

Autoklavieren

HMC
EUROPE

Labor- & Sterilisationstechnik

Tipps zum sicheren Autoklavieren

Dr.-Ing. Niels Wellner



WELCH



HIRSCHMANN®

Julabo
THE TEMPERATURE CONTROL COMPANY

HMC
EUROPE

 **Berrytec®**

SI Analytics
a **xylem** brand

 **Bellingham
+ Stanley**
a **xylem** brand

 **Inzelmann GmbH**
Industrievertretungen

Dr.-Ing. Niels Wellner

Maurinestr. 13

23923 Siemz-Niendorf

Tel.: 0170 2056127

wellner@inzelmann.de

www.inzelmann.de



Gliederung

- ▲ HMC Europe
- ▲ Grundlagen des Sterilisierens
- ▲ Autoklavenvarianten
- ▲ Programm- und Parameterauswahl
- ▲ Materialien und Methoden
- ▲ Tipps / Hinweise

Wer ist **HMC** ?

Labor- & Sterilisationstechnik

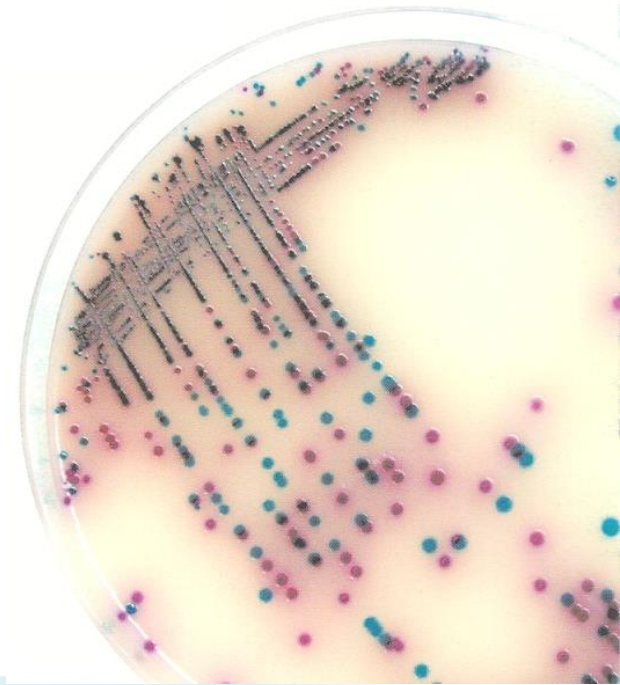
- ▶ Europastützpunkt für Hirayama, Japan
- ▶ Hirayama: Gründung 1924
- ▶ Herstellung von Autoklaven in Japan, Europavertrieb über HMC
- ▶ Zertifiziert nach TÜV, ISO



Grundlagen

Warum Autoklavieren?

- ▲ **Kontrolliertes Keimwachstum**
Forschung, Anzucht
- ▲ **Reproduzierbare Bedingungen**
Forschung, Lebensmittel
- ▲ **Qualitätssicherung**
Lebensmittel, Pharma
- ▲ **Keimfreiheit**
Lebensmittel, Medizin



Grundlagen

Begriffsbestimmung:

Desinfizieren: = Teilentkeimen

Inaktivieren (Beseitigung/Abtötung) der vegetativen Formen von Mikroorganismen, die sich in oder an einem Produkt oder Gegenstand befinden.

In der Regel durch Pasteurisieren. Z. B. 61,5°C, 30 min. oder Chemie.

Sterilisieren: = Entkeimen

Eliminieren (Beseitigung/Abtötung) aller Mikroorganismen sowie das Inaktivieren von Viren und Prionen, die sich in oder an einem Produkt oder Gegenstand befinden.

Das Produkt muß frei von vermehrungsfähigen Keimen sein.

