

## Stand und Wechselzeit von Schlauchsystemen, Beatmungsfiltern und geschlossenen Absaugsystemen im Anästhesie und Intensivbereich

### 1) Einsatz und Wechselzeiten für Atemsystemfilter (ASF) und Beatmungsschlauch-Systeme im Anästhesiebereich

#### Allgemein:

Der Atemsystemfilter (**ASF**) ist grundsätzlich nach jedem Patienten zu wechseln (IB, IV). Die Herstellerangaben bezüglich der Standzeiten sind einzuhalten (IV).

Gemäß internationaler Empfehlungen sollen im Anästhesiebereich ausschließlich Filter mit einer Abscheideleistung > 99% gemessen nach ISO 23328-1 zur Anwendung kommen. Diese Anforderungen werden bis auf wenige Ausnahmen ausschließlich von „mechanischen“ Filtern erfüllt. Folgerichtig sind im Anästhesiebereich nur „mechanische“, „hydrophobe“, „N99 Filter“, gemessen nach EN ISO 23328-1 zu verwenden. Die meisten elektrostatischen Filter erfüllen nicht die Anforderungen an „N99-Filter“ und sind daher nicht ausreichend flüssigkeitsdicht und damit auch nicht ausreichend keimdicht (in Frage kommende Filters. Pkt. 7).

Die Klimatisierungseigenschaften von ASF allein reichen in der Regel nicht aus, um die trockenen Atemgase aus einer zentralen Gasversorgungsanlage oder aus Druckgaszylindern ausreichend anzufeuchten. Durch die Reduktion des Frischgasflows wird ein Teil des Expirationsgases über den CO<sub>2</sub>-Absorber geleitet. Je geringer der Frischgasflow ist, desto stärker sind die Wasserbildung und die Atemgasklimatisierung. Das Aufeinandertreffen von geringem Frischgasflow und langer Operationsdauer (> 2-3h) kann das Vorsehen von Wasserfallen erforderlich machen.

**HME(F) = Heat and Moisture Exchanger – (Filter)** werden in der Anästhesie nur bei unzureichender Atemgasklimatisierung (z.B. bei Neugeborenen) eingesetzt.

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
Schlauchsystem Kreissystem	Narkose <u>ohne</u> ASF:  Schlauch- <u>und</u> Kreissystem- Wechsel nach <u>jedem</u> Patienten	Wenn <u>kein</u> Atemsystemfilter (ASF) verwendet wird, muss das Narkoseschlauchsystem nach <u>jedem</u> Patienten gewechselt und das Narkosekreissystem (Atemsystem) entsprechend den Herstellerangaben nach einem (vorzugsweise) validierten Verfahren aufbereitet werden (Reinigungs-Desinfektions-Gerät) bei über 90° C und einer Haltezeit von mind. 1 Min. laut EN ISO 15883 (IV). Unabhängig davon, ob es sich um Erwachsene, Kinder oder Neugeborene handelt!
ASF („N99 Filter“) (patientennah)	nach <u>jedem</u> Patienten Filterwechsel Herstellerangaben sind zu beachten!	Kontaminationsfreier Filterwechsel nach jedem Patienten. Zum OP-Programm-Ende wird der vom Kondenswasser befreite Schlauch mit einem neuen, verpackten und partiell geöffneten Filter, mit nach oben gerichtetem Schlauchansatz, bis zur nächsten Anwendung verschlossen.

