

# Hygiene in der Intensivpflege – Infektionsprophylaktische Maßnahmen bei neonatologischen Patienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g

**Autor**

Franz Sitzmann

**Bibliografie**

**DOI** 10.1055/s-2007-963731  
intensiv 2008; 16: 9–17  
© Georg Thieme Verlag KG  
Stuttgart · New York ·  
ISSN 0942-6035

**Korrespondenzadresse**

**Franz Sitzmann**  
Weg zum Poethen 87  
58313 Herdecke  
f.sitzmann@gemeinschafts-  
krankenhaus.de

**Zusammenfassung**

Die Serie „Hygiene in der Intensivpflege“ wurde in der Zeitschrift „intensiv“ im Heft 4/2000 begonnen. Sie umfasst bisher folgende Folgen: 1. Präventionsmaßnahmen katheterassoziierter Harnwegsinfektionen, Heft 4/2000; 2. Präventionsmaßnahmen beatmungsassoziierter Pneumonien, Heft 5/2000; 3. Präventionsmaßnahmen und Verhalten bei Patienten mit MRSA, Heft 1/2001; 4. Händehygiene, Heft 2/2001; 5. Präventionsmaßnahmen Gefäßkatheter-assoziiierter Infektionen, Heft 1/2003; 6. Präventionsmaßnahmen postoperativer Infektionen im Operationsgebiet, Heft 3/2007. In diesem Beitrag werden in Auszügen die von der RKI-Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention speziell für Frühgeborene erarbeiteten und kürzlich veröffentlichten Empfehlungen zur Infektionsprävention [8] vorgestellt. Die zitierte Kategorisierung entspricht der üblichen Weise und in der Zeitschrift „intensiv“ Heft 4/2000 erläuterten. Trotz der physiologischen Unreife des Immunsystems von Frühgeborenen sowie auch noch bei reifen Neugeborenen und der Immunsuppression des onkologisch erkrankten älteren Kindes ist es Ziel, exogene Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen zu reduzieren. Die ursprüngliche Zielsetzung: Lebenserhalt durch Einsatz invasiver Technik hat sich gewandelt zu einem möglichst vollständigen Vermeiden langfristiger Behinderungen.

**Einführung**

In der Neonatologie treten nosokomiale Infektionen (Tab. 1) beim Neugeborenen sowie dem Frühgeborenen auf. Das Infektionsrisiko bei Frühgeborenen mit einem Geburtsgewicht < 1500 g besteht in exogenen Risi-

kofaktoren (Tab. 2) und steigert sich durch die geschwächte Infektionsabwehr (Tab. 3).

Die Haut- und die übrige Körperflora erwerben Früh- und kranke Neugeborene im Wesentlichen durch den Kontakt mit den Mitarbeitern und Eltern während der ersten Lebenswoche und daher überwiegend mit den hausspezifischen Keimen der Intensivstation. Im Verlauf der medizinischen und pflegerischen Bemühungen ist das Frühgeborene mit einem Geburtsgewicht < 1500 g durch eine Vielzahl invasiver Prozeduren infektionsgefährdet. So wurden in einer Studie 488 invasive Therapien/Kind während des Aufenthaltes festgestellt, wie Blutentnahmen, Legen von Magensonden, venösen Zugängen, Intubation und Absaugen der Atemwege [8].

Zudem fehlt als Hauptkennzeichen geschwächter Infektionsabwehr Neugeborener die bei älteren Kindern bestehende physiologische Flora der Haut und Schleimhäute. Sie stellt einen wichtigen Schutz vor potenziell pathogenen Mikroben (Besiedlungsresistenz) dar. Sie wehrt erfolgreich fremde „Angreifer“ wie pathogene Bakterien und Viren ab, die sich fortwährend auf der Haut niederlassen wollen (Tab. 3).

**Anforderungen und Maßnahmen guter hygienischer Praxis**

Bei der Prävention von Infektionen älterer Kinder gibt es im Vergleich zu Erwachsenen nur wenige Unterschiede. Krankenhaushygienisch spezielle Aspekte gibt es in der Neonatologie. Eine Auswahl pflegebezogener Hygieneanforderungen ist nachfolgend ausgeführt. Man schätzt, dass die Rate krankhauserworbener Infektionen um ca. 30% gesenkt werden können, wenn gezielte Interventionen konsequent angewendet werden. Ein Großteil der nachfolgenden Maßnahmen, formuliert als ToDos and Don'ts, im übertrage-

Tab. 1 Infektionen in der Neonatologie

Aspekt	Merkmale
Definitionen	Neugeborenes: als N. wird ein Kind bis zum 29. Lebenstag bezeichnet. Frühgeborenes: um ein F. handelt es sich, wenn das Gestationsalter bei Geburt < 37 Wochen oder < 259 Tage ist. Als Grenze für die Lebensfähigkeit von Frühgeborenen wurde in der Vergangenheit die 23. Schwangerschaftswoche angeführt, die Neugeborenen haben dann ein Geburtsgewicht von ca. 500 g; diese Grenze verschiebt sich ständig weiter.
Mikroben	altersabhängiges Keimspektrum nosokomialer Infektionen: Frühgeborene: Sie sind u. a. aufgrund der fehlenden Kolonisationsresistenz und der häufigen Antibiotikaaanwendung besonders empfänglich für eine Kolonisation und nachfolgender Infektion mit multiresistenten nosokomialen Infektionskeimen (Methicillinresistente <i>S. aureus</i> , Vancomycin-resistente Enterokokken, multiresistente <i>Klebsiella</i> spp., <i>Acinetobacter</i> spp., <i>Serratia</i> spp. sowie ESBL-Bildner). Von Bedeutung ist die gastrointestinale Besiedlung mit MRSA. Neugeborene: <i>Staphylococcus</i> (S.) <i>epidermidis</i> , <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , B-Streptokokken, A-Streptokokken Ältere Kinder: <i>S. aureus</i> , <i>S. epidermidis</i> , <i>Candida</i> spp., <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Selbst die normale Kontamination der unbelebten Umgebung stellt sich für Hochrisiko-Kinder bei Infektionsausbrüchen als Keimreservoir dar.
Infektionen	Früh- und Neugeborene: Es treten am häufigsten Bakteriämien auf. ältere Kinder: Die Verteilung entspricht der von Erwachsenen; an erster Stelle stehen Harnwegsinfekte, Pneumonie und Sepsis.

