

Infektiös kontaminierte Medizinprodukte –
Handhabung, Entsorgung und Wiederverwendung
im Spannungsfeld von Hygiene, Technik und Recht

Lautenschläger

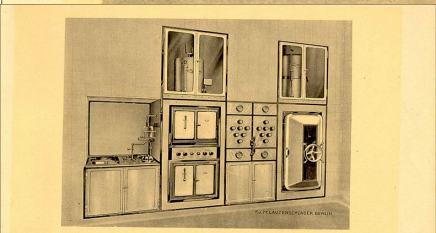
DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888





DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

- ❧ Richtungsweisende Technologie, seit mehr als 130 Jahren, mit mehr als 50 Schutzrechten.
- ❧ Zuverlässige Verfahren, entwickelt im eigenen Anwendungszentrum für Sterilisations- und Desinfektionstechnik.
- ❧ Spitzentechnologie vom Pionier, mehr als 5.000 Sterilisatoren in mehr als 40 Ländern weltweit.
- ❧ Zuverlässige Geräte für Medizin, Forschung, Biotechnologie, Pharmazie und andere Branchen.



Installation des stérilisateur à vapeur au Grand Sanatorium de Strasbourg (Certification officielle en vertu d'un décret du 10 mai 1904 sur les appareils à vapeur et la stérilisation)





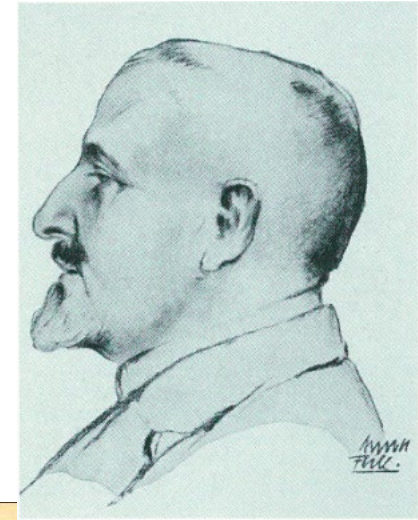
Ignaz Semmelweis,
Entdecker der Ursachen des Kindbettfiebers,
fand heraus, dass Händewaschen Ansteckungen
vermeiden hilft



Robert Koch,
Begründer der modernen Mikrobiologie



Louis Pasteur,
Entdecker der Impfstoffe

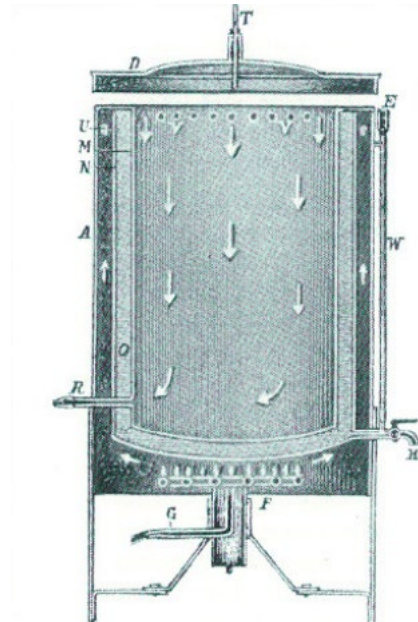
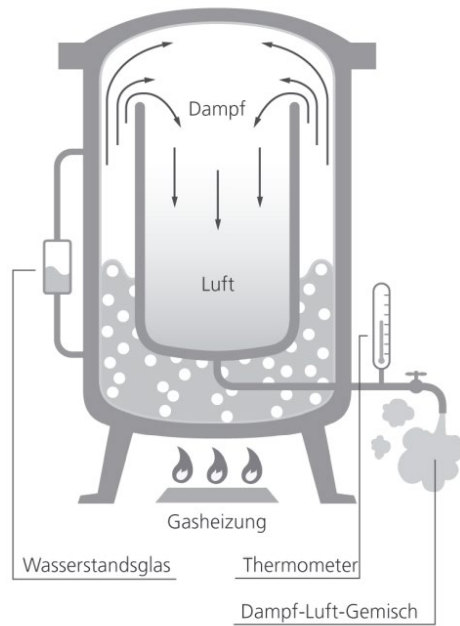


