



# Epidemiologisches Bulletin

13. Juli 2001 / Nr. 28

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

## Mitteilung der Ständigen Impfkommission am Robert Koch-Institut: Impfempfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut / Stand: Juli 2001

Die neugefassten Impfempfehlungen der STIKO wurden auf der 42. und 43. Sitzung verabschiedet und gelten nach Eingang der Stellungnahmen ab Juli 2001 als bestätigt. – Sie ersetzen die im Epidemiologischen Bulletin des RKI (Epid. Bull.) 2/2001 veröffentlichten Impfempfehlungen der STIKO/Stand: Januar 2000.

### Vorbemerkungen

Impfungen gehören zu den wirksamsten und wichtigsten präventiven Maßnahmen der Medizin. Moderne Impfstoffe sind gut verträglich; bleibende unerwünschte gravierende Arzneimittelwirkungen werden nur in ganz seltenen Fällen beobachtet. Unmittelbares Ziel der Impfung ist es, den Geimpften vor einer Krankheit zu schützen. Bei Erreichen hoher Durchimpfungsraten ist es möglich, einzelne Krankheitserreger regional zu eliminieren und schließlich weltweit auszurotten. Die Eliminierung der Masern und der Poliomyelitis ist erklärtes und erreichbares Ziel nationaler und internationaler Gesundheitspolitik.

In der Bundesrepublik Deutschland besteht keine Impfpflicht. Impfungen von besonderer Bedeutung für die Gesundheit der Bevölkerung können entsprechend § 20 Abs. 3 des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) ›öffentlich empfohlen‹ werden. Diese Empfehlungen werden von den obersten Gesundheitsbehörden der Länder ausgesprochen. Versorgung bei Impfschäden durch ›öffentlich empfohlene‹ Impfungen leisten die Bundesländer.

**Für einen ausreichenden Impfschutz der von ihm betreuten Personen zu sorgen, ist eine wichtige Aufgabe des Arztes. Dies bedeutet, die Grundimmunisierung bei Säuglingen und Kleinkindern frühzeitig zu beginnen, ohne unnötige Verzögerungen durchzuführen und zeitgerecht abzuschließen. Nach der Grundimmunisierung ist bis zum Lebensende ggf. durch regelmäßige Auffrischimpfungen sicherzustellen, dass der notwendige Impfschutz erhalten bleibt und – wenn indiziert – ein Impfschutz gegen weitere Infektionskrankheiten aufgebaut wird. – Arztbesuche von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen sollten auch dazu genutzt werden, die Impfdokumentation zu überprüfen und im gegebenen Fall den Impfschutz zu vervollständigen.**

Die Impfleistung des Arztes umfasst neben der Impfung:

- ▶ Informationen über den Nutzen der Impfung und über die zu verhütende Krankheit,
- ▶ Hinweise auf mögliche Nebenwirkungen und Komplikationen,
- ▶ Erhebung der Anamnese und der Impfanamnese, einschließlich der Befragung über das Vorliegen möglicher Kontraindikationen,
- ▶ Feststellen der aktuellen Befindlichkeit zum Ausschluss akuter Erkrankungen,
- ▶ Empfehlungen über Verhaltensmaßnahmen im Anschluss an die Impfung,
- ▶ Aufklärung über Beginn und Dauer der Schutzwirkung,
- ▶ Hinweise zu Auffrischimpfungen,
- ▶ Dokumentation der Impfung im Impfausweis bzw. Ausstellen einer Impfbescheinigung.

Diese Woche 28/2001

**Impfempfehlungen  
der Ständigen Impfkommission  
(STIKO) am RKI**

Stand: Juli 2001



## Impfkalender für Säuglinge, Kinder und Jugendliche

Der Impfkalender für Säuglinge, Kinder und Jugendliche (Abbildung 1) umfasst Impfungen zum Schutz vor Diphtherie (D/d), Pertussis (aP), Tetanus (T), *Haemophilus influenzae* Typ b (Hib), Hepatitis B (HB), Poliomyelitis (IPV) sowie gegen Masern, Mumps und Röteln (MMR).

In Abbildung 1 sind den empfohlenen Impfungen die Impftermine zugeordnet. Abweichungen vom empfohlenen Impftermin sind möglich und unter Umständen notwendig. Die angegebenen Impftermine berücksichtigen die für den Aufbau eines Impfschutzes notwendigen Zeitabstände zwischen den Impfungen. Die Früherkennungsuntersuchungen für Säuglinge und Kinder, die Schuleingangsuntersuchung, die Jugendgesundheitsuntersuchungen sowie die Untersuchungen nach dem Jugendarbeitsschutzgesetz sollen für die Impfprophylaxe genutzt werden.

Um die Zahl der Injektionen möglichst gering zu halten, sollten nach Möglichkeit Kombinationsimpfstoffe verwendet werden. Ein vollständiger Impfschutz ist nur dann gewährleistet, wenn die vom Hersteller angegebene Zahl von Einzeldosen verabreicht wurde (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten).

Die Erfahrung zeigt, dass Impfungen, die später als empfohlen begonnen oder für längere Zeit unterbrochen wurden, häufig nicht zeitgerecht fortgesetzt werden. Bis zur Feststellung und Schließung von Impflücken, z. B. bei der Schuleingangsuntersuchung, verfügen unzureichend geimpfte Kinder nur über einen mangelhaften Impfschutz. Wegen der besonderen Gefährdung in der frühen Kindheit muss es daher das Ziel sein, unter Beachtung der Mindestabstände zwischen den Impfungen **möglichst frühzeitig**, d. h. bis zum Alter von 15 Monaten, die empfohlenen Impfungen durchzuführen. Noch vor Schuleintritt ist für einen vollständigen Impfschutz Sorge zu tragen und spätestens bis zum vollendeten 18. Lebensjahr (d. h. bis zum Tag vor dem 18. Geburtstag) sind bei Jugendlichen versäumte Impfungen nachzuholen.

Unabhängig von den in Abbildung 1 genannten Terminen sollten, wann immer ein Kind dem Arzt vorgestellt wird, die Impfdokumentation überprüft und fehlende Impfungen nachgeholt werden.

**Abbildung 1: Impfkalender für Säuglinge, Kinder und Jugendliche**  
Empfohlenes Impftermin und Mindestabstände zwischen den Impfungen

Impfstoff/ Antigen- kombinationen	Alter in vollendeten Monaten					Alter in vollendeten Jahren		
	Geburt	2	3	4	11–14	15–23 siehe 1)	4–5 siehe 1)	9–17 siehe 1)
DTaP *		1.	2.	3.	4.			
DT/Td **							A	A
aP								A
Hib *		1.	siehe 2)	2.	3.			
IPV *		1.	siehe 2)	2.	3.			A
HB *	siehe 3)	1.	siehe 2)	2.	3.			G
MMR ***					1.	2.		

Um die Zahl der Injektionen möglichst gering zu halten, sollten vorzugsweise Kombinationsimpfstoffe verwendet werden. Impfstoffe mit unterschiedlichen Antigenkombinationen von D/d, T, aP, HB, Hib, IPV sind bereits verfügbar. Bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen sind die Angaben des Herstellers zu den Impfabständen zu beachten.

- 1) Zu diesen Zeitpunkten soll der Impfstatus überprüft und gegebenenfalls vervollständigt werden.
- 2) **Antigenkombinationen, die eine Pertussiskomponente (aP) enthalten, werden nach dem für DTaP angegebenen Schema benutzt.**
- 3) Siehe Anmerkungen »Postexpositionelle Hepatitis-B-Immunprophylaxe bei Neugeborenen« (s. S. 205)
- A Auffrischimpfung: Diese sollte möglichst nicht früher als 5 Jahre nach der vorhergehenden letzten Dosis erfolgen.
- G Grundimmunisierung aller noch nicht geimpften Jugendlichen bzw. Komplettierung eines unvollständigen Impfschutzes
- \* Abstände zwischen den Impfungen mindestens 4 Wochen; Abstand zwischen vorletzter und letzter Impfung mindestens 6 Monate
- \*\* Ab einem Alter von 5 bzw. 6 Jahren wird zur Auffrischimpfung ein Impfstoff mit reduziertem Diphtherietoxoid-Gehalt (d) verwendet.
- \*\*\* Mindestabstand zwischen den Impfungen 4 Wochen

### Anmerkungen zu den im Impfkalender aufgeführten Impfungen

**Diphtherie:** Ab einem Alter von 5 bzw. 6 Jahren (je nach Angaben des Herstellers) wird bei Auffrischimpfungen und zur Grundimmunisierung ein Impfstoff mit reduziertem Diphtherietoxoid-Gehalt (d) verwendet, in der Regel kombiniert mit Tetanustoxoid oder weiteren Antigenen.

**Haemophilus influenzae Typ b (Hib):** Nach dem 12. bzw. 15. Lebensmonat (Packungsbeilage beachten) ist eine einmalige

Hib-Impfung ausreichend. Ab einem Alter von 5 Jahren ist eine Hib-Impfung nur in Ausnahmefällen indiziert (z. B. funktionelle oder anatomische Asplenie).

Für die einzelnen Impfungen der Grundimmunisierung sollte – wenn möglich – ein Impfstoff mit gleichem Trägerprotein verwendet werden. Wenn jedoch nicht bekannt ist, mit welchem Impfstoff zuvor geimpft worden ist, weil der Handelsname nicht – wie erforderlich – dokumentiert wurde, dann muss die Grundimmunisierung nicht erneut begonnen werden, sondern kann mit jedem Hib-Impfstoff fortgesetzt werden.

Bei Kombinationsimpfstoffen, die außer der Hib-Komponente auch Pertussis-Antigene (aP) enthalten, sind für die Grundimmunisierung vier Impfungen vorgeschrieben.

**Hepatitis B (HB):** Die WHO hat 1992 empfohlen, dass bis 1997 in allen Ländern die HB-Impfung Bestandteil des Impfprogramms wird. Entsprechend diesem Vorschlag wurde 1995 die HB-Impfung der Säuglinge, Kinder und Jugendlichen in den Kalender der empfohlenen Impfungen aufgenommen. Damit folgte Deutschland dem Beispiel der USA, Kanadas und Frankreichs, die eine mit Deutschland vergleichbare epidemiologische Ausgangslage haben. Serologische Vor- bzw. Nachtestungen zur Kontrolle des Impferfolges sind bei der Regelimpfung im Kindesalter nicht erforderlich.

**Postexpositionelle Hepatitis-B-Prophylaxe bei Neugeborenen von HBsAg-positiven Müttern bzw. von Müttern mit unbekanntem HBsAg-Status:** Entsprechend den Mutterschafts-Richtlinien ist bei allen Schwangeren nach der 32. Schwangerschaftswoche, möglichst nahe am Geburtstermin, das Serum auf HBsAg zu untersuchen. Ist das Ergebnis positiv, dann ist bei dem Neugeborenen unmittelbar post partum, d. h. innerhalb von 12 Stunden, mit der Immunisierung gegen Hepatitis B zu beginnen. Dabei werden simultan die erste Dosis HB-Impfstoff und HB-Immunglobulin verabreicht. Die begonnene HB-Grundimmunisierung wird einen Monat nach der 1. Impfung durch eine 2. und sechs Monate nach der 1. Impfung durch eine 3. Impfung vervollständigt.

Bei Neugeborenen von Müttern, deren HBsAg-Status nicht bekannt ist und bei denen noch vor bzw. sofort nach der Geburt die serologische Kontrolle nicht möglich ist, wird ebenfalls unmittelbar post partum die Grundimmunisierung mit HB-Impfstoff begonnen. Bei nachträglicher Feststellung einer HBsAg-Positivität der Mutter kann beim Neugeborenen innerhalb von 7 Tagen postnatal die passive Immunisierung nachgeholt werden.

Nach Abschluss der Grundimmunisierung von Neugeborenen ist eine serologische Kontrolle erforderlich (s. a. *Epid. Bull.* 10/2000 und 8/2001).