Tab. 2 Auswahl exogener Risikofaktoren nosokomialer Infektionen Frühgeborener

Aspekte	exogene Risikofaktoren nosokomialer Infektionen
Einsatz spezieller Hilfsmittel	intavaskuläre Katheter (u. a. Nabelvenenkatheter, Broviac, periphervenöse Zugänge, Nabelarterienkatheter) parenterale Ernährung, insbes. i. v. Gabe von Lipidemulsion maschinelle Beatmung, Inhalations-Zubehör, -Lösungen Harndauerableitung Magensonde Operationen während der Intensivbehandlungsphase
bestimmte Medikamente	u. a. Antibiotikatherapie
ungenügende Standards bei (Auswahl)	baulichen, strukturell-organisatorischen Bedingungen sowie Mitarbeiterqualifikation und -zahl der Händehygiene der Mitarbeiter der Hautpflege des Frühgeborenen der Kathetereinlage und -pflege, Vorbereitung und Applikation der i. v. Medikation der Beatmung des Frühgeborenen dem Umgang mit Muttermilch/Formulanahrung Reinigung, Desinfektion und Sterilisation aller Materialien Isolierungsmaßnahmen infektiöser Erkrankungen der Eindämmung einer Ausbreitung von Keimen mit besonderen Resistenzen der informativen Einweisung der Eltern in die erforderliche Hygiene der informativen Einweisung und ggf. orientierenden Untersuchung von Geschwisterkindern der betriebsärztlichen Überwachung der Mitarbeiter der Surveillance nosokomialer Infektionen und spezieller Resistenzen

Tab. 3 Kennzeichen geschwächter Infektionsabwehr bei Frühgeborenen (Auswahl)

beteiligte Organgebiete	Kennzeichen geschwächter Infektionsabwehr
Haut- und Schleimhaut	Nabelstumpf als Eintrittspforte für die exogene Besiedlung erhöhte Durchlässigkeit und Verletzlichkeit der Haut fehlende Besiedlungsresistenz von Haut und Schleimhaut eingeschränkte Wundheilung
anatomisch-physiologische Begünstigung von Infekten	fehlende oder verminderte Darmmotilität bei Mekoniumverhalt bis zum Ileus Atelektasen durch Surfactantmangel, eingeschränkte mucociliäre Clearance
Zahl und Funktion der Granulozyten	perinatale Neutropenie bei schwerer Gestose der Mutter verminderte Granulozyten-Reserve (rasche Entwicklung einer Granulozytopenie)
Unreife der zellvermittelten spezifischen Immunität	verminderte antigen-spezifische T-Zell-Antwort
Unreife der humoralen Immunität	verzögerte Bildung spezifischer Antikörper verminderte Bildung sekretorischer IgA (fehlender Schleimhautschutz) verminderte Bildung von Interferonen

nen Sinn als sinnvolle und nicht sinnvolle hygienische Praxis zu bezeichnen [11], beschreiben eine „gute oder schlechte klinische Praxis der Krankenhaushygiene und Infektionsprävention“, die bei allen stationär behandelten Neugeborenen berücksichtigt werden sollte [8].

### Abhängigkeit von Hygienefehlern zur Mitarbeiterzahl (Personalschlüssel)

Eine Entschuldigung von Politikern und Ökonomen: „Das haben wir nicht gewusst“ gilt zukünftig nicht mehr! Klargestellt wurde der eindeutige, durch Studien belegbare Zusammenhang zwischen dem erhöhten Risiko krankenhauserworbener Infektionen, professioneller und engagierter Krankenhaushygiene und der Qualifikation der Stationsmitarbeiter und ihrer absoluten Zahl:

#### RKI-Empfehlung:

„Es ist wissenschaftlich gesichert, dass eine nicht angemessene Ausstattung der Neugeborenen-Intensivstation mit qualifiziertem und vor Ort eingearbeitetem Personal das Risiko nosokomialer Infektionen erhöht (Kategorie IA).“

### Hygienische Erfordernisse für die Umgebung des Kindes

Erforderlich sind u. a. folgende räumliche Voraussetzungen und Versorgungsbedingungen (► Tab. 4):

#### Inkubator

An den Luftauslässen der Inkubatoren sollten HEPA-Filter angebracht sein, damit die Abluft nicht Ursache einer aerogenen Infektionsübertragung werden kann (Kategorie IB).

- Vor jeder Neubelegung ist eine Wischdesinfektion des Inkubators erforderlich, um Infektionsketten zu vermeiden (Kategorie IB).
- Mittel der Wahl zur Wischdesinfektion bei der Aufbereitung von Inkubatoren sind Sauerstoffabspalter, z. B. PERFORM (Kategorie IB).
- Bis zur Verwendung ist der Inkubator (mind. 1 h, 37°C) bei laufendem Motor zu belüften. Die Bereithaltung sollte nicht auf dem Stationsflur (Schutz vor Kontamination) erfolgen (Kategorie IB).
- Während der Belegung soll das Reinigen der Innenseite mit Trinkwasser und frischen Lappen erfolgen (Kategorie IB).
- Außen gelegene Flächen mit häufigem Handkontakt arbeitstäglich wischdesinfizieren (Kategorie IB).
- Die Häufigkeit des Inkubatorwechsels ist ungelöst (Kategorie III), ob ein empfohlener täglicher Wechsel bei Sanierungsbehandlung einer MRSA-Besiedlung sinnvoll ist, ist fraglich. Bei stabilen Kindern wird ein wöchentlicher Inkubatorwechsel empfohlen.

#### Abstand zwischen Behandlungsplätzen

Der Abstand zwischen den Behandlungsplätzen soll mind. 2 m betragen, da andernfalls eine Infektionsübertragung respiratorischer Virusinfektionen durch Tröpfchen nicht ausgeschlossen werden kann (Kategorie IB).

Für die bei der Pflege mit intensivem Körperkontakt (sog. Känguru-Pflege) erforderlichen Liegestühle empfehlen sich:

- desinfizierend reinigungsfähige Polster (Kategorie IB),
- möglichst patientenbezogener Einsatz,

- die Handkontaktflächen nach jeder Benutzung zu desinfizieren (z. B. Alkohol 70%, Kategorie IB).

#### Wickeltische

Eine Desinfektion ist routinemäßig nicht erforderlich, da individuelle textile Tücher für jedes Kind verwendet werden. Nur bei sichtbarer Verschmutzung und infektiösen Kindern muss eine Wischdesinfektion erfolgen [5, 9, 14].

