

## 2. Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums

M. STARITZ<sup>1</sup>, O. LEISS<sup>2</sup>, M. JUNG<sup>3</sup>, U. BEILENHOFF<sup>3</sup>, K. EULER<sup>4</sup>, A. IFFLAND-PAPE<sup>2</sup>, L. BADER<sup>5</sup>, M. PIETSCH<sup>6</sup>, J. F. RIEMANN<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Klinik I, Klinikum der Stadt Villingen-Schwenningen GmbH, VS-Schwenningen;

<sup>2</sup>Deutsche Klinik für Diagnostik, Wiesbaden; <sup>3</sup>St. Hildegardis-Krankenhaus, Mainz;

<sup>4</sup>Medizinische Klinik I, Med. Univ.-Klinikum, Erlangen; <sup>5</sup>Max von Pettentkover Institut für Hygiene und Mikrobiologie, München; <sup>6</sup>Johannes-Gutenberg-Universität, Mainz;

<sup>7</sup>Medizinische Klinik C, Städt. Krankenanstalten, Ludwigshafen

---

Die gastroenterologische Endoskopie übertrifft bei vielen bedeutsamen diagnostischen Fragestellungen die Sensitivität und Spezifität aller anderen konkurrierenden Methoden einschließlich der aktuellen Schnittbildverfahren und therapeutisch eingesetzt können häufig potentiell komplikationsträchtige visceralchirurgische Operationen ersetzt werden.

Die Anwendungssicherheit der Endoskopie in der Gastroenterologie setzt hygienisch untadelige Aufbereitungsverfahren für Endoskope und das endoskopische Zusatzinstrumentarium voraus. Es gilt mit uneingeschränkter Sicherheit und zuverlässiger Prozessqualität Infektionen via Endoskop unter allen Umständen auszuschließen aber auch Gefährdung für Untersucher und Assistenz abzuwenden.

Die vorliegenden Empfehlungen sollen daher Anwender für relevante Infektionsquellen und Übertragungsmechanismen sensibilisieren, technisch bedingte Besonderheiten der Hygiene in der Endoskopie herausstellen, die hygienischen Anforderungen an Endoskope und endoskopisches Zusatzinstrumentarium sowie Fachbegriffe wie Reinigung, Desinfektion und Sterilisation definieren, die einzelnen Arbeitsschritte detailliert auflisten und deren Umsetzung in der täglichen Routine erleichtern.

Die vorliegenden Empfehlungen basieren auf den aktuellen Empfehlungen des Robert-Koch-Institutes (1) der Europäischen Gesellschaft für gastroenterologische Endoskopie (2), beinhalten die derzeit gültigen Empfehlungen der führenden Hersteller flexibler Endoskope und des Zusatzinstrumentariums und lagen diesen zur Überprüfung vor.

### Mikroorganismen in der Endoskopie

Die Aufbereitung von Endoskopen und endoskopischem Zusatzinstrumentarium muss zuverlässig die Übertragung sämtlicher Mikroorganismen wie Bakterien, Viren, Pilze, Würmer aber auch Sporen ausschließen. Sollen Patienten endoskopiert werden, bei denen das Vorliegen einer Creutzfeld-Jakob-Krankheit in Erwägung gezogen werden muss, sollten besondere Leihendoskope (3) eingesetzt werden. Hier steht auch die Möglichkeit zur Überweisung an Zentren zur Diagnostik von Prionenerkrankungen, z.B. Neurologische Klinik der Universität Göttingen, offen.

### Hygienische Anforderungen

Die hygienischen Anforderungen an die Endoskope und endoskopisches Zusatzinstrumentarium richten sich nach deren Einsatzgebiet. Es ist zu unterscheiden zwischen Desinfektion und Sterilisation, die Reinigung ist Grundvoraussetzung für beide Maßnahmen.

---

Die Sterilisation ist immer dann erforderlich, wenn Instrumente in die Schleimhaut eindringen oder diese penetrieren (z. B. Papillotome, Polypektomieschlingen, Biopsiezangen) oder wenn das Eindringen in Hohlräume (Gallenwege, Pankreasgangsystem) erforderlich ist. Entsprechendes gilt für Spülflasche und zugehöriges Schlauchsystem. Alle Zusatzinstrumente, deren Sterilisierbarkeit nicht nachgewiesen ist, sollten als Einmalinstrumente Verwendung finden. Für alle anderen Indikationen und für die Endoskope selbst ist die Desinfektion geeignet, um die hygienischen Anforderungen zu gewährleisten.

### **Reinigung**

Ziel der Reinigung von Endoskopen und Zusatzinstrumentarium ist die möglichst rückstands-freie Entfernung organischen Materials und chemischer Rückstände. Die Reinigung ist die Basismaßnahme für die nachfolgende Desinfektion oder Sterilisation.

Zur Reinigung flexibler Endoskope werden Lösungen oberflächenaktiver Substanzen (Tenside, enzymatische Reiniger) oder nachgewiesenermaßen kombiniert reinigende und desinfizierende Lösungen verwendet. Die Reinigungslösung sollte nicht schäumend sein. Die Verwendung von Aldehyden wird nicht mehr empfohlen, da diese Eiweißdenaturierung und -fixierungen verursachen können.

### **Desinfektion**

Die Desinfektion nach vorangegangener Reinigung dient zum Abtöten oder Inaktivieren aller Mikroorganismen mit Ausnahme bakterieller Sporen. Zur Desinfektion werden weltweit fast ausschließlich aldehydische Lösungen verwendet.

Weitere Desinfektionsmittel sind Aminderivate und solche auf Oxydationsbasis wie z.B. Peressigsäure, die neben guter Wirksamkeit den Vorteil aufweisen, Eiweiße nicht zu fixieren. Andere potentiell desinfizierende Lösungen wie Isopropanolol 70%-ig nach DAB, jodhaltige Präparate, quaternäre Amoniumverbindungen (Chlorhexidin) weisen Lücken im Wirkungsspektrum auf. Grundsätzlich sind nur Desinfektionsmittel mit nachgewiesener Wirksamkeit zu verwenden. Für die manuelle Aufbereitung müssen geprüfte und zertifizierte Desinfektionsmittel (Liste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie, DGHM) oder des Robert-Koch-Instituts (RKI) verwendet werden. Für die maschinelle Aufbereitung steht derzeit keine entsprechende Liste zur Verfügung. Hier sollten nur Reinigungs- und Desinfektionsmittel verwendet werden, deren Eignung und Wirksamkeit in Gutachten der Präparate bzw. Gerätehersteller ausgewiesen wurde.