**Masern, Mumps, Röteln (MMR):** Die Impfung gegen Masern, Mumps und Röteln sollte mit einem Kombinationsimpfstoff (MMR-Impfstoff) durchgeführt werden, in der Regel zwischen dem vollendeten 11. bis 14. Lebensmonat, möglichst bis zum Ende des 2. Lebensjahres, um den frühestmöglichen Impfschutz zu erreichen. Steht bei einem Kind die Aufnahme in eine Kindereinrichtung an, kann die MMR-Impfung auch vor dem 12. Lebensmonat, jedoch nicht vor dem 9. Lebensmonat erfolgen. Sofern die Erstimpfung vor dem 12. Lebensmonat erfolgte, muss die MMR-Impfung bereits im 2. Lebensjahr wiederholt werden, da im 1. Lebensjahr noch persistierende maternale Antikörper die Impfviren neutralisieren können.

Die Eliminierung der Masern ist ein erklärtes Ziel der deutschen Gesundheitspolitik. Masern können eliminiert werden, wenn die Durchimpfungsrate gegen Masern bei Kindern mehr als 95 % erreicht. Diesem Ziel sind bisher die

Länder nahe gekommen, die eine zweimalige Impfung im Kindesalter empfehlen und durchführen, wie die skandinavischen Länder, Großbritannien, die Niederlande und die USA. Die STIKO empfiehlt eine 2. MMR-Impfung seit 1991. Mit der 2. MMR-Impfung sollen Immunitätslücken geschlossen werden. Die 2. MMR-Impfung kann bereits 4 Wochen nach der 1. MMR-Impfung erfolgen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die 2. MMR-Impfung so früh wie möglich erfolgt; bei Mädchen wird mit der zweimaligen MMR-Impfung auch der unverzichtbare Schutz vor einer Rötelnembryopathie weitgehend gesichert. Auch bei anamnestic angegebener Masern-, Mumps- oder Rötelnkrankung sollte die 2. MMR-Impfung durchgeführt werden. Anamnestic Angaben über eine Masern- oder Rötelnkrankung sind ohne mikrobiologisch-serologische Dokumentation der Erkrankungen unzuverlässig und nicht verwertbar. Es gibt in der Fachliteratur keine Hinweise auf Nebenwirkungen nach mehrmaligen Masern-, Mumps- oder Rötelnimpfungen. Eine Altersbegrenzung für die MMR-Impfung besteht nicht. Sie kann in jedem Alter erfolgen. Empfehlenswert ist die MMR-Impfung z. B. für alle ungeimpften Personen in Einrichtungen mit erhöhter Infektionsgefahr, wie z. B. in der Pädiatrie, in Kindergärten, Kinderheimen u. ä. (s. Tab. 1).

Eine zusätzliche monovalente Rötelnimpfung für Mädchen ist nicht erforderlich, wenn bereits zwei Impfungen mit MMR-Impfstoff dokumentiert sind. Wenn nur eine MMR-Impfung vorausgegangen ist, dann ist die 2. MMR-Impfung bei allen Kindern und Jugendlichen nachzuholen; bei der Jugendgesundheitsuntersuchung ist sicherzustellen, dass alle Jugendlichen zwei MMR-Impfungen erhalten haben.

**Pertussis:** In Anbetracht der Pertussis-Situation in Deutschland und der Schwere des klinischen Verlaufs einer Pertussis im Säuglingsalter ist es dringend geboten, die Grundimmunisierung der Säuglinge und Kleinkinder zum frühestmöglichen Zeitpunkt, d. h. unmittelbar nach Vollendung des 2. Lebensmonats, zu beginnen und zeitgerecht fortzuführen.

Empfohlen werden je eine Impfung mit einem Impfstoff, der Pertussis-Antigene (aP) enthält, ab einem Alter von 2, 3 und 4 Monaten und eine weitere Impfung im Alter zwischen 11 und 14 Monaten. Das Nachholen oder die Vervollständigung der Pertussis-Immunisierung wird im Kindes- und Jugendalter mit einem azellulären Pertussis-Impfstoff empfohlen (Fachinformation beachten). Für bereits viermal gegen Pertussis geimpfte Kinder bzw. Jugendliche wird im Alter von 9 bis 17 Jahren eine weitere Dosis (aP) empfohlen (s. a. *Epid. Bull.* 17/2000).

**Poliomyelitis:** Der Polio-Lebendimpfstoff, orale Polio-Vakzine (OPV), wird wegen des – wenn auch sehr geringen – Risikos einer vakzineassoziierten paralytischen Poliomyelitis (VAPP) nicht mehr empfohlen. Zum Schutz vor der Poliomyelitis wird ein zu injizierender Impfstoff, inaktivierte Polio-Vakzine (IPV), mit gleicher Wirksamkeit empfohlen. Im Alter von 9 bis 17 Jahren wird für Jugendliche eine Auffrischung mit einem Impfstoff, der IPV enthält, empfohlen. Eine mit OPV begonnene Grundimmunisierung wird mit IPV komplettiert.

## Indikations- und Auffrischimpfungen

In Weiterführung des Impfplanes für Säuglinge, Kinder und Jugendliche sollte der Impfschutz gegen bestimmte Infektionskrankheiten in späteren Lebensjahren aufgefrischt (z. B. Diphtherie, Tetanus) oder bislang versäumte Impfungen nachgeholt werden (z. B. Poliomyelitis). Andere Impfungen können bei besonderer epidemiologischer Situation oder Gefährdung für Kinder, Jugendliche und Erwachsene indiziert sein (Indikationsimpfungen). Zu den Indikationsimpfungen gehören auch Reiseimpfungen. Sie können aufgrund der Internationalen Gesundheitsvorschriften (Gelbfieber-Impfung) erforderlich sein oder sie werden zum individuellen Schutz dringend empfohlen.

Die Empfehlung über Art und zeitliche Reihenfolge der Impfungen obliegt dem Arzt, in jedem Einzelfall unter

Abwägung der Indikation und gegebenenfalls bestehender Kontraindikationen.

Die in Tabelle 1 genannten Impfungen sind in ihrer Bedeutung unterschiedlich; sie werden in folgende **Kategorien** eingeteilt:

- A** Impfung mit breiter Anwendung und erheblichem Wert für die Gesundheit der Bevölkerung
- I** Indikationsimpfung bei erhöhter Gefährdung von Personen bzw. Angehörigen von Risikogruppen; auch nach Biostoffverordnung bzw. dem G 42
- R** Reiseimpfungen (von der WHO veröffentlichte Informationen über Gebiete mit besonderem Infektionsrisiko beachten)

**Tabelle 1: Indikations- und Auffrischimpfungen**

Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
<b>Cholera</b>	<b>R</b>	Auf Verlangen des Ziel- oder Transitlandes; nur noch im Ausnahmefall; eine WHO-Empfehlung besteht nicht.	Nach Angaben des Herstellers
<b>Diphtherie</b>	<b>A</b>	Alle Personen bei fehlender oder unvollständiger Grundimmunisierung, wenn die letzte Impfung der Grundimmunisierung oder die letzte Auffrischimpfung länger als 10 Jahre zurückliegt	Die Impfung gegen Diphtherie sollte in der Regel in Kombination mit der gegen Tetanus (Td) durchgeführt werden.  Eine begonnene Grundimmunisierung wird vervollständigt, Auffrischimpfung in 10-jährigen Intervallen.
	<b>I</b>	Bei Diphtherie-Risiko (Gefahr der Einschleppung, Reisen in Infektionsgebiete) Überprüfung der Impfdokumentation; bei fehlendem Impfschutz ist die Impfung besonders angezeigt für <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ medizinisches Personal, das engen Kontakt zu Erkrankten haben kann</li> <li>▶ Personal in Laboratorien mit Diphtherie-Risiko</li> <li>▶ Personal in Einrichtungen mit umfangreichem Publikumsverkehr</li> <li>▶ Aussiedler, Flüchtlinge und Asylbewerber aus Gebieten mit Diphtherie-Risiko, die in Gemeinschaftsunterkünften leben, sowie für das Personal dieser Einrichtungen (siehe entsprechende Impfeempfehlungen)</li> <li>▶ Bedienstete des Bundesgrenzschutzes und der Zollverwaltung</li> <li>▶ Reisende in Regionen mit Diphtherie-Risiko</li> </ul>	Nichtgeimpfte oder Personen mit fehlendem Impfnachweis sollten 2 Impfungen im Abstand von 4–8 Wochen und eine 3. Impfung 6–12 Monate nach der 2. Impfung erhalten.  Eine Reise in ein Infektionsgebiet sollte frühestens nach der 2. Impfung angetreten werden.  Bei bestehender Diphtherie-Impfindikation und ausreichendem Tetanus-Impfschutz sollte monovalent gegen Diphtherie geimpft werden.
	<b>A</b>	Bei Epidemien oder regional erhöhter Morbidität	Entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden
<b>FSME</b> (Frühsommermeningoenzephalitis)	<b>I</b>	Personen, die sich in FSME-Risikogebieten aufhalten oder Personen, die durch FSME beruflich gefährdet sind (z. B. Forstarbeiter, Exponierte in der Landwirtschaft, exponiertes Laborpersonal)	Grundimmunisierung und Auffrischimpfungen nach Angaben des Herstellers (Altersbegrenzung beachten)
		<b>Risikogebiete in Deutschland</b> sind zur Zeit insbesondere:  <b>Bayern:</b> südlicher Bayerischer Wald, Niederbayern entlang der Donau ab Regensburg (besonders Region Passau) sowie entlang der Flüsse Paar, Isar (ab Landshut), Rott, Inn, Vils, Altmühl	Entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden; Hinweise zu FSME-Risikogebieten – veröffentlicht im <i>Epidemiologischen Bulletin</i> des RKI, Ausgabe 16/2001 – sind zu beachten.
		<b>Baden-Württemberg:</b> gesamter Schwarzwald (Gebiet zwischen Pforzheim, Offenburg, Freiburg, Villingen, Tübingen, Sindelfingen); Gebiete entlang der Flüsse Enz, Nagold und Neckar sowie entlang des Ober-/Hochrheins, oberhalb Kehls bis zum westlichen Bodensee (Konstanz, Singen, Stockach)	Die postexpositionelle Gabe von spezifischem Immunglobulin wird nicht generell empfohlen. Sie kann jedoch bei Erwachsenen und Jugendlichen über 14 Jahren erwogen werden, wenn eine Zeckenexposition sicher nicht länger als 96 Stunden zurückliegt (s. a. <i>Epid. Bull.</i> 8/2001).

Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
<b>FSME</b> (Frühsommermeningoenzephalitis) (Fortsetzung)		<b>Hessen:</b> Odenwald, LK Marburg-Biedenkopf  <b>Rheinland-Pfalz:</b> LK Birkenfeld  (Saisonalität beachten: April–November)	
	<b>R</b>	Aufenthalte in FSME-Risikogebieten außerhalb Deutschlands	
<b>Gelbfieber</b>	<b>R</b>	Entsprechend den Impfanforderungen der Ziel- oder Transitländer (tropisches Afrika und Südamerika mit endemischem Gelbfieber), ferner sind die Hinweise der WHO zu Gelbfieber-Infektionsgebieten zu beachten.	Einmalige Impfung in den von den Gesundheitsbehörden zugelassenen Gelbfieber-Impfstellen; Auffrischimpfung in 10-jährigen Intervallen
<b>Haemophilus influenzae Typ b</b> (Hib)	<b>I</b>	Personen mit anatomischer oder funktioneller Asplenie	
<b>Hepatitis A</b> (HA)	<b>I</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HA-gefährdetes Personal* medizinischer Einrichtungen, z. B. Pädiatrie und Infektionsmedizin</li> <li>2. HA-gefährdetes Personal in Laboratorien (z. B. Stuhluntersuchungen)</li> <li>3. Personal* in Kindertagesstätten, Kinderheimen u. ä.</li> <li>4. Personal* in psychiatrischen Einrichtungen oder vergleichbaren Fürsorgeeinrichtungen für Zerebralgeschädigte oder Verhaltensgestörte</li> <li>5. Kanalisations- und Klärwerksarbeiter</li> <li>6. Homosexuell aktive Männer</li> <li>7. Personen mit substituionspflichtiger Hämophilie</li> <li>8. Kontaktpersonen zu an Hepatitis A Erkrankten (Riegelungsimpfung)</li> <li>9. Personen in psychiatrischen Einrichtungen oder vergleichbaren Fürsorgeeinrichtungen für Zerebralgeschädigte oder Verhaltensgestörte</li> <li>10. Personen, die an einer chronischen Lebererkrankung leiden und keine HAV-Antikörper besitzen</li> </ol> <p>* Unter ›Personal‹ sind hier medizinisches und anderes Fach- und Pflegepersonal sowie Küchen- und Reinigungskräfte zu verstehen.</p>	<p>Grundimmunisierung und Auffrischimpfung nach Angaben des Herstellers</p> <p>Eine Vortestung auf HA-Antikörper ist bei vor 1950 Geborenen sinnvoll sowie bei Personen, die in der Anamnese eine mögliche HA aufweisen bzw. längere Zeit in Endemiegebieten gelebt haben.</p> <p>Bei einer aktuellen Exposition von Personen, für die eine Hepatitis A ein besonderes Risiko darstellt, kann zeitgleich mit der ersten Impfung ein Immunglobulin-Präparat gegeben werden.</p>
	<b>R</b>	Reisende in Regionen mit hoher Hepatitis-A-Prävalenz	
<b>Hepatitis B</b> (HB)	<b>I</b>	<p>Präexpositionell:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HB-gefährdetes medizinisches und zahnmedizinisches Personal; Personal in psychiatrischen Einrichtungen oder vergleichbaren Fürsorgeeinrichtungen für Zerebralgeschädigte oder Verhaltensgestörte; andere Personen, die durch Blutkontakte mit möglicherweise infizierten Personen gefährdet sind, wie z. B. betriebliche bzw. ehrenamtliche Ersthelfer sowie Mitarbeiter von Rettungsdiensten, Polizisten, Sozialarbeiter und Gefängnispersonal mit Kontakt zu Drogenabhängigen</li> <li>2. Dialysepatienten, Patienten mit häufiger Übertragung von Blut oder Blutbestandteilen (z. B. Hämophile), Patienten vor ausgedehnten chirurgischen Eingriffen (z. B. vor Operationen unter Verwendung der Herz-Lungen-Maschine)</li> <li>3. Patienten mit chronischen Lebererkrankungen sowie HIV-Positive, die HBsAg-negativ sind</li> <li>4. Durch Kontakt mit HBsAg-Trägern in der Familie gefährdete Personen</li> <li>5. Patienten in psychiatrischen Einrichtungen oder Bewohner vergleichbarer Fürsorgeeinrichtungen für Zerebralgeschädigte oder Verhaltensgestörte</li> <li>6. Besondere Risikogruppen, wie z. B. homosexuell aktive Männer, Drogenabhängige, Prostituierte, länger einsitzende Strafgefangene</li> <li>7. Durch Kontakt mit HBsAg-Trägern in einer Gemeinschaft (Kindergärten, Kinderheime, Pflegestätten, Schulklassen, Spielgemeinschaften) gefährdete Personen</li> </ol>	<p>Hepatitis-B-Impfung nach den Angaben des Herstellers; im Allgemeinen nach serologischer Vortestung bei den Indikationen 1. bis 6.; Kontrolle des Impferfolges ist für die Indikationen unter 1. bis 4. erforderlich.</p> <p>Auffrischimpfung entsprechend dem nach Abschluss der Grundimmunisierung erreichten Antikörperwert (Kontrolle 1–2 Monate nach 3. Dosis):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ bei Anti-HBs-Werten &lt;100 IE/l umgehend erneute Impfung (1 Dosis) und erneute Kontrolle</li> <li>▶ bei Anti-HBs-Werten ≥ 100 IE/l Auffrischimpfung (1 Dosis) nach 10 Jahren</li> </ul> <p>Bei Fortbestehen des Infektionsrisikos Auffrischimpfungen in 10-jährigen Intervallen</p>
	<b>R</b>	Reisende in Regionen mit hoher Hepatitis-B-Prävalenz bei längerem Aufenthalt oder bei zu erwartenden engen Kontakten zur einheimischen Bevölkerung	

Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
<b>Hepatitis B</b> (HB) (Fortsetzung)	I	Postexpositionell: ▶ Medizinisches Personal bei Verletzungen mit möglicherweise erregerehaltigen Gegenständen, z. B. Nadelstichexposition ▶ Neugeborene HBsAg-positiver Mütter oder von Müttern mit unbekanntem HBsAg-Status	Siehe Immunprophylaxe bei Exposition – S. 214  Siehe Anmerkungen zum Impfkalender – S. 205
	I	Personen über 60 Jahre  Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge eines Grundleidens, wie z. B. chronische Lungen-, Herz-Kreislauf-, Leber- und Nierenkrankheiten, Diabetes und andere Stoffwechselerkrankheiten, Immundefizienz, HIV-Infektion  Personen mit erhöhter Gefährdung, z. B. medizinisches Personal, Personen in Einrichtungen mit umfangreichem Publikumsverkehr	Jährliche Impfung, vorzugsweise im Herbst (September–November) mit einem Impfstoff mit aktueller, von der WHO empfohlener Antigenkombination
<b>Influenza</b>	A	Wenn Epidemien auftreten oder auf Grund epidemiologischer Beobachtungen befürchtet werden	Entsprechend den Empfehlungen der Gesundheitsbehörden
	I	Ungeimpfte bzw. empfängliche Personen in Einrichtungen der Pädiatrie, in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter und Kinderheimen  Postexpositionell: Ungeimpfte bzw. einmal geimpfte Kinder mit Kontakt zu an Masern erkrankten Personen; möglichst innerhalb von 3 Tagen nach Exposition	Einmalige Impfung, vorzugsweise mit MMR-Impfstoff
<b>Masern</b>	I	Gesundheitlich Gefährdete: Personen mit Immundefekt, insbesondere Komplement-/Properdindefekte, Hypogammaglobulinaemie; Asplenie	Bei Kindern < 2 Jahren konjugierter MenC-Impfstoff (dabei Empfehlungen des Herstellers zum Impfschema beachten) und nach vollendetem 2. Lebensjahr im Abstand von 6–12 Monaten durch 4-valenten Polysaccharid-Impfstoff (PS-Impfstoff) ergänzen. Eine Impfung von Personen nach dem vollendeten 2. Lebensjahr mit konjugiertem MenC-Impfstoff, im Abstand von 6–12 Monaten gefolgt von einer Impfung mit 4-valentem PS-Impfstoff.
	R	Reisende in epidemische/hyperendemische Länder, besonders bei engem Kontakt zur einheimischen Bevölkerung; Entwicklungshelfer (WHO-Hinweise beachten)	Eine Impfung von Personen ab dem vollendeten 2. Lebensjahr mit epidemiologisch indiziertem A,C- oder A,C,W-135,Y-Polysaccharid-Impfstoff.  Für Kinder < 2 Jahre steht eine Impfprophylaxe mit konjugiertem Impfstoff zur Verfügung, wenn vor einer Krankheit durch die Serogruppe C geschützt werden soll.
	R	Vor Pilgerreise (Hadj)	Eine Impfung mit 4-valentem PS-Impfstoff (Einreisebestimmungen beachten)
	R	Schüler/Studenten vor Langzeit-Aufenthalt in Ländern mit empfohlener allgemeiner Impfung für Jugendliche oder selektiver Impfung für Schüler/Studenten	Entsprechend den Empfehlungen der Zielländer
	I	Gefährdetes Laborpersonal (bei Arbeiten mit <i>N.-meningitidis</i> -Aerosoll)	Impfung mit 4-valentem PS-Impfstoff  Indizierte Wiederimpfungen für alle oben angegebenen Indikationen nach Angaben des Herstellers, für PS-Impfstoff im Allgemeinen nach 3 Jahren
	I	Gehäufte Erkrankungen (Cluster) oder Ausbrüche	Auf Empfehlung der zuständigen Gesundheitsbehörde (s. Abschnitt >Spezielle Hinweise zur Durchführung von Schutzimpfungen< – S. 211)
	I	Ungeimpfte bzw. empfängliche Personen in Einrichtungen der Pädiatrie, in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter und Kinderheimen  Postexpositionell: Ungeimpfte bzw. einmal geimpfte Kinder mit Kontakt zu an Mumps erkrankten Personen; möglichst innerhalb von 3 Tagen nach Exposition	Einmalige Impfung, vorzugsweise mit MMR-Impfstoff



Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
<b>Pertussis</b>	I	Personal in Pädiatrie und Infektionsmedizin sowie in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter	Einmalige Impfung; bei Vorliegen weiterer Impfindikationen ggf. mit Kombinations-Impfstoff
<b>Pneumokokken-Krankheiten</b>	I	Personen über 60 Jahre	Eine Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff; Wiederholungsimpfung im Abstand von 6 Jahren
	I	Kinder (ab vollendetem 2. Lebensmonat), Jugendliche und Erwachsene mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung infolge einer Grundkrankheit: 1) Angeborene oder erworbene Immundefekte, wie z. B.: Hypogammaglobulinaemie, Komplement- und Properdinefekte bei funktioneller oder anatomischer Asplenie bei Sichelzellenanaemie bei Krankheiten der blutbildenden Organe bei neoplastischen Krankheiten bei HIV-Infektion nach Knochenmarktransplantation 2) Chronische Krankheiten, wie z. B.: Herz-Kreislauf-Krankheiten Krankheiten der Atmungsorgane Diabetes mellitus oder andere Stoffwechselerkrankungen Niereninsuffizienz / nephrotisches Syndrom Liquorfistel vor Organtransplantation und vor Beginn einer immunsuppressiven Therapie	Kinder (ab vollendetem 2. Lebensjahr), Jugendliche und Erwachsene erhalten eine einmalige Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff;  bei weiterbestehender Indikation Wiederholungsimpfung im Abstand von 6 (Erwachsene) bzw. frühestens 3 Jahren (Kinder unter 10 Jahren)  Säuglinge und Kleinkinder (vom vollendeten 2. Lebensmonat bis zum vollendeten 2. Lebensjahr) erhalten Pneumokokken-Konjugat-Impfstoff nach folgendem Schema: ▶ Säuglinge bis zu einem Alter von 6 Monaten erhalten ab dem vollendeten 2. Lebensmonat 3 Impfungen im Abstand von jeweils 1 Monat, gefolgt von einer 4. Impfung im 2. Lebensjahr ▶ Säuglinge im Alter von 7–11 Monaten erhalten 2 Impfungen im Abstand von 1 Monat, gefolgt von einer 3. Impfung im 2. Lebensjahr ▶ Kinder im Alter von 12–23 Monaten erhalten 2 Impfungen im Abstand von 2 Monaten.
	I	Frühgeborene (<38 W); Kinder mit niedrigem Geburtsgewicht (<2.500 g); Säuglinge und Kinder mit Gedeihstörungen oder neurologischen Krankheiten, z. B. Zerebralpareesen oder Anfallsleiden	Zur Erreichung eines optimalen Schutzes soll die Impfserie möglichst unmittelbar nach Vollendung des 2. Lebensmonats begonnen und zeitgerecht fortgeführt werden.  Kinder mit erhöhter gesundheitlicher Gefährdung sollten in Ergänzung der Impfung mit Pneumokokken-Konjugat-Impfstoff im 3. Lebensjahr eine Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff erhalten (im Mindestabstand von 2 Monaten nach der letzten Impfung mit Konjugat-Impfstoff)
<b>Poliomyelitis</b>	A	Alle Personen bei fehlender oder unvollständiger Grundimmunisierung	Personen mit drei dokumentierten OPV-Impfungen gelten als vollständig immunisiert. Ungeimpfte Personen erhalten IPV entsprechend den Angaben des Herstellers. Ausstehende Impfungen der Grundimmunisierung werden mit IPV nachgeholt.  Eine routinemäßige Auffrischimpfung wird nach dem vollendeten 18. Lebensjahr nicht empfohlen.
	I	Bei Poliomyelitis-Risiko Überprüfung der Impfdokumentation; bei fehlendem Impfschutz ist die Impfung besonders angezeigt für ▶ medizinisches Personal, das engen Kontakt zu Erkrankten haben kann ▶ Personal in Laboratorien mit Poliomyelitis-Risiko ▶ Personen mit engem Kontakt zu Erkrankten ▶ Reisende in Regionen mit Infektionsrisiko (die aktuelle epidemische Situation ist zu beachten, insbesondere die Meldungen der WHO) ▶ Aussiedler, Flüchtlinge und Asylbewerber aus Gebieten mit Polio-Risiko, die in Gemeinschaftsunterkünften leben, sowie das Personal dieser Einrichtungen (siehe entsprechende Empfehlungen S. 214)	Impfung mit IPV, wenn die Impfungen der Grundimmunisierung nicht vollständig dokumentiert sind oder die letzte Impfung der Grundimmunisierung bzw. die letzte Auffrischimpfung länger als 10 Jahre zurückliegen.
	A	Bei Polio-Ausbruch	Riegelungsimpfung mit OPV entsprechend den Anordnungen der Gesundheitsbehörden
<b>Röteln</b>	I	Ungeimpfte bzw. empfängliche Personen in Einrichtungen der Pädiatrie, der Geburtshilfe und der Schwangerenbetreuung sowie in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter und in Kinderheimen  Seronegative Frauen mit Kinderwunsch	Einmalige Impfung – vorzugsweise mit MMR-Impfstoff – bei Frauen mit nachfolgender Kontrolle des Röteln-Impferfolges

Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
Röteln (Fortsetzung)		Postexpositionell: Ungeimpfte bzw. einmal geimpfte Kinder mit Kontakt zu an Röteln erkrankten Personen; möglichst innerhalb von 3 Tagen nach Exposition	
Tetanus	A	Alle Personen bei fehlender oder unvollständiger Grundimmunisierung, wenn die letzte Impfung der Grundimmunisierung oder die letzte Auffrischimpfung länger als 10 Jahre zurückliegen	Die Impfung gegen Tetanus sollte in der Regel in Kombination mit der gegen Diphtherie (Td) durchgeführt werden.  Eine begonnene Grundimmunisierung wird vervollständigt, Auffrischimpfung in 10-jährigen Intervallen.
	I	Postexpositionell	Siehe Tabelle 3
Tollwut	I	Präexpositionell:  Tierärzte, Jäger, Forstpersonal u. a. Personen bei Umgang mit Tieren in Gebieten mit Wildtiertollwut sowie ähnliche Risikogruppen  Personal in Laboratorien mit Tollwutrisiko	Dosierungsschema nach Angaben des Herstellers  Personen mit weiterbestehendem Expositionsrisiko sollten regelmäßig eine Auffrischimpfung entsprechend den Angaben des Herstellers erhalten.  Mit Tollwutvirus arbeitendes Laborpersonal sollte halbjährlich auf neutralisierende Antikörper untersucht werden. Eine Auffrischimpfung ist bei < 0,5 IE/ml Serum indiziert.
	R	Reisende in Regionen mit hoher Tollwutgefährdung (z. B. durch streunende Hunde)	
	I	Postexpositionell	Siehe Tabelle 4
			Die Impfung mit dem derzeit verfügbaren BCG-Impfstoff wird nicht empfohlen.
Tuberkulose			
Typhus	R	Bei Reisen in Endemiegebiete	Nach Angaben des Herstellers
Varizellen	I	1. Seronegative Patienten vor geplanter immunsuppressiver Therapie oder Organtransplantation	Nach Angaben des Herstellers
	I	2. Seronegative Patienten unter immunsuppressiver Therapie	1 Dosis bei Kindern vor dem vollendeten 13. Lebensjahr; 2 Dosen im Abstand von mindestens 6 Wochen bei Kindern ab 13 Jahren, Jugendlichen und Erwachsenen
	I	3. Seronegative Patienten mit Leukämie	Anmerkung: Impfung nicht unter intensiver immunsuppressiver Therapie durchführen (z. B. in der Anfangsphase der Behandlung), sondern nur unter folgenden Voraussetzungen: ▶ klinische Remission $\geq 12$ Monate ▶ vollständige hämatologische Remission (Gesamtlymphozytenzahl $\geq 1.200 / \text{mm}^3$ Blut) ▶ Unterbrechung der Erhaltungstherapie vor und nach der Impfung eine Woche
	I	4. Empfängliche Patienten mit schwerer Neurodermitis	
	I	Empfängliche Personen mit engem Kontakt zu den unter Punkt 1 bis 4 Genannten	
	I	Seronegative Frauen mit Kinderwunsch	
	I	Ungeimpfte 12- bis 15-jährige Jugendliche ohne Varizellenanamnese	
	I	Seronegatives Personal im Gesundheitsdienst, insbesondere der Bereiche Pädiatrie, Onkologie, Gynäkologie/Geburtshilfe, Intensivmedizin und der Betreuung von Immundefizienten sowie bei Neueinstellungen in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter	
		<b>Empfehlungen zur postexpositionellen Varizellen-Prophylaxe</b> Postexpositionelle Varizellen-Prophylaxe durch Inkubationsimpfung: Bei empfänglichen Personen mit Kontakt zu Risikopersonen ist eine postexpositionelle Impfung innerhalb von 5 Tagen nach Exposition* oder innerhalb von 3 Tagen nach Beginn des Exanthems beim Indexfall zu erwägen. Dies ist jedoch keine ausreichende Begründung für den Verzicht auf die Absonderung gegenüber Risikopersonen	Postexpositionelle Prophylaxe durch passive Immunisierung mit Varizella-Zoster-Immunglobulin (VZIG): Die postexpositionelle Gabe von VZIG wird empfohlen innerhalb von 96 Stunden – nach Exposition*, sie kann den Ausbruch einer Erkrankung verhindern oder deutlich abschwächen.



Impfung gegen	Kategorie	Indikation bzw. Reiseziel	Anwendungshinweise (Packungsbeilage/Fachinformationen beachten)
Varizellen (Fortsetzung)		* Exposition heißt: ▶ 1 Stunde oder länger mit infektiöser Person in einem Raum ▶ <i>face-to-face</i> -Kontakt ▶ Haushaltskontakt	Eine postexpositionelle Varizellenprophylaxe mittels VZIG wird empfohlen für varizellenempfindliche Personen mit erhöhtem Risiko für Varizellenkomplikationen, dazu zählen: ▶ ungeimpfte Schwangere ohne Varizellenanamnese, ▶ seronegative immundefiziente Patienten ▶ Neugeborene, deren Mutter 5 Tage vor bis 2 Tage nach der Entbindung an Varizellen erkrankte.  Für Applikation und Dosierung von VZIG sind die Herstellerangaben zu beachten!

## Spezielle Hinweise zur Durchführung von Schutzimpfungen

### Impfungen bei gehäuften Auftreten oder Ausbrüchen von Meningokokken-Erkrankungen

- ▶ Unter einem ›**Ausbruch** von Meningokokken-Erkrankungen‹ versteht man 2 oder mehr Erkrankungen der gleichen Serogruppe binnen 4 Wochen in einer Kinder- einrichtung, Schulklasse, Spielgruppe, einer Gemeinschaftseinrichtung mit haushaltsähnlichem Charakter (Wohnheim, Internat, Kasernenstube u. a.);
- ▶ unter ›**regional gehäuften Auftreten**‹ versteht man 3 oder mehr Erkrankungen der gleichen Serogruppe binnen 3 Monaten
  - in einem begrenzten Alterssegment der Bevölkerung (z. B. Jugendliche) eines Ortes oder
  - in einer Region mit einer resultierenden Inzidenz von  $\geq 10/100.000$  der jeweiligen Bevölkerung.

In Ergänzung zur Antibiotikaprophylaxe für enge Kontaktpersonen (siehe Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie – DGPI – oder des Nationalen Referenzzentrums Meningokokken sowie Ratgeber des RKI) können die zuständigen Gesundheitsbehörden zusätzlich eine Impfprophylaxe empfehlen, sofern das gehäufte Auftreten oder der Ausbruch durch einen impfpräventablen Stamm hervorgerufen wurde. Begründet ist die Impfprophylaxe dadurch, dass die Möglichkeit des Auftretens weiterer Erkrankungen bis zu einigen Monaten nach Beginn der ersten Erkrankungen besteht.

- ▶ Einbeziehen kann man bei einem Ausbruch in Analogie zur Antibiotikaprophylaxe die engen Kontaktpersonen in den Haushalten der Erkrankten sowie deren Intimpartner, die engen Kontaktpersonen in Kindereinrichtung, Schulklasse, Spielgruppe sowie in Gemeinschaftseinrichtungen mit haushaltsähnlichem Charakter.
- ▶ Bei regional gehäuften Auftreten ist die Entscheidung der zuständigen Gesundheitsbehörden in Abwägung von epidemiologischen und zeitlichen Zusammenhängen der Erkrankungen, ihrer Altersverteilung, dem Grad der öffentlichen Besorgnis und der Machbarkeit der Maßnahmen zu treffen.

Zur Impfung können die mit der den Ausbruch verursachenden Meningokokken-Serogruppe korrespondierenden zugelassenen Polysaccharid- oder konjugierten Impfstoffe (1 Impfung) eingesetzt werden, für Kinder unter 2 Jahren kommen gegen MenC-Erkrankungen nur konjugierte Impfstoffe in Frage.

### Aufklärungspflicht vor Schutzimpfungen

Vor Durchführung einer Schutzimpfung hat der Arzt die Pflicht, den Impfling oder seine Eltern bzw. Sorgeberechtigten über die zu verhütende Krankheit und die Impfung aufzuklären, damit sie über die Teilnahme an der Impfung entscheiden können. Die Aufklärung sollte umfassen: Information über die zu verhütende Krankheit, Behandlungsmöglichkeit der Krankheit, Nutzen der Schutzimpfung für das Individuum und die Allgemeinheit, Art des Impfstoffs, Durchführung der Impfung, Dauer des Impfschutzes, Verhalten nach der Impfung, Kontraindikationen, mögliche Nebenwirkungen und Impfkomplicationen, Notwendigkeit von Auffrischimpfungen.

Für öffentliche Impftermine wird eine vorherige Aufklärung in schriftlicher Form empfohlen. Eine Gelegenheit zu weitergehenden Informationen durch ein Gespräch mit dem Arzt muss aber gegeben sein. Die Deutsche Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten e.V. und das Robert Koch-Institut haben Aufklärungsmerkblätter für die Impfungen im Kindesalter erarbeitet, die vom Deutschen Grünen Kreuz, Schuhmarkt 4, 35037 Marburg, herausgegeben werden. Ähnliche Merkblätter sind beim perimed Compliance Verlag, Dr. Straube GmbH, Weinstraße 70, 91085 Erlangen, erhältlich. Die Merkblätter enthalten auch einen der jeweiligen Impfung adäquaten Fragebogen zum Gesundheitszustand des Impflings und zu vorausgegangenen Schutzimpfungen. Ergeben sich bei der Beantwortung Unklarheiten, ist in jedem Fall ein Gespräch mit dem Impfling oder den Eltern bzw. Sorgeberechtigten erforderlich. Die Merkblätter enthalten eine Einwilligungserklärung. Bei Minderjährigen ist regelmäßig die Einwilligung der Eltern bzw. Sorgeberechtigten einzuholen. Jugendliche können selbst einwilligen, wenn sie die erforderliche Einsichts- und Entscheidungsfähigkeit besitzen; das ist in der Regel mit 16 Jahren der Fall.

