

# 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

**suva**pro

Sicher arbeiten

**Suva**

Abteilung Arbeitsmedizin  
Postfach, 6002 Luzern

**Auskünfte**

Tel. 041 419 51 11  
Fax 041 419 62 05  
E-Mail: arbeitsmedizin@suva.ch

**Bestellungen**

www.suva.ch/waswo  
Fax 041 419 59 17  
Tel. 041 419 58 51

Verhütung blutübertragbarer Infektionen  
im Gesundheitswesen

**Autoren**

Dr. med. Marcel Jost, Abteilung Arbeitsmedizin, Suva Luzern, Dr. med. Brigitte Merz, Abteilung Arbeitsmedizin, Suva Luzern, Carlo Colombo, Klinik für Infektionskrankheiten & Spitalhygiene, UniversitätsSpital Zürich, Prof. Dr. med. Patrick Francioli, Service de médecine préventive hospitalière, CHUV, Lausanne, Prof. Dr. med. Christian Ruef, Klinik für Infektionskrankheiten & Spitalhygiene, UniversitätsSpital Zürich, Frau Dr. med. Anne Iten, Service de médecine générale, Département de médecine interne, HUG, Genève, Dr. med. Josef Jost, Zentrum für Infektionskrankheiten, Klinik im Park, Zürich, Dr. med. Beat Cartier, Abteilung Arbeitsmedizin, Suva Luzern, Dr. med. Martin Rügger, Abteilung Arbeitsmedizin, Suva Luzern, Dr. phil. nat. Edgar Käslin, Abteilung Gesundheitsschutz, Suva Luzern

**Titelbild**

Kolorierte Elektronenmikroskopische Aufnahme von HI-Viren; Sciencephotolibrary M 050/726

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – mit  
Quellenangabe gestattet.

1. Auflage – April 1996

Überarbeitung – Februar 2009

16. Auflage – April 2011

**Bestellnummer**

2869/30.d

<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
<hr/>	
<b>2. Gefährdung des Personals im Gesundheitswesen durch blutübertragbare Infektionen</b>	<b>7</b>
2.1 Blutübertragbare Infektionen	7
2.2 Art der Übertragung	12
2.3 Expositionsrisiko	13
2.4 Infektionsrisiko	15
<hr/>	
<b>3. Grundsätze für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen bei Arbeitnehmenden</b>	<b>26</b>
3.1 Schutzziele zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen	27
3.2 Allgemeine Aspekte der Verhütung blutübertragbarer Infektionen	27
3.3 Hierarchie der Schutzmassnahmen	28
3.4 Testungen von Patienten zum Nachweis blutübertragbarer Infektionen	30
3.5 Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmenden	30
<hr/>	
<b>4. Technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen</b>	<b>34</b>
4.1 Verhütung von Stich- und Schnittverletzungen	35
4.2 Verhütung von Hautkontakten mit Körperflüssigkeiten	47
4.3 Verhütung einer Infektionsübertragung durch Spritzer und Aerosole	51
4.4 Desinfektion	52
4.5 Weitere organisatorische Massnahmen	53
<hr/>	
<b>5. Zusätzliche Empfehlungen für spezielle Arbeitsplätze</b>	<b>55</b>
5.1 Medizinische Laboratorien	55
5.2 Diagnostisch-mikrobiologische Laboratorien	56
5.3 Operationssaal	57
5.4 Geburtshilfe	58
5.5 Spitalexterne Krankenpflege	59
5.6 Pathologisch-anatomische Institute/Histologie-Labors	60

5.7	Zahnärzte und zahnärztliches Assistenzpersonal	60
5.8	Wäschereien im Gesundheitswesen	62
5.9	Abfallentsorgung/Reinigungsdienst	62
5.10	Nothilfe/Rettungsdienste/Reanimation	63
5.11	Apotheken	64
<hr/>		
<b>6.</b>	<b>Primäre Prävention durch personalärztliche Massnahmen: Hepatitis B-Impfung</b>	<b>65</b>
6.1	Wer soll geimpft werden?	65
6.2	Wie soll geimpft werden?	66
6.3	Administrative Belange der Hepatitis B-Impfung	70
<hr/>		
<b>7.</b>	<b>Sekundäre Prävention: Personalärztliche Massnahmen</b>	<b>73</b>
7.1	Sofortmassnahmen nach einem Zwischenfall	73
7.2	Betreuung durch den Personalarzt nach einer Exposition	73
7.3	Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HIV, HBV und HCV	77
7.4	Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach einer potenziellen HIV-Exposition	78
7.5	Hepatitis B-Impfung und Hyperimmunglobulingabe	86
7.6	Postexpositionsmanagement Hepatitis C	91
<hr/>		
<b>8.</b>	<b>Entsorgung potenziell infektiöser Materialien</b>	<b>92</b>
<hr/>		
<b>9.</b>	<b>Versicherungsrechtliche Aspekte</b>	<b>93</b>
9.1	Unfallbegriff und Kontamination durch Blut oder Körperflüssigkeiten	93
9.2	Nachweis einer beruflichen Infektionskrankheit beim Personal	94
9.3	Meldung an den UVG-Versicherer bei Kontamination oder Infektionskrankheit	96
<hr/>		
<b>10.</b>	<b>Literatur</b>	<b>97</b>
10.1	Gesetzliche Bestimmungen	97
10.2	Richtlinien und Empfehlungen	97
10.3	Ausgewählte Literatur/Referenzen	99
<hr/>		
<b>11.</b>	<b>Weitere Informationen und Links</b>	<b>104</b>
11.1	Informationen	104
11.2	Links	105
<hr/>		

# 1. Einleitung

Das Personal im Gesundheitswesen ist bei seiner Tätigkeit neben chemischen und physikalischen Einwirkungen auch Erregern von Infektionskrankheiten ausgesetzt. Das Infektionsrisiko ist wegen der zum Teil schwerwiegenden Folgen ernst zu nehmen. Neben der Verhütung beruflich bedingter Viruserkrankungen, wie beispielsweise der Rubeolen oder Varizellen in der Pädiatrie sowie der Prävention der Tuberkulose, steht die Verhütung blutübertragbarer Infektionen, vor allem durch das Human Immunodeficiency Virus (HIV) oder das Hepatitis B- oder C-Virus im Blickpunkt des Interesses. Die Arbeitgeber und das Personal im Gesundheitswesen, aber auch die zuständigen Instanzen, haben alle Anstrengungen zu unternehmen, um das Risiko blutübertragbarer Infektionen zu verringern.

Die Suva beaufsichtigt die Verhütung von Berufskrankheiten in allen Betrieben der Schweiz, d. h. auch im Gesundheitswesen. Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) hat seit Jahren eine ausgedehnte Tätigkeit auf dem Gebiet der Prävention blutübertragbarer Krankheiten entwickelt und in diesem Zusammenhang Empfehlungen für das Personal im Gesundheitswesen veröffentlicht (10–26). Hinzu kommt das Staatssekretariat für Wirtschaft (seco), das die Oberaufsicht über die für die Unfallverhütung im Gesundheitswesen zuständigen kantonalen Arbeitsinspektorate hat. Um die Präventionsbemühungen für das im Gesundheitswesen beschäftigte Personal effizienter zu gestalten, haben die drei erwähnten Institutionen ihre Arbeit koordiniert.

Ziel der vorliegenden Publikation ist es, den aktuellen Stand des Risikos blutübertragbarer Infektionen für das Personal im Gesundheitswesen darzustellen, praxisnahe Empfehlungen für technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen abzugeben sowie arbeitsmedizinische und versicherungsrechtliche Aspekte zu erläutern. Die vorliegende Auflage ist überarbeitet worden und ersetzt alle früheren Ausgaben dieser Publikation. Dies betrifft vor allem folgende Abschnitte: Beschreibung der blutübertragbaren Infektionen, epidemiologische Daten zum Infektionsrisiko, Anwendung von Sicherheitsprodukten und Anpassungen der Postexpositionsprophylaxe nach Zwischenfällen.

Einschränkend ist festzuhalten, dass die Suva als Durchführungsorgan der Berufskrankheitenverhütung gemäss Unfallversicherungsgesetz (UVG) lediglich für Aspekte der Übertragung von Infektionserregern von Patienten auf das Personal zuständig ist, nicht hingegen für diejenigen von Patient zu Patient oder vom Personal auf Patienten. Vorschriften und Empfehlungen im Rahmen des UVG gelten nur für obligatorisch versicherte Arbeitnehmende, jedoch nicht für deren Arbeitgeber, wie beispielsweise Ärztinnen und Ärzte in eigener Praxis.

Kurzgefasste Informationsbroschüren für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen beim Umgang mit Patienten und in medizinischen Laboratorien sind bei der Suva erhältlich, ebenso wie Empfehlungen für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen in Berufsgruppen ausserhalb des Gesundheitswesens (27, 28, 32).

## 2. Gefährdung des Personals im Gesundheitswesen durch blutübertragbare Infektionen

### 2.1 Blutübertragbare Infektionen

Zahlreiche Krankheiten können während der Ausübung der Berufstätigkeit im Gesundheitswesen durch Blut und andere Körperflüssigkeiten übertragen werden, sei dies durch Stich- und Schnittverletzungen oder durch Kontamination von Haut und Schleimhäuten. Im Folgenden wird nur noch der Begriff «blutübertragbare Infektionen» verwendet. Besondere Bedeutung kommt dabei den Infektionen durch HIV und Hepatitis-Viren (HCV, HBV) zu sowie im Spitalbereich oder in Forschungslabors gelegentlich den in Afrika oder Südamerika vorkommenden, hämorrhagische Fieber verursachenden Viren. Ebenfalls wurde über Infektionen durch andere Erreger berichtet, wie zum Beispiel durch *Brucella abortus*, *Lep-tospira species*, *Treponema pallidum*, *Babesia microti*, *Plasmodium species*, *Toxoplasma gondii* und *Trypanosoma cruzi*. Meist handelt es sich hier um transfusionsbedingte Übertragungen. Infektionserreger, die durch Blut oder Körperflüssigkeiten übertragen werden können und bei denen akzidentelle Übertragungen im Medizinalbereich (und Veterinärbereich) beobachtet worden sind, sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Weitere pathogene Erreger, die über Blut übertragen worden sind, z. B. über Bluttransfusionen, sind in Tabelle 2 ersichtlich. In der Schweiz sind aber hauptsächlich Hepatitis B-, Hepatitis C-Viren und HIV von epidemiologischer Bedeutung.

Infektionserreger	Übertragungsort
<b>1. Viren</b>	
Affen Foamy-Virus (SFV)	Tierhaltung
Dengue-Virus	Patientenversorgung
Ebola-Virus VHF	Patientenversorgung
Gelbfieber-Virus	Spitallabor
Guanarito-Virus (Venezulanisches VHF)	Patientenversorgung
Hendra Virus	Veterinärmedizin
Hepatitis B-, C-, D-, G-Virus	Patientenversorgung
Herpes simplex-Virus 1	Patientenversorgung
Herpes B-Virus	Forschungslabor
Human immunodeficiency virus 1 (HIV-1)	Patientenversorgung
Juninvirus (Argentinisches VHF)	Tierhaltung
Krim-Kongo-Fiebertvirus VHF	Patientenversorgung
Kysanur Forest-Virus	Forschungslabor
Lassavirus VHF	Patientenversorgung
Machupovirus (Bolivianisches VHF)	Patientenversorgung
Marburg-Virus VHF	Patientenversorgung
Rifttalfeiebertvirus	Veterinärmedizin
Sabia-Virus (Brasilianisches VHF)	Forschungslabor
Simian immunodeficiency virus (SIV)	Forschungslabor
Virus der Stomatitis vesicularis (VSV)	Veterinär-Laboratorium
Vaccinia-Virus (modifiziert)	Forschungslabor
Varizella-Zoster-Virus (VZV)	Patientenversorgung
West-Nil-Fieber-Virus	Forschungslabor
<b>2. Bakterien</b>	
Brucella abortus	Veterinär-Forschungslabor
Burkholderia mallei	Forschungslabor
Corynebacterium diphtheriae	Spitallabor
Corynebacterium striatum	Patientenversorgung
Leptospira icterohaemorrhagiae	Forschungslabor
Mycobacterium leprae	Patientenversorgung
Mycobacterium marinum	Spitallabor
Mycobacterium tuberculosis	Patientenversorgung
Mycoplasma caviae	Forschungslabor
Neisseria gonorrhoeae	Forschungslabor
Orienta tsutsugamuchi	Forschungslabor
Pasteurella multocida	Veterinärmedizin
Rickettsia rickettsi	Patientenversorgung
Rickettsia typhi	Forschungslabor
Staphylococcus aureus	Hausdienst
Streptococcus pyogenes	Autopsiesaal

Infektionserreger	Übertragungsort
Streptococcus A Treponema pallidum	Patientenversorgung Forschungslabor
<b>3. Parasiten</b>	
Leishmania (6 Spezies)	Spitallabor
Plasmodium cynomolgi	Forschungslabor
Plasmodium falciparum, malariae, vivax	Patientenversorgung
Toxoplasma gondii	Autopsiesaal
Trypanosoma brucei, cruzi	Spitallabor
<b>4. Pilze</b>	
Blastomyces dermatitidis	Autopsiesaal
Cryptococcus neoformans	Patientenversorgung
Sporotrichum schenkii	Forschungslabor

**Tabelle 1** Dokumentierte Fälle akzidenteller Übertragungen (durch Stich-/Schnittverletzungen oder mukokutane/kutane Expositionen) von Infektionserregern auf Medizinalpersonen (48)

Pathogen	Übertragungsart
Babesia microti	Bluttransfusion
Borrelia dunotti	Bluttransfusion
Colorado Zeckenfieber-Virus	Bluttransfusion
Cytomegalie-Virus	Bluttransfusion
Epstein-Barr-Virus	Bluttransfusion
Hepatitis A-Virus	Bluttransfusion
Human T-Lymphocytic Virus (HTLV1/2)	Bluttransfusion
Lyssaviren	Organtransplantation
Parvovirus B 19	Bluttransfusion
TT-Virus	Bluttransfusion/Dialyse
Prionen (CJD)	Dura Mater Transplantation,
Prionen (vCJD)	Wachstumshormongabe Bluttransfusion

**Tabelle 2** Weitere Pathogene, welche via Blut- oder Organtransplantationen auf Patienten übertragen wurden. Bei der Berufsausübung im Gesundheitswesen sind akzidentelle Übertragungen durch Blut oder andere Körperflüssigkeiten denkbar. Es fehlt aber bislang ein Nachweis oder es wurden nur sehr seltene mögliche Fälle beschrieben (Prionen).

### 2.1.1 Infektion durch HIV

Nach der Infektion mit HIV treten häufig Symptome auf, die ohne Behandlung wieder verschwinden. Dieses Krankheitsbild bezeichnet man als HIV Primoinfektion. In dieser ersten Phase einer HIV Infektion kommt es zu einer massiven Virämie, die mittels einer molekularbiologischen Untersuchung nachgewiesen werden kann. Mit dieser sogenannten HIV – PCR lässt sich der «viral load», also die Anzahl der viralen RNA Kopien im peripheren Blut bestimmen. In der Folge beginnt die Bildung der Antikörper, die mittels eines Labortests nachgewiesen werden können.

Die Diagnose einer HIV Infektion wird mit einem Such- oder Screeningtest gestellt. Die heutigen Screeningtests sind Kombinationstests, die sowohl HIV Antikörper wie auch HIV Antigen nachweisen (p24 Antigen = Virusbestandteil). Der Vorteil dieser Kombinationstests liegt in der sehr frühen Erkennung einer HIV Infektion, da HIV Antigen vor den Antikörpern vorhanden ist.

Die Symptome der HIV Primoinfektion sind mit denjenigen der infektiösen Mononukleose vergleichbar. Es kann zu Fieber, Müdigkeit, Hautausschlägen, Lymphknotenvergrößerungen und Rachenentzündungen kommen. Weitere häufige Symptome sind Muskel-, Kopf- und Gelenkschmerzen, ebenso Ulzerationen im oralen und genitalen Bereich. Anschliessend an diese akute Symptomatik folgt eine langdauernde asymptomatische Phase. Es kommt nach der Primoinfektion zu einem deutlichen Abfall des viral load, was im Hinblick auf das HIV Übertragungsrisiko bei einer Exposition mit Blut von Bedeutung ist.

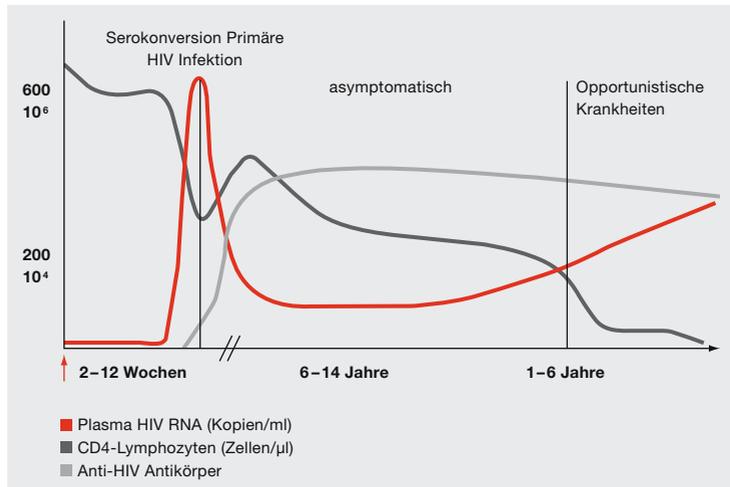
Mit zunehmender Infektionsdauer entwickelt sich eine fortschreitende Immundefizienz, indem es zu einem individuell unterschiedlich raschen Verlust von CD4- Zellen kommt (Helferzellen, eine Subpopulation der Lymphozyten). Der Grad der Immundefizienz wird bei einer HIV infizierten Person durch die Bestimmung der CD4- Zellen periodisch kontrolliert. Ziel dieser Kontrollen ist es, durch den rechtzeitigen Beginn einer antiretroviral wirksamen Therapie zu verhindern, dass sich eine HIV assoziierte Krankheit (AIDS) entwickelt. Die Anzahl der CD4-Zellen liegt bei nicht HIV infizierten Personen über 500 Zellen/ $\mu$ l Blut. Bei einem Absinken auf Werte um 350 Zellen/ $\mu$ l Blut wird in der Regel mit einer Therapie begonnen.

Grafik 1 zeigt schematisch den typischen Verlauf einer unbehandelten HIV-Infektion.

Eine erfolgreiche Therapie führt zu einer weitgehenden Suppression der viralen Replikation. Damit kommt es zu keiner weiteren Zunahme der Immundefizienz und die CD4 – Zellzahl steigt wieder an. Allerdings wirkt die Therapie nur solange wie die Medikamente eingenommen werden, eine kurative Behandlung ist zur Zeit noch nicht möglich. Therapieunter-

brüche und unregelmässige Einnahme der Medikamente können zu einer Resistenzentwicklung und damit zu einem Therapieversagen führen (siehe auch 2.4.1).

Ein weiterer Effekt einer erfolgreichen antiretroviralen Therapie mit einem viral load unter der Nachweisgrenze ist die fehlende Infektiosität, das heisst Expositionen mit Blut einer erfolgreich behandelten Person weisen praktisch kein Risiko einer HIV Transmission auf. Es bedarf in einem solchen Fall in der Regel auch keiner medikamentösen Postexpositionsprophylaxe (HIV-PEP) bei exponierten Personen.



**Grafik 1** Typischer Verlauf einer unbehandelten HIV-Infektion.

### 2.1.2 Infektion durch Hepatitis B-Virus

Die Inkubationszeit der Hepatitis B Infektion beträgt ca. 40 bis 180 Tage. Die akute Infektion verläuft bei etwa einem Drittel der infizierten erwachsenen Personen asymptomatisch, rund ein Drittel zeigt ein grippeähnliches Syndrom und ein Drittel entwickelt einen Ikterus.

Selten (0,1–1%) kommt es zu einer schweren Hepatitis mit akutem Leberversagen, das ohne notfallmässige Lebertransplantation oft tödlich verläuft. Bei annähernd 90% der erwachsenen Patienten tritt nach der akuten Erkrankung eine Heilung ein, während 5% bis 10% zu chronischen Virusträgern werden. In dieser Gruppe sterben schliesslich ca. 15% an einer Zirrhose oder einem Leberzellkarzinom (52).

Die Behandlungsmöglichkeiten der chronischen Hepatitis B haben sich in den letzten Jahren stark verbessert. So kann heute bei der Mehrzahl der Patienten entweder mit Interferon, das heute meist in der pegylierten Form angewendet wird, oder durch sogenannte Nukleosid-Analoga die Virusvermehrung unterdrückt und somit der Verlauf günstig beeinflusst

werden. Für Patienten mit einer fortgeschrittenen Leberzirrhose ist die Lebertransplantation eine weitere therapeutische Option.

### **2.1.3 Infektion durch Hepatitis C-Virus**

Der Infektionsverlauf einer Hepatitis C unterscheidet sich von den anderen Virushepatitiden. Die Mehrheit der infizierten Personen bleibt asymptomatisch, nur bei 10% tritt ein Ikterus auf. Die Zeichen der Leberzelle Nekrose sind eher wenig ausgeprägt. Die HCV-PCR wird 1–2 Wochen nach der Exposition häufig positiv, die Transaminasen steigen in der Regel nach der 4. bis 15. Woche an. Bei symptomatischen Patienten treten die Beschwerden nach 3–12 Wochen auf, im Mittel 6–7 Wochen nach der Exposition. Die Serologie, d. h. der Nachweis von Anti-HCV-Antikörpern, wird durchschnittlich nach 80 Tagen (33–129 Tagen) positiv. Im Vergleich zur Hepatitis B sind fulminante Verläufe seltener und weniger schwer. Es kommt hingegen wesentlich häufiger, nämlich in rund 75–85% der Fälle, zur Entwicklung einer chronischen Hepatitis. Die chronische Hepatitis C kann heute in vielen Fällen mit Erfolg behandelt werden. Die anhaltende Viruselimination ist allerdings stark vom Genotyp abhängig und liegt zwischen 50% (Genotyp 1) und über 80% (Genotyp 2) (53).

Im Falle einer chronischen Hepatitis C entwickeln 5–20% der unbehandelten Patienten im Verlauf von 20 Jahren eine Leberzirrhose, bzw. in 1–5% ein Leberzellkarzinom. Bei einer fortgeschrittenen Leberzirrhose kann eine Lebertransplantation ein gutes Behandlungsergebnis ergeben.

## **2.2 Art der Übertragung**

In der Allgemeinbevölkerung können das HI-Virus und das Hepatitis B-Virus durch ungeschützte sexuelle Kontakte sowie während einer Schwangerschaft und der Geburt von der Mutter auf das Kind übertragen werden. Eine Übertragung des HI-Virus von der Mutter auf das Kind kann auch beim Stillen erfolgen. Das Hepatitis C-Virus wird vor allem durch Blut übertragen; in Einzelfällen sind auch Infektionen durch sexuelle Kontakte beschrieben worden. Weitere Übertragungsmöglichkeiten ergeben sich durch Kontakte mit kontaminierten Instrumenten etwa bei Drogenkonsum mit Spritzenaustausch sowie in seltenen Fällen bei Piercings oder Tattoos.

Beim Einsatz von Blutprodukten ist dank der Einführung der systematischen HIV-, HBV- und HCV-Testung aller Spenden, der Virusinaktivierungsverfahren sowie der Einführung der Spender-Ausschlusskriterien ein hohes Sicherheitsniveau erreicht worden. In der Schweiz ist das Risiko einer Virusinfektion durch Bluttransfusionen ausserordentlich klein, insbesondere weil seit 1999 alle Blutspenden mit einer HCV-PCR und seit 2002 mit einer HIV-PCR getestet werden. Das aktuelle Übertragungsrisiko wird für HBV mit einer Häufigkeit von 1:10<sup>5</sup> bis 1:10<sup>6</sup> angegeben, für HIV mit 1:10<sup>6</sup> bis 1:10<sup>7</sup> und für HCV seltener als 1:10<sup>7</sup> (54).

Im Gesundheitswesen kommen Ärzte, Zahnärzte, Mitarbeitende aus Pflegeberufen sowie medizinisch-technischen und medizinisch-therapeutischen Berufen bei ihrer Tätigkeit im stationären und ambulanten Bereich in Kontakt mit Blut und anderen potenziell infektiösen biologischen Flüssigkeiten. Eine Gefährdung besteht bei perkutanen Verletzungen (Schnitt- oder Stichverletzungen) mit kontaminierten Instrumenten, bei mukokutanen Kontakten oder bei Kontamination lädierter Haut durch Blut oder andere potenziell infektiöse Körperflüssigkeiten. Die Exposition von intakter Haut stellt hingegen kein Infektionsrisiko dar.

### **2.3 Expositionsrisiko**

In der Schweiz existieren über 300 stationäre medizinische Einrichtungen der Zentrums- und der Grundversorgung, inklusive Psychiatrie-, Reha- und weitere Spezialkliniken. Weiter gibt es mehr als 2300 soziomedizinische Institutionen wie Betagtenheime, Institutionen für Behinderte und Suchtkranke. Der ambulante Bereich umfasst die Arzt- und Zahnarztpraxen, den ambulanten Pflegebereich Spitex, zahntechnische und andere medizinische Laboratorien, Blutspendedienste, Akupunkturzentren etc.

Die Anzahl der Beschäftigten im Gesundheitswesen betrug in der Schweiz im Jahr 2005 in etwa 372 000 Personen. Das sind ca. 10% der gesamten arbeitstätigen Bevölkerung ohne die in der Landwirtschaft Beschäftigten (55).

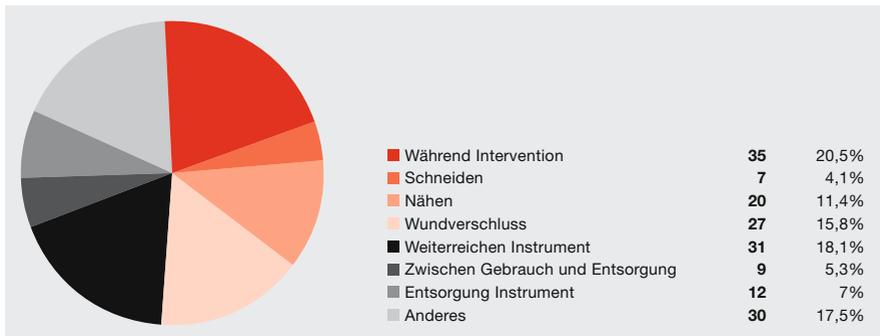
Viele dieser Beschäftigten haben direkten Patientenkontakt oder Kontakt mit potentiell kontaminierten Materialien oder Instrumenten und sind demnach täglich dem Risiko einer Nadelstichverletzung, einer Schnittverletzung oder anderer Expositionen ausgesetzt. Die genaue Häufigkeit von Verletzungen und Expositionen ist nicht bekannt, weil nur ein geringer Teil der Beschäftigten ein solches Ereignis meldet. Die Rate der Nicht-Meldungen ist wahrscheinlich hoch und dürfte zwischen 20%–90% liegen, abhängig von der Erhebungsmethodik und von der Berufsgruppe (56–58).

Die Unterschiede bezüglich Arbeitsbedingungen, medizinischer Ausstattung und Ausbildung bedingen im Einzelnen auch unterschiedliche Risiken für Nadelstichverletzungen oder andere Expositionen. Ihre Anzahl pro Mitarbeiter und Jahr wird für die USA mit 0,2, in Mitteleuropa mit 0,6, im südlichen Afrika mit 2,1 und in Nordafrika sowie im mittleren Osten mit 4,7 geschätzt (59,60).

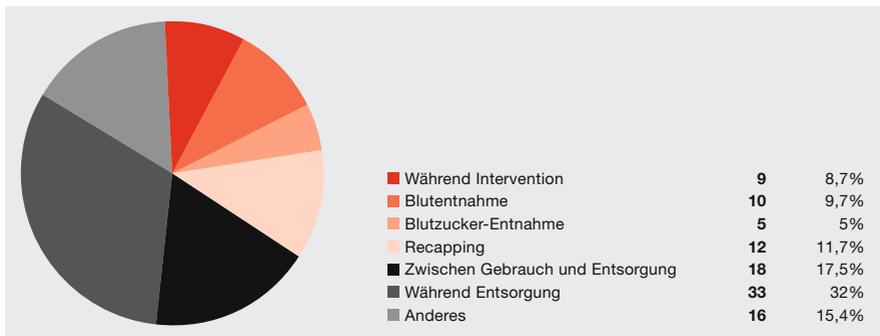
Ab Januar 1989 hat das Bundesamt für Gesundheit in der Schweiz alle Beschäftigten und Institutionen im Gesundheitswesen aufgefordert, mit Hilfe eines Meldebogens die möglichen oder gesicherten beruflichen Expositionen gegenüber HIV, HBV und HCV zu melden und bei den

exponierten Personen eine HIV-, HCV- und allenfalls HBV-Serologie unmittelbar nach dem Ereignis sowie nach 3 und 6 Monaten durchzuführen. Bis Ende 2006 lagen 14 173 Meldungen über Expositionen gegenüber Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten vor. Von den zwischen 2001 und 2006 gemeldeten 6795 Expositionen betrug der Anteil HIV-positiver Quellen 7,0%, bei 2,4% war die Quelle HBV-positiv und bei 12,7% war die Quelle HCV-positiv. Pflegefachpersonen waren mit 54,3% am häufigsten betroffen, gefolgt von den Ärzten mit 31,4%, dem Hauspersonal mit 3,4% und dem Laborpersonal mit 2,6%. Bei der Mehrheit der gemeldeten Expositionen handelte es sich um perkutane Verletzungen (82,4%), während in 10,6% der Fälle Schleimhaut- und in 5,5% Hautexpositionen vorlagen. Bei den Schleimhautexpositionen war das Auge am häufigsten betroffen (61, BAG Bulletin 2009 im Druck).

