

## **Verhütung blutübertragbarer Infektionen im Gesundheitswesen**

Marcel Jost, Brigitte Merz, Carlo Colombo, Patrick Francioli, Christian Ruef, Anne Iten,  
Josef Jost, Beat Cartier, Martin Rügger, Edgar Käslin

**suvapro**  
Sicher arbeiten

## 6. Primäre Prävention durch personalärztliche Massnahmen: Hepatitis B-Impfung

Arbeitnehmende im Gesundheitswesen, die keine Immunität gegen Hepatitis B aufweisen, gehen während ihrer beruflichen Tätigkeit ein gewisses Risiko ein, eine Infektion mit HBV zu erwerben. Es wird geschätzt, dass weltweit jährlich 66 000 Personen, die im Gesundheitswesen arbeiten, eine Stich- oder Schnittverletzung erleiden und sich dadurch mit Hepatitis B anstecken. Für Zentraleuropa und die Schweiz geht man von jährlich 2100 Infektionen aus, bei Anwendung einer Postexpositionsprophylaxe gegenüber HBV noch von 210 (60). Es ist anzunehmen, dass 10% zu chronischen HBsAg-Trägern werden, von denen rund 20% eine Leberzirrhose entwickeln. Dabei ist zu beachten, dass die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung von HBV nach einer perkutanen Exposition um mehr als das 100fache höher liegen kann als bei HIV.

In Form der Hepatitis B-Impfung steht ein wirksamer Schutz gegen diese Infektionskrankheit zur Verfügung. Bei korrekt durchgeführter Impfung sind bei über 95% der Geimpften Anti-HBs-Antikörper nachweisbar und 95-98% haben einen Schutz vor Erkrankung und chronischem Verlauf. Durch die konsequente Impfung des Personals im Gesundheitswesen lässt sich die Hepatitis B in diesem Arbeitsbereich praktisch zum Verschwinden bringen.

### 6.1 Wer soll geimpft werden?

**Alle Personen mit einem beruflichen Hepatitis B-Risiko sind gegen Hepatitis B zu impfen.**

Im Gesundheitswesen betrifft dies alle Personen, die mit Blut oder mit blutkontaminierten Körperflüssigkeiten in Berührung kommen können, sei dies regelmässig oder auch nur gelegentlich. Dementsprechend sind neben Personen, die direkt mit Patienten in Kontakt kommen (Ärzte, Pflegeberufe, medizinisch-technische oder medizinisch-therapeutische Berufe) auch andere Personen zu impfen, die gegenüber Blut oder blutkontaminierten Gegenständen exponiert sein können. Dies betrifft bei-

spielsweise das Labor- und Reinigungspersonal, aber auch Mitarbeiter der technischen Dienste, des Küchenpersonals, der Apotheke, des Sicherheitsdienstes, der Seelsorge, Studenten und Lehrpersonal sowie Patientenbegleiterinnen. In einem Spital oder in einer ähnlichen medizinischen Einrichtung dürfte in der Regel nur beim Verwaltungspersonal kein berufliches Hepatitis B-Risiko vorliegen. Eine wichtige Zielgruppe sind die in Ausbildung stehenden Arbeitnehmenden. Diese sollen bereits vor Aufnahme einer risikobehafteten Tätigkeit geimpft werden. Verletzungen kommen besonders in der Ausbildungsphase aufgrund der mangelnden Erfahrung häufiger vor als bei routinierten Arbeitnehmenden. Damit ist das Infektionsrisiko in dieser Phase des beruflichen Werdegangs besonders hoch.

Auch Praktikanten/innen und temporäre Arbeitnehmende sollen - selbst bei kürzeren Arbeitseinsätzen - geimpft werden. Die Hepatitis B-Impfung ist, um den Schutz während des Praktikums, bzw. des Einsatzes zu gewährleisten, möglichst vor Aufnahme der Tätigkeit durchzuführen.

Seit 1997 empfiehlt das BAG die generelle Impfung aller Adoleszenten im Alter von 11-15 Jahren sowie all jener Personen, die einem spezifischen Infektionsrisiko ausgesetzt sind (19, 145,146).

## **6.2 Wie soll geimpft werden?**

### **6.2.1 Impfstoffe**

Grundsätzlich muss zwischen der aktiven und passiven Immunisierung gegen Hepatitis B unterschieden werden.

Bei der aktiven Immunisierung wird beim Geimpften durch die Verabreichung von HBs-Antigen durch die Induktion von Antikörpern ein Impfschutz gegen Hepatitis B erreicht. Ein bis zwei Monate nach der dritten Impfinjektion sollen die Anti-HBs-Antikörper bestimmt werden. Responder mit einem Anti-HBs-Titer  $\geq 100$  IE/1 sind gegen Hepatitis B langfristig geschützt. Weniger als 5% der geimpften Personen sind Hypo-Responder (Titer zwischen 10 und 100 IE/1) oder Non-Responder (Titer unter 10 IE/1). Während Non-Responder nicht geschützt sind, sind Hypo-Responder wahrscheinlich im Fall einer Exposition geschützt. Gegenwärtig wird aus Sicherheitsgründen bei Hypo-Respondern empfohlen, im Fall einer Exposition eine Auffrischimpfung durchzuführen. Für die aktive Immunisierung von Adoleszenten und Erwachsenen stehen gegenwärtig in der Schweiz zwei Einzel-Impfstoffe zur Verfügung (Engerix-8<sup>®</sup>, HBVAX-PRO<sup>®</sup>) sowie Kombinationsimpfstoffe mit Hepatitis A. Es handelt sich um sogenannte rekombinante Impfstoffe, d.h. um gentechnisch aus Kulturen von Hefezellen hergestellte Stoffe, die keine humanen Anteile aufweisen.

Bei der passiven Hepatitis B-Immunsierung werden Antikörper verabreicht, um die exponierte Person, die keinen Impfschutz aufweist, gegen Hepatitis B zu schützen. Das Personal im Gesundheitswesen ist aktiv zu impfen. Die passive Immunsierung ist lediglich der Postexpositionsprophylaxe vorbehalten.