Bei Einzelimpfungen ist die mündliche Form der Aufklärung ausreichend und die Methode der Wahl. Die durchgeführte Aufklärung ist durch den impfenden Arzt in den Patientenunterlagen zu dokumentieren. Wird der mündlichen Aufklärung ein entsprechendes Aufklärungsmerkblatt zugrunde gelegt, sollte der impfende Arzt in seiner Dokumentation darauf verweisen.

### Kontraindikationen

Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit akuten behandlungsbedürftigen Erkrankungen sollten frühestens 2 Wochen nach Genesung geimpft werden (Ausnahme: postexpositionelle Impfung).

Unerwünschte Arzneimittelwirkungen im zeitlichen Zusammenhang mit einer Impfung sind bis zur Klärung der Ursache eine Kontraindikation gegen eine nochmalige Impfung mit dem gleichen Impfstoff.

Impfhindernisse können Allergien gegen Bestandteile des Impfstoffs sein. In Betracht kommen vor allem Neomycin und Streptomycin sowie in seltenen Fällen Hühner-eiweiß. Personen, die nach oraler Aufnahme von Hühner-eiweiß mit anaphylaktischen Symptomen reagieren, sollten nicht mit Impfstoffen, die Hühner-eiweiß enthalten (Gelbfieber-, Influenza-Impfstoff), geimpft werden.

Im Falle eines angeborenen oder erworbenen Immundefekts sollte vor der Impfung mit einem Lebendimpfstoff der den Immundefekt behandelnde Arzt konsultiert werden. Die serologische Kontrolle des Impferfolges ist bei Patienten mit Immundefizienz angezeigt.

Nicht dringend indizierte Impfungen sollten während der Schwangerschaft nicht durchgeführt werden, dies gilt vor allem für Impfungen mit Lebendimpfstoffen gegen Gelbfieber, Masern, Mumps, Röteln, Varizellen. Eine versehentlich in der Schwangerschaft durchgeführte Impfung mit Lebendimpfstoffen, auch gegen Röteln, ist jedoch keine Indikation für einen Schwangerschaftsabbruch.

### Falsche Kontraindikationen

Häufig unterbleiben indizierte Impfungen, weil bestimmte Umstände irrtümlicherweise als Kontraindikationen angesehen werden. Dazu gehören zum Beispiel:

- ▶ Banale Infekte, auch wenn sie mit subfebrilen Temperaturen ( $\leq 38,5^\circ\text{C}$ ) einhergehen
- ▶ ein möglicher Kontakt des Impflings zu Personen mit ansteckenden Krankheiten
- ▶ Krampfanfälle in der Familie
- ▶ Fieberkrämpfe in der Anamnese des Impflings (Da fieberhafte Impfreaktionen einen Krampfanfall provozieren können, ist zu erwägen, Kindern mit Krampfneigung Antipyretika zu verabreichen: z. B. bei Totimpfstoffen zum Zeitpunkt der Impfung und jeweils 4 und 8 Stunden nach der Impfung sowie bei der MMR-Impfung zwischen dem 7. und 12. Tag im Falle einer Temperaturerhöhung.)
- ▶ Ekzem u. a. Dermatosen, lokalisierte Hautinfektionen
- ▶ Behandlung mit Antibiotika oder mit niedrigen Dosen von Kortikosteroiden oder lokal angewendeten steroidhaltigen Präparaten

- ▶ Schwangerschaft der Mutter des Impflings
- ▶ angeborene oder erworbene Immundefekte bei Impfung mit Totimpfstoffen
- ▶ Neugeborenenikterus
- ▶ Frühgeburtlichkeit: Frühgeborene sollten unabhängig von ihrem Geburtsgewicht entsprechend dem empfohlenen Impfalter geimpft werden.
- ▶ Chronische Erkrankungen sowie nicht progrediente Erkrankungen des ZNS

Indizierte Impfungen sollen auch bei Personen mit chronischen Erkrankungen durchgeführt werden, da diese Personen durch schwere Verläufe und Komplikationen impfpräventabler Krankheiten besonders gefährdet sind. Personen mit chronischen Erkrankungen sollen über den Nutzen der Impfung im Vergleich zum Risiko der Krankheit aufgeklärt werden. Es liegen keine gesicherten Erkenntnisse darüber vor, dass eventuell zeitgleich mit der Impfung auftretende Krankheitsschübe ursächlich durch eine Impfung bedingt sein können.

### Impfabstände

Die sich aus Abbildung 1 und Tabelle 1 ergebenden Impfabstände sollten nicht unterschritten werden (Packungsbeilage beachten). Für einen lang dauernden Impfschutz ist von besonderer Bedeutung, dass bei der Grundimmunisierung der erforderliche Mindestzeitraum zwischen vorletzter und letzter Impfung nicht unterschritten wird. Impfreaktionen vorausgegangener Impfungen sollten vor erneuter Impfung vollständig abgeklungen sein.

**Es gibt keine unzulässig großen Abstände zwischen Impfungen. Jede Impfung gilt. Auch eine für viele Jahre unterbrochene Grundimmunisierung muss nicht neu begonnen werden!**

Für Abstände zwischen unterschiedlichen Impfungen gilt:

- ▶ Lebendimpfstoffe (attenuierte, vermehrungsfähige Viren oder Bakterien) können simultan verabreicht werden; werden sie nicht simultan verabreicht, ist bei viralen Lebendimpfstoffen in der Regel ein Mindestabstand von 4 Wochen einzuhalten.
- ▶ Bei Schutzimpfungen mit Totimpfstoffen (inaktivierte Krankheitserreger, deren Antigenbestandteile, Toxoide) ist die Einhaltung von Mindestabständen zu anderen Impfungen, auch zu solchen mit Lebendimpfstoffen, nicht erforderlich.

### Zeitabstand zwischen Impfungen und Operationen

Bei dringender Indikation kann ein operativer Eingriff jederzeit durchgeführt werden, auch wenn eine Impfung vorangegangen ist. Bei Wahleingriffen sollte nach Gabe von Totimpfstoffen ein Mindestabstand von 3 Tagen und nach Verabreichung von Lebendimpfstoffen ein Mindestabstand von 14 Tagen eingehalten werden.

Weder klinische Beobachtungen noch theoretische Erwägungen geben Anlass zu der Befürchtung, dass Impfungen und operative Eingriffe inkompatibel sind. Um aber mögliche Impfreaktionen und Komplikationen der Operation unterscheiden zu können, wird empfohlen, zwischen

Impfungen und Operationen diese Mindestabstände einzuhalten.

Diese Mindestabstände gelten, mit Ausnahme von Impfungen aus vitaler Indikation (z. B. Tetanus-, Tollwutschutzimpfung), auch für die Durchführung von Impfungen nach größeren operativen Eingriffen. Nach Operationen, die mit einer immunsuppressiven Behandlung verbunden sind, z. B. Transplantationen, sind Impfungen in Zusammenarbeit mit dem behandelnden Arzt zu planen.

### Umgang mit Impfstoffen und Vorgehen bei der Impfung

Impfstoffe sind empfindliche biologische Produkte und müssen vor allem vor Erwärmung geschützt werden. Besonders empfindlich sind Impfstoffe, die vermehrungsfähige Viren enthalten. Alle Impfstoffe sollen im Kühlschrank bei 2–8°C gelagert werden. Die Lagertemperatur muss regelmäßig überprüft werden. Impfstoffe, die versehentlich falsch gelagert oder eingefroren wurden, sind zu verwerfen. Impfstoffe dürfen nicht mit Desinfektionsmitteln in Kontakt kommen. Durchstechstopfen müssen trocken sein!

Die Injektionskanüle sollte trocken sein, insbesondere sollte Impfstoff die Kanüle außen nicht benetzen. Dies macht die Injektion schmerzhaft und kann zu Entzündungen im Bereich des Stichkanals führen. Nach Aufziehen des Impfstoffs in die Spritze und dem Entfernen evtl. vorhandener Luft sollte eine neue Kanüle für die Injektion aufgesetzt werden. Vor der Injektion muss die Impfstelle desinfiziert werden. Bei der Injektion sollte die Haut wieder trocken sein.

Für intramuskulär zu injizierende Impfstoffe ist die bevorzugte Impfstelle der M. deltoideus. Solange dieser Muskel nicht ausreichend ausgebildet ist, wird empfohlen, in den M. vastus lateralis (anterolateraler Oberschenkel) zu injizieren. Hier ist die Gefahr einer Verletzung von Nerven oder Gefäßen gering. Bei Injektion von Adsorbatimpfstoffen in das subkutane Fettgewebe kann es zu schmerzhaften Entzündungen und zur Bildung von Granulomen oder Zysten kommen. Darüber hinaus ist bei Injektion in das Fettgewebe der Impferfolg in Frage gestellt.

### Dokumentation der Impfung

Im Impfausweis und in der Dokumentation des impfenden Arztes müssen die Chargen-Nummer, Bezeichnung des Impfstoffs (Handelsname), das Impfdatum sowie die Krankheit, gegen die geimpft wurde, eingetragen werden. Ebenfalls zur Impfdokumentation gehören Stempel und Unterschrift des Arztes. Dies gilt für alle Impfstoffe und kann retrospektive Ermittlungen erleichtern, wenn Fragen zu Wirksamkeit und Sicherheit bestimmter Impfstoffe oder einzelner Impfstoffchargen aufkommen sollten. Als Impfausweis kann z. B. das vom Deutschen Grünen Kreuz herausgegebene WHO-gerechte Formular ›Internationale Bescheinigungen über Impfungen und Impfbuch‹ benutzt werden.

**Fehlende Impfdokumentation:** Häufig ist der Arzt damit konfrontiert, dass Impfdokumente fehlen, nicht auffindbar

oder lückenhaft sind. Dies ist kein Grund, notwendige Impfungen zu verschieben, fehlende Impfungen nicht nachzuholen oder eine Grundimmunisierung nicht zu beginnen. Von zusätzlichen Impfungen bei bereits bestehendem Impfschutz geht kein besonderes Risiko aus. Dies gilt auch für Mehrfachimpfungen mit Lebendvirusimpfstoffen. Serologische Kontrollen zur Überprüfung des Impfschutzes sind nur in Ausnahmefällen angezeigt (z. B. Anti-HBsAg bei Risikopersonen, Röteln-Antikörper bei Frauen mit Kinderwunsch); zum Nachweis vorausgegangener Impfungen, z. B. unter dem Aspekt ›unklarer Impfstatus‹, sind sie ungeeignet.

### Impfreaktionen

Impfreaktionen wie Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit im Bereich der Injektionsstelle oder auch erhöhte Temperaturen werden im Allgemeinen innerhalb der ersten 72 Stunden nach der Impfung beobachtet. Zwischen dem 7. und dem 12. Tag nach der MMR-Impfung kann es zu einer leichten masernähnlichen Symptomatik mit erhöhten Temperaturen kommen. Die prophylaktische Gabe von Antipyretika für den Zeitraum möglicher fieberhafter Impfreaktionen ist zu erwägen.

Neben diesen normalen Impfreaktionen sind schwere unerwünschte Arzneimittelwirkungen äußerst selten. Zeitgleich mit der Impfung auftretende Erkrankungen anderer Genese können als unerwünschte Arzneimittelwirkungen imponieren, deshalb ist ein über die normale Impfreaktion hinausgehendes Vorkommnis unverzüglich differenzialdiagnostisch abzuklären.