### **Sterilisation**

Die Sterilisation von Endoskopen erfolgt nur in Ausnahmefällen, z.B. bei Bronchoskopen. Sie ist Routinemaßnahme bei Schleimhaut penetrierendem endoskopischen Zusatzinstrumentarium, welches Schleimhäute penetriert oder in Hohlräume eindringt und dient dem Abtöten oder Inaktivieren sämtlicher Mikroorganismen einschließlich bakterieller Sporen. Die Sterilisation erfolgt durch validierte physikalische oder physikalisch-chemische Verfahren.

### **Apparative und personelle Anforderungen**

Einwandfreie hygienische Aufbereitung flexibler Endoskope und des Zusatzinstrumentariums setzt eine angemessene apparative und personelle Ausstattung voraus.

Auf der apparativen Seite ist eine ausreichende Anzahl von Endoskopen und endoskopischen Zusatzinstrumentarium für die tägliche Arbeit bzw. die Untersuchungsfrequenz erforderlich.

---

Dabei richtet sich die Anzahl der vorzuhaltenden Instrumente nach der täglichen Untersuchungsfrequenz, dem Untersuchungsspektrum aber auch dem Zeitaufwand für die Untersuchungen selbst sowie die Aufbereitung. Unlösbar mit diesen Voraussetzungen verknüpft ist eine hinreichende personelle Ausstattung der Endoskopieeinheiten (siehe Empfehlungen der DGVS) aber auch eine geeignete Qualität des Assistenzpersonals in der Endoskopie. Eine dem Einsatzbereich entsprechende, fachspezifische Aus- und Weiterbildung sollte gegeben sein und die Aufbereitung sollte nur durch speziell unterwiesenes Personal und durch entsprechende Qualitätskontrolle überprüfte Prozessqualität erfolgen. Zusätzlich sind regelmäßige Schulungen der Mitarbeiter durchzuführen. Gemäß § 2 Medizinprodukte-Betreiber-Verordnung dürfen Medizinprodukte nur von Personen angewendet werden und darf der Betreiber nur Personen beauftragen, die eine dafür erforderliche Ausbildung, Kenntnis und Erfahrung aufweisen (4). Es wird empfohlen, eine mindestens jährliche Belehrung der Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen durchzuführen und die Teilnahme festzuhalten. Die Verfahrensweisen sind im Hygieneplan festzulegen.

Schließlich sind noch die baulichen Voraussetzungen der Endoskopieabteilung anzusprechen. Hierzu wird auf die Empfehlungen der DGVS in diesem Band verwiesen.

### **Aufbereitung flexibler Endoskope**

Zur Aufbereitung flexibler Endoskope stehen die ausschließlich manuelle Aufbereitung, die teil-maschinelle Aufbereitung im Desinfektionsgerät und schließlich die maschinelle Aufbereitung im Reinigungs- und Desinfektionsgerät für Endoskope (RDG-E) zur Verfügung.

Die anschließende Übersicht zeigt Gemeinsamkeiten und Unterschiede dieser Verfahren auf.

### **Übersicht über die verschiedenen Aufbereitungsverfahren**

|                                     | <b>manuell</b>  | <b>teil-maschinell</b> | <b>Maschinell</b> |
|-------------------------------------|---|------------------------|-------------------|
| Vorreinigung Untersuchungsraum      | Direkt im Anschluss an die Untersuchung Abwischen des Endoskop-Außenmantels und Durchspülen der Kanäle        |                        |                   |
| Bürstenreinigung der Endoskopkanäle | Sorgfältige manuelle Reinigung im Aufbereitungsraum (für jeden Kanal passende desinfizierte Bürste verwenden) |                        |                   |
| Nachspülung                         | Manuell im Aufbereitungsraum  |                        | Im RDG-E          |
| Desinfektion                        | Luftblasenfreies Einlegen in Desinfektionsmittellösung  | Im Teilautomaten       | Im RDG-E          |
| Schlusspülung                       | Manuell im Aufbereitungsraum ggf im Teilautomat   |                        | Im RDG-E          |
| Trocknung                           | Manuell im Aufbereitungsraum  |                        | Im RDG-E          |

Prinzipiell ist die hygienisch korrekte Aufbereitung mit allen dargestellten Verfahren möglich. Allerdings birgt die rein manuelle Aufbereitung eine wesentlich höhere Infektionsgefahr und allergische Risiken für die Mitarbeiter und sie ist sehr stark abhängig von deren individueller Zuverlässigkeit während die maschinelle Aufbereitung ein hohes Maß an Standardisierung und Validierbarkeit sowie automatische Kontrollmechanismen der Prozessqualität ermöglicht.

---

Im Folgenden wird Punkt für Punkt das jeweilige Vorgehen bei der manuellen Endoskopaufbereitung, bei der teil-maschinellen Endoskopaufbereitung im Desinfektionsgerät und schließlich bei der maschinellen Aufbereitung im RDG-E dargestellt.

### **Manuelle Endoskopaufbereitung**

Bei manueller und teilautomatischer Aufbereitung ist das Datum des Ansetzens der Desinfektionsmittellösung z. B. auf der Wanne zu fixieren.

Bei Wechsel der Wanne sind Desinfektionswannen gründlich mechanisch zu reinigen und zu desinfizieren.

#### **1. Vorreinigung**

- Vorreinigung unmittelbar im Anschluss an die Untersuchung durchführen.
- Bereits beim Entfernen des Endoskopes nach der Untersuchung Einführungsteil mit einem Einwegtuch abwischen, um grobe Verunreinigungen zu entfernen.
- Distalende in ein Gefäß mit Reinigungslösung eintauchen, abwechselnd Absaug- und Luft-Wasserventil betätigen (evtl. Reinigungsventil verwenden). Reinigungslösung und Luft durch die Endoskopkanäle saugen und dabei die Kanäle auf Durchgängigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen.
- Abschließend Kanäle mit Luft leersaugen oder leerblasen.
- Endoskop von Optikspülsystem, Absaugschlauch und Lichtquelle trennen und
- in den Aufbereitungsraum bringen (Transport in geschlossenem Behältnis/Wanne mit Deckel).

#### **2. Dichtigkeitstest**

- Bei Videoendoskopen zum Schutz der elektrischen Kontakte die Wasserschutzkappe anbringen.
- Endoskop in ein Becken mit Reinigungslösung legen.
- Alle Ventile und Distalkappen entfernen und in die Reinigungslösung einlegen.
- Dichtigkeitstest nach Herstellerangaben durchführen.
- Bei positivem Dichtigkeitstest (nachgewiesene Perforation) darf das Endoskop nicht weiter aufbereitet werden. Der Außenmantel muss mit Instrumenten-Desinfektionsmittel bzw. Isopropanol 70% (wenn vom Endoskop-Hersteller zugelassen) abgewischt, die Kanäle mit Druckluft getrocknet, das Endoskop in eine Folienschutzhülle eingeschlagen, im Versandkoffer verpackt und mit dem Vermerk ‚undicht, nicht desinfiziert‘ in die Servicewerkstatt gegeben werden.