Autoklavieren: unter Druck behandeln = Dampfsterilisieren



Grundlagen

Mögliche Verfahren zur Sterilisation:

- ▲ Abkochen (Flüssigkeiten)
- ▲ Abflammen (thermostabile Festkörper)
- ▲ Glühen (Metalle, Glas)
- ▲ Filtration (Flüssigkeiten, Gase)
- ▲ Gassterilisation (Feststoffe, z.B mittels Ethylenoxid)
- ▲ Bestrahlung (Mikrowellen, UV, β , γ)
- ▲ Plasmasterilisation (thermostabile Festkörper)
- ▲ Heißluftsterilisation (Glas, Instrumente)
- ▲ Dampfsterilisation (Flüssigkeiten, Stoff, Feststoffe)

Grundlagen

Wirkweise des Autoklavierens:

- ▲ Wasser / Dampf als Energieträger
 - Hauptenergieeintrag durch Kondensation
 - Kondensationsenthalpie: $\sim 2400 \text{ kJ/kg}$ ($\sim 573 \text{ Kcal/kg}$)
- ▲ Feuchte Hitze wirksamer als trockene (geringere Temperatur möglich)
- ▲ Thermische Inaktivierung von Viren/ Prionen (Proteindenaturierung)
- ▲ Thermische Zerstörung von Mikroorganismen (Zellwandzerstörung)
- ▲ Wasser gut verfügbar, ungefährlich

Autoklavenvarianten

Tischautoklaven:

- ▲ Kleines Kammervolumen
- ▲ Geringer Platzbedarf
- ▲ Leicht beweglich
- ▲ Ggf. kurze Zykluszeit



Autoklavenvarianten

Standautoklaven:

- ▲ Großes Kammervolumen
- ▲ Größere Programmvariationen (Vakuum, Dampferzeuger)
- ▲ Abluftfilter möglich
- ▲ Kühlung mittels Kühlwasser möglich
- ▲ Beweglich



Autoklavenvarianten

Raumautoklaven:

- ▲ Sehr großes Kammervolumen
- ▲ Durchreichoption (Pharma, Medizin, Lebensmittel)
- ▲ Garen und Autoklavieren gleichzeitig



Programm- und Parameterauswahl

Verschiedene Materialien benötigen unterschiedliche Bedingungen!

