



# Leitfaden und Empfehlungen für die Hygiene in der Koloproktologie

Herausgegeben vom Berufsverband der Coloproktologen Deutschlands (BDC) und der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie (DGK)

E. Tabori<sup>1</sup> · P. Weißgerber<sup>1</sup> · C. Breitkopf<sup>2</sup> · D. Bussen<sup>3</sup> · A. Furtwängler<sup>4</sup> · F. Ernst<sup>5</sup> · V. Kahlke<sup>6</sup> · H. P. Neeff<sup>7</sup> · P. Oetting<sup>8</sup> · M. Schmidt-Lauber<sup>9,13</sup> · O. Schwandner<sup>10,12</sup> · M. Stoll<sup>11</sup> · B. Strittmatter<sup>4,13</sup>

<sup>1</sup> Deutsches Beratungszentrum für Hygiene, BZH, Freiburg, Deutschland; <sup>2</sup> Dermatologie-Proktologie im Franziskus-Carré, Münster, Deutschland; <sup>3</sup> Deutsches End- und Dickdarmzentrum Mannheim, Mannheim, Deutschland; <sup>4</sup> Die Koloproktologen, Praxisklinik 2000, Freiburg, Deutschland; <sup>5</sup> Proktologisches Zentrum Berlin, Berlin, Deutschland; <sup>6</sup> Proktologische Praxis, Kiel, Deutschland; <sup>7</sup> Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Department Chirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; <sup>8</sup> Enddarmzentrum München-Bavaria, München, Deutschland; <sup>9</sup> Gastroenterologische Gemeinschaftspraxis, Oldenburg, Deutschland; <sup>10</sup> Abteilung für Proktologie, Krankenhaus Barmherzige Brüder, Regensburg, Deutschland; <sup>11</sup> End- und Dickdarmzentrum Hannover, Hannover, Deutschland; <sup>12</sup> Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie e.V. (DGK), Freiburg, Deutschland; <sup>13</sup> Berufsverband der Coloproktologen Deutschlands e.V. (BCD), Freiburg, Deutschland

## Zusammenfassung

Koloproktologische Eingriffe stellen aufgrund der natürlichen Keimbesiedelung der betroffenen Bereiche besondere Anforderungen an die hygienischen Maßnahmen vor, während und nach der Operation. Auch wenn die normale Keimbesiedelung der Analregion durch Desinfektionsmaßnahmen nicht gänzlich beseitigt werden kann, so sollte durch die Beachtung entsprechender Empfehlungen und Leitlinien das Risiko für Infektionen oder Komplikationen auf ein Minimum reduziert werden. Bei der Durchführung von Eingriffen in kontaminierten Regionen gelten im Allgemeinen die gleichen Regeln wie bei anderen Operationen, wobei – soweit wie möglich – die Grundsätze der Asepsis zu berücksichtigen sind. Dieser Leitfaden zur Hygiene in der Koloproktologie gibt wichtige und nützliche Empfehlungen für die koloproktologische Praxis, um das Infektionsrisiko während einer proktologischen Untersuchung und Behandlung für Behandelnde, Patienten und das medizinische Personal so gering wie möglich zu halten.

## Schlüsselwörter

Operation · Hygienemaßnahmen · Proktologie · Medizinproduktaufbereitung · Infektionsschutz

## Einleitung

Eingriffe an Anus, Rektum und Kolon finden immer in einem bakteriell kontaminierten Bereich statt. Die normale Keimbesiedelung des Darms sowie des analen Übergangsbereichs kann durch Desinfektionsmaßnahmen nie ganz beseitigt, sondern lediglich um das in dieser Region maximal mögliche Maß reduziert werden. Die

physiologische Darmbesiedelung (Mikrobiom) ist für diese Region per se nicht als pathogen anzusehen – die Keime werden von unserem Immunsystem toleriert. Dennoch gelten bei der Durchführung der Eingriffe in kontaminierten Regionen die gleichen Regeln wie beim aseptischen Operieren. Auch die Grundsätze der Asepsis sind zu beachten, soweit sie in der Praxis umsetzbar, sinnvoll und für den Patienten nutz-



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

bringend sind. So können beispielsweise Wunden der Analregion nicht von einer Keimkontamination abgeschottet werden. Dennoch lehrt die langjährige klinische Erfahrung, dass diese den Heilungsprozess im Allgemeinen nicht behindern.

### Gesetze, Richtlinien

#### Empfehlungen

In Deutschland gibt es eine Unterscheidung in Gesetze (z. B. Infektionsschutzgesetz, Medizinproduktegesetz) und Verordnungen (z. B. Medizinhygieneverordnung der Länder, Medizinproduktebetriebsverordnung – MPBetreibV 2021), welche die Infektionsverhütung zum Inhalt haben, sowie Richtlinien und Empfehlungen, welche zwar keine Gesetze sind, aber im Rahmen von rechtlichen Fragestellungen herangezogen werden können. Die Überarbeitung des Infektionsschutzgesetzes 2011 (letzte Änderung vom 17.07.2023) hat den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI) eine erweiterte Orientierungsverbindlichkeit verliehen [1].

Wichtige verbindliche Vorgaben für koloproktologische Einrichtungen sind folgende Gesetze und Verordnungen:

- Infektionsschutzgesetz v. a. § 23 [1],
- Medizinhygieneverordnungen der Bundesländer [2],
- Sozialgesetzbuch V [3, 4],
- Biostoffverordnung [5],
- Medizinproduktegesetz (MPG; [6]),
- Medizinprodukte-Betriebsverordnung für die Instrumentenaufbereitung [7],
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe [8].

Gesetze und Verordnungen haben bestimmungsgemäß einen verbindlichen Charakter und sind zu befolgen. Daneben besitzen Leitlinien bzw. Guidelines empfehlenden Charakter. Jedoch kann eine positive Vermutungsausprägung zu einer Empfehlung, welche in einer Gesetzes-/Verordnungsschrift enthalten ist, dieser Empfehlung einen sog. Indizcharakter verleihen. Dieser Indizstatus wurde den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) durch

das IfSG generell verliehen: „(...) Die Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft (...) wird vermutet, wenn (...) die veröffentlichten Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) (...) beachtet worden sind.“ (IfSG § 23 Abs. 3; [1]). Zusätzlich dienen sie auch bei den Kontrollen durch Gesundheitsämter oder die Bezirksregierung als inhaltliche Hilfen und Orientierungsstandards.

**Notabene.** Wenn in einer Einrichtung die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (KRINKO) beachtet werden, wird vermutet, dass die Einhaltung des Standes der medizinischen Wissenschaft gewährleistet ist.

Abweichungen sind zwar prinzipiell nicht unzulässig, müssen aber (gut) begründbar sein. Das heißt, den Empfehlungen wird nicht eine Bedeutung dahingehend zugemessen, dass sie den Stand der medizinischen Wissenschaft auf Dauer zementieren. Folglich kann eine starre Orientierung an den Empfehlungen ohne Kenntnis der neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse unter Umständen unzureichend und fehlerbehaftet sein.

**Notabene.** Auch die KRINKO-Empfehlungen entbinden den Anwender nicht davon, den aktuellen Stand der medizinischen Wissenschaft bspw. durch Erkenntnisse aus der neueren wissenschaftlichen Literatur zu kennen und bei Bedarf anzuwenden.

Konkrete Empfehlungen für das Hygienemanagement finden sich auf der Website des Robert Koch-Instituts (RKI) in den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut [2, 9–15].

Nach § 23 IfSG müssen alle Maßnahmen zur Infektionsprophylaxe in einem einrichtungsspezifischen Hygieneplan schriftlich festgelegt werden [1]. In jeder Einrichtung müssen die Struktur, Organisation und die Durchsetzung der Hygienemaßnahmen festgelegt, dokumentiert und überwacht sowie die für die Durchsetzung verantwortlichen Mitarbeiter benannt werden.

#### Unterschiedliche Regeln der jeweiligen Bundesländer sind zu beachten (Stand Oktober 2023)

- Für Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Brandenburg, Bremen, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, NRW, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen gilt, dass eine Hygienekommission für Krankenhäuser und stationäre Einrichtungen, in denen eine den Krankenhäusern vergleichbare Versorgung erfolgt, einzurichten ist.
- In Hamburg, Rheinland-Pfalz und im Saarland ist zudem eine Hygienekommission einzurichten in Einrichtungen für ambulantes Operieren, „wenn das ambulante Operieren der überwiegende Zweck der Einrichtung ist“.
- In Rheinland-Pfalz und im Saarland wird das zusätzlich für Tageskliniken gefordert.

Als Ansprechperson und als Koordinator bei der Umsetzung der geforderten hygienischen Maßgaben muss die Einrichtung nach jeweiligem Landeshygienegesetz i. d. R. einen hygienebeauftragten Arzt mit entsprechender Qualifizierung vorweisen. Zusätzlich sollten v. a. in größeren Einrichtungen Hygienebeauftragte in der Pflege mit nachgewiesener fachlicher Qualifikation benannt werden.

Die Medizinhygieneverordnung sieht vor, dass die Einrichtung die Beratung durch eine Hygienefachkraft sicherstellt und bei Bedarf ein Krankenhaushygieniker zur Beratung hinzugezogen werden kann. Durch Hygieneschulungen wird das Wissen erweitert und gefestigt. Die Sitzungen, deren Teilnehmer mit Funktion sowie die Inhalte, Beschlüsse und Schulungsthemen sind zu protokollieren.

Die Verantwortung für die Umsetzung der Auflagen und Empfehlungen trägt der Betreiber der Einrichtung [1].

### Behörden und Genehmigungsverfahren

Nach den Medizinhygieneverordnungen ist das zuständige Gesundheitsamt über Bauvorhaben mit infektionshygienischer Relevanz vor Beantragung der Baugenehmigung durch den Betreiber rechtzeitig zu informieren, um die Baumaßnahme vor

ihrer Durchführung hinsichtlich der hygienischen Anforderungen fachlich bewerten zu lassen. Die Bewertung ist der zuständigen Behörde auf Anforderung zu übermitteln [2].

**Definition.** Räume mit Patientenkontakt:

- Sprechzimmer (Anamnese, Gespräch und Beratung – keine Untersuchungen vorgesehen)
- Untersuchungs- und Behandlungsraum
- Endoskopie- und Proktoskopieraum
- OP-Raum ist ein abgeschlossener und für die vorgesehenen Eingriffe ausgestatteter sowie ausreichend großer Raum. Der OP-Raum muss nicht innerhalb einer separierten Einheit (OP-Abteilung) liegen (siehe Punkt „OP-Raum für ambulant durchführbare proktologische Eingriffe“).

**Notabene.** Alle Räume, in denen Kontakt zu Patienten, Patientenmaterial und Medizinprodukten besteht und die der Medikamentenvorbereitung und dem Richten von sterilen Instrumenten und Medizinprodukten dienen, sind konsequent mit Möglichkeiten zum Händedesinfizieren auszustatten. In Bereichen und Räumen, in denen auch das Waschen der Hände erforderlich oder ein Bedarf gegeben ist (z.B. alle Untersuchungs-, Behandlungs- und Vorbereitungsräume, unreine Arbeitsräume, Toiletten, Umkleieräume u.Ä.), sind zusätzlich Möglichkeiten zum Händewaschen mit Hygieneausstattung (Waschbecken, Seifen-, Handtuch- und Händedesinfektionsmittelspender, Abfallbehälter für Papierhandtücher) vorzusehen. Es ist streng darauf zu achten, dass der Wasserstrahl nicht auf die Abflussöffnung trifft. In einer Untersuchung konnte eine retrograde Kontamination der Waschbecken mit Erregern aus besiedelten Siphons durch den Einbau von Hygienesiphons verhindert werden [16].

### Allgemeine Anforderungen

- Vorbereitungsraum mit Wasch- sowie Händedesinfektionsmöglichkeit. Angemessen große Arbeitsflächen zum Richten von Infusionen und Injektionen. Ein adäquater Spritzschutz ist entweder durch ausreichende

Distanz oder eine (z.B. transparente) Trennwand zum Waschbecken sicherzustellen [17–19].

- Für Reinigung und Desinfektion geeigneter fugendichter Fußbodenbelag (ebenso Wände und Decken im OP-Saal).
- Aufbereitung des Instrumentariums in einem separaten Raum, der genügend Fläche bietet und eindeutig unterteilt ist in reine und unreine Zone (s. Aufbereitungsraum).
- Schränke/Regale zur Lagerung von Sterilgut, Medikamenten, Infusionen und OP-Kleidung (geschlossene Lagerung wird bevorzugt, jedoch kann der Tagesbedarf jeweils bereitgestellt werden).
- Vorratshaltung kann in dem nach den lokalen Gegebenheiten am besten dafür geeigneten Raum erfolgen, bspw. in einem Schrank im Vorbereitungsraum.
- Der Medikamentenkühlschrank ist an geeigneter Stelle aufzustellen. Die Temperaturanzeige sollte (auch) außen ablesbar sein.
- Notfallinstrumente und Notfallmedikamente sind griffbereit, beschädigungs- und kontaminationsgeschützt an der dafür ausgewiesenen Stelle zu platzieren.
- Entsorgungsraum: ausreichend große Fläche für die Sammelbehälter zur Entsorgung von OP-Wäsche und den verschiedenen Abfallfraktionen.
- Putzmittelraum für die Lagerung von Reinigungsutensilien, bspw. Putzwagen einschließlich Ausgussbecken. Entsorgungs- und Putzmittelraum können ggf. mit dem unreinen Arbeitsraum zusammengefasst werden.
- Weiterhin muss je nach Eingriffsart und -frequenz im Einzelfall geklärt werden, ob ggf. zusätzlicher Raumbedarf besteht für:
  - Umkleidemöglichkeit (mit Sitzgelegenheit) für Patienten,
  - Umkleieräume für das Personal mit Waschbecken mit Hygieneausstattung, Personaltoilette etc.,
  - Personalaufenthaltsraum, Patiententoiletten ggf. mit Spülautomaten für Urinflaschen, Bettpfannen, Demonstrations- und Besprechungsraum, ggf. Arztzimmer (Diktierzimmer), ggf. Archivraum, ggf. Wärmeschrank.

### OP-Raum für ambulant durchführbare proktologische Eingriffe

- Grundsätzlich richten sich die räumliche Gestaltung von Operationsabteilungen, die hygienischen Anforderungen sowie der Flächenbedarf und die OP-Saal-Größe nach der jeweiligen Aufgabenstellung bzw. Eingriffsart. Durch eine adäquate Raumplanung wird eine sinnvolle Ablauforganisation erleichtert und sichergestellt, dass bei allen Operationen (unabhängig von ihrer fachlichen Zuordnung und ihrem Kontaminationsgrad) mit ausreichend Platz hygienisch einwandfreies Arbeiten unter Berücksichtigung der jeweiligen medizintechnischen Ausrüstung und des Personalaufwands möglich ist. Umgekehrt ist für bestimmte Funktionsbereiche belegt, dass ungünstige räumliche Bedingungen (bei sonst unveränderten Umständen) zu vermehrten Risiken bzw. ungünstigeren Ergebnissen führen können [11]. Die Räumlichkeit, in der innerhalb der Operationsabteilungen Operationen durchgeführt werden, bezeichnet man als *OP-Saal* bzw. *OP-Säle*.
- Operationen mit geringem SSI-Risiko können unter modifizierten räumlichen Bedingungen durchgeführt werden. Entscheidend für die Risikobewertung ist die Beurteilung des postoperativen Infektionsrisikos (soweit vorhanden anhand von Surveillancedaten) und der Bedeutung einer etwaigen postoperativen Wundinfektion (SSI). Die KRINKO empfiehlt, dass das Risk-Assessment für die Zuordnung anhand des geplanten OP-Spektrums gemeinsam vom chirurgischen Fachvertreter und dem beratenden Hygieniker durchgeführt wird. Ein geringes Infektionsrisiko ist z.B. gegeben bei kleinen Eingriffen an der Haut/Subkutis, Endoskopien von Körperhöhlen etc.
- Noch geringer ist das Infektionsrisiko bei im Hautniveau liegenden Tumoren oder Fremdkörpern sowie bei Verletzungen der Haut oder der Subkutis (außer wenn diese sehr ausgedehnt sind). Diese Eingriffe können auch in einem Raum durchgeführt werden, der nicht in eine OP-Abteilung integriert

ist. In diesem Leitfaden wird für diese Räume der Begriff *OP-Raum* (bzw. *OP-Räume*) verwendet.

- Der OP-Raum muss gegenüber anderen Räumen abgeschlossen und für die vorgesehenen Eingriffe ausreichend groß sein. In einer Großzahl der Einrichtungen ist der OP-Raum weder innerhalb einer OP-Abteilung liegend noch an diese angegliedert [20].
- Die technische Ausstattung ist fachbezogen so zu wählen, dass die vorgesehenen Eingriffe für Patient und Personal gefahrlos und ohne Beeinträchtigung der Arbeitsabläufe durchgeführt werden. Die Umlagerung kann bedarfsangepasst vereinfacht werden.
- Aus infektionshygienischen Gründen kann bei diesen Räumen auf eine raumluftechnische Anlage (RLT-A) verzichtet werden [11].
- Oberflächen (Arbeitsflächen, Boden- und Wandbeläge, Mobiliar) müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren (Desinfektionsmittelbeständigkeit!) sein.

**Hinweis.** Die bisher übliche Bezeichnung *Eingriffsraum* soll laut KRINKO nicht mehr verwendet werden, da der Begriff im allgemeinen Sprachgebrauch uneinheitlich verwendet wird und keine klare Zuordnung ermöglicht. Häufig (jedoch nicht immer) wurde damit ein Raum bezeichnet, in dem Operationen mit geringerem SSI-Risiko durchgeführt wurden [21].

### Raumluftechnische Anlagen

Raumluftechnische Anlagen (RLT-A) sind aus hygienisch-infektionspräventiver Sicht in der Proktologie nicht erforderlich. Der OP-Raum muss gut be- und entlüftet sein. Bei Fensterlüftung des Behandlungsraums sind die Fenster mit feinmaschigen Insektenschutzgittern auszustatten [22]. Wird der OP-Raum mechanisch belüftet, so genügt die Raumlufklasse II [23].

**Notabene.** Bei Fensterlüftung der Behandlungsräume sind die Fenster mit lückenlos angebrachten, feinmaschigen Insektenschutzgittern auszustatten [19].