#### **3. Manuelle Reinigung**

- Reinigungslösung nach Herstellerangaben ansetzen.
  - Nach dem Dichtigkeitstest das Endoskop vollständig in Reinigungslösung einlegen.
  - Alle Reinigungsschritte unter der Flüssigkeitsoberfläche durchführen, um Spritzeffekte mit kontaminierter Flüssigkeit zu vermeiden.
  - Außenmantel des Endoskops mit einem flusenfreien Einwegtuch reinigen.
  - Kanal- und Ventilöffnungen, Distalende und Steuerungsteile mit einer weichen Bürste reinigen.
  - Bei Duodenoskopen den Albaranhebel in Mittelstellung bringen und mit einer weichen Bürste von allen Seiten reinigen.
  - Zur mechanischen Bürstenreinigung alle zugänglichen Kanalsysteme mit geeigneter desinfizierter flexibler Reinigungsbürste mehrmals bürsten, bis die Bürste beim Durchzug frei von Verunreinigungen ist. Alle Ventile und Distalkappen mit einer weichen Bürste reinigen.
-

- Alle Kanäle mit gerätespezifischen Adaptern und Spülansätzen verbinden und mit Reinigungslösung durchspülen, um alle gelösten Partikel zu entfernen.
- Reinigungsbürsten reinigen und mit dem Endoskop desinfizieren.

#### **4. Abspülen der Reinigungslösung**

- Endoskop und Zubehör (Ventile und Reinigungsbürsten) in ein Becken mit sauberem Leitungswasser legen und alle Kanäle durchspülen, um Reinigungsmittel zu entfernen.
- Alle Kanäle mit Luft freiblasen.

#### **5. Desinfektion**

- Gereinigtes Endoskop mit Zubehörtteilen vollständig in Desinfektionsmittellösung einlegen.
- Sämtliche Kanäle mit gerätespezifischen Adaptern und Spülansätzen luftblasenfrei mit Desinfektionsmittellösung füllen.
- Spüladapter und -ansätze unter der Flüssigkeitsoberfläche entfernen.
- Wanne mit dicht abschließendem Deckel abdecken.
- Konzentration und Einwirkzeit des Desinfektionsmittels nach Herstellerangaben exakt einhalten.

#### **6. Schlussspülung**

- Endoskop und Zubehör mit frischen Einmalhandschuhen aus der Desinfektionsmittellösung entnehmen.
- Kanäle mit Luft freiblasen.
- Desinfiziertes Endoskop und Zubehör in Becken/Wanne mit mikrobiologisch einwandfreiem/sterilem Wasser einlegen, für jedes Gerät frisches Wasser verwenden.
- Endoskopaußenflächen und alle Kanäle gründlich mit mikrobiologisch einwandfreiem/sterilem Wasser ab- bzw. durchspülen.
- Ventile unter Wasser klarspülen.

#### **7. Trocknung und Lagerung**

- Abschließend alle Kanäle mit Druckluft sorgfältig trocken blasen.
- Außenmantel des Endoskopes mit einem Einwegtuch abtrocknen.
- Funktionsprüfung des Endoskopes durchführen.
- Danach kann das Endoskop wieder zur Untersuchung am Patienten eingesetzt werden.
- Zur Lagerung/Aufbewahrung Endoskop vollständig trocken, staubgeschützt, vorzugsweise hängend in einem speziellen Endoskopschrank aufbewahren.
- Ventile trocknen und staubfrei und trocken lagern.
- Ventile bei der Lagerung des Endoskopes nicht einsetzen.

#### **Teil-maschinelle Endoskop-Aufbereitung im Desinfektionsgerät**

Bei manueller und teilautomatischer Aufbereitung ist das Datum des Ansetzens der Desinfektionsmittellösung z. B. auf der Wanne zu fixieren.

Bei Wechsel der Wanne sind Desinfektionswannen gründlich mechanisch zu reinigen und zu desinfizieren.

---

### **1. Vorreinigung**

- Vorreinigung unmittelbar im Anschluss an die Untersuchung durchführen.
- Bereits beim Entfernen des Endoskopes nach der Untersuchung Einführungsteil mit einem Einwegtuch abwischen, um grobe Verunreinigungen zu entfernen.
- Distalende in ein Gefäß mit Reinigungslösung eintauchen, abwechselnd Absaug- und Luft-Wasserventil betätigen (evtl. Reinigungsventil verwenden). Reinigungslösung und Luft durch die Endoskopkanäle saugen und dabei die Kanäle auf Durchgängigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen.
- Abschließend Kanäle mit Luft leersaugen oder durchblasen.
- Endoskop von Optikspülsystem, Absaugschlauch und Lichtquelle trennen und
- in den Aufbereitungsraum bringen (Transport in geschlossenem Behältnis/Wanne mit Deckel).

### **2. Dichtigkeitstest**

- Bei Videoendoskopen zum Schutz der elektrischen Kontakte die Wasserschutzkappe anbringen.
- Endoskop in ein Becken mit Reinigungslösung legen.
- Alle Ventile und Distalkappen entfernen und in die Reinigungslösung einlegen.
- Dichtigkeitstest nach Herstellerangaben durchführen.
- Bei positivem Dichtigkeitstest (nachgewiesene Perforation) darf das Endoskop nicht weiter aufbereitet werden. Der Außenmantel muss mit Instrumenten-Desinfektionsmittel bzw. Isopropanol 70% (wenn vom Endoskop-Hersteller zugelassen) abgewischt, die Kanäle mit Druckluft getrocknet, das Endoskop in eine Folienschutzhülle eingeschlagen, im Versandkoffer verpackt und mit dem Vermerk ‚undicht, nicht desinfiziert‘ in die Servicewerkstatt gegeben werden.

### **3. Manuelle Reinigung**

- Reinigungslösung nach Herstellerangaben ansetzen.
- Nach dem Dichtigkeitstest das Endoskop vollständig in Reinigungslösung einlegen.
- Alle Reinigungsschritte unter der Flüssigkeitsoberfläche durchführen, um Spritzeffekte mit kontaminierter Flüssigkeit zu vermeiden.
- Außenmantel des Endoskops mit einem flusenfreien Einwegtuch reinigen.
- Kanal- und Ventilöffnungen, Distalende und Steuerungsteile mit einer weichen Bürste reinigen.
- Bei Duodenoskopen den Albaranhebel in Mittelstellung bringen und mit einer geeigneten, weichen Bürste von allen Seiten reinigen.
- Zur mechanischen Bürstenreinigung alle zugänglichen Kanalsysteme mit geeigneter desinfizierter flexibler Reinigungsbürste mehrmals bürsten, bis die Bürste beim Durchzug frei von Verunreinigungen ist. Alle Ventile und Distalkappen mit einer weichen Bürste reinigen.
- Alle Kanäle mit gerätespezifischen Adaptern und Spülansätzen verbinden und mit Reinigungslösung durchspülen, um alle gelösten Partikel zu entfernen.
- Reinigungsbürsten reinigen und mit dem Endoskop desinfizieren.

