25] Robert Koch-Institut, Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2019, Berlin 2020
- [26] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, Epidemiologisches Bulletin 31/2010

- [27] Schönberger K et al (2013): Epidemiology of Subacute Sclerosing Panencephalitis (SSPE) in Germany from 2003 to 2009: a risk estimation. *Plos One* 8(7): e68909
- [28] Quast U, Arndt U: Masern-, Mumps-, Röteln- und Varizellenimpfung bei Jugendlichen und Erwachsenen – eine Übersicht. *Dtsch Med Wochenschr* 2009; 134: Suppl. 2 S. 77-81
- [29] Petersen Eiko E. Infektionen in Gynäkologie und Geburtshilfe, Lehrbuch und Atlas, Georg Thieme Verlag 2003
- [30] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 34/2017
- [31] Heininger U, Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB: Reliability of varicella history in children and adolescents. *Swiss Med Wkly* 2005 Apr 30, 135 (17-18): 252-255
- [32] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 31/2005
- [33] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 13/2020
- [34] Riffelmann M. et al. Pertussis bei Erwachsenen: Häufigkeit, Symptome und Kosten. *Dtsch Med Wochenschr* 2006; 131: 141-4
- [35] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 31/2020
- [36] Riffelmann M. et al. Pertussis bei Erwachsenen: Häufigkeit, Symptome und Kosten. *Dtsch Med Wochenschr* 2006; 131: 141-4
- [37] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 31/2020
- [38] Ständige Impfkommission: Beschluss der STIKO zur 10. Aktualisierung der Covid-19-Impfempfehlung. *Epid Bull* 2021;38:3 -9 | DOI 10.25646/9032
- [39] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 31/2010
- [40] Nunes MC, Madhi SA. Review on the effects of influenza vaccination during pregnancy on preterm births. *Hum Vaccin Immunother.* 2015 Nov; 11(11): 2538–2548.
- [41] www.rki.de Impfungen A-Z, Saisonale Influenzaimpfung
- [42] Shakib JH, Korgenski K, Presson AP, et al. Influenza in Infants Born to women Vaccinated During Pregnancy. *Pediatrics.* 2016;137(6): e20152360
- [43] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 13/2020
- [44] Beytout J, Launay O, Guiso N et al: Safety of Tdap-IPV given 1 month after Td-IPV booster in healthy young adults: a placebo-controlled trial. *Human Vaccines* 2009; 5(5): 315-21
- [45] Ständige Impfkommission: Beschluss der STIKO zur 10. Aktualisierung der Covid-19-Impfempfehlung. *Epid Bull* 2021;38:3 -9 | DOI 10.25646/9032
- [46] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 39/2013
- [47] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 34/2017
- [48] Ständige Impfkommission: Beschluss der STIKO zur 10. Aktualisierung der Covid-19-Impfempfehlung. *Epid Bull* 2021;38:3 -9 | DOI 10.25646/9032
- [49] Robert Koch-Institut. Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2019, Berlin 2020
- [50] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 1/2021
- [51] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 36/2016
- [52] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 36/2016
- [53] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 50/2018
- [54] STIKO. Empfehlungen der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut, *Epidemiologisches Bulletin* 50/2018
- [55] Frühwein M. Was gehört zu Ihren Impfleistungen? *MMW – Fortschritte der Medizin* 2011;153(23): 33

Impressum

Herausgeber:

Kassenärztliche Vereinigung Bayerns
Elsenheimerstraße 39
80687 München

www.kvb.de

Autorinnen:

Dr. Marianne Röbl-Mathieu
Dr. Ariane Kunstein

Redaktion, Grafik und Layout:

Referat Versorgungskonzepte und
Zusatzverträge
Stabsstelle Kommunikation

Bilder:

[stock.adobe.com/Adam Gregor](https://stock.adobe.com/AdamGregor) (Titelseite),
stock.adobe.com/BillionPhotos.com (Seite 6)

Stand:

September 2021