### Aufbereitungsraum

Folgende Aspekte sind zu beachten:

- Für die Aufbereitung des Instrumentariums ist ein für den Bedarf ausreichend großer Raum (oder alternativ zwei miteinander verbundene Räume) zu wählen. Das Materialaufkommen ist u. a. abhängig von den operativen Fachgebieten, der Größe der Einrichtung, der Anzahl der Operateure und der Eingriffsfrequenz.
- Der Raum/Bereich ist abgetrennt und weist eine reine und unreine Seite auf.
- Der Aufbereitungsraum darf kein Durchgangsraum sein und auch nicht als solcher genutzt werden.
- Wichtiges Prinzip ist, dass der Arbeitsprozess streng von unrein nach rein organisiert abläuft und es zu keinen Bereichs- und/oder Tätigkeitsüberschneidung der einzelnen Bereiche kommt. Eine unabdingbare Forderung ist somit die strikte (zumindest funktionelle) Trennung zwischen unreinen und reinen Tätigkeiten sowie Materialien.
- Hygienisch besonders zu erwähnen ist die Beachtung einer klaren personellen Zuordnung zu den einzelnen Arbeitsbereichen und -erfordernissen (unreine Zone, reine Zone, Sterilgutlagerbereich). Ist eine personelle Zuordnung innerhalb der Einrichtung nicht realisierbar, muss auf jeden Fall eine zeitliche Zuordnung zu den o. g. Bereichen sichergestellt werden. Für die Beachtung der o. g. (Bereichs-)Trennung müssen neben den strukturellen Bedingungen daher auch die organisatorischen Abläufe fixiert werden.
- Die Bereiche sind jeweils mit günstig platzierten Desinfektionsmittelspendern, die unreine Seite zusätzlich mit Möglichkeiten zum Händewaschen mit Hygieneausstattung (s. oben) einzurichten. Die Desinfektionsmittelspender sollten jeweils im Zugangsbzw. Übergangsbereich, am unreinen Arbeitsplatz, vor dem eventuell vorhandenen Sterilgutlagerraum platziert werden.
- Der Autoklav kann bei Beachtung der genannten Punkte im reinen Bereich des Aufbereitungsraums untergebracht werden, sofern sichergestellt

wird, dass das Sterilgut bei der Entnahme nicht rekontaminiert wird.

Die Lagerung der Sterilgüter muss in einem geschützten Bereich erfolgen. Das kann in einem separaten Raum oder in einem geeigneten Schrank sein.

*Beachte:* Reine Arbeitsbereiche und -flächen müssen vor Spritzwasser geschützt sein. Gegebenenfalls muss dafür ein geeigneter (z. B. transparenter) Spritzschutz installiert werden.

### Organisation der Hygiene

- Die Anforderungen an die Qualität der Hygiene und des Infektionsschutzes bei ambulanten und stationär durchgeführten invasiven Eingriffen unterscheiden sich prinzipiell nicht.
- Konkrete Empfehlungen für das Hygienemanagement finden sich in den Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) des Robert Koch-Instituts (RKI; [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Kommission/kommission_node.html)).
- Proktologische Eingriffe mit geplanter sekundärer Wundheilung haben ein geringes Infektionsrisiko. Diese invasiven Maßnahmen können auch in einem Raum durchgeführt werden, der nicht in eine OP-Abteilung integriert ist. Der Raum ist ausreichend groß, seine Oberflächen sind leicht zu reinigen und zu desinfizieren. Steriler Schutzkittel, Haarschutz und MNS sind bedarfsgerecht zu benutzen, jedoch nicht regelhaft erforderlich, das Ausmaß der Sterilabdeckung und die Art der Personalbekleidung richten sich nach der Art der Operation und nach der Größe des Operationsfelds [11].
- Die Verantwortung für die Sicherstellung und Organisation der die hygienequalitätssichernden Strukturen in der Praxis trägt/tragen der/die Betreiber der Praxis. Die Umsetzung und Sicherung der geforderten hygienischen Maßgaben können an den oder die hygienebeauftragten Ärzte und zusätzlich an hygienebeauftragte Mitarbeiter delegiert werden. Diese müssen eine entsprechende fachliche

## Infobox 1

### Schutzimpfung gegen Mpox/Affenpocken

Gemäß STIKO wird die Impfung gegen Mpox/Affenpocken (aktuell mit dem Impfstoff Imvanex/Jynneos; Modified Vaccinia Ankara, Bavaria-Nordic [MVA-BN]) nur bestimmten Bevölkerungsgruppen empfohlen (Stand 01.08.2023).

Zu dieser Bevölkerungsgruppe werden Personen mit einem erhöhten Expositions- und Infektionsrisiko gezählt, namentlich

- Männer  $\geq 18$  Jahre, die Sex mit Männern haben (MSM) und dabei häufig die Partner wechseln
- Personal in Speziallaboratorien, das gezielte Tätigkeiten mit infektiösen Laborproben, die Orthopockenmaterial enthalten, ausübt und nach individueller Risikobewertung durch den Sicherheitsbeauftragten als infektionsgefährdet eingestuft wird.

Eine Impfung anderer Bevölkerungsgruppen ist, basierend auf der aktuellen Risiko-Nutzen-Bewertung, nicht notwendig und nicht empfohlen. Weitergehende Informationen zur Indikationsimpfung sowie der Postexpositionsprophylaxe sind auf folgender Website des Robert Koch-Instituts zu finden: [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/Affenpocken/FAQ-Liste\\_Affenpocken\\_Impfung.html](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/Affenpocken/FAQ-Liste_Affenpocken_Impfung.html) [29].

Qualifikation nachweisen. Eine Begutachtung des Hygienestandards durch Hygienefachpersonal sowie eine Beratung, Unterstützung und regelmäßige Fortbildungen durch eine Hygienefachkraft können insbesondere für größere Einrichtungen sehr nützlich sein.

## Personal und Hygiene

### Grundregeln für medizinisches Personal

Eine entscheidende Grundlage für die Prävention von behandlungsassoziierten Infektionsübertragungen wie auch von postoperativen Wundinfektionen (SSI) ist die konsequente Beachtung der geltenden Hygieneregeln [24]. Daher sind die Personaldisziplin bei der Umsetzung der Hygienestandards sowie die Vorbildfunktion der Vorgesetzten bestimmende Faktoren für die Prävention von SSI. Als wichtigste Einflussfaktoren auf die SSI-Rate wurden im Allgemeinen folgende Einzelfaktoren identifiziert [25, 26]:

## Infobox 2

### Schutzimpfung gegen RS-Viren (respiratorisches Synzytial-Virus, RSV)

Das RSV ist ein verbreiteter Erreger von akuten Erkrankungen der oberen und unteren Atemwege. In Mitteleuropa liegt die typische RSV-Saison von November bis April. Die Übertragung erfolgt über Tröpfchen und Kontakt zu infizierten Personen.

Die Europäische Kommission hat Mitte 2023 zwei aktive RSV-Impfstoffe für Erwachsene zugelassen. Die Impfstoffe sind zunächst für Erwachsene ab 60 Jahren vorgesehen und sollen jährlich analog zur Impfung gegen Influenza vor Beginn der RSV-Saison verabreicht werden.

Einer der Impfstoffe ist auch für Schwangere zugelassen, damit deren Antikörper die Neugeborenen in den ersten 6 Lebensmonaten vor einem schweren Krankheitsverlauf schützen [30].

Die STIKO berät aktuell zur RSV-Impfung für Schwangere und Menschen ab 60 Jahren, ein genauer Zeitpunkt für eine Impfeempfehlung ist derzeit nicht absehbar [31].

- Dauer des Eingriffs,
- Größe des Wundfelds,
- BMI der Patienten  $> 30$ ,
- Immunstatus der Patienten,
- Disziplin des OP-Personals während der Operationen.

Folgende hygienische Grundregeln gilt es zu beachten:

- Die Fingernägel müssen gepflegt sauber, kurzgeschnitten und unbehandelt sein; auf das Auftragen von Nagellack ist zu verzichten.
- Das Tragen künstlicher und gegerter Fingernägel ist gemäß der KRINKO-Empfehlungen [8, 11, 12] unzulässig.
- Bei allen Tätigkeiten, die eine hygienische Händedesinfektion erfordern, müssen – gemäß TRBA 250 – jeweils vor Dienstbeginn alle Schmuckstücke an Händen und Unterarmen, wie bspw. Ringe (auch Eheringe), Armreifen und Armbanduhren, abgelegt werden [8, 12].
- Lange Haare sind vor Dienstbeginn zusammenzubinden.
- Die Dienstkleidung muss für den bestimmten Einsatzbereich geeignet und zweckmäßig sein. Sie muss geschlossen getragen werden und ist optisch stets sauber. Bei sichtbarer Verschmutzung sowie nach jeder Kontamination ist sie unverzüglich

zu wechseln. Die Leitung der Einrichtung legt in einer Kleiderordnung fest, welche Kleidung während der Arbeit zu tragen ist. Ebenso wird in dieser geregelt, ob, respektive bei welchen koloproktologischen Eingriffen jeweils OP-Kleidung angelegt werden muss. Bei operativen Eingriffen, die in einem OP-Saal durchgeführt werden müssen, wird generell von allen Beteiligten OP-Kleidung getragen [11].

- Schutzkleidung muss prinzipiell vorhanden sein und wird zusätzlich bei Bedarf angelegt.

## Schutzkleidung

Für die persönliche Schutzausrüstung (PSA) gilt:

- Wenn mit Verschmutzungen zu rechnen ist, sollten langärmelige Schutzkittel regelhaft getragen werden.
- Wenn mit Durchfeuchtung der Schutzkleidung zu rechnen ist, wird das Tragen einer flüssigkeitsdichten Schürze erforderlich. Geeignet sind u. a. flüssigkeitsdichte Einwegschrüzen aus Kunststoff:
  - zum Selbstschutz und zur Vermeidung der Kontamination der Arbeitskleidung,
  - bei zu erwartender Kontamination mit Stuhl, Urin, Blut, Sekreten usw.,
  - als Feuchtigkeitsschutz, z. B. beim Waschen, Spülen, Arbeiten in der unreinen Zone der Aufbereitung usw.
- Zusätzliche persönliche Schutzausrüstung:
  - Handschuhe: Je nach Tätigkeit werden verschiedene Handschuhtypen als Teil der Schutzausrüstung eingesetzt, z. B. Einmal-, Stulpen- oder Baumwollhandschuhe.
  - Schutzbrille/Gesichtsschild: bei Tätigkeiten mit Spritzgefahr (z. B. unreine Zone der Aufbereitung).
- Mund-Nasen-Schutz (MNS) wird generell bei jedem operativen Eingriff als Patienten- und Mitarbeiterschutz empfohlen. Bei Gefahr der Aerosolbildung bzw. Exposition mit ggf. aerogen übertragbaren Erkrankungen sowie bei Freisetzung von erregerhaltigem Material durch Rauch- und Aerosolbildung wird eine wirksame Absaugung

Tab. 1 Händehygiene			
Was	Wann	Wie	Womit
Hände waschen	Vor Beginn bzw. Ende der Arbeit Vor dem Essen bzw. Essen verteilen Nach Toilettenbenutzung Immer bei sichtbarer Verschmutzung/Kontamination Ggf. nach Niesen, Schnäuzen, Husten	Hände waschen, mit Einmalhandtuch abtrocknen	Flüssigseife, Trocknen mit Einweghandtuch
Hygienische Händedesinfektion	Vor Patientenkontakt Vor Tätigkeiten, die aseptisches Arbeiten erfordern (Richten von Infusionen und Medikamenten etc.) Vor Tätigkeiten an Körperstellen, die vor Kontamination geschützt werden müssen (endotracheales Absaugen, Verbandswechsel, Manipulationen an Kathetern etc.) Vor invasiven Maßnahmen, auch bei Tragen von Handschuhen Zwischen der Versorgung verschiedener Patienten und verschiedenen Tätigkeiten an einem Patienten Nach Kontakt mit Blut, Exkreten, Sekreten oder potenziell kontaminierten Gegenständen Nach Patientenkontakt Nach dem Ausziehen von Einmalhandschuhen Nach Toilettenbesuch Nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung	Ausreichende Menge entnehmen, um die Hände vollständig zu benetzen Verreiben bis Hände trocken sind Einwirkzeit von 30 s beachten! Kein Wasser zugeben!	Alkoholische Händedesinfektionsmittel (bevorzugt werden Präparate ohne Zusatz von Farb- und Duftstoffen)

des gesundheitsgefährdenden Rauchs, ggf. zusätzlich das Tragen von Atemschutzmasken mit angemessener Schutzklasse (FFP 2 oder FFP 3) empfohlen.

### Händedesinfektion/Händewaschen

Zur Prävention nosokomialer Infektionen ist die Händehygiene die entscheidende Maßnahme, wobei die gesamte Haut der Hände zu berücksichtigen ist, insbesondere Daumen und Fingerkuppen sowie Fingerzwischenräume, Falten der Handinnenflächen. Verschmutzte Hände werden zunächst gewaschen (*Cave*: Umgebungskontamination, Kleidung nicht bespritzen!) und anschließend mit einem Einweghandtuch gründlich abgetrocknet. Danach erfolgt eine hygienische Händedesinfektion über 30 s.

Das Bürsten der Hände ist hygienisch kontraproduktiv. Es gilt heute als antiquiert und falsch und wird für die Händehygiene nicht empfohlen. Allenfalls kann in wenigen Ausnahmesituationen eine Bürste zur Reinigung der Fingernägel und der Nagelfalze bei hartnäckiger Verschmutzung verwendet werden.

### Händedesinfektion – chirurgisch

Vor dem ersten operativen Eingriff:

- Hände zu Dienstbeginn gründlich mit Flüssigseife waschen.
- Gründliches Abtrocknen der Hände mit einem sauberen Einweghandtuch.
- Danach Einreiben des alkoholischen Händedesinfektionsmittels über die vom Hersteller angegebene Dauer bis die Hände trocken sind (chirurgische Händedesinfektion, meist 1,5–3 min; **Tab. 1**).
- Nach Ausziehen der Handschuhe wird eine hygienische Händedesinfektion durchgeführt (30 s).
- Vor folgenden Eingriffen gilt jeweils, dass die Hände routinemäßig nur noch desinfiziert werden.
- Bedarfsweise kann es erforderlich werden, die Hände erneut zu waschen, z. B. falls die Hände sichtbar kontaminiert oder verschmutzt wurden oder verschwitz sind.

### Personalimpfungen

Sinnvoll sind alle allgemeinen Impfungen, wie sie in der jeweils aktuellen Fassung der veröffentlichten Empfehlungen der Ständigen Impfkommission beim RKI (STIKO) empfohlen werden [27; [https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Impfempfehlungen\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Kommissionen/STIKO/Empfehlungen/Impfempfehlungen_node.html)].

- Tetanus,
- Diphtherie,
- Polio,
- Röteln,
- Varizellen (Windpocken),
- Masern,
- Pertussis,
- Hepatitis B (ggf. als Kombinationsimpfstoff gegen Hepatitis A und B).

Allen Mitarbeitern im Gesundheitswesen empfohlen:

Im Übrigen wird auf das *Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention* „Masernschutzgesetz“ und die Ausführungen des RKI hierzu verwiesen [28].

- Grippe (jährliche Influenzaimpfung!)
- SARS-CoV-2 (COVID-19)

In koloproktologischen Praxen zusätzlich empfohlen:

- Hepatitis A (evtl. als Kombinationsimpfstoff gegen Hepatitis A und B) Im Übrigen wird auf das Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention „Masernschutzgesetz“ und die Ausführungen des RKI hierzu verwiesen [24].

### Umgang mit Medikamenten

- Für jeden Patienten muss ein komplett neues Zubehör verwendet werden, d. h.

- es sind stets frische, sterile Kanülen zu verwenden [32].
- Parenteral zu verabreichende Medikamente sind immer personenbezogen und bedarfsgerecht zu richten und zu applizieren! Das heißt, Spritzen und Infusionslösungen sind patientenbezogen zu richten und unverzüglich zu verabreichen [32].
  - Parenteralia ohne Konservierungsstoffe sind gemäß dem gültigen Arzneibuch (Europäische Pharmakopoe) ohne anderslautende Hinweise des Herstellers grundsätzlich nur als Einmaldosis zu verwenden [32].
  - Besonders die lipidhaltigen Medikamente wie bspw. Propofol®, die in Lipidlösungen suspendiert sind, bieten verschiedenen Bakterien und Pilzen sehr günstige Vermehrungsbedingungen, so dass diese bereits kurze Zeit nach einer Kontamination in infektiologisch relevanter Zahl vorliegen können. Gegebenenfalls werden von ihnen zusätzlich Endotoxine freigesetzt. Daher sind die Produktherstellerangaben strikt zu befolgen. Die Medikamente sind unter sorgfältiger aseptischer Technik aufzuziehen und sofort zu verwenden. Restmengen in der Spritze oder dem Überleitungssystem müssen verworfen werden. Das Überleitungssystem muss von lipidhaltigen Medikamentenresten freigespült oder ersetzt werden [32].
  - Aufgrund der hohen Anforderungen an den aseptischen Umgang mit Mehrdosisbehältern, sollte nach Möglichkeit generell Eindosisbehältern der Vorzug gegeben werden. Werden dennoch (vom Hersteller hierfür ausgewiesene) Mehrdosisbehälter verwendet, ist folgendes Vorgehen sorgfältig zu beachten [32]:
    - Wischdesinfektion der Medikamentenrichtarbeitsfläche (z. B. mit hausüblichen Flächendesinfektionsmitteln und/oder kleinere Flächen mit 60–70%igem Iso- oder N-Propanol bzw. einem anderen Schnelldesinfektionsmittel mit Einmaltuch) vor dem Richten bzw. Benutzung eines sauberen Tablett, hygienische Händedesinfektion [32].

- Wischdesinfektion des Verschlussstopfens des Mehrdosisbehälters mit 70%igem Alkohol [32].
- Für jede Entnahme Verwendung einer frischen Kanüle und Spritze. Die Kanüle darf nicht im Verschlussstopfen stecken bleiben. Alternativ können auch sog. Minispikes verwendet werden, wobei auch hier bei jeder Entnahme eine frische Spritze zur Anwendung kommen und der Aufsteckstopfen desinfizierend abgewischt werden muss [32].
- Ein vom Hersteller als Mehrdosisbehältnis zugelassenes Medikament muss immer nach Herstellerangaben mit Anbruchdatum und -uhrzeit beschriftet und wie angegeben gelagert werden [32].
- Medikamente, die kühl gelagert werden müssen, sind in einem separaten Medikamentenkühlschrank an geeigneter Stelle zu lagern [32].