- ▲ Druck
- ▲ Temperatur
- ▲ Zeit
- ▲ Druckgradienten

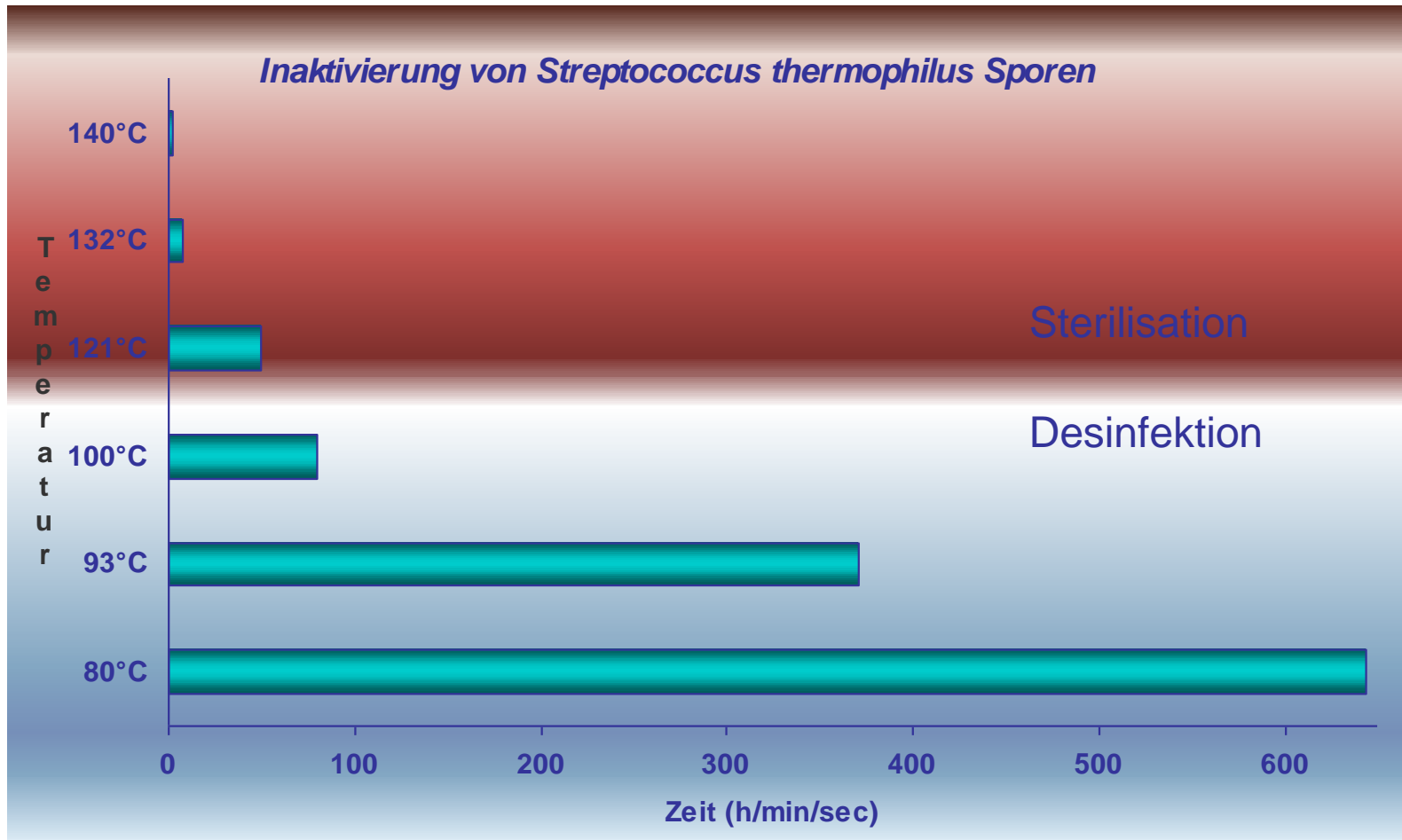
Programm- und Parameterauswahl

Temperatur- Zeitbedarf bei gespanntem Dampf

▲	Vegetative Bakterienstämme, Viren	80 °C	30 min
▲	Hepatitisviren	100 °C	10 min
▲	Sporen	105 °C	5 min
▲	Bac. Stearothermophilus	121 °C	15 min
▲	Prionen (BSE)	134 °C	60 min

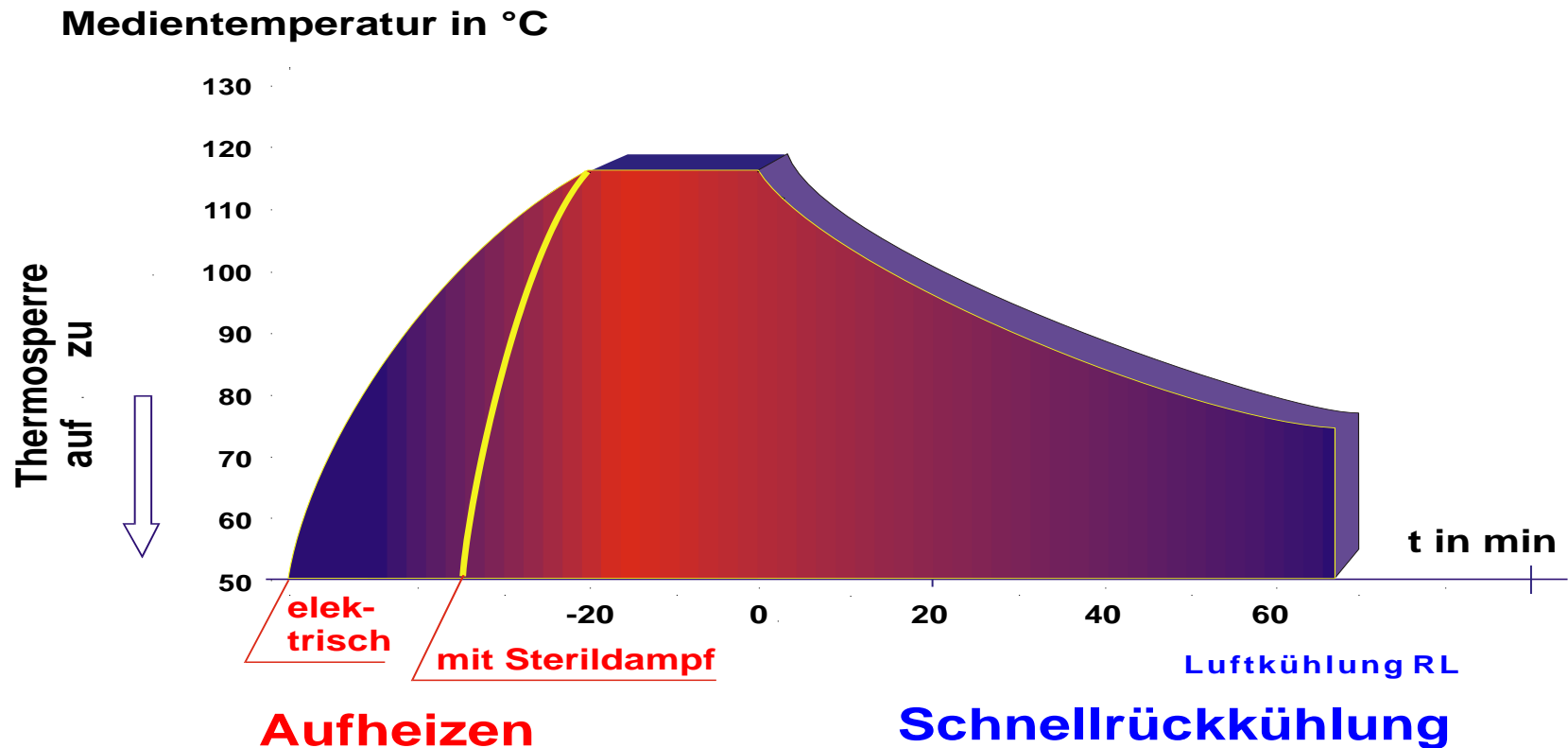
Die Anwendungszeit liegt in der Verantwortlichkeit des Anwenders und ist medienabhängig.