Matthias LAUTENSCHLÄGER, 29.1.1865 –
4.7.1932



Einführung

Der erste Dampfautoklav war einem Dampfkochtopf sehr ähnlich



Mikroben

Lebewesen, die nur mit einem Mikroskop sichtbar gemacht werden können

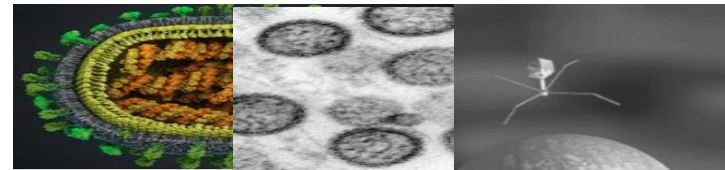
Bakterien



Pilze, Hefen



Viren



Sonstige Lebewesen

Plasmodien, Amöben etc.



Wurmeier, Bandwurm/Trichinose, Spulwurm etc.



Andere Parasiten z. B. Pärchenegel (Bilharziose)



Infektion:

Erst wenn die Vermehrung des Erregers oder die Reaktion des Immunsystems zu klinisch relevanten Symptomen führt, spricht man von einer Infektionskrankheit.

Übertragungswege:

Kontaktinfektion	→ Haut zu Haut, Herpes, Krätze, Gonorrhö
Schmierinfektion	→ Türklinken, Norovirus, Clostridium
Tröpfcheninfektion	→ Husten, Niesen, Influenza, Keuchhusten
Aerosole Inf.	→ Aerosole, Stäube, Masern, Tuberkulose
Fäkal-Orale Inf.	→ Hepatitis A, Salmonella
Parenterale Inf.	→ Blut, Verletzungen, HIV, Hepatitis B
Alimentäre Inf.	→ Lebensmittel, Listeria, Salmonella
Vektor Inf.	→ Mücken, Parasiten, Malaria
Iatrogene Inf.	→ Medizinprodukte, Operation

Medizinprodukt - was ist das?

Verordnung (EU) 2017/745 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 5. April 2017 (MDR)

Zusammenfassung:

Medizinprodukte sind alle Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Software, Implantate, Reagenzien, Materialien oder sonstigen Gegenstände, die vom Hersteller zur Anwendung für Menschen bestimmt sind und deren hauptsächliche bestimmungsgemäße Wirkung im oder am menschlichen Körper nicht durch pharmakologische, immunologische oder metabolische Mittel erreicht wird, sondern deren Wirkung physikalisch oder mechanisch erfolgt.

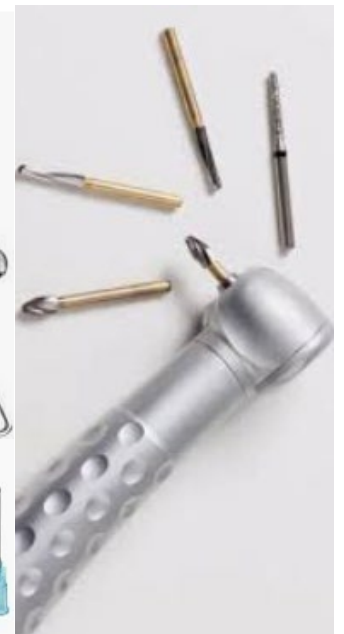
Recht der Medizinprodukte



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

Medizinprodukt - was ist das?

Beispiele:



Medizinprodukt – Einmal-/Wegwerfprodukte oder Aufbereitung?

Wenn Aufbereitung, dann nur nach einem strengen Regelwerk



Vom Medizinprodukt zum Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

Verschmutzungen:

Blut, Urin, Kot, Eiter, Haar-, Knochen- und Gewebereste, Medikamente

Infektiös/nicht infektiös



Vom Medizinprodukt zum Abfall

Rechtliche Einordnung

AVV Kapitel 18

AVV Gruppe 18 01 → AS 18 01 01; 18 01 02; 18 01 03* (infektiös); 18 01 04

Weitere Abfälle: Verpackungen, Küchenabfälle, Siedlungsabfälle etc.



