

Da Kauf

Dampf-Kleinsterilisatoren – worauf man beim Kauf achten sollte

Dr. Hans Preisendanz, Saggrian 2, 29482 Küsten. E-mail: katenan@web.de

Nachdruck aus : Aufbereitung in der Praxis 2013;
1: 7–9 (mhp Verlag, D-65205 Wiesbaden)

Schlüsselwörter

Instrumentenaufbereitung
Dampfsterilisation
Dampf-Kleinsterilisatoren

Kleine Autoklaven haben häufig bautechnische Mängel, die sich nicht sofort bemerkbar machen. Zu den häufigsten Fehlern gehörten folgende Punkte:

1. Die Elektronik ist oberhalb der Dampfkammer angebracht (Abb. 1). Dies führt dazu, dass die Elektronik sehr warm wird. Je wärmer die elektronischen Bauteile sind, desto geringer ist die Lebenserwartung der Bauteile. Teilweise wird gerade nur die Garanzzeit erreicht.

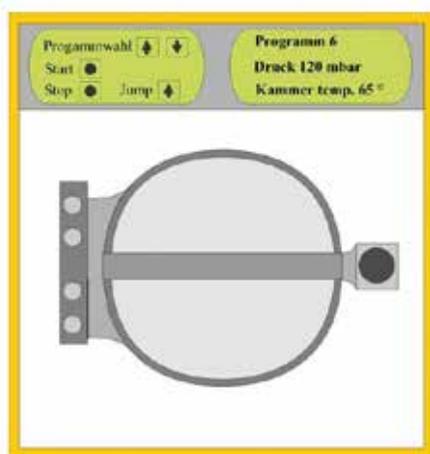


Abb. 1 Steuerung an ungünstiger Stelle: Warme Luft zieht nach oben. Die Oberflächentemperatur der Bedienelemente steigt dadurch auf bis zu 65°C. Nach dem Öffnen des Autoklaven ziehen die feucht-heißen Luftmassen nach oben; teilweise ist unter den Schutzfolien der Bedienelemente kondensierter Wasserdampf zu sehen.

2. Der Dampf muss entsprechend durch Ventile gesteuert werden, das heißt, dass der Ventilkörper schon durch den Dampf mindestens auf 100°C erhitzt wird. Zusätzlich wird die Spule mit Strom beaufschlagt und durch die Verlustleistung des Stromes noch weiter erwärmt. Dies führt häufig zu Ausfällen von den Ventilen, die mit Dampf beaufschlagt werden. Hier fehlt es an entsprechenden Vorrichtungen zur Ableitung der Wärme (Abb. 2). Preiswerte Spulen machen das nicht über Jahre mit. Eine ganz wichtige Frage ist daher, bis zu welcher Temperatur die Spulenwicklung stabil ist.
3. Der Drucksensor ist nicht für 120°C ausgelegt und daher durch eine gewundene Röhre mit der Dampfkammer verbunden. Der Dampf dringt in das Röhrrchen ein, kühlt sich ab und schlägt sich als Wasser nieder. Dieses

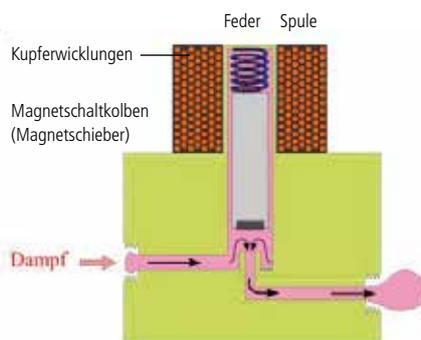
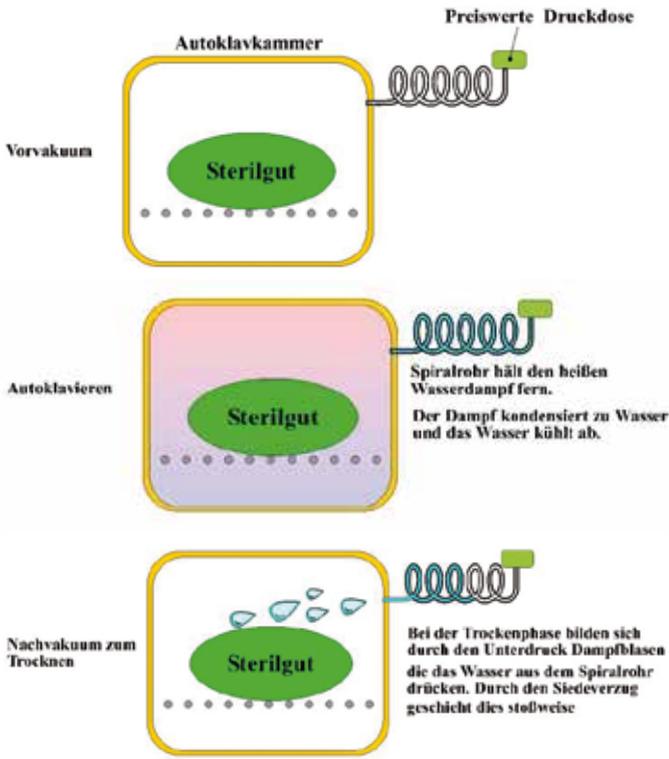