### **4. Abspülen der Reinigungslösung**

- Endoskop und Zubehör (Ventile und Reinigungsbürsten) in ein Becken mit sauberem Leitungswasser legen und alle Kanäle durchspülen, um Reinigungsmittel zu entfernen.
  - Alle Kanäle mit Luft freiblasen.
-

### **5. Bestücken des Desinfektionsgerätes**

- Gereinigtes Endoskop mit allen Zubehörteilen in Desinfektionswanne einlegen.
- Alle Kanäle mit gerätespezifischen Adaptoren und Spülansätzen mit dem Schlauch- und Pumpsystem korrekt verbinden.
- Wanne mit dem zugehörigem Deckel abdecken.
- Programmablauf starten.
- Konzentration und Einwirkzeit der Desinfektionsmittellösung sind nach Herstellerangaben exakt einzuhalten.
- In bestimmten Desinfektionsgeräten können neben dem Desinfektionsschritt auch Schlusspülung und Trocknung durchgeführt werden.

### **6. Schlusspülung**

- Endoskop und Zubehör mit frischen Einmalhandschuhen aus der Desinfektionsmittellösung entnehmen.
- Kanäle mit Luft freiblasen.
- Desinfiziertes Endoskop und Zubehör in Becken/Wanne mit mikrobiologisch einwandfreiem/sterilem Wasser einlegen, für jedes Gerät frisches Wasser verwenden.
- Endoskopaußenflächen und alle Kanäle gründlich mit mikrobiologisch einwandfreiem/sterilem Wasser ab- bzw. durchspülen.
- Ventile unter Wasser klarspülen.

### **7. Trocknung und Lagerung**

- Endoskop entnehmen.
- Abschließend alle Kanäle mit Druckluft sorgfältig trocken blasen.
- Außenmantel des Endoskops mit einem Einwegtuch abtrocknen.
- Funktionsprüfung des Endoskops durchführen.
- Danach kann das Endoskop wieder zur Untersuchung am Patienten eingesetzt werden.
- Zur Lagerung/Aufbewahrung Endoskop vollständig trocken, staubgeschützt, vorzugsweise hängend in einem speziellen Endoskopschrank aufbewahren.
- Ventile trocknen und staubfrei lagern.
- Ventile bei der Lagerung des Endoskops nicht einsetzen.

### **8. Desinfektionsgerät**

- Einlegewanne und Schlauchsystem arbeitstäglich nach Gebrauch reinigen, desinfizieren und soweit möglich sorgfältig trocknen.
  - Desinfektionsmittellösung im Gerätetank nach Herstellerangaben erneuern (abhängig von Anzahl der Desinfektionsvorgänge, der Standzeit oder der Verunreinigung).
  - Wassertank und -kanister nach Gebrauch leeren und am Ende des Arbeitstages sorgfältig trocknen. Stehendes Restwasser vermeiden.
  - Wenn vorhanden, Sterilwasser-Filter nach Herstellerangaben erneuern.
  - Regelmäßige Wartung nach Herstellerangaben durch Geräteservice durchführen lassen (z. B. 1 x jährlich).
-

## **Maschinelle Endoskop-Aufbereitung im Reinigungs- und Desinfektionsgerät (RDG-E)**

### **1. Vorreinigung**

- Vorreinigung unmittelbar im Anschluss an die Untersuchung durchführen.
- Bereits beim Entfernen des Endoskopes nach der Untersuchung Einführungsteil mit einem Einwegtuch abwischen, um grobe Verunreinigungen zu entfernen.
- Distalende in ein Gefäß mit Reinigungslösung eintauchen, abwechselnd Absaug- und Luft-Wasserventil betätigen (evtl. Reinigungsventil verwenden). Reinigungslösung und Luft durch die Endoskopkanäle saugen und dabei die Kanäle auf Durchgängigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen.
- Abschließend Kanäle mit Luft leersaugen.
- Endoskop von Optikspülsystem, Absaugschlauch und Lichtquelle trennen und in den Aufbereitungsraum bringen (Transport in geschlossenem Behältnis/Wanne mit Deckel).

### **2. Dichtigkeitstest**

- Bei Videoendoskopen zum Schutz der elektrischen Kontakte die Wasserschutzkappe anbringen.
- Endoskop in ein Becken mit Reinigungslösung legen.
- Alle Ventile und Distalkappe entfernen und in die Reinigungslösung einlegen.
- Dichtigkeitstest nach Herstellerangaben durchführen.
- Bei positivem Dichtigkeitstest (nachgewiesene Perforation) darf das Endoskop nicht weiter aufbereitet werden. Der Außenmantel muss mit Instrumenten-Desinfektionsmittel bzw. Isopropanol 70% (wenn vom Endoskop-Hersteller zugelassen) abgewischt, die Kanäle mit Druckluft getrocknet, das Endoskop in eine Folienschutzhülle eingeschlagen, im Versandkoffer verpackt und mit dem Vermerk ‚undicht, nicht desinfiziert‘ in die Servicewerkstatt gegeben werden.

### **3. Manuelle Reinigung**

- Reinigungslösung nach Herstellerangaben ansetzen.
  - Nach dem Dichtigkeitstest das Endoskop vollständig in Reinigungslösung einlegen.
  - Alle Reinigungsschritte unter der Flüssigkeitsoberfläche durchführen, um Spritzeffekte mit kontaminierter Flüssigkeit zu vermeiden.
  - Außenmantel des Endoskops mit einem flusenfreien Einwegtuch reinigen.
  - Kanal- und Ventilöffnungen, Distalende und Steuerungsteile mit einer weichen Bürste reinigen.
  - Bei Duodenoskopen den Albaranhebel in Mittelstellung bringen und mit einer geeigneten, weichen Bürste von allen Seiten reinigen.
  - Zur mechanischen Bürstenreinigung alle zugänglichen Kanalsysteme mit geeigneter desinfizierter flexibler Reinigungsbürste mehrmals bürsten, bis die Bürste beim Durchzug frei von Verunreinigungen ist. Alle Ventile und Distalkappen mit einer weichen Bürste reinigen.
  - Alle Kanäle mit gerätespezifischen Adaptern und Spülansätzen verbinden und mit Reinigungslösung durchspülen, um alle gelösten Partikel zu entfernen.
  - Reinigungsbürsten reinigen und mit dem Endoskop desinfizieren.
-

#### **4. Abspülen der Reinigungslösung**

- Endoskop und Zubehör (Ventile und Reinigungsbürsten) in ein Becken mit sauberem Leitungswasser legen und alle Kanäle durchspülen, um Reinigungsmittel zu entfernen.
- Alle Kanäle mit Luft freiblasen.