### Vorgehen bei unerwünschten Arzneimittelwirkungen

Der Verdacht einer über das übliche Ausmaß einer Impfreaktion hinausgehenden gesundheitlichen Schädigung ist umgehend an das Gesundheitsamt zu melden (Meldepflicht nach § 6 Abs. 1 Nr. 3 IfSG; Meldeformular beim Gesundheitsamt anfordern). Über unerwünschte Arzneimittelwirkungen ist umgehend die Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft zu unterrichten. Die für diese Meldungen benötigten Formblätter werden regelmäßig im *Deutschen Ärzteblatt* veröffentlicht. Ebenso kann der Hersteller informiert werden. Die für die Klärung einer unerwünschten Arzneimittelwirkung relevanten immunologischen (z. B. zum Ausschluss eines Immundefektes) oder mikrobiologischen Untersuchungen (z. B. zum differenzialdiagnostischen Ausschluss einer interkurrenten Infektion) sollten unverzüglich eingeleitet werden. Dafür notwendige Untersuchungsmaterialien, z. B. Serum oder Stuhlproben, sind zu asservieren. Der Impfling oder seine Eltern bzw. Sorgeberechtigten sind auf die gesetzlichen Bestimmungen zur Versorgung nach Impfschäden hinzuweisen (IfSG §§ 60–64). Der Antrag auf Versorgung ist beim zuständigen Versorgungsamt zu stellen.

### Hinweise zur Kostenübernahme von Schutzimpfungen

Für die Kostenübernahme von Schutzimpfungen kommen verschiedene Träger in Frage. Zu diesen zählen der öffentliche Gesundheitsdienst (ÖGD) für ihm zugewiesene

Schutzimpfungen sowie weitere auf Grund gesetzlicher Vorschriften benannte Stellen (z. B. Arbeitgeber). Die gesetzlichen Krankenkassen können die Kostenübernahme für Schutzimpfungen in ihren jeweiligen Satzungen als Kassenleistung vorsehen (§ 23 Abs. 9 SGB V). Auch wenn in diesen Satzungsregelungen durch entsprechende Vertragsgestaltung zwischen den kassenärztlichen Vereinigungen und den Krankenkassen auf die von der STIKO empfohlenen Schutzimpfungen Bezug genommen wird, kann nicht generell von einer automatischen Übernahme der Kosten für alle darin empfohlenen Schutzimpfungen ausgegangen werden. Eine Kostenübernahme für Schutzimpfungen, die anlässlich eines nicht beruflich bedingten Auslandsaufenthaltes indiziert sind, ist ausgeschlossen. Ebenso sind die in den STIKO-Empfehlungen mit ›R‹ gekennzeichneten Schutzimpfungen keine Kassenleistungen.

**Impfempfehlungen für Aussiedler, Flüchtlinge oder Asylbewerber in Gemeinschaftsunterkünften**

Es wird empfohlen, Schutzimpfungen bei Bewohnern von Gemeinschaftsunterkünften möglichst frühzeitig durch den öffentlichen Gesundheitsdienst oder durch vom ÖGD beauftragte Ärzte zumindest zu beginnen. Die Vervollständigung der Grundimmunisierung sollte nach dem Verlassen der Gemeinschaftsunterkünfte durch die am späteren Aufenthaltsort niedergelassenen Ärzte oder durch den ÖGD erfolgen.

Vorliegende Impfdokumentationen sollten nach Möglichkeit berücksichtigt werden; die Empfehlungen der STIKO sollten dem Vorgehen zugrunde gelegt werden.

- ▶ Bei Erwachsenen sollten Impfungen gegen Diphtherie und Tetanus (Td-Impfstoff), gegen Poliomyelitis sowie bei seronegativen Personen gegen Hepatitis B durchgeführt werden.
- ▶ Bei Kindern sollten Impfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Pertussis sowie gegen Poliomyelitis, Masern, Mumps, Röteln und gegen Hepatitis B, bei Kleinkindern auch gegen Hib durchgeführt werden.

**Hepatitis-B-Immunprophylaxe bei Exposition mit HBV-haltigem Material**

(Als HBV-haltig gilt HBsAg-positives Material – z. B. Blut – oder Material, bei dem eine Kontamination wahrscheinlich,

eine Testung aber nicht möglich ist – z. B. Kanüle im Abfall. Empfehlungen dazu auch im *Epidemiologischen Bulletin* des RKI, Ausgabe 1/2000: 1–2.)

**Für geimpfte Personen gilt generell:**

**Keine Maßnahmen notwendig,**

- ▶ wenn bei exponierter Person Anti-HBs nach Grundimmunisierung  $\geq 100$  IE/l betrug und die letzte Impfung nicht länger als fünf Jahre zurückliegt, oder
- ▶ wenn innerhalb der letzten 12 Monate ein Anti-HBs-Wert von  $\geq 100$  IE/l gemessen wurde (unabhängig vom Zeitpunkt der Grundimmunisierung).

**Sofortige Verabreichung einer Dosis Hepatitis-B-Impfstoff (ohne weitere Maßnahmen),**

- ▶ wenn Anti-HBs nach Grundimmunisierung  $\geq 100$  IE/l betrug und die letzte Impfung 5 bis 10 Jahre zurückliegt.

**Sofortige Testung des ›Empfängers‹,**

- ▶ wenn Empfänger nicht bzw. nicht vollständig geimpft ist oder
- ▶ wenn Empfänger ›Low-Responder‹ ist (Anti-HBs nach Grundimmunisierung  $< 100$  IE/l) oder
- ▶ wenn der Impferfolg nie kontrolliert wurde oder
- ▶ wenn die letzte Impfung länger als 10 Jahre zurückliegt.

Das weitere Vorgehen ist in diesem Fall vom Testergebnis abhängig und in der folgenden Tabelle dargestellt. ›Non-Responder‹ (Anti-HBs  $< 10$  IE/l nach drei oder mehr Impfungen) und andere gesichert Anti-HBs-Negative erhalten nach Exposition unverzüglich HB-Impfstoff und HB-Immunglobulin.

Aktueller Anti-HBs-Wert	Erforderlich ist die Gabe von	
	HB-Impfstoff	HB-Immunglobulin
$\geq 100$ IE/l	Nein	Nein
$\geq 10 - < 100$ IE/l	Ja	Nein
$< 10$ IE/l	Ja	Ja
Nicht innerhalb von 48 Stunden zu bestimmen	Ja	Ja

Tabelle 2: Hepatitis-B-Prophylaxe nach Exposition

**Tetanus-Immunprophylaxe im Verletzungsfall**

Vorgeschichte der Tetanus-Immunsierung (Anzahl der Impfungen)	Saubere, geringfügige Wunden		Alle anderen Wunden <sup>1</sup>	
	Td oder DT <sup>2</sup>	TIG <sup>3</sup>	Td oder DT <sup>2</sup>	TIG <sup>3</sup>
Unbekannt	Ja	Nein	Ja	Ja
0–1	Ja	Nein	Ja	Ja
2	Ja	Nein	Ja	Nein <sup>4</sup>
3 oder mehr	Nein <sup>5</sup>	Nein	Nein <sup>6</sup>	Nein

Tabelle 3: Tetanus-Immunprophylaxe im Verletzungsfall (Erläuterungen zu Tabelle 3 auf Seite 215)

- 1 Tiefe und/oder verschmutzte (mit Staub, Erde, Speichel, Stuhl kontaminierte) Wunden, Verletzungen mit Gewebszertrümmerung und reduzierter Sauerstoffversorgung oder Eindringen von Fremdkörpern (z. B. Quetsch-, Riss-, Biss-, Stich-, Schusswunden)
  - ▶ schwere Verbrennungen und Erfrierungen
  - ▶ Gewebsnekrosen
  - ▶ septische Aborte
- 2 Kinder unter 6 Jahren DT, ältere Personen Td (d. h. Tetanus-Diphtherie-Impfstoff mit gegenüber dem DT-Impfstoff verringertem Diphtherietoxoid-Gehalt)
- 3 TIG = Tetanus-Immunglobulin, im Allgemeinen werden 250 IE verabreicht, die Dosis kann auf 500 IE erhöht werden; TIG wird simultan mit Td/DT-Impfstoff angewendet.
- 4 Ja, wenn die Verletzung länger als 24 Stunden zurückliegt.
- 5 Ja (*eine Dosis*), wenn seit der letzten Impfung mehr als 10 Jahre vergangen sind.
- 6 Ja (*eine Dosis*), wenn seit der letzten Impfung mehr als 5 Jahre vergangen sind.

Die Tetanus-Immunprophylaxe ist unverzüglich durchzuführen. Fehlende Impfungen der Grundimmunisierung sind entsprechend den für die Grundimmunisierung gegebenen Empfehlungen nachzuholen.

Die STIKO-Empfehlungen zur Tetanus-Immunprophylaxe im Verletzungsfall wurden den Empfehlungen des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer angeglichen.

### Postexpositionelle Tollwut-Immunprophylaxe

Grad der Exposition	Art der Exposition		Immunprophylaxe* (Beipackzettel beachten)
	durch ein tollwutverdächtiges oder tollwütiges Wild- oder Haustier	durch einen Tollwut-Impfstoffköder	
I	Berühren/Füttern von Tieren, Belecken der intakten Haut	Berühren von Impfstoffködern bei intakter Haut	Keine Impfung
II	Knabbern an der unbedeckten Haut, oberflächliche, nicht blutende Kratzer durch ein Tier, Belecken der nicht intakten Haut	Kontakt mit der Impfflüssigkeit eines beschädigten Impfstoffköders mit nicht intakter Haut	Impfung
III	Jegliche Bissverletzung oder Kratzwunden, Kontamination von Schleimhäuten mit Speichel (z. B. durch Lecken, Spritzer)	Kontamination von Schleimhäuten und frischen Hautverletzungen mit der Impfflüssigkeit eines beschädigten Impfstoffköders	Impfung <b>und einmalig simultan</b> mit der ersten Impfung passive Immunisierung mit Tollwut-Immunglobulin (20 IE/kg Körpergewicht)

**Tabelle 4:** Postexpositionelle Tollwut-Immunprophylaxe

\* Die einzelnen Impfungen und die Gabe von Tollwut-Immunglobulin sind sorgfältig zu dokumentieren.

#### Anmerkungen zur postexpositionellen Tollwut-Immunprophylaxe:

- ▶ Möglicherweise kontaminierte Körperstellen und alle Wunden sind unverzüglich und großzügig mit Seife oder Detergenzien zu reinigen, mit Wasser gründlich zu spülen und mit 70%igem Alkohol oder einem Jodpräparat zu behandeln; dies gilt auch bei einer Kontamination mit Impfflüssigkeit eines Impfstoffköders.
- ▶ Bei Expositionsgrad III wird vom Tollwut-Immunglobulin **soviel wie möglich** in und um die Wunde instilliert und die verbleibende Menge intramuskulär verabreicht. Wunden sollten möglichst nicht primär genäht werden.
- ▶ Bei erneuter Exposition einer Person, die bereits vorher mit Tollwut-Zellkulturimpfstoffen geimpft wurde, sind die Angaben des Herstellers zu beachten.

- ▶ Bei Impfanamnese mit unvollständiger Impfung oder Impfung mit in der EU nicht zugelassenen Impfstoffen wird entsprechend Tabelle 4 eine vollständige Immunprophylaxe durchgeführt.
- ▶ Bei gegebener Indikation ist die Immunprophylaxe unverzüglich durchzuführen; kein Abwarten bis zur Klärung des Infektionsverdachts beim Tier. Wird der Tollwutverdacht beim Tier durch tierärztliche Untersuchung entkräftet, kann die Immunprophylaxe abgebrochen oder als präexpositionelle Impfung weitergeführt werden.
- ▶ Zu beachten ist die Überprüfung der Tetanus-Impfdokumentation, bei Notwendigkeit gleichzeitige Tetanus-Immunprophylaxe (siehe Tabelle 3).