Abb. 2 Die Magnetventile für die Dampfsteuerung werden häufig zu heiß. Die stromdurchflossene Spule muss ihre Verlustleistung in Form von Wärme abgeben. Zu dem 124°C heißen Kern (Dampf) kommt noch die Wärme, die die Spule produziert, hinzu. Die Isolierungen auf den Kupferwicklungen halten bis 135°C aus.

Wasser drückt dann auf den Sensor. Wenn der Autoklavivorgang beendet ist und der Trockenvorgang beginnt, wird die Kammer evakuiert, das heißt der Druck in der Kammer nimmt ab. Das unsterile Wasser aus dem Röhrrchen wird durch Siedeverzug stoßweise in die Kammer entlassen und kann auf dem Sterilgut landen (Abb. 3).

4. Die Vakuumpumpen sind häufig nicht für Flüssigkeitsschläge ausgelegt. Wenn die Dampfkammer evakuiert wird, kann es immer wieder zu Wassertropfen kommen, die von der Vakuumpumpe angesaugt werden. Die Pumpe muss diese Flüssigkeit ebenfalls ohne Schaden zu nehmen fördern (Abb. 4, 5). Viele Pumpen lassen durch diese Flüssigkeitsschläge in ihrer Leistung nach und evakuieren nur noch schlecht. Damit der Dampf aber das Sterilgut gleichmäßig durchströmt, ist ein möglichst gutes Vakuum erforderlich.
5. Die Abmessungen der Leitungen von der Kammer zur Vakuumpumpe sind meist sehr klein bemessen, sodass hierdurch schon an die Leistung der Pumpe hohe Anforderungen gestellt werden.
6. Die Zugänglichkeit zur Vakuumpumpe ist häufig unglücklich gewählt, das heißt, dass es einen hohen Aufwand erfordert, die Verschleißteile zu tauschen.
7. Kleinautoklaven, die keinen Anschluss an ein Frisch- oder Abwassersystem haben, besitzen interne Tanks zur Aufnahme von Frisch- und Abwasser. Dieses muss von Zeit zu Zeit gewechselt werden. Die Frisch- und Abwassertanks sind bei einigen Autoklaven um die Dampfkammer herum angelegt und nur durch eine Wand voneinander getrennt, die etwas oberhalb der maximalen Wasserstände endet. Die Dampfkammer erwärmt während des Betriebs diese beiden Wasserreservoir. Naturgemäß findet hier ein sehr gutes Bakterienwachstum statt. Insbesondere der unzureichend abgeschottete



Unsteriles lauwarmes Wasser kontaminiert das Sterilgut

Abb. 3 Entstehung von Feuchtflecken auf dem Sterilgut.