**Notabene.** Parenteral zu verabreichende Medikamente sind immer patientenbezogen bedarfsgerecht zu richten und zügig zu applizieren!

Bei Bedarf von Medikamenten, die nur in Großbinden vertrieben werden, sind durch eine qualifizierte Apotheke unter sterilen und gemäß GMP-Bedingungen hergestellte und mit festgelegtem Lagerungsanweisungen sowie Verfallsdatum versehene kleine Fraktionen für den Einzelbedarf zu portionieren.

Mischinfusionen/Mehrdosisbehälter:

- Grundsätzlich sind Infusionen immer unmittelbar vor Gebrauch zu richten [32];
- Arbeitsfläche mit dem hausüblichen Flächendesinfektionsmittel oder kleine Flächen mit 70%igem Isopropylalkohol (Einmaltuch) wischdesinfizieren [32];
- erforderliches Material richten (Infusionsflaschen, Ampullen, Spritzen, Kanülen; [32]);
- sorgfältige Händedesinfektion [32];
- Gummistopfen der Infusionsflasche mit 70%igem Alkohol abwischen [32];
- Verwendung von Mehrdosisampullen (Herstellerangaben beachten; [32]):
  - Gummistopfen mit 70%igem Alkohol oder Hautdesinfektionsmittel abwischen bzw. Entnahmekonus bei Minispikes wischdesinfizieren;

- Kanüle nicht stecken lassen; bei Verwendung von Minispikes Entnahmekonus nach Flüssigkeitsentnahme mit Deckel verschließen;
  - beim Aufziehen desselben Medikaments mehrmals direkt nacheinander ist die Verwendung der gleichen Kanüle möglich;
  - nach Beenden des Aufziehens Kanüle stets entfernen und werfen;
  - Ampullen immer mit Anbruchdatum und -uhrzeit beschriften.
- Aufbewahren angebrochener Mehrdosisampullen [32]:
    - Medikamente mit Konservierungsstoffen nach Herstellerangaben;
    - Medikamente ohne Konservierungsstoffe sind nur zum einmaligen Gebrauch zugelassen, Reste sind zu werfen;
    - Applikation von Mischinfusionen ist unverzüglich vorzunehmen (Toleranzintervall max. 60 min).

Lipidinfusionen:

- Maximale Applikationszeiten: Herstellerangaben konsequent beachten [32]!
- Richtwert: bei reinen Lipidlösungen (z. B. 20 %) max. 12 h; bei lipidhaltigen Lösungen (z. B. Mischbeutel, steril hergestellt in der Apotheke) max. 24 h [32].
- Beutel- und Systemwechsel erfolgt jeweils gleichzeitig. Lipidinfusionen sollten nach Möglichkeit über einen separaten Zugang oder bei sog. Hahnenbänken „katheternah“ (proximal) laufen [32].

Sklerosierungslösung:

- Für die Sklerosierung von Hämorrhoiden wird heutzutage vorwiegend Polidocanol (Lauromacrogol 400) verwendet. Dieses ist als Fertigarznei in 3%-Lösung erhältlich. Es stehen Fertigarzneien zu je 2 ml (zur einmaligen Anwendung) zur Verfügung. Für die Verwendung einer 10%igen Lösung muss diese von der Apotheke nach der Rezeptur des Neuen Rezeptur-Formulariums 5.8. hergestellt werden [33]. Die Aufbrauchfrist des Herstellers ist konsequent zu beachten. Laut ABDA (Stand 10.10.2023) ist diese auf max. 72 h begrenzt [33].

Tab. 2 Erkrankungen und Risikomaterial	
Erkrankung	Risikomaterial
Virushepatitis A, E	Stuhl, Urin
Virushepatitis B, C, D; AIDS/HIV	Blut, Sekrete
Aktive Tuberkulose je nach Lokalisation	Respiratorische Sekrete, Eiter, Urin, Stuhl
Ruhr (Synonym: Shigellose)	Stuhl
Brucellose	Blut, Punktate
Diphtherie	Je nach Lokalisation: respiratorische Sekrete, Wundsekret
Creutzfeldt-Jakob-Erkrankung (klassische CJK)	Hirn-, Nervengewebe, Liquor, Bulbi oculi, Tonsillen
Meningitis/Enzephalitis	Nasen-/Rachensekret
Typhus/Paratyphus A, B und C	Blut, Urin, Stuhl, Galle
Poliomyelitis	Stuhl, respiratorische Sekrete

### Kanülenabwurf

Gebrauchte spitze und scharfe medizinische Instrumente (z. B. Kanülen, Skalpelle, Lanzetten, angebrochene Ampullen etc.), einschließlich derer mit Sicherheitsmechanismus, sind unmittelbar nach Gebrauch durch den Anwender in speziellen Abfallbehältnissen (Abwurfbehälter) zu sammeln.

Die Anforderungen an die Abfallbehältnisse werden seitens der TRBA 250 wie folgt festgelegt [8]:

- Sie müssen fest verschließbare Einwegbehältnisse sein.
- Sie müssen durchdring- und bruchfest sein.
- Sie müssen feuchtigkeitsbeständig sein.
- Sie öffnen sich beim Abstreifen von Kanülen nicht.
- Sie besitzen eine eindeutige und unverwechselbare Erkennung als Abfallbehältnis. Die Abfallbehältnisse sind auf die Entsorgungskonzeption und auf die verwendeten Spritzensysteme abgestimmt.
- Ihre maximale Füllmenge ist angegeben und der Füllgrad erkennbar.

Weiterhin ist Folgendes zu beachten:

- Die Abfallbehälter sind so nah wie möglich am Verwendungsort der spitzen, scharfen oder zerbrechlichen medizinischen Instrumente aufzustellen (z. B. Mitnahmemöglichkeit zum Patienten bei mobilen Tätigkeiten bzw. eine patientennahe Aufstellung).
- Kein Recapping!

- Gebrauchte Kanülen dürfen nicht abgeknickt oder verbogen werden, es sei denn, dies dient der Aktivierung eines damit verbundenen Schutzmechanismus.
- Der Sicherheitsmechanismus darf nicht außer Kraft gesetzt werden.

### Entsorgung infektiöser Abfälle

Als infektiöse Abfälle (AS 18 01 03) gelten Abfälle, an deren Sammlung und Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden. Das sind meist Abfälle von Patienten mit einer Infektion an einer der untenstehenden Krankheiten, wenn diese *massiv* (z. B. gefüllte Gefäße, getränkter Abfall aus Operationen, gebrauchte Dialysesysteme von bekannten Virusträgern etc.) mit dem entsprechenden Risikomaterial (entsprechend dem erregerspezifischen Übertragungsweg) kontaminiert sind. Die Entsorgung dieser Abfälle erfolgt in speziellen, entsprechend gekennzeichneten Säcken oder Tonnen. Bei den fäkal-oral übertragbaren Infektionen können Urin und Stuhl unter Beachtung der persönlichen Hygiene und des Arbeitsschutzes dem Abwasser zugeführt werden (Kommunale Abwasserentsorgung beachten; **Tab. 2**).

Auch sind alle nicht inaktivierten/desinfizierten mikrobiologischen Kulturen nach AS 18 01 03 zu entsorgen (z. B. bewachsene Uricult®-Nährböden).

Besondere Anforderungen an die Entsorgung sind zusätzlich erforderlich bei:

- Cholera,
- Pocken,
- Rotz,

- Lepra,
- Maul- und Klauenseuche,
- Milzbrand,
- Pest,
- Tollwut,
- virusbedingten hämorrhagischen Fiebern.

Bei Auftreten einer dieser Erkrankungen ist das zuständige Gesundheitsamt umgehend zu informieren.

### Instrumentenaufbereitung

#### Vorgaben

Die Aufbereitung von bestimmungsgemäß keimarm oder steril zur Anwendung kommenden Medizinprodukten ist gemäß der Medizinprodukte-Betreiberverordnung unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers mit geeigneten validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg dieser Verfahren nachvollziehbar gewährleistet ist und die Sicherheit und Gesundheit von Patienten, Anwendern oder Dritten nicht gefährdet wird [7].

Die Vorgaben für die Instrumentenaufbereitung finden sich in der gemeinsamen Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ [13]. Eine ordnungsgemäße Aufbereitung nach Abs. 1 Satz 1 wird vermutet, wenn die gemeinsame Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert Koch-Institut (KRINKO) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zu den Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten beachtet wird (§ 4 MPBetrBv; [7]). Da in der Medizinprodukte-Betreiberverordnung eine positive Vermutung hinsichtlich der o.g. KRINKO-Empfehlung ausgesprochen wird, hat diese Indizcharakter [13]. Obgleich sie unter streng juristischer Betrachtung nicht zwingend einen verbindlichen Charakter hätte, ist sie als Orientierung für die Möglichkeit einer gesetzeskonformen Aufbereitung anzusehen, und ihre Beachtung und Umsetzung wird da-



her dringend empfohlen. Wird von den KRINKO-Empfehlungen abgewichen, muss belegt werden können, dass die Aufbereitung den Stand von Technik und Wissenschaft berücksichtigt und dass die gesetzlichen Anforderungen an die Sicherheit von Medizinprodukten gleichermaßen erfüllt sind. Die Beweispflicht liegt beim Betreiber [34].

**Notabene.** Die Reinigung, Desinfektion und Sterilisation von Medizinprodukten sind unter Beachtung der Angaben des Herstellers mit geeigneten, validierten Verfahren so durchzuführen, dass der Erfolg nachvollziehbar gewährleistet ist. Die einzelnen Aufbereitungsschritte sind zu dokumentieren [35].

Die Aufbereitung von Medizinprodukten ist bevorzugt maschinell durchzuführen. Die physikalisch-technische Validierung dieser Verfahren in den Reinigungs-Desinfektions-Geräten (RDGs) und den Sterilisatoren erfordert neben der Installations- und Betriebsqualifikation eine jährlich zu wiederholende Leistungsqualifikation, mit der dokumentiert wird, dass ein definiertes Ergebnis, z. B. bezüglich Sauberkeit, Keimarmut, Sterilität und Funktionalität reproduzierbar und nachweislich ständig erbracht wird. Der Umfang der Validierung ist dabei abhängig von den Herstellervorgaben und den Standort- und Aufstellungsbedingungen sowie der Art und Anzahl der aufbereiteten Medizinprodukte. Da die Durchführung der Validierung dieser Prozesse ein aufwändiges Verfahren ist, werden in aller Regel akkreditierte Anbieter zur Durchführung beauftragt.

**Notabene.** Grundsätzlich ist die maschinelle Aufbereitung von hierfür geeigneten Medizinprodukten zu bevorzugen.

### Personelle Voraussetzungen und Personalqualifikation

Personal, welches mit der Aufbereitung von Medizinprodukten betraut wird, benötigt gemäß § 5 und § 8 MPBetrV eine Qualifikation [7]. Die ordnungsgemäße hygienische Medizinprodukteaufbereitung stellt hohe Anforderungen an die Verantwortung des damit betrauten Personals. Die Qualifikation der jeweils zustän-

digen Mitarbeiter muss daher auf deren Aufgabenbereich abgestimmt sein.

An die Ausbildung des Personals einer Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte (AEMP) von Krankenhäusern stellt die Verschiedenartigkeit der aufzubereitenden Instrumente erhöhte Ansprüche. Daher muss die fachliche Leitung des Aufbereitungsbetriebes einen besonders hohen Ausbildungsstand nachweisen können (z. B. entsprechend Fachkunde II, besser jedoch Fachkunde III nach den Qualifizierungsrichtlinien der Deutschen Gesellschaft für Sterilgutversorgung e. V. [DGSV e. V.]). Die Schichtleitung muss über einen Ausbildungsstand entsprechend Fachkunde II verfügen. Darüber hinaus benötigen die fachliche Leitung und die Schichtleitung ausreichende Praxiserfahrungen. Alle anderen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der AEMP müssen einen Ausbildungsstand entsprechend Fachkunde I besitzen.

Hierzu korrespondierend dürfen auch im ambulanten Bereich nur Mitarbeiter mit der Instandhaltung und Aufbereitung der Medizinprodukte/Instrumente beauftragt werden, die über eine entsprechende Qualifikation verfügen. Sie haben aufgrund ihrer Ausbildung und praktischen Tätigkeit über die erforderliche Sachkenntnis zu verfügen und sollen diese Qualifikation nachweisen können. Sie müssen in der Lage sein, die Instandhaltung nach Art und Umfang ordnungsgemäß und nachvollziehbar unter Berücksichtigung der Angaben des Herstellers durchzuführen und über die erforderlichen Mittel, insbesondere Räume, Geräte und sonstigen Arbeitsmittel zur ordnungsgemäßen Ausführung dieser Aufgabe verfügen.

Die Sachkenntnis für die Aufbereitung von Medizinprodukten umfasst folgende Inhalte:

- Instrumentenkunde (ggf. fachgruppenspezifisch),
- Kenntnisse in Hygiene/Mikrobiologie (einschließlich Übertragungswege),
- Risikobewertung und Einstufung von Medizinprodukten gemäß der Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“.

- Schwerpunkte der Aufbereitung:
  - sachgerechtes Vorbereiten (Vorbehandeln, Sammeln, Vorreinigen, Zerlegen),
  - Reinigung, Desinfektion, Spülung und Trocknung,
  - Prüfung auf Sauberkeit und Unversehrtheit,
  - Pflege und Instandsetzung,
  - Funktionsprüfung,
  - Kennzeichnung,
  - Verpackung und Sterilisation,
  - dokumentierte Freigabe der Medizinprodukte zur Anwendung/Lagerung.
- Räumliche und organisatorische Aspekte der Aufbereitung,
- Erstellen von Verfahrens- und Arbeitsanweisungen zur Aufbereitung, Rechtskunde [1, 2, 6, 7, 13].

Eine Qualifikation wird vermutet, sofern in einer nachgewiesenen Ausbildung in einem der entsprechenden Medizinalfachberufe diese Inhalte in den Rahmenlehrplänen verankert sind und die Ausbildung erfolgreich abgeschlossen wurde. Wenn Inhalte im Rahmen der Ausbildung teilweise nicht bzw. nicht gemäß dem aktuellen Stand vermittelt wurden, sind sie durch den Besuch geeigneter Fortbildungsveranstaltungen zu ergänzen bzw. zu aktualisieren. Diese kann bspw. über entsprechende Lehrgänge durch Medizinische Fachangestellte erworben werden z. B. „Medizinprodukte in der Arztpraxis“ nach den Richtlinien der Bundesärztekammer [<https://www.bundesaerztekammer.de/themen/mfa/musterfortbildungscurricula>].

Ohne Nachweis einer Ausbildung in entsprechenden Medizinalfachberufen ist eine fachspezifische Fortbildung, z. B. in Anlehnung an das o. g. Fortbildungscurriculum „Medizinprodukte in der Arztpraxis“ der Bundesärztekammer oder die Fachkunde-Lehrgänge gemäß den Qualifizierungsrichtlinien der Deutschen Gesellschaft für Sterilgutversorgung e. V. (DGSV e. V.), erforderlich. Zu den Anforderungen an die Sachkenntnis wird auch auf die Informationsangebote von Körperschaften des Öffentlichen Rechts wie der Bundesärztekammer sowie Fachgesellschaften hingewiesen. Detaillierte Angaben zu den Anforderungen an die Hygiene bei der

Tab. 3 Einstufung im Hinblick auf die Aufbereitung in unkritisch, semikritisch und kritisch				
Einstufung im Hinblick auf die Anwendung am Patienten	Einstufung im Hinblick auf die Aufbereitung	A: ohne besondere Anforderungen an die Aufbereitung	B: mit erhöhten Anforderungen an die Aufbereitung	C: mit besonders hohen Anforderungen
	<i>Unkritische Medizinprodukte:</i> MP <sup>a</sup> , die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen – Reinigung/ Desinfektion	Proktoskophandgriff, Lichtleiter	–	–
	<i>Semikritische Medizinprodukte:</i> MP <sup>a</sup> , die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen (A, B) – Reinigung/ Desinfektion erforderlich	Proktoskop (je nach Bauart), Spekulum	Endoskope, Gastroskope, Koloskope, Proktoskop (je nach Bauart), Analspreizer, BARRON-Ligator, Kelly-Klemme	–
	<i>Kritische Medizinprodukte:</i> MP <sup>a</sup> zur Anwendung von Blut, Blutprodukten oder anderen sterilen Arzneimitteln und MP <sup>a</sup> , die die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Blut, inneren Geweben oder Organen kommen, einschließlich Wunden (A, B, C) Reinigung, Desinfektion, Sterilisation erforderlich	Wundhaken, scharfe Fasszange, Sonden, Schere, invasiv eingesetzte Medizinprodukte bei denen Effektivität der Reinigung unmittelbar zu beurteilen ist und die keine besonderen Anforderungen an die Aufbereitung stellen	Invasiv eingesetzte Medizinprodukte, die besondere Anforderungen an die Aufbereitung stellen oder bei denen die Effektivität der Reinigung nicht unmittelbar zu beurteilen ist	Alle thermolabilen Medizinprodukte
MP <sup>a</sup> Medizinprodukte				

Aufbereitung von Medizinprodukten und der erforderlichen Qualifikation sind in Anlage 6 der gemeinsamen Empfehlung der KRINKO und des BfArM aufgeführt [13].

### Risikoklassifizierung der Medizinprodukte

Für die sachgerechte und angemessene Durchführung der Aufbereitung ist eine entsprechende Risikobewertung und Einstufung der aufzubereitenden Medizinprodukte durchzuführen und zu dokumentieren. Diese umfasst gemäß KRINKO/BfArM-Empfehlung die Risikoklassifizierung aller in der Einrichtung am Patienten zum Einsatz kommenden Medizinprodukte. Diese werden bezüglich ihres Risikos für den Patienten in die 3 Kategorien unkritische, semikritische und kritische Medizinprodukte eingeteilt [13]:

- Unkritische Medizinprodukte sind Medizinprodukte, die lediglich mit intakter Haut in Berührung kommen.
- Semikritische Medizinprodukte sind Medizinprodukte, die mit Schleimhaut oder krankhaft veränderter Haut in Berührung kommen. Medizinprodukte dieser Kategorie müssen desinfiziert werden.