#### Medikamentenzubereitung

Zur aseptischen Zubereitung der Medikamente ist ein Arbeitsraum mit Werkbank (nach LAF DIN 12980, Typ H) zu empfehlen (Kategorie IB). Ein eigener steriler Arbeitsplatz (LAF-Werkbank) für die Herstellung individuell rezeptierter parenteraler Ernährung (PE) erfordert die Voraussetzungen regelmäßiger mikrobiologischer Kontrollen sowie eine Überwachung der Kompatibilität und Stabilität der Lösungen durch einen Apotheker.

Da diese Empfehlung zur apparativen Ausstattung überwiegend noch nicht umgesetzt ist und Investitionen dafür dauern, müssen für die Infusionsherstellung kontrolliert aseptische Bedingungen sichergestellt werden. Dazu gehören die Bedingungen:

- Zubereiten von Mischinfusionen ohne Zeitdruck,
- geschulte Mitarbeiter (Kategorie IA),
- Zubereitung von Mischinfusionen in einem für das Richten von Medikamenten vorgesehenen reinen Raum,
- angemessen große freie Arbeitsfläche,
- Hände- und Flächendesinfektion,

Tab. 4 Pflegebezogene Grundanforderungen für die Umgebung des Kindes

Aspekte	ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis
Inkubator	Luftauslässe mit HEPA-Filter (Einschränkung aerogener Infektionsübertragung) bei Neubelegung wischdesinfizierter Inkubator, Mittel der Wahl sind Sauerstoffabspalter, z. B. PERFORM keine Vorhaltung auf Stationsflur während Belegung Inkubator innen mit sauberem Tuch und Trinkwasser reinigen, außen Wischdesinfektion Häufigkeit des Inkubatorwechsels ungelöst
Abstand zwischen Behandlungsplätzen	mind. 2 m
Wickeltisch	keine routinemäßige Flächendesinfektion, lediglich bei sichtbarer Verschmutzung und infektiösen Kindern Wischdesinfektion vornehmen
Liegestühle für „Känguru“-Pflege	Polster müssen desinfizierend reinigungsfähig sein möglichst patientenbezogen einsetzen Handkontaktflächen nach jeder Benutzung desinfizieren (z. B. Alkohol 70%)
Medikamentenzubereitung	Arbeitsraum mit Werkbank zur aseptischen Zubereitung
Beachten der mikrobiologischen Wasserqualität	bei Pflege von Haut und Schleimhäuten (evtl. steril oder sterilfiltriert) Herstellen von Tees (ausreichend lange Kochzeit, Portionieren in sterilen Flaschen mit Deckeln) Begrenzen der Aufbewahrung angebrochener Teeflaschen (auf eine Dienstschrift)
Baumaßnahmen	Verhüten von Aspergillose und Kandidose durch sorgfältige Bauleitung, Abschirmung der Baustelle, HEPA-Filter
WC	getrenntes WC für Mitarbeiter und Besucher

- ▶ aseptisches Arbeiten mit Mundnasenschutz, steriler Unterlage, sterile Handschuhe, frischer Kittel,
- ▶ Applikation der Infusion ohne weitere Zwischenlagerung (max. 1 h) [11].

### Mikrobiologische Wasserqualität

Da Leitungswasser opportunistische Mikroben wie Klebsiellen, Enterobacter, Pseudomonas aeruginosa, Legionellen u. a. enthalten kann, muss die mikrobiologische Wasserqualität hohen Anforderungen entsprechen. Zu bedenken ist die Wasserqualität bei der

- ▶ Pflege von Haut und Schleimhaut (evtl. steriles oder sterilisiertes Wasser nutzen, Kategorie IB),
- ▶ Herstellung von Tees durch ausreichend langes Kochen des Wassers und Portionieren in sterilen Flaschen mit Deckel (Kategorie IB) sowie
- ▶ Beschränken der Aufbewahrung angebrochener Teeflaschen zur Pflege von Haut und Schleimhaut auf eine Dienstschicht (8 h, Kategorie II).

### Raumlufttechnik

Für die hochgradig immundefizienten Frühgeborenen besteht das Risiko der Schädigung durch Hefepilze, wie Candida albicans (Haut), sowie Fadenpilze, wie Aspergillus fumigatus und A. flavus (Haut und Lunge). Häufig besteht ein Zusammenhang mit Baumaßnahmen (Abriss-, Renovierungs- oder Erdarbeiten) in der Nähe betroffener Menschen.

- ▶ Neben der Information durch die Bauleitung und der möglichst vollständigen Abschirmung der Baustelle sollte der Einsatz von HEPA-Filtern erwogen werden (Kategorie II).

### WC

Für Mitarbeiter und Besucher: Ein getrenntes WC ist verpflichtend (Kategorie IV) (● Tab. 4).

### Hygienische Erfordernisse für den Kontakt zum Kind Händehygiene

Ihre herausragende Bedeutung sollte jedem Besucher, jedem Mitarbeiter aller Berufsgruppen vertraut sein. Zur hohen Compliance der Händehygiene dienen

- ▶ Einweisung neuer Mitarbeiter sowie der Besucher,
- ▶ mindestens einmal jährliche Schulungen sowie
- ▶ Supervision zur Förderung des agreements (Kategorie IA).

### „Känguru“-Pflege

Als wesentliche entwicklungsfördernde Kontaktmöglichkeit mit wichtigen Funktionen gilt, dass eine Mutter ihr Kind in den Arm nimmt (Marina Marcovich) [1]. Das Kind wird unter fortwährender Überwachung direkt auf die Brust von Mutter oder Vater gelegt und zugedeckt. Ursprünglich befürchtete hygienische Risiken bestehen nicht. Vielmehr ist erstrebenswert, die (nicht Schmerz verursachende) Berührung des Kindes, einschließlich des Stillens, zu fördern.

- ▶ Daher wird auch keine antiseptische Behandlung der Haut der Eltern empfohlen (Kategorie III).
- ▶ Selbstverständlich sollen vor jedem Kontakt mit dem Kind die Hände desinfiziert werden (Kategorie IA).
- ▶ Ebenfalls soll ein Körperkontakt des Neugeborenen mit Erwachsenen vermieden werden, die einen Infekt der Luftwege, Ekzeme oder superinfizierte Verletzungen im Brustbereich haben (Kategorie IB).