Programm- und Parameterauswahl



Programm- und Paramterauswahl

Temperaturverlauf:



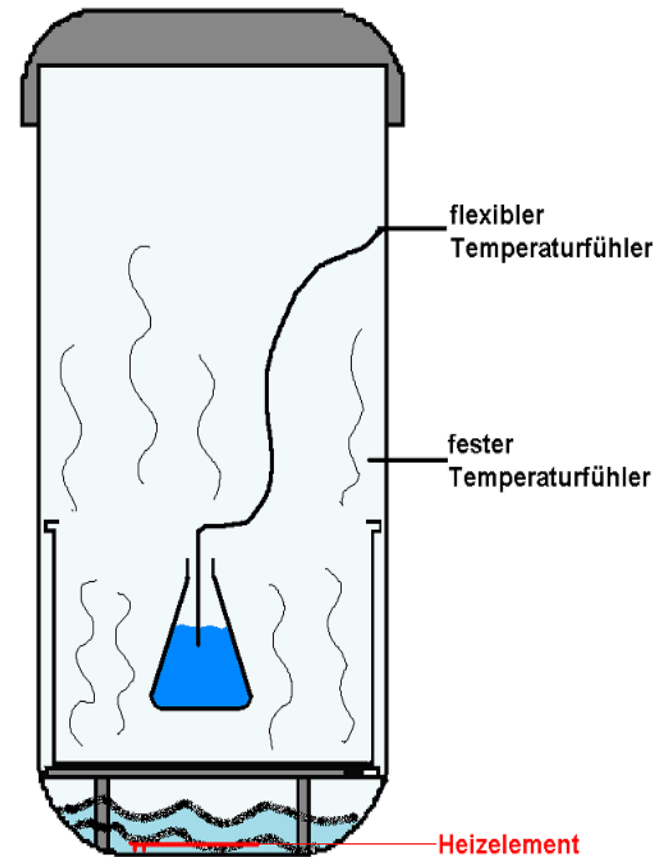
Materialien und Methoden

Gravitationsverfahren:

Entstehender Dampf verdrängt Luft.
Vollständige Wasserdampfatmosphäre

Geeignet für:

- ▲ Instrumente
- ▲ Glaswaren
- ▲ Wasserhaltige Flüssigkeiten



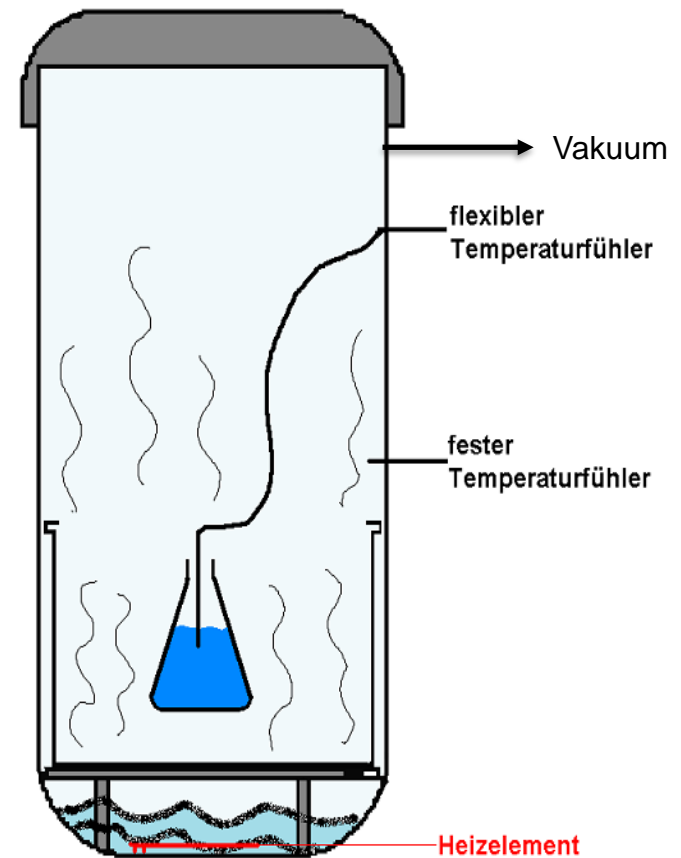
Materialien und Methoden

Vakuumverfahren:

Luft wird aktiv abgesaugt und durch Wasserdampf ersetzt

Geeignet für:

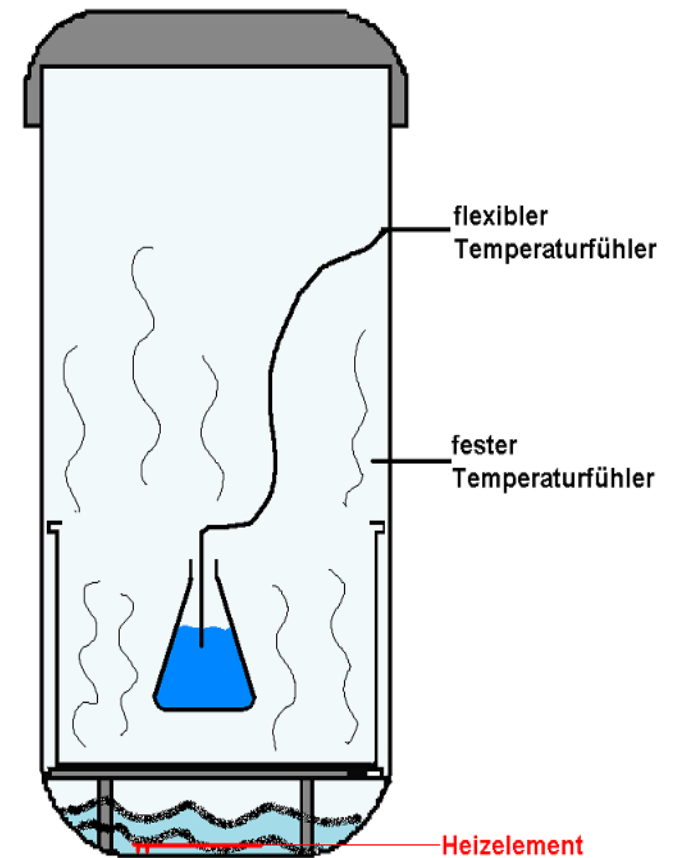
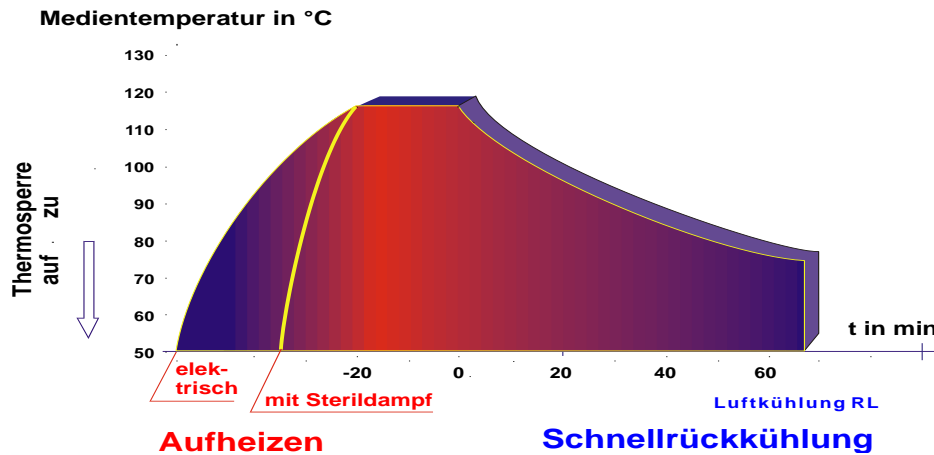
- ▲ Hohlkörper, Schläuche
- ▲ Leere Flaschen
- ▲ Offenporige Materialien