- Kritische Medizinprodukte sind Medizinprodukte, die die Haut oder Schleimhaut durchdringen und dabei in Kontakt mit Blut, inneren Geweben oder Organen kommen, einschließlich Wunden; darüber hinaus Medizinprodukte zur Anwendung von Blut, Blutprodukten oder anderen sterilen Arzneimitteln und sterilen Medizinprodukten.

Weitere Kriterien ergeben sich aus den konstruktiven und materialtechnischen Details, d. h. aus den Eigenschaften des Materials, der Bauart des Medizinprodukts, der vom Hersteller vorgegebenen maximalen Anzahl an Aufbereitungszyklen und anderen Faktoren. Daher werden semikritische und kritische Medizinprodukte in Abhängigkeit davon, wie anspruchsvoll bzw. aufwändig ihre Aufbereitung ist, weiter eingeteilt in:

- Gruppe A: Medizinprodukte ohne besondere Anforderungen an die Aufbereitung,
- Gruppe B: Medizinprodukte mit erhöhten Anforderungen an die Aufbereitung,
- Gruppe C: Thermolabile Medizinprodukte mit besonders hohen Anforderungen an die Aufbereitung.

Wobei *erhöhte Anforderungen* konkret bedeutet:

- Effektivität der Reinigung nicht unmittelbar zu beurteilen (Hohlräume, lange, enge Lumina), Sicherheit beeinflussende Effekte nicht auszuschließen (z. B. knickempfindlich, empfindliche Oberfläche),
- Anzahl der Anwendungen oder Aufbereitungszyklen von Herstellerseite begrenzt.

Die Anforderungen an die Aufbereitung der thermolabilen Medizinprodukte der Gruppe C sind so hoch, dass ihre Aufbereitung in der Praxis nicht erfolgt.

### Instrumente in der proktologischen Praxis

Bei der Risikoklassifizierung werden Proktoskope je nach Bauart in die Risikoklasse semikritisch A oder B eingruppiert. Die maschinelle Aufbereitung einschließlich thermischer Desinfektion wird priorisiert. Obgleich Proktoskope beim üblichen Einsatz als semikritisch betrachtet werden, sind Proktoskope der Risikoklasse kritisch zuzuordnen, wenn sie bei Operationen zum Einsatz kommen [6, 7, 21]. Die Anforderungen an die Aufbereitung von Proktoskopen wurden wiederholt diskutiert und haben

Tab. 4 Transrektale Ultraschallsonden. (Aus [36])		
Schutzhülle	Ja	Vor dem Aufziehen der Schutzhülle Händedesinfektion durchführen oder Einmalhandschuhe anlegen
		Es sind jeweils einzeln verpackte Schutzhüllen zu verwenden
		Schutzhülle erst unmittelbar vor der Untersuchung aufziehen
		Bei Aufziehen der Schutzhülle die Reihenfolge beachten: Sonde – Gel – Schutzhülle – Gel
Erforderliches Wirkungsspektrum nach Risikobewertung durch den Betreiber	Bakterizid, levurozid, spori-zid ( <i>C. difficile</i> ), viruzid	Eine tuberkulozide Wirksamkeit ist außer in (anamnestisch) begründeten Ausnahmefällen nicht erforderlich, Die Darmtuberkulose ist extrem selten
		Eine fungizide (d. h. über die Levurozidie hinausgehende), mykobakterizide und sporizide Wirksamkeit ist außer in (anamnestisch) begründeten Ausnahmefällen nicht erforderlich. Fadenpilze (Dermatophyten) gehören nicht zur Darmflora
Empfehlungen und Leitlinien	KRINKO/BfArM 2012, Anlage 8, Anhang 8 [13, 32]	Die hier empfohlenen Wirkspektren weichen von der KRINKO-/BfArM-Empfehlung, Anlage 8, Anhang 8, ab. Die Empfehlung fordert eine bakterizide (d. h. nach KRINKO einschl. mykobakterizide), fungizide und viruzide Wirkung
	Empfehlung der DEGUM	In der DEGUM-Empfehlung und der Qualitätssicherungsvereinbarung zur Ultraschalldiagnostik wurden diese Wirkspektren übernommen
	Leitlinie DGKH, DGSV, AKI, VAH	Die Leitlinie von DGKH, DGSV, AKI und VAH fordert eine bakterizide, tuberkulozide, levurozide und viruzide Wirksamkeit gemäß EN/VAH-Definition
	Qualitätssicherungsvereinbarung zur Ultraschalldiagnostik	

u. a. dazu geführt, dass inzwischen Proktoskope als Einmalartikel erhältlich sind. Diese sind gemäß den Herstellerinformationen nicht für Wiederaufbereitung vorgesehen (■ Tab. 3). Sklerosierungsspritzen/-kanülen müssen steril sein und dürfen jeweils nur einmalig verwendet werden, d. h. sie sind Einwegprodukte. Kanülenverlängerungen sind nicht zulässig.

Gemäß den Vorgaben der KRINKO/BfArM-Empfehlung zur Risikoklassifizierung von Medizinprodukten ordnen der Berufsverband der Coloproktologen Deutschlands e. V. (BCD) sowie die Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (DGK) die bei der Ligatur von Hämorrhoiden zur Fixierung eingesetzten Kelly-Klemmen der Kategorie semikritisch zu. Die Kelly-Klemmen müssen demzufolge einer desinfizierenden Aufbereitung zugeführt werden, bevorzugt maschinell im RDG [20, 36]. Je nach Beurteilbarkeit des Reinigungserfolgs fallen sie in die Gruppe semikritisch A oder semikritisch B. Nach der Aufbereitung sind sie in einem geschlossenen Behälter vor Staub und Kontamination geschützt zu lagern [13].

**Notabene.** Alle Medizinprodukte, die die Haut oder Schleimhaut durchdringen, während einer Operation im Einsatz sind und/oder in Kontakt mit Blut, inneren Geweben oder Organen einschließlich

Wunden kommen, sind als *kritisch* einzustufen und müssen steril sein!

#### Transrektale Endosonographie

Transrektale Ultraschallsonden gehören gemäß der Einstufung nach KRINKO/BfArM-Empfehlung ebenso wie transvaginale Ultraschallsonden zur Risikoklasse *semikritisch A* [13]. Die regelhaft korrekte Durchführung der Aufbereitung unter Berücksichtigung der Herstelleranweisungen nach jeder Benutzung der Sonde zum Schutz von Patienten und Beschäftigten ist zwingend [37].

Es ist für Betreiber, Anwender sowie Überwachungsbehörden problematisch, dass von den verschiedenen Gremien Empfehlungen herausgegeben werden, die sich in wichtigen Details voneinander unterscheiden. Dringend benötigte Antworten auf Anfragen der Fachgesellschaften und Berufsverbände zur Konkretisierung für den praktischen Alltag sind leider noch ausstehend.

Aus diesem Grunde folgt diese Darstellung zur Aufbereitung transrektal zum Einsatz kommender Ultraschallsonden der diesbezüglichen Mitteilung der Arbeitsgruppe „Angewandte Desinfektion“ der Desinfektionsmittel-Kommission (DMK) des Verbunds für angewandte Hygiene (VAH). Diese hat in einer Publikation [36] auf der Grundlage praxisnaher aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse

beispielhafte Standardarbeitsanweisungen zur manuellen Aufbereitung von Ultraschallsonden mittels Reinigung und Desinfektion, insbesondere, wenn sie als Wischdesinfektion durchgeführt wird, erstellt (■ Tab. 4). Prinzipiell kann für die manuelle Aufbereitung der Geräte auch ein Eintauchverfahren oder eine teilmaschinelle Aufbereitung angewendet werden.

**Hinweis.** Parasiten und Wurmeier können durch chemische Desinfektion nicht entfernt bzw. abgetötet werden. Sie werden durch sachgerecht durchgeführte Reinigung, also durch Wischen und ggf. Nachspülen mechanisch entfernt.

#### Herstellerangaben

Hersteller von Endosonographiegeräten sind gemäß den grundlegenden Anforderungen an wiederverwendbare Medizinprodukte (Richtlinie 93/42/EWG, Anhang 1, Abschn. 13.6) verpflichtet, geeignete Aufbereitungsverfahren anzugeben und mindestens ein wirksames und materialverträgliches Desinfektionsverfahren und -mittel mit dem erforderlichen Wirkungsspektrum zu benennen. Da bei manchen Anwendern hinsichtlich der Viruswirksamkeit Unsicherheiten bestehen, wird in ■ Tab. 5 das zu erwartende virale Erregerspektrum im Sinne einer allgemeinen Risikobewertung dargestellt.

**Tab. 5** Mögliche virale Kontamination der transrektalen Ultraschallsonde mit Zuordnung zur erforderlichen Viruswirksamkeit des Desinfektionsmittels. (Aus [36])

Begrenzt viruzid	Begrenzt viruzid PIUS	Viruzid
<i>Erreger blutübertragener Infektionen</i> – Hepatitis-B-Virus – Hepatitis-C-Virus – Humanes Immundefizienz-Virus (HIV) <i>Lokal reaktivierende Viren</i> – Zytomegalie-Virus (CMV)	<i>Erreger viraler Gastroenteritiden</i> – Adenovirus – Astrovirus – Norovirus – Rotavirus	<i>Erreger respiratorischer Infektionen</i> – Enterovirus – Enterovirus D68 Hepatitis-A-Virus Hepatitis-E-Virus Humane Papillomviren

Grundsätzlich sind vom Anwender die Herstellerangaben zur Aufbereitung ihrer jeweiligen Medizinprodukte zu beachten.

**Hinweis.** Herstellerangaben können von dem nachfolgend dargestellten Prozess abweichen!

Hilfestellung bei der Erarbeitung von Standardarbeitsanweisungen in Anlehnung an die diesbezüglichen Empfehlungen der Arbeitsgruppe Angewandte Desinfektion der VAH [36].

Für eine nachvollziehbare Durchführung ist die Standardisierung des manuellen Aufbereitungsprozesses der transrektalen Ultraschallsonden erforderlich. Dazu muss eine schriftliche Standardarbeitsanweisung vorliegen, in der eine detaillierte Beschreibung aller Arbeitsschritte aufgeführt ist.

Die Durchführung erfolgt ausschließlich durch qualifiziertes Fachpersonal.

Folgende Empfehlungen sollten generell Beachtung finden:

1. Vor dem Kauf der hier genannten Sondenarten ist darauf zu achten, dass Angaben zur validierten Aufbereitung (einschl. Aufbereitung der Kabel) vorliegen.
2. Die Aufbereitung des Ultraschallgeräts und der Kabel soll mindestens arbeits-tätiglich bzw. sofort nach sichtbarer Kontamination oder nach Untersuchung von Patienten mit bekannter Besiedlung mit multiresistenten Erregern bzw. Patienten mit manifesten Infektionen erfolgen.
3. Grundsätzlich ist unmittelbar vor jeder Untersuchung die transrektale Ultraschallsonde mit einer Schutzhülle zu überziehen. Beim Aufziehen der Schutzhülle ist folgende Reihenfolge zu beachten: Sonde – Gel – Schutzhülle – Gel.

4. Alle Ultraschallsonden sind unmittelbar nach jeder Patientenuntersuchung aufzubereiten. Sie müssen immer mechanisch vorgereinigt werden. Dafür müssen unmittelbar nach der Untersuchung der Überzug entfernt und evtl. Gelreste sowie anhaftende Körperflüssigkeiten und Sekrete mit einem fusselfreien Tuch aufgenommen werden. Die Desinfektion muss danach zeitnah erfolgen.
5. Handkontaktflächen (z. B. Tastatur, Ultraschallgel-Flasche, Haltegriff) sind ebenfalls nach jedem Patienten aufzubereiten.
6. Ultraschallsondenhersteller sind dazu aufgerufen, Ritzen, Einkerbungen und andere schwer zugängliche Oberflächenbereiche bei der Konstruktion der Geräte zu vermeiden. Sind dennoch Fugen und Kannten vorhanden, ist besonders darauf zu achten, dass auch diese vollständig von Prozesschemikalien benetzt werden.

### Grundsätzliche Anforderungen an den Aufbereitungsprozess für transrektale Ultraschallsonden im Wischverfahren

Solange verbindliche Vorgaben zur Aufbereitung transrektaler Ultraschallsonden fehlen und/oder bis von Seiten der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut klare Empfehlungen für einen optimierten Aufbereitungsprozess veröffentlicht werden, ist zur Sicherstellung des bestmöglichen Patienten- und Personalschutzes eine klinisch bewährte, durch standardisierte Arbeitsprozesse auf der Grundlage praxisnaher aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse manuelle Aufbereitung mittels Reinigung und Desinfektion, z. B. als Wischdesinfektions-

verfahren, erforderlich. Auf Grund der hohen Praxisrelevanz wird im Folgenden beispielhaft der Aufbereitungsprozess für ein Wischverfahren in Anlehnung an die diesbezüglichen Empfehlungen der Arbeitsgruppe Angewandte Desinfektion der VAH [36] beschrieben. Auch bei Eintauchverfahren sowie teilmaschineller Aufbereitung wird im Rahmen des Prozesses ein Wischverfahren erforderlich:

1. Es muss eine detaillierte Arbeitsanweisung erstellt werden, aus der das standardisierte Aufbereitungsverfahren in seinen Schritten eindeutig hervorgeht und reproduzierbar ist. Die Personen, die das Verfahren durchführen, müssen entsprechend dokumentiert geschult sein.
2. Unmittelbar vor der Untersuchung ist die Tuchentnahme aus der Spenderbox des Reinigungs-/ Desinfektionsprodukts (mit einer hierfür geeigneten bakterizid, levurozid, viruzid und sporizid wirksamen sowie materialverträglichen Desinfektionslösung) vorzubereiten. Es muss eine kontaminationsfreie Entnahme möglich sein:
  - Tuch etwas aus der Spenderöffnung herausziehen, so dass das Abreißen eines einzelnen Tuches mit einer Hand möglich ist;
  - Spenderbox dazu in eine Halterung stellen;
  - die Tücher müssen ausreichend nass sein, d. h. beim Zusammendrücken muss Desinfektionsflüssigkeit austreten, damit auch schwer zugängliche Oberflächenstrukturen erreicht werden.
3. Aufbereitung unmittelbar nach Beendigung der Benutzung beginnen.
4. Schutzhülle unmittelbar nach Untersuchung abziehen (Handschuhe verwenden).
5. Mit trockenem, fusselfreiem Tuch das Gel entfernen.
6. Tuch verwerfen.
7. Einzelnes Tuch aus Spenderbox eines VAH-zertifizierten Tuchsystems (s. oben) entnehmen. (Hinweis: Die VAH-Zertifizierung bezieht sich nur auf die Desinfektionswirkung, Reiniger werden derzeit nicht zertifiziert). Von proximal nach distal abwischen

- und auf Fugen und Kanten achten (Reinigungsschritt).
8. Tuch werfen.
  9. Mit frischem Tuch erneut von proximal nach distal abwischen. Dabei gleichmäßige Benetzung sicherstellen, beispielsweise durch mehrmaliges Abwischen mit rotierender Bewegung. Es ist besonders darauf zu achten, dass auch Fugen und Kanten von Desinfektionslösung benetzt werden (Desinfektionsschritt).
  10. Einwirkzeit abwarten.
  11. Mit frischem Tuch desinfizierte Ultraschallsonde in der einen Hand halten, um Rekontamination zu vermeiden. Mit der zweiten Hand ein weiteres Tuch nehmen und den Griff abwischen.
  12. Sonde danach in Halterung zurückhängen. Bei der Positionierung der Halterung darauf achten, dass (versehentliche) Kontamination, z. B. durch Kleidung, vermieden wird.
  13. Handschuhe ausziehen und entsorgen.
  14. Hygienische Händedesinfektion mit VAH-zertifiziertem Produkt durchführen.
  15. Schutzhülle erst unmittelbar vor der nächsten Untersuchung aufziehen.

### Flexible Endoskope – maschinelle Aufbereitung

Die Aufbereitung von flexiblen Endoskopen ist ein komplexer Vorgang, der nur von geschulten Mitarbeitern durchgeführt werden darf. Die Empfehlung der KRINKO zur Aufbereitung flexibler Endoskope wurde 2012 als Anhang 8 in die Empfehlung zur Aufbereitung von Medizinprodukten aufgenommen [13]. Aktueller ist eine überarbeitete Richtlinie der Schweizerischen Gesellschaft für Gastroenterologie (SGGSSG 2020 [38]). Die Aufbereitung hat standardisiert gemäß den Vorgaben der aktuellen Empfehlung der KRINKO zur „Aufbereitung von flexiblen Endoskopen“ zu erfolgen [13]. Nachfolgend sind die wichtigsten Punkte, welche bei der Aufbereitung zu beachten sind, zusammengefasst [13, 38]:

- Immer mit Handschuhen arbeiten!
- Schutzkleidung wie z. B. feuchtdichtes Schürzen tragen – s. Abschnitt I.3.2 Schutzkleidung.
- Vorreinigung: Unmittelbar nach dem Eingriff den Außenmantel des Endoskops mit Zellstoff oder Kompressen säubern.
- Alle Kanäle mit nichtfixierender Reinigungslösung durchsaugen/ durchspülen, bis am Absaugschlauch klare Flüssigkeit zu sehen ist.
- Geschlossener Transport in den Aufbereitungsraum.
- Im Aufbereitungsraum:
  - Dichtigkeitstest nach Herstellerangaben durchführen (auch wenn RDG-E dies ebenfalls kann!). Darauf achten, dass die Anschlussstelle trocken ist.
  - Außenmantel und alle Kanäle (auch ggf. vorhandener Jetkanal) in Reinigungslösung einlegen bzw. blasenfrei füllen.
  - Unter der Flüssigkeitsoberfläche reinigen (bürsten, spülen), anschließend alle Kanäle mit Wasser (mind. Trinkwasserqualität) gut durchspülen.
  - Alle Ventilgewinde, Ventile und Gummikappen (auseinandernehmen) mit Reinigungslösung reinigen (bürsten) mit Wasser nachspülen bzw. bei Einmalmaterial entsorgen.
  - Danach mit Druckluft freiblasen.
  - Ansätze von Druckluft und Wasserpistole mit alkoholischem Desinfektionsmittel desinfizieren.
  - 1-mal/Woche die Linsen mit Alkohol reinigen.
- Reinigungs- und Desinfektionsgerät für Endoskope (RDG-E):
  - Anschlussstelle muss vor Einlegen in das RDG-E trocken sein.
  - Alle Kanäle an die entsprechenden Adapter des Desinfektionsautomaten anschließen. Nichtbenutzte Kanäle ggf. mit entsprechenden Verschlüssen schließen (Herstellerangaben beachten!).
  - Ventile, Gummikappen und Reinigungsbürste ebenfalls in den Desinfektionsautomaten geben.
  - Entnahme der Endoskope und des Zubehörs nur mit desinfizierten Händen!