### 6.2.2 Durchführung der Impfung

Bei noch nicht geimpften Personen wird eine Grundimmunsierung durchgeführt. Auf eine vorgängige Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern soll in der Regel verzichtet werden. Die Grundimmunsierung besteht aus drei intramuskulären Injektionen: bei Beginn, nach einem Monat und nach 6 Monaten. Zusätzlich stehen weitere, ebenso effektive Impfschemata zur Verfügung (0, 1, 2 und 12 Monate; bei Adoleszenten 0 und 4-6 Monate). Die Injektion sollte in den Deltamuskel erfolgen, um eine möglichst optimale Immunantwort zu erreichen. Einen Monat nach Abschluss der Grundimmunsierung soll die Anti-HBs-Antikörper-Konzentration bestimmt werden. Dadurch kann beurteilt werden, ob eine genügende Reaktion auf die Impfung stattgefunden hat (Responder, Anti-HBs-Antikörper  $\geq 100$  IE/1) oder nicht (Hypo-Responder: Titer zwischen 10 und 100 IE/1; Non-Responder: Titer kleiner als 10 IE/1). Es soll gewährleistet werden, dass die Applikation ins Muskelgewebe erfolgt. Deshalb ist die Nadellänge dem Körperbau anzupassen. Ausnahmsweise kann die Impfung auch subcutan verabreicht werden (Hämophilie oder Thrombozytopenie).

Personen mit einer guten Immunantwort ( $\geq$ Responder), Anti-HBs-Antikörpertiter  $\geq 100$  IE/1) haben einen langdauernden Schutz vor Erkrankung und der Entwicklung einer chronischen Infektion (HBs-Ag-Trägerschaft). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass dieser Schutz mehreren Jahren über das Vorhandensein eines nachweisbaren Anti-HBs-Titers hinaus bestehen bleibt (147, 148). Responder, bei denen nach der Grundimmunsierung ein Anti-HBs-Titer  $>100$  IE/1 nachgewiesen wurde, benötigen keine Auffrischung (17, 18; 149, 150).

Hypo- und Non-Responder, die nach der Grundimmunsierung nur eine schwache oder fehlende Immunantwort aufweisen, sollen mit einer weiteren Dosis nachgeimpft werden; dadurch kann bei 25%-50% doch noch eine Immunantwort erreicht werden. Es ist abzuklären, ob die Impfung korrekt durchgeführt worden ist. Durch dieses Vorgehen kann erreicht werden, dass bei primären Non-Responsern nach drei zusätzlichen Injektionen in 44%-100% doch noch eine Immunantwort eintritt (151). Möglicherweise bringt der Wechsel auf einen anderen Impfstoff eine Verbesserung der Immunantwort. Für Details wird auf Tabelle 6 (Seite 69) verwiesen.

Echte Non-Responder (Anti-HBs-Titer nie grösser als 10 IE/l) sind gegen Hepatitis B nicht geschützt. Diese Personen müssen sorgfältig und individuell bezüglich einer sicheren Arbeitstechnik beraten werden. Sie sind dazu anzuhalten, im Falle einer potenziell infektiösen Exposition dies unverzüglich dem Personalarzt oder der zuständigen Meldestelle (z.B. Notfallstation) zu melden, damit die Verabreichung von spezifischem Anti-Hepatitis B-Immunglobulin geprüft werden kann (passive Immunisierung, siehe 7.5).

Bei Hypo-Respondern und Non-Respondern ist es wichtig, durch die Bestimmung von HBs-Ag oder Anti-HBc-Antikörpern eine vorbestehende Hepatitis B zu erkennen; wenn das Ergebnis positiv ist, ist eine komplette Hepatitis B-Serologie durchzuführen. Beschäftigte, die HBs-Ag-positiv sind, müssen über das Ergebnis informiert werden. Diese Arbeitnehmenden sind zu informieren, dass bei Expositionen von Patienten mit ihrem Blut ein Übertragungsrisiko von HBV auf den Patienten besteht und entsprechend Zwischenfälle umgehend zu melden sind, damit die Indikation für eine Hepatitis B-Impfung und/oder die Verabreichung von Hepatitis B-1-γ-Immunglobulin an den Patienten geprüft werden kann. Diese Arbeitnehmenden müssen ebenfalls informiert werden, dass sie bei der Patientenpflege Handschuhe tragen müssen, wenn sie Hautläsionen im Bereich der Hände aufweisen. Weitergehende Massnahmen wie die Untersuchung und Impfung von Partnern/Familienangehörigen sind ebenfalls zu besprechen.

Da bei der Impfung von Personen, die bereits eine Hepatitis B durchgemacht haben oder die Träger des HBs-Antigens sind, keine Nebenwirkungen auftreten, ist eine Testung des Personals im Gesundheitswesen vor der Grundimmunisierung bei der geringen Prävalenz der Hepatitis B in der Schweiz nicht kosteneffektiv und im Rahmen des Arbeitnehmerschutzes nicht angezeigt. Bei Stellenanwärtern aus einem Hochprävalenzland ist vor der Impfung eine serologische Untersuchung zu erwägen.

Arbeitnehmende, deren Serologie nur positive Anti-HBc-Antikörper zeigt (Anti-HBc alone) können nicht als geschützt betrachtet werden. Bei diesen Mitarbeitenden soll eine Impfdosis verabreicht und ein Monat nach der Injektion eine Anti-HBs-Antikörperbestimmung vorgenommen werden. Wenn bei dieser Bestimmung die Anti-HBs-Antikörper  $>100$  IE/l betragen, sind keine weiteren Massnahmen erforderlich; wenn die Anti-HBs-Antikörper  $<100$  IE/l betragen, ist die Hepatitis B-Impfung zu vervollständigen.