Schlauchsystem Beatmungsbeutel	Narkose <u>mit</u> ASF („N99-Filter“) und <u>sichtbare</u> Außenkontamination:	Wechsel von sichtbar kontaminierten Schlauchsystemen nach <u>jeder</u> Narkose, da eine sichere Desinfektion aufgrund der gewellten Oberflächenstruktur in der Praxis schwer bis nicht möglich ist.
	Unverzögerlicher Wechsel Narkose <u>mit</u> ASF („N99-Filter“) und <u>keine sichtbare</u> Außenkontamination:  Schlauch-Wechsel täglich	In Anbetracht des Umstandes, dass sich das Schlauchsystem in unmittelbarer Nähe zum Patienten befindet und eine Tröpfchen assoziierte Kontamination während des Extubierens bzw. Ausleitens nicht sicher ausgeschlossen werden kann, wird im Sinne einer Risikoabwägung- abweichend von der derzeitigen Evidenzsituation- ein täglicher Wechsel des Schlauchsystems empfohlen um die Wahrscheinlichkeit einer hiermit assoziierten Erregerübertragung zu <u>vermindern</u> .  <u>Achtung:</u> Das Schlauchsystem und der Handbeatmungsbeutel werden sofort im Anschluss an die jeweilige Narkose gewechselt, wenn folgende Situation (einschließlich des Verdachts) vorliegt: z.B. offene Atemwegstuberkulose, bzw. Infektion und / oder Kolonisation der Atemwege mit einem multiresistenten Erreger, z.B. MRSA, VRE, ESBL. Solche Patienten sollen – wenn möglich – am Ende des OP-Programmes operiert werden, danach erfolgt der Austausch von Schlauchsystem und Handbeatmungsbeutel.
Kreissystem	Narkose mit ASF („N99-Filter“) Standzeit laut Hersteller, bzw. alle 4 Wochen	Aus hygienischer Sicht: Beim Einsatz von ASF („N99-Filter“) ist eine Aufbereitung des Geräteinneren (Atemsystem) unmittelbar nach Beatmung nicht erforderlich. Die Aufbereitung kann sich an den Herstellerangaben orientieren. <u>Ausnahme:</u> Wechsel des Kreissystems bei Reparatur mit Eröffnung (IB)
Aufbereitung Schlauchsystem (Mehrweg)	Siehe oben	<u>Thermische Desinfektion:</u> In einem vorzugsweise validiertem RDG (Reinigungs-Desinfektions-Gerät) bei über 90° C und einer Haltezeit von mind. 1 Min. laut EN ISO 15883. <u>Trocknung:</u> im Wärmeschrank (ca. 1h bei max. 70° C oder bei Raumtemperatur für 24-48 Stunden). <u>Lagerung:</u> Schläuche hängend, trocken und staubfrei in einem geschlossenen Kasten oder alternativ in einer Stoff-, Folien- oder Papierverpackung.
Weiterverwendung von Anästhesie-Schlauch-Systemen und / oder des Filters für die kurzzeitige postoperative Nachbeatmung ( 2-3 bis max. 12 Stunden)		Eine <u>kurzfristige</u> Weiterverwendung des Anästhesie-Schlauchsystems und / oder des Filters ist grundsätzlich möglich. Eine weitere Verwendung des Schlauchsystems für den nächsten Patienten (so wie im Anästhesiebereich) ist aufgrund der steigenden Außenkontamination allerdings nicht sinnvoll