Operationssäle und Patientenzimmer sind die Bereiche, in denen am häufigsten Verletzungen und Expositionen auftreten. Die Grafiken 2 und 3 zeigen exemplarisch an Hand der Expositionsmeldungen des Universitätsospitals Zürich der Jahre 2004 und 2005 die häufigsten Interventionen, bei denen es zu Expositionen gekommen ist.



**Grafik 2** Verletzungsumstände von gemeldeten Expositionen in Operationssälen n = 171



**Grafik 3** Verletzungsumstände von gemeldeten Expositionen in Patientenzimmern n = 103

Nach Angaben der Exponierten wären 38% dieser Expositionen vermeidbar gewesen. Vergleichende Umfragen zeigen, dass 66% des Pflegepersonals der Ansicht sind, dass vorgefallene Expositionen vermeidbar wären, bei den Ärzten betrug dieser Anteil nur 33%.

## 2.4 Infektionsrisiko

Das Expositionsrisiko für das Personal im Gesundheitswesen gegenüber blutübertragbaren Erregern korreliert mit der Prävalenz entsprechender Infektionen in der Allgemeinbevölkerung und im Patientenkollektiv. Die Risiken sind jedoch vor allem von der Art der Tätigkeit, von der Art und Häufigkeit aufgetretener Expositionen sowie den getroffenen technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmassnahmen abhängig. Das Infektionsrisiko ist somit einerseits abhängig von der Wahrscheinlichkeit, dass eine Indexperson HIV-, HCV- oder HBV-positiv ist, andererseits von der Übertragungseffizienz eines Erregers bei einem einmaligen Expositionseignis.

Weiter hängt das Übertragungs- und Infektionsrisiko bei einer Exposition von folgenden zusätzlichen Faktoren ab: Art des Erregers, Stadium der Infektion beim Index-Patienten, Viruskonzentration im Blut, Art der Exposition und Menge des kontaminierenden Blutes, Serologie- und Impfstatus der exponierten Person für bestimmte Erreger (Hepatitis B) und Durchführung von Postexpositionsmassnahmen.

Tabelle 3 gibt die mittleren Infektionsrisiken für HIV, HBV und HCV nach einer perkutanen Exposition mit infektiösem Blut wieder.

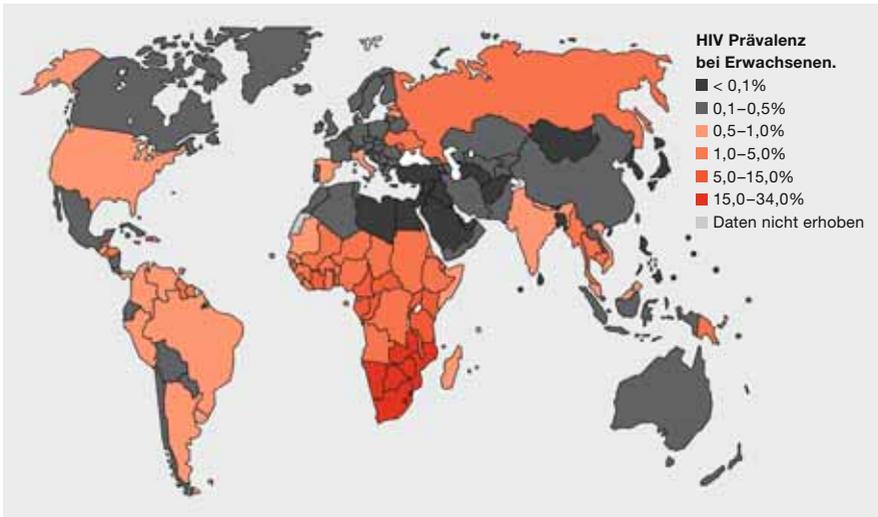
<b>Indexpatient</b>	<b>Risiko einer Serokonversion bei perkutaner Exposition</b>	<b>Davon klinisch manifeste Erkrankung</b>
HIV positiv	0,2%–0,5%	
HBsAg positiv und HBe-Ag negativ	23%–37%	1%–6%
HBsAg positiv und HBe-Ag positiv	37%–62%	22%–31%
HCV positiv	0,5%	

**Tabelle 3** Mittleres Risiko einer Infektion mit HIV, HBV und HCV nach einer perkutanen Exposition mit infektiösem Blut (62,63).

### 2.4.1 Human Immunodeficiency Virus (HIV)

Die WHO schätzte im Jahr 2006 die Zahl der HIV-infizierten Personen weltweit auf ca. 33 Millionen, wobei sich allein im Jahre 2006 ca. 4,3 Millionen Personen neu mit HIV angesteckt haben, davon etwa zwei Drittel in Sub-Sahara Afrika. In West- und Zentraleuropa wird die HIV-Prävalenz mit 0,3%, in Osteuropa und in den USA mit 0,8% der Erwachsenenbevölkerung angegeben. In vielen Regionen der Welt ist die HIV-Prävalenz wesentlich höher (Grafik 4). Die meisten Übertragungen von HIV erfolgen weiterhin durch ungeschützten Sexualverkehr, zunehmend wieder zwischen Männern. Nach wie vor aber sind Frauen global überproportional von HIV/AIDS betroffen. Übertragungen durch Spritzenaustausch bei intravenösem Drogenkonsum ist ein Hauptproblem in den Ländern mit einer jungen HIV-Epidemie (Ukraine, Russland, Naher Osten) (64).

In der Schweiz sind seit 1985 bis Ende 2007 gemäss BAG 30 118 Personen als HIV-positiv gemeldet worden, davon 8610 an AIDS Erkrankte und 5718 an AIDS Verstorbene. Die Prävalenz von HIV/AIDS in der Schweiz beträgt durchschnittlich 0,3% und ist regional sehr unterschiedlich. Die höchste Prävalenz wird im Bereich der städtischen Agglomerationen beobachtet (65).



**Grafik 4** Prävalenz der HIV-Infektion (15–49-Jährige) weltweit 2006 (Quelle: WHO; Reproduktion mit freundlicher Genehmigung der WHO)

Es gibt zwei Typen von HI-Viren, HIV-1 und HIV-2. Sie lassen sich in verschiedene Subtypen unterteilen, die regional unterschiedlich häufig vorkommen.

Es liegen jedoch keine Hinweise dafür vor, dass die HI-Virustypen, resp. HIV-Subtypen bei der beruflichen Tätigkeit für das Übertragungsrisiko eine unterschiedliche Rolle spielen.

Das Risiko einer HIV-Serokonversion ist nach einer perkutanen Exposition mit HIV-kontaminiertem Blut am grössten. Aufgrund der Auswertung von mehreren tausend beruflichen Nadelstichverletzungen mit kontaminierten Instrumenten wurde das durchschnittliche Risiko einer HIV-Serokonversion mit 0,3% beziffert (Konfidenzintervall 0,2–0,5%). Diese Erfahrungswerte stammen aus der Zeit, in der die wirksamen Anti-HIV-Dreierkombinationstherapien noch kaum verbreitet waren.

Das Risiko einer HIV-Übertragung hängt von mehreren Faktoren ab. Eine retrospektive Fall-Kontrolluntersuchung in den USA, in Frankreich, Italien und Grossbritannien über einen Zeitraum von fünf Jahren zeigte bei Personen im Gesundheitswesen nach perkutanen Expositionen mit HIV, dass das Risiko vor allem durch folgende Faktoren beeinflusst wurde:

- Eine tiefe Verletzung mit dem kontaminierenden Instrument führte zu einer Zunahme des Risikos um den Faktor 15.
- Das sichtbare Vorhandensein von Blut auf dem verletzenden Instrument sowie eine perkutane Verletzung mit einer Kanüle, die direkt in eine Vene oder Arterie eingeführt worden war, erhöhte das Risiko um den Faktor 6, resp. 4.
- Das relative Risiko war um den Faktor 5 erhöht, wenn die Indexperson bereits in einem terminalen AIDS-Stadium war.
- Die Verabreichung einer Postexpositionsprophylaxe, damals mit Zidovudin (AZT) allein, verringerte das Risiko um 81% (66) (Tabelle 4).

Obschon keine klinischen Studien im Zusammenhang mit beruflichen Expositionen vorliegen, zeigen epidemiologische Studien bei serodifferen Paaren, bei der San Francisco Men's health study sowie bei Schwangeren bezüglich der vertikalen Übertragung eine klare und direkte Abhängigkeit zwischen viral load und dem Transmissionsrisiko (67–72).

Das mittlere Risiko einer HIV-Serokonversion nach Schleimhautexposition wird auf 0,1% (Konfidenzintervall 0,01%–0,5%) geschätzt (73). Das Risiko bei einer Exposition der nicht intakten Haut ist wahrscheinlich noch geringer als bei mukokutanen Expositionen und nicht quantifizierbar. Nach Inhalation von bluthaltigen Aerosolen wurde bis jetzt noch kein Fall einer Übertragung von HIV beschrieben.

Stunden nach einer Kontamination liessen sich aus blutverschmutzten Spritzen in Kulturen noch HI-Viren züchten. Diese Befunde können allerdings nicht zur Beurteilung der Infektiosität der Viren herangezogen werden.

Die Inzidenz von Stich- und Schnittverletzungen mit kontaminiertem Material wird bei chirurgisch tätigen Ärzten mit 4,3 bis 11,1 Vorfällen pro Jahr und Arzt angegeben (56). Das Risiko ist erhöht, wenn ein Eingriff mehr als drei Stunden dauert, wenn der Blutverlust über 300 ml beträgt oder wenn es sich um gefässchirurgische, gynäkologische, orthopädische oder traumatologische Operationen handelt (73,74).

Die Inzidenz von Stich- und Schnittverletzungen für Pflegende konnte mit 2,1 bis 8,2 pro Tag und 1000 Pflegende angegeben werden, dies entspricht einem Verletzungsrisiko von 0,5 bis 2,3 pro Jahr und Pflegeperson (56).

**Einflussfaktoren für das Infektionsrisiko nach beruflicher Exposition**

<b>Einflussfaktor</b>	<b>Odds Ratio<sup>1</sup> (95% Konfidenzintervall)</b>
Tiefe Verletzung	15 (6,0–41)
Sichtbares Blut am verletzenden Instrument	6,2 (2,2–21)
Gebrauchte Kanüle nach Rückzug aus Blutgefäss	4,3 (1,7–12)
Indexpatient mit terminalem AIDS-Stadium	5,6 (2,0–16)
Durchführung einer PEP mit Zidovudin	0,19 (0,06–0,52)

**Tabelle 4** Faktoren, welche das Risiko einer Infektion durch Blut nach einer beruflichen Exposition bestimmen (66).

2.4.1.1 Infektionsfälle beim Personal im Gesundheitswesen weltweit  
 Bis Ende 2002 sind weltweit insgesamt 106 gesicherte und 238 wahrscheinlich berufsbedingte HIV-Infektionen bekannt geworden. Über 90% dieser Fälle wurden aus den USA oder Europa gemeldet. Das weitgehende Fehlen von Meldungen aus Asien, Afrika und Südamerika deutet darauf hin, dass das Surveillance- und Meldesystem in vielen Ländern dieser Kontinente nicht oder nur lückenhaft funktioniert. Es ist nicht wahrscheinlich, dass in diesen Ländern keine berufsbedingten HIV-Infektionen vorgekommen sind. Dies gilt vor allem für Länder mit hoher HIV-Prävalenz ohne geregelte Schutzmassnahmen und ohne Zugang zu persönlicher Schutzausrüstung.

<sup>1</sup> Odds Ratio = Chancenhverhältnis der Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis eintritt zur Wahrscheinlichkeit, dass es nicht eintritt

**Gesicherte** Fälle sind solche, bei denen mittels Nullserologie vor einer dokumentierten beruflichen Exposition ein negativer HIV-Status nachgewiesen wurde mit anschliessend positivem Resultat in der postexpositionellen Kontrolle. Bei einer **wahrscheinlich berufsbedingten Infektion** fehlt allenfalls die Nullserologie, aber die Umstände weisen auf eine oder auf mehrfache relevante Expositionen am Arbeitsplatz als überwiegend wahrscheinliche Infektionsquelle hin.

Beim Personal im Gesundheitswesen wurden bisher nur vereinzelte Fälle mit möglicher Übertragung durch Expositionen intakter Haut oder Schleimhäute gemeldet. Ein Fall mit einer massiven Schleimhautexposition war vergleichbar einer perkutanen Exposition (75), während in anderen Fällen die Haut nicht intakt war. Der gleiche Übertragungsweg wurde im familiären Bereich vermutet; es zeigte sich allerdings, dass gesicherte oder zumindest mögliche perkutane Expositionen vorlagen.

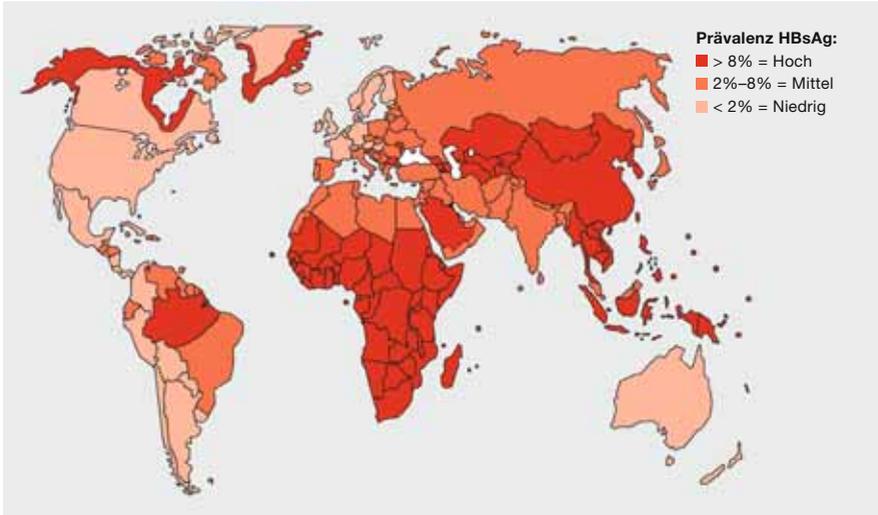
#### 2.4.1.2 Die Situation in der Schweiz

In der Schweiz wurden im Gesundheitswesen bis zur Drucklegung dieser Broschüre zwei gesicherte und eine wahrscheinlich beruflich bedingte HIV-Infektion dokumentiert. Der erste Fall wurde durch das Bundesamt für Gesundheit 1995 publiziert (16). Die betroffene Pflegefachfrau hatte sich beim Entsorgen einer Kanüle in einen Entsorgungsbehälter an einer von einem AIDS-Patienten stammenden Kanüle gestochen. Nach 3 Monaten wurde eine Serokonversion festgestellt. Zudem bestätigten die weiteren Untersuchungen, dass der HI-Virus-Typ, der bei der betroffenen Pflegefachfrau gefunden wurde, mit demjenigen des AIDS-Patienten auf der betreffenden Spitalabteilung identisch war, so dass ein anderer Übertragungsweg ausgeschlossen werden konnte.

#### 2.4.2 Hepatitis B-Virus (HBV)

Die Prävalenz der Hepatitis B ist sehr unterschiedlich (Grafik 5). In Endemiegebieten mit hoher Prävalenz wie Afrika, gewissen Gebieten des mittleren Ostens, Kleinasien, früher zur Sowjetunion gehörenden asiatischen Staaten, Asien östlich des indischen Subkontinents, dem Amazonasbecken, dem pazifischen Raum und der arktischen Regionen zeigen 50 bis 95% der Bevölkerung «Seronarben» einer durchgemachten Hepatitis B und 10 bis 15% sind chronische Virusträger. In gewissen Regionen von Süd- und Osteuropa, im Mittleren Osten, in Asien westlich des Indischen Subkontinents sowie in bestimmten Regionen von Zentral- und Südamerika beträgt die Prävalenz zwischen 30 und 50%, wobei rund 2 bis 5% der Bevölkerung chronische Virusträger sind. Dies sind Zonen mit mittlerer Prävalenz. Regionen mit einer relativ geringen Prävalenz (4–6% Seronarben; 0–2% chronische Virusträger) sind Nordamerika, gewisse Regionen in Südamerika, Westeuropa und Australien. In der Schweiz wird die Prävalenz von chronischen HBV-Trägern auf 0,3% geschätzt. Weltweit schätzt man 350 Millionen chronische Virusträger. Jährlich sterben weltweit bis zu 1 Million Menschen an einer

chronischen Hepatitis oder in deren Folge an Zirrhose oder Leberkrebs. Die Risikofaktoren für eine HBV-Infektion sind risikoreiches Sexualverhalten, Verwendung nicht steriler gebrauchter Injektionskanülen (intravenöser Drogenkonsum mit Spritzentausch), Zugehörigkeit zu einer Familie mit einem chronischen Virusträger sowie vertikale Übertragung von einer HBs-Antigen positiven Mutter auf ihr Kind. In der Schweiz



**Grafik 5** Prävalenz der Hepatitis B weltweit (Quelle: WHO; Reproduktion mit freundlicher Genehmigung der WHO).

wurden dem Bundesamt für Gesundheit von den behandelnden Ärzten und untersuchenden Laboratorien zwischen 2001 und 2007 790 Fälle von akuter Hepatitis B gemeldet, mit abnehmender Tendenz. Die Mehrzahl der Erkrankten war zwischen 20 und 49 Jahre alt und stammte aus der Schweiz oder Europa (>84%). Betrug der Anteil der intravenös Drogenkonsumierenden unter den neu angesteckten Personen bis 1994 noch ungefähr 50%, so ist er im Jahre 2003 auf 11% zurückgegangen. Die kontinuierliche Verringerung neuer Erkrankungsfälle ist einerseits auf diese Abnahme der gemeldeten Fälle bei intravenös Drogenkonsumierenden zurückzuführen, andererseits ebenso auf die inzwischen in den meisten Kantonen umgesetzte Impfung der Jugendlichen zwischen 11 und 15 Jahren. Dies führte ebenfalls zu einer deutlichen Abnahme der Inzidenz in den Altersgruppen der 15 bis 19-Jährigen und der 20 bis 29-Jährigen. Bei den gegenwärtig gemeldeten Fällen von akuter Hepatitis B wird als Infektionsweg am häufigsten (46%) eine sexuelle Übertragung angegeben.

#### **Berufsbedingtes HBV-Infektionsrisiko**

**Für eine gegenüber HBV nicht immunisierte Person hängt das Infektionsrisiko bei einer Verletzung mit einer kontaminierten Kanüle oder einem scharfen Instrument davon ab, ob beim Patienten HBs-Antigen allein oder zusätzlich HBe-Antigen nachweisbar ist. Wenn der Patient HBs-Antigen positiv und HBe-Antigen negativ ist, bewegt sich das Infektionsrisiko zwischen 23–37% mit einem Risiko einer klinisch manifesten Hepatitis von 1–6%. Wenn der Patient HBs-Antigen und HBe-Antigen positiv ist, steigt das Infektionsrisiko auf 37–62%, mit einer Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer klinisch manifesten Hepatitis von 22–31% (siehe Tabelle 3, Seite 15).**

Das HBe-Antigen ist bei nicht-mutierten Viren während einer akuten Infektion für einige Zeit im Serum nachweisbar und kann bei chronischen Infektionen nachweisbar bleiben, wobei es in hohem Masse mit dem Vorhandensein von infektiösen Viren in der Zirkulation korreliert. Mittlerweile sind einige klinisch bedeutsame Virusmutanten entdeckt worden, welche kein HBe-Ag bilden, sogenannte Prä-Core-Mutanten. Träger der Prä-Core-Mutante weisen trotz oft hoher Virusspiegel im Blut kein HBe-Ag, wohl aber Anti-HBe auf. Folglich kann bei diesen Mutanten auf Grund der HBe-Ag-Bestimmung keine Aussage über das Ausmass der Infektiosität gemacht werden, resp. eine bekannte Infektiosität bei negativem HBe-Ag-Nachweis nicht ausgeschlossen werden.

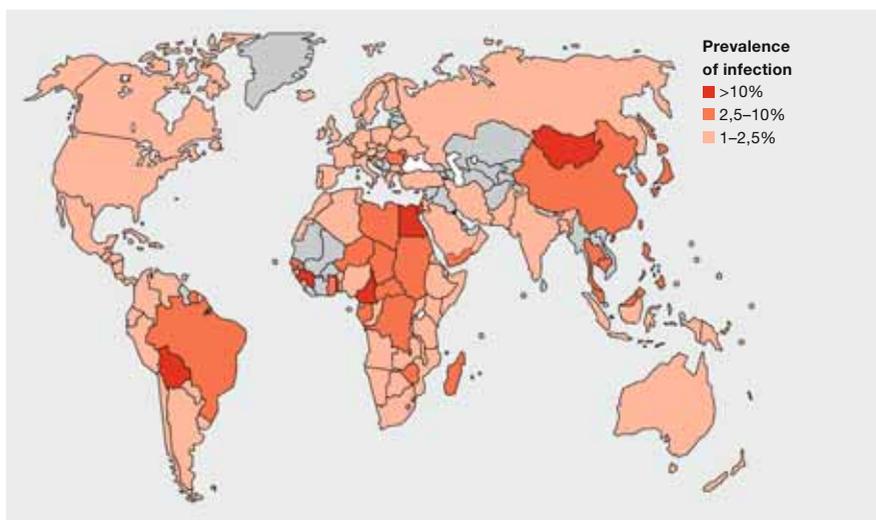
**Das Risiko einer Serokonversion nach mukokutaner Exposition wurde nicht genau quantifiziert. Eine Hepatitis B-Infektion kann auch durch direkte oder indirekte Kontakte mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten erfolgen, wenn Hepatitis B-Viren durch zum Teil banale Hautläsionen oder Schleimhautläsionen übertragen werden. Eine Übertragung von Hepatitis B-Viren konnte auch nach Kontakt mit HBV kontaminierten Oberflächen dokumentiert werden**

In verschiedenen zwischen 1970 und 1980 in den USA durchgeführten Studien war die Prävalenz der Hepatitis B-Marker beim nicht geimpften Personal im Gesundheitswesen höher als diejenige in der Allgemeinbevölkerung. Zum Beispiel betrug sie bei Chirurgen zwischen 10 und 28%, bei Anästhesisten zwischen 13 und 49%, in der Allgemeinbevölkerung hingegen zwischen 3 und 14% (75–77). Untersuchungen der letzten Jahre zeigen inzwischen eine Annäherung der Seroprävalenz bei den Beschäftigten im Gesundheitswesen an diejenige in der Allgemeinbevölkerung. Die Freiburger Hepatitis-B-Studie fand eine durchgemachte Hepatitis B bei 4 bis 7,6% der deutschen Beschäftigten gegenüber 15,5 bis 20% bei ausländischen Mitarbeitern (78). Weiter wurde in einer grossen österreichischen Untersuchung bei Beschäftigten im Gesundheitswesen je nach Berufsgruppe eine breite Streuung der HBV-Marker von 16,6% bei den Ärzten, 14,8% beim Pflegefachpersonal, 10,2% bei den technischen Mitarbeitern und 9,8% beim Reinigungspersonal nachgewiesen (79).

Die Impfung gegen Hepatitis B gewährleistet einen wirksamen Schutz. Nach der Injektion von drei Impfdosen entwickeln über 95% der Personen genügend Anti-HBs-Antikörper (Anti-HBs-Antikörper über 100 IE/l) und sind damit auf lange Zeit geschützt (80). Personen, die keine Antikörper entwickeln (Anti-HBs < 10 IE/l, Non-Responder), sind nicht geschützt und weisen damit ein Infektionsrisiko bei einer Exposition gegenüber HBV enthaltendem Blut oder bluthaltigen Körperflüssigkeiten auf. Personen, die wenig Antikörper entwickeln (Anti-HBs zwischen 10 IE/l und 100 IE/l, Hypo-Responder) sind nach der Impfung geschützt. Die Dauer des Impfschutzes ist allerdings unklar. Aufgrund der Unsicherheit bezüglich der Dauer des Impfschutzes bei diesen Personen werden zusätzliche Impfdosen resp. Auffrischimpfungen empfohlen. Es ist in der Literatur kein Fall einer dokumentierten Hepatitis B bei Personen im Gesundheitswesen beschrieben, die Hypo-Responder sind. Personen mit ungenügender Impfantwort sollten eine bis mehrere zusätzliche Impfdosen erhalten. Darüber hinaus wurden mehrere Infektionsfälle durch ein mutiertes HB-Virus bekannt, was zwar Konsequenzen für die Prognose nach der Behandlung, aber gegenwärtig keine bekannten für die Schutzimpfung hat.

Das Infektionsrisiko für das Personal im Gesundheitswesen hängt vor allem von der vollständigen Umsetzung der Impfeempfehlungen ab. Durch die flächendeckende Umsetzung der Impfstrategie des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) für Adoleszenten hat die Inzidenz von Hepatitis B in dieser Altersgruppe in der Schweiz deutlich abgenommen. Dadurch erhöht sich die Anzahl immuner Personen, die allenfalls in Zukunft in Berufe des Gesundheitswesens eintreten werden. Auch werden die Impfeempfehlungen des BAG für Medizinal- und Pflegepersonal als Gruppe mit erhöhtem Expositionsrisiko zunehmend umgesetzt. Waren 1995 noch 11% der Pflegefachpersonen nicht geimpft, zeigen neuere Auswertungen, dass die Durchimpfungsrate beim ärztlichen und pflegerischen Spitalpersonal über 95% beträgt, während die Impftrate bei Reinigungs- und bei anderen Medizinalpersonen niedriger ist. Beruflich erworbene Hepatitis B-Infektionen sind in der Schweiz nur noch selten. In den Jahren 1995 bis 2005 wurden drei Fälle einer beruflichen Hepatitis B-Infektion im Gesundheitswesen gemeldet (26).

### 2.4.3 Hepatitis C-Virus (HCV)



**Grafik 6** Prävalenz der Hepatitis C weltweit (Quelle: WHO; Reproduktion mit freundlicher Genehmigung der WHO).

Seit 1990 stehen Tests zum Nachweis von Antikörpern gegen Hepatitis C-Virus zur Verfügung. Es wird angenommen, dass in der Schweiz um 50 000 bis 70 000 Personen mit HCV infiziert sind, d.h. 0,7–1%. Gewisse Bevölkerungsgruppen weisen eine stark erhöhte Prävalenz auf. Hämophile haben in mehr als 90% (82), intravenöse Drogenkonsumenten in 59–78% (83–85) und Dialyse-Patienten in 3,1–5,7% Antikörper gegen HCV (86). Untersuchungen fanden bei Rekruten im Jahre 2004 eine HCV-Prävalenz von 1,1%, bei schwangeren Frauen eine von 0,7% und bei über 5000 Notfallpatienten eines Tertiärspitales eine von 2,7% (87–89). Andererseits zeigen Testungen des Schweizerischen Roten Kreuzes zwischen 1996 und 2003 bei Erstblutspendern eine tiefe Prävalenz von 0,03–0,16% (90).

Das Genom (RNA des HCV) kann im Blut nachgewiesen und quantifiziert werden; dies gestattet zwischen Infektion und Immunität zu unterscheiden.

Das Übertragungsrisiko nach perkutaner Exposition mit HCV-positivem Patientenblut liegt bei 0,5% (91–93). Die Übertragungsrate kann bei gleichzeitiger Ko-Infektion mit HIV höher sein. Eine Übertragung des HCV nach Schleimhautkontakten erfolgt selten. Nach Kontakt von HCV-positivem Blut mit intakter oder lädiertes Haut ist bisher keine Virusübertragung nachgewiesen worden. Im Gegensatz zur Hepatitis B stellt die Kontamination der Umgebung durch HCV enthaltendes Blut kein signifikantes Risiko für das Gesundheitspersonal dar, abgesehen von der Hämodialyse, wo ein Infektionsrisiko durch die Dialysegeräte in einem Umfeld mit ungenügenden Krankenhygienemassnahmen gezeigt werden konnte (siehe Tabelle 3).

Verschiedene Untersuchungen über die Seroprävalenz für HCV beim Personal im Gesundheitswesen wurden durchgeführt. Drei dieser Untersuchungen in den USA zeigen z.B. eine Prävalenz von 0,8% und 0,9% bei Chirurgen (73, 94, 95). Neuere Untersuchungen in Polen und Italien ergaben eine HCV-Prävalenz von 1,0% bis 3,4% (96–98). Weiter fanden Studien in der Türkei, in Polen und Indien Prävalenzen von 0,3% bis 5,6% (99–101). In der Schweiz zeigte lediglich eine Untersuchung bei Zahnärzten und zahnärztlichem Assistenzpersonal eine geringe HCV-Prävalenz von 0,095% an Anti-HCV-Antikörpern (102). Beruflich erworbene Fälle mit Hepatitis C sind inzwischen in der Literatur vielfach beschrieben, und zwar bei Pflegefachpersonen, beim Dialysepersonal, bei Chirurgen und anderen Beschäftigten im Gesundheitswesen (103–109).