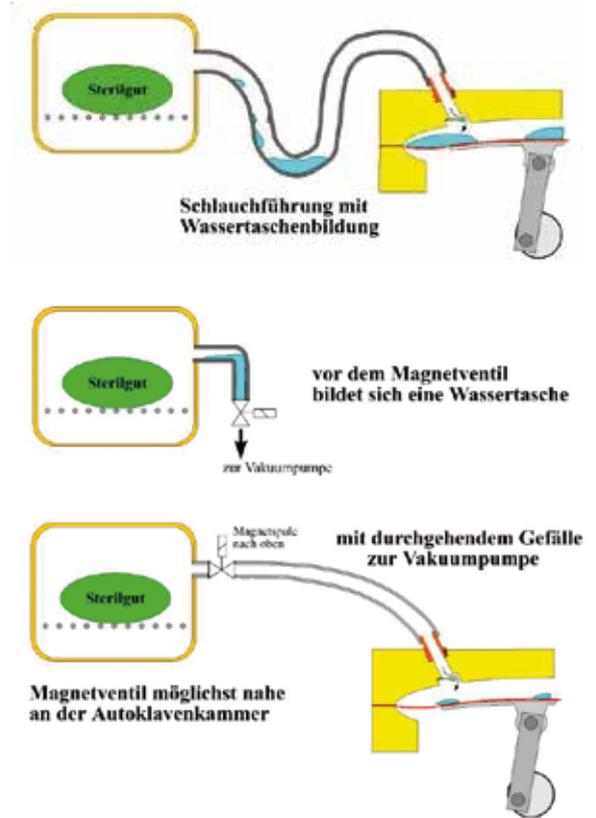
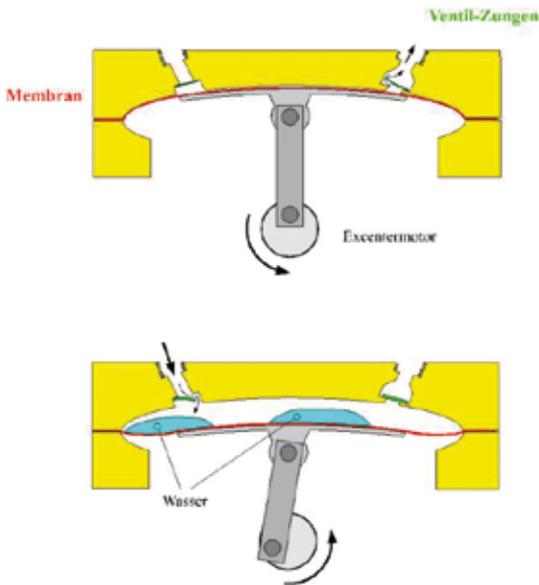


Abb. 5 Rohrführung zur Vermeidung von Flüssigkeitsschlägen.

Die Membranpumpen müssen gegen Flüssigkeitsschläge resistent sein



Das angesaugt Wasser bremsst die Bewegung des Motors abrupt ab.
Der Druck in der Kammer steigt sehr stark an, weil das Wasser erst beschleunigt werden muss.
Die Viskosität des Wassers ist sehr viel größer als die der Luft.

Je höher die Umdrehungszahl des Motors desto empfindlicher ist die Pumpe gegenüber Flüssigkeitsschlägen.

Abb. 4 Entstehung von Feuchtflecken auf dem Sterilgut.

Bakterienzucht im Autoklaven

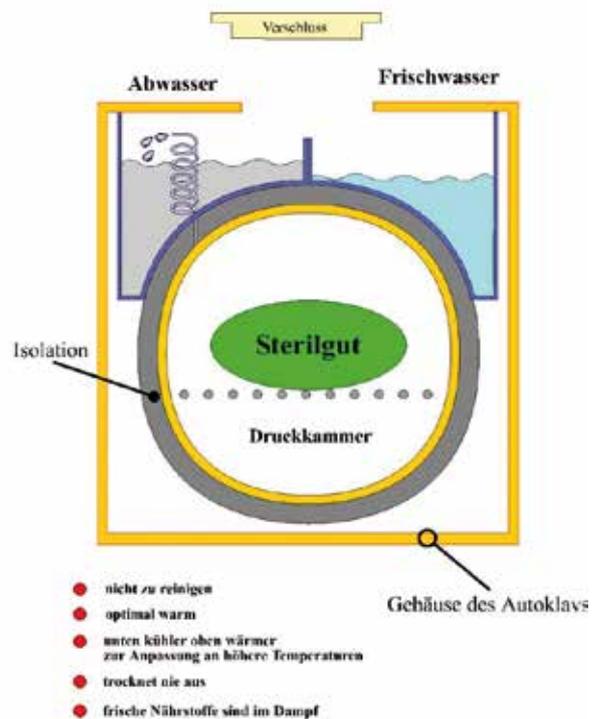


Abb. 6 Kontaminationsgefahr durch unzureichend abgeschottete Tanks.

Abwassertank stellt eine nicht zu unterschätzende Kontaminationsgefahr dar (Abb. 6).

- 8. Die Dampferzeugung geschieht durch elektrische Widerstandselemente. Diese Widerstandselemente sind naturgemäß einer hohen Belastung