Tipps / Hinweise

Medientemperatur \neq Kammertemperatur

- Bei großen Flüssigkeitsvolumen Medienfühler benutzen
- Sterilisation nur bei korrekter Temperatur, ausreichend Zeit



Tipps / Hinweise

Autoklavenband:

- Nur Aussage über maximale Temperatur
- Färbung bedeutet nicht „autoklaviert“

Sicherheit über Autoklavenergebnis:

- „Sporen-Erde-Test“
- Angeimpfte Proben
- Regelmäßige Überprüfung

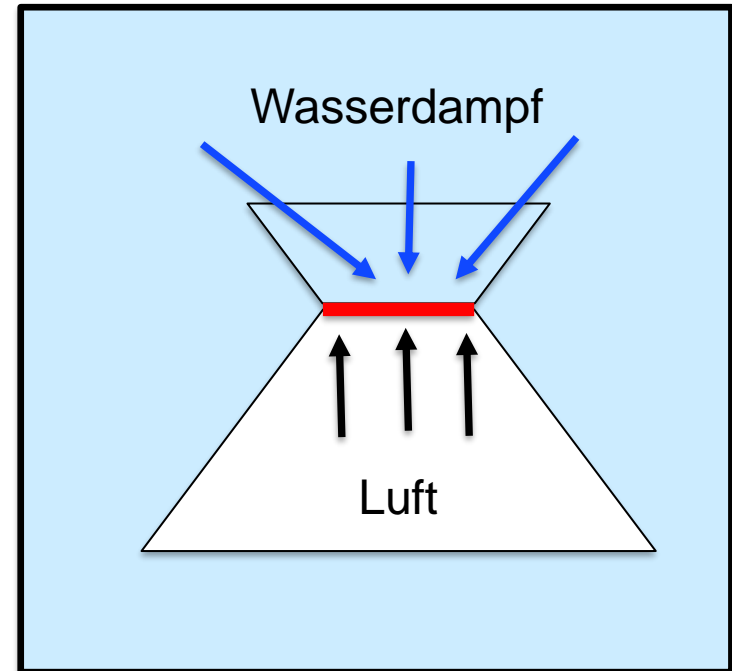


Tipps / Hinweise

Abfall:

Bei Müllbeuteln:

- Bildung von „Lufttaschen“
- Flüssigkeit im Beutel vorlegen
- Wasserdampf verdrängt die Luft
- Mit Tests Methode überprüfen