- ▶ Die auch aus infektionspräventiver Sicht günstige „Känguru-Pflege“ bedeutet Platzbedarf für einen Liegestuhl neben dem Inkubator, da meist das Kind noch Atemunterstützung, Monitorüberwachung und Infusionen benötigt (Kategorie IB).

### Förderung des Stillens

Die Bereitschaft zum Stillen soll gefördert werden. Für die Mutter eines Frühgeborenen und die betreuenden Mitarbeiter stellen die Einführung und Aufrechterhaltung der Muttermilchversorgung, der Bereitstellung einer ausreichend kalorisch, eiweiß- und mineralstoffhaltigen Nahrung und einem gesicherten Übergang von eventueller Sonden- auf Brusternährung eine Herausforderung dar.

Ab welchem Gestationsalter ein Frühgeborenes angelegt werden kann, ist bisher nicht evidenzbasiert belegt. Ein Frühgeborenes muss gewisse neurologische Fähigkeiten besitzen, um ein effektives Saugen an der Brust bewerkstelligen zu können. Das effektive Saugen und die Koordination zwischen Saug- und Schluckakt sowie Atmungsaktivität können durch orale Stimulation und das „non-nutrive sucking“ gefördert werden.

Hygienische Empfehlungen beziehen sich auf

- ▶ Anforderungen beim Stillen (● Tab. 5)
- ▶ und den Umgang mit abgepumpter Muttermilch (● Tab. 6).

### Abpumpen von Muttermilch

Auch beim Abpumpen und Aufbewahren von Muttermilch müssen hygienische Vorgaben (● Tab. 6) beachtet werden.

### Stethoskope

Die Übertragung von Mikroorganismen durch kontaminierte Stethoskope ist nachgewiesen, daher fordert das RKI (IB) für dieses Handwerkzeug:

- ▶ Jedem Behandlungsplatz ein Stethoskop zuordnen.
- ▶ Nach jeder Anwendung zusätzlich zur Händedesinfektion das Instrument mit einem Alkoholtupfer desinfizieren.

Tab. 5 Hygienische Anforderungen zum Stillen von Frühgeborenen und Säuglingen

ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis	Begründung
möglichst frühen und engen Kontakt zu den Eltern fördern	– positiver Effekt der Känguru-Pflege durch die Mutter auf den späteren Stillserfolg – Gefährdung des Kindes durch physiologische Hautflora ist nicht zu erwarten
vor jedem Kontakt zum Kind werden die Hände sorgfältig desinfiziert (Kategorie IA)	Frühgeborene und Säuglinge besitzen geringere Immunität gegenüber Bakterien im Verdauungstrakt als ältere Kinder
Milchstau und beginnende Mastitis sind kein primärer Grund zum Abstillen	gute Brustentleerung (häufiges und korrektes Anlegen, evtl. zusätzliches Ausstreichen der Brust) beschleunigt das Abklingen der Symptome
Muttermilchuntersuchung wird empfohlen bei Kindern mit gastrointestinalen Infektionen oder mit nekrotisierender Enterocolitis (Kategorie IB)	bei Ausbrüchen wurden in Muttermilch u. a. E. coli, Klebsiella pneumoniae, P. aeruginosa, Enterobacter cloacae und MRSA gefunden

Tab. 6 Hygienische Praxis des Abpumpens von Muttermilch

ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis	Begründung
erforderlich ist ein Stillzimmer auch zum Abpumpen der Muttermilch (Kategorie IB)	empfehlenswert sind Sitzliegen mit desinfektionsfähigen Handkontaktflächen und Sitz- und Stillkissenbezügen
vor dem Abpumpen Hände gründlich waschen und mit frischem Handtuch abtrocknen	kontaminationsarme Muttermilch
Brustwarzen mit frischen Waschlappen oder Mullkomresse feucht abwischen	Sauberkeit der Brust
direkt vor dem Abpumpen die Hände desinfizieren	kontaminationsarme Muttermilch
abgepumpte Milch in saubere (in Geschirrspülmaschine) und vorgekühlte Gefäße geben	
kein Vermischen frisch abgepumpter und bereits gekühlter Milch praktizieren	unbeabsichtigtes Wiedererwärmen der gekühlten Milch auf Körpertemperatur
erste Portion (ca. einen Teelöffel) verwerfen	hautkeimreiche Portion
beim frühzeitigen und regelmäßigen Abpumpen von Muttermilch kann auf ein routinemäßiges bakteriologisches Monitoring verzichtet werden (Kategorie III)	nur vereinzelt bei sehr unreifen Frühgeborenen praktiziert, Kriterien sind nicht evidenzbasiert
bei entzündlicher Veränderung der Brust der stillenden Frauen (Mastitis puerperalis) soll die Muttermilch für die Dauer der antibakteriellen Mastitis-Behandlung abgepumpt und verworfen werden (Kategorie II)	seltene Infektion, dann aber meist mit <i>S. aureus</i>
Milch schnell abkühlen und im Kühlschrank bei 4 °C aufbewahren	Thermometer mit mind. 1mal täglicher Temperatureaufzeichnung
Innenseite des Deckels und Flaschenrand nicht berühren	Kontaminationen vermeiden
bei Häufung kann bakteriologische Untersuchung der Muttermilch und der für das Abpumpen der Milch notwendigen Ausrüstung (Milchpumpen, Flaschen usw.) sinnvoll sein (Kategorie II)	Quellensuche zum Aufdecken dieser Komplikation
als Stilleinlagen nur spezielle Einlagen verwenden oder bei 60 °C gewaschene und anschließend gebügelte (Taschen-)Tücher nutzen	Sauberkeit
Aufbewahren von Muttermilch	Temperaturen:
– 6 – 8 h	– Raumtemperatur
– 72 h	– Kühlschrank 4 °C
– tiefgefroren < 6 Monate	– Tiefkühlschrank – 18 °C [6]
zum Transport lückenlose Kühlkette	4 – 6 °C

### Schutzkittel

Generell auf speziellen Pflegeeinheiten durch Besucher und Mitarbeiter getragene Schutzkittel zeigen keinen Nutzen bei der Vermeidung nosokomialer Infektionen, selbstverständlich erhöht sich dadurch nicht die Compliance der hygienischen Händedesinfektion. Daher gilt:

- ▶ Schutzkittel nur patientenbezogen bei bestimmten Infektionskrankheiten tragen (Kategorie IA).
- ▶ Schutzkittel patientenbezogen bei der Pflege des Frühgeborenen außerhalb des Inkubators tragen (Kategorie IA).
- ▶ Beim Betreten der Station ist es nicht erforderlich, dass Besucher oder Mitarbeiter zusätzlich zur Händedesinfektion einen Schutzkittel tragen (Kategorie IB).