## 2) Besonderheiten in der Narkosebeatmung von Kindern und Neugeborenen

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
<b>ASF</b> <b>HME (F)</b> (mechanisch) (=N99-Filter)	nach <u>jedem</u> Patienten Filterwechsel Herstellerangaben sind zu beachten!	Filterwechsel nach <u>jedem</u> Einsatz eines mechanischen „N99-Filter“ erforderlich. <u>Begründung:</u> Die im Erwachsenen- und Kinderbereich üblichen <u>mechanischen</u> ASF können mit Narkosegeräten der neuesten Generation, evtl. in Kombination mit speziellen Schlauchsystemen (z.B. „Schlauch mit Trennwand“ bzw. „Schlauch im Schlauchsystem“, sogenannte Koaxial-Beatmungssysteme, bei denen die Inspirationslinie innerhalb der Expirationslinie verläuft), bereits ab einem Patientengewicht von ca. 6 kg KG eingesetzt werden. Herstellerangaben sind zu beachten! <u>Achtung:</u> Für die Narkosebeatmung von Kindern und Neugeborenen sind <u>mechanische</u> Filter (Tidalvolumen <100 ml) nur sehr eingeschränkt, wenn überhaupt, verfügbar. Hier muss die Atemgasklimatisierung z.B. mit HME oder aktiven Befeuchtern sichergestellt werden. <hr/> <u>Patienten-Transport:</u> (Befeuchtung und Geräteschutz) / Schlauchwechsel trotzdem sinnvoll (Außenkontamination des Schlauches während des Transportes nicht sicher vermeidbar!)
<b>ASF</b> <b>HME (F)</b> (elektrostatisch) (= kein N99-Filter)	nach <u>jedem</u> Patienten Filter- Schlauchwechsel ( <u>und</u> Kreissystem- ausschließlich bei Bekanntsein einer <u>offenen Atemwegs- TBC</u> )  Herstellerangaben sind zu beachten!	Filter-Schlauchwechsel ( <u>und</u> Kreissystemwechsel- ausschließlich bei Bekanntsein einer offenen Atemwegs- TBC) nach <u>jedem</u> Einsatz eines elektrostatischen oder HME ohne Filterfunktion. <u>Begründung:</u> Die im Kinder- und Neugeborenenbereich üblichen <u>elektrostatischen</u> ASF können mit Narkosegerät der neuesten Generation, evtl. in Kombination mit speziellen Schlauchsystemen (z.B. „Schlauch mit Trennwand“ bzw. „Schlauch im Schlauch-System“, sogenannte Koaxial-Beatmungssysteme, bei denen die Inspirationslinie innerhalb der Expirationslinie verläuft), bereits ab einem Patientengewicht von ca. 4-6 kg KG eingesetzt werden. Herstellerangaben sind zu beachten! <u>Achtung:</u> Für die Narkosebeatmung von Kindern und Neugeborenen sind <u>elektrostatische</u> Filter (Tidalvolumen <100ml) nur sehr eingeschränkt, wenn überhaupt, verfügbar. Hier muss die Atemgasklimatisierung z.B. mit HME oder aktiven Befeuchtern sichergestellt werden. Die meisten elektrostatischen Filter erfüllen nicht die Anforderungen an „N99-Filter“, sind daher nicht ausreichend flüssigkeitsdicht und damit auch nicht ausreichend keimdicht. <hr/> <u>Patienten-Transport:</u> (nur Befeuchtung <u>kein</u> Geräteschutz) / Geräte-Aufbereitung <u>und</u> Schlauchwechsel unbedingt erforderlich
		<b>ACHTUNG:</b> Die unten angeführte Alternative ist eine technisch mögliche Variante, die derzeit nicht wissenschaftlich belegt ist, und nur in der Eigenverantwortung des behandelnden Arztes unter Beachtung aller Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt werden darf.
HME (ohne Filter) <u>oder</u> HMEF (elektrostatisch) <u>und</u> ASF (mechanisch) zwischen Kreis- und Schlauchsystem	nach <u>jedem</u> Patienten Filter- und Schlauchwechsel  kein Wechsel des Kreissystems (geschützt durch „N99- Filter“)	<u>Alternative:</u> Wenn jeweils ein <u>mechanischer</u> , hydrophober ASF (= „N99-Filter“) zwischen Kreis- und Schlauchsystem angebracht wird, muss nach der Narkose nur das Schlauchsystem gewechselt werden. Das Kreissystem kann nach Filterwechsel weiter verwendet werden. Schlauchwechsel – JA / Kreissystemwechsel – NEIN <u>Vorteil:</u> Kein Kreissystemwechsel nach einer Narkose / schnellere Systemwechselzeiten / geringere Kosten <u>Nachteil:</u> Es wird ein HME oder HME(F) elektrostatisch (patientennah) <u>und</u> zwei mechanische ASF (patientenfernen) sowie ein Schlauchsystem je Narkose benötigt.