### 6.2.3 Organisation der Hepatitis B-Impfungen

Bei allen neu eintretenden Arbeitnehmenden ist der Impfschutz zu überprüfen. Nicht gegen Hepatitis B geimpfte Arbeitnehmende sind gemäss Schema in Tabelle 6 zu impfen,

Immunantwort	Auffrischimpfung	Nachträgliche Anti-HBs-Antikörper-Titerbestimmungen
Responder: Anti-HBs, 100 IE/1 nach den initialen Impfinjektionen	Nein	Nein
Non-/Hypo-Respon- der: Anti-HBs < 100 IE/1 nach der Grund- impfung	<p>1. Unmittelbare Auffrischimpfung</p> <hr/> <p>2a. Falls nach der ersten Auffrisch- impfung die Anti-HBs-Konzentra- tion unter 100 IE/1 bleibt, sollen Auffrischimpfungen alle 6-12 Monate (je nach Exposition) durchgeführt werden.</p> <hr/> <p>2b. Lassen sich nach den ersten Auf- frischimpfungen überhaupt keine Anti-HBs nachweisen, muss abge- klärt werden, ob nicht eine HBV- Infektion vorbesteht (Bestimmung von HBs Ag und Anti-HBc).</p> <hr/> <p>2c. Wenn der Anti-HBs-Antikörpertiter nach 3 Auffrischimpfungen kleiner als 10 IE/1 ist, sollte die Indikation für zusätzliche Impfinjektionen individuell nach der Konsultation eines Spezialisten gestellt werden.</p>	1 Monat nach jeder Auffrischimpfung

Tabelle 6: Empfehlungen für die Hepatitis B-Impfungen der Person: in der Gesundheitswesen.

## **Empfehlungen für die Hepatitis B-Grundimpfung**

**Impfung gemäss klassischem Schema nach 0, 1, 6 Monaten. Kontrolle der Immunantwort: Anti-HBs-Antikörpertiter 1-2 Monate nach der 3. Impfinjektion**

Bei Respondern, d.h. wenn nach der Grundimmunisierung ein Anti-HBs-Antikörpertiter von Ober 100 IE/l dokumentiert worden ist, erübrigen sich weitere Massnahmen.

**Bei geimpften Arbeitnehmenden, bei denen nach der Grundimmunisierung der Anti-HBs-Antikörpertiter nicht bestimmt worden ist, wie beispielsweise bei Stellenanwärtern, die gemäss den SAG-Empfehlungen im Jugendalter geimpft worden sind, wird folgendes Vorgehen empfohlen (19):**

- **Wenn die Erstimpfung 5 Jahre oder mehr zurückliegt, Verabreichung einer Auffrischimpfung und Bestimmung des Antikörperlitters nach einem Monat, um Arbeitnehmende mit schwacher oder fehlender Immunantwort zu identifizieren.**
- **Wenn die Erstimpfung weniger als 5 Jahre zurückliegt, wird eine Titerbestimmung als erste Massnahme empfohlen. Sofern der aktuelle Anti-HBs-Antikörpertiter unter 100 IE/l beträgt, wird eine Impfdosis verabreicht.**

Es muss garantiert werden, dass alle Arbeitnehmenden im Gesundheitswesen, die einem potenziellen Risiko ausgesetzt sind, über das Risiko und die Notwendigkeit des Impfschutzes gegen Hepatitis B orientiert sind. Dabei sind auch sprachliche Probleme zu beachten.

Es muss dem Personal bekannt sein, wo und wann der Impfschutz überprüft resp. vervollständigt werden kann.

## **6.3 Administrative Belange der Hepatitis B-Impfung**

### **6.3.1 Übernahme der Kosten**

Nach Artikel 3 Absatz 1 der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten vom 19. Dezember 1983 (VUV) muss der Arbeitgeber zur Wahrung der Arbeitssicherheit alle Anordnungen und Schutzmassnahmen treffen, die den Vorschriften dieser Verordnung und den für seinen Betrieb sonst geltenden Vorschriften über die Arbeitssicherheit sowie im Übrigen den anerkannten sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln entsprechen. Arbeitnehmende, die bei der beruflichen Tätigkeit Kontakt zu Blut oder potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten haben können, sind gegen Hepatitis B aktiv zu immunisieren. Die Kosten für Schutzimpfungen gegen berufliche Infektionsrisiken gehen gemäss Artikel 14 der Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) zu Lasten des Arbeitgebers (9).

### **6.3.2 Pflichten des Arbeitgebers im Zusammenhang mit der Hepatitis B-Impfung**

Jeder Betreiber eines Spitals, einer Arztpraxis, eines Labors oder einer andern Institution im Gesundheitswesen ist dazu verpflichtet, bei den Arbeitnehmenden mit möglichem Kontakt zu Blut und potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten für den notwendigen Hepatitis B-Impfschutz zu sorgen. Dazu gehören unter anderem:

- Erstellen eines Konzeptes, welche Arbeitnehmenden der Institution geimpft werden sollen,
- Kontrollieren des Hepatitis B-Impfschutzes bei Einstellung neuer Arbeitnehmender.
- Information des Personals über die Empfehlung zur Hepatitis B-Impfung, zu möglichen Nebenwirkungen sowie über Risiken bei Nichtimpfung.
- Kostenlose Durchführung der Hepatitis B-Schutzimpfung für das Personal.
- Dokumentation der Erfolgskontrolle in der Gesundheitsakte und erneute Hepatitis B-Schutzimpfung bei ungenügender Impfantwort (Non-Responder, Hypo-Responder).
- Bei Verweigerung einer Hepatitis B-Impfung durch Arbeitnehmende, trotz eingehender Aufklärung, Ergreifen geeigneter Massnahmen zur Verringerung des Risikos einer Hepatitis B-Übertragung.

### **6.3.3 Pflichten der Arbeitnehmenden**

Nach Artikel 11 Absatz 1 der VUV sind die Arbeitnehmenden verpflichtet, die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf die Arbeitssicherheit zu befolgen und die allgemein anerkannten Sicherheitsregeln zu berücksichtigen. Sie müssen insbesondere persönliche Schutzausrüstungen benutzen. Aktive Schutzimpfungen stellen allerdings eine Ausnahmesituation dar, indem sie den Charakter eines invasiven Eingriffes aufweisen und deshalb nicht zwingend verlangt, sondern lediglich dringend empfohlen werden können.