### Besucher

Geschwisterkinder u. a. von den Eltern benannte Besucher sind ausdrücklich erwünscht, ihr Besuch sollte ihnen ermöglicht werden. Ein hilfreiches Merkblatt für die Besucherregelung kann enthalten:

- ▶ Erläuterung besonderer Gefahren für das Frühgeborene von bestimmten Infektionen, evtl. während des Besuches noch in Inkubation, wie Windpocken, Masern, Pertussis, RSV, Influenza,
- ▶ Festlegung, Personen mit Zeichen einer akuten Infektionen vom Besuch des Frühgeborenen auszuschließen, wie Fieber, Diarrhö, Atemwegsinfektion mit Husten und Schnupfen, unklares Exanthem, Konjunktivitis (☉ Tab. 7).

### Hygienische Erfordernisse für Haut- und Schleimhautpflege, Nabelpflege und Antiseptik Körperpflege

Die postnatale Reinigung der Haut bei Frühgeborenen < 1500 g erfolgt je nach Allgemeinzustand und Hautbeschaffenheit.

In der besonders empfindlichen Phase nach der Geburt (erste Lebenswoche) sollte bei extrem unreifen Frühgeborenen (< 26. SSW) aufgrund der erhöhten Permeabilität und Verletzlichkeit der Haut nur so viel wie unbedingt nötig manipuliert werden (z. B. Antisepsis vor invasiven Prozeduren, Körperwaschung) (Kategorie IB).

### Hautantiseptik

Vor jeder Durchtrennung der Haut (z. B. Blutentnahmen, Injektionen, Punktionen) muss ein Hautantiseptikum aufgetragen werden (Einwirkzeit). Es existieren Einschränkungen oder bevorzugte Materialien:

PVP-Iod: Wegen Nachteil systemischer Jodresorption bei extrem unreifen Frühgeborenen kontraindiziert (Kategorie IB).

Chlorhexidin: Wegen lokalen Unverträglichkeitsreaktionen (ähnlich Verbrühung 2°), Wirkungslücken im Bereich von Bakterien, möglichen zytotoxischen und mutagenen Wirkungen und allergischen Überempfindlichkeitsreaktionen ist es nicht empfohlen (Kategorie IB).

Octenidin: Aus toxikologischen Gründen wird eine Hautdesinfektion mit Octenidin 0,1% ohne Phenoxyethanol empfohlen (Kategorie II). Da kein Fertigprodukt auf dem Markt existiert, stellt der Hersteller von Octenisept Klinikapotheken eine Grundsubstanz zur eigenen Herstellung zur Verfügung.

### Schleimhautantiseptik

Z. B. vor Blasenkatheterisierung bei Frühgeborenen mit Octenidin 0,1% ohne Phenoxyethanol (Kategorie IB).

### Antiseptische Hautwaschung

Sie wird z. B. bei MRSA-Besiedelung oder äußerlicher Kontamination durch Blut der Mutter mit HBV oder HCV mit Polyhexa-

**Tab. 7** Hygienebezogene Erfordernisse für den Kontakt zum Kind

Aspekte	ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis
Händehygiene	herausragende Bedeutung: Einweisung neuer Mitarbeiter sowie der Besucher mindestens einmal jährliche Schulungen Supervision zur Förderung der agreements
Kind in den Arm nehmen (sog. Känguru-Pflege)	keine antiseptische Behandlung der Haut der Eltern empfohlen vor jedem Kontakt mit dem Kind die Hände desinfizieren Körperkontakt des Neugeborenen mit Erwachsenen vermeiden, die einen Infekt der Luftwege, Ekzeme oder superinfizierte Verletzungen im Brustbereich haben Platzbedarf für Liegestuhl neben dem Inkubator (Kind benötigt noch Atemunterstützung, Monitorüberwachung und Infusionen)
Stethoskope	jedem Behandlungsplatz ein Stethoskop zuordnen nach jeder Anwendung zusätzlich zur Händedesinfektion das Instrument mit einem Alkoholtupfer desinfizieren
Schutzkittel	nur patientenbezogen bei bestimmten Infektionserkrankungen tragen Schutzkittel patientenbezogen bei Pflege des Frühgeborenen außerhalb des Inkubators tragen
Besucher	Geschwisterkinder u. a. von den Eltern benannte Besucher sind ausdrücklich erwünscht, ihr Besuch sollte ermöglicht werden Merkblatt für die Besucherregelung kann enthalten: – Erläuterung besonderer Gefahren für das Frühgeborene von bestimmten Infektionen, wie Windpocken, Masern, Pertussis, RSV, Influenza Festlegung, Personen mit Zeichen einer akuten Infektionen vom Besuch des Frühgeborenen auszuschließen, wie Fieber, Diarrhö, Atemwegsinfektion mit Husten und Schnupfen, unklares Exanthem, Konjunktivitis

nid-haltiger verdünnter Waschlösung (Kategorie II) empfohlen, z. B. LAVANID 2.

### Nabelpflege

Ohne Verunreinigung des Nabelstumpfes oder wenn er nicht als Zugang für intravasculäre Katheter genutzt wird, ist eine Antiseptik nicht erforderlich. Bei lokalen Entzündungszeichen nach Entnahme eines Abstrichs zur Keimdiagnostik ist ein Antiseptikum indiziert (siehe Hautantiseptik) (☛ **Tab. 8**).