Vom Medizinprodukt zum Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

Rechtliche Einordnung medizinischer Abfälle

AVV Kapitel 18

AVV Gruppe 18 01 → AS 18 01 01; 18 01 02; 18 01 03* (infektiös); 18 01 04

Verteilung (Benchmarkstudie Hochschule Pforzheim, 8.7.2025)

18 01 01, spitze & scharfe Gegenstände:	ca. 0,1%
18 01 02, Körperteile & Organe:	ca. 0,6%
18 01 03*, infektiöse Abfälle:	ca. 1,3% → ca. 20 kg/Bett, Jahr
18 01 04, medizinische Restabfälle:	ca. 52%

Vom Medizinprodukt zum Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

Rechtliche Einordnung medizinischer Abfälle

AVV Kapitel 18

AVV Gruppe 18 01 → AS 18 01 01; 18 01 02; 18 01 03* (infektiös); 18 01 04

Infektiös?

LAGA M 18 → 2 Bedingungen

1. Bedingung

Behaftet mit Erregern die in §§ 6 und 7 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) genannt werden

§ 6 Meldepflichtige Krankheiten

- a) Botulismus,
- b) Cholera,
- c) Diphtherie,
- d) humane spongiforme Enzephalopathie, außer familiär-hereditärer Formen,
- e) akute Virushepatitis,
- f) enteropathisches hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS),
- g) virusbedingtes hämorrhagisches Fieber,
- h) Keuchhusten,
- i) Masern,
- j) Meningokokken-Meningitis oder -Sepsis,
- k) Milzbrand,
- l) Mumps,
- m) Pest,
- n) Poliomyelitis,
- o) Röteln einschließlich Rötelnembryopathie,
- p) Tollwut,
- q) Typhus abdominalis oder Paratyphus,
- r) Windpocken,
- s) zoonotische Influenza,
- t) Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19),
- u) durch Orthopockenviren verursachte Krankheiten,
- 1a. die Erkrankung und der Tod in Bezug auf folgende Krankheiten:
 - a) behandlungsbedürftige Tuberkulose, auch wenn ein bakteriologischer Nachweis nicht vorliegt,
 - b) Clostridioides-difficile-Infektion mit klinisch schwerem Verlauf;

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

1. Adenoviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis im Konjunktivalabstrich
2. Bacillus anthracis
3. Bordetella pertussis, Bordetella parapertussis
- 3a. humanpathogene Bornaviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis
4. Borrelia recurrentis
5. Brucella sp.
6. Campylobacter sp., darmpathogen
- 6a. Candida auris; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Blut oder anderen normalerweise sterilen Substraten
- 6b. Chikungunya-Virus
7. Chlamydia psittaci
8. Clostridium botulinum oder Toxinnachweis
9. Corynebacterium spp., Toxin bildend
10. Coxiella burnetii
- 10a. Dengue-Virus
11. humanpathogene Cryptosporidium sp.
12. Ebolavirus
13. a) Escherichia coli, enterohämorrhagische Stämme (EHEC)
b) Escherichia coli, sonstige darmpathogene Stämme
14. Francisella tularensis
15. FSME-Virus
16. Gelbfiebertvirus
17. Giardia lamblia
18. Haemophilus influenzae; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor oder Blut
19. Hantaviren

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

- 20. Hepatitis-A-Virus
- 21. Hepatitis-B-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
- 22. Hepatitis-C-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
- 23. Hepatitis-D-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise
- 24. Hepatitis-E-Virus
- 25. Influenzaviren; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis
- 26. Lassavirus
- 27. Legionella sp.
- 28. humanpathogene Leptospira sp.
- 29. Listeria monocytogenes; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Blut, Liquor oder anderen normalerweise sterilen Substraten sowie aus Abstrichen von Neugeborenen
- 30. Marburgvirus
- 31. Masernvirus
- 31a. Middle-East-Respiratory-Syndrome-Coronavirus (MERS-CoV)
- 32. Mumpsvirus
- 33. Mycobacterium leprae
- 34. Mycobacterium tuberculosis/africanum, Mycobacterium bovis; Meldepflicht für den direkten Erregernachweis sowie nachfolgend für das Ergebnis der Resistenzbestimmung; vorab auch für den Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum
- 35. Neisseria meningitidis; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor, Blut, hämorrhagischen Hautinfiltraten oder anderen normalerweise sterilen Substraten
- 36. Norovirus
- 36a. Orthopockenviren
- 36b. Plasmodium spp.
- 37. Poliovirus
- 38. Rabiesvirus
- 38a. Respiratorische Synzytial Viren