Zwischen 1990 und 1999 haben die Laboratorien in der Schweiz dem Bundesamt für Gesundheit 20477 positive HCV-Serologien gemeldet. Dabei handelte es sich in der Mehrheit um früher erworbene Infektionen. 286 der 10074 Patienten (2,8%), bei denen Angaben über das Übertragungsrisiko vorlagen, waren im Gesundheitswesen tätig. Seither hat sich die Situation entspannt. Zwischen 2000 und 2006 waren 161 der 9124 Patienten (1,8%), bei denen Angaben über das Übertragungsrisiko vorlagen, im Gesundheitswesen tätig. Zwischen 1997 und 2006 wurden in der Schweiz 8 Fälle von gesicherten beruflich bedingten HCV-Infektionen gemeldet und zwei weitere Fälle sind wahrscheinlich beruflich erworben (24, Persönliche Mitteilung BAG). Eine Schutzimpfung gegen Hepatitis C ist noch nicht verfügbar. Im Falle einer akuten Infektion auf Grund einer akzidentellen Exposition ist zwar eine Behandlung möglich, aber die Nebenwirkungen und die Möglichkeit einer Spontanheilung müssen bei der Indikationsstellung ebenfalls in Betracht gezogen werden.

#### **2.4.4 Andere blutübertragbare Erreger**

Wenn auch Hepatitis-Viren oder HIV im Fokus der Aufmerksamkeit stehen, werden selten nosokomiale Ausbrüche oder Einzelfälle von Infektionen mit Erregern aus der hämorrhagischen Virengruppe berichtet. Nosokomiale Epidemien mit viralen hämorrhagischen Fiebern (z.B. Krim-Kongo-Viren) beim Gesundheitspersonal wurden in Afrika, in Pakistan, aber auch in der Türkei beschrieben. Die Übertragungen kamen durch perkutane Expositionen mit Blut, aber auch während anderer medizinischer Interventionen wie Wiederbelebungsmassnahmen oder durch Kontakt mit Blut via Schleimhaut oder Haut zustande, wobei in etlichen dieser Situationen ungünstige Arbeitsumstände vorlagen (110, 111). In einigen Fällen wurde eine aerogene Übertragung vermutet. In seltenen Fällen kam es zu Infektionen mit anderen Erregern, vor allem in Laboratorien, wie z.B. Sabia-Virus, SIV, Herpes Virus oder durch Bakterien wie Mykobakterien sowie Parasiten wie z.B. Malariaerregern.

Eine Auswahl von Infektionserregern mit nachgewiesener Übertragung durch Blut oder blutkontaminierte andere Körperflüssigkeiten ist in Tabelle 1 (Seite 8) zusammengestellt.

### 3. Grundsätze für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen bei Arbeitnehmenden

Die wirksame Verhütung und Minimierung von beruflichen Expositionen gegenüber Blut und anderen Körperflüssigkeiten kommt erst durch das Zusammenwirken verschiedener Massnahmen zustande. Das Kennen und Einhalten allgemeiner Schutzmassnahmen stellt die wichtigste Präventionsmassnahme dar, da damit das Kontaminationsrisiko mit Erregern, welche durch Blut übertragen werden können, auf ein Minimum verringert wird. Eine ebenso wichtige Massnahme stellt die systematische Impfung der im Gesundheitswesen Beschäftigten gegen Hepatitis B dar.

Für alle Tätigkeiten im Gesundheitswesen müssen Empfehlungen für die einzelnen Arbeitsplätze ausgearbeitet, sichere Arbeitstechniken entwickelt und die persönlichen Schutzmassnahmen auf den neuesten Stand gebracht werden. In Situationen, in denen ein hohes Risiko einer Kontamination mit Blut oder Körperflüssigkeiten besteht wie beispielsweise bei chirurgischen Eingriffen, bei anderen invasiven Massnahmen, Autopsien oder bei der Arbeit in Laboratorien ist es unumgänglich, dass die Präventionsgrundsätze so gewählt und angepasst werden, dass das Kontaminationsrisiko auf ein Minimum verringert wird.

Als invasiv bezeichnet man jede diagnostische oder therapeutische Handlung, die ein instrumentelles Eindringen in den Körper erfordert, d.h. bei der die Integrität der Haut oder Schleimhaut verletzt wird. Dazu gehören Blutentnahmen, Injektionen, Legen von intravenösen Zugängen oder in den Körper eindringende Untersuchungsmethoden.

Unfallereignisse, die zu einer Kontamination führen, sollen analysiert und kommuniziert werden, damit ähnliche Zwischenfälle in Zukunft durch eine Anpassung des Verfahrens oder eine Verbesserung der Schutzmassnahmen verhütet werden können. Schliesslich ist für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen eine eingehende Information und Schulung der Arbeitnehmenden wichtig.

### 3.1 Schutzziele zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen

Eine Übertragung von Infektionserregern mit Blut oder Körperflüssigkeiten durch Stich- und Schnittverletzungen, durch direkten Kontakt mit lädiierter Haut und Schleimhäuten sowie durch Spritzer auf Augenbindehäute und Schleimhäute ist mit technischen, organisatorischen und personenbezogenen Massnahmen zu verhindern.

Alle Arbeitnehmenden im Gesundheitswesen mit Kontaktmöglichkeiten zu Blut oder potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten sind aktiv gegen Hepatitis B zu impfen.

### 3.2 Allgemeine Aspekte der Verhütung blutübertragbarer Infektionen

Die Erkenntnis, dass Blut und Körperflüssigkeiten als potenziell infektiös zu betrachten sind, ist allgemein bekannt. Entsprechend kommt generell anzuwendenden Schutzmassnahmen gegenüber selektiven Massnahmen, die nur auf den Umgang mit nachgewiesenermassen infektiösen Patienten beschränkt sind, der Vorrang zu.

Generell anzuwendende Schutzmassnahmen haben den Vorteil, dass alle durch Blut oder Körperflüssigkeiten übertragbaren Infektionskrankheiten verhütet werden und nicht nur Infektionen mit Erregern, welche bei Patienten gesucht und nachgewiesen worden sind. Probleme mit falsch positiven oder falsch negativen Testergebnissen werden vermieden, insbesondere auch das Problem des serologischen Fensters zwischen dem Zeitpunkt der Infektion und ihrer serologischen Nachweisbarkeit. Der Verzicht auf die Testung aller Patienten bannt die Gefahr einer Diskriminierung bestimmter Gruppen und vermeidet einen hohen finanziellen Aufwand, vor allem in Patientenkollektiven mit geringer Infektionsprävalenz. Die generelle Anwendung der Schutzmassnahmen hat den Vorteil, dass gezielte Untersuchungen bei vermeintlichen Risikopatienten wie z.B. ein HIV-Test sowie andere serologische Untersuchungen, welche nur mit dem Einverständnis (informed consent) des Patienten durchgeführt werden dürfen, nicht notwendig sind. Somit wird ein erheblicher logistischer Aufwand vermieden.

Körperflüssigkeiten, gegenüber denen die Exposition durch generelle Schutzmassnahmen zu vermeiden ist, sind Blut und alle sichtbar mit Blut kontaminierten Körperflüssigkeiten. Zusätzlich sind in jedem Fall im Umgang mit Perikardflüssigkeit, Pleuraflüssigkeit, Peritonealflüssigkeit, Synovialflüssigkeit, Liquor, Amnionflüssigkeit, Ejakulat sowie Vaginalflüssigkeit entsprechende Schutzmassnahmen einzuhalten. In der zahnärztlichen Praxis gilt Speichel in der Regel als mit Blut vermischt und ist daher ebenfalls als kontagiös zu betrachten. Bei Kontaktmöglichkeiten mit allen Körperflüssigkeiten wird die Anwendung der allgemeinen Schutzmassnahmen empfohlen.

Allgemeine Grundsätze für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen am Arbeitsplatz

- Blut und andere Körperflüssigkeiten sind immer als potenziell infektiös zu betrachten

---

- Vermeidung von Verletzungen mit Material, das durch Blut oder andere Körperflüssigkeiten eines Patienten kontaminiert ist

---

- Vermeiden eines direkten Kontaktes mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten, wo solche auftreten oder zu erwarten sind (durch Tragen von Schutzhandschuhen, einer Schutzmaske, einer Schutzbrille/eines Schutzschildes, einer flüssigkeitsdichten Arbeitskleidung)

---

- Sichere Entsorgung von kontaminiertem Einwegmaterial

---

- Desinfektion und Reinigung und ev. Sterilisation von Material, welches kontaminiert sein kann

---

- Impfung gegen Hepatitis B

**Tabelle 5** Allgemeine Schutzmassnahmen zur Verhütung blutübertragbarer Infektionskrankheiten.

### 3.3 Hierarchie der Schutzmassnahmen

**Technische Massnahmen** haben grundsätzlich zur Verhütung von Berufskrankheiten Priorität. Diese zielen darauf ab, die Einwirkung durch das verursachende Agens auszuschalten. Für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen sollen deshalb erprobte technische Hilfsmittel eingesetzt werden.

Beispiele im Laborbereich sind die Verwendung von mikrobiologischen Sicherheitswerkbänken der Klasse II oder III bei der möglichen Entstehung von virushaltigen Aerosolen oder im Routinelabor die Anwendung von mechanischen Pipettierhilfen. Für die Pflege und Behandlung im spitalinternen wie spitalexternen Bereich, in Tageskliniken und Arztpraxen sind ebenfalls technische Hilfsmittel im Handel, welche Stichverletzungen

gen verhindern oder Kontakte mit Blut verringern können. Beispiele sind die Verwendung von geschlossenen statt offenen Blutentnahmesystemen. Zum Schutz vor Stichverletzungen sind intravenöse Katheter, Flüssigkanülen, Injektionsspritzen sowie Blutentnahmesysteme mit verschiedenen Mechanismen zur Sicherung der Kanüle entwickelt worden. Es ist mehrfach gezeigt worden, dass die Häufigkeit von Stichverletzungen durch den Einsatz und die korrekte Anwendung solcher Systeme wesentlich reduziert werden kann (112–117). Zur Entsorgung von Kanülen und spitzen oder scharfkantigen Gegenständen sind durchstichsichere, flüssigkeitsdichte und verschliessbare Behälter zu verwenden, die nicht überfüllt werden dürfen. Besonderes Augenmerk ist auf die korrekte Auswahl, Instruktion und Verwendung solcher Sicherheitsprodukte zu richten.

**Organisatorische Massnahmen** zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen müssen die technischen Massnahmen ergänzen. Jede Institution im Gesundheitswesen hat ein Konzept zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen zu erarbeiten. Detaillierte Richtlinien für die Prävention müssen in den einzelnen Organisationseinheiten resp. für die einzelnen Arbeitsplätze umgesetzt werden. In jeder Institution im Gesundheitswesen muss eine für die Arbeitssicherheit zuständige Person bestimmt werden. Schliesslich bildet die Information und Schulung sämtlicher betroffener Arbeitnehmenden über Gefährdung und Verhütung blutübertragbarer Infektionen ein wesentliches Element der Prävention. Langzeit- und Interventionsstudien haben mittlerweile die Bedeutung solcher Schulungen sowie von multiinterventionellem Vorgehen zur Senkung der Expositionshäufigkeiten aufgezeigt (118–120).

**Personenbezogene Massnahmen**, d.h. persönliche Schutzmassnahmen sind für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen ebenfalls wichtig. Im Vordergrund steht das Tragen geeigneter Handschuhe bei allen Verrichtungen, bei denen ein Kontakt mit Blut, mit blutkontaminierten oder anderweitig potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten vorhersehbar ist. Nicht zu vergessen sind andere persönliche Schutzmittel wie Schutzbrillen, Schutzhelme, Schutzmasken sowie wasserundurchlässige Überschuhen, sofern Spritzer von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten zu erwarten sind.

**Arbeitsmedizinische Massnahmen** sind zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen ebenfalls unumgänglich. Als Präventionsmassnahme ist die aktive Schutzimpfung gegen Hepatitis B für alle Arbeitnehmenden erforderlich, bei denen ein Kontakt mit Blut oder potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten möglich ist. Die Postexpositionsmassnahmen gegenüber Hepatitis B und HIV nach Stich- und Schnittverletzungen oder mukokutanen Kontaminationen sind in Zusammenarbeit mit dem Personalärztlichen Dienst, resp. dem zuständigen ärztlichen Dienst zu regeln.

### **3.4 Testungen von Patienten zum Nachweis blutübertragbarer Infektionen**

In früheren Jahren wurde eine systematische HIV-Testung aller hospitalisierten Patienten oder der Patienten vor einem operativen Eingriff zum Schutz der Medizinalpersonen in Erwägung gezogen. Eine solche routinemässige Testung als Zusatzmassnahme zu den technischen, organisatorischen, personenbezogenen und arbeitsmedizinischen Präventionsmassnahmen wird aber als unzweckmässig und ineffizient beurteilt. Sie wird dementsprechend von keiner Seite mehr gefordert. Da verschiedene Infektionen mit Blut übertragen werden können (siehe Tabelle 1 und 2), entbindet eine negative HIV-Serologie keineswegs von der Anwendung der generell anzuwendenden Schutzmassnahmen. Unabhängig sollte die Indikation zur Durchführung einer gezielten HIV-Serologie heute grosszügig gestellt werden, da sehr wirksame Therapiemöglichkeiten existieren, die eine Progression zur symptomatischen HIV-Infektion und zu AIDS verhindern können. Auch die gezielte Diagnostik der Hepatitis C soll wegen verbesserter Therapiemöglichkeiten zum Vorteil der Betroffenen vermehrt eingesetzt werden. Die Entscheidung zur Durchführung dieser Tests soll aber allein auf klinisch-epidemiologischen Kriterien basieren und hat nichts mit Personenschutzüberlegungen zu tun. Die Einwilligung des Patienten zur Testung ist in jedem Fall notwendig.

### **3.5 Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmenden**

#### **3.5.1 Pflichten der Arbeitgeber**

##### **Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV)**

Zur Verhütung von Berufskrankheiten und zur Wahrung der Arbeitssicherheit muss der Arbeitgeber aufgrund der Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) alle Anordnungen und Schutzmassnahmen treffen, die dieser Verordnung, den übrigen geltenden Vorschriften über die Arbeitssicherheit sowie den anerkannten Sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln entsprechen (3).

Die Pflicht, die Arbeitnehmenden vor Berufsunfällen und Berufskrankheiten zu schützen, liegt damit beim Arbeitgeber. Dieser hat dafür zu sorgen, dass eine zweckmässige Organisation zur Gewährleistung der gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitssicherheit geschaffen wird und die dafür notwendigen personellen und materiellen Mittel zur Verfügung stehen.

Neben den technischen und organisatorischen Massnahmen sind für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen auch personenbezogene Massnahmen, d.h. die Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen,

notwendig. Gemäss Artikel 5 der VUV muss der Arbeitgeber die persönlichen Schutzausrüstungen, zu welchen auch die aktive Schutzimpfung gegen Hepatitis B zu zählen ist, zur Verfügung stellen.

Eine Pflicht des Arbeitgebers stellt die Information und Anleitung der Arbeitnehmenden über die bei ihrer Tätigkeit auftretenden Gefahren und die Erläuterung der notwendigen Schutzmassnahmen dar (Artikel 6 VUV). Darin einzuschliessen sind auch die betriebsexternen Arbeitnehmenden, die im Rahmen des Outsourcings von betriebsinternen Tätigkeiten zum Einsatz kommen. Die Instruktion muss vor oder bei der Arbeitsaufnahme erfolgen und soll nach Bedarf wiederholt werden; das Befolgen der angeordneten Schutzmassnahmen soll vom Arbeitgeber überwacht werden.

### **Beizug von Spezialisten der Arbeitssicherheit**

Die Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) ist 1993 revidiert worden. Neu wird der Arbeitgeber darin verpflichtet Arbeitsärzte und andere Spezialisten der Arbeitssicherheit beizuziehen, wenn es zum Schutze der Gesundheit der Arbeitnehmenden und für deren Sicherheit erforderlich ist. Die Beizugspflicht richtet sich namentlich nach dem Risiko, der Anzahl der Beschäftigten Personen und dem für die Gewährleistung der Arbeitssicherheit im Betrieb erforderlichen Fachwissen. Die Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) hat im Hinblick auf die Umsetzung dieser Vorgaben eine Richtlinie über den Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit, kurz Beizugsrichtlinie, in Kraft gesetzt. Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sollen damit in die Organisation und die Abläufe der Betriebe integriert werden. Bezüglich der Details wird auf die entsprechende EKAS-Richtlinie verwiesen (35).

### **Verordnung über den Schutz der Arbeitnehmenden vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV)**

Die Verordnung vom 25. August 1999 über den Schutz der Arbeitnehmenden und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV) regelt den Schutz des Personals beim Umgang mit Mikroorganismen und der Exposition gegenüber Mikroorganismen (9). In der SAMV wird zwischen dem Umgang mit Mikroorganismen (im Sinne einer beabsichtigten Tätigkeit) und einer Exposition gegenüber Mikroorganismen unterschieden. Unter Exposition ist eine Situation zu verstehen, in welcher ein Kontakt mit Mikroorganismen möglich ist, der die Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmenden gefährden kann.

Der Arbeitgeber ist bei jedem Umgang mit und jeder möglichen Exposition gegenüber Mikroorganismen verpflichtet, die Gefahren zu ermitteln und das damit verbundene Risiko zu minimieren. Er ist namentlich gehalten, möglichst wenig Arbeitnehmende gegenüber Mikroorganismen zu exponieren, Arbeitsverfahren und technische Massnahmen so zu gestalten, dass die Ausbreitung von Mikroorganismen am Arbeitsplatz

möglichst vermieden wird, Vorkehren für die Schadensbewältigung und -begrenzung bei Unfällen/Zwischenfällen mit Mikroorganismen zu treffen und Abfälle so zu sammeln, zu lagern und zu beseitigen, dass Arbeitnehmende nicht gefährdet werden. Der Arbeitgeber ist auch verpflichtet, kollektive und, wo dies nicht oder nur teilweise möglich ist, individuelle Schutzmassnahmen zu treffen. Ebenso ist der Arbeitgeber verpflichtet, ein Verzeichnis derjenigen Arbeitnehmenden zu führen, welche Erregern blutübertragbarer Infektionen (Erreger der Risikogruppe 3 und 4) ausgesetzt sind oder waren. Dieses Verzeichnis muss gemäss SAMV mindestens 10 Jahre nach der letzten bekannten Exposition aufbewahrt werden, bei Expositionen gegenüber bestimmten Krankheits-erregern auch länger, höchstens jedoch bis zu 40 Jahren.

**Die SAMV regelt auch das Anlegen einer Gesundheitsakte. Gemäss Artikel 14 der SAMV hat der Arbeitgeber zu veranlassen, dass für jeden Arbeitnehmenden, für den besondere arbeitsmedizinische Schutzmassnahmen erforderlich sind, der beigezogene Arbeitsarzt, Betriebs- oder Personalarzt eine besondere Gesundheitsakte führt.**

In der Gesundheitsakte sind folgende Daten festzuhalten:

- Grund für die besonderen arbeitsmedizinischen Schutzmassnahmen
- Untersuchungen zum Immunitätsstatus der Arbeitnehmerin/des Arbeitnehmers
- Durchgeführte Impfungen
- Medizinische Untersuchungsergebnisse bei Unfällen und Zwischenfällen oder andere Expositionen gegenüber Mikroorganismen sowie bei begründetem Verdacht auf eine bei der beruflichen Tätigkeit erworbene Infektionskrankheit.

Für die Aufbewahrung der Gesundheitsakte gelten die gleichen Bestimmungen wie für die Aufbewahrung der Verzeichnisse der betroffenen Arbeitnehmenden nach Artikel 13 SAMV.

### **Weitere Informationen**

Für Einzelheiten der rechtlichen und administrativen Aspekte der Arbeitssicherheit wird auf die «Wegleitung durch die Arbeitssicherheit» der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS) verwiesen (36).

### **3.5.2 Pflichten und Mitwirkung der Arbeitnehmenden**

Die Pflichten der Arbeitnehmenden zur Verhütung von Berufsunfällen und Berufskrankheiten sind im Grundsatz in Artikel 82 Absatz 3 des Unfallversicherungsgesetzes (UVG) vom 20. März 1981 festgehalten (1).

Die Arbeitnehmenden sind verpflichtet, den Arbeitgeber in der Durchführung der Vorschriften über die Arbeitssicherheit zu unterstützen. Insbesondere müssen sie ihre Arbeit sorgfältig ausführen, d.h. die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf Arbeitssicherheit befolgen, allgemein anerkannte und bekannte Sicherheitsregeln auch von sich aus berücksichtigen und Schutzeinrichtungen sowie persönliche Schutzausrüstungen benützen und in einwandfrei gebrauchsfähigem Zustand halten. Daneben haben Arbeitnehmende dem Arbeitgeber festgestellte sicherheitstechnische Mängel zu melden.

Für weitere Informationen wird auf die Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) sowie die Wegleitung durch die Arbeitssicherheit der Eidgenössischen Koordinationskommission für Arbeitssicherheit verwiesen (3, 36).

Das Bundesgesetz über die Information und Mitsprache der Arbeitnehmenden und Arbeitnehmer in den Betrieben (Mitwirkungsgesetz vom 17.12.1993) gewährt den Arbeitnehmenden u.a. Mitwirkungsrechte in Fragen der Arbeitssicherheit. Bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz sind die erforderlichen Rechte der Arbeitnehmenden mit der Revision vom 16.9.1997 (Inkrafttreten am 1.1.1998) in die VUV eingebaut worden. Den Arbeitnehmenden oder deren Vertretung im Betrieb steht in Fragen der Arbeitssicherheit ein Mitspracherecht zu. Dieses umfasst den Anspruch auf frühzeitige und umfassende Anhörung sowie das Recht, Vorschläge zu unterbreiten, bevor der Arbeitgeber einen Entscheid trifft (Art. 6a VUV). Die Durchführungsorgane der Arbeitssicherheit werden verpflichtet, die Arbeitgeber und die Arbeitnehmenden oder deren Vertretungen im Betrieb in zweckmässiger Weise über ihre Pflichten und Möglichkeiten zur Wahrung der Arbeitssicherheit zu informieren. Bei Betriebsbesuchen und Abklärungen der Durchführungsorgane der Arbeitssicherheit sind die Arbeitnehmenden oder ihre Vertretung im Betrieb auf ihren Wunsch in geeigneter Form beizuziehen (Art. 61 Abs. 1 bis VUV).

## 4. Technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen

Da beruflich bedingte blutübertragene Infektionskrankheiten bei Mitarbeitenden im Gesundheitswesen vorwiegend als Folge von Verletzungen auftreten, geht es primär darum, die Möglichkeit und damit die Häufigkeit solcher Verletzungen zu verringern. Es ist auch wichtig, dass die Umstände von Expositionen gegenüber Blut und Körperflüssigkeiten abgeklärt und allfällige Schwachstellen der Arbeitssicherheit eliminiert werden.

Für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen sind folgende Massnahmen zu treffen:

### Technische Schutzmassnahmen

- Ersatz gefährdender (spitzer und scharfer) durch nichtgefährdende Instrumente
- Verwendung von Sicherheitsprodukten, die Stich- und Schnittverletzungen oder Blutkontakte verringern
- Verwendung geeigneter Entsorgungs- und Transportbehälter
- Bauliche Massnahmen und Verwendung von Sicherheitswerkbanken mindestens der Klasse II in bestimmten diagnostisch-mikrobiologischen Labors

### Organisatorische Massnahmen

- Erstellen einer Risikoanalyse durch jede Institution bezüglich der Gefährdung durch blutübertragbare Infektionen
- Erstellen eines Konzeptes für die Verhütung von blutübertragbaren Infektionen in jeder Institution
- Ausarbeiten von Arbeitsanweisungen für Tätigkeiten mit einer Gefährdung durch blutübertragbare Infektionen in jeder Institution
- Information der Arbeitnehmenden über die Gefährdung durch blutübertragbare Infektionen
- Regelmässige Schulungen der Mitarbeitenden in den Präventionsmassnahmen unter Einbezug der erstellten Dokumente
- Erstellen eines Hygieneplans bezüglich Reinigung, Desinfektion und Sterilisation

- Organisation der Personalärztlichen Massnahmen (Eintritts- und Kontrolluntersuchungen, Schutzimpfungen, Gesundheitsakte)
- Erstellen von internen Richtlinien für Massnahmen nach Ereignissen mit potenzieller Infektionsgefährdung
- Definieren der Aufgaben der Sicherheitsbeauftragten
- Umsetzung der Bezugsrichtlinie der EKAS
- Umsetzung der SAMV (Verzeichnis der Arbeitnehmenden, Gesundheitsakte, Meldepflicht)
- Umsetzung der Vorschriften der Verordnung 1 zum Arbeitsgesetz und der Mutterschutzverordnung bei der Beschäftigung von schwangeren und stillenden Arbeitnehmerinnen
- Prüfen der Möglichkeiten des Verzichtes auf invasive Massnahmen
- Überprüfen der getroffenen Schutzmassnahmen (Betriebliche Statistik der potenziell zu blutübertragbaren Infektionen führenden Ereignisse)

#### Personenbezogene Schutzmassnahmen

- Tragen von Schutzhandschuhen
- Tragen von Atemschutz- oder chirurgischen Masken
- Tragen von Schutzbrillen/Gesichtsschilden
- Tragen von Schutzkleidung

Die praktischen Empfehlungen müssen den einzelnen Arbeitsplätzen und Tätigkeiten angepasst werden.

## 4.1 Verhütung von Stich- und Schnittverletzungen

Verletzungen bei der Manipulation mit Hohlnadeln oder mit anderen scharfen Gegenständen sind im Gesundheitswesen die häufigste Ursache blutübertragener Infektionskrankheiten. Technische Massnahmen haben im Rahmen des Gesundheitsschutzes grundsätzlich erste Priorität. Bei Tätigkeiten mit einer erhöhten Gefährdung durch blutübertragbare Infektionen sind damit geeignete Sicherheitsprodukte zu verwenden. Es konnte gezeigt werden, dass mit der Einführung solcher Sicherheitsprodukte die Häufigkeit von Stichverletzungen verringert werden kann. Die Priorität technischer Schutzmassnahmen wird beispielsweise in den USA durch den «Needlestick Safety And Prevention Act» bekräftigt (44). Des weiteren hat die Bundesrepublik Deutschland ebenfalls zum Schutz der Beschäftigten die TRBA 250 (Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe) in Kraft gesetzt, welche verlangt, dass Sicherheitsprodukte in allen Situationen zu verwenden sind, in denen eine Infektionsgefährdung nicht ausgeschlossen werden kann.

Ein weiterer Problemkreis ist die Entsorgung gebrauchter und kontaminierter Hohladeln, Injektionskanülen und anderer scharfer Gegenstände. Je nach Tätigkeitsort (Operationssaal, Ambulatorium, Patientenzimmer etc.) stehen bis zu einem Drittel der Expositionen mit der Entsorgung in Zusammenhang. Kontaminierte Instrumente sollen unmittelbar nach Gebrauch gemäss den Vorschriften aufbereitet, resp. korrekt entsorgt werden, so dass weder für die Person, die den Gegenstand verwendet hat, noch für Arbeitnehmende, die mit diesen Materialien bei der Entsorgung in Kontakt kommen können, eine Gefährdung durch Stich- und Schnittverletzungen besteht.

Insbesondere bei Pflegefachpersonen kommt es häufig zu Verletzungen mit Hohladeln. Bei den chirurgisch tätigen Ärzten stehen die Verletzungen mit Nähnadeln und Skalpellen im Vordergrund. Das zweihändige Recapping von gebrauchten, kontaminierten Nadeln stellt weiterhin einen wesentlichen Gefahrenherd dar. In einer in Frankreich durchgeführten Untersuchung gaben 5,9% der Exponierten an, sich beim Recapping verletzt zu haben, in einer brasilianischen Studie betrug der Anteil 14% und in Deutschland bis zu 25%. Auch eine Untersuchung von Schadenmeldungen von Zahnärzten in den USA zeigte, dass 21,3% der Verletzungen sich beim Recapping ereigneten (121–126).

#### **4.1.1 Sicherheitsprodukte, die das Risiko für Stichverletzungen oder Blutkontakte bei der Entsorgung verringern**

Die Verwendung von Sicherheitssystemen ist im Rahmen einer Risikobeurteilung zusammen mit beigezogenen Spezialisten der Arbeitssicherheit festzulegen. Dabei sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden: Gefährdung bei bestimmten Tätigkeiten, bereits getroffene organisatorische und personenbezogene Schutzmassnahmen und Evidenz für die Verringerung des Risikos für Stich- und Schnittverletzungen durch den Einsatz von Sicherheitsprodukten.