**Tab. 8** Hygienische Erfordernisse für Haut- und Schleimhautpflege

Aspekte	ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis
Körperpflege	postnatale Reinigung der Haut bei Frühgeborenen < 1500 g erfolgt je nach Allgemeinzustand und Hautbeschaffenheit an Haut nur so viel wie unbedingt nötig manipulieren (z. B. Antisepsis vor invasiven Prozeduren, Körperwaschung)
Hautantiseptik	Hautdesinfektion mit Octenidin möglichst ohne Phenoxyethanol
Schleimhautantiseptik	Antiseptik, z. B. vor Blasenkatheterismus mit Octenidin möglichst ohne Phenoxyethanol
Antiseptische Hautwaschung	z. B. bei MRSA-Besiedelung oder äußerlicher Kontamination durch Blut der Mutter (HBV oder HCV) mit Polyhexanid-haltiger verdünnter Waschlösung. Eine Alternative stellt die „keimabreichernde“ Abwaschung mit Thymian-Teedrogenauszug dar (Informationen dazu von Sitzmann unter: <a href="http://www.klinik-hygiene.de">www.klinik-hygiene.de</a> ).
Nabelpflege	keine Antiseptik ohne Infektionszeichen bei Nutzung als Zugang für intravasculäre Katheter lokale Antiseptik mit Octenidin – bei lokalen Entzündungszeichen erst Entnahme von Abstrich zur Keimdiagnostik – Antiseptikum (siehe Hautantiseptik)

### Prävention nosokomialer Infektionen in Beziehung zur Beatmung, zu Gefäßkathetern, zu Candida-Infektionen, viralen Infektionen

#### Prävention der beatmungsassoziierten Pneumonie (VAP)

Als wichtiger Risikofaktor der VAP gilt der intratracheale Tubus durch

- ▶ Verhinderung des Hustenreflexes,
- ▶ Reizung/Verletzung des Trachealepithels,
- ▶ Funktion als Leitschiene für die Mikroaspiration von Bakterien des Mund- und Rachenraumes,
- ▶ Kunststoffoberfläche (mikrobieller Biofilm).

Zusätzlich existieren intrinsische Faktoren des beatmungspflichtigen Frühgeborenen:

- ▶ kritischer und kataboler Allgemeinzustand,
- ▶ zelluläre oder humorale Immundefizienz,
- ▶ antibiotische Vorbehandlung.

Das beatmete Frühgeborene ist einer Vielzahl von Infektionen begünstigenden Faktoren in seiner belebten und unbelebten Umgebung ausgesetzt (☛ **Tab. 9**).

Als Risikofaktoren für eine VAP bei Frühgeborenen gelten:

- ▶ niedriges Geburtsgewicht mit höherer Rate an mechanischer Beatmung,
- ▶ Liegedauer auf der Intensivstation und die Beatmungsdauer,
- ▶ zuvor durchgemachte bakterielle Blutstrominfektion,
- ▶ niedriger Säuregehalt des Magensekrets, die noch unreife gastrointestinale Motorik und die Sondenernährung (häufige Refluxes mit Mikroaspirationen),
- ▶ Exposition gegenüber viralen Infektionserregern auch während der Beatmung (insbes. RSV, Influenzavirus).

Daraus wurden, unter Zuhilfenahme der bei Erwachsenen bewährten Praktiken, die Empfehlungen entwickelt (☛ **Tab. 10**):

- ▶ wenn immer möglich, sollten bei Frühgeborenen geeignete nichtinvasive Methoden der Atemunterstützung zum Einsatz kommen,

Reservoir	Präventionsziel	Maßnahmen
Kolonisation der oberen Atemwege, des oberen Verdauungstraktes	aerodigestiver Trakt: – Vermeiden der exogenen Kolonisation – Vermeiden von Aspirationen	– Händehygiene – Barrieremaßnahmen bei Besiedlung mit speziellen Krankheitskeimen – Non-invasive Beatmung – halbaufrechte Lagerung
kontaminiertes Materialien	– „sichere“ Materialien – reduzierte Kontamination der Beatmungsschläuche	– Training und Weiterbildung der Mitarbeiter – standardisierte Aufarbeitung von Medizinprodukten – aseptisches Vorgehen beim endotrachealen Absaugen – patientenbezogene Schutzkittel, ggf. Mundnasenschutz und Schutzbrille
kontaminiertes Wasser	„sicheres“ Wasser	patientennah: steriles Wasser (z. B. zum Anspülen des Tubus oder zum Befeuchten der Atemluft). Die Praxis des Anspülens des Tubus sollte auf das absolut notwendige Maß reduziert werden; es ist meistens gar nicht nötig und dann kontraproduktiv.
aerogene Übertragung	„sichere“ Luft	bei Nachweis spezieller Krankheitskeime: – Isolierung in geeigneten Räumen – geeigneter Atemschutz – HEPA-Filtrierung der Inkubator-Abluft

**Tab. 9** Externe Keimreservoir einer VAP (mod. nach Crnich, 2005 [3])

Maßnahme	RKI-Empfehlung Erwachsene	Empfehlung	Empfehlung für Frühgeborene < 1500 g
Händedesinfektion	IA	vor (und nach) jedem Kontakt mit Patient, Tubus, Beatmungszubehör oder nach Kontakt mit kontaminierten Gegenständen	ja
Intubationsindikation und -umstände	IB	Vermeiden einer (Re-)Intubation, wenn möglich nichtinvasive Atemhilfe	ja
Intubationsvorgang	IB	keimarme Handschuhe aseptische Intubation	steriler Tubus, sterile Handschuhe, Asepsis
Extubation	IB	Absaugung vor Extubation	ja
HME	III	keine Festlegung	nein (CO <sub>2</sub> -Retention)
Beatmungsschläuche	IB	– Entfernen von Kondenswasser – kein routinemäßiger Wechsel häufiger als alle 7 Tage	ja
Absaugsystem	IA	sterile intratracheale Spüllösung	ja
	IB	sterile Absaugkatheter bei offenem Absaugen	ja
	III	offen vs. geschlossen: unentschieden	identisch
Medikamentenvernebler	IA/B	thermische oder chemische Desinfektion trockene Lagerung sterile Medikamente/Stammlösung aus Einzelampullen	thermische Reinigung; Sterilisation und sterile Lagerung der Geräte
Wiederaufbereitung von Beatmungszubehör	IB	thermische Desinfektion trockene, geschützte Lagerung	thermische Vorreinigung Sterilisation und sterile Lagerung der Schlauchsysteme
Lagerung des Patienten	IB	Oberkörperhochlagerung 30 – 45°	ja
Ernährung	II	– frühzeitige enterale Ernährung	ja
		– Ernährungssonden frühzeitig entfernen	ja
		– Magensonde: Lageprüfung vor jeder Sondierung	ja
Stressulkusprophylaxe	III	strenge Indikationsstellung	ja

**Tab. 10** ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis (Vergleich der Empfehlungen für Erwachsene mit Bewertung für Frühgeborene < 1500 g)

- ▶ bei Tubusdekkonktion vom Beatmungssystem keimarme Einmalhandschuhe nutzen (Kategorie IB),
- ▶ Schutz des Ansatzstückes des Beatmungssystems vor Kontamination (Kategorie II),
- ▶ endotracheales Absaugen mit sterilen Materialien (beim offenen Absaugen sterile Handschuhe, sterile Spülflüssigkeit, sterile Katheter) (Kategorie IB),
- ▶ minimal handling bei Zahl der Diskonnektionen und Absaugvorgängen (Kategorie II).