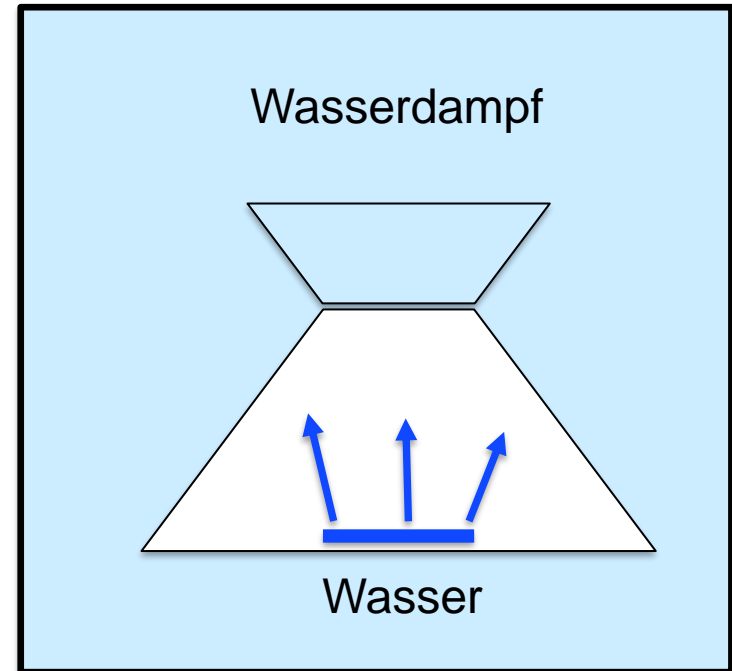


Tipps / Hinweise

Abfall:

Bei Müllbeuteln:

- Bildung von „Lufttaschen“
- Flüssigkeit im Beutel vorlegen
- Wasserdampf verdrängt die Luft
- Mit Tests Methode überprüfen



Tipps / Hinweise

Flaschen:

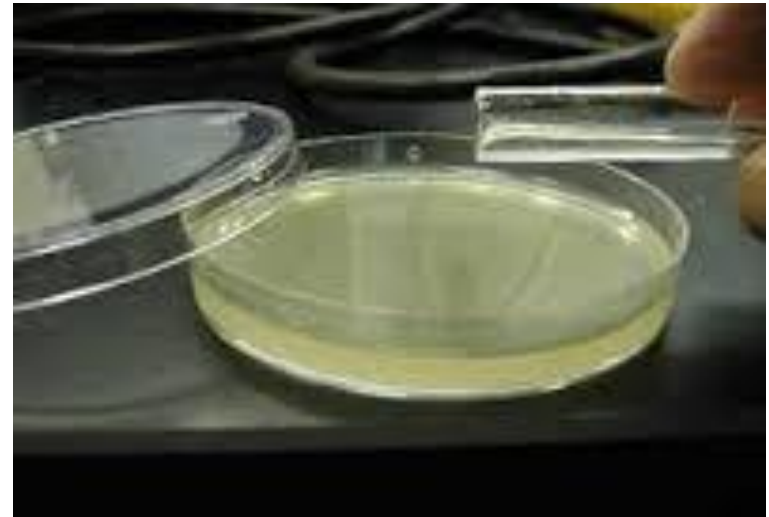
- Nur unverschlossene Gefäße verwenden
- Druckunterschiede; Explosionsgefahr
- Deckel leicht aufdrehen
- Deckel nicht umgedreht auflegen
- Alternative: Deckel mit Filter:



Tipps / Hinweise

Flüssigkeiten:

- Möglicherweise Überkochen / Füllstand beachten
- Falls Agar überkocht / Beutel reißt:
- Flüssigkeit entfernen solange warm ggf. weiteren Zyklus
- Komplette Reinigung: sicherstellen das alle Ventile / Leitungen sauber sind



Tipps / Hinweise

Schläuche / komplexe Geometrien:

- Wenn möglich Vakuumprogramm
- Wenn möglich mit Wasser füllen
- Knicke vermeiden
- Beide Enden unverschlossen lassen ggf. mit Alufolie abdecken

Tipps / Hinweise

Allg. Bedienung:

- Wasserstand prüfen
- Wasser ggf. austauschen
- Öffnungstemperatur korrekt einstellen: Verbrühungsgefahr
- Anordnung des Inhalts: „Lufttaschen“ vermeiden, Beladung der Körbe (Gewicht, Transport)
- Aufstellungsort: Temperatur, Feuchtigkeit, Beleuchtung, Boden

Tipps / Hinweise

Allg. Bedienung:

- Dokumentationspflicht?
- Art der Dokumentation? GLP? Elektronisch? Papier?
- Beladung der Körbe: Herausheben? Alternative: Kran



Fragen / Diskussion

Ihre Fragen, Beobachtungen, Tipps, Erfahrungen





Herzlichen Dank
für Ihre
Aufmerksamkeit !

Dr.-Ing. Niels Wellner

Maurinestr. 13

23923 Groß Siemz

Tel.: 0170 4056127

wellner@inzelmann.de

www.inzelmann.de