Nach der Entnahme aus dem RDG-E alle Kanäle ggf. mit Alkohol spülen (Herstellerangaben beachten!) und zusammen mit den Ventilen mit Druckluft (max. 0,5 bar) trocknen.

Falls eine Spülhilfe (Wasser-, Druckluftpistole) zur Verbesserung der Trocknung von Endoskopen verwendet wird, so sollen deren toxikologischen Eigenschaften nach ISO 10993-1 (Biologische Beurteilung von Medizinprodukten) überprüft worden sein, da Rückstände des Spülmittels auf den Oberflächen des Endoskops verbleiben [38].

Im Übrigen sind die KRINKO/BfArM-Empfehlungen 2012 zu beachten [13].

Bereitstellung und Aufbewahrung: trocken und staubfrei, hängend im geschlossenen Schrank max. 14 Tage aufbewahren.

### Hilfsmittel

- Nach Gebrauch sind Reinigungsbürsten jeweils zu reinigen, zu desinfizieren oder zu autoklavieren. Alternativ kann Einmalmaterial verwendet werden.
- Die Ansätze von Druckluft und Wasserpistole müssen ebenfalls nach Gebrauch thermisch aufbereitet oder mit Alkohol desinfiziert werden.

### Manuelle Aufbereitung starrer Instrumente (z. B. Prokto-/Rektoskop)

Sofern möglich – unabhängig von einer manuellen Vorreinigung (s. auch KRINKO/BfArM-Empfehlung zur Aufbereitung flexibler Endoskope) – ist die maschinelle Reinigung und Desinfektion der manuellen jeweils vorzuziehen [13].

- Herstellerangaben beachten.
- Immer mit Handschuhen arbeiten!
- Bei Spritzgefahr: Flüssigkeitsdichten Schutzmantel, Atemschutz (FFP1-Maske) und Schutzbrille/Augenschutz tragen.
- Zügige Aufbereitung unmittelbar nach der Anwendung anstreben.

### Reinigung:

- Nach der Untersuchung das Endoskop mit Zellstoff säubern.
- Endoskop (inkl. Optik), soweit möglich, nach den jeweiligen Herstellerangaben in seine Einzelteile zerlegen.

- In Reinigungslösung einlegen (vom Hersteller empfohlenes Reinigungsmittel benutzen) und alle vorhandenen Lumina und, falls vorhanden, Kanäle mit einer Spritze mit der Lösung behutsam vollständig füllen.
- Das zerlegte Rektoskop mit Bürsten mechanisch reinigen.
- Kanäle (einschl. Anschlussstellen) und Lumina mit an die Durchmesser angepassten Bürsten reinigen, mit Wasser durchspülen (danach muss das Rektoskop optisch sauber sein).
- Von innen mit Druckluft und von außen mit einem sauberen, flusenfreien Tuch trocknen.

### Desinfektion:

- Endoskop (inkl. Optik) in ein für die Endoskope geeignetes, viruzides Instrumentendesinfektionsmittel einlegen (Herstellerangaben beachten!), Kanäle mit einer Spritze mit der Desinfektionslösung vollständig füllen (Einwirkzeit beachten).
- Mit steriler Aqua dest., freispülen, wenn nicht sterilisiert wird, ansonsten Aqua dest., VE- oder Leitungswasser benutzen.
- Mit sauberem Tuch oder Kompresse gründlich trocknen.
- Kanäle mit 70%igem Alkohol durchspülen und mit Druckluft trockenblasen.

### Sterilisation (falls erforderlich):

- Geräteteile mit Pflegeöl behandeln und nach Herstellerangaben im Container sterilisieren.
- Biopsiezangen nach jeder Untersuchung sterilisieren.

Die Anforderungen an die Aufbereitung von Prokto- und Rektoskopen wurden wiederholt diskutiert und haben u.a. dazu geführt, dass diese inzwischen als Einmalartikel erhältlich sind. Diese sind gemäß den Herstellerinformationen nicht für die Wiederaufbereitung vorgesehen.

**Aufbereitung von Medizinprodukten der Kategorie „kritisch B“.** Gemäß den KRINKO/BfArM-Empfehlungen (2012) ist die Aufbereitung von Medizinprodukten der Kategorie kritisch B prinzipiell mit maschinell mit validierbaren Verfahren

durchzuführen [13]. Manuelle Reinigungs- und Desinfektionsverfahren sind demnach regelmäßig zur Vorreinigung und nur in seltenen Ausnahmefällen bei nicht maschinell zu reinigenden/desinfizierenden Medizinprodukten zulässig. Dies ist dann der Fall, wenn ein konkretes Kritisch-B-Medizinprodukt bspw. durch bauartbedingte Einschränkungen oder Materialunverträglichkeiten für die maschinelle Aufbereitung durch die Herstellerangaben nicht freigegeben ist. Nur in diesem Fall wird ein manuelles Reinigungs- und Desinfektionsverfahren nach dokumentierter Standardarbeitsanweisung mit auf Wirksamkeit geprüften, geeigneten und materialverträglichen Mitteln akzeptiert (s. Punkt 1.3, S. 1250 der KRINKO-Empfehlung 2012 [13]). Die manuelle Aufbereitung von Kritisch-B-Medizinprodukten, die grundsätzlich einer maschinellen Aufbereitung unterzogen werden können, aus anderen Gründen zu praktizieren, z. B. weil kein Reinigungs- und Desinfektionsgerät (RDG) verfügbar ist, fällt folglich nicht unter diese (Ausnahme-)Regelung.

Entsprechend hat das Oberverwaltungsgericht Nordrhein-Westfalen (Az: 13 A 2422/09) geurteilt, dass die manuelle Reinigung und Desinfektion von Medizinprodukten der Klasse kritisch B regelmäßig nicht den Vorgaben der Medizinprodukte-Betreiberverordnung entspricht, da diese nicht zu den nach § 4 II 1 MPBetrBV geeigneten validierten Verfahren gehöre. Um Haftungsrisiken oder den Gefahren strafrechtlicher Verfolgung (vgl. § 40 MPG) zu entgehen, wird Einrichtungsbetreibern, welche Medizinprodukte aufbereiten müssen, angeraten, entweder ein geeignetes Reinigungs- und Desinfektionsgerät anzuschaffen oder diese Medizinprodukte extern empfehlungskonform aufbereiten zu lassen.

### Grundsätzliche Regeln zu Sterilgütern:

- Sterilgüter müssen vor Feuchtigkeit, Verschmutzung, extremen Temperaturen, mechanischer Beanspruchung und UV-Strahlen geschützt werden.
- Sterilgut ist geschützt zu lagern (in Schränken oder in Schubladen).
- Der Tagesbedarf an Sterilgut kann offen gelagert werden.
- Bei Lagerung in Schubladen ist diese locker zu gestalten (keine vollgestopften Schubladen).

- Die Verpackungsmaterialien müssen so beschaffen sein, dass ein wirksamer Schutz des Verpackungsinhaltes gegeben ist.
- Die Vorratshaltung soll so gering wie möglich sein.
- Das FIFO-Prinzip (First in – First out) sollte beachtet werden.
- Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Sterilität der sterilisierten Materialien erhalten bleibt, solange die Verpackung verschlossen und unbeschädigt bleibt.
- Folgende Kontrollen sollten vor der Entnahme des Sterilgutes aus der Verpackung stattfinden:
  - Verpackung darf keine Flecken aufweisen (Hinweis darauf, dass eine Nässeeinwirkung stattgefunden hat).
  - Es darf kein Hinweis darauf bestehen, dass das Sterilgut heruntergefallen ist.
  - Die Verpackung darf nicht zerrissen oder stark zerknittert sein.
  - Die Verpackung darf nicht anderweitig beschädigt oder offen sein.
  - Das Sterilisationsdatum muss auf der Sterilverpackung vermerkt sein.
- Papierfilter bei Containern nach jedem Gebrauch erneuern.
- Stofffilter bei Containern bei Bedarf, spätestens alle 6 Monate erneuern.

### Umgang mit Sterilgütern:

- Hygienische Händedesinfektion vor Entnahme von Sterilgut.
- Kontrolle der Verpackung auf Unversehrtheit. Sie darf keinesfalls offen, beschädigt (brüchig), verschmutzt und/oder feucht sein.
- Kontrolle des Sterilisier- bzw. Ablaufdatums.
- Sterile Materialien werden vom Springer angereicht, kontrolliert und behutsam von der Instrumentierkraft steril entnommen.

Trotz des Trends in der Sterilgutlagerhaltung von zeitbezogenen Lagerzeiten hin zu ereignisbezogenen Lagerzeiten hat es sich in der Praxis bewährt, weiterhin eine Zeitspanne festzulegen, wie lange Sterilgut gelagert werden darf. Diese sollte jedoch so festgelegt werden, dass es möglichst selten zur Resterilisierung sterilisierten Ma-

terials kommt, nur, weil die Lagerzeit abgelaufen ist. Bei konsequenter Beachtung o. g. Lagerbedingungen kann als Richtwert eine Sterilgutlagerfrist von beispielsweise 6 Monaten festgelegt werden. Alle Instrumente, die nur gelegentlich Verwendung finden, sollten jeweils zeitnah für den Bedarf (z. B. am Vortrag der Operation) sterilisiert werden. Dadurch verringern sich der Arbeitsaufwand und das Fehlerpotenzial im Umgang. Die Überwachung der Einhaltung der Vorgaben der Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MP – BetreibV) erfolgt je nach Region durch die Bezirksregierungen oder die Regierungspräsidien [7]. Für die Einhaltung der technischen Regeln für den Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen sind die Berufsgenossenschaften zuständig [5, 8].

## Reinigung und Desinfektion

### Flächendesinfektionsmittel

Die KRINKO hat eine Empfehlung zu den „Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen“ herausgegeben, in der die erforderlichen Reinigungs- und ggf. Desinfektionsintervalle für alle Flächen sowie die einzusetzenden Mittel und Verfahren in Abhängigkeit vom Risiko festgelegt werden und im Reinigungs- und Desinfektionsplan der Einrichtung (als Bestandteil des Hygieneplans) jeweils für die einzelnen Bereiche geregelt sind [9, 39–41].

**Merke.** Zum Schutz der Hände müssen bei Reinigungs- und Desinfektionstätigkeiten unbedingt Handschuhe (z. B. entsprechend chemikalienbeständige Einmalhandschuhe), bei Gefahr des Spritzens ggf. auch Schutzbrillen getragen werden. Benutzte Lappen sind grundsätzlich nicht mehr in die Lösung einzutauchen!

- Ansetzen der Desinfektionslösung nur in kaltem Wasser und streng nach Herstellerangaben.
- Lösung genau nach Herstellerangaben dosieren, immer Messbecher benutzen!
- In aller Regel ist der sog. Ein-Stunden-Wert zu beachten.
- Dem Desinfektionsmittel dürfen keine Reinigungsmittel zugesetzt werden.
- Haltbarkeit der Gebrauchslösung nach Herstellerangaben, d. h. Standzeit

- gemäß Herstellerangaben beachten; mit Herstellungsdatum beschriften.
- Nach Verunreinigung oder Kontamination ist die Lösung zu verwerfen und neu anzusetzen.
- Zur Flächendesinfektion nicht sprühen, sondern wischen (bessere Desinfektionsleistung, durch Erreichen der gesamten Fläche, Reduktion der Raumluftbelastung und des Allergisierungsrisikos, weniger Verbrauch und weniger Kosten).
- Desinfektionsmittelbehältnisse dürfen aus Personalschutzgründen nicht über Kopfniveau gelagert/untergebracht werden.

**Notabene.** Für Flächen ist die Wischdesinfektion die Methode der Wahl!

Nach der Wischdesinfektion: Sobald das Desinfektionsmittel angetrocknet ist, kann die Fläche wieder benutzt werden. Nach einer Schlussdesinfektion ist der Raum ggf. gut zu lüften.

### Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen

- Nach sichtbarer Kontamination mit potenziell infektiösem Material muss eine gezielte Wischdesinfektion der betroffenen Flächen durchgeführt werden [9, 42, 43].
- Generell sollten sämtliche Flächen, die desinfiziert werden müssen, mit einer ausreichenden Menge eines geeigneten Flächendesinfektionsmittels unter leichtem Druck wischdesinfiziert werden. Die Sprühdesinfektion erreicht nur eine unzuverlässige Wirkung und führt zudem zu einer Erhöhung der Raumluftbelastung mit Aerosolen und Desinfektionsmitteldämpfen [9, 42, 43].
- Die KRINKO empfiehlt eine routinemäßige Wischdesinfektion patientennaher Flächen, des begangenen Fußbodens im Operationsraum sowie aller sichtbar kontaminierten Flächen [11].
- Eine routinemäßige Wischdesinfektion aller Flächen und Fußböden innerhalb der OP-Abteilung ist nicht erforderlich. In den Außen- und Nebenräumen genügt im Allgemeinen die regelmäßige gründliche Reinigung [11, 42, 43].

- Gleiches gilt für die nicht kontaminierten Decken- und Wandflächen innerhalb des OP-Saals. Nach einer Kontamination mit Blut und/oder potenziell infektiösen Körperflüssigkeiten ist unverzüglich eine gezielte Wischdesinfektion durchzuführen [42, 43].

### Wasser

- Die Wasserqualität muss grundsätzlich den Anforderungen der jeweils aktuellen Trinkwasserverordnung entsprechen [44]. Wasserstrahlregler sind regelmäßig zu reinigen und zu entkalken.
- Bei Einsatz in sterilen Bereichen und Regionen ist steriles Wasser zu verwenden.
- Zum Spülen steril zu versorgender Wunden einschließlich infizierter, planmäßig jedoch primär heilender Wunden wird ausschließlich sterile Lösung zur regelmäßigen Verwendung empfohlen (s. IV 1).
- Für die Reinigung des Analbereichs muss die Trinkwasserqualität gemäß aktueller Trinkwasserverordnung eingehalten werden [44]

### Patienten mit infektiösen Erregern

In den letzten Jahren hat die Rate an multiresistenten Erregern (MRE) zugenommen. Neben dem klassischen Krankenhauskeim HA-MRSA („hospital-associated Methicillin-resistent *Staphylococcus aureus*“) werden auch CA-MRSA („community-acquired MRSA“) bei Patienten ohne besondere Vorerkrankungen bzw. vorangegangene Krankenhausaufenthalte sowie LA-MRSA („livestock-associated MRSA“) bei Personen mit intensivem beruflichem Tierkontakt in der Nutztierhaltung nachgewiesen. CA-MRSA produzieren ein Toxin, das sog. Panton-Valentin-Leukozidin (PVL), welches rezidivierende Haut- und Weichteilinfektionen mit Furunkeln bis hin zu einer nekrotisierenden Pneumonie verursachen kann [15].

Weitere Bakterien, welche üblicherweise den Darm besiedeln, sind als relevante multiresistente Keime hinzugekommen und stellen die moderne Medizin vor neue Probleme. Vancomycin-resistente Entero-

kokken (VRE) als grampositive Bakterien und ESBL aus dem gramnegativen Bereich mit einem erweiterten Spektrum an  $\beta$ -Laktamase (Extended-Spektrum- $\beta$ -Laktamasen, ESBL) sind seit längerem bekannte Vertreter. Als MRGN werden multiresistente gramnegative Bakterien bezeichnet, die Cephalosporine der 3. und 4. Generation hydrolysieren können sowie auch weitere Resistenzen, z. B. gegen Fluorchinolone, tragen [14]. Auch die zunehmende Ausbreitung von Carbapenemasen ist von großer klinischer Bedeutung. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung von antibiotikaresistenten Bakterien und der häufigen Verunsicherung beim Umgang mit den besiedelten Patienten soll hier im Folgenden zumindest kurz auf die wichtigsten Hygienemaßnahmen eingegangen werden.

### MRSA

Bei Patienten, die mit MRSA besiedelt sind, ist vor einem stationären, elektiven koloproktologischen Eingriff nach Möglichkeit eine Sanierung, am besten in Kooperation mit dem behandelnden Hausarzt, anzustreben. Hierzu gehören bei der meist anzutreffenden Besiedlung des Nasen-Rachen-Raums die Behandlung mit Mupirocin-Nasensalbe und einer antiseptischen Mundspüllösung sowie antiseptische Hautwaschungen über 5 Tage. Bei Therapieversagern sowie besiedelten Wunden können auch Antiseptika, wie z. B. Octenidin, Polyhexanid, PVP-Jod, zur Sanierung eingesetzt werden.

### VRE und ESBL-Bildner

Enterokokken und gramnegative Enterobakterien gehören zur physiologischen Darmflora. Dies gilt auch für die resistenten Varianten, weshalb eine Sanierung der Patienten bei diesen Erregern nicht möglich ist.

### MRGN

Gemäß der MRGN-Klassifikation der KRINKO wird zwischen Keimen mit Resistenz gegenüber 3 bzw. 4 von 4 Antibiotikaklassen unterschieden (jeweilige Vertreter: Piperacillin, Cefotaxim bzw. Cef-tazidim, Meropenem, Ciprofloxacin) und

entsprechend von 3MRGN oder 4MRGN gesprochen [14]. Bei 3MRGN ist für operative Eingriffe die Einhaltung der Standardhygiene ausreichend. Bei Patienten mit 4MRGN sowie grundsätzlich bei *Acinetobacter baumannii* sollte der direkte Kontakt immer mit einem langärmeligen Schutzkittel erfolgen. Vor allem bei *Acinetobacter baumannii* ist von einer langanhaltenden Umgebungspersistenz auszugehen, so dass eine gründliche Flächendesinfektion erfolgen muss [9, 13].