### Impfung bei HIV-Infektion

Impfstoff	HIV-Infektion	
	asymptomatisch	symptomatisch
Inaktivierte Impfstoffe/Toxoide	empfohlen	empfohlen
Masern-Impfstoff	empfohlen	nicht empfohlen *
Mumps-, Röteln- u. a. Lebendimpfstoffe	empfohlen	nicht empfohlen
Varizellen	möglich **	kontraindiziert
(BCG)	kontraindiziert	kontraindiziert

**Tabelle 5:** Impfung bei HIV-Infektion

- \* Masern können bei HIV-Infizierten einen besonders schweren Verlauf nehmen. Bei erhöhter Masern-Gefährdung ist deshalb eine Masernimpfung indiziert. Eine gleichzeitig durchgeführte IgG-Substitution kann den Impferfolg in Frage stellen. Eine Kontrolle des Impferfolges ist in diesen Fällen angeraten. Im Falle einer akuten Masern-Exposition ist bei nichtimmunen Personen eine IgG-Gabe zu erwägen.
- \*\* Die Varizellen-Schutzimpfung kann bei varizellenempfindlichen HIV-infizierten Personen mit noch funktionierender zellulärer Abwehr ( $\geq 25\%$  der altersentsprechenden CD4<sup>+</sup>-Zellzahl) erwogen werden.



## Anhang

**Begründung der STIKO-Empfehlung zur Pneumokokken-Impfung****Bedeutung von Pneumokokken als Ursache von Krankheiten**

Laut WHO sind Pneumokokken der weltweit bedeutendste bakterielle Krankheitserreger des Menschen. Rund 1,2 Millionen Kinder unter 5 Jahren sterben jährlich allein an den Folgen einer Pneumokokken-Pneumonie. Auch in industriell entwickelten Ländern wie Deutschland sind Pneumokokken in allen Altersstufen die häufigste Ursache invasiver Erkrankungen wie bakteriämischer Pneumonie, Sepsis oder Meningitis. Lokale Infektionen wie die Pneumonie, Otitis media oder Sinusitis sind ebenfalls zu einem erheblichen Anteil durch Pneumokokken bedingt. Die höchste Inzidenz invasiver Pneumokokken-Infektionen und gleichzeitig deren höchste Letalitätsraten verzeichnen die Altersgruppen der unter 2- und der über 65-jährigen Personen, wobei bestimmte Grundkrankheiten (z. B. Herz-Kreislauf- bzw. Lungenkrankheiten, Diabetes/Stoffwechselkrankheiten, Niereninsuffizienz/nephrotisches Syndrom) und Immunmangelkrankheiten (z. B. angeborene oder erworbene Immundefekte wie HIV-Infektion, A- und Hypogammaglobulinämie, funktionelle – z. B. Sichelzellanämie oder andere Hämoglobinopathien – oder anatomische Asplenie) das Erkrankungsrisiko durch Pneumokokken erhöhen.

In Deutschland rufen Pneumokokken bei Kindern jährlich ca. 220–300 Meningitis-Fälle und ca. weitere 1.300 andere invasive Krankheiten wie Bakteriämie oder Sepsis hervor. Daten einer Kooperation der ›Erhebungseinheit für seltene pädiatrische Erkrankungen in Deutschland‹ (ESPED), des Nationalen Referenzzentrums für Streptokokken und des Robert Koch-Institutes belegen, dass jährlich etwa 20 Kinder an den Folgen einer invasiven Pneumokokken-Infektion sterben sowie jeweils weitere 20 Kinder schwere bleibende Hörschäden oder neurologische Schäden zurückbehalten. In Deutschland sind Pneumokokken in den allermeisten Fällen noch gegen Betalaktam-Antibiotika empfindlich, wenn auch die Makrolidresistenz bereits in der Größenordnung von 30 % liegt. Der Trend zeigt eine Zunahme der Resistenzentwicklung von Pneumokokken an. Antibiotika haben keinen Einfluss auf die Erreger-Zirkulation.

**Prävention durch Impfung**

Polysaccharid-Impfstoffe gegen Pneumokokken sind seit Jahren auf dem Markt und werden zunehmend, allerdings bei weitem noch nicht den Möglichkeiten und Notwendigkeiten entsprechend, angewendet. Polysaccharid-Impfstoffe sind innerhalb der ersten beiden Lebensjahre von ungenügender Immunogenität. Seit kurzem steht ein in Analogie zum konjugierten *Haemophilus-influenzae*-b-(Hib)-Impfstoff neu entwickelter 7-valenter Pneumokokken-Konjugat-Impfstoff (7VPnC) zur Verfügung. Nachdem Hib-Impfstoffe invasive Hib-Infektionen erfolgreich zurückgedrängt haben, können jetzt die unter 2-jährigen Kinder mit Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffen vor weiteren lebensbedrohlichen bakteriellen Krankheiten geschützt werden.

**Zusammensetzung des Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffs**

Der Impfstoff enthält die Poly- bzw. Oligosaccharide der Serogruppen 4, 6B, 9V, 14, 18C, 19F, 23F von *Streptococcus pneumoniae*, ferner als Trägerprotein die atoxische Mutante des Diphtherietoxins CRM197 sowie Aluminiumphosphat als Adjuvans. Es ist anzunehmen, dass eine Kreuzimmunität auch gegen die in Deutschland bedeutsamen Serogruppen 6A und 19A besteht. In Deutschland deckt der Impfstoff nach den o. a. Untersuchungen der ESPED ca. 70 % der für das Kleinkindalter bedeutsamen Serogruppen ab.

**Sicherheit des Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffs**

In den USA wurden bisher mehr als 12 Millionen Dosen 7VPnC an Säuglinge und Kleinkinder verimpft. Dort wurden mehr als 40.000 Kinder allein im Rahmen klinischer Studien mit dem 7VPnC geimpft. Fieberreaktionen >38 °C wurden nach den 7VPnC-Dosen 1–4 in folgenden Prozentsätzen berichtet: 15,1; 23,9; 19,1; und 21 %, Fieberreaktionen >39 °C in 0,9; 2,5; 1,7; und 1,3 %. Die lokale Reaktogenität wurde auch mit gleichzeitig (seitendifferent) verabreichtem DTaP-Impfstoff verglichen. Sowohl nach der ersten als auch nach den folgenden (2.–3.) Dosen lagen die Angaben zu Schmerzen an der Injektionsstelle bei 7VPnC nur unwesentlich höher als bei DTaP: durchschnittlich 17 % gegenüber 15 %, relativ am höchsten bei der 4. Injektion 7VPnC mit 23 % versus 18 %. Systemische Reaktionen wurden zwischen der gleichzeitigen Gabe von 7VPnC und DTaP gegenüber der alleinigen Verabreichung von DTaP bewertet. Die Raten für Fieber >38 °C (20:13 %), Schläfrigkeit (30:25 %), Unleidlichkeit (50:45 %) und verminderten Appetit (15:10 %) lagen bei gleichzeitiger Verabreichung etwas höher als bei alleiniger DTaP-Gabe, differierten jedoch nur um wenige Prozentpunkte. Auch in Deutschland durchgeführte Vergleiche zwischen 7VPnC und 5-valentem Impfstoff (DTaP-Hib-IPV) ergaben ein ähnliches Bild der Reaktogenität.

Bisher sind keine Komplikationen oder bleibenden Schäden bekannt geworden, die ursächlich auf den 7VPnC zurückzuführen wären. Innerhalb von 3 Tagen nach der Impfung wurden – zumeist in Verbindung mit Fieberreaktionen – selten Krampfanfälle beobachtet, die in der Regel folgenlos abklingen.

**Immunogenität**

Der Impfstoff ist schon im frühen ersten Lebensjahr immunogen. Während Polysaccharid-Impfstoffe T-Zell-unabhängige Antigene sind und deshalb in den ersten 18 bis 24 Lebensmonaten keine schützende Immunantwort hervorrufen, führt die Konjugation des Kapselantigens an ein Trägerprotein zu einem T-Zell-abhängigen Antigenkomplex. Dieser induziert sowohl eine lang dauernde Immunantwort als auch eine Booster-Reaktion nach einer erneuten Applikation. In klinischen Studien entwickelten 92–100 % der ab der 9. Lebenswoche geimpften Säuglinge Antikörperkonzentrationen von  $\geq 0,15 \mu\text{g/ml}$  (dieser Wert wird in



Analogie zu den bei der Hib-Impfung mit konjugierten Impfstoffen gewonnenen Erfahrungen als ›schützend‹ definiert) bzw. 51–90 % der Geimpften entwickelten Antikörperkonzentrationen von  $\geq 1,0 \mu\text{g/ml}$  gegen die im Impfstoff enthaltenen Serotypen. Die 4. Impfung ruft eine anamnestiche Immunantwort gegen alle 7 im Impfstoff enthaltenen Serotypen hervor.

### Wirksamkeit

In einer doppel-blind randomisierten Studie mit fast 40.000 Kindern der amerikanischen Kaiser-Permanente-Praxen wurde eine Wirksamkeit von 97,4 % gegen jene invasiven Pneumokokken-Infektionen ermittelt, deren Serotypen im Impfstoff enthalten waren. Gegen ›alle Serotypen‹ lag die Wirksamkeit bei 91,7 %. Fälle klinisch diagnostizierter Pneumonie wurden um rund 11 % reduziert (alle Ätiologien), Pneumonien mit radiologisch dokumentierter Konsolidierung um 73,1 %. Arztbesuche wegen Otitis media wurden um 8,9 % reduziert, Behandlungen wegen ›gehäufte Otitis media‹ um 9,3 % (3 Episoden in 6 Monaten bzw. 4 in 12 Monaten) bis 22,8 % (5 Episoden in 6 Monaten oder 6 Episoden in 12 Monaten). Die Zahl der implantierten Paukenröhrchen war bei Kindern in der Verumgruppe um 20,1 % reduziert. Die in der Kaiser Permanente-Studie ermittelten Wirksamkeitsraten sind auch bei Weiterbeobachtung bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt unverändert hoch.

In Finnland wurde eine Studie zur Effektivität des Impfstoffs bei akuter Otitis media durchgeführt. Sie ergab eine Wirksamkeit von 57 % bei Fällen von Otitis media, die durch Vakzine-Serotypen von *S. pneumoniae* hervorgerufen werden, von 34 % gegen alle durch Pneumokokken verursachten Fälle und von 6 % gegen alle Otitis-media-Fälle. Allerdings lag das untere Ende des 95%-Konfidenzintervalls (-4; 16) unter 0, so dass in dieser Studie mit rund 2.500 Probanden die Gesamtzahl der Otitis-media-Fälle durch den Impfstoff nicht signifikant reduziert wurde. Eine der Erklärungsmöglichkeiten hierfür liegt im Studiendesign und in der Falldefinition der ›Otitis media‹ begründet; diese war sehr weit gefasst und damit relativ unspezifisch.

In der finnischen Studie wie auch in einer weiteren Studie bei amerikanischen Indianern wurde auch nachgewiesen, dass die Impfung auf den Schleimhäuten zu einem Replacement führen kann, also zu einem vermehrten Nachweis von nicht im Impfstoff enthaltenen Kapseltypen. Da die Gesamtzahl der durch Pneumokokken bedingten Otitis-media-Fälle aber immerhin um 30 % reduziert war, ist die klinische Relevanz dieses Phänomens unbekannt.

Gegenüber den USA ist die Effektivität des 7-valenten Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffes wegen der für Deutschland und andere europäische Länder suboptimalen Coverage der im Impfstoff enthaltenen Pneumokokken-Serotypen bezogen auf invasive Infektionen (70–80 % bei Kinder bis zum 2. Lebensjahr gegenüber >90 % in den USA) vermindert. Die in einigen Jahren verfügbaren 9- oder 11-valenten Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffe könnten die Wirksamkeit um 5–15 % erhöhen.