#### **5. Bestücken des Reinigungs- und Desinfektions-Gerätes (RDG-E)**

- Gereinigtes Endoskop nach Herstellerangaben in den Aufnahmekorb des RDG-E einlegen, Endoskop ggf. an das entsprechende System anschließen.
- Zubehör (z.B. Ventile, Distalkappen, Reinigungsbürsten) in den Zubehörcorb geben.
- Aufnahmekorb in das RDG-E schieben, Türe schließen, Programm wählen, RDG-E starten.

#### **6. Entnahme des Endoskops aus dem RDG-E**

- Endoskop mit desinfizierten Händen oder frischen Einmalhandschuhen entnehmen.
- Funktionsprüfung des Endoskopes durchführen.
- Evtl. elektrische Kontakte und Kanalsysteme mit Druckluft nachtrocknen.
- Danach kann das Endoskop wieder zur Untersuchung am Patienten eingesetzt werden.
- Zur Lagerung/Aufbewahrung Endoskop vollständig trocken, staubgeschützt, vorzugsweise hängend in einem speziellen Endoskopschrank aufbewahren. Ventile staubfrei und trocken lagern.
- Ventile bei der Lagerung des Endoskopes nicht einsetzen.

#### **Aufbereitung von endoskopischem Zusatzinstrumentarium**

Die Aufbereitung von endoskopischem Zusatzinstrumentarium ist ebenfalls manuell oder im Reinigungs- und Desinfektionsgerät möglich. Auch hier gilt die Bevorzugung für die maschinelle Aufbereitung analog den bei der Aufbereitung flexibler Endoskope dargestellten Begründungen.

#### **Manuelle Aufbereitung von endoskopischem Zusatzinstrumentarium**

##### **1. Reinigung**

- Grobe Verschmutzungen mit weichem, in Reinigungslösung getränkten Tuch abwischen.
  - Zusatzinstrumentarium soweit möglich zerlegen und in die Reinigungslösung legen.
  - Konzentration und Einwirkzeit der Reinigungslösung nach Herstellerangaben exakt einhalten.
  - Die Reinigungslösung sollte eine nichtschäumende Lösung sein, die für die manuelle wie auch für die Ultraschallreinigung geeignet ist.
  - Reinigungslösung mindestens einmal täglich oder bei sichtbarer Verunreinigung sofort wechseln.
  - Die einzelnen Komponenten des Instrumentes außen mit einem weichen Tuch, Schwamm und geeigneten weichen desinfizierten Bürsten reinigen.
  - Bürsten und alle weiteren Reinigungsschritte unter der Flüssigkeitsoberfläche ausführen, um ein Verspritzen von kontaminierter Flüssigkeit zu vermeiden.
  - Reinigungslösung durch alle zugänglichen Kanäle und Hohlräume spritzen, um Sekrete und Gewebsreste zu entfernen.
  - Instrumente aus der Reinigungslösung nehmen.
-

## **2. Ultraschallreinigung**

- Der Korb des Ultraschallgerätes muss ausreichend groß und tief sein, um ein komplettes Eintauchen der Instrumente zu ermöglichen.
- Den Korb des Ultraschallreinigers mit den zerlegten Instrumenten beladen.
- Ultraschall-„Schatten“/Toträume, die nicht von den Ultraschallwellen erreicht werden, sind zu vermeiden; deshalb Korb nicht überladen.
- Zusatzinstrumentarium wie z.B. Biopsiezangen und Polypektomieschlingen aufgerollt mit einem Durchmesser von mindestens 15-20 cm in den Korb legen, Biopsiezangen mit geöffneten Branchen (Fixierung durch Clips) einlegen.
- Alle Kanäle und Hohlräume luftblasenfrei mit Reinigungslösung füllen.
- Ultraschallgerät mit Deckel verschließen.
- Instrumente während der vom Hersteller empfohlenen Kontaktzeit im Ultraschallgerät belassen.
- Temperatur der Ultraschallsonde prüfen. Sollte nicht zu stark erwärmt werden (Herstellerangaben !)
- Instrumente aus dem Ultraschallgerät entnehmen.
- Alle Kanäle mit Luft durchblasen, um Flüssigkeitsreste zu entfernen.

## **3. Abspülen der Reinigungslösung**

- Gereinigte Zusatzinstrumente in Becken mit sauberen Leitungswasser einlegen, zu jedem Spülvorgang frisches Leitungswasser verwenden.
- Alle Kanäle vollständig und gründlich mit Wasser spülen.
- Außenflächen der Instrumente gründlich mit Leitungswasser abspülen.
- Instrumentarium aus dem Wasser entnehmen.
- Alle Kanäle mit Luft durchblasen, um Spülwasserreste zu entfernen.

## **4. Desinfektion**

- Gereinigtes Instrumentarium in Wanne mit Desinfektionsmittellösung einlegen.
- Alle Kanäle/Lumina luftblasenfrei mit Desinfektionsmittellösung füllen.
- Wanne mit zugehörigem Deckel abdecken.
- Konzentration und Einwirkzeit des Desinfektionsmittels gemäß Herstellerangaben einhalten.
- Instrumente/Instrumententeile mit frischen Einmalhandschuhen aus der Desinfektionsmittellösung entnehmen.

## **5. Neutralisation/Klarspülung**

- Desinfiziertes Zusatzinstrumentarium in Becken/Wanne mit mikrobiologisch einwandfreiem/sterilem Wasser einlegen, für jedes Instrumentarium frisches Wasser verwenden.
- Außenflächen der Instrumente und alle Kanäle gründlich mit Wasser spülen, um Desinfektionsmittelrückstände zu entfernen.
- Instrumentarium aus dem Wasser entnehmen.

## **6. Trocknung und Funktionsprüfung**

- Äußere Oberflächen mit fusenfreiem Tuch und mit Druckluft trocknen.
  - Alle Kanäle vollständig mit Druckluft trocknen.
  - Instrumente zusammensetzen und auf korrekte Funktion überprüfen.
-

### **7. Sterilisation**

- Instrumente in geeignete Sterilgutverpackung geben.
- Das geeignete Sterilisationsverfahren für thermisch stabile bzw. thermisch instabile Instrumente gemäß den Herstelleranweisungen und den nationalen gesetzlichen Bestimmungen auswählen (empfohlen wird: Dampf-Sterilisation).
- Nach der Sterilisation Sterilgutverpackung auf Schäden überprüfen, Sterilisationsindikatoren überprüfen.