### Standardhygienemaßnahmen

- Händedesinfektion gemäß den 5 Momenten der Aktion Saubere Hände/WHO ([https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-\(ihs\)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene/hh\\_poster\\_add\\_en\\_dis/d\\_allmoments\\_a4\\_en.pdf?sfvrsn=123af36f\\_10](https://cdn.who.int/media/docs/default-source/integrated-health-services-(ihs)/infection-prevention-and-control/hand-hygiene/hh_poster_add_en_dis/d_allmoments_a4_en.pdf?sfvrsn=123af36f_10))
- Gebrauch persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei zu erwartender Kontamination: keimarme Handschuhe, flüssigkeitsdichte Schürze oder Schutzkittel, Mund-Nasen-Schutz, Schutzbrille
- Nutzung sicherer Injektions- und Infusionstechniken (■ Abb. 1)

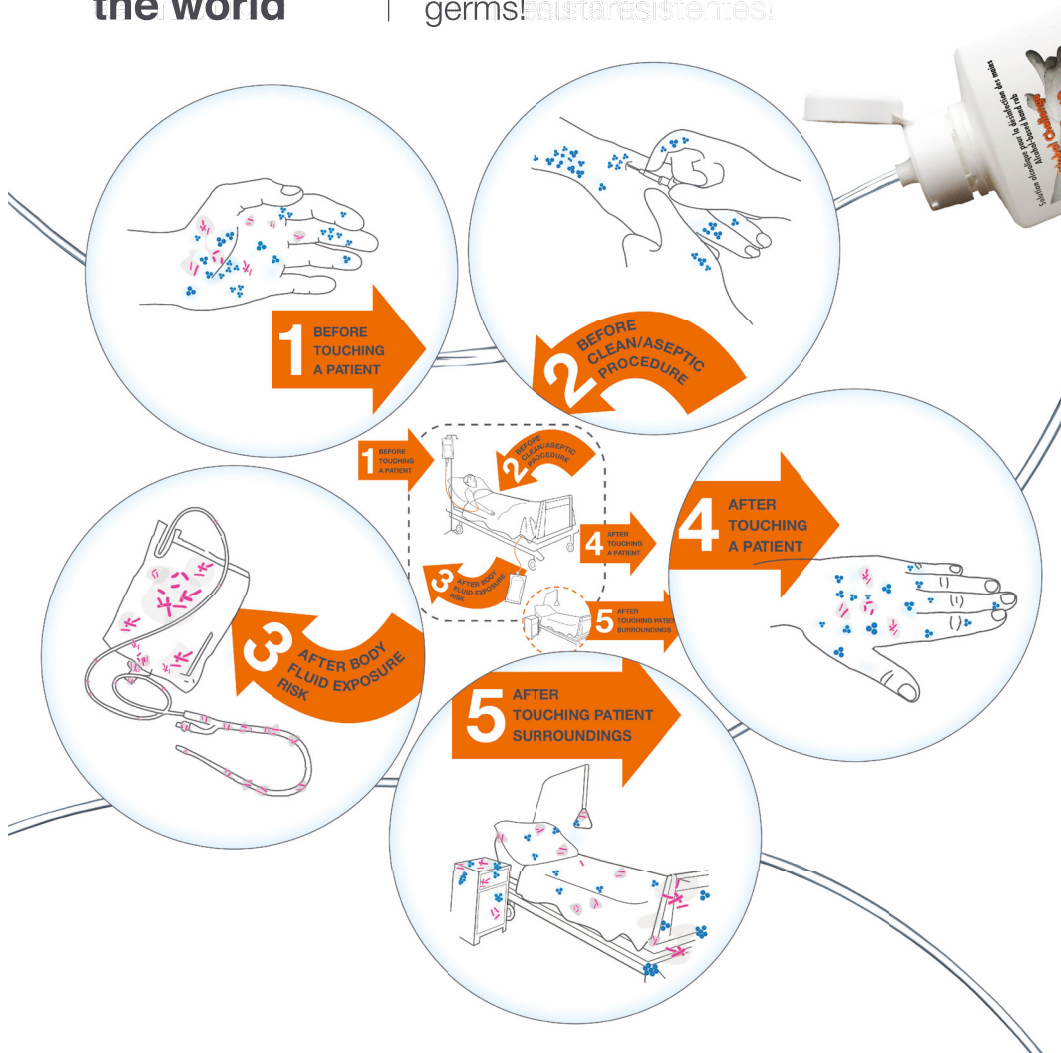
Besondere Hygienemaßnahmen bei Patienten mit multiresistenten Erregern (MRE):

- Der zuweisende Arzt oder die zuweisende Klinik muss die koloproktologische Einrichtung über die Besiedlung oder Infektion eines Patienten mit einem multiresistenten Erreger vorab informieren. Ebenso ist bei Verlegung eines mit MRE besiedelten oder infizierten Patienten die weiterbehandelnde Einrichtung zu informieren.
- Bei Betreten der Praxis werden die Patienten aufgefordert, eine obligatorische hygienische Händedesinfektion durchzuführen und bei Bedarf einen Mundschutz anzulegen, wobei der Händedesinfektionsmittelpender direkt im Eingangsbereich aufgestellt sein sollte und prinzipiell jeder Patient motiviert werden sollte, sich am Eingang die Hände zu desinfizieren.
- Idealerweise wird der besiedelte Patient direkt von der Anmeldung in den Behandlungsraum gebracht. Muss der Patient warten, sollte er immer von den anderen wartenden Patienten separiert werden.
- Beim Umgang mit dem Patienten ist die hygienische Händedesinfektion vor und nach jedem Patientenkontakt die wichtigste Hygienemaßnahme.
- Handschuhe: Tragen von Handschuhen bei direktem Kontakt mit dem Patienten oder der Patientenumgebung/Handkontaktflächen.
- Vor aseptischen Tätigkeiten am Patienten frische Handschuhe anziehen. Nach dem Ausziehen der Handschuhe ist eine Händedesinfektion durchzuführen.
- Bei direktem Kontakt mit dem Patienten (z. B. Umlagern) sollte ein (ggf. flüssigkeitsdichter) Schutzkittel getragen werden.
- Schutzkleidung nach Beendigung der Tätigkeit bzw. bei Verlassen des Patientenzimmers entsorgen, dabei Kontamination von Haut und Kleidung vermeiden.
- Die Kontaktflächen rund um den Patienten werden mit üblichen Flächendesinfektionsmitteln desinfiziert.
- Alle Pflegeutensilien und Geräte, die Kontakt mit dem Patienten hatten, werden desinfiziert.
- Das Instrumentarium wird wie üblich (vorzugsweise maschinell) aufbereitet.
- Abfall wird mit dem üblichen Praxisabfall entsorgt.
- Die mit MRE besiedelten Patienten können – falls es Organisationsvorteile bietet, um beispielsweise den Ablauf in der Praxis zu erleichtern – am Ende einer Behandlungseinheit (später Vormittag, Abend) einbestellt werden, damit ausreichend Zeit für die Desinfektionsmaßnahmen bleibt. Die Flächendesinfektion wird entsprechend dem üblichen Standard (gemäß Desinfektionsplan) durchgeführt.
- Die Patientenakte sollte gekennzeichnet werden, so dass bei einem wiederholten Besuch in der Einrichtung frühzeitig an eine mögliche Besiedlung gedacht wird und entsprechende Maßnahmen frühzeitig ergriffen werden können.



It takes just  
**5 Moments**  
to change  
the world

Clean your hands, stop  
the spread of  
drug-resistant  
germs!



World Health  
Organization

**SAVE LIVES**  
Clean Your Hands

**No Action Today**  
**No Cure Tomorrow**

All reasonable precautions have been taken by the World Health Organization to verify the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be liable for damages arising from its use.

**Abb. 1** ◀ Plakat der World Health Organization (WHO). (Mit freundl. Genehmigung, © World Health Organization, alle Rechte vorbehalten)

## Patienten mit Hepatitis, HIV, Condylomata acuminata

### Hepatitis A und E

Übertragung: fäkal-oralen Übertragungsweg. Standardhygiene beachten!

### Hygienemaßnahmen

- Aktive Hepatitis-A-Impfung (HAV-Impfung) empfohlen für alle Mitarbeiter im Gesundheitsdienst, die Kontakt mit möglicherweise infektiösem Stuhl haben [27], d. h. medizinisches Personal in koloproktologischen Einrichtungen,

in der Endoskopie u. Ä. In Kombination mit der Impfung gegen Hepatitis B kann ein Kombinationsimpfstoff gegen HAV und HBV verwendet werden.

- Reservoir/Übertragungsweg: Kontaktübertragung.

- Einziges wichtiges Reservoir und auch Hauptwirt des Hepatitis-A-Virus (HAV) ist der Mensch. HAV werden über den Darm ausgeschieden und fäkal-oral übertragen durch direkten Kontakt mit Erkrankten, indirekt durch die gemeinsame Nutzung von Toiletten, Handtüchern etc. Wichtige Präventionsmaßnahmen sind die konsequente Anwendung der Standardhygienemaßnahmen, insbesondere der Händehygiene. Weitere Infektionsquellen und Ursache für epidemische Ausbrüche sind häufig kontaminierte Lebensmittel und Gegenstände durch Virusausscheider. Häufig sind es Muscheln, Austern sowie mit Fäkalien gedüngtes Gemüse und Salate, Trink- und Badewasser, die kontaminiert sind.
- Die Übertragung des *Hepatitis-E-Virus* (HEV) erfolgt ebenfalls fäkal-oral durch kontaminierte Lebensmittel (Wasser) oder durch engen Kontakt zu Infizierten. Der laut RKI-Ratgeber [45] in China zugelassene Impfstoff gegen Hepatitis E (Hecolin) steht in Europa nicht zur Verfügung.
- Autochthone HEV-Erkrankungen in den entwickelten Ländern finden hauptsächlich als zoonotische Übertragung über den Verzehr von unzureichend gegartem Schweine- bzw. Wildfleisch sowie filtrierenden Organismen (z. B. Muscheln) statt, die wahrscheinlich oftmals auf mangelnde Hygiene bei der Zubereitung oder auf den Genuss von ungenügend gegartem Fleisch bzw. Innereien infizierter Tiere (z. B. Schweine, Wildschweine) zurückzuführen sind.

### Inkubationszeit

- Bei HAV 15–50 Tage (allgemein 25–30 Tage)
- Bei HEV 15–75 Tage (im Durchschnitt 40 Tage)

### Dauer der Ansteckungsfähigkeit

- Die Dauer der Infektiosität bei HAV beginnt 1 bis 2 Wochen vor und endet eine Woche nach Auftreten des Ikterus bzw. nach 2 Wochen nach Auftreten der ersten Symptome. Die Ansteckungsgefahr besteht auch bei subklinischem oder asymptomatischem Verlauf. Infizierte Säuglinge können das Virus

u. U. über mehrere Wochen im Stuhl ausscheiden.

- Ab 1 bis 2 Wochen vor Erkrankungsbeginn wird das Virus über die Galle ausgeschieden. In Stuhl und Blut treten die höchsten Viruskonzentrationen in der späten Inkubationsphase bis in die frühe akute Phase auf. Die Virusexkretion im Stuhl kann bis zu 4 Wochen nach Beginn des Ikterus nachgewiesen werden.
- Die HEV-Infektion ist weniger kontagiös als eine Hepatitis-A-Infektion, und eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung wird in Ländern mit einem hohen Hygienestandard selten beobachtet. Die sekundären Attack-Raten unter Haushaltskontaktpersonen sind bei HEV 0,7–2,2%, bei HAV zum Vergleich 15–20%. Bei einer chronifizierten Infektion ist von einer Virusausscheidung über den gesamten Zeitraum der Infektion auszugehen.
- Die Dauer der Infektiosität bei HEV ist nicht vollständig geklärt. Das Virus kann im Stuhl etwa eine Woche vor bis 4 Wochen nach Beginn des Ikterus nachgewiesen werden. Im Fall von chronischen Infektionen muss davon ausgegangen werden, dass das Virus ausgeschieden wird, solange die Infektion besteht [45].

### Schutzmaßnahmen beim Personal

Zusätzlich zu der konsequenten Anwendung der Standardhygienemaßnahmen:

- Hygienische Händedesinfektion vor und nach Patientenkontakt, generell mit längerer Einwirkzeit (2-mal 30 s bzw. Herstellerangaben beachten) und mit einem speziellen viruswirksamen Händedesinfektionsmittel (Herstellerangaben beachten).
- Handschuhe: Tragen von Handschuhen bei direktem Kontakt mit dem Patienten oder der Patientenumgebung/ Handkontaktflächen. Vor aseptischen Tätigkeiten am Patienten frische Handschuhe anziehen.
- Schutzkittel: Tragen eines Schutzkitfels bei direktem Kontakt mit dem Patienten.
- Schutzkleidung nach Beendigung der Tätigkeit bzw. bei Verlassen des Patientenzimmers entsorgen, dabei

Kontamination von Haut und Kleidung vermeiden.

### Maßnahmen nach ungeschützter Stuhlexposition

- Bei fehlendem Impfschutz gegen HAV Vorstellung beim Betriebsarzt bzw. D-Arzt zur Beratung bezüglich der Indikation einer Hepatitis-A-Postexposition prophylaxe, wie z. B. eine aktive oder passive Schutzimpfung. Mit einem Impfschutz ist im Allgemeinen nach 12 bis 15 Tagen zu rechnen. Weder die aktive noch die passive postexpositionelle Immunisierung kann den Ausbruch der Erkrankung in allen Fällen (sicher) verhindern.
- Personen, die eine postexpositionelle HAV-Schutzimpfung erhalten haben, dürfen 1 bis 2 Wochen und sonstige nichtimmune Kontaktpersonen 4 Wochen nach dem letzten Kontakt zu einem an Hepatitis A oder Hepatitis E Erkrankten nicht in Schulen und anderen Gemeinschaftseinrichtungen tätig sein (§ 34 IfSG; [1]).

### Maßnahmen beim Patienten

- Der Patient wird über die Notwendigkeit der Händehygiene informiert und in der korrekten hygienischen Händedesinfektion unterwiesen.
- Nachfragen, ob der Patient im Lebensmittelbereich oder einer Gemeinschaftseinrichtung tätig ist bzw. in dieser betreut wird.

### Räumliche Unterbringung des Patienten

- Unterbringung im Einzelzimmer mit Nasszelle und eigener Toilette während der Dauer der Ansteckungsfähigkeit.
- Bei Ausbrüchen ist eine Kohorten-Isolierung von mehreren Patienten bei Nachweis desselben Erregers möglich.
- Zimmer sind zu kennzeichnen, z. B. „Vor Eintritt bitte beim Personal melden“.
- Meldepflicht! Der Krankheitsverdacht, die Erkrankung sowie der Tod sind namentlich vom behandelnden Arzt an das Gesundheitsamt zu melden (§ 6 IfSG). Das Labor muss den direkten oder indirekten Nachweis von Hepatitis A (§ 7 IfSG) melden, sofern es sich um eine akute Infektion handelt [1].

Reinigung und Flächendesinfektion  
Laufende und Schlussdesinfektion mit vi-  
riziden Desinfektionsmitteln [46].

## Hepatitis B, C, D und HIV

Hepatitis B (HBV), Hepatitis C (HCV), Hepa-  
titis D (HDV) und HIV-Infektionen werden  
parenteral übertragen. Demzufolge ist bei  
normalen Sozialkontakten keine Übertra-  
gung zu befürchten.

### Hygienemaßnahmen

- Nur für Hepatitis B gibt es derzeitig  
eine Impfung und etablierte Postexpo-  
sitionsprophylaxe.
- Ein Kombinationsimpfstoff gegen  
Hepatitis B und A ist verfügbar. Die  
Hepatitis-B-Impfung wird generell für  
Personal in medizinischen Einrichtun-  
gen v. a. für expositionsgefährdetes  
Personal empfohlen.
- Da Hepatitis D ausschließlich zusam-  
men mit Hepatitis B als sog. Simultan-  
bzw. Superinfektion auftreten kann,  
schützt die Impfung gegen HBV auch  
vor einer Infektion mit HDV [47].
- Eine wirksame Schutzimpfung gegen  
HCV steht bisher nicht zur Verfügung.  
Eine früher durchgemachte HCV-  
Infektion stellt keinen Schutz vor einer  
erneuten Infektion dar.
- Gegen HIV gibt es bislang keinen  
Impfstoff. Kommt es zu einem Unfall  
mit parenteraler oder Schleimhaut-  
exposition zu möglicherweise HIV-  
haltigem Material, sollte die unverzüg-  
liche Einleitung einer medikamentösen  
Postexpositionsprophylaxe (HIV-PEP)  
in Erwägung gezogen werden, durch  
die das Risiko einer HIV-Infektion stark  
vermindert werden kann [48].

### Reservoir/Übertragungsweg: Blutübertragung

Hauptinfektionsquelle ist Blut (besonders  
hohe Konzentration der Viruspartikel), in  
geringerem Ausmaß Wundsekret, Spei-  
chel, Muttermilch und Genitalsekret von  
Erkrankten oder Infizierten.

- Häufigster Übertragungsweg der He-  
patitis B im medizinischen Bereich  
ist die Inokulation von virushaltigem  
Material durch Stich- oder Schnitt-  
verletzungen. Bei Hautkontakt mit  
HBV-haltigem Blut besteht bereits

bei kleinsten Hautverletzungen ein  
Infektionsrisiko mit dem Erreger.

- Hauptrisiko für eine Infektionsüber-  
tragung der Hepatitis C ist der i.v.-  
Drogenkonsum mit der Nutzung uns-  
teriler Injektionsnadeln.
- Die Übertragung der Hepatitis D ist  
perkutan durch engen Kontakt, sexuell  
oder durch kontaminiertes Blut oder  
Blutprodukte möglich.
- Die Infektion mit Hepatitis D kann aus-  
schließlich beim Menschen mit bereits  
vorliegender Hepatitis-B-Infektion (Si-  
multan- bzw. Superinfektion) erfolgen.  
Das Hepatitis-D-Virus kann sich nur mit  
Hilfe des vom Hepatitis-B-Virus stam-  
menden Oberflächenproteins HBsAg  
vermehren [47].
- HIV: Die Übertragung erfolgt aus-  
schließlich durch direkten Kontakt mit  
erregerhaltigen Körperflüssigkeiten:  
Am häufigsten durch Sperma oder Va-  
ginalsekret bei ungeschütztem Sexual-  
kontakt, bei gemeinsamem Gebrauch  
kontaminierter Injektionsutensilien  
durch i.v.-Drogenkonsumenten; im  
medizinischen Bereich durch Schnitt-  
oder Stichverletzungen durch kon-  
tamierte Instrumente. Sehr selten  
wurden Übertragungen z. B. durch das  
Verspritzen von Blut ins Auge oder  
auf offene Hautläsionen (z. B. Ekzeme)  
beschrieben. Durch eine unverzügliche  
Einleitung einer medikamentösen  
Postexpositionsprophylaxe (HIV-PEP)  
kann das Risiko einer HIV-Infektion  
stark vermindert werden [48].

