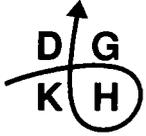


# Bereitstellung von Wasser für die Dampferzeugung zur Dampfsterilisation



Praxishinweise aus der Sektion Sterilisation der DGKH e.V.

Auszug aus Anhang 1 der Empfehlungen der DGKH zur Validierung von Dampfsterilisationsprozessen  
Überarbeitet von R. Fleischhack, H. Hahmann, P. Kober\*, U. Kaiser, E. Demnhöfer

Die Wasserqualität des Speisewassers hat für die Dampfqualität und damit für den Sterilisationsprozess eine besondere Bedeutung. Sie wird wesentlich durch die Art der Wasseraufbereitung bestimmt. Durch die Wasseraufbereitung sollen die im Wasser vorhandenen nichtkondensierbaren Gase, Hydrogenkarbonate und sonstige gelöste Mineralsalze ganz oder teilweise entfernt werden. Entsprechende Grenzwerte für die zulässigen chemischen und gasförmigen Bestandteile sind in der DIN EN 285 genannt.

Es ist notwendig, beim örtlichen Wasserversorger Informationen einzuholen bezüglich der Wasserbeschaffenheit des Trinkwassers (Analyseergebnisse) und der Aufbereitungsverfahren.

Von besonderem Interesse für die Dampferzeugung zur Sterilisation kann sein, mit welchen Mitteln die Zufuhr von Sauerstoff zur Enteisung/Entmanganung erfolgt. Anzutreffen sind z.B. die Pressluft- und Sauerstoffdosierungen.

Vor allem das erstgenannte Verfahren transportiert eine große Menge an gelösten Gasen (vor allem Sauerstoff und Stickstoff) zum Verbraucher. Diesem Wasser muss bei der weiteren Aufbereitung zum Speisewasser für die Dampferzeugung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Gängige Praxis der Aufbereitung des Wassers für die Zentrale Medizinprodukte – Aufbereitung (ZMA/ZSVA) im Krankenhaus ist derzeit folgender Ablauf:

- Enthärtung
- Umkehrosiose (Reversosiose)
- Ionen-/Mischbetaustauscher

- Vorratsbehälter für VE-Wasser
- Zuführung zu den Verbrauchern der ZMA/ZSVA

Durch die Enthärtung werden die im Wasser vorhandenen Hydrogenkarbonate entfernt, da sie durch die Einwirkung von Hitze in CO<sub>2</sub> und Karbonate (Kesselschlamm) zerlegt werden.

Eine Umkehrosioseanlage ist in der Lage, ca. 90% der Salze aus dem Rohwasser zu entfernen, nicht aber im Wasser gelöstes CO<sub>2</sub>, Sauerstoff und Stickstoff.

Nachgeschaltete Ionenaustauscher (empfehlenswert 2 in Reihe) können noch verbliebene Salze und das CO<sub>2</sub> entfernen. Silikate hingegen passieren Ionenaustauscher, bevor eine Veränderung der Leitfähigkeit eintritt. Dem wird durch die vorgeschlagene Reihenschaltung der Ionenaustauscher entgegengewirkt.

Größere Mengen gelösten Stickstoffs werden durch keinen der vorgenannten Aufbereitungsschritte zurückgehalten. Deshalb sind hier besondere Maßnahmen einzuleiten.

Bei Leitfähigkeitswerten dauerhaft unter 5 mS/cm im Speisewasser für den Dampferzeuger kann mit einer ordentlichen Funktion des Sterilisators gerechnet werden. Dieser Wert weicht aufgrund neuerer Erkenntnisse von dem bisher in der DIN EN 285, Anhang B, genannten Wert ab.

Das aufbereitete Wasser besitzt eine sehr große Affinität zu allen in seiner Umgebung befindlichen Gasen und löst sie deshalb wieder zurück. Das tritt insbesondere dann auf, wenn die Wasseroberfläche im Vorratsbehälter durch den Aufprall von zugeführtem Wasser stark vergrößert wird. Deshalb ist es

notwendig, durch eine sog. Unterflurbefüllung diesem Rücklöseeffekt entgegenzuwirken. Dadurch wird die Wasseroberfläche im Behälter verhältnismäßig ruhig gehalten und es wird nicht soviel Luft bzw. vor allem Kohlendioxid zurückgelöst.

Bei der Zuführung des aufbereiteten und im Vorratsbehälter gelagerten Wassers zum Verbraucher bleibt gelöster Sauerstoff und Stickstoff im Speisewasser enthalten (ca. 25 – 30 ml Gas/l Wasser). Dieser Anteil stört nicht bei der Anwendung des VE-Wassers in Reinigungs- und Desinfektionsgeräten.

Zur Erzeugung des Sterilisiermittels „Sattdampf“ kann das Vorhandensein derartiger gasförmiger Beimengungen als nichtkondensierbare Gase (NKG) von entscheidender Bedeutung sein. Deshalb sollten diese möglichst durch eine thermische Entgasung entfernt werden. Sonst gelangt diese gelöste Gasmenge bei jeder Nachspeisung des Dampferzeugers mit dem Dampf in die Kammer.

Täglich soll eine Bestimmung und Dokumentation der Leitfähigkeit am ersten Ionenaustauscher zum Nachweis der durch Kohlendioxid bedingten Leitfähigkeit des Speisewassers erfolgen. Die Leitfähigkeitsmessung sollte durch einen Grenzwertmelder vervollständigt werden.

Bei funktionsfähiger Aufbereitung mit nachgeschalteten Ionenaustau-

\* Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH) e.V., Sektion Sterilisation, Dr. med. P. Kober, Vorsitzender der Sektion, Schloßstraße 8, D-17235 Neustrelitz

schern und thermischer Entgasung des Speisewassers bei einer Temperatur am Siedepunkt des Wassers unter Normalbedingungen wird die durch Kohlendioxid bedingte Leitfähigkeit beseitigt. In diesem Sinne ist die gemessene Leitfähigkeit ein Hilfsmittel zur Beurteilung der Dampfqualität.

Ionenaustauscher haben eine endliche Kapazität und müssen von Zeit zu

Zeit regeneriert werden. Durch die vorgeschlagene Reihenschaltung ist es möglich, der beschriebenen Silikatproblematik entgegenzuwirken.

Bei äußerlich erkennbaren Beeinträchtigungen des Sterilgutes und der Kammer (z.B. Verfärbungen, Ablagerungen) nach der Sterilisation ist es vor allem vor der ersten Validierung sinnvoll, unabhängig von der Art der

Dampfversorgung, eine Wasseranalyse nach DIN EN 285 durchzuführen. Ergibt die Wasseranalyse keinen Hinweis dafür, sind andere Fehlerursachen zu ermitteln (z.B. Verunreinigung des Speisewasservorratsbehälters, Einsatz von Inhibitoren, nicht korrosionsfeste Leitungen, u.a.). ♦