



ZSVA-Spiegel

Ausgabe 04/95
Register 7

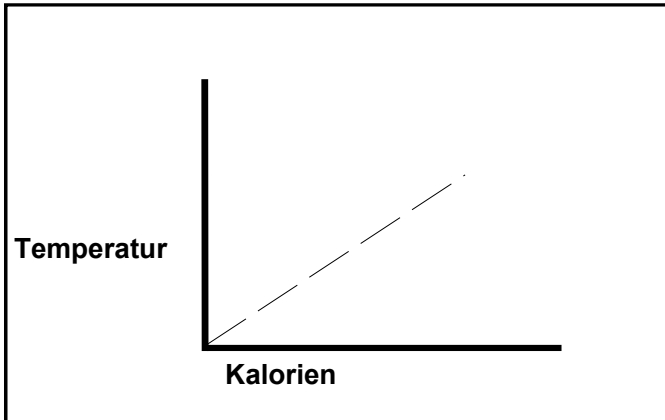
BAG-Service

538 Kalorien - die über die Dampfqualität entscheiden

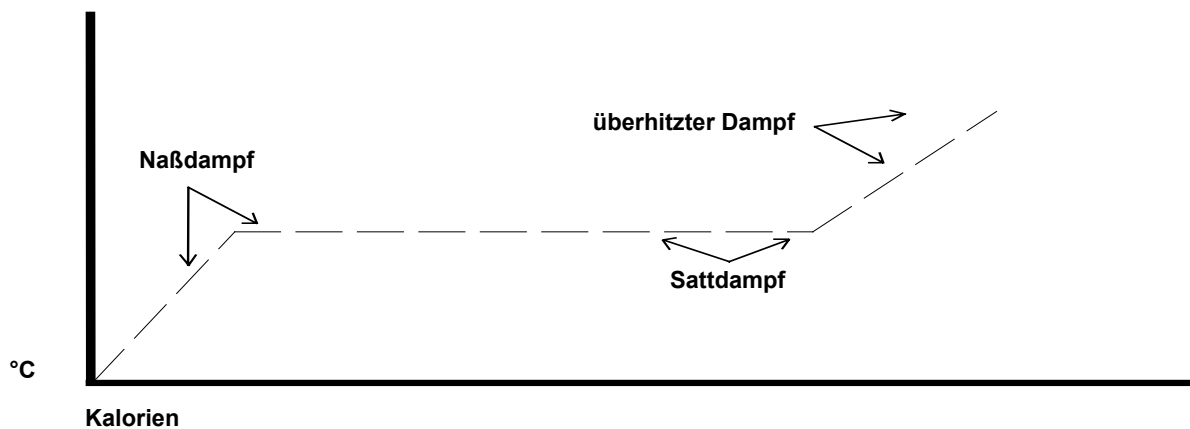
Dampf ist für die Sterilisation das schnellste, sicherste und effektivste schädigende Agens das verfügbar ist. Die abtötende Wirkung des Dampfes steht in Verbindung mit der Fähigkeit große Mengen Wärmeenergie zu speichern und abzugeben.

Um den Vorgang der Dampfsterilisation zu verstehen ist es wichtig nachzuvollziehen, wie Dampf entsteht und Wärmeenergie freigegeben wird. Wenn Wasser erhitzt wird, steigt die Temperatur bis zum Siedepunkt. Oder anders dargestellt, 1 Kalorie erhöht die Temperatur von 1 Gramm Wasser um 1 Kelvin. Zusätzliche Kalorien erhöhen die Temperatur der Wassermenge bis 100°C erreicht sind. An diesem Punkt ist die Wassermenge immer noch Wasser, es beginnt nicht sofort zu kochen. Tatsächlich werden noch zusätzliche 538 Kalorien benötigt um 1 Gramm Wasser in Dampf zu verwandeln.

Graphisch dargestellt sieht das so aus:



Die Wassertemperatur steigt um 1 K pro Kalorie. Dieser Prozeß ist abgeschlossen, sobald die Wassertemperatur den Siedepunkt erreicht hat.



Solange dem Wasser Kalorien hinzugefügt werden, wird die Energie eingelagert. Diese gelagerte Energie verwandelt heißes Wasser in Dampf. Es sind 538 Kalorien nötig, um 1 Gramm heißes Wasser (= Wasser bei 100°C) in Dampf umzuwandeln.