Sicherheitsprodukte sind insbesondere bei invasiven Eingriffen angezeigt. Zur Blutentnahme sind zum Vermeiden direkter Kontakte mit Blut grundsätzlich geschlossene Blutentnahmesysteme wie das Vacutainer™-, Vacuette®- oder Monovette®-System anzuwenden. Andere Sicherheitsprodukte sind bei weiteren invasiven Tätigkeiten wie der Anwendung von Venenverweilkathetern, Flügelkanülen oder Injektionsspritzen zu benützen.

Die Auswahl der Sicherheitsprodukte hat unter Einbezug der Spezialisten für Arbeitssicherheit, der Spitalhygiene und der betroffenen Mitarbeitenden zu erfolgen.

Auf die Entsorgung spitzer und scharfer Gegenstände in durchstichsicheren Behältern kann auch bei der Verwendung von Sicherheitsprodukten nicht verzichtet werden.

Bei der Anschaffung und Einführung solcher Sicherheitsprodukte ist darauf zu achten, dass sie folgende Anforderungen erfüllen:

- Der Sicherheitsmechanismus soll integraler Bestandteil des Instrumentes sein.
- Passive, selbstaktivierende Schutzsysteme sind den aktiven, durch den Anwender zu aktivierenden Schutzsystemen vorzuziehen.
- Falls eine Aktivierung durch den Anwender notwendig ist, soll diese mit einer Hand erfolgen können.
- Produkte mit einhändiger Aktivierung sind denjenigen vorzuziehen, die mit zwei Händen zu aktivieren sind.
- Die Aktivierung des Sicherheitsmechanismus soll erkennbar sein (hör- oder sichtbar).
- Der Sicherheitsmechanismus darf nicht umkehrbar sein.
- Das Sicherheitsprodukt soll nach Möglichkeit in die Produktreihe der Institution integrierbar sein.
- Es soll keine prinzipielle Änderung der Anwendungstechnik notwendig werden.
- Es darf sich daraus keine Gefährdung für den Patienten ergeben.

**Beispiele solcher Sicherheitsprodukte sind:**

### **Injektionsspritzen**

Injektionsspritzen subcutan (Fertigspritzen), bei denen eine Kunststoffhülle über die Kanüle geschoben und diese damit gesichert wird (aktives und passives Sicherheitssystem)

Insulin- und Tuberkulinspritzen, bei denen eine Kunststoffkappe vorgeschoben werden kann und Injektionsspritzen mit abklappbarer Schutzkappe (aktive Schutzsysteme)



1



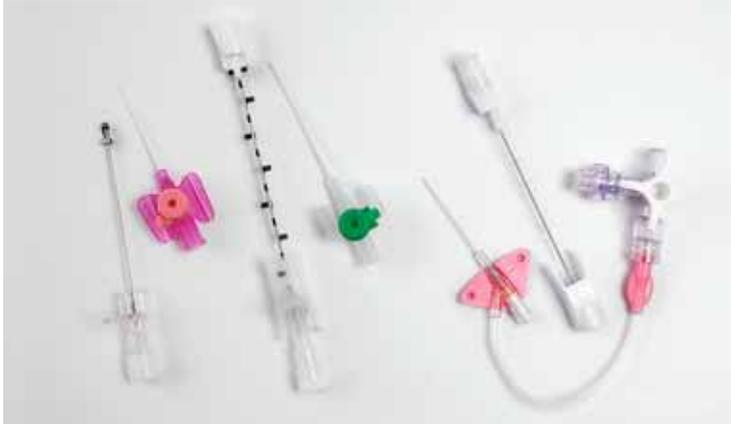
2

1 Injektionsspritze mit vorschiebbarer Schutzhülle zur Sicherung der Kanüle.

2 Injektionsspritzen mit abklappbarer oder vorschiebbarer Schutzkappe

### Peripherenöse Zugänge

Intravenöse Katheter, bei welchen beim Zurückziehen des Mandrins ein Kunststoffschutz über die Kanüle gezogen wird (passive Sicherheitssysteme)



3

3 Geschlossene Intravenöse Kathetersysteme mit passivem Kanülenschutz; mit integriertem Blutausflusschutz im ersteren

## Blutentnahmesysteme

Intravenöse Zugänge Typ Flügelkanülen



4



5

4 Butterflykanüle, bei der nach der Punktion eine Schutzhülle mit dem Daumen über die Kanüle geschoben werden kann; die Hülle rastet ein und umschliesst die Kanüle stichsicher (einhändig und zweihängige aktive Sicherheitssysteme)

5 Butterflykanüle, bei der nach der Punktion ein Knopfdruck-Mechanismus betätigt werden kann, bei dem die Nadel direkt aus der Vene in eine Nadelkammer zurückgezogen wird (einhändig aktives Sicherheitssystem)

## Venöse Blutentnahmen

Zur Blutentnahme sind zum Vermeiden direkter Kontakte mit Blut grundsätzlich geschlossene Blutnahmesysteme wie das Vacutainer™-/Vacuette®- oder Monovette®-System anzuwenden.

## Arterielle Blutentnahmen



6



7



8

6 Sicherheitskanülen zur Blutentnahme, bei der eine Kappe einhändig über die gebrauchte Nadel geklappt werden kann (aktives Sicherheitssystem). Bei Vacuette® existieren auch Nadeln als integraler Bestandteile des Einwegsadapters

7 Direktabnahmeadapter für Blutkulturen

8 Blutgasspritzen mit integriertem Einhandaktivierungs-Schutzsystem zur Sicherung der Kanüle (aktives Sicherheitssystem)

## Kapilläre Blutentnahmen



9



10

9 Lanzetten für die kapilläre Blutentnahme mit gegebener Stichtiefe und Sicherung der Lanzette nach dem Stich (passive Sicherheitssysteme)

10 Safe-Box zur sicheren Entsorgung von Insulinnadeln

## Implantierte venöse Zugänge (Typ Port-A-Cath®)



11

11 Sicherheitsnadel für Ports und Hilfsmittel zum Ziehen einer Port-A-Cath®-Kanüle

## 4.1.2 Vermeiden des zweihändigen Recapping

Die Schutzhülle darf nie zweihändig auf die gebrauchte Kanüle gesteckt werden.

Das Wiederaufsetzen der Schutzhülle auf die Kanüle bezeichnet man als Recapping. Das Recapping ist weiterhin eine häufige Ursache beruflicher Stichverletzungen. Deshalb gilt es ganz besonders, diese gefährdende Manipulation zu vermeiden (Abbildung 12).



12

12 So nicht: Zweihändiges Recapping ist verboten (Bild: St. Geisler, Stadtspital Waid Zürich)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein zweihändiges Recapping zu vermeiden:

- Sicherheitsboxen, in denen die Kanüle oder die ganze Spritze entsorgt werden (Abbildung 13).
- Sicherheitsprodukte für das einhändige Aufsetzen der Hülle auf die gebrauchte Kanüle (Abbildung 14).
- Sicherheitsprodukte mit verschiebbarer Schutzhülle zur Kanülensicherung (Abbildungen 1–6, 8).



13



14

**13** Durchstichsichere, bruchsichere und verschliessbare Sicherheitsbehälter sind in verschiedenen Formen und Grössen im Handel

**14** Spritzenblett für das einhändige Einführen der gebrauchten Kanüle in die Schutzhülle

### 4.1.3 Entsorgung gefährdender Materialien

Nach dem Gebrauch müssen kontaminierte Gegenstände unverzüglich sicher entsorgt werden.

Dies erfolgt durch die Entsorgung in geeigneten durchstichsicheren und bruchsicheren Behältern.

Für die Entsorgungsbehälter sind folgende Kriterien zu beachten:

- Die Grösse muss den Bedürfnissen und der Häufigkeit der invasiven Tätigkeit angepasst sein.
- Es müssen Einwegbehälter benützt werden, die definitiv verschlossen und mit Inhalt entsorgt werden können.
- Die Öffnung muss auf die unterschiedlich grossen zu entsorgenden Gegenstände abgestimmt sein.
- Der Standort muss in jeder Situation einfach zugänglich sein.
- Für standortgebundene invasive Tätigkeiten benötigt man unter Umständen andere Produkte als an wechselnden Arbeitsplätzen.
- Die Behälter dürfen nur bis zur angegebenen Markierungsgrenze gefüllt werden (max. 4/5).
- Die Entsorgung soll vorschriftsgemäss geplant und durchgeführt werden (siehe Kapitel 8).

Durch diese Massnahmen soll vermieden werden, dass verletzungsgefährdende Gegenstände ungeschützt in den Kehrichtsack gelangen.

Auch mit Schutzhüllen ausgestattete oder anderweitig gesicherte Kanülen gehören unter keinen Umständen in einen Abfallsack.

### 4.1.4 Spezielle Probleme mit stich- und schnittgefährdenden Materialien

Folgende Systeme oder Umstände sind mit einem erhöhten Risiko für Stich- oder Schnittverletzungen assoziiert:

- Einmalspritzen mit weichen Schutzhüllen: Die Hülle kann von den Kanülen durchstochen werden. Das Vermeiden des Recapping bei Einmalspritzen verhindert diese Art von Verletzungen. Die Einmalspritzen sind direkt nach der Injektion in einem transportablen durchstichsicheren Behälter zu entsorgen.
- Kanülen der Blutentnahme-Systeme: Sie weisen an beiden Enden eine scharfe Stelle auf. Die eine dient zur Venenpunktion, die andere zur Perforation des Gummistopfens des Probenbehälters. Letztere ist mit einem Gummischutz versehen, der beim Wechseln des Probenbehälters das Auslaufen von Blut verhindert. Beim Benützen dieses Systems ohne die Aufnahmevorrichtung aus Kunststoff besteht eine Verletzungsgefahr, ebenso bei der Entsorgung ohne Wiederaufsetzen der Kunststoffhülle.

- Zerbrochenes, kontaminiertes Glas (Probenbehälter, Redonflaschen): Es darf nur mit Instrumenten oder geeigneten Handschuhen angefasst werden.
- Kontaminierte Instrumente: Sie dürfen erst nach Desinfektion durch Einlegen in eine Desinfektionswanne mechanisch gereinigt werden. Für das Sortieren der Instrumente vor der Desinfektion sollen Zangen oder Pinzetten verwendet werden.

## 4.2 Verhütung von Hautkontakten mit Körperflüssigkeiten

Hautkontakte mit Körperflüssigkeiten können durch das Tragen von Schutzhandschuhen weitgehend vermieden werden. In gewissen Situationen kommt es auch zu Blutspritzern oder zu Hautkontakten durch die Kleider hindurch. Solche Kontakte können durch das Tragen von Schutzmitteln wie Schutzbrillen, Schutzhilde und Schutzkleidung verhindert werden.

**Die intakte Haut ist für fast alle Erreger undurchdringbar. Die Erfahrung zeigt aber, dass häufig kleine nicht bemerkte Hautläsionen vorhanden sind und Eintrittspforten für Erreger sein können.**

### 4.2.1 Wann sollen Schutzhandschuhe getragen werden?

**Bei invasiven Tätigkeiten sowie bei Tätigkeiten mit möglichem Kontakt zu Blut oder Körperflüssigkeiten sind Handschuhe von geeigneter Qualität und in passender Grösse zu tragen.**

**Bei der Benutzung von offenen Blutentnahmesystemen, bei arteriellen Punktionen sowie beim Legen intravenöser Katheter sind immer Handschuhe zu tragen.**

**Bei Blutentnahmen mit geschlossenen Systemen (z.B. Vacutainer™-, Vacuette®- oder Monovette® -System, Blutentnahmen aus bereits liegendem zentralvenösem oder arteriellem Katheter) wird grundsätzlich ebenfalls das Tragen von Handschuhen empfohlen.**

Das Tragen von Handschuhen ist sinnvoll, weil Situationen eintreten können, bei denen unvorhergesehen Blut austritt und/oder bei denen eine besondere Blutstillung zu erfolgen hat, z.B. bei antikoagulierten Patienten, bei unruhigen Patienten oder bei schlechten Venenverhältnissen und mehrmaligen Punktionen. Im in vitro-Modell wurde die Wirksamkeit von Handschuhen zur Verhinderung, resp. Verringerung der Übertragungsmenge von Blut bei Stichverletzungen untersucht. Bei soliden Instrumenten wie Nähnadeln oder Skalpellen hat sich dies bestätigt

lassen. Der Vorteil bei Verletzungen durch Hohnadeln ist nicht eindeutig. Das Übertragungsvolumen ist vielmehr vom Durchmesser der Nadel und der Tiefe der Verletzung abhängig, wobei auch bei kleineren Lumina noch genügend grosse Mengen an Blut übertragen werden können, um zu einer Infektion zu führen (127–129).

In Laboratorien sind bei Tätigkeiten mit offenen Probengefässen, wie beispielsweise beim Dekantieren der Blutproben, Handschuhe zu tragen.

#### **4.2.2 Welche Arten von Schutzhandschuhen eignen sich?**

Für invasive Eingriffe sind qualitativ gute und dauerhafte Handschuhe zu verwenden.

Als Untersuchungshandschuhe stehen solche aus natürlichem Latex, Nitril, Vinyl oder anderen Kunststoffen zur Verfügung. Faktoren, welche die Qualität bestimmen, sind unter anderem die Barrierewirkung gegenüber chemischen Stoffen (wie Zytostatika oder Desinfektionsmittel), die Penetrationsfähigkeit von Bakterien oder Viren und das für die Arbeit notwendige Feingefühl. Nitril- und Latexhandschuhe werden durch Viren in wesentlich geringerem Ausmass penetriert als Vinylhandschuhe. Der Widerstand gegen Stiche ist bei Nitrilhandschuhen wahrscheinlich am besten. Bei nur kurzdauernder Verwendung und geringerer mechanischer Belastung können Vinylhandschuhe getragen werden. Bei längerdauernder Verwendung oder stärkerer mechanischer Belastung sind Nitrilhandschuhe zu empfehlen (130). Diese zeigen durch eine längere Permeationszeit zudem einen länger andauernden Schutz gegenüber vielen Chemikalien (z.B. Desinfektionsmittel). Da durch die mechanische Beanspruchung der Handschuhe Undichtigkeiten entstehen können, sollten diese in Abhängigkeit vom Grad der Beanspruchung, im allgemeinen jedoch stündlich, gewechselt werden. Bei grosser mechanischer Belastung oder längerdauernden operativen Eingriffen wird das Tragen von zwei oder drei Handschuhen übereinander empfohlen. Bei operativen Eingriffen mit grösserer mechanischer Belastung können zwischen den Handschuhen Baumwollhandschuhe getragen werden. Auf dem Markt sind Operationshandschuhe mit optischen und elektrischen Indikatorsystemen, die Lecks während eines Eingriffes erkennen lassen.

Schnittfeste Handschuhe aus Aramidfasern (Kevlar) werden ebenfalls angeboten (Abbildung 15,16). Bei der Verwendung eines Aramidhandschuhs kann je ein Handschuh unter und über diesem Schutzhandschuh getragen werden. Der Aramidhandschuh erhöht die Sicherheit merklich, vor allem wenn mit schweren und grossen Instrumenten gearbeitet wird. Diese Handschuhe können sterilisiert und wieder verwendet werden.

Unter den Handschuhen sollen keine Ringe oder andere Schmuckstücke getragen werden, da dadurch eine Verletzung des Handschuhs hervorgerufen werden könnte.

Beim Ausziehen der Handschuhe ist der Kontakt mit der äusseren kontaminierten Handschuhfläche zu vermeiden. Die Hände sollen nach dem Ausziehen der Handschuhe desinfiziert werden.

#### 4.2.3 Wie sicher sind Schutzhandschuhe?

Latex-, Vinyl- oder Nitrilprodukte sind nicht immer völlig dicht. Eine Beschädigung kann entweder bereits bei der Fabrikation oder bei der Anwendung erfolgen. Es ist möglich, dass diese Lecks auch den Durchtritt von Viren erlauben. Untersuchungen konnten zeigen, dass Handschuhe nach Gebrauch, je nach Material und Einsatzgebiet (z.B. pädiatrische chirurgische Eingriffe oder Mundhöhleneingriffe) in 3,1% bis 11,7% der Fälle undichte Stellen aufweisen (131). Für neue ungebrauchte Untersuchungshandschuhe beträgt die Leckrate, je nach Material (Nitril, Latex, Vinyl oder anderes) und Hersteller im Wassertest zwischen 1,5% (Nitril), 2,2% (Latex) und 8,2% (Vinyl) (132).

Die Terminologie und Leistungsanforderungen an Schutzhandschuhe gegen Chemikalien und Mikroorganismen sowie die Bestimmung des Widerstandes gegen Penetration werden in der europäischen Norm EN 374 beschrieben. Anforderungen an Medizinalhandschuhe sind in der europäischen Norm EN 455 festgehalten. Zudem verwenden Hersteller von medizinischen Handschuhen zusätzlich einen Bakteriophagen-Durchdringungstest, den ASTM F1671.07 Test (133) zur Prüfung der Dichtigkeit gegenüber Viren (HIV, HBV, HCV).



15



16

**15 und 16 Handschuhe aus Aramidfasern (Kevlar™) oder Dyneema®-Polyethylenfaser zur Verringerung des Risikos von Schnittverletzungen**

Die Häufigkeit eintretender Perforationen ist von der Anzahl von Handschuhen, die übereinander getragen werden, abhängig. Metaanalysen von Studien, die die Wirksamkeit, resp. die Häufigkeit von Handschuhverletzungen von zwei oder drei Paar Handschuhen versus ein Paar Handschuhen resp. Doppelhandschuhen untersuchten, zeigten bei Einmalhandschuhen 11% Perforationen versus 3% bei den Innenhandschuhen der Doppelhandschuhe (134).

#### **4.2.4 Allergische Reaktionen bei der Verwendung von Latexhandschuhen**

Latex wird aus dem Baum *Hevea brasiliensis* als Naturprodukt gewonnen. Er kann allergische Reaktionen vom Soforttyp (Typ I, vermittelt durch spezifische Immunglobuline E) und selten vom Spättyp (Typ IV) verursachen. Verschiedene Proteine im Latex sind als Allergene identifiziert worden. Im Gesundheitswesen ist der grösste Risikofaktor für eine Sensibilisierung das Einatmen von Latexproteinen, die – gebunden an Handschuhpuder – beim Ein- und Ausziehen der Schutzhandschuhe in die Raumluft aufgewirbelt werden. Die Häufigkeit einer Latexsensibilisierung bei ArbeitnehmerInnen im Gesundheitswesen beträgt zwischen 3 bis über 15%.

Als effektive Massnahme der primären Prävention konnte der Ersatz von gepuderten Schutzhandschuhen durch ungepuderte mit einem niedrigen Latexproteingehalt oder durch latexfreie Handschuhe mehrfach belegt werden (135). Seitdem die Verwendung von gepuderten Latexhandschuhen eingeschränkt wurde, sind auch in der Schweiz die auf Latexallergien beruhenden Berufskrankheiten deutlich rückläufig. Es wurden in den Jahren 2004–2006 von der Suva noch 3 Nichteignungsverfügungen pro Jahr ausgesprochen gegenüber 20 Nichteignungsverfügungen im Jahr 1998.

Folgende Präventionsmassnahmen werden für alle Institutionen des Gesundheitswesens empfohlen:

- Grundsätzlich keine Verwendung von gepuderten Latexschutzhandschuhen.
- Ersatz von latexhaltigen durch latexfreie Schutzhandschuhe.
- Verwendung von latexallergenarmen, ungepuderten Modellen für Tätigkeiten, bei denen weiterhin Latexhandschuhen der Vorzug gegeben wird.
- Festlegung, bei welchen Tätigkeiten welcher Typ von Schutzhandschuhen zu verwenden ist. Dabei ist der Personalärztliche Dienst, der Sicherheitsbeauftragte und die Spitalhygiene einzubeziehen.

Bei sensibilisierten Personen können durch Einatmen von Latexpartikeln allergische Typ-1 Reaktionen wie Rhinokonjunktivitis, Asthma bronchiale oder auch ein anaphylaktischer Schock ausgelöst werden. Latexhaltige Produkte können aber auch durch direkten Haut- bzw. Schleimhautkontakt zum sog. Kontakturtikaria-Syndrom führen, das je nach Ausprägung sich in einer lokalisierten Urtikaria bis zur generalisierten Urtikaria mit anaphylaktischem Schock äussert.

Für diese sensibilisierten Personen sind Massnahmen der sekundären Prävention erforderlich:

- Grundsätzlich dürfen nur latexfreie Schutzhandschuhe getragen werden.
- Im engeren beruflichen Umfeld, d. h. in dem räumlich und lüftungstechnisch zusammenhängenden Bereich, dürfen keine gepuderten Naturlatexhandschuhe verwendet werden.
- Der direkte Kontakt zu allen latexhaltigen Artikeln im beruflichen wie im privaten Umfeld ist zu vermeiden.

Für weitere Details und Massnahmen wird auf die Suva-Broschüre «Latexallergie – Gefährdung und Schutzmassnahmen am Arbeitsplatz» (Bestellnummer: 2869/33) verwiesen.

### **4.3 Verhütung einer Infektionsübertragung durch Spritzer und Aerosole**

#### **4.3.1 Kontamination durch Spritzer von Blut und potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten**

Schleimhäute, z.B. Konjunktiven oder Mundschleimhaut, sind grundsätzlich eine Eintrittspforte für Erreger aller Art. Fälle von HIV-Übertragung durch Spritzer von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten wurden berichtet (136), wobei prospektive Untersuchungen zeigen, dass das Risiko einer Infektion äusserst gering ist. Bei über 1000 untersuchten Schleimhautkontakten mit HIV-positivem Blut konnte keine Übertragung festgestellt werden. Dagegen sind einzelne Fälle von Übertragungen von Hepatitis C via Spritzer in die Konjunktiven dokumentiert (137). Häufig treten Spritzer von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten bei invasiven Eingriffen wie Operationen auf, sei es in die Augen-, Nasen- oder Mundgegend. Untersuchungen bei Eingriffen verschiedener chirurgischer Disziplinen zeigen bis zu 63% Blutspritzer auf Schutzbrillen und Gesichtsmasken beim Operateur, bis zu 39% bei assistierenden Operateuren und bis zu 16% bei technischen Operationsassistentinnen (138–141).

**Im Rahmen der allgemeinen Schutzmassnahmen soll bei allen Verrichtungen, bei denen Spritzer möglich sind, eine Schutzbrille oder ein Gesichtsschild sowie eine chirurgische Maske oder eine Atemschutzmaske getragen werden. Solche Arbeitsbereiche sind beispielsweise der Operationssaal, der Gebärsaal oder die Zahnmedizin. Wenn die Arbeitskleider durch Spritzer kontaminiert werden können, soll eine flüssigkeitsdichte Kleidung getragen werden.**

### 4.3.2 Exposition gegen Aerosole

Eine Übertragung von HIV auf das Personal durch Aerosole ist theoretisch nicht auszuschliessen, da Aerosole mit einer Partikelgrösse unter 5–7 µm die Lungenalveolen erreichen können und experimentell eine Infizierung von alveolären Makrophagen durch HIV nachgewiesen worden ist. Bei chirurgischen Eingriffen können bluthaltige Aerosole entstehen, beispielsweise bei der Verwendung von Bohrern, Sägen und Elektrokautern. Allerdings sind bis jetzt beim Menschen keine HIV- oder Hepatitisviren-Übertragungen durch Aerosole bekannt geworden.

In Laboratorien sind bei aerosolbildenden Verfahren Sicherheitswerkbenke der Klasse II oder III anzuwenden. Im klinischen Bereich kann bei Arbeitsverfahren mit Aerosolbildung ein theoretisches Restrisiko durch das Tragen einer Atemschutzmaske vom Typ FFP2 oder FFP3 weiter reduziert werden (FFP = filtering facepiece).

### 4.4 Desinfektion

Die gezielte Anwendung von Desinfektionsmassnahmen ist für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen, aber auch anderer nosokomialer Erreger, wesentlich. Für die Verhütung der wichtigsten blutübertragbaren Infektionen (HIV, HBV, HCV) ergeben sich folgende Empfehlungen:

- Händehygiene: Die Hände sollen nach jeder Tätigkeit am Patienten desinfiziert werden, auch nach dem Ausziehen der Handschuhe. Empfohlen werden Desinfektionsmittel auf Alkoholbasis. Die vorgeschriebene Einwirkungszeit soll eingehalten werden. Bei einer sichtbaren Verschmutzung der Haut, wie z. B. mit Körperflüssigkeiten, sollen die Hände mit Seife gewaschen und anschliessend desinfiziert werden.
- Instrumente und Gegenstände: Instrumente und Gegenstände, welche wiederverwendet werden, sollen vor einer allfälligen manuellen mechanischen Reinigung und der anschliessenden Sterilisation zuerst in ein Desinfektionsmittel eingelegt werden, ansonsten ist eine maschinelle der manuellen Aufbereitung vorzuziehen. Es sind von der Krankenhaushygiene vorgegebene Desinfektionsmittel zu verwenden.
  - Feste Oberflächen: Nach einer Kontamination mit Blut oder Körperflüssigkeiten soll die kontaminierte Stelle mit einem Einwegtuchlappen oder einem saugenden Papier gereinigt und anschliessend desinfiziert werden. Das Desinfektionsmittel soll nicht direkt auf Körperflüssigkeiten (Blut, Sekret) aufgetragen werden. Sprühdeseinfektion ist zu vermeiden.
  - Probenbehälter: Aussen verschmutzte Probenbehälter sollen bei Verschmutzung zuerst mit einem Einwegtuch gereinigt und dann desinfiziert werden.

Eine ausführliche Dokumentation über die Desinfektion bei HIV-Infektionen ist durch das Bundesamt für Gesundheit resp. durch die Arbeitsgruppe Swiss-NOSO veröffentlicht worden (12, 142, 143).

Wegen der Prionen-Problematik wurden die bisherigen Empfehlungen für die Desinfektion überprüft und angepasst (144). Zu beachten ist dabei die Verordnung vom 20. November 2002 über die Prävention der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit bei chirurgischen und medizinischen Eingriffen (CJKV) bezüglich Dekontamination, Desinfektion und Sterilisation.

#### **4.5 Weitere organisatorische Massnahmen**

Mit Ausnahme der in den Abschnitten 4.1 bis 4.4 sowie in den Kapiteln 5 bis 7 erwähnten organisatorischen Massnahmen zur Verhütung blutübertragbarer Infektionen sind folgende weitere Massnahmen zu treffen:

##### **4.5.1 Sicherheitsbeauftragter/Biosafety Officer**

In grösseren Betrieben oder Institutionen ist es empfehlenswert, dass der Arbeitgeber einen sogenannten Sicherheitsbeauftragten mit bestimmten Aufgaben der Arbeitssicherheit betraut. Der Sicherheitsbeauftragte ist in zweckmässiger Weise aus- und weiterzubilden. Die Übertragung von Aufgaben an den Sicherheitsbeauftragten entbindet den Arbeitgeber jedoch nicht von seinen Verpflichtungen für die Arbeitssicherheit. Zu den Aufgaben des Sicherheitsbeauftragten gehören beispielsweise die Überprüfung der technischen, organisatorischen und personenbezogenen Massnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes, die Auskunft gegenüber den Durchführungsorganen der Arbeitssicherheit, die Koordination der Ausbildung der Beschäftigten und das Erstellen und Überprüfen eines Konzeptes über das Vorgehen nach Expositionen.

In Betrieben mit Umgang mit Mikroorganismen wie beispielsweise in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien, ist zudem gemäss Anhang 3 SAMV eine Person mit ausreichenden Kenntnissen zur Überwachung der biologischen Sicherheit einzusetzen (Biosafety Officer, BSO).

##### **4.5.2 Information und Schulung der Arbeitnehmenden**

In Arbeitsbereichen mit Infektionsgefährdung, d.h. in Institutionen des Gesundheitswesens, dürfen nur Personen beschäftigt werden, die über mögliche Gefahren durch Infektionskrankheiten, Massnahmen zur Verhütung einer Exposition, Hygienevorschriften, das Tragen und Benutzen von persönlichen Schutzausrüstungen sowie Massnahmen bei Ereignissen mit möglicher Infektionsübertragung bei der Arbeit unterrichtet und entsprechend geschult worden sind.

Diese Schulungen müssen in regelmässigen Abständen wiederholt werden.

#### **4.5.3 Verzeichnis der Arbeitnehmenden**

Nach Artikel 13 der SAMV muss der Arbeitgeber ein Verzeichnis aller Arbeitnehmenden führen, die Umgang mit Mikroorganismen der Gruppe 2 bis 4 haben oder die Mikroorganismen der Gruppe 3 oder 4 möglicherweise ausgesetzt sind oder waren. In diesem Verzeichnis müssen die Art der Arbeit, die Dauer der Beschäftigung, nach Möglichkeit Expositionen gegenüber bestimmten Erregern, denen Arbeitnehmende ausgesetzt sind, sowie Unfälle und Zwischenfälle mit möglicher Exposition gegen Mikroorganismen aufgeführt sein.