### **8. Lagerung**

- Sterilisierte Instrumente in Sterilgutverpackung in einem geschlossenen Schrank, geschützt vor Staub, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen lagern.

### **Aufbereitung von endoskopischem Zusatzinstrumentarium im Reinigungs- und Desinfektionsgerät (RDG-E)**

- 1. Reinigung** analog wie bei der manuellen Aufbereitung beschrieben
- 2. Ultraschallreinigung** analog wie bei der manuellen Aufbereitung beschrieben
- 3. Abspülen der Reinigungslösung** analog wie bei der manuellen Aufbereitung beschrieben

### **4. Bestücken des Reinigungs- und Desinfektions-Gerätes (RDG-E)**

- Aufnahmekorb oder Tauchbecken der Maschine gemäß Herstellerangaben beladen.
- Anschließen der Schlauch- und Kanalanschlüsse, um eine vollständige und gründliche Spülung aller Hohlräume zu gewährleisten. Die Besonderheiten des Gerätemodells sind zu berücksichtigen.
- Handgriffe, Spiralmäntel oder Führungsdrähte in einen Spezialkorb geben.

### **5. Maschinelle Desinfektion**

- Maschine schließen, Programm auswählen und starten.
- Nach Programmende prüfen, ob alle Programmstufen ausgeführt worden sind und alle Kontrollparameter erfüllt sind.
- Reinigungs-Desinfektions-Gerät öffnen und Instrumentarium mit desinfizierten Händen oder frischen Einmalhandschuhen entnehmen.
- Schläuche und Kanäle mit Druckluft trocknen. Ggf. Instrumente mit fusenfreiem Tuch trocknen.

### **6. Funktionskontrolle und Instrumentenpflege**

- Instrumente zusammensetzen und auf korrekte Funktion überprüfen.
- Nur sofern erforderlich, Instrumentenpflegemittel anwenden; Pflegemittel können den Sterilisationserfolg beeinträchtigen.

### **7. Sterilisation**

- Instrumente in geeignete Sterilgutverpackung verpacken.
  - Das geeignete Sterilisationsverfahren für thermisch stabile bzw. thermisch instabile Instrumente gemäß den Herstellerangaben und den nationalen gesetzlichen Bestimmungen auswählen (empfohlen wird: Dampfsterilisation im Sterilisator).
-

- Nach der Sterilisation Sterilgutverpackung auf Schäden überprüfen, Sterilisationsindikatoren überprüfen.

### **8. Lagerung**

- Sterilisierte Instrumente in Sterilgutverpackung in einem geschlossenen Schrank, geschützt vor Staub, Feuchtigkeit und Temperaturschwankungen lagern. Verfallsdatum beachten.

### **Qualitätssicherung**

Die Prozessqualität der Aufbereitung flexibler Endoskope und des endoskopischen Zusatzinstrumentariums bedarf einer regelmäßigen Überprüfung.

Zur Umsetzung sollte entsprechend den Vorschriften der Medizinprodukte-Betreiber-Verordnung die zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation getroffenen Maßnahmen dokumentiert werden (5) am besten im Rahmen eines Hygieneplans für die Endoskopie. Die hygienische Überwachung und Kontrolle obliegt im Rahmen der Qualitätssicherung dem leitenden Arzt/Ärztin eines Krankenhauses oder einer Praxis. Im Krankenhaus kann die Durchführung dieser Aufgabe an die ärztliche Leitung der Endoskopieabteilung, an den Krankenhaushygieniker oder den hygienebeauftragten Arzt/Ärztin delegiert werden.

Es werden vierteljährliche Kontrollen empfohlen. Vor einer Probeentnahme sind jeweils die Hände der Prüfperson zu desinfizieren. Entnommene Proben sollten gekühlt in das Labor gebracht und bald möglichst untersucht werden. Postversand ist im Allgemeinen nicht geeignet. Folgende Verfahren werden derzeit eingesetzt.

#### **1. Überprüfung einzelner Endoskope:**

##### **a) Probenahme mittels Durchspülung der Endoskopkanäle:**

- Empfohlene Spülflüssigkeit: 20 ml sterile physiologische NaCl-Lösung
- Instrumentierkanal, Absaugkanal, Luft-Wasser-Spülkanal getrennt durchspülen
- Spülflüssigkeit für Instrumentierkanal und Luft-Wasser-Kanal jeweils in getrennten sterilen Röhrchen (z.B. Sputumgefäß) auffangen
- Spülflüssigkeit für Absaugkanal in Trachealsekret-Absaug-Set (direkt am Endoskop angeschlossen) auffangen und evtl. umfüllen
- evtl. Zusatz von geeigneten Inaktivierungssubstanzen ins Probengefäß zur Inaktivierung von Desinfektionsmittelresten ist vom Labor vorzunehmen

#### **Keimzahlbestimmung und Keimdifferenzierung:**

Zur Bestimmung der Keimzahl eignen sich u.a. die Oberflächenkultur von 1 ml und die Kultur nach Membranfiltration von 10 ml (Inkubation über 48 h bei  $36\pm 1^\circ\text{C}$ ). Verdächtige Kolonien sind u. a. mittels Gram-Färbung, Agglutinationsreaktion, geeigneten biochemischen Verfahren bzw. nach Subkultur zu differenzieren.

##### Richtwerte:

Keimzahl: <10 KBE/ ml (Oberflächenkultur), <50 KBE/ 10 ml (Membranfiltration)

qualitativer Nachweis:

Kein Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* und anderen Pseudomonaden/Nonfermentern als Indikatoren für Mängel bei Schlusspülung und Trocknung;

---

kein Nachweis von E. coli, Coliformen, anderen Enterobacteriaceae oder Enterokokken als Indikatoren für fäkale Verunreinigung;

kein Nachweis von Staphylococcus aureus als Indikator für Mängel bei Lagerung und Handhabung.

**b) mechanische Partikelablösung aus Kanalsystem (sog. Schwämmchentest):**

- steriles ca. 3 mm dickes Schaumstoffstück mit physiologischer NaCl-Lösung befeuchten
- mit steriler Biopsiezange durch den Instrumentierkanal ziehen
- Schaumstoffstück visuell überprüfen und in Gefäß mit Nährlösung überführen

**Keimanzucht und -differenzierung:**

Inkubation in Nährlösung über 48 h bei  $36\pm 1^\circ\text{C}$ . Bei Keimwachstum Subkultivierung auf Oberflächenkultur und Differenzierung verdächtiger Kolonien u.a. mittels Gram-Färbung, Agglutinationsreaktion, geeigneten biochemischen Verfahren bzw. weiterer Subkultur auf Spezialnährböden.