### Inkubationszeiten

- Hepatitis B: 6 bis 12 Wochen.
- Hepatitis C: 2 bis 24 Wochen, in der  
Regel 6 bis 9 Wochen.
- HIV: Bis zur akuten Phase einer HIV-  
Infektion (serologische Latenz), die je-  
doch auch ausbleiben kann, vergehen  
2 bis 6 Wochen; bis zum Nachweis von  
Antikörpern nach einer Infektion in der  
Regel 4 bis 6 Wochen.
- Bis zum Auftreten des Vollbildes von  
AIDS kann es je nach medizinischer  
Versorgung Monate bis Jahrzehnte  
dauern.

### Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Die Infektiosität bei der Hepatitis B be-  
steht lange vor dem Auftreten klinischer

Symptome (meist eine Woche nach dem  
Infektionsereignis) und ist abhängig von  
der Menge an Viruspartikeln im Blut. Bei  
der Hepatitis C kann die Dauer der An-  
steckungsfähigkeit nicht exakt angegeben  
werden. Grundsätzlich besteht eine An-  
steckungsfähigkeit, solange HCV-RNA im Blut  
nachweisbar ist, d. h. auch bei akuten HCV-  
Infektionen vor Serokonversion besteht ein  
Übertragungsrisiko.

Jeder HIV-infizierte Patient ist potenziell  
lebenslang infektiös, wobei die Infektiosi-  
tät abhängig ist von der Viruskonzentration  
im Blut. Bei Patienten mit fortgeschrittener  
AIDS-Erkrankung sowie umgekehrt bei fri-  
scher Infektion ist sie demnach hoch, bei  
asymptomatischer HIV-Infektion unter gu-  
ter therapeutischer Kontrolle wesentlich  
geringer.

### Gesetzliche Meldepflicht

Krankheitsverdacht, Erkrankung und Tod  
an einer akuten Virushepatitis sind nam-  
entlich dem Gesundheitsamt zu melden  
(§ 6 IfSG; [1]).

### Schutzmaßnahmen für Personal

Zusätzlich zu der konsequenten Anwen-  
dung der Standardhygienemaßnahmen:

- Die STIKO empfiehlt zur Kontrolle des  
Impferfolgs 4 bis 8 Wochen nach der  
3. Impfstoffdosis die Bestimmung von  
Anti-HBs (erfolgreiche Impfung: Anti-  
HBs  $\geq$  100 IE/l). Die Schutzimpfung  
gegen Hepatitis B schützt auch vor  
Hepatitis D [27].
- Vermeiden von Verletzungen mit  
spitzen und scharfen Gegenständen  
(kein Recapping von Kanülen!). Si-  
cherheitskanülen verwenden! Andere  
spitze bzw. scharfe Gegenstände si-  
cher entsorgen (durchstichsichere und  
bruchfeste Behälter).
- Tragen von Handschuhen bei mögli-  
chem Blutkontakt (z. B. bei Blutentnah-  
men).
- Tragen von 2 Paar Handschuhen bei  
Maßnahmen mit erhöhtem Verlet-  
zungsrisiko, z. B. im OP (Eingriffe mit  
erschwertem Einblick in den OP-Situs  
und bei bekanntem positivem sero-  
logischem Status des Patienten [HCV,  
HIV]).

**Merke.** Eine Impfung gegen Hepatitis B  
schützt gleichzeitig gegen Hepatitis D.

### Maßnahmen nach Verletzung mit kontaminiertem Material [49]

- Sofortmaßnahmen gemäß der hausinternen Verfahrensweisung, die allen Mitarbeitern bekannt und jederzeit zugänglich sein sollte.
- Betroffene Stelle bluten lassen, sofort gründlich mit Wasser spülen und mit Haut- oder Schleimhautdesinfektionsmittel desinfizieren.
- Bei Kontamination von Schleimhäuten oder des Auges intensive Spülung mit dem nächstmöglich Erreichbarem: Wasser oder isotonische Kochsalzlösung.
- Vorstellung beim Betriebsarzt für weitere Maßnahmen, wie die Gabe von Hepatitis-B-Immunglobulin und Hepatitis-B-Impfstoff, ggf. die Einleitung einer Frühtherapie und erforderliche Kontrolluntersuchungen. Die Hinzuziehung eines in der Therapie erfahrenen Zentrums ist zu empfehlen.
- Vorstellen beim Betriebs- bzw. bei einem D-Arzt zur Aufnahme des Arbeitsunfalls und zur Beratung bezüglich der Indikation einer Postexpositionsprophylaxe (rasche Feststellung des Immunstatus des Mitarbeiters und des Patienten). Es sollte darauf geachtet werden, dass der D-Arzt die Postexpositionsprophylaxe ggf. durchführen oder unverzüglich veranlassen kann.
- Sofern eine Postexpositionsprophylaxe bei HIV geboten erscheint, muss sie möglichst schnell, innerhalb weniger Stunden nach Exposition, eingeleitet werden. Die Hinzuziehung eines in der HIV-Therapie erfahrenen Zentrums bzw. des den Indexpatienten betreuenden Arztes ist zu empfehlen, um die Postexpositionsprophylaxe auf individuelle Besonderheiten wie Resistenzverhalten des Virusstamms abstimmen zu können.

### Maßnahmen beim Patienten

Die Patienten sollten (vorzugsweise im persönlichen Gespräch) auf das Übertragungsrisko hingewiesen werden und eine Einführung in die Händedesinfektion erhalten.

### Räumliche Unterbringung des Patienten

- Unterbringung im Einzelzimmer ist nur bei offenen Blutungen oder stark blutigen Durchfällen, nicht aber beispielsweise bei Frauen während der Menstruation erforderlich.
- Eine eigene Toilette ist nicht erforderlich.
- Mobile Patienten können alle Einrichtungen der Station, auch die sanitären, ebenso wie nichtinfizierte Patienten nutzen. Bei normalen sozialen Kontakten besteht kein Infektionsrisiko für Kontaktpersonen.

### Maßnahmen bei Verstorbenen

Keine über die Standardhygiene hinausgehenden Maßnahmen erforderlich.

### Transport und Verlegung

Es gelten die Standardhygienemaßnahmen.

### Ver- und Entsorgung

- Wäsche bei massiver Kontamination und Gefahr der Durchfeuchtung im Patientenzimmer in einen geschlossenen Wäschesack mit einem zusätzlichen Plastiksack geben.
- Wäsche, die nicht massiv mit infektiösem Material kontaminiert ist, wird im Zimmer in einem normalen Wäschesack gesammelt.
- Abfall, der massiv mit infektiösem Material kontaminiert ist (z. B. mit großen Mengen flüssigen Blutes), wird getrennt gesammelt und als sog. infektiöser Müll (AS 18 01 03) entsorgt. Bei geringer Kontamination kann der Abfall wie der übliche Restmüll entsorgt werden (AS 18 01 04).
- Instrumente wie üblich trocken ablegen und vorzugsweise thermisch aufbereiten.
- Geschirr kann ohne Vorbehandlung normal in der Spülmaschine aufbereitet werden.

### Reinigung und Flächendesinfektion

Normale Reinigung und Desinfektion.

### Operative Entfernung anogenitaler Condylomata acuminata (HPV-haltiges Material)

Zu den chirurgischen Behandlungsverfahren anogenitaler Condylomata acuminata gehören neben der Entfernung mittels Skalpell, Kürettage oder Scherenschlag auch die Entfernung mittels Elektrokauter und die CO<sub>2</sub>-Lasertherapie. In der Praxis dominieren die sichtbare Rauchentwicklung und dessen beißender Geruch, der unter anderem durch heterozyklische Amine verursacht wird. Er kann eine Reizung der Atemwege, Kopfschmerzen sowie Übelkeit verursachen. Im Vergleich zum Laser soll beim Elektrokauter etwa doppelt so viel Rauch pro Gewebemenge freigesetzt werden, und er gilt als doppelt so schädigend wie bei Laserapplikation [50]. Der Rauch enthält eine komplexe Mischung biologisch-zellulärer Partikel sowie gas- bzw. dampfförmiger Inhaltsstoffe einschließlich Virenmaterial [51, 52]. Der mittlere Partikeldurchmesser beträgt 0,1–6,5 µm und ist somit als alveolengängig anzusehen.

Im Abbrandprodukt des Laseraerosols konnten aktive virale DNA nachgewiesen werden, beispielsweise HIV (humanes Immunschwäche-Virus), HBV (Hepatitis-B-Virus), BPV (bovines Papilloma-Virus) und HPV (humanes Papilloma-Virus; [53]). Dabei war die nachweisbare Viruslast bei der Lasertherapie höher als bei der Elektrokoagulation [53]. Daneben enthält der Rauch auch toxische und kanzerogene Stoffe, wie Toluol, Benzol, Formaldehyd und Benzaldehyd [53], so dass für das (ungeschützte) Personal ein Expositionsrisiko gesehen wird. Fallberichte über beruflich erworbene Larynxpapillome bei Laserrauch exponiertem OP-Personal wurden publiziert. Eine bei einer Krankenschwester diagnostizierte Larynxpapillomatose wurde als Berufskrankheit anerkannt; sie hatte als Pflegekraft bei Behandlungen von Papillomatosen assistiert [53, 54].

Gemäß der Biostoffverordnung ist die Exposition von Beschäftigten gegenüber Biostoffen zu verhindern bzw. zu minimieren. Tätigkeiten und Arbeitsverfahren mit Staub- und Aerosolbildung sind durch solche ohne oder mit geringerer Staub- und Aerosolbildung zu ersetzen. Sofern dies nach dem aktuellen Stand der Technik nicht möglich ist, hat der Arbeitgeber

geeignete Maßnahmen zur Minimierung der Exposition zu ergreifen. Auch ist die Zahl der exponierten Beschäftigten auf das für die Durchführung der Tätigkeit erforderliche Maß zu begrenzen (BioStoffV 2013, § 9 Abs. 3, 1–3; [5]). Ebenso besagen die Vorgaben der TRBA 250: „Alle eingesetzten Verfahren sollen so erfolgen, dass die Bildung von Aerosolen minimiert wird. Beispiele hierfür sind die Erfassung gesundheitsschädlicher Rauche beim Einsatz von medizinischen Lasern und Hochfrequenz-Kautern“ einschließlich des Einsatzes entsprechender Absaugtechniken (Nr. 4.2.3.). Dieser Aspekt wird wie folgt konkretisiert: „Die geforderte Minimierung der Gefährdung durch luftübertragbare Krankheitserreger wird nach Ausschöpfung aller anderen technischen und organisatorischen Maßnahmen (insbesondere der Impfschutz der Beschäftigten, Hygienemaßnahmen) durch das Tragen von Atemschutz erreicht. Werden Patienten mit Verdacht auf eine Erkrankung durch luftübertragbare Erreger behandelt, hat der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung ein betriebsbezogenes Konzept zum Schutz der Beschäftigten vor luftübertragbaren Infektionen festzulegen“ [8]. Der Arbeitsschutz fordert eine Gefährdungsbeurteilung (§ 5 BiostoffV; [5]): Erforderliche Schutzmaßnahmen sind schriftlich in einer Arbeitsanweisung bzw. einem Hygieneplan mit mindestens jährlicher Unterweisung und Dokumentation festzulegen [8].

Ein weiteres Verfahren mit weniger Rauchentwicklung ist das sogenannte Wet Shaving (flüssigkeitsgestützte Elektrokoagulation).

## Schutzmaßnahmen

Um die Übertragung von erregerehaltigem Material durch Rauch- und Aerosolbildung zu verhindern, sollten folgende an das TOP-Prinzip (technische vor organisatorischen vor personellen Arbeitsschutzmaßnahmen) angelehnte Maßnahmen beachtet werden [20, 37, 55, 56]:

- Die Absaugung des OP-Felds muss mit einem Absaugsystem für eine angemessene Absaugleistung unter Betriebsbedingungen am OP-Feld (< 5 cm) sorgen. Als eine ausreichende Absauggeschwindigkeit werden an der

Düse etwa 0,5–0,75 m/s angesehen [51].

- Die Absaugung des Rauchs erfolgt mit schwebstofffilterbewehrten Saugern.
- Der Behandlungsraum muss gut zu lüften oder mechanisch belüftet sein [23].
- Die Einrichtungsgegenstände müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein.
- Alle notwendigen Utensilien sind in Schubladen oder Schränken aufzubewahren (keine offene Vorrathaltung; [22]).
- Abluftkanäle von Absauganlagen sind als kontaminiert anzusehen. Bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten ist persönliche Schutzausrüstung (z. B. FFP-2- oder FFP-3-Schutzmasken) einzusetzen (Information des zuständigen Wartungspersonals).
- Höhere Luftwechselraten können schneller zur Abreicherung der Raumluft beitragen [23]. Ist im OP-Raum eine wirksame Abluftfiltrierung (H13) vorhanden, verhindert oder minimiert diese die Abluftbelastung der Abluftkanäle von Absauganlagen.

Für den Eingriff:

- Frischer, langärmeliger Schutzkittel für jeden Eingriff; auf durchgängige Hautabdeckung am Übergang zum Handschuh achten.
- Haarschutz und Schutzbrille mit seitlicher Randabdeckung tragen. Je nach Modell ist die Laserschutzbrille ausreichend. Bei hohem Kontaminationsrisiko (z. B. starkem Gewebeabtrag) empfiehlt sich das Tragen eines Gesichtsvollschutzes (z. B. Standard-Schutzschild als Einmalartikel).
- Die Tür ist während des Eingriffs immer geschlossen zu halten.
- Die Entlüftung des Behandlungsraums muss gewährleistet sein [23].
- Zusätzlich erhöhen Atemschutzmasken der Schutzstufe FFP 3 für den behandelnden Arzt, für die Assistenz und ggf. – soweit möglich – für den Patienten die Sicherheit (Achtung: besondere Sorgfalt beim Anlegen, auf Dichtigkeit achten!). Masken mit Ausatemventil erleichtern das At-

men und können den Tragekomfort verbessern [53, 55].

Nach dem Eingriff:

- Handschuhe ausziehen, Kittel ausziehen.
- Hände desinfizieren (ggf. verlängerte Einwirkzeit 1 min).
- Der Raum muss anschließend gut gelüftet werden [23].
- Wischdesinfektion der patientennahen Flächen mit viruswirksamem Flächendesinfektionsmittel, z. B. Patientenliege/Stuhl, Instrumentiertisch, Lasergerät etc. (Reinigungs- und Desinfektionsplan).

Es kann organisatorisch günstig sein, die Behandlung dieser Patienten auf das Ende des OP-Tagesprogramms zu legen [55].

**Merke.** Schutz des Personals vor Rauchgasen bei der Entfernung anogenitaler Condylomata acuminata mit Elektrokauter und CO<sub>2</sub>-Laser: Wirksame Rauchabsaugung sowie zur üblichen Schutzkleidung Tragen von Gesichts-/Atemschutzmaske sowie Schutzbrille.

## Patienten mit infektiöser Gastroenteritis

Patienten, die an einer Infektion mit bspw. Noro-, Rotaviren, Salmonellen oder *Clostridioides difficile* leiden, sollten im akuten Stadium der Erkrankung in der koloproktologischen Einrichtung nach Möglichkeit nicht behandelt werden. Ist eine Behandlung aus dringenden medizinischen Gründen unaufschiebbar, sind folgende, über die Standardhygiene hinausgehende, spezifische Maßnahmen zu beachten:

- Der sorgfältigen, alle Areale der Hand benetzenden und ausreichend langen Händedesinfektion (60 s!) muss allererste Priorität eingeräumt und an alle beteiligten Mitarbeiter weitervermittelt werden.
- Noroviren: Verwendung von Händedesinfektionsmitteln mit nachgewiesener Noroviruswirksamkeit [42, 43, 46].
- Noroviruswirksame Mittel und Konzentrationen bei der Flächendesinfektion (Herstellerangaben beachten; [39, 42, 46]).

- Alle Mitarbeiter tragen chirurgische Masken, da die Gefahr besteht, dass der Patient erbricht. Hierbei können kontagiöse Aerosole freigesetzt werden, die zu einer Übertragung der Norovirusinfektion auf die Mitarbeiter führen kann.
- *Clostridioides difficile*: Alkoholische Hände- und die meisten der üblicherweise verwendeten Flächendesinfektionsmittel wirken nicht sporozoid:
  - Die Hände müssen daher zusätzlich zur Händedesinfektion auch gewaschen werden, um die Sporen abzureichern. Dabei kann entgegen der üblichen Vorgehensweise die hygienische Händedesinfektion (mit einem alkoholischen Händedesinfektionsmittel) dem gründlichen Waschen mit Seife vorangestellt werden. Sinn dieser Vorgehensweise ist es, die vegetativen Bakterien zunächst zu eliminieren, bevor die Sporen abgewaschen werden [12].
  - Für die Flächendesinfektion sollten sporozoiden Mittel, die für *Clostridioides difficile* zugelassen sind (z. B. auf Basis eines Sauerstoffabspalters), zur Anwendung kommen [43, 46].