#### **4.5.4 Beschäftigung von schwangeren und stillenden Arbeitnehmerinnen**

Mitarbeiterinnen im gebärfähigen Alter sind bei Stellenantritt über allfällige arbeitsplatzbezogene Gefahren während einer Schwangerschaft zu orientieren. Wird eine Schwangerschaft vermutet oder nachgewiesen, soll dies die Mitarbeiterin umgehend dem Personalarzt oder dem Vorgesetzten mitteilen, damit allfällige Risiken bei der weiteren Beschäftigung beurteilt und besprochen werden können. Aufgrund Artikel 62 ArGV1 (5) dürfen schwangere Frauen und stillende Mütter nur beschäftigt werden, wenn Mutter und Kind nicht gefährdet bzw. Risiken durch Schutzmassnahmen weitgehend ausgeschaltet sind. Für Details wird auf die entsprechenden Verordnungen (5, 6) und die zuständigen Durchführungsorgane (seco, Kantonale Arbeitsinspektorate) verwiesen.

#### **4.5.5 Beschäftigung von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern im Gesundheitsbereich, die mit HBV-, HCV- oder HIV-infiziert sind**

Es wird auf die detaillierte Empfehlung des Bundesamtes für Gesundheit zu diesem Thema verwiesen (Publikation des BAG im Druck)

#### **4.5.6 Arbeitnehmende von Fremdfirmen**

Betriebe des Gesundheitswesens haben Drittfirmen (beispielsweise Ausleihfirmen) und deren Arbeitnehmende vor Stellenantritt ausdrücklich auf Gefährdungen am Arbeitsplatz und die Massnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes aufmerksam zu machen (insbesondere auf den Impfschutz gegen Hepatitis B). Ohne anders lautende Absprache gehen die Kosten der Hepatitis B-Impfung (siehe 6.3.1) zu Lasten der Drittfirma (vgl. auch Art. 9 VUV).

Beschäftigt der Betrieb Arbeitskräfte, die er von einem anderen Arbeitgeber ausleiht (Temporärarbeit), so hat er diese beim Eintritt zu informieren, deren Impfschutz zu kontrollieren und erforderlichenfalls eine kostenlose Impfung oder Nachimpfung durchzuführen. Bei Weigerung eines Arbeitnehmers sind geeignete Massnahmen zur Verringerung des Risikos zu ergreifen (vgl. auch Art. 10 VUV). Als Alternative kann die Institution vom Verleihbetrieb (Temporärbüro) verlangen, dass nur Arbeitnehmende mit Impfschutznachweis (und genügender Impfantwort) ausgeliehen werden.

## 5. Zusätzliche Empfehlungen für spezielle Arbeitsplätze

Zusätzlich zu den in Kapitel 4 beschriebenen Massnahmen wird folgendes empfohlen:

### 5.1 Medizinische Laboratorien

- Alle Proben sind in dichten und bruch sicheren Behältern und einer Zweitverpackung zu transportieren. Probenbehälter, deren äussere Oberflächen kontaminiert sind, sind mit einem Desinfektionsmittel zu reinigen. Verschmutzte Auftragsformulare sollen neu geschrieben und die alten vernichtet werden. Probentransporte müssen mit den Vorgaben des SDR/ADR konform sein (Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse/Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse).
- Bei Verrichtungen mit offenen Probengefässen sollen flüssigkeitsdichte Handschuhe getragen werden. Defekte Handschuhe sind zu wechseln. Nach jedem Ausziehen der Handschuhe sowie nach Beendigung der Arbeiten im Labor sollen die Hände desinfiziert werden.
- Es sind mechanische Pipettierhilfen zu verwenden. Pipettieren mit dem Mund ist verboten.
- Das Dekantieren von potenziell infektiösen Untersuchungsmaterialien soll vermieden werden.
- Nach Möglichkeit ist Einwegmaterial zu verwenden. Dieses ist in gut zugänglichen bruch sicheren und flüssigkeitsdichten Behältern zu entsorgen. Wieder verwendbares Material muss vor der manuellen Reinigung chemisch durch Einlegen in Desinfektionsmittel oder thermisch desinfiziert werden. Blutkontakte können durch den Einsatz geeigneter Sicherheitssysteme vermieden werden (Abb. 17).
- Scharfe Utensilien sind in durchstich sicheren Behältern zu entsorgen. Es ist sicherzustellen, dass diese Behälter regelmässig entsorgt werden.
- Nach Beendigung der Arbeit müssen die Oberflächen und die Ausrüstungen mit einem Desinfektionsmittel gereinigt werden. Bei einer Kontamination mit Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten ist die kontaminierte Stelle mit einem desinfektionsmittelgetränkten Lappen oder Zellstoff abzudecken und anschliessend mechanisch zu reinigen (Grob-

reinigung). Für die Reinigung sind flüssigkeitsdichte Handschuhe zu tragen. Anschliessend kann die kontaminierte Oberfläche desinfiziert und gereinigt werden.

- Vor dem Zentrifugieren sind Probengefässe und Gerätedeckel zu verschliessen.
- Arbeiten mit Aerosolbildung sollen in Sicherheitswerkbänken der Klasse II oder III durchgeführt werden.
- Wenn bei Arbeiten trotz technischer Massnahmen mit Spritzern oder Aerosolen von potenziell infektiösem Material zu rechnen ist, müssen Schutzbrillen, Schutzschilde sowie adäquate Atemschutzmasken (FFP2 oder FFP3) getragen werden.
- Das Personal in medizinischen Laboratorien ist gegen Hepatitis B zu impfen.



17

17 Sicherheitssysteme für das Anfertigen von Blutausstrichen ohne Öffnen des Probenbehälters

## 5.2 Diagnostisch-mikrobiologische Laboratorien

Zusätzlich zu den in Abschnitt 5.1 genannten Massnahmen sind in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien weitere Massnahmen zur Verhütung von Infektionskrankheiten zu treffen. Es wird auf die Vorschriften der SAMV und die Publikation der Suva «Verhütung von Berufskrankheiten in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien» verwiesen (30).

- Es müssen Schutzkleider (Labormäntel, allenfalls flüssigkeitsdichte Schürzen) benützt werden, welche in anderen Räumen nicht getragen werden dürfen und die von der übrigen Kleidung getrennt aufzubewahren sind. Die regelmässige Wäsche der Schutzkleidung ist im Hygieneplan zu regeln.
- In Labors, in welchen Arbeitsverfahren mit einer erhöhten Infektionsgefährdung wie Zentrifugieren, Homogenisieren, Ultraschallbehandlung sowie andere aerosolbildende oder mit erhöhter Verletzungsgefährdung einhergehende Verfahren durchgeführt werden oder in denen eine gezielte Diagnostik von Mikroorganismen der Gruppe 3 und 4 erfolgt, sind weitergehende Massnahmen der Arbeitssicherheit (bauliche Massnahmen, Sicherheitswerkbänke mindestens der Klasse II, Zugangsrege-

lung, Tragen einer dem Risiko angepassten Atemschutzmaske) anzuwenden.

- Das Personal in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien ist gegen Hepatitis B zu impfen.

### 5.3 Operationssaal

Schnitt- und Stichverletzungen des Operationspersonals sind häufige Ereignisse, z.B. Verletzungen durch Skalpelle bzw. scharfe/spitze Instrumente, wenn diese von Hand zu Hand weitergereicht werden, oder aber bei der Entsorgung kontaminierter Instrumente nach Operationsende. Im Gegensatz zu Hohlnadeln ist die einer chirurgischen Nadel (Nahtnadel) anhaftende Blutmenge jedoch gering, was das Transmissionsvolumen bei einer Exposition reduziert, um so mehr, als in der Regel ein oder zwei Paar Handschuhe getragen werden. Jedoch können Handschuhe nach Gebrauch Lecks aufweisen, was auf deren Beschädigung durch Instrumente, eine Überbeanspruchung durch langdauernden Einsatz, wie auch auf allfällige Produktmängel hinweist.

Risikofaktoren für Kontaminationen der Hände mit Blut sind daher vor allem länger als 3 Stunden dauernde Operationen, Blutverlust über 300 ml, grössere vaskuläre, intraabdominale oder gynäkologische Eingriffe sowie orthopädische und traumatologische Operationen.

Die Schutzmassnahmen für die Verhütung blutübertragbarer Infektionen im Operationssaal hängen unter anderem von der Art des Eingriffs, vom Ausmass der Behinderung des Operaterus durch die Schutzmassnahmen sowie allenfalls von der Risikoabschätzung beim Patienten ab. Grundsätzlich soll ein Operationsverfahren gewählt werden, das auch für das Operationsteam möglichst sicher ist (minimaler Blutverlust; minimale Gefahr von Stich- und Schnittverletzungen, gegebenenfalls minimal invasive Operationstechnik).

Folgende Vorsichtsmassnahmen sind je nach Situation zu erwägen:

- Der Einsatz von scharfen und spitzen Instrumenten ist auf das erforderliche Mass einzuschränken. Stichverletzungen können auch durch die Verwendung von «stumpfen» Nadeln (Abbildung 18) oder von Staplern sowie durch das Halten der Gewebe mit Instrumenten verringert werden.
- Scharfe und spitze Instrumente sollen möglichst nicht von Hand zu Hand gereicht werden. Die Abgabe bzw. die Entgegennahme von Skalpellen und anderen scharfen/spitzen Instrumenten soll möglichst unter visueller Kontrolle erfolgen (sowohl durch Operateur als auch durch Operationsassistenten) und idealerweise angekündigt werden. Sicherheitsskalpelle sind wenn möglich zu berücksichtigen (Abbildung 19).
- Bei erhöhter Verletzungsgefahr z.B. bei sogenannten ‚exposure prone procedures‘ (Arbeitstechnik ohne Sichtkontakt zu den Fingern und dem

Instrument), wird empfohlen, zwei Paar Handschuhe zu tragen; das Risiko einer Leckage des inneren Handschuhes kann damit deutlich verringert werden, insbesondere bei längerdauernden Operationen. Zur Früherkennung von Leckagen werden auch optische Indikatorsysteme von Operationshandschuhen angeboten. Bei Eingriffen mit besonderer Gefahr von Handschuh-Leckagen können zusätzlich Baumwollhandschuhe zwischen den beiden Operationshandschuhen getragen werden. Ob in speziellen Situationen schnittfeste Kevlarhandschuhe oder andere Spezialhandschuhe zur weiteren Verringerung von Schnittverletzungen verwendet werden können, hängt auch von der damit verbundenen manuellen Behinderung des Operateurs ab (vergleiche Kapitel 4.2.2 und 4.2.3 und Abbildungen 15, 16).

- Zur Vermeidung mukokutaner Expositionen mit Patientenblut oder anderer Körperflüssigkeiten empfiehlt sich das Tragen einer Schutzbrille mit Seitenschutz oder eines Schutzschildes. Bei stark blutigen Eingriffen wird das Tragen von langen Plastikschrürzen empfohlen. Schrürzen aus Mikrofasergewebe oder Textilaminat haben bei gutem Tragekomfort den Vorteil der Wasserundurchlässigkeit.
- Das Personal in Operationssälen ist gegen Hepatitis B zu impfen.



18



19

18 «Stumpfe» Nadeln zur Anwendung bei gewissen chirurgischen Eingriffen (Setzen von Fasziennähten)

19 Sicherheitsskalpell mit aktivem Sicherheitssystem

## 5.4 Geburtshilfe

Bei der Geburt sowie bei diagnostischen Eingriffen und den Untersuchungen während der Schwangerschaft ist nicht nur Blut, sondern auch die Amnionflüssigkeit als potenziell infektiös zu betrachten.

- Das Tragen geeigneter Handschuhe wird bei der Geburt und bei diagnostischen Eingriffen und Untersuchungen während der Schwangerschaft empfohlen. Eine Kunststoffschürze oder Schrürzen aus Mikrofasergewebe oder Textilaminat sind für die Verhütung kutaner Expositionen ebenfalls empfehlenswert. Ein Schutz gegen Spritzer von Blut und

Amnionflüssigkeit wird durch das Tragen einer Schutzmaske und einer Schutzbrille mit Seitenschutz oder eines Gesichtsschildes erreicht.

- Ohne Schutzmassnahmen führt eine Wassergeburt zwangsläufig zu einer Hautkontamination mit bluthaltiger Flüssigkeit. Das Risiko von Spritzern auf die Augenbindehäute und Schleimhäute ist ebenfalls gegeben. Durch das Tragen von Schutzhandschuhen mit extra langem Schaft, die bis über die Ellenbogen reichen, einer wasserdichten Schürze sowie eines Schutzschildes/einer Schutzbrille kann das Expositionsrisiko verringert werden. Arbeitnehmende mit sichtbaren Läsionen/Wunden dürfen bei der Wassergeburt nur eingesetzt werden, wenn die Läsionen zuverlässig abgedeckt werden können. Ist aufgrund der routinemässigen Testung einer Schwangeren eine HIV-, HBV- oder HCV-Infektion bekannt, sollten die Risiken einer Wassergeburt im Hinblick auf eine Exposition der beteiligten Medizinalpersonen berücksichtigt werden. Unter der heute in der Regel erfolgenden antiviralen Therapie ist wegen des niedrigen viral load das HIV-Expositionsrisiko als gering einzuschätzen.
- Geburtshelfer, Hebammen und Assistenzpersonal sind gegen Hepatitis B zu impfen.

## 5.5 Spitalexterne Krankenpflege

Grundsätzlich gelten für die spitalexterne Krankenpflege die gleichen allgemeinen Schutzmassnahmen wie für den übrigen Medizinalbereich. Besondere Beachtung ist folgenden Punkten zu schenken:

- Spitze und scharfe Gegenstände, die mit Blut oder bluthaltigen Körperflüssigkeiten kontaminiert sind, sollen am häuslichen Krankenbett in geeigneten, durchstichsicheren Behältern entsorgt werden. Das zweihändige Recapping kontaminierter Injektionsnadeln ist absolut zu unterlassen.
- Jede mit spitalexternen Krankenpflegeaufgaben betraute Person hat die für ihre Arbeit notwendigen Schutzmittel dauernd und in genügender Anzahl mitzuführen.
- Kontaminierte Materialien sind in geeigneten Transportgefässen in die Spitex-Zentren zurückzubringen und dort korrekt zu entsorgen. Es dürfen keine derartigen Abfälle über den Hausmüll des Patienten entsorgt werden. Medizinische Sonderabfälle, die in der Hauspflege der Spitex anfallen, sind gemäss der Vollzugshilfe des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) zu entsorgen.
- Die Auswahl von Sicherheitsmaterialien hat besonders sorgfältig und unter Beachtung der Akzeptanz der betroffenen MitarbeiterInnen zu erfolgen. Die regelmässige Information über die korrekte Handhabung dieser Materialien ist sicherzustellen. Für Probenahmen, z.B. Blutzuckerproben oder für die Applikation von Insulin, können neben den patienteneigenen Injektionsgeräten auch Sicherheitsinstrumente verwendet werden (Abbildung 10).
- Die Zuständigkeiten und die Anlaufstellen für die sekundäre Prävention nach Expositionen zu Blut und Körperflüssigkeiten müssen klar geregelt

- werden. Exponierte Mitarbeitende sollen über die primäre Anlaufstelle (z.B. Spitalnotfall oder Haus-, resp. Dienstarzt) informiert sein.
- Das Spitex-Personal ist gegen Hepatitis B zu impfen.

## **5.6 Pathologisch-anatomische Institute/Histologie-Labors**

Für die Histologie-Labors gelten sinngemäss die im Abschnitt 5.1 «Medizinische Laboratorien» beschriebenen Massnahmen.

- Bei allen autoptischen Tätigkeiten sind Schutzkleider zu tragen, welche nur innerhalb des Autopsieraumes verwendet werden dürfen und gesondert von den übrigen Kleidern aufzubewahren sind. Im Hygieneplan ist das Reinigungsintervall festzulegen. An Körperstellen mit Durchnäsungsgefahr muss die Wasserundurchlässigkeit der Kleidung gewährleistet sein. Wasserdichte Schuhe sind erforderlich.
- Als Schutz gegenüber Spritzern sollen eine Schutzbrille oder Schutzschild und eine Atemschutzmaske getragen werden.
- Die Autopsietechnik ist so zu gestalten, dass Stich- und Schnittverletzungen möglichst vermieden werden können. Zusätzlich zu flüssigkeitsdichten Handschuhen können schnittfeste Kevlarhandschuhe oder mit Stahlplättchen versehene Kevlarhandschuhe, die zusätzlich das Stichrisiko verringern, empfohlen werden (Abbildung 15, 16).
- Nach der Arbeit sind kontaminierte Flächen zu desinfizieren. Gebrauchtes Mehrweginstrumentarium ist vor der Reinigung in Desinfektionsmittel einzulegen und anschliessend entweder chemisch oder thermisch zu desinfizieren.
- Assistenzpersonal und weitere anwesende Personen sind in gleicher Weise zu schützen.
- Das Personal in pathologisch-anatomischen Instituten und Histologie-Laboratorien ist gegen Hepatitis B zu impfen.

Für weitere Informationen wird auf die Publikation «Verhütung von Berufskrankheiten in pathologisch-anatomischen Instituten und histologischen Laboratorien» der Suva verwiesen (29).

## **5.7 Zahnärzte und zahnärztliches Assistenzpersonal**

- Die Aerosol- und Spritzeremission soll durch geeignete Arbeitstechniken (Lagerung, Absaugung) verringert werden.
- Bei Arbeiten in der Mundhöhle oder mit möglicherweise kontaminiertem Material sind geeignete, flüssigkeitsdichte Handschuhe zu tragen. Nach dem Ausziehen der Handschuhe sind die Hände zu desinfizieren.
- Bei sterilen Arbeiten resp. für die maxillofaziale Chirurgie müssen sterile, flüssigkeitsdichte Handschuhe getragen werden.

- Bei zahnärztlichen Tätigkeiten, bei welchen mit Spritzern zu rechnen ist, sollen eine geeignete Schutzbrille/Schutzschild und eine Atemschutzmaske getragen werden.
- Skalpelle, gebrauchte Kanülen und Ampullen sind in geeigneten Behältern sicher zu entsorgen (Abbildung 13).
- Zur Verhütung von Stich- und Schnittverletzungen sind die allgemeinen Schutzmassnahmen zu befolgen. Ein zweihändiges Recapping ist zu verbieten. Bei Injektionen ist eine Palpation zum Verfolgen des Verlaufs der Injektionskanüle zu vermeiden.
- Zur sicheren Verabreichung von Lokalanästhesien können Einweg-Sicherheits-Ampullenhalter eingesetzt werden. Diese können zum Wechsel der Karpullen eingerastet und wieder deblockiert werden. Zur Entsorgung werden sie definitiv einhändig nach vorne über die Nadel geschoben und so weggeworfen (Abbildung 20).
- Die Instrumentenaufbereitung soll abseits des Behandlungsplatzes erfolgen und klar geregelt sein. Kontaminierte Instrumente sollen nach der Anlieferung zuerst chemisch desinfiziert oder im Thermodesinfektor vorgewaschen werden. Im anschliessenden Kontrollbereich erfolgt die Nachreinigung, Überprüfung, Nachschärfung und Verpackung. Anschliessend sind die Instrumente zu sterilisieren. Es wird auch auf die Verordnung über die Prävention der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit bei chirurgischen und medizinischen Eingriffen verwiesen.
- Gebissabdrücke, Prothesen, Brücken usw. sind im Verkehr zwischen Zahnarztpraxis und Labor vom Absender resp. vom Empfänger zu reinigen und zu desinfizieren.
- Das Arbeitsfeld oder mindestens die Ausrüstungen und Oberflächen, welche nur schwer zu desinfizieren sind, sollen abgedeckt werden. Die Abdeckung ist nach jedem Patienten zu wechseln.
- Alle Arbeitsflächen und festen Geräte im Patientenbereich sollen nach jedem Patienten sorgfältig gereinigt und desinfiziert werden.
- Zahnärzte und zahnärztliches Assistenzpersonal sollen gegen Hepatitis B geimpft werden.

Im übrigen wird auch auf die Publikation der Kommission für Praxishygiene der Schweizerischen Zahnärzte-Gesellschaft (SSO) verwiesen (157).



20

**20** Einweg-Sicherheits-Ampullenhalter zur sicheren Handhabung von Lokalanästhesien mit Nadelsicherung zum Austausch der Ampullen und mit endgültiger Sicherung nach Gebrauch.

## 5.8 Wäschereien im Gesundheitswesen

- Der Zulieferer von Krankenhauswäsche hat die Pflicht, durch geeignete Massnahmen eine Durchsetzung der Krankenhauswäsche mit potenziell verletzenden Gegenständen möglichst zu verhindern.
- Krankenhauswäsche mit erhöhter Infektionsgefährdung für das Transport- und Wäschereipersonal soll in speziell gekennzeichneten Säcken gesammelt, transportiert und in der Wäscherei angeliefert werden.
- Die Schmutzwäschesortierung im unreinen Teil der Wäscherei zur Entfernung von Gegenständen sollte auf ein Minimum beschränkt werden.
- Für das Sortieren der Schmutzwäsche sollen grundsätzlich Handschuhe getragen und Wäschezangen benutzt werden. Zur Verhütung von Stich- und Schnittverletzungen empfiehlt es sich, schnittfeste Handschuhe zu benutzen.
- Die Reinigungs- und Desinfektionsmassnahmen der Hände, Flächen und Geräte sind schriftlich in einem Hygieneplan festzulegen und zu überwachen.
- Essen, Trinken und Rauchen im unreinen Teil der Wäscherei sind nicht gestattet.
- Schwangere dürfen im unreinen Teil nicht beschäftigt werden.
- Für Arbeits- und Freizeitbekleidung sind getrennte Garderoben vorzusehen. Die Hände sind nach Verlassen des unreinen Teils der Wäscherei zu desinfizieren.
- Alle Arbeitnehmenden, welche im unreinen Teil arbeiten oder Kontaktmöglichkeiten zu Blut oder infektiösen Körperflüssigkeiten haben können, sind gegen Hepatitis B zu impfen.

## 5.9. Abfallentsorgung/Reinigungsdienst

Die Entsorgung von medizinischen Abfällen ist in Richtlinien des BAG (13) und in der Richtlinie für die Entsorgung von medizinischen Abfällen des BAFU (37) geregelt worden.

Zur Verringerung des Risikos bei der spitalinternen Abfallentsorgung sind für das betroffene Spitalpersonal, insbesondere die Reinigungsdienste, folgende Massnahmen angezeigt:

- Personen, die innerhalb des Spitals mit der Abfallbeseitigung und mit Reinigungsaufgaben betraut sind, müssen über die Gefahren von Stich- und Schnittverletzungen instruiert werden. Insbesondere müssen diese Personen informiert werden, dass jeder Kehrichtsack stechende oder schneidende Gegenstände/Instrumente enthalten kann und entsprechende Vorsichtsmassnahmen bei der Entsorgung von Kehrichtsäcken getroffen werden müssen.
- Kehrichtsäcke und andere Entsorgungsbehälter dürfen nicht zusammengepresst werden und sollen an der Schlaufe oder am oberen Schlies-

sungsrand angefasst werden. Der Inhalt von Kehrichtsäcken und andern Abfallbehältern darf nicht manipuliert werden.

- Die Arbeitnehmenden haben bei ihren Verrichtungen flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe zu tragen, diese nach der Arbeit zu entsorgen und anschliessend die Hände zu desinfizieren.
- Arbeitnehmende im Reinigungs- und Abfalldienst von Spitälern sind gegen Hepatitis B zu impfen.

Für weitere Informationen wird auf die Suva-Publikation «Verhütung blutübertragbarer Infektionen ausserhalb des Gesundheitswesens» verwiesen (32)

## 5.10 Nothilfe/Rettungsdienste/Reanimation

Die Gefahr des Kontaktes mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten ist bei Rettungseinsätzen oder Reanimationen stark erhöht.

- Das Tragen von flüssigkeitsdichten Schutzhandschuhen (vorzugsweise Nitril) ist für Rettungs-, Sanitätsdienstpersonal und Nothelfer im Kontakt mit Patienten unerlässlich. Falls durch scharfe Gegenstände eine Verletzungsgefahr besteht, sollten zusätzlich schnittfeste Handschuhe zur Verfügung stehen. Bei mehreren Patienten sind die Handschuhe zwischen den Patientenkontakten zu wechseln und die Hände zu desinfizieren.
- Kontaminierte Handschuhe, Kleidungsstücke und Textilien (Uniform, Schutzausrüstung, Patientenlaken, Warmhaltedecken) oder Gegenstände (Intubationszubehör, Beatmungsmasken, usw.) sind sofort auszuwechseln und in wasserdichten Plastiksäcken zu transportieren und anschliessend unverzüglich der Entsorgung, der Wäscherei, respektive der Reinigung und Desinfektion zuzuführen. Für die korrekte Entsorgung oder Aufbereitung sind die Rettungsfachleute und Nothelfer verantwortlich.
- Bei Gefahr von Spritzern von Blut oder anderen Körperflüssigkeiten sind chirurgische Masken und Schutzbrillen zu tragen, bei Verdacht auf aerogen übertragbare Infektionskrankheiten Atemschutzmasken (Schutzstufe FFP2 oder 3).
- Ist eine künstliche Beatmung notwendig, sind dafür Beatmungshilfen zu verwenden (Abbildung 21).
- Diese Schutzartikel sollen in genügender Anzahl in Rettungswagen, Ambulanzfahrzeugen, Sanitätszimmern sowie in fest installierten oder transportablen Erste-Hilfe-Einheiten zur Verfügung stehen.
- Die fachgerechte Entsorgung von scharfen und spitzen Instrumenten muss auch in Patientenwohnungen, stationären und temporären Sanitätseinrichtungen, Rettungs- und Ambulanzfahrzeugen mit den dafür vorgesehenen, durchstichfesten Spezialbehältern gewährleistet werden (37).
- Das korrekte Vorgehen bei Stichverletzungen oder ungeschütztem Kontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten muss geschult, in einem Hygienekonzept geregelt und jederzeit griffbereit, respektive einsehbar sein.
- Rettungsfachleute und Nothelfer sind gegen Hepatitis B zu impfen.



21

**21 Atemhilfe für Mund-/Nasenbeatmung zur Verhütung eines direkten Kontaktes des Nothelfers mit dem Patienten.**

### 5.11 Apotheken

Eine Gefährdung für Arbeitnehmende in Apotheken durch blutübertragbare Infektionen besteht vor allem bei der Rücknahme von gebrauchten Injektionsmaterialien.

- Bei der Rücknahme gebrauchter Injektionsmaterialien (beispielsweise von intravenös Drogenkonsumierenden oder von Patienten, die Medikamente subkutan injizieren) ist auf eine korrekte und sichere Entsorgung zu achten. Die Entsorgung von medizinischen Abfällen ist in der Richtlinie für die Entsorgung von medizinischen Abfällen des BAFU geregelt worden (37).
- Bei Arbeitnehmenden in Apotheken ist eine Hepatitis B-Impfung empfehlenswert.

## 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 2 100 Infektionen aus, bei Anwendung einer Postexposition prophylaxe 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/l sind gegen Hepatitis B langfristig geschützt. Weniger als 5% der geimpften Personen sind Hypo-Responder (Titer zwischen 10 und 100 IE/l) oder Non-Responder (Titer unter 10 IE/l). 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-B®, HBVAX-PRO®) 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-Immunisierung 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 Immunisierung ist lediglich der Postexpositionsprophylaxe vorbehalten.

## 6.2.2 Durchführung der Impfung

Bei noch nicht geimpften Personen wird eine Grundimmunisierung durchgeführt. Auf eine vorgängige Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern soll in der Regel verzichtet werden. Die Grundimmunisierung 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 Grundimmunisierung 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/l) oder nicht (Hypo-Responder: Titer zwischen 10 und 100 IE/l; Non-Responder: Titer kleiner als 10 IE/l). 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 («Responder», Anti-HBs-Antikörpertiter über 100 IE/l) haben einen langdauernden Schutz vor Erkrankung und der Entwicklung einer chronischen Infektion (HBs-Ag-Trägertum). Verschiedene Studien haben gezeigt, dass dieser Schutz mehrere Jahre über das Vorhandensein eines nachweisbaren Anti-HBs-Titers hinaus bestehen bleibt (147, 148). Responder, bei denen nach der Grundimmunisierung ein Anti-HBs-Titer  $>100$  IE/l nachgewiesen wurde, benötigen keine Auffrischimpfung (17, 18; 149, 150).

Hypo- und Non-Responder, die nach der Grundimmunisierung 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-Respondern 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-Hyperimmunglobulin 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	Auffrischung	Nachträgliche Anti-HBs-Antikörper-Titerbestimmungen
<p>Responder: Anti-HBs <math>\geq</math> 100 IE/l nach den initialen Impfinjektionen</p>	<p>Nein</p>	<p>Nein</p>
<p>Non-/Hypo-Respon- der: Anti-HBs &lt; 100 IE/l nach der Grund- impfung</p>	<p>1. Unmittelbare Auffrischung</p> <hr/> <p>2a. Falls nach der ersten Auffrischung die Anti-HBs-Konzentration unter 100 IE/l bleibt, sollen Auffrischungen alle 6–12 Monate (je nach Exposition) durchgeführt werden.</p> <hr/> <p>2b. Lassen sich nach den ersten Auffrischungen überhaupt keine Anti-HBs nachweisen, muss abgeklärt 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 Auffrischungen kleiner als 10 IE/l ist, sollte die Indikation für zusätzliche Impfinjektionen individuell nach der Konsultation eines Spezialisten gestellt werden.</p>	<p>1 Monat nach jeder Auffrischung</p>

**Tabelle 6** Empfehlungen für die Hepatitis B-Impfung des Personals im 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 über 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 BAG-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 Antikörpertiters 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.