### Prävention nosokomialer Infektionen in Beziehung zu Gefäßkathetern

Mit der nachfolgenden Auswahl ausschließlich pflegebezogener Empfehlungen sollen die bei Erwachsenen seit 2002 formulierten der KRINKO lediglich ergänzt werden.

#### Anlage der (Nabel-)Venenkatheter

Beim Legen der verschiedenen Katheter gelten die gleichen strengen Barrieremaßnahmen wie bei Erwachsenen.

#### Zuspritzhahn (Katheterhub)

Im Unterschied zu den Empfehlungen für Erwachsene (keine Aussage zur Desinfektion von Katheteransatzstücken, RKI-Empfehlung III [13]) wird hier eine Desinfektion des Katheteransatzstückes empfohlen.

- ▶ Vor und nach Manipulation am Hub Desinfektion mit Alkohol 70% (Empfehlung IB),
- ▶ Schutz vor Kontamination in steriler Kompresse,
- ▶ unnötige Diskonnektionen des Infusionssystems vom Katheteransatz vermeiden (Empfehlung IB),
- ▶ Diskonnektion (nach Desinfektion) nur mit sterilen Handschuhen (Empfehlung IB),
- ▶ Blut- oder Reste parenteraler Ernährungslösung am Katheteransatz mit Alkoholtuch entfernen (Empfehlung IB).

#### Systemwechselintervall

In den Empfehlungen für Erwachsene heißt es, dass die zur Infusion kristalloider Lösungen genutzten Systeme nicht häufiger als alle 72 h Stunden gewechselt werden müssen. 2005 wird diese Empfehlung für die USA auf 96 h erweitert.

- ▶ Für Frühgeborene kann die Empfehlung des Systemwechsels nicht früher als alle 72 Stunden nur aus Analogieschlüssen übertragen werden; zudem erhöhen mehr Diskonnektionen das Infektionsrisiko (Empfehlung IB).
- ▶ Systeme, über die parenterale Ernährung mit Lipiden appliziert wird, müssen spätestens alle 24 h gewechselt werden (Empfehlung IB).
- ▶ Nach Verabreichung von Blutprodukten ist ein Systemwechsel innerhalb von 6 h erforderlich (Empfehlung IV).

#### Verbandwechsel und Pflege der Insertionsstelle

Im Unterschied zu Erwachsenen, bei denen die Insertionsstelle beim Verbandwechsel bevorzugt mit alkoholischem Hautdesinfektionsmittel behandelt wird, heißt die Empfehlung für Frühgeborene:

- ▶ Reinigung der Eintrittsstelle mit sterilem Aqua dest., lokale Antisepsis mit Octenidin 0,1% (Empfehlung IB).

Bevorzugt wird die Reinigung und nur bei Entzündungszeichen eine Antisepsis empfohlen.

**Tab. 11** Hygienische Erfordernisse zur Prävention nosokomialer Gefäßkatheterinfektionen

Aspekte	ToDos and Don'ts der hygienischen Praxis
Katheterhub, d. h. die Verbindungsstelle zwischen Infusionssystem und zentralen Katheter	<ul style="list-style-type: none"> <li>vor und nach Manipulation am Hub Desinfektion mit Alkohol 70 %</li> <li>Schutz vor Kontamination in steriler Kompresse</li> <li>unnötige Diskonnektionen des Infusionssystems vom Katheterhub vermeiden</li> <li>Diskonnektion (nach Desinfektion) nur mit sterilen Handschuhen</li> <li>Blut- oder Reste parenteraler Ernährungslösung am Hub mit Alkoholtuch entfernen</li> </ul>
Infusionssystemwechsel	<ul style="list-style-type: none"> <li>nicht früher als alle 72 h</li> <li>Systeme für parenterale Ernährung mit Lipiden müssen alle 24 h gewechselt werden</li> <li>nach Verabreichung von Blut ist Systemwechsel nach 6 h erforderlich</li> </ul>
Infusionsfilter	evtl. Einsatz von Filtern zur Abscheidung von Partikeln
Venenkatheter	Schulung der Mitarbeiter zur Anlage und Pflege
Insertionsstelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>bevorzugt wird die Reinigung mit sterilem aqua dest. und nur bei Entzündungszeichen wird eine Antiseptik empfohlen</li> <li>Gazeverbände sind bei Frühgeborenen täglich zu wechseln</li> </ul>

Da sich Frühgeborene nicht zu Schmerzen an der Einstichstelle äußern können, gilt wie bei bewussten Erwachsenen:

- ▶ Gazeverbände sind bei Frühgeborenen täglich zu wechseln (Empfehlung IB).

#### Arterienkatheter und Nabelkatheter

Die vom RKI 2002 veröffentlichten Hinweise [13] gelten weiter (☉ **Tab. 11**).

#### Patienten- und umgebungsbezogenes mikrobiologisches Monitoring

Eine generelle Empfehlung für ein Patienten- und umgebungsbezogenes mikrobiologisches Monitoring ohne Infektionsverdacht und ohne die Indikation eines Ausbruchs kann nicht gegeben werden (Kategorie III).

Bei Patienten mit durch Komplikationen bedingtem langem Krankenhausaufenthalt, multiplen Infektionen usw. kann ein mikrobiologisches Screening, z.B. maximal einmal pro Woche, erwogen werden (Kategorie II). In Frage kommen Haut- und Schleimhaut, z.B. Abstrich Nasenvorhof, Anus und Trachealsekret, falls intubiert.

#### Bakteriologische Surveillance von Muttermilch

Soweit die hygienische Praxis beim Umgang mit Muttermilch den in den ☉ **Tab. 5, 6** dargestellten Ansprüchen entspricht, kann auf ein routinemäßiges bakteriologisches Monitoring von Muttermilch verzichtet werden.

