

Kosteneinsparungen in der Sterilisation: Wasser oder Elektrizität?

von Dominique Goulet, Spitalpraktiker, ZSVA Hôpital Edouard Herriot – 69437 Lyon Cedex 03



Danksagungen

Emmanuel RICHARD, Ingenieur, Direction des Affaires Techniques, Hospices Civils de Lyon, für die enge Zusammenarbeit bei der Verfassung dieses Artikels

Olivier BERTOLINI, Ingenieur, GETINGE France SAS, für die Durchführung und Genehmigung einer Veröffentlichung des Austauschsystemschemas Eco-System Getinge.

Einleitung

Wasserdampfsterilisatoren verbrauchen viel Wasser und Strom.

Angesichts der pessimistischen Umweltprognosen haben sich die Hersteller von Sterilisatoren bemüht energie- und wassersparendere Lösungen zu entwickeln.

Dazu zählen auch Wassersparsysteme für Vakuumpumpen, die auf den ersten Blick sehr interessant erscheinen. Was haben sie wirklich zu bieten?

Stromeinsparungen

Ein Wasserdampfsterilisator ist und wird auch immer ein grosser Energieverbraucher bleiben, einerseits für die Bildung von Dampf (Dampfaustauscher oder Elektrizität) und andererseits für das Vakuumsystem (Wasserringpumpe: rund 1,3 kWh pro Zyklus).

Für einen voll elektrischen Sterilisator mit 8 Waschkörben beläuft sich der Stromverbrauch auf 12 bis 17 kWh pro Zyklus für einen Sterilisator mit Wasserringpumpe. Dies entspricht einem Aufwand von rund 1,20 €.

Beim Stromverbrauch werden Einsparungen am geringsten ausfallen. Bei Speisung mit

Geboren am 4. Juni 1952 in ANNECY (Hochsavoyen)

Berufliche Adresse:

Hôpital Édouard HERRIOT
Place d'Arsonval, 69437 LYON cedex 03
Tel.: +33 (0) 4 72.11.78.68.
Fax: +33 (0) 4 72.11.78.76 –
+33 (0) 4 72 11 68 96
E-Mail: dominique.goulet@chu-lyon.fr

Doktor für Pharmaziewissenschaft – Spitalpraktiker

Verantwortlicher ZSVA – Organisator und pädagogischer Verantwortlicher des DIU «Etudes supérieures de Stérilisation Hospitalière»

Präsident der französischen Sterilgutversorgungsgesellschaft

Hôpital Edouard Herriot – Lyon

Studium an der Fakultät für Medizin und Apothekenwesen in Grenoble
Ehemals externer Mitarbeiter der Spitäler Grenoble

Ehemals interner Mitarbeiter der Spitäler Lyon

Nationale und internationale Verantwortlichkeiten:

- Experte AFSSAPS, AFNOR und COFRAC
- Vorsitzender des Ausschusses «Maîtrise des traitements appliqués aux dispositifs médicaux réutilisables» (AFNOR)
- Vorsitzender des Ausschusses «Bonnes Pratiques de Stérilisation» – Zentraler Marktausschuss – Finanzministerium

- Vorsitzender des Ausschusses «Guide d'achat et de maintenance des stériliseurs à vapeur d'eau» Zentraler Marktausschuss – Finanzministerium
- Präsident der französischen Sterilgutversorgungsgesellschaft AFS (gemäss Gesetz von 1901)
- Gründungsmitglied der Europäischen Sterilgutversorgungsgesellschaft
- Mitglied der technischen Kommission der AFNOR und des Comité Française d'Accréditation COFRAC
- Gründungsmitglied der GROUPE D'ÉTUDES DES STÉRILISATIONS À BASSE TEMPÉRATURE GESBAT

Forschungsarbeiten

Direktor und Jurymitglied von rund 50 Thesen

Veröffentlichungen

Als Hauptautor: 104. Als Co-Autor: 53. Poster: 18. Redaktion von Kapiteln in Büchern: 7. Co-Autor von CDs oder VHS-Kassetten: 5

KONFERENZEN: rund 200

(Abidschan, Alger, Anvers, Basel, Bechar, Bordeaux, Brest, Buenos Aires, Caen, Dijon, Dublin, East Midlands, Edinburgh, Genf, Mauritius, Kyoto, Lausanne, Kairo, Lüttich, Luxor, Lyon, Metz, Nagaya, Nizza, Orlando, Paris, Santiago, St Paul, Singapur, Strassburg, Toulouse, Vancouver, Warschau, Winterthur...)

Mitglied des Rats für Wissenschaft und Lesung von zehn Zeitschriften

Strom können an drei voneinander unabhängigen Punkten Einsparungen vorgenommen werden: Dampf/Isolations-Reserve des Generatorsystems und der Kreisläufe, Performance/Leistung der «Schlangen» und Speisung dieser Heizschlangen.

Wassereinsparungen

- Der Generator verbraucht nur relativ wenig Wasser (Osmosewasser): rund 25 Liter pro Sterilisator à 8 Waschkörbe. Die Kondensat können wiedergewonnen werden.
- Die Vakuumpumpe verbraucht hingegen viel Wasser: rund 260 bis 300 Liter pro Wasserringpumpe und 300 Liter für das Vakuumsystem mit Venturi-Wirkung.

Im Idealfall könnte man das gesamte verwendete Wasser für die Erzeugung des Vakuums nutzen, ungeachtet des Systems, doch die Qualität des Vakuums variiert umgekehrt zur Temperatur des verwendeten Wassers. Demzufolge kann das Wasser, was mit Dampf in Berührung gekommen ist nicht oder nur sehr begrenzt genutzt werden (30% bei modernen Sterilisatoren).