Bei der Verweigerung einer Hepatitis B-Schutzimpfung durch Arbeitnehmende empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

- Wiederholte Aufklärung über Nutzen und vergleichsweise geringe Nebenwirkungen sowie über das Risiko bei Nichtimpfung.
- Wenn gemäss der Risikobeurteilung am Arbeitsplatz des Betroffenen ein Infektionsrisiko besteht, ist es angezeigt, diesen an einen Arbeitsplatz ohne Infektionsrisiko zu versetzen.
- Allenfalls kann die Verweigerung einer Hepatitis B-Schutzimpfung trotz wiederholter Aufklärung über deren Notwendigkeit im Rahmen der Arbeitssicherheitsmassnahmen schriftlich dokumentiert werden. Der Arbeitgeber kann damit belegen, dass er seiner Informationspflicht nachgekommen ist.

Kürzungen oder eine Verweigerung von Versicherungsleistungen bei Berufsunfällen und Berufskrankheiten sind gemäss Artikel 21 des Allgemeinen Teils des Sozialversicherungsrechts (ATSG) nur bei vorsätzlicher



Herbeiführung oder Verschlimmerung des Versicherungsfalles möglich, nicht hingegen bei Grobfahrlässigkeit. Deshalb ist ein Verdachtsfall einer beruflich bedingten Hepatitis B auch bei einem Arbeitnehmenden, der früher die Impfung verweigert hat, dem UVG-Versicherer zu melden.

# Impfempfehlungen für Beschäftigte im Gesundheitswesen

Für Beschäftigte im Gesundheitswesen (BiG) sind folgende Impfungen empfohlen:

- **Hepatitis B** (? 3 Dosen): Alle BiG, die mit Blut oder mit blutkontaminierten Körper/Ossigkeiten in Berührung kommen können; serologische Erfolgskontrolle nach dritter Dosis.
- **Masern, Mumps und Röteln** (2 Dosen): Alle BiG, die mit weniger als 2 Dosen geimpft oder seronegativ sind. Bei 2x Geimpften ist keine Antikörperkontrolle empfohlen.
- **Influenza** (jährliche Impfung): Alle BiG mit Patientenkontakt.
- **Varizellen** (2 Dosen): Alle BiG ohne sichere Varizellenanamnese und mit negativem VZV-IgG-Befund; serologische Erfolgskontrolle nach zweiter Dosis.
- **Diphtherie, Tetanus** (? 3 Dosen): Alle BiG (Basisimpfung).
- **Poliomyelitis** tz3 Dosen): Alle ungeimpften BiG (Basisimpfung); Laborpersonal, das mit Polioviren arbeitet (Auffrischimpfung alle 10 Jahre).
- **Hepatitis A** (2 Dosen): Tätigkeit in Laboratorien und Umgang mit Stuhlproben; enger beruflicher Kontakt mit drogeninjizierenden Personen oder mit Personen aus Ländern mit mittlerer oder hoher Endemizität; sowie gemäss SUVA-Empfehlungen bei Tätigkeit in einem Umfeld mit erhöhter Wahrscheinlichkeit einer fäko-oralen Hepatitis-A-Virusübertragung (pädiatrische oder gastroenterologische Station).
- **Meningokokken:** (Konjugatimpfstoff gegen Gruppe C + Polysaccharidimpfstoff gegen A, C, W135 und Y): Tätigkeit in mikrobiologischen Laboratorien und Umgang mit Proben, von denen die Gefahr einer Ausbreitung aerosolierter Meningokokken ausgeht.

Eine Impfung gegen Tuberkulose (BCG) ist ausserhalb des ersten Lebensjahres nicht indiziert. Die Frage der Pertussisimpfung ist gegenwärtig in Bearbeitung.

## EINLEITUNG

Beschäftigte im Gesundheitswesen (BiG) sind einem erhöhten Risiko ausgesetzt, an Infektionen zu er-

kranken und diese zu übertragen [1].

In Genf wurden den Gesundheitsbehörden von Januar bis Februar 2005 15 Masernfälle bei Personen im Alter zwischen 17 und 44 Jahren gemeldet [2]. Vier der Betroffenen arbeiteten im gleichen Krankenhaus und steckten sich nach Kontakt mit einem 44-jährigen Patienten in der Notfallaufnahme an. Keiner von ihnen war gemäss den aktuellen Empfehlungen geimpft.

Dieses Beispiel illustriert, dass neben anderen Massnahmen auch die Förderung eines adäquaten Impfschutzes unter Beschäftigten in medizinischen Einrichtungen Bestandteil betrieblicher Gesundheitsvorsorge sein muss. Es empfiehlt sich, hierbei auch besonderes Augenmerk auf Medizinstudenten und Praktikantinnen mit Patientenkontakt zu richten, wie Krankheitsausbrüche, etwa von Masern oder Röteln, an Krankenhäusern deutlich machen, in die Medizinstudenten als Übertragungsquellen verwickelt waren [3, 4].

Aufgrund des Bundesgesetzes über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 (SR 832.20), die Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983 (SR 832.30) und die Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) vom 25. August 1999 (SR 832.321) sind Arbeitgeber dafür verantwortlich, für Beschäftigte, die Gefahr laufen, sich mit impfverhütbaren Infektionserregern anzustecken oder solche zu übertragen [5, 6]. Wirksame Impfungen kostenlos anzubieten, wo dies möglich und sinnvoll ist (<http://www.admin.ch/ch/d/sr/sr.htm>).

Fehlende Primovakzinations- oder Auffrischimpfungen sollten auf freiwilliger Basis und nach Einverständniserklärung durch den Beschäftigten nachgeholt werden. Bei BiG, die eine Impfung ablehnen, sind im Falle einer Exposition geeignete Massnahmen zu deren Schutz und zur Verhinderung einer Weiterverbreitung (postexpositionelle Behandlung, Wechsel des Arbeitsplatzes, Freistellen von der Arbeit. ) zu ergreifen.