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

- 39. Rickettsia prowazekii
- 40. Rotavirus
- 41. Rubellavirus
- 42. Salmonella Paratyphi; Meldepflicht für alle direkten Nachweise
- 43. Salmonella Typhi; Meldepflicht für alle direkten Nachweise
- 44. Salmonella, sonstige
- 44a. Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Coronavirus (SARS-CoV) und Severe-Acute-Respiratory-Syndrome-Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)
- 45. Shigella sp.
- 45a. Streptococcus pneumoniae; Meldepflicht nur für den direkten Nachweis aus Liquor, Blut, Gelenkpunktat oder anderen normalerweise sterilen Substraten
- 46. Trichinella spiralis
- 47. Varizella-Zoster-Virus
- 48. Vibrio spp., humanpathogen; soweit ausschließlich eine Ohrinfektion vorliegt, nur bei Vibrio cholerae
- 48a. West-Nil-Virus
- 49. Yersinia pestis
- 50. Yersinia spp., darmpathogen
- 50a. Zika-Virus und sonstige Arboviren
- 51. andere Erreger hämorrhagischer Fieber
- 52. der direkte Nachweis folgender Krankheitserreger:
 - a) Staphylococcus aureus, Methicillin-resistente Stämme; Meldepflicht nur für den Nachweis aus Blut oder Liquor
 - b) Enterobacterales bei Nachweis einer Carbapenemase-Determinante oder mit verminderter Empfindlichkeit gegenüber Carbapenemen außer bei natürlicher Resistenz; Meldepflicht nur bei Infektion oder Kolonisation
 - c) Acinetobacter spp.

§ 7 Meldepflichtige Nachweise von Krankheitserregern

Nichtnamentlich ist bei folgenden Krankheitserregern der direkte oder indirekte Nachweis zu melden:

1. Treponema pallidum
2. HIV
3. Echinococcus sp.
4. Toxoplasma gondii; Meldepflicht nur bei konnatalen Infektionen
5. Neisseria gonorrhoeae,
6. Chlamydia trachomatis, sofern es sich um einen der Serotypen L1 bis L3 handelt..

Vom Medizinprodukt zum Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

§ 6 Meldepflichtige Krankheiten

- e) akute Virushepatitis,
- h) Keuchhusten,
- i) Masern,
- l) Mumps,
- o) Röteln einschließlich Rötelnembryopathie,
- r) Windpocken,
- t) Coronavirus-Krankheit-2019 (COVID-19),

§ 7 Meldepflichtige Krankheitserreger

6. Campylobacter sp., darmpathogen

6a. Candida auris;

7. Chlamydia psittaci

13. a) Escherichia coli, enterohämorrhagische Stämme (EHEC)

b) Escherichia coli, sonstige darmpathogene Stämme

20. Hepatitis-A-Virus

21. Hepatitis-B-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise

22. Hepatitis-C-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise

23. Hepatitis-D-Virus; Meldepflicht für alle Nachweise

24. Hepatitis-E-Virus

25. Influenzaviren; (Grippe)

29. Listeria monocytogenes;

44. Salmonella, sonstige

36b. Plasmodium spp. Malaria)

47. Varizella-Zoster-Virus (Windpocken & Gürtelrose)

52. a) Staphylococcus aureus,

Rechtliche Einordnung medizinischer Abfälle

AVV Kapitel 18

AVV Gruppe 18 01 → AS 18 01 01; 18 01 02; 18 01 03* (infektiös); 18 01 04

Infektiös?

LAGA M 18 → 2 Bedingungen

1. Bedingung

Behaftet mit Erregern die in §§ 6 und 7 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG) genannt werden

2. Bedingung

„Neben dem Vorliegen von nach dem Infektionsschutzrecht meldepflichtigen Krankheitserregern muss durch den Abfall auch eine Übertragung möglich und relevant sein (**konkretes Infektionsrisiko**), um als infektiös eingestuft zu werden“

Infektion:

Kontaktinfektion	→ Haut zu Haut, Herpes, Krätze, Gonorrhö
Schmierinfektion	→ Türklinken, Norovirus, Clostridium
Tröpfcheninfektion	→ Husten, Niesen, Influenza, Keuchhusten
Aerosole Inf.	→ Aerosole, Stäube, Masern, Tuberkulose
Fäkal-Orale Inf.	→ Hepatitis A, Salmonella
Parenterale Inf.	→ Blut, Verletzungen, HIV, Hepatitis B
Alimentäre Inf.	→ Lebensmittel, Listeria, Salmonella
Vektor Inf.	→ Mücken, Parasiten, Malaria
Iatrogene Inf.	→ Medizinprodukte, Operation