### 3) Wechselzeiten für Beatmungs-Schlauch-Systeme (und Zubehör) im Intensivbereich

Allgemein:

Die weltweit häufigste Ursache für eine ventilator-assoziierten Pneumonie (VAP) ist die Mikroaspiration von Sekret.

Die aktuellen Leitlinien der CDC (2003), der AARC (2003) und der ATS/IDSA (2005) sehen keinen routinemäßigen Wechsel der Systeme vor. Die Empfehlung zum Wechsel des Schlauchsystems längstens alle 14 Tage dient in erster Linie als Richtschnur zur Prozessstandardisierung. Herstellerangaben zur Verwendungsdauer sind zu beachten, aber selbst laut Hersteller nicht unbedingt verpflichtend!

Kein signifikanter Unterschied bei der Verwendung unterschiedlicher Schlauchsysteme (einfach / dual / beheizt / unbeheizt).

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
Schlauchsystem	lt. <u>Herstellerangaben</u> längstens alle 14Tage  patientenbezogene Anwendung!	Kondenswasser ist unter kontaminationsfreien Bedingungen aus dem Schlauchsystem zu entfernen. Stark verschmutzte Schlauchteile werden ausgetauscht – bei Bedarf auch mehrmals täglich (z.B. „Gänsegurgel“) Bei Vorliegen einer Infektion der Atemwege sollte ein häufigerer Wechsel (z.B. alle 3 Tage, bzw. nach Therapieende) erfolgen
Befeuchter aktiv	siehe oben	Aus hygienischer Sicht: Aktivbefeuchter müssen nicht in kurzen Abständen gewechselt werden, ein patientenbezogener Einsatz ist ausreichend. <u>Begründung:</u> Wasserdampf kann aus physikalischer Sicht keine Mikroorganismen transportieren. <u>Aus technischer Sicht:</u> Ist durch den Hersteller schriftlich zu begründen.
Ultraschall- und Düsenvernebler	1x <u>täglich</u> desinfizierende Aufbereitung	Die Verneblerkammer muss nach <u>jedem</u> Gebrauch aus dem System entfernt, kontaminationsfrei gelagert und mind. täglich desinfizierend aufbereitet werden.
MDI-Ports	erfolgt mit dem Wechsel Schlauchsystems	MDI (Metred dose Inhaler mit und ohne Spacer) benötigen einen Anschluss im geschlossenen Absaugsystem, dem Winkel-Konnektor oder dem Schlauchsystem.
Aufbereitung Schlauchsystem (Mehrweg)	siehe oben	<u>Thermische Desinfektion:</u> In einem validierten RDG (Reinigungs-Desinfektions-Gerät) bei über 90°C und einer Haltezeit von mind. 1 Min. laut EN ISO 15883. <u>Trocknung:</u> Im Wärmeschrank (ca. 1h bei max. 70° C oder bei Raumtemperatur für 24-48 Stunden). <u>Lagerung:</u> Schläuche hängend, trocken und staubfrei in einem geschlossenen Kasten oder alternativ in einer Stoff-, Folien- oder Papierverpackung.

### 4) Einsatz und Wechselzeiten für HME(F) (= Heat and Moisture Exchanger (Filter) im Intensivbereich)

Allgemein:

Das Auftreten einer ventilator-assoziierten Pneumonie (VAP) ist unabhängig von der Methode der Atemgaskonditionierung.

Derzeit keine Empfehlung (Kat. III) für oder gegen einen HME(F). Kontraindikationen für einen HME(F) sind zu beachten!

Herstellerangaben zur Verwendungsdauer zu beachten, aber selbst laut Hersteller nicht unbedingt verpflichtend!