## EMPFEHLUNGEN

Das Bundesamt für Gesundheit und die Eidgenössische Kommission für Impffragen empfehlen für Beschäftigte im Gesundheitswesen (BiG) in der Schweiz folgende Impfungen:

### Hepatitis B

Die folgenden Empfehlungen (vgl. Abbildung) zur Bestimmung des Immunschutzes gegen Hepatitis B von BiG basieren mit Ausnahme einzelner Änderungen auf den Empfehlungen der SUVA [7, Bl. sowie des Bundesamtes für Gesundheit und der Eidgenössischen Kommission für Impffragen [9].

- 1) **Nicht oder unvollständig geimpfte BiG** (<3 Dosen oder <2 Dosen im Alter von 11-15 Jahren mit einem Hepatitis-B-Impfstoff für Erwachsene):

Es wird empfohlen, fehlende Impfdosen gegen Hepatitis B nachzuholen und 4 (bis 8) Wochen nach der letzten Dosis die HBs-Antikörper zu bestimmen.

- Beträgt der Wert 100 U/l, sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.
- Liegt der Wert <100 U/l, wird eine weitere Impfdosis verabreicht und die serologische Untersuchung wiederholt. Liegt der Wert danach weiterhin <100 U/l, sollten HBc-Ak und HBsAg bestimmt werden, um eine frühere oder aktive HBV-Infektion auszuschliessen. Bei HBc-Ak- und HBsAg-negativen BiG sollen weitere Hepatitis-B-Impfdosen in 2- bis 6-monatigen Abständen (je nach HBV-Infektionsrisiko) gegeben werden. Nach jeder weiteren Dosis empfiehlt sich eine HBs-Antikörper-Bestimmung, bis der Schwellenwert von 100 U/l erreicht wird. Wenn die HBs-Ak nach insgesamt 6 Impfdosen immer noch <100 U/l betragen, ist die Indikation für zusätzliche Dosen individuell zu stellen.

BiG, die eine Vervollständigung der Impfung ablehnen, sollten über ihr HBV-Infektionsrisiko und die Notwendigkeit einer passiven Immunisierung nach Exposition (z.B. durch Nadelstichverletzung) aufgeklärt werden.

2) **Vollständig geimpfte BiG** (2:3 Dosen oder <math>\leq 2</math> Dosen im Alter von 11-15 Jahren mit einem Hepatitis-B-Impfstoff für Erwachsene):

- a) Vollständig geimpfte BiG mit jemals einer Serologie mit HBs-Ak <math>\leq 100</math> U/1: keine weiteren Massnahmen erforderlich.
- b) Vollständig geimpfte BiG ohne HBs-Ak-Bestimmung: ist eine vollständige Primovakzination gegen Hepatitis B dokumentiert, ohne dass HBs-Ak innerhalb von 4 bis 8 Wochen nach der letzten Dosis bestimmt wurden, wird das folgende Vorgehen empfohlen:
  - Liegt die letzte Hepatitis-B-Impfdosis weniger als fünf Jahre zurück, sollten die HBs-Ak kontrolliert werden. Liegt der Wert <math>\leq 100</math> U/1, sollte verfahren werden wie unter 1) ausgeführt. Beträgt der Wert

100 U/1, sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.

- Liegt die letzte Hepatitis-B-Impfdosis fünf Jahre oder länger zurück, sollte eine weitere Dosis verabreicht und vier (bis acht) Wochen später die HBs-Ak bestimmt werden. Liegt der Wert <math>\leq 100</math> U/1, sollte verfahren werden wie unter 1) ausgeführt. Beträgt der Wert <math>\leq 100</math> U/1, sind keine weiteren Massnahmen erforderlich.

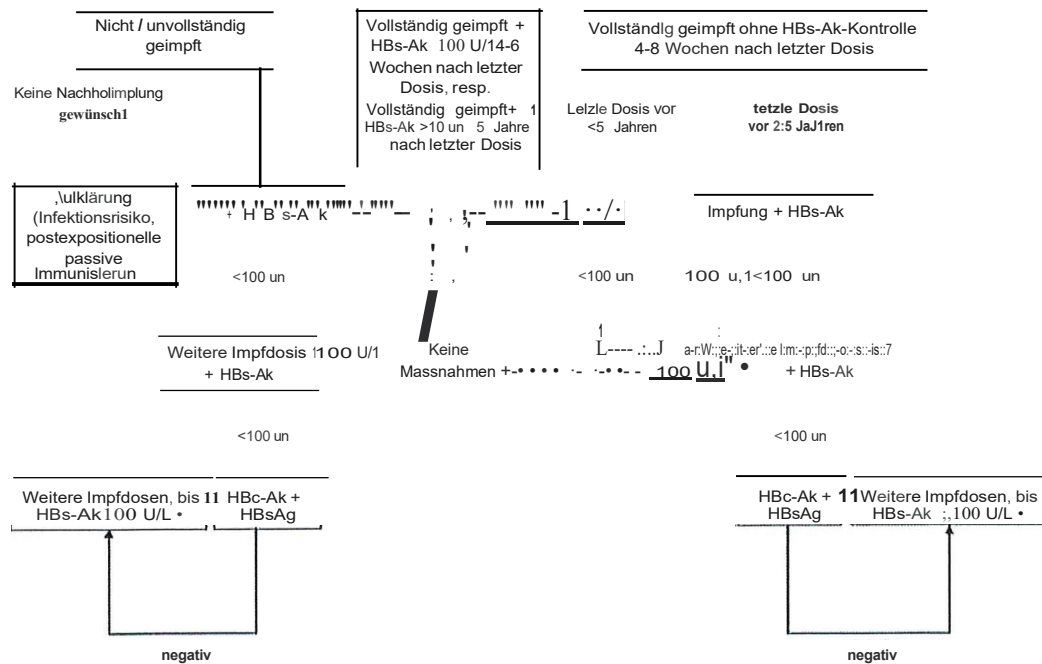
Bei vollständig geimpften BiG, bei denen mindestens 5 Jahre nach der letzten Dosis ein HBs-Ak-Titer von über 10 U/1 nachgewiesen wurde (z.B. nach Exposition), kann davon ausgegangen werden, dass der oder die BiG auf die Impfung angesprochen hatte (<math>\leq 100</math> U/1 4-8 Wochen nach der letzten Impfung) und es keiner weiteren Massnahmen bedarf.