### Impfschema und Kompatibilität

Nach den in den klinischen Studien erprobten Impfschemata erhalten Säuglinge und Kleinkinder (vom vollendeten 2. Lebensmonat bis zum vollendeten 2. Lebensjahr) den 7VPnC-Impfstoff nach folgendem Schema:

- ▶ Säuglinge bis zu einem Alter von 6 Monaten erhalten 3 Impfungen im Abstand von jeweils 1 Monat, gefolgt von einer 4. Impfung im 2. Lebensjahr
- ▶ Säuglinge im Alter von 7–11 Monaten erhalten 2 Impfungen im Abstand von 1 Monat, gefolgt von einer 3. Impfung im 2. Lebensjahr
- ▶ Kinder im 2. Lebensjahr erhalten 2 Impfungen im Abstand von 2 Monaten

Da ein Gipfel der Inzidenz invasiver Pneumokokken-Infektionen in Deutschland schon im 7. Lebensmonat liegt, ist es im Sinne optimaler Schutzraten extrem wichtig, die

Impfserie unmittelbar nach Vollendung des 2. Lebensmonats zu beginnen und zeitgerecht fortzuführen.

Kinder mit weiter bestehender erhöhter gesundheitlicher Gefährdung sollten in Ergänzung der Impfung mit Pneumokokken-Konjugat-Impfstoff im 3. Lebensjahr eine Impfung mit Polysaccharid-Impfstoff erhalten (im Mindestabstand von 2 Monaten nach der letzten Impfung mit Konjugat-Impfstoff).

Der 7VPnC-Impfstoff ist, wie klinische Studien in anderen Ländern zeigen, bei synchroner (seitendifferenzierter) Anwendung kompatibel mit verschiedenen Einzel- und Kombinations-Impfstoffen (siehe auch Abschnitt ›Sicherheit‹). In Deutschland wurden Vergleichsuntersuchungen mit Fünffach-Impfstoffen (DTaP-Hib-IPV) durchgeführt, die diese Angaben bestätigen. Untersuchungen zur gleichzeitigen Verabreichung von Sechsfach-Impfstoffen (DTaP-Hib-IPV-HB) sind angelaufen und zeigen gegenwärtig keine davon abweichenden Ergebnisse.

### Bewertung und Empfehlung

Der neu zugelassene konjugierte Pneumokokken-Impfstoff (7VPnC) kann eine Lücke in der Impfprävention für Kinder schließen. Nach der Zurückdrängung invasiver Infektionen durch *Haemophilus influenzae* Typ b kann jetzt einer weiteren lebensgefährlichen bakteriellen Krankheit des Säuglings- und Kleinkindalters (Bakteriämie, Meningitis, Sepsis) durch Impfung vorgebeugt werden. Allerdings ist die Effektivität für ›lokale Pneumokokken-Infektionen‹ wie Otitis media und Pneumonie deutlich geringer. Eine Empfehlung zur generellen Einführung der Impfung in den Impfkalendar war jedoch durchaus in Erwägung zu ziehen. Dennoch hat sich die STIKO zum jetzigen Zeitpunkt nur für eine Indikations-Empfehlung ausgesprochen. Auf Grund der weltweit noch begrenzten Erfahrungen mit konjugierten Pneumokokken-Impfstoffen (der Impfstoff wurde erst im Vorjahr in den USA und erst in diesem Jahr in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft zugelassen) und ihrer Kompatibilität mit anderen Mehrfach-Impfstoffen sowie des Problems der in Deutschland nicht optimalen Coverage des Impfstoffes und damit eines möglichen Erreger-Replacements durch nicht im Impfstoff enthaltene Serotypen und deren langfristige Virulenzentwicklung erscheint es jedoch sinnvoll, erst einmal die bereits bestehenden Empfehlungen zur selektiven Pneumokokken-Impfung von Risikopersonen (mit Polysaccharid-Impfstoffen) auf die Altersgruppe der unter 2-Jährigen auszuweiten und damit zunächst Kinder mit Risikofaktoren und einem erhöhten Krankheits- und Komplikationsrisiko mit den neuen Konjugat-Impfstoffen zu impfen. Nach dem Vorliegen weiterer Erfahrungen im nationalen und internationalen Maßstab sollte über eine generelle Aufnahme der Impfung in den Impfkalendar neu beraten werden.

Diese Analyse der gegenwärtigen Situation und Begründung der Impfeempfehlung wurde im Auftrag der STIKO von Herrn Prof. Dr. S. Dittmann erarbeitet.

(Literaturhinweise zu diesem Beitrag s. S. 218)

**Literaturhinweise:**

1. Global Programme for Vaccines and Immunization. Report of the meeting of the Scientific Group of Experts (SAGE) of the Children's Vaccine Initiative and the Global Programmes for Vaccines and Immunization. World Health Organization, Geneva 1996
2. Recommendations of Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): Preventing pneumococcal disease. MMWR 1997; 46: RR-8, 1–24
3. Reinert RR, Kaufhold A, Schlaeger JJ, Mechery V, Luttkicken R: Serotype distribution and antibiotic susceptibility of Streptococcus pneumoniae isolates causing systemic infections among children in Germany, 1992 to 1996. *Pediatr Infect Dis J* 1997; 16: 244–245
4. Levine OS, Farley M, Harrison LH, Lefkowitz L, McGeer A, Schwartz B: Risk factors for invasive pneumococcal disease in children: A population based case control study in North America. *Pediatrics* 1999; 103: e28
5. Fedson DS, Musher DM, Eskola J: Pneumococcal vaccine. In: Vaccines (eds.: Plotkin SA, Orenstein WA). 3rd edition. Saunders Philadelphia 1999, pp. 553–607
6. Black S, Shinefield H, Fireman B et al: Efficacy, safety and immunogenicity of heptavalent pneumococcal conjugate vaccine in children. *Pediatr Infect Dis* 2000; 19: 187–195
7. von Kries R, Siedler A, Schmitt HJ, Reinert RR: Proportion of invasive pneumococcal infections in German children preventable by pneumococcal conjugate vaccines. *Clin Infect Dis* 2000; 31: 482–487
8. Kilpi T, Palmu A, Leinonen M, Eskola J, Finom SG: Effect of a seven-valent pneumococcal conjugate vaccine (PncOMP) against serotype-specific acute otitis media (AOM) caused by Streptococcus pneumoniae (Pnc). Abstract from 40th ICCAC, September 17–20, 2000, Toronto, Ontario, Canada
9. American Academy of Pediatrics: Policy Statement: Recommendations for the prevention of pneumococcal infections, including the use of pneumococcal conjugate vaccine (Prevnar), pneumococcal polysaccharide vaccine, and antibiotic prophylaxis. *Pediatrics* 2000; 106: 362–366
10. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP): Preventing pneumococcal disease among infants and young children. MMWR 2000; 49, Suppl. No. RR-9
11. von Kries R: Epidemiologie von Pneumokokken-Infektionen bei Kindern. In: Schmitt HJ (Hrsg.): Alte und neue Impfstoffe in Deutschland: Grundlagen für künftige Entscheidungen. Infomed-Verlag, Berlin 2000
12. Schmöle Thoma B.: Sieben-valenter Pneumokokken Konjugatimpfstoff (7VpnC-Prevnar): Immunogenität, Reaktogenität und Wirksamkeit. In: Schmitt HJ (Hrsg.): Alte und neue Impfstoffe in Deutschland: Grundlagen für künftige Entscheidungen. Infomed-Verlag, Berlin 2000
13. Eskola J, Kilpi T, Palmu A et al.: Efficacy of a pneumococcal conjugate vaccine against acute otitis media. *NEJM* 2001; 344: 403–409
14. Volz S, Habermehl P, Zell A, Knuf M: Pneumokokken und Pneumokokken-Konjugat-Impfstoffe – Bedeutung für die Pädiatrie. *Monatsschrift Kinderheilkunde* 2001; 149: 394–408

**Ständige Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut****Vorsitzender:**

Herr Prof. Dr. H.-J. Schmitt, Kinderklinik der Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz

**Stellvertretender Vorsitzender:**

Herr Prof. Dr. S. Dittmann, Berlin

**Sekretär:**

Herr Dr. G. Rasch (Anschrift des Sekretariats der STIKO)  
Robert Koch-Institut, FG Präventionskonzepte und Impfprogramme  
Stresemannstr. 90–102, 10963 Berlin

**Bezugsmöglichkeiten der Impfpfehlungen der STIKO:**

Einzel Exemplare können beim RKI zu folgenden Bedingungen angefordert werden:

- ▶ bis zu 10 Exemplare kostenfrei nach Einsenden von Briefmarken im Wert von 3,00 M (kein Rückumschlag erforderlich),
- ▶ 11–20 Exemplare gegen Rechnung zum Stückpreis von 1,00 DM,
- ▶ 20–50 Exemplare gegen Rechnung zum Stückpreis von 0,80 DM,
- ▶ mehr als 50 Exemplare gegen Rechnung zum Stückpreis von 0,70 DM (in diesem Fall können Wartezeiten eintreten).

Wir bitten, zur Bestellung eine der folgenden Adressen zu verwenden (es wird dringend gebeten, von telefonischen Bestellungen Abstand zu nehmen):

- ▶ Robert Koch-Institut, Nordufer 20, 13353 Berlin
- ▶ Fax: 01888.754–26 01
- ▶ E-Mail: info@rki.de

Größere Stückzahlen können bei der Redaktion gegen Gebühr bestellt werden, dabei können Wartezeiten auftreten. – Die Impfpfehlungen sind auch im Internet abrufbar unter <http://www.rki.de/GESUND/IMPFFEN/STIKO/STIKO.HTM>.

**Impressum****Herausgeber**

Robert Koch-Institut

**Redaktion**

Nordufer 20  
13353 Berlin

Dr. sc. med. Wolfgang Kiehl (v. i. S. d. P.)

Tel.: 01888.754–24 57

E-Mail: kiehllw@rki.de

Sylvia Fehrmann

Tel.: 01888.754–24 57

E-Mail: fehrmanns@rki.de

Fax.: 01888.754–24 59

**Vertrieb und Abonentenservice**

Vertriebs- und Versand GmbH  
Düsterhauptstr. 17  
13469 Berlin  
Abo-Tel.: 030.403–3985

**Das Epidemiologische Bulletin**

gewährleistet im Rahmen des infektions-epidemiologischen Netzwerks einen raschen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren – den Ärzten in Praxen, Kliniken, Laboratorien, Beratungsstellen und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes sowie den medizinischen Fachgesellschaften, Nationalen Referenzzentren und den Stätten der Forschung und Lehre – und dient damit der Optimierung der Prävention.

Herausgeber und Redaktion erbitten eine aktive Unterstützung durch die Übermittlung allgemein interessierender Mitteilungen, Analysen und Fallberichte. Das Einverständnis mit einer redaktionellen Überarbeitung wird dabei vorausgesetzt.

Das *Epidemiologische Bulletin* erscheint in der Regel wöchentlich (50 Ausgaben pro Jahr). Es kann im Jahresabonnement für einen Unkostenbeitrag von DM 96,- per Beginn des Kalenderjahres bezogen werden; bei Bestellung nach Jahresbeginn errechnet sich der Beitrag mit DM 8,- je Bezugsmonat. Ohne Kündigung bis Ende November verlängert sich das Abonnement um ein Jahr.

Die **aktuelle** Ausgabe des *Epidemiologischen Bulletins* kann über die **Fax-Abbruffunktion** (Polling) unter 01888.754–2265 abgerufen werden. – Die Ausgaben ab 1997 stehen im **Internet** zur Verfügung unter: <http://www.rki.de/INFEXT/EPIBULL/EPI.HTM>.

**Druck**

Paul Fieck KG, Berlin

**Nachdruck**

mit Quellenangabe gestattet, jedoch nicht zu werblichen Zwecken.

ISSN 1430-0265 (Druck)

ISSN 1430-1172 (Fax)

PVKZ A 14273