Richtwerte:

Visuell: Keine makroskopisch erkennbare Verschmutzung

Mikrobiologisch: Kein Nachweis von Pseudomonas aeruginosa und anderen Pseudomonaden/Nonfermentern als Indikatoren für Mängel bei Schlusspülung und Trocknung;

kein Nachweis von E.coli, Coliformen, Enterobacteriaceae oder Enterokokken als Indikatoren für fäkale Verunreinigung;

kein Nachweis von Staphylococcus aureus als Indikator für Mängel bei Lagerung und Handhabung.

**c) Abdruckkultur vom Endoskopaußenmantel:**

- Abrollen des distalen Endes des Gerätes auf Rodac-Platte

**Keimanzucht und -differenzierung:**

Inkubation des Nährbodens über 48 h bei  $36\pm 1^\circ\text{C}$ . Bei Keimwachstum Differenzierung verdächtiger Kolonien u.a. mittels Gram-Färbung, Agglutinationsreaktion, geeigneten biochemischen Verfahren bzw. weiterer Subkultur auf Spezialnährböden.

Richtwerte:

Kein Nachweis von Pseudomonas aeruginosa und anderen Pseudomonaden/Nonfermentern als Indikatoren für Mängel bei Schlußpülung und Trocknung;

kein Nachweis von E. coli, Coliformen, anderen Enterobacteriaceae oder Enterokokken als Indikatoren für fäkale Verunreinigung;

kein Nachweis von Staphylococcus aureus als Indikator für Mängel bei Lagerung und Handhabung.

**d) Abstrichkultur von Kanaleingängen:**

- sterilen Tupfer mit physiologischer NaCl-Lösung befeuchten
  - Oberfläche von proximalen Kanaleingängen (z.B. Instrumentierkanal) abstreichen
  - Tupfer in Nährlösung überführen oder auf Nährboden ausstreichen
-

**Keimanzucht und -differenzierung:**

Inkubation in Nährlösung oder auf Nährboden über 48 h bei  $36\pm 1^\circ\text{C}$ . Bei Keimwachstum Subkultivierung auf Oberflächenkultur und Differenzierung verdächtiger Kolonien u.a. mittels Gram-Färbung, Agglutinationsreaktion, geeigneten biochemischen Verfahren bzw. weiterer Subkultur auf Spezialnährböden.

Richtwerte:

Kein Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* und anderen Pseudomonaden/Nonfermentern als Indikatoren für Mängel bei Schlußspülung und Trocknung;

kein Nachweis von *E. coli*, Coliformen, anderen Enterobacteriaceae oder Enterokokken als Indikatoren für fäkale Verunreinigung;

kein Nachweis von *Staphylococcus aureus* als Indikator für Mängel bei Lagerung und Handhabung.

**2. Überprüfung des RDG-E durch Exposition eines Prüfkörpers (DGKH-Empfehlung) (6)**

**a) Bestimmung der verfahrensbedingten Keimreduktion:**

- Kontamination von 2 m langen Teflonschläuchen (sog. Dummy) mit einem Innendurchmesser von 2 mm mit Testansmutzung aus *Enterococcus faecium* (ATCC 6057) und Hammelblut
- Exposition eines Prüfkörpers im RDG-E
- Prüfkörper nach Entnahme aus RDG-E sowie weiteren Prüfkörper ohne Exposition (Transportkontrolle) mit jeweils 50 ml Nährlösungen mit Inaktivierungssubstanz durchspülen, Spüllösungen auffangen
- aus den Spüllösungen Oberflächenkulturen zur Ermittlung der Keimzahlen anlegen
- aus exponiertem Prüfkörper 10 jeweils 1 cm lange Stücke ausschneiden und in Nährlösung mit Inaktivierungssubstanz überführen.

**Keimanzucht:**

Inkubation der Oberflächenkulturen über 72 h bei  $37^\circ\text{C}$ , der Nährlösungen über 14 h bei  $37^\circ\text{C}$ . Von Letzteren bei Keimwachstum Anlegen von Subkulturen.

Bewertungen:

Reduktionsfaktor (log.):  $\geq 5$

Kontaminationsrate der Schlauchstücke:  $\leq 50\%$

**b) Überprüfung des letzten Spülwassers:**

**Hinweis:** Diese Überprüfung kann auch unabhängig von der Dummy-Testung im Zusammenhang mit der Überprüfung einzelner Endoskope durchgeführt werden.

- Entnahme von 200 ml Spülwasser vor dem letzten Ablassen der Spülflotte aus dem RDG-E
- aus dem Spülwasser Oberflächenkulturen anlegen und nach Filtration von 50 ml des Spülwassers Filter in Nährlösungen inkubieren

**Keimanzucht:**

Inkubation über 72 h bei  $37^\circ\text{C}$  (Legionellen 7 d, atypische Mykobakterien 21 d). Bei Keimwachstum evtl. Anlegen von Subkulturen.

---

Bewertungen:

Kein Wachstum des Testkeimes (bei Prüfung nach DGKH-Empfehlung), von *Pseudomonas aeruginosa*, Legionellen und atypischen Mykobakterien.

**Maßnahmen zum Schutz des Personals**

Für das in einer Endoskopieabteilung tätige Personal besteht ein erhebliches Infektionsrisiko. Dieses übersteigt das übliche Infektionsrisiko von Schwestern und Ärzten, die auf Stationen arbeiten, da potentiell mit Krankheitserregern kontaminierte Endoskope und Instrumente oft auch unter Zeitdruck transportiert, berührt und gereinigt werden und auch der Umgang mit dem Patienten oft sehr engen Kontakt erfordert. Im Einzelnen sind folgende Punkte darzustellen.

**Hinweise zum Personalschutz in der Endoskopie**

**1. Allgemeine Maßnahmen**

- Zur Verhütung krankenhauserworbener Infektionen und Vermeidung Desinfektionsmittelbedingter gesundheitlicher Schädigungen müssen allgemeine Hygienemaßnahmen strikt beachtet werden.
- Direkter Haut- oder Schleimhautkontakt mit Blut oder anderen Körperflüssigkeiten ist zu vermeiden. Zum Schutz vor Verletzungen müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden (Unfallverhütungsvorschrift [7]).