Trifft Dampf auf ein kaltes Objekt, wie ein chirurgisches Instrument, kondensiert dieser Dampf zu Wasser. In diesem Fall werden die 538 Kalorien, die gespeichert waren, an das kältere Objekt abgegeben. Man bezeichnet dies als Kondensationswärme. Diese enorme Menge an Wärmeenergie tötet die Mikroorganismen durch Deaktivierung der Proteine. D.h., die Mikroorganismen werden ebenso gekocht wie das Protein im Ei, sofern es der entsprechenden Temperatur ausgesetzt wird.

Damit die Sterilisation erfolgreich verläuft, ist es notwendig, daß gesättigter Dampf erzeugt wird. Gesättigter Dampf ist Dampf, der immer noch etwas Wasser enthält. Genauer gesagt, 98% des Wassers sind in die Gasform übergegangen und die verbleibenden 2% sind in Form feiner Wassertröpfchen vorhanden. Bei zu feuchtem Dampf wird das Verhältnis zugunsten der Wassertröpfchen verändert. Die Abtötung von Mikroorganismen durch zu feuchten oder nassen Dampf ist nicht so effektiv wie durch Sattdampf, da nicht genügend Wärmeenergie eingelagert wurde. Darüberhinaus bleiben sterilisierte Instrumente, ohne daß nachgetrocknet wird, in einer feuchten Kondition, die einen sehr fruchtbaren Boden für die Vermehrung von Mikroorganismen bietet.

Sobald das Wasser vollständig in Gasform übergegangen ist, erhöht sich die Temperatur weiter wie zuvor beschrieben: 1 Kalorie erhöht die Temperatur von Dampf um 1 K. Wird der Dampf zu heiß, entsteht überhitzter Dampf. Bei Kontakt mit einem kälteren Objekt fällt die Temperatur sofort ab, allerdings wird pro 1 K nur 1 Kalorie abgegeben. Also wird bei überhitztem Dampf nicht genügend von der gespeicherten Wärmeenergie abgegeben um Mikroorganismen abzutöten, da der Dampf zu heiß ist um zu kondensieren. In diesem Stadium wird unter Heißluftbedingungen sterilisiert, die aber zur Abtötung erheblich längere Einwirkzeiten erfordern.

Die Entstehung von überhitztem und zu feuchtem Dampf ist zurückzuführen auf die Qualität des Dampfes am Ort der Dampferzeugung oder eine zu hohe Temperatur (Überhitzung) bzw. zu geringe Temperatur (Feuchtigkeit) in der Kammerummantelung. Weitere Gründe für unzureichende Dampfqualität sind im Inneren der Kammer zu suchen.

Dampf, der in eine evakuierte Kammer einströmt, wird am Dampfventil gedrosselt und ist fast immer überhitzt. Da aber der Dampf auf kühleres Sterilisiergut trifft und die Wärme langsam auf das Material bis zum Erreichen der Sattdampfphase übertragen wird, kann in der Folge die gewünschte Kondensation unter Abgabe der schädigenden Wärmeenergie eintreten. Allerdings kann durch extrem trockene Wäsche eine Überhitzung auftreten, da dem Dampf beim Eindringen in ein trockenes Wäschepaket Feuchtigkeit entzogen wird. Bei der Befeuchtung der trockenen Wäsche wird Wärmeenergie abgegeben und die Temperatur im Wäschepaket steigt an. Bis der immer trockener werdende Dampf das Zentrum des Wäschepaketes erreicht, ist er überhitzt und kann nicht mehr genügend Wärmeenergie abgeben, um sterilisierend zu wirken.

Zu feuchter Dampf entsteht, wenn das von eng beieinander liegenden Instrumenten gebildete Kondensat auf Container oder Siebe tropft. Als weitere häufige Ursache wird beobachtet, daß bei externer Dampferzeugung der Dampf zu lange durch Rohrsysteme geschleust wird und bereits kondensiert, bevor er in die Sterilisierkammer eintritt.

Mit **BAG-SuperCheck** bietet die **BAG-Biologische Analysensystem GmbH** eine Indikator-karte zur Erkennung von überhitztem oder zu feuchtem Dampf an.

Zwei Befunde auf einer Karte, die Antwort geben, ob die 538 Kalorien ihre volle Wirksamkeit entfaltet haben.

Noch Fragen? Rufen Sie uns einfach an!

Kundenservice: 06404/925-125 oder direkt Frau Birgit Früh, 06404/925-303.