2. Bedingung LAGA M 18

„Neben dem Vorliegen von nach dem Infektionsschutzrecht meldepflichtigen Krankheitserregern muss durch den Abfall auch eine Übertragung möglich und relevant sein (**konkretes Infektionsrisiko**), um als infektiös eingestuft zu werden“

Die Einschätzung ob Bedingung 2 zutrifft, erfolgt durch das Krankenhauspersonal: Hygienearzt, Hygienefachkräfte, Abfallbeauftragter

Vom infektiösen Abfall zum nicht infektiösen Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

LAGA M 18

Abfälle des AS 18 01 03* dürfen nur in Anlagen, die baulich und funktionell den Anforderungen der DIN 58949 entsprechen und deren Wirksamkeit bezüglich der Desinfektion von Abfällen durch ein herstellerunabhängiges Gutachten gemäß DIN 58949-3 belegt ist oder mit vom RKI anerkannten Desinfektionsverfahren (siehe "Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren, Ziffer 3.4") behandelt werden

Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren; Stand: 31. Oktober 2017 (17. Ausgabe)

3.4 Desinfektion von Abfällen

Zur Desinfektion von Abfällen sind thermische Verfahren zu verwenden.

3.4.1 Verbrennen

Kostenschätzung:

- Verpackung in zugelassenen Transportbehältern, ca. 8,-€/Stück
→ ca. 100 Stück pro Tonne Abfall
- Einsammeln, Transport und Verbrennung
→ ca. 700 € bis 800 € pro Tonne Abfall
- Gesamtsorgungskosten:
→ ca. 1.500 bis 1.900 € pro Tonne Abfall (grobe Schätzung!)

Liste der vom Robert Koch-Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und –verfahren; Stand: 31. Oktober 2017 (17. Ausgabe)

3.4 Desinfektion von Abfällen

Zur Desinfektion von Abfällen sind thermische Verfahren zu verwenden.

3.4.1 Verbrennen

3.4.2 Dampfdesinfektionsverfahren

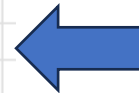
3.4.2.3.5 System Lautenschläger, sowie weitere Hersteller (die es zum Teil nicht mehr gibt)

Vom infektiösen Abfall zum nicht infektiösen Abfall



DAMPFSTERILISATOREN SEIT 1888

MagnoCert 24.000	
Abfallmenge ca. 308.000 kg/ Jahr	
Investitionskosten 200.000 €	
Abschreibung pro Jahr 20.000 € 10 Jahre	20.000 €
Umbaukosten 100.000 €	
Abschreibung pro Jahr 5.000 € 20 Jahre	5.000 €
Summe	25.000 €
Ersatzteile 1,5% Invest	3.000 €
Wartung pauschal	3.500 €
Summe pro Jahr	31.500 €
Abschreibung pro Betriebstag (220 Tage)	143 €
Abschreibung bei 7 Zyklen pro Betriebstag pro Zyklus	
	20 €
Strom 45 kWh pro Zyklus, 0,3 €/kWh	14 €
Wasser 600 l pro Zyklus, 0,005 €/l	3 €
VE-Wasser 55 l pro Zyklus, 0,40€/l	22 €
Gesamtbetriebskosten pro Zyklus	59 €
Bei einer Beladung mit 200 kg pro Zyklus	
Betriebskosten pro Tonne Abfall	295 €
Transport + Entsorgung 155 €/t	155 €
Gesamtkosten pro Tonne Abfall	450 €
Gesamtkosten der Entsorgung	138.600 €
Entsorgung infektiöser Abfall	
Abfallmenge ca. 308.000 kg/Jahr	
Verpackung 7,00 € pro Stck.	
Beladung ca. 10 kg, 30.800 Stck. à 7,- €	215.600 €
Entsorgung infektiöser Abfall 820,00 €/t	252.560 €
Gesamtkosten der Entsorgung	468.160 €
Ersparnis pro Jahr	-329.545 €



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
Ulrich Pflaumann
Gebietsverkaufsleiter
Tel. +49 163 350 1716
Ulrich.pflaumann@lautenschlaeger.net