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
<b>HME</b> (ohne Filterfunktion)	lt. Herstellerangaben	Beim üblichen <u>patientenbezogenen</u> Einsatz des Beatmungsequipments ist ein HME mit Filter (mechanisch oder elektrostatisch) in der Regel nicht erforderlich. HME ohne Filter besitzen eine niedrigere Resistance und sind aus hygienischer Sicht ausreichend.
<b>HME(F)</b> (elektrostatisch)	lt. Herstellerangaben	Wenn die etwas höhere Filter-Resistance klinisch akzeptabel ist, können diese Filter ebenfalls zum Einsatz kommen. Keine Empfehlung aus <u>hygienischer</u> Sicht für elektrostatische Filter. <u>Anmerkung:</u> Die meisten elektrostatischen Filter erfüllen nicht die Anforderungen an „N99-Filter“, sind daher nicht ausreichend flüssigkeitsdicht und damit auch nicht ausreichend keimdicht.
<b>HME(F)</b> (mechanisch) (= N99-Filter)	lt. Herstellerangaben	<u>Indikation:</u> z.B. Pat. Mit <b>Verdacht auf offene Lungen-TBC</b> / Personalschutz (Filter exp. an der Geräteseite oder patientennah) <u>Patienten-Transport:</u> Befeuchtung und Geräteschutz Schlauchwechsel trotzdem sinnvoll (Außenkontamination des Schlauchsystems während eines Transportes nicht sicher vermeidbar). Schlauchsystem (und Filter) kann aber für den gleichen Patienten mehrere Tage für weitere Transporte verwendet werden.

## Kontraindikationen für den Einsatz von HME (F) (= Heat and Moisture Exchanger (Filter) im Intensivbereich

- **Hypothermie:** HME(F) können nur einen Teil der ausgeatmeten Wärme und Feuchtigkeit zurückgeben. Sind Feuchte und Wärme bereits reduziert, kann nur noch ein geringer Anteil in der Inspiration zurückgegeben werden.
- **Blutiges Sekret, Ödem:** Gefahr der Okklusion von Tubus und HME(F), Erhöhung der Atemarbeit.
- **Leckage:** Wärme und Feuchte können nur dann im HME(F) gespeichert werden, wenn das Exhalat komplett durch den HME(F) strömt.
- **Nicht invasive Beatmung (NIV):** Erhöhung der Atemarbeit durch Totraum und Widerstand des HME(F), ineffektive Befeuchtungsleistung durch Leckagebeatmung, CO<sub>2</sub>-Anstieg oder Atemminutenvolumen (AMV)-Anstieg durch erhöhten Totraum.
- **Lungenprotektive Beatmung mit kleinen Tidalvolumina** (ca. 6 ml /kg KG des idealisierten Körpergewichtes): Erhöhter Totraum kann zur Hyperkapnie und Acidose führen und eine Erhöhung des AMV (durch Erhöhung der Atemfrequenz / des Tidalvolumen) notwendig machen.
- **Prolongiertes Weaning:** Erhöhte Atemarbeit durch Totraum / Widerstand.
- **Zähes, eingedicktes Sekret:** Sekretretention, Verschlechterung des Gasaustausches, Gefahr der Tubusokklusion.

## 5) Anwendungshinweise und Wechselzeiten für Absaugsysteme

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
Absaugsystem (geschlossen)	lt. Herstellerangaben (24 oder 72 Stunden)	/
Absaugsystem ( <u>offen</u> ) Absaugkatheter	nach Gebrauch	/
Absaugsystem ( <u>offen</u> ) Absaugschlauch	lt. Herstellerangaben längstens wöchentlich nach jedem Patienten	Der Wechsel der Absaugbeutel erfolgt nach Herstellerangaben