Bezüglich des Vorgehens bei Exposition gegenüber Hepatitis B (z.B. Nadelschverletzung) sind die entsprechenden Richtlinien und Empfehlungen zu berücksichtigen [10, 11].

### Masern, Mumps und Röteln (Basisimpfungen)

Fehlende Impfungen gegen Masern, Mumps und Röteln sollten, nachdem die/der Betroffene sich einverstanden erklärt hat, baldmöglichst nachgeholt werden. Alle nicht geimpften (nicht immunen) Personen erhalten 2 Dosen (12]. Alle unvollständig (nur 1 x MMR oder Einzeldosen, z.B. Masern) geimpften Personen erhalten 1 oder 2 Dosen MMR, so dass gegen alle 3 Viren mindestens 2 Dosen dokumentiert sind. Falls beide MMR-Impfungen mit Triviraten® (Rubini-Mumpsstamm) erfolgten, sollte eine 3. Dosis mit einem anderen MMR-

Abbildung  
Algorithmus zur Hepatitis-B-Impfung bei Beschäftigten im Gesundheitswesen



HBs-Ak = Serologie auf HBs-Antikörper, HBsAg = Serologie auf HBs-Antigen  
 • Falls nach insgesamt 6 Dosen die HBs-Ak weiterhin <math>\le 100</math> U betragen, ist die Indikation für zusätzliche Dosen individuell zu stellen.



Impfstoff als Triviraten nachgeholt werden [13]. Die MMR-Impfung darf bei bekannter Schwangerschaft nicht verabreicht werden. Im Allgemeinen wird *keine* serologische Untersuchung vor oder nach den Nachholimpfungen empfohlen.

#### Influenza

Allen BiG ist die jährliche Grippeimpfung gemäss den Richtlinien des Bundesamtes für Gesundheit und der Eidgenössischen Kommission für Impffragen nachdrücklich zu empfehlen [14].

#### Varizellen

Allen BiG ohne sichere Anamnese einer durchgemachten Varizellen-erkrankung wird eine VZV-IgG-Bestimmung und bei negativem Befund eine Impfung (zwei Dosen in minimal vier- bis sechswöchigem Abstand) empfohlen [15]. Etwa vier Wochen nach der zweiten Impfdosis sollten VZV-IgG im Serum erneut bestimmt werden. BiG, diese-ronenativ bleiben müssen darüber aufgeklärt werden, dass im Falle einer Exposition zusätzliche Massnahmen notwendig würden:

- sofortige Gabe von VZ-IG, wenn eine BiG zum Zeitpunkt der Exposition schwanger ist;
- Vermeidung von Patientenkontakt 8 bis 21 Tage nach Beginn der Exposition (bis 28 Tage, falls VZ-IG-Gabe).

#### Diphtherie, Tetanus und Poliomyelitis (Basisimpfungen)

Fehlende Primovakzinations- oder Auffrischimpfungen gegen Diphtherie, Tetanus und Poliomyelitis sollten auf freiwilliger Basis und nach Einverständniserklärung durch den Beschäftigten nachgeholt werden. Art und Anzahl der zu verabreichenden Nachholimpfungen sollten entsprechend der allgemeinen Impfempfehlungen des Bundesamtes für Gesundheit und der Eidgenössischen Kommission für Impffragen (vgl. Tabelle) festgelegt werden [16]. Im Allgemeinen wird keine serologische Untersuchung vor oder nach den Nachholimpfungen empfohlen. Eine Ausnahme bilden Impfstoffe mit Tetanuskomponente: ausgeprägte und schmerzhafte Lokalreaktionen nach einer solchen Impfung können eine serologische Untersuchung auf Tetanustoxin-Antikörper

rechtfertigen, um eine Überimpfung auszuschliessen. Diese serologische Untersuchung ist optimal zum Zeitpunkt des nächsten Boosters vorzusehen.

#### Hepatitis A

Durch die Einhaltung der standardmässigen hygienischen Vorsichtsmassnahmen lässt sich die Übertragung der Hepatitis A auf BiG wirksam verhindern. In einzelnen Studien wurden bei BiG ähnliche HAV-Ak-Prävalenzen wie in der Allgemeinbevölkerung und keine Unterschiede zwischen Personal in pädiatrischen und anderen Bereichen festgestellt [17, 18].

Die Hepatitis-A-Impfung ist für BiG empfohlen [19], die

- in Laboratorien arbeiten und Umgang mit Stuhlproben haben;
- engen beruflichen Kontakt zu Drogenkonsumierenden haben;
- engen beruflichen Kontakt zu Personen aus Ländern mit mittlerer oder hoher Endemizität haben;
- oder gemäss den Empfehlungen der SUVA in einem Umfeld mit erhöhter Wahrscheinlichkeit einer fäko-oralen Hepatitis-A-Virusübertragung (pädiatrische oder gastroenterologische Station) tätig sind [7].

BiG mit Hepatitis-A-Risiko, die in der Vergangenheit eine Dosis eines Hepatitis-A-Impfstoffes erhalten haben, sollten mindestens sechs Monate nach der ersten Dosis eine zweite bekommen. BiG, die niemals gegen Hepatitis A geimpft worden sind, sollten zwei Dosen in einem Mindestabstand von sechs Monaten erhalten. Alternativ kann, falls indiziert, durch Gabe eines kombinierten Impfstoffes die Hepatitis-A mit einer Hepatitis-B-Impfung verbunden werden. Das Impfschema umfasst drei Dosen (0, 1, 6 Monate). Nach einer Hepatitis-A-Impfung wird keine serologische Untersuchung auf Hepatitis-A-Antikörper empfohlen.