**Kurz gefasst:**

Hygiene ist für Erwachsene ein wichtiger Baustein gesunden Lebens. Für Kinder, insbesondere Frühgeborene, ist sie überlebenswichtig, da sie aufgrund ihres noch nicht vollständig ausgebildeten Immunsystems anfälliger sind für systemische Infektionen.

**Kritische Stellungnahme zu einzelnen Inhalten****Bezug zu anderen Empfehlungen**

Grundsätzlich ist zu begrüßen, wenn auf bereits vorliegende Empfehlungen, im Wesentlichen des RKI, Bezug genommen wird. Teilweise sind die dort beschriebenen Empfehlungen jedoch schon alt (>7 Jahre), ganz abgesehen von den zitierten Arbeiten. Von daher ist ein Überdenken und Prüfen der eingeschlagenen Wege dringend geboten.

Die Begründung in der Empfehlung, „Aussagen von grundlegender Bedeutung nochmals wiederzugeben, um eine für die tägliche Praxis selbstständig verwendbare Empfehlung zu geben“, ist nicht stichhaltig. Dazu müsste die Empfehlung noch weit umfangreicher sein. Das ist jedoch ein Grund für ihren übergroßen Umfang (38 Druckseiten!).

**Risikofaktoren für nosokomiale Infektionen**

Bei der extrem großen Zahl invasiver Prozeduren und dem zusätzlichen Kontakt mit den Händen (in 8 Stunden etwa 80 Berührungen!) wäre eine Auseinandersetzung mit dem Konzept des minimal handling erforderlich gewesen. Dies nicht nur aus hygienischen, sondern auch aus Gründen der Ruhezeiten für das Frühgeborene.

**Konsequenzen personeller Unterbesetzung**

Für die aktuelle Diskussion und Praxis in Krankenhäusern, die Zahl pflegerischer Mitarbeiter aus „Kostengründen“ immer weiter zu reduzieren, sind die Ermittlungen und Aussagen dieser Empfehlung besonders hilfreich. Die ethische Fragwürdigkeit dieses Handelns wird deutlich.

**Bemerkung zum Begriff „Känguru-Pflege“**

Ohne Sprachzensur oder -hygiene betreiben zu wollen: Es ist nicht einzusehen, warum wir Anlehnungen aus dem Tierreich nehmen müssen, wenn eine Mutter oder ein Vater körperlichen Kontakt mit ihrem Kind haben. Im Englischen wird besser von skin-to-skin-care gesprochen.

Die im ursprünglichen Entwurf der RKI-Empfehlung formulierte [7], aber nicht kategorisierte Forderung, „Eltern, die eine Känguru-Pflege durchführen möchten, sollten vor dem Besuch in der Klinik duschen“ wirkte in ihrer allgemein gehaltenen Diktion diskriminierend, ist für die gewünschte Häufigkeit des Elternkontakts nicht praktikabel und zudem nicht stichhaltig. Sie wurde in der Endfassung dieser Empfehlung nicht mehr wiederholt.

Aus der präoperativen Vorbereitung von Patienten ist bekannt, dass Duschen unmittelbar präoperativ die Hautabschilferung und Keimabgabe fördert. Auch entwickeln sich Problemkeime der Kliniken nicht aus der physiologischen Hautflora von Eltern u. a. Besuchern.

**Antiseptische Hautwaschung**

Der Hinweis, mit Polihexanid (z. B. LAVANID 2 = 0,04% Polihexanid in Ringerlösung) abgewaschene Säuglinge wegen der langen Einwirkzeit in einem vorgewärmten Tuch unter einer Wärmelampe vor Auskühlung zu schützen, ist unpraktisch. Soll sich die Pflegeperson 20 min neben das Kind stellen, um die Einwirkzeit abzuwarten? Das Kind sollte besser vorsichtig tupfend abgetrocknet werden und sofort wieder wie üblich angekleidet werden (Windel, Extremitäten- und Kopfwärmeschutz). Das Präparat wirkt auch auf der trocknenden Haut weiter (Remanenzwirkung) [10].

**Danksagung**

Herzlichen Dank an Dr. Sebastian Schulz-Stübner (Freiburg) für kritische Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Anregungen.

**Literatur**

- 1 Baumgarten K. Viel können und sich zurück nehmen. Deutsche Hebammen-Zeitschrift 1/2003
- 2 Cimiotti JP et al. Impact of staffing on bloodstream infections in the neonatal intensive care unit. Arch Pediatr Adolesc Med 2006; 160: 832–836
- 3 Crnich CJ et al. The role of the intensive care unit environment in the pathogenesis and prevention of ventilator-associated pneumonia. Respir Care 2005; 50: 813–836
- 4 Fridkin SK et al. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17 (17): 150–158
- 5 Kappstein I. Nosokomiale Infektionen. München: Zuckschwerdt, 2004; 3. Aufl
- 6 Sievers E et al. Säuglingsernährung. Pädiatrie up2date 2007; 2 (3): 245–264
- 7 Simon A et al. Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g. Fassung zur Anhörung Stand 1.2.2007
- 8 Simon A et al. Empfehlung zur Prävention nosokomialer Infektionen bei neonatologischen Intensivpflegepatienten mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2007; 50 (10): 1265–1303
- 9 Sitzmann F. Hygiene. Berlin: Springer, 1999
- 10 Sitzmann F. Pflegestandard Dekolonisationsbehandlung: Patienten mit Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA). Serag-Wiessner, Naila 2007
- 11 Sitzmann F. Hygiene notes. Bern: Huber, (in Druck, erscheint 2008)
- 12 Söhle C. Die Beeinflussung des Patientenoutcome durch Intensivpflege-Qualifikation und deren Stellenbesetzung. Plexus 2004; 9 (1): 37–39
- 13 Trautmann M et al. Prävention Gefäßkatheter-assoziiierter Infektionen. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz 2002; 45 (11): 907–924
- 14 Zinn C et al. Neonatologie und Pädiatrie. In: Daschner F et al (Hrsg). Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz. Berlin: Springer, 2006; 3. Aufl

**Zum Autor**

Franz Sitzmann, seit 1966 in der Krankenpflege engagiert, hat Berufserfahrung in der Intensivpflege, war 10 Jahre in der Pflegedienstleitung tätig und ist Lehrer für Pflegeberufe und Fachkrankenschwester für Krankenhaushygiene. Seit 1991 ist er als Hygieneberater in verschiedenen Krankenhäusern tätig.