## 6) Weitere Wechselintervalle

WAS	WANN	WIE / Anmerkungen
Oxylog- Schlauchsystem mit ASF („N99 Filter“)	lt. Herstellerangaben längstens wöchentlich	/
Filterwechsel (Oxylog)	nach Gebrauch	/
Oxylog- Schlauchsystem ohne ASF („N99 Filter“)	nach Gebrauch	/
Expirationsventil	lt. Herstellerangaben längstens monatlich nach jedem Patienten	/
Flow Sensor	lt. Herstellerangaben längstens monatlich nach jedem Patienten	/
Co2 Messküvette	längstens wöchentlich nach jedem Patienten	/
Gasprobenschlauch	lt. Herstellerangaben längstens wöchentlich nach jedem Patienten	/
Schlauch für Narkosegasabsaugung	2 x pro Jahr	<u>Thermische Desinfektion:</u> In einem validierten RDG (Reinigungs-Desinfektions-Gerät) bei über 90° C und einer Haltezeit von mind. 1 Min. laut EN ISO 15883. <u>Trocknung:</u> Im Wärmeschrank (ca. 1h bei max. 70° C oder bei Raumtemperatur für 24-48 Stunden). <u>Lagerung:</u> Schläuche hängend, trocken und staubfrei in einem geschlossenen Kasten oder alternativ in einer Stoff-, Folien- oder Papierverpackung.

## 7) Grundsätzliches zum Filtereinsatz im Anästhesie und Intensivbereich:

Im Rahmen der KAGES- weiten Ausschreibung sind derzeit 2 Filtersysteme für den routinemäßigen Einsatz vorgesehen:

- 1) **Covidien- Hygrobac-S** (elektrostatischer Filter mit HME- Funktion; ≠N99-Filter)- dieser Filter kann aufgrund seiner Abscheideleistung <99% (gem. ISO 23328-1) als **Standard** ausschließlich **im Intensivbereich** zur Anwendung kommen!
- 2) **Covidien Sterivent Mini** (mechanischer Filter; =N99- Filter)- dieser Filter ist aufgrund seiner Abscheideleistung > 99% (gem. ISO 23328-1) als **Standard im Anästhesiebereich und für Oxylog** zu verwenden!

Bei Anwendungen die hiervon abweichende Filtermedien erfordern (s. Pkt. 2- Zeile 1 und Pkt. 4- Zeile 3, oder Langzeitnarkosen wie z.B. bei Kieferlappen-OP, Lebertransplantation, plastische Eingriffe mit Mikroskop, etc.) kann auf folgende Produkte (mechan. N99-ASF- Filter+ HME) zurückgegriffen werden: Covidien- Hygroster (Mini)