#### Invasive Meningokokken-erkrankung

Eine Meningokokkenimpfung wird BiG empfohlen, die in mikrobiologischen Laboratorien arbeiten und Umgang mit Proben haben, von denen die Gefahr einer Ausbreitung aerosolisierter Meningokokken ausgeht [20]. Falls nicht bereits geimpft,

sollten diese BiG eine Dosis des Konjugatimpfstoffes gegen Meningokokken der Gruppe C und sechs Wochen darauf eine Dosis des tetravalenten (gegen A, C, W135 und Y gerichteten) Polysaccharidimpfstoffes erhalten. Bei fortdauernder Exposition wird drei Jahre später eine Auffrischimpfung mit dem tetravalenten Polysaccharidimpfstoff empfohlen.

Postexpositionelle Chemoprophylaxe (vorzugsweise Ciprofloxacin, alternativ Rifampicin bzw. Ceftriaxon i.v. bei Schwangeren) wird allen BiG unabhängig vom Impfstatus empfohlen, die bis 24 Stunden nach Beginn der antibiotischen Behandlung beim Patienten in Kontakt mit aerosolisierten Körperflüssigkeiten des Patienten kamen (Reanimation, Intubation, enger persönlicher Kontakt, Kontakt mit Atemwegssekret oder Erbrochenem). Dies schliesst bei entsprechender Exposition auch das Patiententransportpersonal ein.

#### Sonstige Impfungen

Gegenwärtig gibt es keine Empfehlung für eine Impfung von BiG gegen Keuchhusten (wird diskutiert), Pocken oder Milzbrand. Sollte sich eine entsprechende Notwendigkeit ergeben, z.B. bei Auftauchen von Pocken- oder Milzbrandfällen in der Schweiz oder andernorts, würden spezielle Empfehlungen verabschiedet. Für Personen in Forschungslabors könnten, je nach dem mit welchen Erregern gearbeitet wird, unter Umständen weitere Impfungen indiziert sein.

#### Kostenübernahme

Die Rechtslage in der Schweiz sieht vor, dass die Kosten sämtlicher arbeitsmedizinisch indizierten Impfungen vom Arbeitgeber zu tragen sind, sofern es sich um eine unselbständige Erwerbstätigkeit im Sinne der Bundesgesetzgebung über die Alters- und Hinterlassenenversicherung (AHV) handelt (Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 (SR 832.20), Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) vom 19. Dezember 1983 (SR 832.30), Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) vom 25. August 1999 (SR 832.321),

(<http://www.adrnin.ch/ch/d/sr/sr.html>). Studierende, die im Rahmen eines Praktikums in einem Spital angestellt sind, fallen ebenfalls unter diese Regelung.

Studierende und Praktikantinnen, die vom Spital keine Bezahlung erhalten oder deren Entlohnung unterhalb der AHV-Versicherungsgrenze liegt, sind demgegenüber

nicht obligatorisch unfallversichert und haben keinen Anspruch darauf, dass das Spital für die Impfkosten aufkommt. Aus ethischen Überlegungen ist eine Kostenübernahme

Tabelle  
Impfschema für ungeimpfte oder unvollständig geimpfte Erwachsene

Impfung	Bisher erhaltene Dosen	Letzte Dosis	Notwendige Dosen <sup>11</sup>	Intervalle (Monate)	Nächste Booster
<b>Diphtherie, Tetanus (dT), Poliomyelitis (IPV)</b>					
	unbekannt	<10 Jahre	1-2 <sup>71</sup>	0, 6 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	unbekannt	10 Jahre	1-3 <sup>11</sup>	0, 2, 8 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
- 1. Dosis im Alter <1 Jahr	5 Dosen	<10 Jahre	0		10 Jahre nach letzter Dosis <sup>11</sup>
	5 Dosen	10 Jahre	1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	4 Dosen	<10 Jahre	1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	4 Dosen	2:10 Jahre	2	0, 6 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>01</sup>
	3 Dosen		2	0, 6 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>&lt;1</sup>
	1-2 Dosen		3	0, 2, 3 <sup>1</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
- 1. Dosis im Alter 1-6 Jahre	4 Dosen	<10 Jahre	0		10 Jahre nach letzter Dosis <sup>11</sup>
	4 Dosen	2:10 Jahre	1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	3 Dosen		1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	2 Dosen		2	0, 6 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	1 Dosis		3	0, 2, 8 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
- 1. Dosis im Alter >6 Jahre	3 Dosen	<10 Jahre	0		10 Jahre nach letzter Dosis <sup>11</sup>
	3 Dosen	2:10 Jahre	1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	2 Dosen		1	0	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
	1 Dosis		2	0, 6 <sup>31</sup>	alle 10 Jahre <sup>11</sup>
<b>Masern, Mumps, Röteln (MMR) *</b>					
	0		2	0, 2:1	
	1		1	0	
	2		0 <sup>11</sup>		
<b>Varizellen</b>					
	0		2	0, 2:1	
	1		1	0	
	2		0		
<b>Influenza</b>					
jährliche Impfung (Mitte Oktober bis Mitte November)					
<b>Hepatitis B</b>					
vgl. Text und Abbildung					
<b>Hepatitis A</b>					
	0		2	0, 6 <sup>11</sup>	
	1		1	0 <sup>71</sup>	
<b>Meningokokken</b>					
	0		1 MCV-1- 1 MPV-4 <sup>11</sup>	0, 6 Wochen	nach 3 Jahren MPV-4
	1 MCV (MPV-4) <sup>11</sup>		1 MPV-4 (MCV)		nach 3 Jahren MPV-4

<sup>11</sup> Total der aktuell nachzuholenden Dosen.

<sup>71</sup> Verabreichung einer Dosis und Kontrolle der Tetanustoxin-Antikörper, um das weitere Vorgehen festzulegen. Alternative: als nicht geimpft betrachten (3 Dosen zum Zeitpunkt 0, 2, 8 Monaten).