## 7. Sekundäre Prävention: Personalärztliche Massnahmen

### 7.1 Sofortmassnahmen nach einem Zwischenfall

- Nach Stich- und Schnittverletzungen durch Instrumente, die mit Blut oder biologischen Flüssigkeiten kontaminiert sind, ist die betroffene Stelle/Wunde sofort mit Wasser und Seife zu waschen und zu desinfizieren, beispielsweise mit Alkoholen (60-80%) oder einem zugelassenen Hautdesinfektionsmittel. Das verletzende Instrument ist unverzüglich sicher zu entsorgen.
- Nach Spritzern auf Schleimhäute sollen diese sofort reichlich mit einer physiologischen Flüssigkeit oder Wasser gespült werden.
- Bei Expositionen lädierter Haut mit Blut oder biologischen Flüssigkeiten soll diese mit Wasser und Seife gewaschen und desinfiziert werden. Bei Kontaminationen von Arbeits- und Oberflächen soll die kontaminierte Stelle mit einem Einwegtuch oder saugendem Papier gereinigt und anschliessend desinfiziert werden. Zur Reinigung sollen flüssigkeitsdichte Handschuhe getragen werden.
- Bei Ereignissen, bei denen ein Infektionsrisiko durch Blut oder biologische Flüssigkeiten gegeben ist, soll unverzüglich der zuständige Arzt konsultiert werden.

Die weiteren Massnahmen hängen vom Risiko einer Erregerübertragung ab. Unmittelbar nach der Exposition muss geklärt werden, ob es sich um eine relevante Exposition, ob beim Indexpatienten eine Infektion vorliegt und in welchem Stadium diese sich befindet.

### 7.2 Betreuung durch den Personalarzt nach einer Exposition

Jede Institution muss einen Arzt bezeichnen, bei dem sich Arbeitnehmende, die gegenüber potenziell kontaminiertem biologischem Material exponiert gewesen sind, melden können. Jeder Arbeitnehmende soll informiert sein, wo er sich im Falle einer Verletzung rund um die Uhr zu melden hat.

Sofern der Zwischenfall mit einem Infektionsrisiko durch Blut oder biologische Flüssigkeiten verbunden ist, hat der zuständige Arzt folgende Massnahmen zu treffen.

### **Beurteilung des Schweregrades der Exposition**

Eine Exposition gegenüber Blut und potenziell bezüglich HIV, HBV oder HCV infektiösen Flüssigkeiten ist in folgenden Situationen als signifikant anzusehen:

- Verletzungen (perkutane Läsionen) mit Gegenständen, die durch Blut oder biologische Flüssigkeit kontaminiert sind, wobei folgende Gegebenheiten als zusätzliche Risikofaktoren anzusehen sind (Tabelle 4, Seite 18):
  - Tiefe Verletzung
  - Sichtbares Blut am verletzenden Gegenstand
  - Verletzender Gegenstand war vorgängig in Kontakt mit einem Blutgefäss des Indexpatienten
  - Bissverletzung
- Indexpatient mit hohem viral load
- Expositionen von Schleimhäuten oder sichtbar und offen lädiertes Haut gegenüber Blut oder biologischer Flüssigkeit, welche sichtbar mit Blut kontaminiert ist
- Expositionen mit konzentrierten Virus-Suspensionen

Obschon nicht sichtbare Hautläsionen eine mögliche Eintrittspforte darstellen können, gilt der Kontakt von aspektmässig gesunder Haut mit Blut oder biologischen Flüssigkeiten nicht als signifikante Exposition, ausgenommen im Fall eines intensiven oder langdauernden (mehrere Minuten) Kontaktes.

### **Sofortiger Beginn einer HIV-Postexpositionsprophylaxe (HIV-PEP)**

Die erste Dosis einer indizierten HIV-PEP sollte nach einer relevanten HIV-Exposition ohne Verzögerung eingenommen werden, nach Möglichkeit innerhalb von 1–2 Stunden. Dies bedingt, dass das Vorgehen im Falle einer Exposition bis ins Detail im Voraus geregelt und den Mitarbeitenden bekannt sein muss.

In der Regel wird heute versucht, beim Indexpatienten sofort einen HIV-Test durchzuführen. Dies ist mit dem heute verfügbaren Schnelltest grundsätzlich in jeder Institution möglich. In jedem Fall wird die HIV-Serologie entweder mittels HIV-Combo-Test (Anti-HIV-Ak + p24 Antigen) oder mittels Schnelltest bestimmt (Anti-HIV-Ak alleine und innerhalb des nächsten Arbeitstages noch p-24 Antigen). Fällt ein solcher Test positiv aus, wird mit der PEP sofort begonnen. Es ist darauf zu achten, dass ein positives Screeningresultat mittels zusätzlichen Tests in einem Bestätigungslabor verifiziert wird. Steht kein Schnelltest zur Verfügung, muss die PEP ohne Kenntnis des Serostatus des Indexpatienten begonnen

und solange fortgeführt werden, bis eine negative HIV-Serologie vorliegt (siehe Abschnitt 7.4).

### **Nachweis einer Infektion mit HIV, HBV oder HCV beim Indexpatienten**

Der Nachweis einer Infektion mit HIV, HBV oder HCV beim Indexpatienten, von welchem das kontaminierende Blut resp. die kontaminierende biologische Flüssigkeit stammt, hat mit dessen erklärtem Einverständnis zu erfolgen.

Wenn der Anti-HBs-Antikörpertiter des Arbeitnehmenden nach der Hepatitis B-Impfung  $>10$  IE/l betrug, entfällt der Nachweis einer Infektion von HBV beim Indexpatienten.

Wenn der Patient nicht ansprechbar ist, empfiehlt es sich aus Gründen des Arbeitnehmerschutzes (mögliche Gefährdung und versicherungstechnische Konsequenzen für die betroffenen Arbeitnehmenden) eine durch Blut übertragbare Infektion beim Indexpatienten nachzuweisen oder auszuschließen. Der Patient soll zu einem späteren Zeitpunkt über die Sachlage und das Ergebnis der Untersuchung in geeigneter Weise informiert werden.

Wenn der Indexpatient nicht bekannt ist, muss das potenzielle Infektionsrisiko abgeschätzt werden, in Abhängigkeit von der Anwesenheit von Patienten mit blutübertragbaren Infektionen. Zudem muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, ob das Verletzungsinstrument bei einem dieser Patienten eingesetzt wurde. Trifft dies zu, ist das geschätzte Zeitintervall zwischen Gebrauch des Instrumentes und der erfolgten Exposition in die Risikoabschätzung einzubeziehen.

Zur Beurteilung der Risikosituation bezüglich einer Hepatitis C-Infektion sollen für die vorangegangenen sechs Monate folgende Risikofaktoren erhoben werden: positive Anamnese für intravenösen (oder inhalativen) Drogenkonsum, Transfusion oder medizinischer Eingriff in einem Land mit zweifelhaften spitalhygienischen Standards und hoher Prävalenz der Infektion, Dialyse, HCV-positiver Partner, Tätowierung und Piercing.

### **Kontrolle des Hepatitis B-Impfstatus und Serologie beim betroffenen Arbeitnehmenden**

Im Falle einer nachgewiesenen oder vermuteten Infektion beim Indexpatienten soll die Serologie (HIV, HBV je nach HBV-Impfstatus, HCV) beim betroffenen Arbeitnehmenden sofort nach dem Zwischenfall als Ausgangspunkt der Beurteilung bestimmt werden. Bei nachgewiesener oder vermuteter HCV-Infektion beim Indexpatienten sollen zusätzlich die Transaminasen bestimmt werden.

Als Alternative kann das Serum des Arbeitnehmenden ohne Bestimmung der Ausgangsserologie bis zum Abschluss der weitergehenden Verlaufsbeurteilung (Kapitel 7.3) aufbewahrt werden; in diesem Fall kann die Ausgangsserologie nachgeholt werden, wenn aufgrund späterer Bestimmung der Serologie resp. der Transaminasen die Möglichkeit einer neu aufgetretenen Infektion durch HIV, HBV oder HCV besteht.

Wenn beim Indexpatienten keine Infektion durch HIV, HBV oder HCV nachgewiesen wird und seine Anamnese keine Hinweise ergibt, dass vor der Exposition Risikofaktoren für eine Infektionsübertragung bestanden haben, ist die Bestimmung der Serologie nicht notwendig.

### **Information des betroffenen Arbeitnehmenden**

Der zuständige Arzt sollte den betroffenen Arbeitnehmenden ausführlich über folgende Aspekte informieren:

- Risiko einer Infektion mit HIV/HBV/HCV.
- Möglichkeit einer Übertragung während der Inkubationsperiode (Schwangerschaft, Laktation, Sexualkontakte, Blutspende).
- Symptome einer allfälligen Primoinfektion durch HIV oder einer akuten Hepatitis B/C.
- Vorteile und Risiken einer Postexpositionsprophylaxe.

### **Durchführung weiterer sekundärer Präventionsmassnahmen**

Die weiteren sekundären Präventionsmassnahmen (Weiterführung der HIV-Postexpositionsprophylaxe, passive Immunisierung gegen Hepatitis B, Impfung gegen Hepatitis B) sind je nach dem verdächtigsten infektiösen Agens sowie der Art der Exposition durchzuführen. Dazu gehören, abhängig vom Virus, Sistierung des Stillens, Safer-Sex für mindestens 3 Monate nach relevanter Exposition, resp. 3 Monate nach einer HIV-PEP sowie die Sistierung von Blut-, Gewebe- oder Organspenden für 6 Monate. Diese Aspekte sind zwischen Arzt und Arbeitnehmenden zu besprechen. Es wird auf die Ausführungen des BAG «Vorgehen nach Exposition gegenüber Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten (EBF) von Personal im Gesundheitswesen» verwiesen (26).

### **Psychologische Unterstützung der betroffenen Person**

Im Rahmen der Abklärung eines Expositionseignisses und im Verlauf einer Prophylaxe oder der Nachbetreuung können Ängste und Befürchtungen auftreten. Bei Bedarf soll deshalb der behandelten Person rasch Unterstützung durch Fachspezialisten gewährt werden.

### **Dokumentation des Zwischenfalles**

Der Zwischenfall ist gemäss SAMV Artikel 14 (9) in der Gesundheitsakte des betroffenen Arbeitnehmenden zu dokumentieren; die Gesundheitsakte ist während 40 Jahren aufzubewahren. Es wird auf Kapitel 3.5.1 verwiesen.

Der Zwischenfall soll ebenfalls in der betrieblichen Statistik der Ereignisse, die potenziell zu blutübertragbaren Infektionen führen können, festgehalten werden (siehe Kapitel 4).

### **Anmeldung des Falles an den zuständigen UVG-Versicherer**

Der Arbeitgeber hat dem UVG-Versicherer unverzüglich einen Zwischenfall zu melden, der eine ärztliche Behandlung erfordert (Art. 45 UVG).

### **Meldung des Zwischenfalles**

Der Arzt sowie der betriebseigene Sicherheitsbeauftragte haben darüber hinaus zu beurteilen, ob sich aufgrund der Zwischenfälle und der Analyse der Expositionsumstände besondere Präventionsmassnahmen aufdrängen, um ähnliche Ereignisse in Zukunft zu vermeiden.

## **7.3 Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HIV, HBV und HCV**

Um eine Serokonversion von **HIV** nach einer beruflichen Exposition zu dokumentieren, ist unmittelbar nach dem Zwischenfall eine Null-Serologie durchzuführen. Die Blutprobe kann zunächst auch in einer Serothek aufbewahrt und gegebenenfalls erst zu einem späteren Zeitpunkt analysiert werden.

Serologische Nachkontrollen erfolgen bei Durchführung einer HIV-PEP nach 4 und 6 Monaten.

Bei Exponierten ohne HIV-PEP soll eine serologische Kontrolle nur einmal nach mindestens 3 Monaten erfolgen.

Ist die Indexperson HIV-negativ und liegen keine Risikofaktoren für eine kürzlich erfolgte Infektion vor, soll die Indikation für eine serologische Kontrolle nach 3 Monaten von Fall zu Fall entschieden werden.

Liegt eine relevante **HBV**-Exposition vor (Index HBs-Ag positiv und beim Exponierten indizierte Gabe von Immunglobulinen und Booster-Impfung) sind Nachkontrollen nach 3 und 6 Monaten durchzuführen.

Bezüglich Vorgehen nach **HCV**-Exposition wird auf Tabelle 7 verwiesen

<b>Anti-HCV-Antikörperstatus Indexpatient</b>	<b>Vorgehen bei der exponierten Person</b>
Positiv	a) Serum in Reserve (oder Bestimmung Anti-HCV-Ak)
Grenzwertig	b) ALAT nach 0, 3 und 6 Monaten
Nicht durchgeführt	c) Anti-HCV-Ak nach (0), 3 und 6 Monaten d) HCV-PCR, falls ALAT erhöht
Negativ, aber mit Risikofaktoren während der letzten 6 Monate vor Exposition oder keine Anamnese des Indexpatienten verfügbar	Analoges Vorgehen wie beim Patienten mit positivem Anti-HCV-Status
Negativ und keine Risikofaktoren	Keine Nachkontrollen

**Tabelle 7** Vorgehen nach Exposition gegenüber HCV

In jedem Fall, in dem aufgrund klinischer Kriterien eine Infektion vermutet wird, ist ebenfalls eine Serologie durchzuführen (HIV-Serologie inkl. p24-Antigen; HBs-Antigen und Anti-HBc, serielle Anti-HCV-Bestimmung, HCV-PCR).

Des weiteren wird auf die BAG-Publikationen «Vorgehen nach Exposition gegenüber Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten von Personal im Gesundheitswesen» und «Empfehlungen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe ausserhalb des Medizinalbereiches» verwiesen (25,26).

## **7.4 Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach einer potenziellen HIV-Exposition**

### **7.4.1 Gegenwärtiger Kenntnisstand**

Heute ist eine Vielzahl von Medikamenten verfügbar, die in Kombination eingesetzt zu einer sehr effizienten Hemmung der viralen Replikation führen. Es werden folgende Gruppen von registrierten Substanzen mit unterschiedlichen Wirkungsmechanismen unterschieden:

- Nukleosid Reverse Transkriptase Inhibitoren (NRTI)
- Nicht-Nukleosid Reverse Transkriptase Inhibitoren (NNRTI)
- Protease Inhibitoren (PI)
- Entry- und Integraseinhibitoren (Korezeptoren-Antagonisten/Fusionsinhibitoren)

Eine antiretrovirale Therapie bei einem HIV-infizierten Patienten besteht aus einer Kombination von drei Substanzen, in der Regel zwei NRTI in Kombination mit einem NNRTI oder einem PI. Diese Therapien bewirken nicht nur eine Verbesserung der Laborwerte, v.a. Vermehrung der CD4 und Verminderung des viral load (HIV-RNA), sondern sie beeinflussen auch den klinischen Langzeitverlauf der HIV-Infektion, indem eine Progression praktisch vollständig verhindert wird resp. indem symptomatische Patienten wieder weitgehend beschwerdefrei werden. Die Therapie ist naturgemäss nur solange wirksam, wie die Medikamente eingenommen werden, was entsprechende Anforderungen an die Patienten stellt.

Aufgrund der im Vergleich zu einer Monotherapie massiv verstärkten Wirkung der Kombinationstherapien bei der Behandlung der HIV-Infektion wird heute auch bei der HIV-PEP eine Kombination mit 3 Medikamenten eingesetzt, obwohl entsprechende Daten, die eine bessere Wirksamkeit belegen, fehlen (152). Die Wirksamkeit der HIV-PEP ist bis heute nicht durch prospektive Untersuchungen nachgewiesen worden und sie wird es voraussichtlich aus methodischen Gründen nie sein. Eine ältere retrospektive Fallkontrollstudie über die HIV-PEP mit Zidovudin (AZT) allein konnte jedoch eine Reduktion der Serokonversionsrate bei betroffenen Medizinalpersonen um 81% zeigen (66).

#### **7.4.2 Indikationen**

Die Indikationsstellung für eine PEP hängt vom HIV-Serostatus des Indexpatienten ab. Liegt eine nachgewiesene HIV-Exposition vor, hängt die Indikation zusätzlich von der Expositionsart und von der Höhe eines allfälligen HIV-viral load ab. Ist die Quelle unbekannt, basiert die Indikation auf der Abschätzung der Prävalenz der HIV-infizierten Patienten in der betreffenden Institution. Im Zweifelsfall wird eher zugunsten einer PEP entschieden.

##### **Expositionsart**

**In folgenden Situationen wird die HIV-PEP empfohlen:**

- **Perkutane Expositionen**
- **Expositionen mit konzentrierten Virus-Suspensionen**

**Eine PEP sollte in folgenden Situationen ebenfalls diskutiert werden:**

- **Expositionen von Schleimhäuten oder offen lädierter Haut mit Blut oder Körperflüssigkeiten, die sichtbar mit Blut kontaminiert sind**
- **Exposition von oberflächlichen Verletzungen (ohne Blutung) mit Blut oder bluthaltigen Körperflüssigkeiten**

**Eine Postexpositionsprophylaxe (PEP) wird nicht empfohlen:**

- **Expositionen der intakten Haut mit Blut oder bluthaltigen Körperflüssigkeiten**

Anamnese des Indexpatienten	Testung Indexpatient	HIV-Status des Indexpatienten				
		HIV positiv	HIV fraglich	HIV negativ	Test verweigert	Test nicht durchgeführt
Verhalten mit deutlich erhöhtem Infektionsrisiko in den letzten 3 Monaten	Notfallmässiges HIV-Screening (p24-Antigen und Anti-HIV-Antikörper); Falls nur ein Schnelltest notfallmässig verfügbar ist, soll das vollständige HIV-Screening innerhalb des nächsten Arbeitstages nach Exposition durchgeführt werden	Falls indiziert: Sofortiger Beginn der HIV-PEP. Serologische Kontrollen beim Exponierten mit PEP: 0, 4 und 6 Monate. Ohne PEP: 0 und nach mind. 3 Monaten	HIV-PCR beim Index. Falls indiziert: Sofortiger Beginn der HIV-PEP, Abbruch bei neg. HIV-PCR. Serologische Kontrollen beim Exponierten mit PEP: 0, 4 und 6 Monate. Ohne PEP: 0 und nach mind. 3 Monaten	HIV-PCR beim Index. Falls indiziert: Sofortiger Beginn der HIV-PEP, Abbruch bei neg. HIV-PCR. Serologische Kontrollen beim Exponierten mit PEP: 0, 4 und 6 Monate. Ohne PEP: 0 und nach mind. 3 Monaten	Falls indiziert: Sofortiger Beginn der HIV-PEP. Serologische Kontrollen beim Exponierten mit PEP: 0, 4 und 6 Monate. Ohne PEP: 0 und mind. 3 Monate	Falls indiziert: Sofortiger Beginn der HIV-PEP. Serologische Kontrollen beim Exponierten mit PEP: 0, 4 und 6 Monate. Ohne PEP: 0 und nach mind. 3 Monaten
Verhalten mit geringem Infektionsrisiko in	s.o.	s.o.	s.o.	Serologische Kontrollen beim Exponierten	s.o.	s.o.

den letzten 3 Monaten				ohne PEP: 0 und nach mind. 3 Monaten		
Verhalten mit Infektionsrisiko länger als 3 Monate zurückliegend	s.o.	s.o.	s.o.	Keine weiteren Massnahmen erforderlich	s.o.	s.o.
Keine Risikofaktoren	HIV-Test innerhalb von 24h	s.o.	s.o.		s.o.	Serologische Kontrollen beim Exponierten: 0 und nach mind. 3 Monaten
Keine Anamnese bekannt	Notfallmässiges HIV-Screening (Anmerk.s.o.)	s.o.	s.o.	Serologische Kontrollen beim Exponierten 0 und nach mind. 3 Monaten	s.o.	Gemäss Risiko- beurteilung

**Tabelle 8:** Vorgehen nach Exposition zu Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Anamnese und dem HIV-Test Status des Indexpatienten (adaptiert nach 26)

- Beim Patienten liegt eine gesicherte HIV-Infektion vor: Beginn einer HIV-PEP so schnell wie möglich, sofern dies aufgrund der Expositionsart (s. oben) indiziert ist. Bei Expositionen gegenüber Blut oder anderen bluthaltigen Körperflüssigkeiten eines HIV-positiven Indexpatienten unter Therapie mit nicht nachweisbarem viral load im Blut ( $< 40$  Kopien/ml) ist zur Beurteilung der Fortführung der PEP der Beizug eines Experten erforderlich. Unter Berücksichtigung diverser Aspekte wie des Verletzungsgrades, Datum der letzten viral load-Werte und Compliance bei der Einnahme der antiretroviralen Medikamente kann ein Verzicht einer HIV-PEP erwogen werden.
- Beim Indexpatienten liegt anamnestisch eine Risikosituation während der letzten 3 Monate bezüglich HIV vor oder eine Anamneseerhebung ist nicht möglich und der initiale HIV-Test ist fraglich: Beginn einer HIV-PEP so schnell wie möglich, sofern dies von der Expositionsart (siehe oben) indiziert ist. Durchführung einer HIV-PCR; bei negativem Ergebnis der HIV-Serologie (p24 Ag) und der PCR Abbruch der HIV-PEP.
- Beim Indexpatienten liegt anamnestisch eine erhebliche Risikosituation während der letzten 3 Monate bezüglich HIV vor und der initiale HIV-Test ist negativ: Beginn einer HIV-PEP und Durchführung einer HIV-PCR beim Indexpatienten; bei negativem Ergebnis des p24 Ag und der PCR Abbruch der HIV-PEP. Liegen keine Risikoaspekte bei negativem HIV-Test des Indexpatienten vor, kann der Verzicht auf eine HIV-PEP erwogen werden.
- Wird der HIV-Test vom Indexpatienten verweigert, soll eine HIV-PEP durchgeführt werden, sofern dies aufgrund der Expositionsart (siehe oben) indiziert ist.
- Kann ein HIV-Test beim Indexpatienten nicht durchgeführt werden und liegen Risikofaktoren vor, soll eine HIV-PEP durchgeführt werden. Liegen keine Risikofaktoren vor oder kann keine Anamnese erhoben werden, kann auf eine HIV-PEP verzichtet werden.
- Ist die Situation unklar, soll eine Risikobeurteilung der Gesamtsituation unter Einbezug eines Experten (z. B. eines Infektionsspezialisten eines Universitätsspitals) erfolgen

Eine HIV-PEP sollte möglichst innerhalb von ein bis zwei Stunden eingeleitet werden. Die Einleitung einer HIV-PEP nach 72 Stunden ist wahrscheinlich nicht mehr wirksam. Bei einem erhöhten Risiko (tiefe perkutane Verletzung und Indexpatient mit hohem viral load) ist jedoch eine HIV-PEP auch nach mehr als 72 Stunden zu diskutieren.

Wenn der verletzende Gegenstand offensichtlich mehrere Stunden vor der Exposition kontaminiert worden ist, wird eine HIV-PEP nicht empfohlen.

Die Vorteile und Risiken (Nebenwirkungen) einer HIV-PEP sollen vor Beginn ausführlich mit dem betroffenen Arbeitnehmenden diskutiert werden. Dabei ist klarzustellen, dass die Wirksamkeit der HIV-PEP mit

Zidovudin aufgrund einer retrospektiven Fall-Kontrollstudie erwiesen worden ist, dass aber die Empfehlungen für die Medikamentenkombination, die Dosierung und die Dauer der Medikation zum Teil auf theoretischen Überlegungen und Erfahrungen mit dem therapeutischen Einsatz dieser Medikamente beruhen. Auf Grund des Wirksamkeitsnachweises von Kombinationstherapien auf die Reduktion des viral load HIV-Infizierter kann auch im Rahmen der Postexpositionsprophylaxe von einer besseren Wirksamkeit der Kombinationsbehandlung als der Monotherapie ausgegangen werden, auch wenn diesbezüglich keine kontrollierten Studien vorliegen.

### 7.4.3 Dosierung und Dauer der HIV-PEP

Aufgrund des heutigen Wissenstandes wird bei signifikanten Expositionen gegenüber HIV folgende HIV-PEP empfohlen:

- Beginn so schnell wie möglich. Die erste Dosis sollte innerhalb von 1–2 Stunden nach dem Zwischenfall, unter Vorbehalt von Kontraindikationen, verabreicht werden.
- Führt der Zwischenfall aufgrund der genannten Kriterien zur Empfehlung einer HIV-PEP, bevor die HIV-Infektion beim Indexpatienten nachgewiesen werden konnte, darf die Verabreichung der HIV-PEP nicht verzögert werden. Sie ist später aufgrund der Ergebnisse der Serologie oder weiterer Laborwerte (Resistenzen bei vorbehandelten Patienten) beim Indexpatienten weiterzuführen, anzupassen oder abzubrechen.
- Kombination von 3 antiretroviralen Medikamenten: In der Regel Kombination von zwei NRTI und einem PI. Liegen ein niedriges Infektionsrisiko vor oder besondere Kontraindikationen gegenüber dem Einsatz von Proteaseinhibitoren, kann der Einsatz einer Zweier- oder Dreierkombination von NRTI erwogen werden oder eine Kombination von einem NNRTI mit zwei NRTI (26).
- Verabreichung von therapeutischen Dosen in der Regel während 4 Wochen, mindestens aber 2 Wochen.

Zum Zeitpunkt der Drucklegung wird für die HIV-PEP folgende Basis-Kombination von Medikamenten empfohlen:

Truvada® (Tenofovir 300 mg + Emtricitabin 200 mg) 1 x 1 Tbl (abends)  
Kaletra® (Lopinavir 400mg + Ritonavir 100 mg) 2 x 2 Tbl alle 12 Stunden,  
mit Mahlzeit

oder

Combivir® (Zidovudin 300 mg + Lamivudin 150 mg) 2 x 1 Tbl alle 12 Stunden  
Kaletra® (Lopinavir 400mg + Ritonavir 100 mg) 2 x 2 Tbl alle 12 Stunden,  
mit Mahlzeit

oder

Stocrin® (Efavirenz 600 mg) 1 x 1 Tbl + Truvada® oder Combivir®, mit Mahlzeit

Im Zweifelsfall ist Rücksprache mit einem mit den antiretroviralen Medikamenten (ART) und der Behandlung von HIV-infizierten Patienten vertrauten Spezialisten zu nehmen. Dieses Vorgehen ist auch zu empfehlen, wenn der Indexpatient bereits unter einer antiretroviralen Therapie steht und sich die Frage von Resistenzen und des viral load stellt. Allfällige Anpassungen der aktuell eingenommenen HIV-PEP Medikamente auf Grund der Resistenzmuster (153) sind ebenfalls in Betracht zu ziehen. Zudem sind medikamentöse Interaktionen mit ART häufig (speziell mit PI und NNRTI) und somit ist die mit diesen Medikamenten zu behandelnde Personen darüber zu informieren oder das Prophylaxeschema entsprechend anzupassen (siehe 11.2 Links).

Bedingt durch die Notwendigkeit eines raschen Beginns der HIV-PEP sowie die starke emotionale Beanspruchung nach einer Exposition gegenüber Blut oder Körperflüssigkeiten, die HI-Viren enthalten, ist es wichtig, dass der Personalarzt oder dessen Vertreter für die betroffenen Arbeitnehmenden permanent erreichbar bleibt. Die Indikation eine HIV-PEP muss allenfalls nach der ersten Besprechung erneut diskutiert werden.

**Die Institution muss sicherstellen, dass die für das HIV-PEP notwendigen Medikamente in der geforderten Frist verfügbar sind.**

#### **7.4.4 Kontraindikationen und Nebenwirkungen der HIV-PEP**

Eine PEP kann aufgrund von diversen unerwünschten Wirkungen schlecht toleriert werden. Bis zu 50% der behandelten Personen weisen unerwünschte Wirkungen auf. Solche unerwünschten Wirkungen können zu einem vorzeitigen Ende der PEP führen, allerdings hat die Häufigkeit der Abbrüche in den letzten Jahren aufgrund der besser verträglichen Kombinationen abgenommen. Die Art der Nebenwirkungen hängt von den eingesetzten Substanzen ab; im Vordergrund stehen gastrointestinale Symptome wie Nausea oder Diarrhoe. Da eine PEP nur über eine kurze Zeit von vier Wochen eingesetzt wird, sind keine Langzeitnebenwirkungen (z.B. Dyslipidämie) zu befürchten. Auch dem erheblichen Interaktionspotential der antiretroviralen Substanzen ist Beachtung zu schenken.

Es ist auf vorbestehende Krankheiten zu achten, speziell der Leber und der Niere.

Die Indikation einer HIV-PEP bei einer Schwangerschaft muss individuell und sorgfältig geprüft werden.