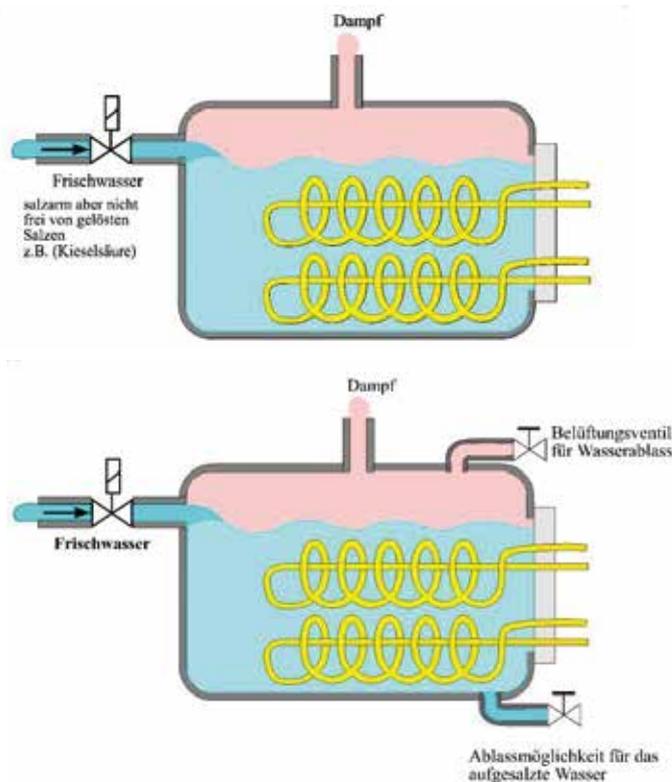


Abb. 7 Schleichende Aufsatzung durch fehlende Ablassmöglichkeit für das aufgesalzene Wasser.

ausgesetzt. Sie versagen daher oftmals. Es wäre sehr zu empfehlen, wenn diese Elemente einzeln ausgetauscht werden könnten, und nicht die gesamte Dampferzeugungskammer ersetzt werden müsste.

- 9. Bei jeder Dampferzeugung reichern sich auch die wenigen Inhaltsstoffe in der Dampferzeugungskammer an. Das führt früher oder später zu Schäden in diesem Bereich. Viele Autoklaven haben nur eine unzureichende oder gar keine Möglichkeit, die Dampfkammer von Zeit zu Zeit gänzlich zu leeren, um dieser schleichenden Aufsatzung zu begegnen (Abb. 7).
- 10. Viele Autoklaven haben ein elektrisches Verriegelungssystem, welches bei einem Stromausfall oder einer Störung des Gerätes dazu führt, dass sich der Autoklav in einen Safe verwandelt.
- 11. Kleinautoklaven, die an ein Wasseraufbereitungssystem eingeschlossen sind, haben so gut wie nie eine Möglichkeit eine Wassersperre zu aktivieren, wenn eine interne Störung mit Wasseraustritt vorliegt.
- 12. Die Türdichtung ist bei machen Herstellern kein einfacher Ring, sondern eine Spezialausführung. Diese Türdichtungen verschleifen gerne und müssen ersetzt werden. Wenn der Hersteller seinen Betrieb einstellen sollte, wird der Autoklav wertlos. Einfache Ringdichtungen sind universell verfügbar.

Diese Auflistung zeigt die häufigsten Schwachstellen der Kleinautoklaven auf. Teilweise könnten diese Schwachstellen sehr leicht durch entsprechende Anforderungen an die Hersteller beseitigt werden, wie zum Beispiel einen leistungstärkeren Ventilator zu Kühlung der elektronischen Bauteile in das Gerät einzusetzen.

Zur Beurteilung der Autoklaven ist es sicherlich vorteilhaft, in das Innere der Geräte zu schauen. So kam schon im ersten Blick ein Eindruck von der Verarbeitung und vom Aufbau gewonnen werden. Das Äußere lässt aus meiner Sicht keinen Rückschluss auf die Qualität eines Geräts zu.

Abb. 8 zeigt aber die wichtigsten Fragen, die helfen können, vor dem Kauf eines Kleinautoklaven dessen bautechnische Qualität zu beurteilen. |

Kleinautoklaven

und wichtige Fragen

<p>Dampferzeuger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wasserablass vorhanden ? • Heizspiralen einzeln entnehmbar ? • Flansch mit Heizelementen gut zugänglich ? 	<p>Vakuumpumpe</p> <ul style="list-style-type: none"> • resistent gegen Flüssigkeitsschläge ? • Verbindungen zu Druckkammer wie Gefälle angeordnet ? • Ersatz von Verschleißteilen möglich ?
<p>Steuerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Steuerplatte an günstiger Stelle platziert ? • Magnetventile bistabil ? • Ausreichende Kühlung und Belüftung der elektronischen Bauteile ? 	<p>Druckkammer</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfach geformte Dichtung ? • bei Stromausfall von Hand zu öffnen • Schienen für Container heranziehbar ?
	<p>Wasseraufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorratsgefäße im Autoklaven zugänglich ? • Vorratsgefäße an günstiger Stelle gelegen ? • Aquastopp bei Undichtigkeiten vorhanden, wenn an externe Wasserversorgung angeschlossen ?

Abb. 8 Wichtige Fragen zur Beurteilung der bautechnischen Qualität von Kleinautoklaven.