*** Wassersparsysteme**

Verschiedene Hersteller haben unlängst Wassersparsysteme auf dem Markt präsentiert (BELIMED, GETINGE, MATACHANA).

Bei dieser Lösung wird der Sterilisator an das «Eiswasser-Netz» des Spitals oder an einen autonomen Generator angeschlossen und ist mit einem Wärmeaustauscher ausgerüstet. Gekühltes Wasser zirkuliert so in einem geschlossenen Kreislauf.

Der reale Wasserkonsum für die Erzeugung des Vakuums ist so äusserst gering (5 bis 20 L/Zyklus).

Die Rentabilitätsberechnungen berücksichtigen die Anschaffungs- und Installationskosten für einen solchen Wärmeaustauscher, dessen Lebensdauer (3 bis 7 Jahre je nach Modell), die Ausbaurkosten des Kühlsystems (Produktion + Transport, geschätzte Lebensdauer: 12 bis 20 Jahre), jährliche Wartungskosten sowie Stromverbrauch für die Hochrechnung der notwendigen Kilowattstunden (2 bis 5 kWh/Zyklus).

Auf der Grundlage von 10 Zyklen pro Tag an 300 Tagen/Jahr sind wir zu folgendem Ergebnis gekommen:

	HERSTELLER A	HERSTELLER B	HERSTELLER C
Kosten Wasser + Strom ohne Wärmeaustauscher	Wasser: 0,585 € Strom: 1,36 € Total: 1,94 €/Zyklus, d.h. 5830 €/Jahr	Wasser: 0,675 € Strom: 1,04 € Total: 1,715 €/Zyklus, d.h. 5145 €/Jahr	Wasser: 0,675 € Strom: 1,60 € Total: 2,275 €/Zyklus, d.h. 6825 €/Jahr
Jährliche Kosten Wasser + Strom mit Wärmeaustauscher	Wasser: 0,012 € Strom: 1,36 + 0,064 € Total: 1,436 €/Zyklus, d.h. 4308 €	Wasser: 0,025 € Strom: 1,04 + 0,16 € Total: 1,225 €/Zyklus, d.h. 3675 €	Wasser: 0,025 € Strom: 23 x 0,08 = 1,84 € Total: 1,865 €/Zyklus, d.h. 5595 €
Jährliche Kosten für die Amortisation des Wärmeaustauschers	456 €	200 €	120 €
Jährliche Kosten für die Amortisation der Vergrösserung der Eiswasserproduktionszentrale	Über 20 Jahre: 100 € Über 12 Jahre: 166 €	Über 20 Jahre: 250 € Über 12 Jahre: 416 €	Über 20 Jahre: 450 € Über 12 Jahre: 750 €
Jährliche Wartungskosten	30 €	75 €	keine Auskunft
Jährliche Gesamtkosten mit Wassersparsystem	4867 € bis 4933 €	4200 € bis 4366 €	> 6165 € bis > 6465 €

DISKUSSION

Standpunkt Wirtschaftlichkeit

Die Kosten für den Verbrauch von Strom/Wasser sprechen für ein Wassersparsystem, und dies trotz der Berücksichtigung der Amortisation des Wärmeaustauschsystems sowie des Produktionssystems für Eiswasser.

Standpunkt Leistung der Sterilisatoren

Das Wassersparsystem ist eindeutig überlegen, da es im Sommer wie im Winter eine konstante Vakuumqualität garantiert.

Standpunkt «nachhaltige Entwicklung»

Sollte man lieber Strom oder Wasser verbrauchen?

Die Wasserversorgung geht immer mit einem Stromverbrauch einher (Pumpen und Transport bis zum Einsatzort). Ein Konsum von 250 Litern Trinkwasser führt zu einem Stromverbrauch von rund 0,125 kWh.

In diesem Zusammenhang ergab es keinen Sinn, sich vorzugsweise von einem Wasser- oder Stromexpertenausschuss beraten zu lassen, da die geforderten Kompetenzen in diesen Bereichen a priori keine Gemeinsamkeiten aufweisen.

Wir haben uns deshalb an Organisationen im Bereich Ökologie gewandt (Ministerium für Ökologie, Entwicklung und nachhaltige Einrichtungen, Greenpeace, die Grünen,

Nicolas-Hulot-Stiftung etc.) und haben ihnen unsere Ausgangsfrage gestellt.

Nur wenige haben überhaupt geantwortet. Niemand konnte uns jedoch eine kategorische Antwort liefern: Wasser ist eine erneuerbare Energie, Strom kann je nach Ursprung (Wasser- oder Kernkraft) ebenfalls als erneuerbare Energie angesehen werden. Es handelt sich auf ökologischer Ebene um eine Gretchenfrage.

FAZIT

Das eigentliche Problem ist jedoch wahrscheinlich anders gelagert, weshalb man pragmatischer an die Sacher herangehen sollte.

Auf ökologischer Ebene stellen sich zwei weitere Fragen, die übrigens auch von Autoklav-Herstellern gestellt werden:

- Arbeiten Sie in einem Land oder einer Region mit einem Risiko bezüglich Wassermangel oder Wassereinschränkungen?
- Haben Sie ein Problem mit der Stromversorgung oder könnte es ein Problem geben?

Auf wirtschaftlicher Ebene sind die Wassersparprobleme eindeutig überlegen. Hierbei gilt jedoch zu beachten, dass wir mit diesen Systemen noch keinerlei Erfahrungswerte machen konnten.