### **Nukleosidinhibitoren der reversen Transkriptase (NRTI)**

Das heute häufig eingesetzte Tenofovir kann zu einer Nephrotoxizität führen. Zidovudin (AZT) kann Müdigkeit und Kopfschmerzen verursachen. AZT bewirkt eine Abnahme des Hämoglobins. Lamivudin (3TC<sup>®</sup>) und Emtricitabin werden in der Regel gut toleriert. Abacavir (enthalten in Ziagen<sup>®</sup>, Kivexa<sup>®</sup> und Trizivir<sup>®</sup>) führt in den ersten Wochen bei entsprechender Prädisposition (HLA-B\*5701-Mutation) zu einer schweren Hypersensitivitätsreaktion. Diese Substanz sollte heute ohne vorgängige Bestimmung der erwähnten Mutation nicht mehr eingesetzt werden und ist deshalb bei der PEP nicht erste Wahl.

### **Inhibitoren der Protease (PI)**

Die Kombination Lopinavir/Ritonavir ist heute bei der PEP der am häufigsten eingesetzte Proteasehemmer. An unerwünschten Nebenwirkungen steht die Diarrhoe im Vordergrund, allerdings hat die Häufigkeit mit der geänderten Galenik stark abgenommen. Die übrigen unerwünschten Wirkungen wie Dyslipidämie und Diabetes mellitus spielen im Kurzzeiteinsatz bei der PEP keine Rolle. Das früher standardmässig verwendete Nelfinavir ist im Vergleich zu Lopinavir/Ritonavir weniger wirksam. Die übrigen PI kommen nur ausnahmsweise zum Einsatz.

### **Nichtnukleosidinhibitoren der reversen Transkriptase (NNRTI)**

Nevirapin ist mit schwerer Lebertoxizität und Hypersensitivitätsreaktionen (Stevens-Johnson) verbunden und sollte deshalb bei der PEP nicht eingesetzt werden. Die zweite, in der Therapie von HIV infizierten Personen häufig eingesetzte Substanz Efavirenz ist potentiell teratogen. Deshalb darf sie bei möglicher Schwangerschaft nicht eingesetzt werden. Während der ersten Wochen treten häufig zentralnervöse Störungen (Müdigkeit, Schwindel, verstärkte Träume) auf. Zudem kann sich in ca. 15% der Behandelten am Anfang ein Exanthem entwickeln. Aus diesen Gründen ist Efavirenz bei einer PEP nicht die erste Wahl.

Neuere Medikamente mit neuen Wirkungsmechanismen, wie Entry- und Integraseinhibitoren, werden bei der PEP (noch) nicht eingesetzt.

#### **7.4.5 Kontrollen**

Bei Beginn der HIV-PEP sind folgende Untersuchungen angezeigt: Einfaches Blutbild, ALT (GPT), Glucose und Kreatinin. Sollten diese Werte pathologisch ausfallen, muss die Fortsetzung der HIV-PEP erneut beurteilt werden, resp. es müssen allfällige Modifikationen erwogen werden (z.B. Wechsel von Substanzen). Die Kontrollen sind nach 2 Wochen und am Ende der PEP zu wiederholen.

#### **7.4.6 Sexualekontakte nach Zwischenfällen**

Bei sexuellen Kontakten besteht nach einer relevanten Exposition gegenüber Blut und potenziell HIV oder HBV enthaltenden Flüssigkeiten das Risiko einer HIV-Infektion resp. HBV-Infektion des Sexualpartners.

Solange dieses Risiko durch das Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HIV und HBV gemäss Kapitel 7.3 nicht ausgeschlossen werden kann oder zumindest minimal ist, sollen die betroffenen Arbeitnehmenden bei sexuellen Kontakten ein Präservativ benutzen. Das Benutzen eines Präservatives ist in folgenden Situationen angezeigt:

- **HIV:** Wenn die Indikation zu einer HIV-PEP aufgrund der Beurteilung des Zwischenfalles gegeben ist (gemäss Kapitel 7.4.2). Dies gilt auch für Situationen, bei denen die PEP aufgrund des Zwischenfalles zwar indiziert wäre, wegen der zeitlichen Verhältnisse jedoch nicht verabreicht wird. Die Vorsichtsmassnahmen sollten bis zum serologischen Ausschluss einer HIV-Infektion, mindestens jedoch bis zur Bestätigung eines negativen HIV-Tests nach 3 Monaten, resp. 4 Monate bei Einnahme einer HIV-PEP eingehalten werden.
- **HBV:** Wenn die Indikation zur Verabreichung von HBV-Hyperimmunglobulin aufgrund des Zwischenfalles gegeben ist; dies gilt auch für Situationen, bei denen die Hyperimmunglobulingabe wegen der zeitlichen Verzögerung der Meldung des Zwischenfalles nicht mehr verabreicht wird. Die Vorsichtsmassnahmen sind bis zum serologischen Ausschluss einer HBV-Infektion, mindestens jedoch bis zur Bestätigung einer negativen Serologie nach 3 Monaten einzuhalten.
- **HCV:** Aufgrund des gegenwärtig als sehr gering eingeschätzten Risikos der HCV-Übertragung bei sexuellen Kontakten wird die Anwendung von Kondomen nicht als notwendig erachtet.

## 7.5 Hepatitis B-Impfung und Hyperimmunglobulingabe

Die Sekundärprävention und die personalärztlichen Massnahmen nach einer potentiellen Hepatitis B-Exposition richten sich einerseits nach der Infektiösität des Indexpatienten, andererseits nach dem Impfstatus der betroffenen Person. Für das Vorgehen ist zu berücksichtigen, ob die betroffene Person geimpft oder nicht geimpft ist; bei geimpften Personen kann zwischen Respondern, Non- resp. Hyporespondern und solchen ohne Dokumentation der Immunantwort unterschieden werden. Die nachfolgenden Empfehlungen (Tabelle 9) für die Sekundärprävention nach einer potenziellen Hepatitis B-Exposition können aufgrund der aktuellen Datenlage (22, 40, 148, 149) und in Übereinstimmung mit den Publikationen des Bundesamt für Gesundheit (26) wie folgt formuliert werden:

**Der Arbeitnehmende ist vollständig geimpft und ein bekannter Responder (Anti-HBs > 100 IE/l).**

Diese Person ist geschützt. Weitere Massnahmen bezüglich des HBV-Infektionsrisikos sind nicht zu treffen. Beim Indexpatienten ist die Suche nach einer HBV-Infektion nicht notwendig.

**Der Arbeitnehmende ist vollständig geimpft, aber Hypo-Responder (Anti-HBs-Antikörpertiter 10–100 IE/l nach der Impfung).**

Verabreichung einer Auffrischimpfung. Weitere Massnahmen bezüglich einer Hepatitis B-Infektion sind nicht notwendig. Beim Indexpatienten ist die Suche nach einer HBV-Infektion nicht notwendig.

**Der exponierte Arbeitnehmende ist geimpft, aber er ist Non-Responder (Anti-HBs-Antikörpertiter <10 IE/l).**

Beim Indexpatienten soll das Hepatitis B-Risiko durch eine sofortige Serologie innerhalb von 24 bis maximal 48 Stunden und die Anamnese bezüglich einer kurze Zeit zurückliegenden Risikosituation beurteilt werden.

- Beim Indexpatienten wird eine infektiöse Hepatitis B (HBs-Antigen positiv) dokumentiert oder es besteht anamnestisch eine Risikosituation bezüglich Hepatitis B: Verabreichung von Hyperimmunglobulin und einer Impfdosis sowie Überprüfung einer Serokonversion gemäss Kapitel 7.3. Keine Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern während der ersten 4 Monate nach Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin.
- Beim Indexpatienten ist eine infektiöse Hepatitis B unwahrscheinlich (HBs-Antigen negativ sowie anamnestisch keine Risikosituation) oder es kann ein Status nach Hepatitis B nachgewiesen werden (Anti-HBs-Antikörper positiv): Keine Behandlung und keine Überprüfung einer Serokonversion bezüglich HBV gemäss Kapitel 7.3. Immunglobuline nur in Erwägung ziehen, wenn Exposition mit erhöhtem Risiko des Indexpatienten assoziiert ist.

**Der exponierte Arbeitnehmende ist geimpft (≥ 3 Dosen), aber die Impfantwort ist nicht überprüft worden.**

In diesem Fall soll eine Anti-HBs-Antikörpertiterbestimmung beim Arbeitnehmenden innerhalb von 24 bis maximal 48 Stunden durchgeführt und der Hepatitis B-Infektionstatus des Indexpatienten aufgrund der Anamnese (kürzliche Risikosituation) und der Serologie beurteilt werden.

- Anti-HBs-Antikörpertiter beim Arbeitnehmenden ≥ 10 IE/l: Weitere Massnahmen sind nicht erforderlich.
- Anti-HBs-Antikörpertiter beim Arbeitnehmenden < 10 IE/l: So rasch wie möglich Auffrischimpfung. Das weitere Vorgehen richtet sich nach der Beurteilung des Hepatitis B-Risikos des Indexpatienten:
  - Beim Indexpatienten ist eine infektiöse Hepatitis B dokumentiert worden (HBs-Antigen positiv) oder es besteht der Verdacht auf eine Hepatitis B (kürzliche Risikosituation): Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin; die Impfung und das Immunglobulin sollen nicht an der gleichen Körperstelle verabreicht werden. Anschliessend

Exponierte Person		Prozedere In Abhängigkeit vom HBs-Ag Serostatus des Indexpatienten (IP)		
Impfstatus Anti-HBs-Titer (IE/l)	Serologie nach Exposition	IP	IP HBs-Ag positiv	IP HBs-Ag negativ oder Status nicht definierbar
<b>Geimpft</b> (dokumentierter Titer)				
100		HBs-Ag-Bestimmung nicht erforderlich	Keine Massnahmen	Keine Massnahmen
10–100		HBs-Ag-Bestimmung nicht erforderlich	<b>1 Impfdosis</b>	<b>1 Impfdosis</b>
< 10		HBs-Ag-Bestimmung	<b>1 Impfdosis + Immunglobuline<sup>1</sup></b>	Immunglobuline nur bei hohem Risiko Index. Bei Non-Respondern nach Basisimmunisierung zusätzliche Dosen
Titer unbekannt	<b>Anti-HBs (innerhalb max. 48 h)</b>	HBs-Ag-Bestimmung		

	≥ 10		Keine Massnahmen	Keine Massnahmen
	< 10		<b>1 Impfdosis + Immunglobuline<sup>1</sup></b>	<b>1 Impfdosis</b> (Immunglobuline nur bei hohem Risiko Index)
Unvollständige Impfung 1 oder 2 Dosen			<b>1 Impfdosis</b>	<b>1 Impfdosis</b> und Impfung vervollständigen
	<b>Anti-HBs (innerhalb max. 48 h)</b>	HBs-Ag-Bestimmung		
	≥ 10		Impfung vervollständigen	Immunglobuline nicht notwendig
	< 10		<b>Immunglobuline<sup>1</sup></b> und Impfung vervollständigen	Immunglobuline nicht notwendig
<b>Nicht geimpft</b>		HBs-Ag-Bestimmung	<b>1 Impfdosis + Immunglobuline<sup>1</sup></b> und Impfung vervollständigen	<b>1 Impfdosis</b> und Impfung vervollständigen

**Tabelle 9** Vorgehen nach Exposition bezüglich Hepatitis B in Abhängigkeit vom Immunstatus der exponierten Person und der Evaluation des Indexpatienten (adaptiert nach 26)

<sup>1</sup> Serum in Serothek oder HBs-Ag, Anti-HBs-Serologie Zeitpunkt Null austesten, Nachkontrollen nach 3 und 6 Monaten bei exponierter Person

Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HBV (keine Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern während der ersten 4 Monate nach Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin).

- Beim Indexpatienten ist eine Hepatitis B unwahrscheinlich (HBs-Antigen negativ und anamnestisch kein Verdacht auf kürzliche Risikosituation) oder es besteht ein Status nach Hepatitis B (Anti-HBs-Antikörper positiv): Keine weiteren Massnahmen angezeigt. Immunglobuline nur in Erwägung ziehen, wenn HBsAg negativ ist und Exposition mit erhöhtem Risiko des Indexpatienten assoziiert ist (letzte 2 Monate).

### **Der exponierte Arbeitnehmende ist noch nicht vollständig geimpft (1 oder 2 Impfdosen verabreicht).**

In diesem Fall so rasch wie möglich Verabreichung einer Impfdosis (sowie die Impfung im Verlauf vervollständigen). Ist der Indexpatient HBs-Ag negativ oder der Status nicht definierbar ist die Bestimmung des Anti-HBs-Antikörpertiters beim Exponierten nicht notwendig. Ist der Indexpatient HBs-Ag positiv, Bestimmung des Anti-HBs-Antikörpertiters innerhalb 24 resp. maximal 48 Stunden. Die weiteren Massnahmen richten sich nach der Beurteilung des Anti-HBs-Antikörpertiter beim Arbeitnehmenden:

- Anti-HBs-Antikörpertiter beim Arbeitnehmenden  $\geq 10$  IE/l: Abgesehen von der Vervollständigung des Impfschutzes keine weiteren Massnahmen notwendig.
- Anti-HBs-Antikörpertiter beim Arbeitnehmenden  $< 10$  IE/l:
  - Beim Indexpatienten ist eine infektiöse Hepatitis B dokumentiert worden (HBs-Antigen positiv) oder es besteht der Verdacht auf eine Hepatitis B (kürzliche Risikosituation): Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin; die Impfung und das Immunglobulin sollen nicht an der gleichen Körperstelle verabreicht werden. Anschliessend Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HBV (keine Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern während der ersten 4 Monate nach Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin).
  - Beim Indexpatienten ist eine Hepatitis B unwahrscheinlich (HBs-Antigen negativ und anamnestisch kein Verdacht auf kürzliche Risikosituation) oder es besteht ein Status nach Hepatitis B (Anti-HBs-Antikörper positiv): Keine weiteren Massnahmen angezeigt ausser der Vervollständigung der Schutzimpfung.

### **Der exponierte Arbeitnehmende ist nicht geimpft.**

Sofortige Verabreichung der ersten Impfdosis und spätere Vervollständigung der aktiven Immunisierung nach dem üblichen Schema. Das weitere Vorgehen richtet sich nach der Beurteilung des Hepatitis B-Risikos des Indexpatienten aufgrund der Serologie (Test innerhalb 24 resp. maximal 48 Stunden durchzuführen) und der Anamnese (kürzliche Risikosituation):

- Beim Indexpatienten ist eine infektiöse Hepatitis B dokumentiert worden (HBs-Antigen positiv) oder es besteht der Verdacht auf eine Hepatitis B (kürzliche Risikosituation): Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmun-

globulin; die Impfung und das Immunglobulin sollen nicht an der gleichen Körperstelle verabreicht werden. Anschliessend Überprüfen einer Serokonversion gegenüber HBV (keine Bestimmung von Anti-HBs-Antikörpern während der ersten 4 Monate nach Verabreichung von Hepatitis B-Hyperimmunglobulin).

- Beim Indexpatienten ist eine Hepatitis B unwahrscheinlich (HBs-Antigen negativ und anamnestisch kein Verdacht auf kürzliche Risikosituation) oder es besteht ein Status nach Hepatitis B (Anti-HBs-Antikörper positiv): Keine weiteren Massnahmen angezeigt ausser der Vervollständigung der Schutzimpfung.

Hepatitis B-Immunglobulin enthält eine hohe Konzentration von aus Plasma gewonnenen Anti-HBs-Antikörpern, mit denen eine Hepatitis B-Infektion in einem hohen Prozentsatz (75%) verhindert werden kann. Die Wirksamkeit der kombinierten Anwendung von Immunglobulinen und aktiver Impfung wird mit bis zu 95% angegeben. Die Wirkung 7 und mehr Tage nach Exposition ist allerdings unklar. Da die erwähnten Massnahmen möglichst schnell nach einer Exposition durchgeführt werden sollen, ist es wichtig, dass jederzeit ein Arzt erreicht werden kann, der mit der Problematik vertraut und auch in der Lage ist, die adäquaten Massnahmen anzuordnen. Es muss sichergestellt sein, dass jede in einer Institution im Gesundheitswesen beschäftigte Person weiss, an wen sie sich im Fall einer Exposition wenden kann.

## 7.6 Postexpositionsmanagement Hepatitis C

Etablierte medikamentöse Postexpositionsmassnahmen (Immunglobuline, Virostatika) bei einer relevanten Hepatitis C-Exposition existieren nicht. Notwendig sind hingegen die klinischen und serologischen Nachkontrollen der exponierten Person. Zwecks Feststellung einer seronegativen Infektion sollen aber die Transaminasen zu den Zeitpunkten 0, 3 und 6 Monate nach Exposition bestimmt werden. Wird ein Anstieg der Transaminasen festgestellt, ist eine HCV-PCR indiziert. Eine allfällige Therapie einer im Frühstadium festgestellten Hepatitis C-Infektion kann erwogen, muss aber in jedem Fall mit einem Spezialisten diskutiert werden. Die Therapie der HCV-Infektion scheint im Frühstadium wirksamer zu sein als in der chronischen Phase. Daten weisen weiterhin darauf hin, dass innerhalb 2 bis 3 Monate nach symptomatischer akuter HCV-Infektion in bis zu 25% der Fälle eine Spontanheilung eintrat. Gleichzeitig wurde gezeigt, dass die Therapieansprechrate höher ist, wenn nach 12 anstatt erst nach 29 Wochen mit der Behandlung begonnen wird. Nach dem früheren Therapiebeginn fiel die langfristige Remissionsrate mit 93.2 versus 76% deutlich höher aus. Daraus lässt sich ableiten, dass die Therapie der Hepatitis C idealerweise zwölf Wochen nach Feststellung der akuten Infektion begonnen werden sollte, sofern zu diesem Zeitpunkt eine Virämie nachweisbar ist. (154–156).

## 8. Entsorgung potenziell infektiöser Materialien

Bei der Entsorgung von Abfällen von Spitälern, aus anderen medizinischen Institutionen, wie auch aus Arzt- und Zahnarztpraxen, Alters- und Pflegeheimen oder der Spitex ist sowohl eine Gefährdung für Arbeitnehmende im Entsorgungsbereich als auch für die Bevölkerung auszuschliessen. Dazu dienen technische, organisatorische und personenbezogene Massnahmen.

Das Bundesamt für Gesundheit hat 1992 für die Schweiz Richtlinien zur Entsorgung von infektiösen Spitalabfällen herausgegeben (13). Diese werden in drei Kategorien eingeteilt. Gruppe A (Spitalabfälle, ähnlich den Haushaltabfällen), Gruppe B (betriebsspezifische Spitalabfälle, mit den zwei Untergruppen B1, Abfälle mit Kontaminationsgefahr, und B2, Abfälle mit Verletzungsgefahren mit oder ohne Kontaminations-/Infektionsgefahr) sowie Gruppe C (infektiöse Spitalabfälle).

Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) hat eine Vollzugshilfe für die Entsorgung von medizinischen Abfällen herausgegeben (37). Für weitere Details wird auf diese verwiesen. Für Aspekte der Entsorgung innerhalb der Institution verweisen wir auf die Abschnitte 4.1.3 und 5.9.

## 9. Versicherungsrechtliche Aspekte

Versicherungsfragen für beruflich erworbene blutübertragbare Infektionen des Personals im Gesundheitswesen werden durch das Bundesgesetz vom 6. Oktober 2000 über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG), das Bundesgesetz über die Unfallversicherung (UVG) vom 20. März 1981 (1) sowie die zugehörige Verordnung über die Unfallversicherung (UVV) vom 20. Dezember 1982 (2) geregelt. Obligatorisch UVG-versichert sind die in der Schweiz beschäftigten Arbeitnehmenden, einschliesslich der HeimarbeiterInnen, Lehrlinge, Praktikanten/Innen und Volontäre/Innen. In der Schweiz wohnhafte Selbständigerwerbende und ihre nicht obligatorisch versicherten mitarbeitenden Familienmitglieder können sich freiwillig nach UVG versichern lassen; sie sind dann bezüglich Versicherungsleistungen den obligatorisch versicherten Arbeitnehmenden gleichgestellt.

### 9.1 Unfallbegriff und Kontamination durch Blut oder Körperflüssigkeiten

Als Unfall gilt gemäss Artikel 4 des Bundesgesetzes vom 6. Oktober 2000 über den Allgemeinen Teil des Sozialversicherungsrechts (ATSG) die plötzliche, nicht beabsichtigte, schädigende Einwirkung eines ungewöhnlichen äusseren Faktors auf den menschlichen Körper, die eine Beeinträchtigung der körperlichen oder geistigen Gesundheit oder den Tod zur Folge hat. Aus den Ausführungen im Kapitel 2 wird ersichtlich, dass bei blutübertragbaren Infektionen sowohl bei der Patientenpflege wie auch in andern Bereichen des Gesundheitswesens eine Kontamination durch potenziell infektiöses Material vorliegt, welche im allgemeinen die Merkmale des Unfallbegriffes erfüllt. Bei einer Stich- und Schnittverletzung durch medizinische Instrumente oder bei einem Spritzer von Blut oder potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten in Konjunktiven oder auf Schleimhäute im Sinne einer atypischen Übertragungsweise liegt ein Unfallereignis vor (allerdings liegt hier zum Zeitpunkt der Drucklegung noch keine Rechtssprechung vor). Auch wenn Blut oder potenziell infektiöse Körperflüssigkeiten in eine nachgewiesenermassen vorhandene Wunde gelangen und auf diesem Wege zu einer Infektion beim

Personal führen, würde das Eindringen von Infektionserregern in die Wunde dem Unfallbegriff entsprechen. Arbeitnehmende haben dem Arbeitgeber oder dem UVG-Versicherer den Unfall unverzüglich zu melden. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, dem UVG-Versicherer unverzüglich Mitteilung zu machen, sobald er erfährt, dass ein Versicherter oder eine Versicherte einen Unfall erlitten hat. Im Interesse des Personals sollte damit jede Kontamination mit Blut und potenziell infektiöser Körperflüssigkeit als Berufsunfall dem zuständigen UVG-Versicherer gemeldet werden.

Es obliegt im Einzelfall dem Versicherer das zur Kontamination führende Ereignis als Berufsunfall anzuerkennen. Abklärungen gehen zu seinen Lasten, wenn der begründete Verdacht besteht, dass die Betroffenen in einer zur Übertragung einer Infektionskrankheit geeigneten Art und Weise mit potenziell infektiösem Material in Berührung gekommen sind. Nach einer Kontamination gehen die in Kapitel 7 genannten sekundären Präventionsmassnahmen (Dokumentation einer Serokonversion, Postexpositionsprophylaxe, Hyperimmunglobulingabe oder Hepatitis B-Impfung) zu Lasten des UVG-Versicherers, da diese Massnahmen teils als Heilbehandlung nach Art. 10 UVG, teils als Massnahmen zur Abklärung des Unfalltatbestandes gemäss Art. 45 ATSG zu qualifizieren sind.

## **9.2 Nachweis einer beruflichen Infektionskrankheit beim Personal**

Wenn eine möglicherweise durch beruflichen Kontakt übertragene Infektion wie eine Hepatitis B oder C resp. eine HIV-Infektion bei Arbeitnehmenden im Gesundheitswesen nachgewiesen worden ist, stellt sich die Frage, ob eine Berufskrankheit oder Folgen eines Berufsunfalles vorliegen.

Als Berufskrankheiten gelten gemäss Artikel 9 Absatz 1 des UVG Krankheiten, die bei der beruflichen Tätigkeit ausschliesslich oder vorwiegend durch schädigende Stoffe oder bestimmte Arbeiten verursacht worden sind. In der Liste des Anhangs 1 der UVV werden Infektionskrankheiten bei Arbeiten in Spitälern, Laboratorien, Versuchsanstalten und dergleichen als Berufskrankheiten aufgeführt (2).

Grundsätzlich wird die Kausalität der angemeldeten Berufskrankheit resp. des Berufsunfalles in jedem Einzelfall geprüft. Eine vorwiegend berufliche Verursachung kann allgemein dann angenommen werden, wenn das relative Risiko einer Krankheit in einer Berufsgruppe mehr als 2 beträgt; dieser Faktor wird aus der aetiologischen Fraktion nach Miettinen abgeleitet. Da aufgrund epidemiologischer Untersuchungen beim Spitalpersonal für die Hepatitis B ein relatives Risiko von mehr als zwei nachgewiesen worden ist (vor Einführung der Hepatitis B-Schutzimpfung), wird die Kausalität im Falle einer Hepatitis B im allgemeinen bejaht,

wenn nicht andere Faktoren vorliegen, welche das Hepatitis B-Risiko ebenfalls erhöhen (beispielsweise intravenöser Drogenkonsum mit Spritzentausch).

Anders verhält es sich bei blutübertragbaren Infektionen, für welche das relative Risiko beim Spitalpersonal unter 2 liegt, wie bei HIV- oder Hepatitis C-Infektionen. In diesem Fall setzt die Anerkennung einer Berufskrankheit den Nachweis eines adäquaten Kausalzusammenhangs voraus. Die folgenden drei Kriterien müssen im Einzelfall den Kausalzusammenhang zwischen beruflicher Exposition und Infektion zumindest überwiegend wahrscheinlich machen:

- Es muss ein geeignetes Ereignis für die Übertragung von HIV oder anderen Erregern vorliegen. Ein dokumentiertes und gemeldetes Unfallereignis sowie der Nachweis von HIV resp. andern Erregern in der kontaminieren den Körperflüssigkeit erhöhen die Wahrscheinlichkeit des Kausalzusammenhangs.
- Der Nachweis einer Serokonversion resp. einer Neu-Infektion beim betroffenen Arbeitnehmenden ist ein wichtiges Element der Kausalitätsbeurteilung. Die Dokumentation einer unmittelbar nach dem inkriminierten Unfallereignis negativen Serologie mit anschliessender Serokonversion erhöht die Wahrscheinlichkeit des Kausalzusammenhangs.
- Weitergehende Untersuchungen, wie beispielsweise identische Befunde in der Genomsequenz-Analyse beim HI-Virus des Indexpatienten und dem HI-Virus des/der betroffenen Arbeitnehmers/in können die Wahrscheinlichkeit des Kausalzusammenhangs erhöhen.

Wenn die Kausalität aufgrund dieser Kriterien nicht schlüssig beurteilt werden kann, sind allenfalls auch ausserberufliche mögliche Infektionsquellen zu berücksichtigen. Aufgrund dieser Kriterien hat der UVG-Versicherer zu beurteilen, ob im Einzelfall der Kausalzusammenhang zwischen beruflicher Kontamination mit Blut oder Körperflüssigkeiten und der Infektionskrankheit als wahrscheinlich erachtet werden kann. Grundsätzlich ist es empfehlenswert, dass in diesen Einzelfällen eine medizinische Begutachtung durch eine kompetente Stelle vorgenommen wird.

Kommt der zuständige UVG-Versicherer aufgrund seiner Beurteilung und der eingeholten Gutachten zum Schluss, dass die Infektionskrankheit als Berufskrankheit nach UVG anerkannt werden kann, stehen dem Versicherten alle im UVG vorgesehenen Leistungen zu, d.h. Pflegeleistungen und Kostenvergütungen sowie Geldleistungen wie Taggeld bei voller oder teilweiser Arbeitsunfähigkeit, Invalidenrente bei voraussichtlich bleibender oder für längere Zeit beeinträchtigter Erwerbsfähigkeit, Integritätsentschädigung bei dauernder und erheblicher Schädigung der körperlichen oder geistigen Integrität, Hilflosenentschädigung oder Hinterlassenenrente bei Tod als Folge der Berufskrankheit.

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.

### **9.3 Meldung an den UVG-Versicherer bei Kontamination oder Infektionskrankheit**

Jedes Unfallereignis mit möglicher Kontamination durch potenziell infektiöse Körperflüssigkeiten soll durch den betroffenen Arbeitnehmenden unverzüglich dem Personalarzt gemeldet werden. Der Arbeitgeber, in dessen Auftrag der Personalarzt handelt, ist zur Anmeldung beim zuständigen UVG-Versicherer verpflichtet. Die medizinische Dokumentation der Anmeldung hat unter Wahrung des ärztlichen Schweigepflicht und vor allem unter Wahrung der Intimsphäre des Indexpatienten zu erfolgen.

# 10. Literatur

## 10.1 Gesetzliche Bestimmungen

- 1 Bundesgesetz vom 20. März 1981 über die Unfallversicherung (UVG)
- 2 Verordnung vom 20. Dezember 1982 über die Unfallversicherung (UVV)
- 3 Verordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV)/Änderung vom 1. Juni 1993
- 4 Bundesgesetz vom 13. Mai 1964 über die Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel (Arbeitsgesetz Stand am 2. August 2000)
- 5 Verordnung 1 vom 10. Mai 2000 zum Arbeitsgesetz (ArGV 1)
- 6 Verordnung des EVD vom 20. März 2001 über gefährliche und beschwerliche Arbeiten bei Schwangerschaft und Mutterschaft (Mutterschutzverordnung)
- 7 Verordnung 3 vom 18. August 1993 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3)
- 8 Bundesgesetz vom 18. Dezember 1970 über die Bekämpfung übertragbarer Krankheiten des Menschen (Epidemiengesetz)
- 9 Verordnung vom 25. August 1999 über den Schutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer vor Gefährdung durch Mikroorganismen (SAMV).