**2. Schutz vor Kontamination**

- Zum Schutz vor Kontamination tragen endoskopierende Ärztin/Arzt und assistierendes Endoskopiepersonal bei der Endoskopie Bereichskleidung, Einmalhandschuhe, ggf. Mund-Nasen-Schutz und Schutzkittel.
- Bei Patienten, bei denen ein Verspritzen von Blut oder Körpersekreten wahrscheinlich ist (z.B. bei Notfallendoskopie bei oberer GI-Blutung) und bei Patienten mit übertragbaren Erkrankungen (Tuberkulose, Hepatitis B, C, HIV) wird zusätzlich Mund-Nasen-Schutz und Schutzbrille getragen. Bei Bronchoskopie von Patienten mit offener Tuberkulose der Atemwege sind vom Personal generell Feinstaubmasken (FFP-2-Masken) zu tragen. Chirurgische Masken schützen nicht vor der Inhalation von mikroorganismenhaltigem Aerosol.
- Während der Aufbereitung des Endoskops werden schnittfeste Handschuhe und flüssigkeitsdichter langarmiger Schutzkittel/Bereichskleidung und Plastischürze, Mund-Nasen-Schutz und Schutzbrille getragen, um mögliche Kontakte der Haut und Schleimhäute mit Erregern nosokomialer Infektionen zu vermeiden.
- Grundsätzlich ist nach jedem Patienten eine sorgfältige Flächendesinfektion des patientennahen Bereichs (z.B. Untersuchungsliege) und ggf. eine Fußbodendesinfektion nach Verunreinigung durchzuführen. Endoskopische Untersuchungen aerogen infektiöser Patienten sollen am Ende des Arbeitsprogramms durchgeführt werden.

**3. Schutz vor Verletzungen**

- Da im medizinischen Arbeitsbereich Nadelstichverletzungen, die weitaus häufigste Ursache für eine Exposition mit Hepatitisviren oder HIV darstellen, sind Maßnahmen zum Schutz vor Verletzungen besonders wichtig (Unfallverhütungsvorschrift (7)).
-

- Zur sicheren Entsorgung von spitzen oder scharfen, potentiell kontaminierten Gegenständen wie Kanülen sind bruch- und durchstichsichere Behälter zu verwenden (Kategorie I B).
- Gebrauchte Kanülen sind nicht in die Plastikschrutzhülle zurückzustecken, zu verbiegen und abzuknicken, sondern direkt, d.h. ohne Weiterreichung an das Endoskopiepersonal, in einem am Gebrauchsort vorhandenen bruch- und durchstichsicheren Behälter zu entsorgen.
- Beim Umgang mit Biopsiezangen müssen Verletzungen vermieden werden. Die manuelle Reinigung von Biopsiezangen, vor allem solchen mit Dorn, hat daher sehr sorgfältig und umsichtig zu erfolgen.
- Die erforderlichen Verhaltensmaßnahmen bei eingetretener Nadelstich-Verletzung und die aktuellen Empfehlungen zur Postexpositionsprophylaxe (8) müssen in der ambulanten oder stationären Endoskopieabteilung bekannt sein und bei Bedarf umgehend umgesetzt werden.

#### **4. Infektionsschutz durch Impfungen**

- Da die Hepatitis B nach wie vor die häufigste Infektionskrankheit bei den im Gesundheitswesen arbeitenden Personen darstellt, sollten alle in der Endoskopie arbeitenden Schwestern, Pfleger, Arzthelferinnen und Ärzte aktiv gegen Hepatitis B geimpft sein.
- Der Impferfolg einer Grundimmunisierung ist durch Kontrolle des anti-HBs-Titers 4-8 Wochen nach der 3. Impfung zu überprüfen. Bei einem anti-HBs-Wert unter 100 IE/l nach der Grundimmunisierung ist umgehend eine erneute Impfung (1 Dosis) und nachfolgende Kontrolle durchzuführen).
- Bei einem anti-HBs-Wert über 100 IE/l ist eine Auffrischimpfung (1 Dosis) nach 10 Jahren durchzuführen.
- Nach Möglichkeit sollte – aus versicherungsrechtlichen Gründen – vor Beginn der Tätigkeit in einer Endoskopieabteilung der Hepatitis B und C-Status sowie der HIV-Status dokumentiert sein. Die Ablehnung einer Hepatitis B-Impfung sollte schriftlich dokumentiert werden.

#### **5. Reduzierung der Aldehydbelastung**

- Hautkontakt mit aldehydischen Desinfektionsmitteln und Einatmen von Aldehyddämpfen muss vermieden werden.
  - Bei der Reinigung und manuellen Aufbereitung von Endoskopen sind schnittfeste Handschuhe und flüssigkeitsdichter Schutzkittel zu tragen.
  - Wannen zur Instrumentendesinfektion müssen abgedeckt sein. Die Desinfektion flexibler Endoskope und des endoskopischen Zusatzinstrumentariums sollte vorzugsweise im geschlossenen System eines Reinigungs-Desinfektions-Gerätes erfolgen, um das Personal vor Kontakt mit dem Desinfektionsmittel zu schützen.
  - Die Aufbereitung der Endoskope hat in einem separaten Aufbereitungsraum zu erfolgen, der gut lüftbar sein muss und nicht zu anderen Zwecken wie Lagerung, Umkleidung oder Sozialraum genutzt werden darf.
-

### Literatur

1. Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert-Koch-Institut (RKI) Bundesgesundheitsbl-Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz: 2002-45:395-41@Springer-Verlag 2002
  2. ESGE Guideline Committee. The European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE): Check list for the purchase of washer-disinfectors for flexible endoscopes. *Endoscopy* 2000;32:914-919.
  3. Das Creutzfeld-Jakob Leihgeräte-Programm der Universität Göttingen in Zusammenarbeit mit Fujinon. *Endo-Praxis* 2/2001: 38.  
Ansprechpartner: Dr. W. Schulz-Schaeffer, Universität Göttingen, Abt. Neuropathologie, Robert-Koch-Straße 40, 37075 Göttingen. Tel. 05 51/39 27 00.
  4. Medizinprodukte-Betreiber-Verordnung (MPBetreibV) vom 29. Juni 1998. BGBl I: Seite 1762 – 1770.
  5. Medizinprodukte-Betreiber-Verordnung (MPBetreibV) vom 29. Juni 1998. BGBl I: Seite 1762 – 1770.
  6. Arbeitskreis Endoskopie: Prüfung und Bewertung der Reinigungs- und Desinfektionswirkung von Endoskop-Dekontaminationsautomaten sowie – Desinfektionsautomaten. *Hyg Med* 1995;20:40-47
  7. Unfallverhütungsvorschriften. In: Richtlinien für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention. Herausgegeben vom Robert-Koch-Institut. Urban & Fischer, München – Jena, 16. Lieferung (Februar 2000).
  8. Gerberding JL. Management of occupational exposures to blood-borne viruses. *N Engl J Med* 1995; 332: 444-450
-