### Reinigung und postoperative Wundversorgung in der Proktologie

Die postoperative Nachsorge nach Analschirurgie ist fast immer unproblematisch. Die äußere anale Wunde heilt planmäßig stets sekundär. Die gründliche und angemessen schonende Reinigung der Analregion (z. B. nach dem Stuhlgang) erfolgt in aller Regel durch Ausduschen mit Wasser von Trinkwasserqualität entsprechend der gültigen Trinkwasserverordnung [44]. Bei der Routineversorgung sind für die Reinigung der Analregion aus Sicht der Autoren des Leitfadens aufgrund der klinischen Erfahrungen keine weiteren oder speziellen Maßnahmen erforderlich. Sekretverhalte in der Tiefe können durch regelmäßiges Austasten der Wunde vermieden werden. Antiseptische Spülungen sollten nur nach sorgfältiger Indikationsstellung angewandt werden, da bei unbedingter Anwendung v. a. nach wiederholtem Einsatz Hautreizungen mit konsekutiver Störung der Wundheilung resultie-

ren können [56]. Darüber hinaus können lokal angewandte Antiseptika die ortsansässige Keimflora verändern und stören; so wirkt z. B. Chlorhexidin vorrangig bei grampositiven Keimen, so dass gramnegative (Darm-)Keime in ihrem Wachstum gefördert und dadurch Entzündungen begünstigt werden können [57]. Zu beachten ist ferner, dass insbesondere während der Heilungsphase eine Verstopfung vermieden und darauf geachtet werden sollte, dass der Stuhl weich ist. Klassische Sitzbäder gehören in der Proktologie nicht mehr zur Routine der postoperativen Nachsorge, da durch die längere Einwirkung des Badewassers die Haut aufgeweicht und damit empfindlicher wird. Zusätze wie Tanolact, Betaisodona oder Kamille können zu kontaktallergischen oder irritativ-toxischen Ekzemen führen. Wird dem Patienten ein regelmäßiges Abduschen des Analbereichs für zu Hause angeraten, so ist hierfür Leitungswasser in Trinkwasserqualität ebenfalls ausreichend. Zum Abduschen der Analregion eignen sich sogenannte Dusch-WCs und Bidetbrausen sowie auch kleine, flexible Intimduschen bzw. Handbidets. Diese bestehen aus einer ca. 300 bis 500 ml fassenden komprimierbaren Kunststoffflasche mit einem abgewinkelten Sprühkopf zum Aufschauben. Sie bieten eine unkomplizierte, erschwingliche und ausstattungsunabhängige Möglichkeit für eine angemessen gründliche sowie schonende Reinigung des Genital- und Analbereichs mit sauberem Wasser. Sie eignen sich sowohl für den häuslichen Einsatz sowie für unterwegs.

**Merke.** Zur Wundspülung steril zu versorgender Wunden einschließlich infizierter, planmäßig jedoch primär heilender Wunden dürfen nur sterile Lösungen zur Anwendung kommen [10], z. B. sterile Kochsalz-, Ringer-Laktat-Lösung, physiologische BSS (Balanced Salt Solution)- bzw. PBS (Phosphate-buffered Saline)-Lösungen [58, 59].

#### Korrespondenzadresse

**Dr. B. Strittmatter**  
Berufsverband der Coloproktologen  
Deutschlands e. V. (BCD)  
Maienstraße 3, 79102 Freiburg, Deutschland  
info@coloproktologen.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** E. Tabori, P. Weißberger, C. Breitkopf, D. Bussen, A. Furtwängler, F. Ernst, V. Kahlke, H. P. Neeff, P. Oetting, M. Schmidt-Lauber, O. Schwandner, M. Stoll und B. Strittmatter geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autor/-innen keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

## Literatur

1. Infektionsschutzgesetz (IfSG) vom 20.7.2000, zuletzt geändert 17. Juli 2023
2. DGKH (2013) Krankenhaushygieneverordnungen der Bundesländer. Übersicht DGKH (Stand: 04.04.2013). <https://www.krankenhaushygiene.de/informationen/informationsarchiv/288>. Zugegriffen: 22. Sept. 2023
3. SGB V – Abschnitt 1: Ambulant durchführbare Operationen und sonstige stationäresetzende Eingriffe gemäß § 115 b SGB V aus Anhang 2 zu Kapitel 31 des EBM Stand 19. Jan. 2015
4. Sozialgesetzbuch (Buch V), Gesetzliche Krankenversicherung, v. 20.12.1988, zuletzt geändert 16. Aug. 2023.
5. Biostoffverordnung (BioStoffV) vom 15.07.2013, zuletzt geändert am 21. Juli 2021
6. Medizinproduktegesetz-MPG vom 02.08.1994, novelliert: 07.08.2002, letzte Änderung am 19. Juni 2020.
7. Medizinprodukte-Betreiberverordnung (MPBetreibV) vom 29.06.1998, Neufassung 21.8.2002, zuletzt geändert 21. Apr. 2021
8. BGR 250, TRBA 250 (2014) Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege, GMBI. Nr. 42 vom 17.10.2016, S. 838. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRBA/TRBA-250.html>. Zugegriffen: 22. Sept. 2023
9. KRINKO (2022) Anforderungen an die Hygiene bei der Reinigung und Desinfektion von Flächen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt 65:1074–1115. <https://doi.org/10.1007/s00103-022-03576-1>
10. KRINKO (2005) Infektionsprävention in Heimen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 48:1061–1080
11. KRINKO (2018) Prävention postoperativer Infektionen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 61:448–473. <https://doi.org/10.1007/s00103-018-2706-2>
12. KRINKO (2016) Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 59:1189–1220. <https://doi.org/10.1007/s00103-016-2416-6>
13. KRINKO, BfArM (2012) Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten.

## Guidelines and recommendations for infection control and prevention in coloproctology. Published by the Professional Association of Coloproctologists in Germany (BDC) and the German Society for Coloproctology (DGK)

Interventions in coloproctology place special demands on the hygiene measures before, during and after the operation due to the natural bacterial colonization of the affected regions. Even if the normal bacterial colonization of the anal region cannot be completely removed by disinfection measures, the risk for infections and complications shall be reduced to a minimum by following the appropriate recommendations and guidelines. When performing interventions in contaminated regions, in general the same rules apply as for other operations, whereby the principles of asepsis must be taken into consideration as far as possible. These guidelines on infection prevention in coloproctology provide important and useful recommendations for coloproctological practice in order to minimise the risk of infection during a proctological examination and treatment for practitioners, patients and medical personnel.

### Keywords

Operation · Hygiene measures · Proctology · Reprocessing of medical devices · Infection prevention

- Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 55:1244–1310. <https://doi.org/10.1007/s00103-012-1548-6>
14. KRINKO (2012) Hygienemaßnahmen bei Infektionen oder Besiedlung mit multiresistenten gramnegativen Stäbchen. Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). Bundesgesundheitsblatt 55:1311–1354
  15. KRINKO (2014) Empfehlung zur Prävention und Kontrolle von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus*-Stämmen (MRSA) in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen. Bundesgesundheitsbl 57:696–732. <https://doi.org/10.1007/s00103-014-1980-x>
  16. Parthé S, Welker A, Meier C, Knorr B, Schumacher S (2016) Anwendungsstudie zu aerosolreduzierenden Hygienesiphons zur Kontrolle eines 4MRGN Pseudomonas aeruginosa – Ausbruchsgeschehen auf einer neurologischen Frührehabilitationsstation der Phase B. Hyg Med 41(12):194–199
  17. Zinn GC, Tabori E, Weidenfeller P (2008) Praxishygiene und Qualitätsmanagement. Verlag für medizinische Praxis, Pürgen
  18. Zinn GC, Tabori E, Weidenfeller P, Bauer S (2009) Praktische Pflegehygiene. Verlag für medizinische Praxis, Pürgen, Kulmbach
  19. Zinn GC, Tabori E, Weidenfeller P (2012) Ambulantes Operieren – Praktische Hygiene, 2. Aufl. Verlag für medizinische Praxis, Pürgen
  20. Strittmatter B, Tabori E (2012) Koloproktologie. In: Zinn CG, Tabori E, Weidenfeller P (Hrsg) Ambulantes Operieren – Praktische Hygiene. Verlag für medizinische Praxis, Pürgen
  21. RKI (1997) Anhang zur Anlage zu Ziffern 5.1 und 4.3.3 Anforderungen der Hygiene beim ambulanten Operieren in Krankenhaus und Praxis. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz:40361–40365
  22. Tabori E, Axmann S (2016) Infektionspräventive Anforderungen an bauliche Maßnahmen. Krankenhaushyg Up2date 11:415–434. <https://doi.org/10.1055/s-0042-120781>
  23. DIN 1946 Teil 4 (2018) Raumlufttechnik: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens. <https://doi.org/10.31030/2881775>
  24. Tabori E (2010) Einfluss des Operationsteams auf postoperative Wundinfektionen. Krankenhaushyg Up2date 5(1):4–6. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1244128>
  25. Beldi G, Bisch-Knaden S, Banz V, Mühlemann K, Candinas D (2009) Impact of intraoperative behavior on surgical site infections. Am J Surg 198(2):157–162
  26. Tabori E (2016) Erweiterte Maßnahmen haben keinen Einfluss auf die SSI-Rate. Clinicum 5:78–79
  27. Ständige Impfkommission (2024) Empfehlungen der Ständigen Impfkommission (STIKO) am Robert Koch-Institut 2024. Epidemiol Bull 4:1–72 ([https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2024/Ausgaben/04\\_24.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2024/Ausgaben/04_24.pdf?__blob=publicationFile))
  28. Küpke NK, Matysiak-Klose D, Siedler A, Wichmann O, Diercke M (2020) Gesetz für den Schutz vor Masern und zur Stärkung der Impfprävention (Masernschutzgesetz). Epidemiol Bull 10:3–5. <https://doi.org/10.25646/6526>
  29. RKI Schutzimpfung gegen Mpox/Affenpocken: Häufig gestellte Fragen und Antworten. [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/Affenpocken/FAQ-Liste\\_Affenpocken\\_Impfung.html](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Impfen/Affenpocken/FAQ-Liste_Affenpocken_Impfung.html) (Erstellt: 1. Aug. 2023). Zugegriffen: 18. Okt. 2023
  30. Paul-Ehrlich-Institut, Bundesinstitut für Impfstoffe und biomedizinische Arzneimittel (2023) RSV-Impfstoffe. <https://www.pei.de/DE/arzneimittel/impfstoffe/rsv/respiratorisches-synzytial-virus-node.html>. Zugegriffen: 19. Okt. 2023
  31. RKI Infektionskrankheiten A-Z RSV-Infektionen. Antworten auf häufig gestellte Fragen: RSV-Infektionen (Respiratorische Synzytial-Viren). [https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/RSV/FAQ\\_Liste\\_gesamt.html](https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/RSV/FAQ_Liste_gesamt.html) (Erstellt: 18. Sept. 2023). Zugegriffen: 19. Okt. 2023
  32. Arbeitsgruppe KRINKO-BfArM RKI (2016) Zu spezifischen Fragen bezüglich Rekonstitution, Zubereitung und Applikation von Arzneimitteln und Infusionslösungen sowie zur Hautantiseptik. Bericht der Arbeitsgruppe KRINKO-BfArM-RKI. Epidemiol Bull. <https://doi.org/10.17886/EpiBull-2016-033> ([https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2016/Ausgaben/20\\_16.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2016/Ausgaben/20_16.pdf?__blob=publicationFile))
  33. Neues Rezept Formularium 5.8.: Ethanolhaltige 600-Polidocanol-Sklerosierungslösung 10%; DAC/NRF: Rezepturhinweise-Datenbank – Lauracrogol 400 (pharmazeutische-zeitung.de), abgerufen am 10. Okt. 2023
  34. Leitfaden des Landes Baden-Württemberg zur hygienischen Aufbereitung von Medizinprodukten. Version 3, gültig ab 16.10.2019. [https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/TheMenportal/Gesundheit/\\_DocumentLibraries/Gesundheits-Dokumente/Medizinprodukte\\_Betreiber\\_Aufbereitung/LeitfadenMedizinprodukte.pdf](https://rp.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/RP-Internet/TheMenportal/Gesundheit/_DocumentLibraries/Gesundheits-Dokumente/Medizinprodukte_Betreiber_Aufbereitung/LeitfadenMedizinprodukte.pdf). Zugegriffen: 22. Sept. 2023
  35. Rote Broschüre „Instrumenten Aufbereitung – Instrumente werterhaltend aufbereiten“, 11. Ausg. 2017 Arbeitskreis Instrumenten-Aufbereitung
  36. Arbeitsgruppe Angewandte Desinfektion der VAH (2019) Aufbereitung von Ultraschallsonden mit Schleimhautkontakt. Hyg Medizin 44(1/2):9–18
  37. Tabori E, Hoch B (2023) Hygiene und Infektiologie in Frauenheilkunde und Geburtshilfe – Teil 1. Frauenheilkd Up2date 17(2):133–152. <https://doi.org/10.1055/a-2030-9533>
  38. SGGSSG, SGP, SGGH, SVEP, fibs (2020) Schweizerische Richtlinie zur Aufbereitung von flexiblen Endoskopen Version 1.0 vom 10.07.2020. [https://www.sgsh.ch/fileadmin/user\\_upload/Fachwissen/Dokumente/CH\\_Richtlinie\\_ESGE\\_2020\\_07\\_10\\_DE.pdf](https://www.sgsh.ch/fileadmin/user_upload/Fachwissen/Dokumente/CH_Richtlinie_ESGE_2020_07_10_DE.pdf). Zugegriffen: 17. Aug. 2023
  39. Baua Technische Regel für Gefahrstoffe, TRGS 555 „Betriebsanweisung und Information der Beschäftigten“. GMBI 2017 S. 275–281 v. 20.04.2017 [Nr. 15]; Ausgabe: Februar 2017. <https://www.baua.de/DE/Angebote/Regelwerk/TRGS/TRGS-555.html>
  40. DGUV-R 101-019, Umgang mit Reinigungs- und Pflegemitteln (Ausgabe Mai 2023)
  41. DGUV Information 207-206, Tätigkeiten mit Desinfektionsmitteln im Gesundheitsdienst (Ausgabe März 2024)
  42. RKI Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren (RKI-Liste der Desinfektionsmittel). [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Desinfektionsmittelliste/Desinfektionsmittelliste\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Krankenhaushygiene/Desinfektionsmittel/Desinfektionsmittelliste/Desinfektionsmittelliste_node.html) (Erstellt: 31. Okt. 2017)
  43. RKI, DVV, GfV, VAH (2017) Prüfung und Deklaration der Wirksamkeit von Desinfektionsmitteln gegen Viren zur Anwendung im human-medizinischen Bereich. Stellungnahme des Arbeitskreises Viruzidie beim Robert Koch-Institut (RKI), des Fachausschusses Virusdesinfektion der Deutschen Vereinigung zur Bekämpfung der Viruskrankheiten (DVV) e. V. und der Gesellschaft für Virologie (GfV) e. V. sowie der Desinfektionsmittelkommission des Verbundes für Angewandte Hygiene (VAH) e. V. Bundesgesundheitsbl 60:353–363. <https://doi.org/10.1007/s00103-016-2509-2>
  44. Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 20. Juni 2023. Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch, Ausfertigungsdatum: 20. Juni 2023. BGBl 2023 Nr. 159:1–65
  45. RKI (2015) Ratgeber für Ärzte: Hepatitis E. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_HepatitisE.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisE.html). Zugegriffen: 11. Sept. 2023
  46. Verbund für Angewandte Hygiene e. V. Desinfektionsmittelliste des VAH 2023, Stand 01.09.2023, mhp-Verlag. <https://vah-online.de/de/vah-liste>

47. RKI (2016) Ratgeber für Ärzte: Hepatitis B und D. [https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_HepatitisB.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_HepatitisB.html). Zugegriffen: 13. Sept. 2023
48. AWMF (2022) Deutsch-Österreichische S2k-Leitlinie zur medikamentösen Postexpositionsprophylaxe (PEP) nach HIV-Infektion. AWMF-Register Nr. 055/004. <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/055-004>
49. BGW (Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege) (2021) Stich oder Schnittverletzungen, Leitfaden zum Vorgehen bei potenziell infektiösen Verletzungen oder Kontaminationen, Stand 01.03.2021. <https://www.bgw-online.de/bgw-online-de/service/medien-arbeitshilfen/medien-center/nadelstichverletzungen-leitfaden-zum-vorgehen-bei-potenziell-18154>. Zugegriffen: 13. Sept. 2023
50. Dikes CN (1999) Is it safe to allow smoke in our operating room? *Today's Surg Nurse* 21(2):15–21 (quiz 38–9)
51. NIOSH (1998) Control of smoke from laser/electric surgical procedures. DHHS (NIOSH) Publication No.96–128
52. Sood AK, Bahrani-Mostafavi Z, Stoerker J, Stone K (1994) Humanpapillomavirus DNA in LEEP plume. *Infect Dis Obstet Gynecol* 2:167–170. <https://doi.org/10.1155/S1064744994000591>
53. Eickmann U, Falcy M, Fokuhl I, Rügger M, Bloch M (2011) Chirurgische Rauchgase – Gefährdungen und Schutzmaßnahmen. BGW info. <https://www.bgw-online.de/bgw-online-de/service/medien-arbeitshilfen/medien-center/agg-gefahrstoffe/chirurgische-rauchgase-gefaehrungen-und-schutzmassnahmen-22352> (Erstellt: 23. März 2011). Zugegriffen: 13. Sept. 2023
54. Calero L, Brusis T (2003) Larynxpapillomatose – erstmalige Anerkennung als Berufskrankheit bei einer OP-Schwester. *Laryngol Rhinol Otol* 82:790–793. <https://doi.org/10.1055/s-2003-44546>
55. DGKH (2010) Hygiene-Tipp der DGKH, August 2010. <https://www.krankenhaushygiene.de/informationen/hygiene-tipp/hygienetipp-archiv/312>. Zugegriffen: 14. Sept. 2023
56. Strittmatter B, Tabori E (2018) Hygiene bei proktologischen Eingriffen. In: Mölle B, Ommer A, Lange J, Girona J (Hrsg) *Chirurgische Proktologie*, 3. Aufl. Springer, Heidelberg
57. Strittmatter B, Tabori E (2019) Die Proktologische Praxis – Organisation der Sprechstunde und Hygienemanagement. In: Herold A, Schiedeck Th (Hrsg) *Manual der Koloproktologie*, Bd. 1. De Gruyter, Berlin
58. Hübner HO, Assadian O, Müller G, Kramer A (2007) Anforderungen an die Wundreinigung mit Wasser. *GMS Krankenhhyg Interdiszip 2(2):Doc61*
59. Moscati R, Mayrose J, Fincher L, Jehle D (1998) Comparison of normal saline with tap water for wound irrigation. *Am J Emerg Med* 16(4):379–381

**Hinweis des Verlags.** Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.