## 10.2 Richtlinien und Empfehlungen

- 10 Bundesamt für Gesundheit: Empfehlungen für medizinisches Personal zur Verhütung der durch Blut übertragbaren Infektionen (Hepatitis B, HIV usw.) (1988)
- 11 Bundesamt für Gesundheit: Berufsbedingtes Risiko von HIV-Expositionen im medizinischen Bereich (1990)
- 12 Bundesamt für Gesundheit: AIDS und andere HIV-assoziierte Krankheiten. Eine aktualisierte Übersicht. Bulletin des Bundesamtes für Gesundheit, Kapitel VI 522–563, zusätzlich Appendix 1–3 (1992)
- 13 Bundesamt für Gesundheit: Entsorgung von infektiösen Spitalabfällen. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1992; 780–783
- 14 Bundesamt für Gesundheit: Keine «breite» HIV-Testung im Spital; Qualität statt Quantität. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1993; 2:27–30
- 15 Bundesamt für Gesundheit: Überwachung der beruflich bedingten Exposition mit Blut oder Körperflüssigkeiten. Die Situation in der Schweiz am 31.12.94. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1995; 24:4–6
- 16 Bundesamt für Gesundheit: Berufsbedingte HIV-Infektion. Erster Fall in der Schweiz. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1995; 8:8–9
- 17 Bundesamt für Gesundheit: Hepatitis B-Impfung: Ist eine Auffrischimpfung noch nötig? Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1995; 20:12–16
- 18 Bundesamt für Gesundheit: Prävention der Hepatitis B: Revidierte Empfehlungen zur Auffrischimpfung. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1995; 37:15–16
- 19 Bundesamt für Gesundheit: Empfehlungen zur Hepatitis B-Impfung Ordner: Infektionskrankheiten: Diagnose und Bekämpfung. Supplementum II 1997; 1–19
- 20 Bundesamt für Gesundheit: HIV-Exposition im Medizinalbereich: Allgemeine Massnahmen, Chemoprophylaxe und Meldung. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1997; 7:5–12
- 21 Bundesamt für Gesundheit: HIV-Aktuelles Wissen zu Test und Diagnostik. 2000.
- 22 Bundesamt für Gesundheit: Aktualisierte Empfehlung 2002 zur beruflichen Exposi-

- tion mit Blut oder biologischen Flüssigkeiten. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 2002; 10:192–198
- 23 Bundesamt für Gesundheit: HIV-, HBV- und HCV-Expositionen im medizinischen Bereich in der Schweiz von 1997 bis 2000. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 2002; 40:692–696
  - 24 Bundesamt für Gesundheit: Beruflich bedingte Blutexpositionen mit Hepatitis C-Virus im Medizinalbereich in der Schweiz bis Ende 2000. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 2002; 40:685–691
  - 25 Bundesamt für Gesundheit: Empfehlungen zur HIV-Postexpositionsprophylaxe ausserhalb des Medizinalbereiches – Update 2006. Bulletin Bundesamt für Gesundheit 2006; 36:712–715
  - 26 Bundesamt für Gesundheit: Vorgehen nach Exposition gegenüber Blut oder anderen biologischen Flüssigkeiten (EBF) von Personal im Gesundheitswesen – aktualisierte Empfehlungen 2007; 31:543–555
  - 27 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von blutübertragbaren Infektionen in medizinischen Laboratorien. Reihe Arbeitsmedizin 2869/19
  - 28 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von blutübertragbaren Infektionen beim Umgang mit Patienten. Reihe Arbeitsmedizin 2869/20
  - 29 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von Berufskrankheiten in pathologisch-anatomischen Instituten und histologischen Laboratorien. Reihe Arbeitsmedizin 2869/25
  - 30 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von Berufskrankheiten in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien. Reihe Arbeitsmedizin 2869/27
  - 31 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): HIV, HBV, HCV-Exposition. Erstmassnahmen (im Druck). Reihe Arbeitsmedizin 2869/36
  - 32 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung blutübertragbarer Infektionen ausserhalb des Gesundheitswesens. Reihe Arbeitsmedizin 2869/31
  - 33 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Latexallergie: Gefährdung und Schutzmassnahmen am Arbeitsplatz. Reihe Arbeitsmedizin 2869/33
  - 34 Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Tuberkulose am Arbeitsplatz: Gefährdung und Prävention. Reihe Arbeitsmedizin 2869/35
  - 35 Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS): Beizug von Arbeitsärzten und anderen Spezialisten der Arbeitssicherheit. Spezialrichtlinie Nr. 6508
  - 36 Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit (EKAS): Wegleitung durch die Arbeitssicherheit. Form. 6029
  - 37 Bundesamt für Umwelt (BAFU). Entsorgung von medizinischen Abfällen. Vollzug Umwelt 2004; VU-3010-D
  - 38 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control: Guidelines for Infection Control in Hospital Personnel. Infection Control 1983; 326–349
  - 39 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control: Guidelines for Prevention of Transmission of HIV and HBV to Health Care and Public Safety Workers MMWR 1989; 38
  - 40 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control: Selecting, Evaluating and Using Sharps Disposal Containers. DHHS (NIOSH) 1998; Publication No 97–111
  - 41 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC): Updated U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposures to HBV, HCV, HIV and Recommendations for Postexposure Prophylaxis MMWR 2001; 50/RR–11
  - 42 US Department of Health Human Services, Centers for Disease Control: Revised Guidelines for HIV-Counseling, Testing MMWR 2001; 50/RR–19
  - 43 Centers for Disease Control (CDC): Case-control study of HIV-seroconversion in health-care workers after percutaneous exposures to HIV-infected blood MMWR 1995; 44:929–933
  - 44 U.S. Public Law 106–430: Needlestick Safety and Prevention Act (2000)
  - 45 Occupation and Safety and Health Administration (OSHA): Rules on Needlestick Safety and Prevention. www.osha.gov (2001)
  - 46 Viral Hepatitis Prevention Board: Hepatitis B as an Occupational Hazard. European Occupational Health Series No 8 (1984)

### 10.3 Ausgewählte Literatur/Referenzen

- 48 Tarantola A., Abiteboul D., Rachline A. Infection risks following accidental exposure to blood or body fluids in health care workers: a review of pathogens transmitted in published cases. *Am J Infect Control* 2006; 34:367–75
- 49 Battegay M., Hirschel B. Primary HIV infection. *Therap Umschau* 2004; 61:609–612
- 50 Hammer M. et al. Treatment for Adult HIV Infection 2006. Recommendations of the International AIDS Society – USA Panel JAMA 2006; 296:827–843
- 51 HJ Furrer [http://www.ifik.unibe.ch/uploads/further\\_education/CurrIM060912.pdf](http://www.ifik.unibe.ch/uploads/further_education/CurrIM060912.pdf)
- 52 Müllhaupt B. Chronische Hepatitis B. *Ars MEDICI* 2007; 6:294–296
- 53 Strader D.B., Wright T., Thomas D.L., Seeff L.B. Diagnosis, management, and treatment of Hepatitis C. *Hepatology* 2004; 39:1147–1171
- 54 Fopp M., Wernli M. Sicherheit der Bluttransfusion heute. *Schweiz Med Forum* 2006; 6:139–144
- 55 Bundesamt für Statistik, Krankenhausstatistik und Statistik der sozialmedizinischen Institutionen 2005. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/14/22/publ.Document.102504.pdf>
- 56 Luthi J.-C., Dubois-Arber F., Iten A., Maziero A., Colombo C., Jost J., Francioli P. Personnel Hospitalier. Etude suisse sur les expositions professionnelles au VIH et aux hépatites chez le personnel hospitalier. Institut universitaire de médecine sociale et préventive, Lausanne 1995
- 57 Gerberding J.L. Occupational exposure to HIV in health care settings. *New Engl J Med* 2003; 348:826–833
- 58 Graf-Deuel et al. Einschätzung des unfallbedingten Infektionsrisikos durch HBV, HCV und HIV beim Personal des Kantonsspitals St. Gallen unter spezieller Berücksichtigung präventiver Massnahmen. In: Hofmann, Reschauer, Stössel (Hrsg): *Arbeitsmedizin im Gesundheitswesen*; 14, 91–99, Edition FFAS, Freiburg/Breisgau
- 59 Prüss-Üstün A et al. Estimation of the global burden of disease attributable to contaminated sharps injuries among health-care workers. *Am J Ind Med* 2005; 48: 482–490
- 60 Prüss-Üstün A et al. Sharps injuries. Global burden of disease from sharps injuries to health-care workers. Geneva, WHO 2003 (WHO Environmental Burden of Disease Series, No3)
- 61 Bundesamt für Gesundheit. HIV-, HBV- und HCV-Expositionen im medizinischen Bereich in der Schweiz von 2001 bis 2006. *Bulletin Bundesamt für Gesundheit* 2009, im Druck
- 62 Ippolito G., Puro V., De Carli G. The risk of occupational human immunodeficiency virus infection in health care workers. Italian Multicenter Study. The Italian Study Group on Occupational Risk of HIV infection. *Arch Intern Med* 1993; 153:1451–1458.
- 63 Werner B.G., Grady G.F. Accidental hepatitis-B-surface-antigen-positive inoculations. Use of e antigen to estimate infectivity. *Ann Intern Med* 1982; 97:369–369
- 64 UNAIDS Report on the global AIDS epidemic 2006. [http://data.unaids.org/pub/GlobalReport/2006/2006\\_GR-ExecutiveSummary\\_en.pdf](http://data.unaids.org/pub/GlobalReport/2006/2006_GR-ExecutiveSummary_en.pdf)
- 65 Bundesamt für Gesundheit. Die HIV-Epidemie in der Schweiz gegen Ende 2006. *BAG Bulletin* 2006; 48:953–961
- 66 Cardo D. et al. Case-control study of HIV seroconversion in Health care workers after percutaneous exposure. *N Engl J Med* 1997; 337:1485–1490
- 67 Ippolito G., Puro V., De Carli G. The risk of occupational human immunodeficiency virus infection in health care workers. Italian Multicenter Study. The Italian Study Group on Occupational Risk of HIV infection. *Arch Intern Med* 1993; 153:1451–1458
- 68 Quinn T.C. et al. Viral load and heterosexual transmission of human immunodeficiency virus type 1. *N Engl J Med* 2000; 342:921–9
- 69 Castilla et al. Effectiveness of highly active antiretroviral therapy in reducing heterosexual transmission of HIV. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2005; 40: 96–101
- 70 Barreiro P. et al. Natural pregnancies in HIV-serodiscordant couples receiving successful antiretroviral therapy. *J Acquir Immune Defic Syndr* 2006; 43:324–6

- 71 Porco T.C. et al. Decline in HIV infectivity following the introduction of highly active antiretroviral therapy. *AIDS* 2004; 18:81-8
- 72 Garcia P.M. et al. Maternal levels of plasma HIV type 1 RNA and the risk of perinatal transmission. *N Engl J Med* 1999; 431:394-402
- 73 Gerberding J.L., Littell C. et al. Risk of exposure of surgical personnel to patients blood during surgery at San Francisco General Hospital. *N Engl J Med* 1990; 322:1788-1793
- 74 Panlilio A.L., Chamberland M.E., Shapiro C. et al. Human immunodeficiency virus, hepatitis B virus and hepatitis C virus serosurvey among hospital based surgeons. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14:419
- 75 Gianninni P., Sinnicco A., Cariti G. HIV infection acquired by a nurse. *Eur J Epidemiol* 1988; 4:119-20
- 76 Berry A.J., Greene E.S. The risk of needlestick injuries and needlestick-transmitted diseases in the practice of anesthesiology. *Anesthesiology* 1992; 77:1007-1021
- 77 Denes A.E., Smith J.L., Maynard J.E. et al. Hepatitis B infection in physicians: results of a nationwide seroepidemiologic survey. *JAMA* 1978; 239:210-212
- 78 Hadler S.C., Doto I.L., Maynard J.E. et al. Occupational risk of hepatitis B infection in hospital workers. *Infect Control* 1985; 6:24-31
- 79 Hoffmann F., Jilg W. Nosokomiale Übertragung von HBV, HCV und HIV. *ecomed Landsberg* 1998 ISBN 3-609-51550-3, S. 32-41
- 80 Krajl N. Sicherheitstechnische und immunologische Prävention berufsbedingter Hepatitis-B-Virus-Infektion. Edition FFAS Freiburg im Breisgau 2001 ISBN 3-9807531-0-7, S. 38-39
- 81 West D.J. Clinical experiences with hepatitis B vaccines. *Am J Infect Control* 1989; 17:172-180
- 82 Perret B.A., Senn M., Affentranger P., Poorbeik M., Burckhardt J.J., Morell A. Hepatitis C Virus-Status der Hämophilen in der Schweiz. *Schweiz Med Wschr* 1993; 123:79-91
- 83 De Preu E et al. Current trends in illegal drug use and drug related health problems in Switzerland. *Swiss Med Wkly* 2004; 134:313-321.
- 84 Ladewig D.A. Reduction in HIV positive and an increase in hepatitis C positive subjects in methadone maintenance treatments. *Swiss Med Wkly* 2001; 131:422
- 85 Gerlich M. et al. Prevalence of hepatitis and HIV infections and vaccination rates in patients entering the heroin-assisted treatment in Switzerland between 1994 and 2002. *Eur J Epidemiol* 2006; 21:545-549
- 86 Ambühl P.M., Binswanger U., Renner E.L. Epidemiology of chronic hepatitis B and C among dialysis patients in Switzerland. *Schweiz Med Wschr* 2000; 130:341-348
- 87 Schlieffenbaum B.E. et al. Unexpected high prevalence of metabolic disorders and chronic disease among young male draftees - the Swiss Army XXI experience. *Swiss Med Wkly* 2006; 136:175-184
- 88 Prasad L.R. et al. Hepatitis C in a sample of pregnant woman in Switzerland: seroprevalence and sociodemographic factors. *Swiss Med Wkly* 2007; 137:27-32
- 89 Russmann S. et al. Prevalence and associated factors of viral hepatitis and transferring elevations in 5036 patients admitted to the emergency room of a Swiss university hospital: cross-sectional study. *BMC Gastroenterology* 2007; 7:5
- 90 Niederhäuser C. et al. Incidence of viral markers and evaluation of the estimated risk in the Swiss blood donor population from 1996 to 2003. *Euro Surveill* 2005; 10:14-16
- 91 Puro V. et al. The European Occupational Post-Exposure Prophylaxis Study Group. European recommendations for the management of healthcare workers occupationally exposed to hepatitis B virus and hepatitis C virus. *Euro Surveill* 2005; 10:260-264
- 92 De Carli et al. Risk of hepatitis C virus transmission following percutaneous exposure in healthcare workers. *Infection* 2003; 31 Suppl 2:22-7
- 93 Nukaya H et al. Accidental exposure to HCV antibody-positive blood in hospital and preemptive one-shot interferon alpha-2b treatment. *Hepatology Research* 2007; 37:179-185
- 94 Tokars J.I., Chamberland M.E., Shapiro C. Infection with hepatitis B virus, hepatitis C virus and human immunodeficiency virus among orthopedic surgeons (Abstract 22). Second annual meeting of the Society for Hospital Epidemiology of America, Baltimore, Maryland, 1992

- 95 Panlilio A.L. et al. Serosurvey of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and hepatitis C virus infection among hospital-based surgeons. Serosurvey Study Group. *J Am Coll Surg* 1995; 180:16–24
- 96 Ganczak M. et al. Assessment of HBV, HCV and HIV infection in a population of Polish orthopedic surgeons. *Chir Narzadzow Ruchu Ortop Pol* 2006; 71: 67–72
- 97 Proietti L. et al. Prevalence of HCV in health care workers in Southern Italy. *Clin Ter* 2003; 154:159–62
- 98 Catalani C. et al. Prevalence of HCV infection among health care workers in a hospital in central Italy. *Eur J Epidemiol* 2004; 19:73–7
- 99 Ozsoy M.F. et al. Seroprevalences of hepatitis B and C among health care workers in Turkey. *J Viral Hepat* 2003; 10:150–156
- 100 Colichon Y.A. et al. Serologic prevalence of HCV antibodies in health personnel in Peru. *Rev Gastroenterol Peru* 2004; 24:13–20
- 101 Azis S. et al. Prevalence of HIV, hepatitis B and C amongst health workers of Civil Hospital Karachi. *J Pak Med Assoc* 2006; 56:48–50
- 102 Weber C., Collet-Schaub C., Fried R., Lambrecht J.T., Erb P., Meyer J. Low prevalence of hepatitis C virus antibody among Swiss dental health care workers. *J Hepatol* 2001; 34:963–964
- 103 Ahtone J., Francis D., Bradley D., Maynard J. Non-A, Non-B hepatitis in a nurse after percutaneous needle exposure. *Lancet* 1980; i:1142
- 104 Kiyosawa E., Sodeyama T., Tanaka E. et al. Hepatitis C in hospital employees with needlestick injuries. *Ann Intern Med* 1991; 115:367–369
- 105 Mayo-Smith M.F. Type non-A, non-B and type B hepatitis transmitted by a single needlestick. *Am Infect Control* 1987; 15:266–267
- 106 Schlipkoter U., Roggendorf M., Cholmakov K., Weise A., Deinhardt F.: Transmission of hepatitis C virus (HCV) from a hemodialysis patient to a medical staff member. *Scand J Infect Dis* 1990; 336:1315–1316
- 107 Seeff L.B. Hepatitis C from a needlestick injury. *Ann Intern Med* 1991; 155:757–768
- 108 Vaglia A., Nicolini R., Puro V. et al.: Needlestick hepatitis C virus seroconversion in a surgeon. *Lancet* 1990; 336:1315–1316
- 109 Nukaya H et al. Accidental exposure to HCV antibody-positive blood in hospital and preemptive one-shot interferon alpha-2b treatment. *Hepatology Research* 2007; 37:179–185
- 110 Ergönül Ö. Crimean-Congo haemorrhagic fever. *Lancet Infect Dis* 2006; 6:203–214
- 111 Vorou R et al. Crimean-Congo hemorrhagic fever. *Curr Opin Infect Dis.* 2007; 20:495–500
- 112 Jagger J. Epidemiological survey to evaluate the impact of safety devices. Symposium blood-borne infections. International association of social security 1995; 13
- 113 Orenstein R., Reynolds L., Karabaic M., Wong E.S. Do protective devices prevent needlestick injuries among health care workers? *Am J Infect Control* 1995; 6:344–351
- 114 Mendelson M.H., Lin-Chen B.Y., Solomon R., Bailey E., Kogan G., Goldbold J. Evaluation of a safety resheathable winged steel needle for prevention of percutaneous injuries associated with intravascular-access procedures among healthcare workers. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003; 24:105–12
- 115 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Evaluation of safety devices for phlebotomy in preventing percutaneous injuries to health-care workers – Minneapolis-St. Paul, New York City, and San Francisco, 1993–1995 *MMWR* 1997; 46:21–5
- 116 Sohn S., Eagan J., Sepkowitz K.A., Zucotti G. Effect of implementing safety-engineered devices on percutaneous injury epidemiology. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 25:536–542
- 117 Sohn S., Eagan J., Sepkowitz K.A. Safety-engineered device implementation: does it introduce bias in percutaneous injury reporting? *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004; 7:543–547
- 118 Zafar A.B., Butler C., Podgorny J.M., Mennonna P.A., Gaydos L.A., Sandiford J.A. Effect of a comprehensive program to reduce needlestick injuries. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1997; 18:712–715
- 119 Richard V.S., Kenneth J., Ramaprbha P., Kirupakaran H., Chandy GM. Impact of introduction of sharps containers and of education programmes on the pattern of needle stick injuries in a tertiary care centre in India. *J Hosp Infect* 2001; 47:163–165

- 120 Gershon R.R.M., Pearse L., Grimes M., Flanagan P.A., Vlahov D. The impact of multifocused interventions on sharps injury rates at an acute care hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999; 20:806–811
- 121 Tarantola A., Golliot F., Astagneau P., Fleury L., Brucker G., Bouvet E. CCLIN Paris-Nord Blood and Body Fluids (BBF) Exposure Surveillance Taskforce. Occupational blood and body fluids exposures in health care workers: four-year surveillance from the Northern France network. *Am J Infect Control* 2003; 31: 357-63
- 122 Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege (TRBA 250), Ausgabe: November 2003, Änderung und Ergänzung Juli 2006, Bundesarbeitsblatt 7-2006, S.193
- 123 Venier AG et al. Surveillance of occupational blood and body fluid exposures among French healthcare workers in 2004. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007; 28:1196–1201
- 124 Rapparini C. et al. Occupational exposures to bloodborne pathogens among healthcare workers in Rio de Janeiro, Brazil. *J Hosp Infect* 2007; 65:131–137
- 125 Hofmann F. et al. Kanülenstichverletzungen im Gesundheitswesen – Häufigkeit, Ursachen und Präventionsstrategien. *Gesundheitswesen* 2002; 64:259–266
- 126 Shah S.M. et al. Workers' compensation claims for needlestick injuries among healthcare workers in Washington State, 1996–2000. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005; 26:775–781
- 127 Mast S.T., Woolwine J.D., Gerberding J.L. Efficacy of gloves in reducing blood volumes transferred during simulated needlestick injury. *J Infect Dis* 1993; 168:1589-92
- 128 Bennett N.T. et al. Quantity of blood inoculated in a needlestick injury from suture needles. *J Am Coll Surg* 1994; 178:107-10
- 129 Wittmann A. et al. Übertragene Blutvolumina nach Kanülenstichverletzungen – Ein Beitrag zur Risikoabschätzung nach Kanülenstichverletzungen, In: F. Hofmann, G. Reschauer, U. Stöbel (Hrsg.): *Arbeitsmedizin im Gesundheitsdienst XVII*. 188–191. edition FFAS, Freiburg i. Br, 2004
- 130 Olsen R.J. Examination gloves as barriers to hand contamination in clinical practice. *JAMA* 1993; 270:350–353
- 131 Korniewicz D.M. et al. Failure rates in nonlatex surgical gloves. *AJIC* 2004; 32:268–273
- 132 Korniewicz D.M. et al. Performance of latex and nonlatex medical examination gloves during simulated use. *AJIC* 2002; 30:133–138
- 133 Broyles J.M. et al. PCR-based method for detecting viral penetration of medical exam gloves. *J Clin Microbiol* 2002; 40:2725–2728
- 134 Tanner J. et al. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *The Cochrane Collaboration* 2007, Issue 4
- 135 La Montagne A.D., Radi S., Elder D.S., Abramson M.J., Sim M. Primary prevention of latex related sensitisation and occupational asthma: a systematic review. *Occup Environ Med* 2006; 63:359–364
- 136 Health Protection Agency Centre for Infections. Occupational transmission of HIV. 2005. [http://www.hpa.org.uk/infections/topics\\_az/bbv/pdf/intl\\_HIV\\_tables\\_2005.pdf](http://www.hpa.org.uk/infections/topics_az/bbv/pdf/intl_HIV_tables_2005.pdf)
- 137 Ippolito G. et al. Simultaneous Infection With HIV and Hepatitis C Virus Following Occupational Conjunctival Blood Exposure. *JAMA* 1998; 280:28
- 138 Aisien A.O. et al. Risk of blood splashes to masks and goggles during cesarean section. *Med Sci Monit* 2006; 12:94-7
- 139 Sharma J.B. et al. Facial and body blood contamination in major gynecologic surgeries. *J Obstet Gynaecol Res* 2003; 29:402-5
- 140 Birnie A.J. et al. Should eye protection be worn during dermatological surgery: prospective observational study. *Br J Dermatol* 2007; 156:1258-62
- 141 McNamara I.R. et al. Ocular contamination during lesional surgery-a hazard for the plastic surgeon. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2006; 59:263-5
- 142 Ruef C., Francioli P. Desinfektion von Instrumenten nach Kontakt mit HIV-haltigen Körperflüssigkeiten – ein Problem? *Swiss NOSO* 1995; Nr. 2: 12–13
- 143 <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00253/00542/index.html?lang=de>
- 144 <http://www.chuv.ch/swiss-noso/d94a1.htm>
- 145 Bundesamt für Gesundheit. Hepatitis-B-Impfung mit zwei Dosen für Jugendliche. *BAG Bulletin* 2005; 23:394
- 146 Bundesamt für Gesundheit, Eidgenössische Kommission für Impffragen. Empfehlungen zur Prävention der Mutter-Kind-Übertragung von Hepatitis-B. Ergänzung zu den Richtlinien und Empfehlungen Nr. 2. Bern: Bundesamt für Gesundheit, 2007.

- 147 Banatvala J.E., Van Damme P. Hepatitis B vaccine – do we need boosters? *J Viral Hepat* 2003; 10:1–6
- 148 Bauer T., Ilg W. Hepatitis B surface antigen-specific T and B cell memory in individuals who had lost protective antibodies after hepatitis B vaccination. *Vaccine* 2006; 30:572–577
- 149 European consensus group on hepatitis B immunity. Are booster immunisations needed for lifelong hepatitis B immunity? *Lancet* 2000; 355:561–566
- 150 Bundesamt für Gesundheit. Empfehlungen zur Hepatitis-B-Impfung. BAG Dezember 2007; Richtlinien und Empfehlungen:1–13
- 151 US Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). A comprehensive immunization strategy to eliminate transmission of Hepatitis B virus infection in the United States. *MMWR* 2006; 55:1–15
- 152 Young T.N., Arens F.J., Kennedy G.E., Laurie J.W., Rutherford G. Antiretroviral post-exposure prophylaxis (PEP) for occupational HIV exposure. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; (1):CD002835
- 153 Beltrami E.M., Luo C.C., delaTorre N., Cardo D.M. Transmission of drug-resistant HIV after an occupational exposure despite postexposure prophylaxis with a combination drug regimen. *Hosp Epidemiol* 2002; 23:345–348
- 154 Jaeckel E., Cornberg M., Wedemeyer H., Santantonio T., Mayer J., Zankel M., Pastore G., Dietrich M., Trautwein C., Manns M.P. German Acute Hepatitis C Therapy Group. Treatment of acute hepatitis C with interferon alfa-2b. *N Engl J Med* 2001; 345:1452-7.
- 155 Gerlach J.T., Diepolder H.M., Zachoval R., Gruener N.H., Jung M.C., Ulsenheimer A., Schraut W.W., Schirren C.A., Waechtler M., Backmund M., Pape G.R. Acute hepatitis C: high rate of both spontaneous and treatment-induced viral clearance. *Gastroenterology* 2003; 125:80-8
- 156 Kamal S.M., Fouly A.E., Kamel R.R., Hockenjos B., Al Tawil A., Khalifa K.E., He Q., Koziel M.J., El Naggar K.M., Rasenack J., Afdhal N.H. Peginterferon alfa-2b therapy in acute hepatitis C: impact of onset of therapy on sustained virologic response. *Gastroenterology* 2006; 130:632-8
- 157 Qualitätsleitlinien in der Zahnmedizin. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin* 2005; 7:15–24

# 11. Weitere Informationen und Links

## 11.1 Informationen

Referenzzentrum für blutübertragbare Infektionen im Gesundheitsbereich, c/o Klinik für Infektionskrankheiten und Spitalhygiene, Universitäts-Spital Zürich, Rämistrasse 100, 8091 Zürich (für die Deutschweiz)

Tel.: 044 255 33 22, Fax: 044 255 44 99

E-mail: [stichverletzungen@usz.ch](mailto:stichverletzungen@usz.ch)

Centre de référence pour les infections transmissibles par le sang en milieu professionnel, c/o Service de médecine préventive hospitalière, Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), Rue du Bugnon 46, 1011 Lausanne (für die Romandie und das Tessin)

Tel.: 021 314 02 75, Fax: 021 314 02 49

E-mail: [cnrs@hospvd.ch](mailto:cnrs@hospvd.ch)

Schweizerische Unfallversicherungsanstalt,  
Abteilung Arbeitsmedizin, Postfach, 6002 Luzern

Tel.: 041 419 51 11, Fax: 041 419 62 05

E-mail: [arbeitsmedizin@suva.ch](mailto:arbeitsmedizin@suva.ch)

Bundesamt für Gesundheit, 3003 Bern  
(Sekretariat Übertragbare Krankheiten)

Tel.: 031 323 87 06, Fax: 031 323 87 95

E-mail: [epi@bag.admin.ch](mailto:epi@bag.admin.ch)

## 11.2 Links

- [www.hiv.ch](http://www.hiv.ch): Angaben zu HIV und Postexpositionsprophylaxe
- [www.hiv-druginteractions.org](http://www.hiv-druginteractions.org): Angaben zu Arzneimittelinteraktion
- [www.suva.ch](http://www.suva.ch): Publikationen zur Verhütung blutübertragbarer Infektionskrankheiten: Ansicht und elektronische Bestellmöglichkeit
- [www.bag.admin.ch](http://www.bag.admin.ch): Generelle Unterlagen über Infektionskrankheiten und deren Prävention
- [www.swiss-noso.ch](http://www.swiss-noso.ch): Angaben über Infektionskrankheiten im Gesundheitswesen und Massnahmen der Spitalhygiene
- [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov): Ausführliche Unterlagen über blutübertragbare Infektionen und deren Prävention
- [www.osha-slc.gov](http://www.osha-slc.gov): Offizielle US-Richtlinien bezüglich der Verhütung blutübertragbarer Infektionen

**Suva**

Postfach, 6002 Luzern  
Telefon 041 419 58 51  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)

**Bestellnummer**

2869/30.d