<sup>01</sup> Für einen dauerhaften Schutz ist ein Intervall von 6 Monaten vor der letzten Dosis notwendig (Reaktivierung des immunologischen Gedächtnisses).

<sup>11</sup> Weitere Auffrischimpfungen gegen Poliomyelitis sind nur bei einem erhöhten Risiko erforderlich (Laborpersonal, das mit Polioviren arbeitet, Reisende in Endemiegebiete). Eine Auffrischimpfung ist erst 10 Jahre nach der letzten Dosis angezeigt

<sup>11</sup> Die MMR-Impfung umfasst 2 Dosen. Die MMR-Impfung kann in jedem Alter nachgeholt werden. Alle nicht geimpften (nicht immunen) Personen erhalten 2 Dosen. Die MMR-Impfung darf bei bekannter Schwangerschaft nicht verabreicht werden.

<sup>11</sup> Falls beide MMR-Impfungen mit Triviraten<sup>11</sup> (Rubini-Mumpsstamm) erfolgten, sollte eine 3. MMR-Impfung mit einem anderen MMR-Impfstoff als Triviraten nachgeholt werden 1131.

<sup>11</sup> 3 Dosen, respektive 2 Dosen, falls kombinierte Impfung gegen Hepatitis A und B.

<sup>81</sup> MCV: konjugierter Impfstoff gegen Meningokokken der Serogruppe C, MPV-4: Polysaccharidimpfstoff gegen Meningokokken der Serogruppen A, C, W125 und

durch die jeweiligen Institutionen (Spital, Universität, Schule) allerdings auch bei Studierenden und Praktikantinnen angezeigt. Übernommen werden die Impfkosten in den meisten Fällen von der obligatorischen Krankenpflegeversicherung, wobei allerdings Franchise und Selbstbehalt zum Tragen kommen. ■

Bundesamt für Gesundheit,  
Abteilung Übertragbare Krankheiten  
Eidgenössische Kommission  
für Impffragen  
Arbeitsgruppe Impfungen bei  
Beschäftigten im Gesundheitswesen  
Telefon 031 323 87 06

#### Literatur

1. Clever LH, LeGuyader Y. Infectious risks for health care workers. *Annu Rev Public Health* 1995; 16: 141-611.
2. Uckay I, Sax H, Hugonnet S, Aramburu C, Bessire N, Rutschmann O, Kaisers L, Gervaix A, Sudre P, Siegrist CA, Pittet D. Consequences of an insufficient range of immunity in «pediatric» infectious diseases - example with measles. *Ther Umsch* 2005; 62: 679-84.
3. Poland GA, Nichol KL. Medical students as sources of rubella and measles outbreaks. *Arch Intern Med* 1990; 150: 44-6.
4. Loutan L, Maitre B, Zuber P. Are medical students sufficiently vaccinated? Results of a serological survey and of vaccine coverage. *Soz Präventivmed* 1994; 39: 8G-92.
5. Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U. Protection against vaccine-preventable diseases in medical students. *Pediatr Infect Dis J* 2003; 22(4): 373-74.
6. Baer G, Bonhoeffer J, Schaad UB, Heininger U. Seroprevalence and immunization history of selected vaccine preventable diseases in medical students. *Vaccine*. 2005; 23: 2016-20
7. Cartier B, Jost M, Rüeeggler M, Gutzwiller A. Impfungen des Personals im Gesundheitswesen. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern, 2. Auflage 2002. [www.suva.ch](http://www.suva.ch)
8. Jost M, Francioli P, Iten A et al. Verhütung blutübertragbarer Infektionen im Gesundheitswesen. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern, 13. Auflage 2006.
9. Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Kommission für Impffragen, Schweizerische Arbeitsgruppe für virale Hepatitis. Empfehlungen zur Hepatitis-8-Impfung. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum II). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 1997.
10. Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Kommission für Impffragen (SKIF). Postexpositionelle passive Immunisierung. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum V). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2004.
11. Bundesamt für Gesundheit. Vorgehen nach Exposition gegenüber Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten (EBF) von Personal im Gesundheitswesen - aktualisierte Empfehlungen 2007. *Bull SAG* 2007; Nr.31: 543-55
12. Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Kommission für Impffragen. Prävention von Masern, Mumps und Röteln. Richtlinien und Empfehlungen N° 12 (ehemals Supplementum XII). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2003.
13. Bundesamt für Gesundheit. Das Bundesamt für Gesundheit empfiehlt, Impfstoffe, die den Rubini-Stamm enthalten, wegen dessen geringer Wirksamkeit nicht mehr zu verwenden. *Bull SAG* 2002; Nr. 16: 300-2.
14. Bundesamt für Gesundheit, Arbeitsgruppe Influenza, Eidgenössische Kommission für Impffragen. Empfehlungen zur Grippeprävention. Richtlinien und Empfehlungen. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2007.
15. Bundesamt für Gesundheit. Varizellenimpfung. Empfehlungen der Schweizerischen Kommission für Impffragen (SKIF) und des Bundesamtes für Gesundheit (SAGi). *Bull SAG* 2004; Nr. 45: 846-8.
16. Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Kommission für Impffragen (EKIF). Schweizerischer Impfplan 2009. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum VIII). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2009.
17. Vranckx R, Jacques P, Moens G. Prevalence of hepatitis A antibodies in a large sample of Belgian health care workers. *Infection* 1999; 27(4-5): 256-8.
18. Pool CJM, Shakespeare AT. Immunity to hepatitis A in paediatric and nursery nurses. *Occup Med* 1996; 46(5): 361-3.
19. Bundesamt für Gesundheit, Schweizerische Expertengruppe für virale Hepatitis, Schweizerische Arbeitsgruppe für reisemedizinische Beratung, Eidgenössische Kommission für Impffragen. Empfehlungen zur Hepatitis-A-Prävention in der Schweiz. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum IX). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2007.
20. Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Kommission für Impffragen. Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe C. Richtlinien und Empfehlungen (ehemals Supplementum XVIII). Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2006.