- Für die Rückhalteleistung des ASF für Flüssigkeit werden Retentionswerte bis zu Drücken von mindestens 60 hPa (=60 mbar) oder 20 hPa oberhalb des gewählten maximalen Beatmungsdrucks im Narkosesystem empfohlen (II). Dieser Wert kann sich ändern, wenn die minimale Rückhalteleitung in einem internationalen Standard definiert wird.
- Die absaugende Atemgasmessung und / oder die Atemwegdruckmessung sollen auf der Maschinenseite des ASF erfolgen (II).
- Bei der Narkosebeatmung soll ausreichende Atemgasklimatisierung gewährleistet sein; ASF allein gewährleisten das in der Regel nicht. Die Atemgasklimatisierung kann bei der Narkosebeatmung dadurch sichergestellt werden, dass der Frischgasflow so gering wie möglich gewählt wird (IB).
- In der Pädiatrie bzw. Neonatologie ist die Atemgasklimatisierung besonders sorgfältig zu beachten. Bei kleinen Tidalvolumina ist dafür die Reduzierung des Frischgasflows allein nicht ausreichend, sie muss daher mit anderen Methoden sichergestellt werden, z.B. mit geeigneten HME, die aber möglicherweise keine oder nur begrenzte Filtrations- und Flüssigkeitsretentionseigenschaften aufweisen. Zur Vermeidung der Rückatmung muss der Totraum bei diesen Patienten außerdem sehr gering sein; in der Neonatologie verbietet sich oft jeder zusätzliche Totraum. In diesem Dilemma ist der Atemgasklimatisierung mit HME, ggf. als Einlage im Tubusadapter, der Vorzug zu geben und der hygienische Schutz des Patienten durch Verwendung eines neuen bzw. frisch aufbereiteten Schlauchsystems zu gewährleisten (II).
- Der Atemwiderstand der Filter sollte so gering wie möglich sein (Ermittlung der Kennwerte gemäß ISO 9360-1 oder EN ISO 23328-2). Dabei muss beachtet werden, dass gemäß ISO 8835-2 im kompletten Schlauchsystem einschließlich ASF ein Atemwiderstand  $\leq 6 \text{ hPa}/1/\text{s}$  einzuhalten ist ( $\leq 6 \text{ mbar}/1/\text{s}$ ).
- Das Totraumvolumen soll so gering wie möglich sein (IB) (Ermittlung der Kennwerte gemäß ISO 9360-1 oder EN ISO 23328-2). Da es noch keine Norm zur Bestimmung des Totraumvolumens von ASF und HME für AZV < 250 ml gibt, muss beim beabsichtigten Einsatz in diesem Bereich der ASF vom Hersteller dafür zugelassen sein (IV).
- Der Einsatz steriler ASF ist nicht erforderlich, eine Herstellung unter Reinraumbedingungen gemäß ISO EN DIN 14644-1 ist ausreichend (II).
- Zur Ausschaltung von Übertragungsrisiken bei der Narkosebeatmung sind die Grundsätze der Händehygiene sorgfältig einzuhalten.
- Der ASF kann beim Transport des Patienten und zur Nachbeatmung auf der Intensivstation weiterhin eingesetzt werden. Für die Dauer des Einsatzes des ASF bei Nachbeatmung ohne Rückatmung, z.B. in Aufwachraum oder auf der Intensivstation, ist zu bedenken, dass ASF in der Regel selbst keine guten Wärme und Feuchtigkeit austauschenden Eigenschaften besitzen. Bei längerer Nachbeatmung muss für ausreichende Atemgasklimatisierung Sorge getragen werden z.B. mit HME oder aktiven Anfeuchtern.

**Erläuterungen:**

**Kategorie I:** Nachdrückliche Empfehlung.

**Kategorie IA:** Die Empfehlungen basieren auf gut konzipierten experimentellen oder epidemiologischen Studien.

**Kategorie IB:** Die Empfehlungen werden von Experten und aufgrund eines Konsensus Beschlusses der Arbeitsgruppe als effektiv angesehen und basieren auf gut begründeten Hinweisen für deren Wirksamkeit. Eine Einleitung ist auch dann möglich, wenn noch keine Studien vorliegen.

**Kategorie II:** Eingeschränkte Empfehlung. Die Empfehlungen basieren teils auf hinweisenden klinischen oder epidemiologischen Studien, teils auf nachvollziehbaren theoretischen Begründungen oder Studien.

**Kategorie III:** Keine Empfehlung oder ungelöste Frage; Maßnahmen, über deren Wirksamkeit nur unzureichende Hinweise vorliegen oder bislang kein Konsens besteht.

**Kategorie IV:** Rechtliche Vorgaben.

---

**Literaturangabe:**

- AGRU KHH NÖ (2011)
- „Infektionsprävention bei der Narkosebeatmung durch Einsatz von Atemsystemfiltern (ASF)“ Gemeinsame Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene e.V. (DGKH) und der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e.V. (DGAI) Stand 21.09.2010
- „Beatmungsfilter, Atemgasbefeuchtung und Medikamentenverneblung“ / N. Schwabbauer, A. Kaltwasser, M. Trautmann/ Zeitschrift up2date/ 2008
- „Wechselrhythmen von MP“ / Landesamt für Gesundheit und Soziales/ Dezernat 3 KH-Hygiene Dr. P. Kober/ Stand 2007