

UNIVERSITÄT LEIPZIG

**VMF**  
Veterinärmedizinische Fakultät

**Institut für Tierhygiene und  
Öffentliches Veterinärwesen**

**Uwe Truyen**

**Von der Desinfektion zur Dekontamination:  
Anforderungen an Dekontaminationsmittel**

## **Dekontamination von Schlachtkörpern**

Entfernen von mikrobiologischer  
Oberflächenkontamination an  
Schlachtkörpern

## **Desinfektion im Lebensmittelbereich**

Reduktion der mikrobiellen Belastung  
auf unbelebten Oberflächen (Fläche,  
Instrumente)

# Chemische Desinfektion

Anforderungen an ein Desinfektionsmittel

Formal: Biozid-Gesetzgebung

Inhaltlich: Wirksamkeit, Unschädlichkeit

# Anforderungen an das ideale Desinfektionsmittel

- Breites Wirkungsspektrum oder hohe selektive Wirkung
- Schnelle und irreversible Wirkung in der Gebrauchsverdünnung
- Geringer Wirkungsverlust durch Milieueinflüsse (Eiweiß, pH-Wert, Temperatur)
- Unschädlichkeit für Mensch und Tier, sowie für tierische Lebensmittel
- Materialverträglichkeit
- Gute Anwendungseigenschaften
- Wirtschaftlichkeit

# Anforderungen an das ideale Dekontaminationsmittel

- Breites Wirkungsspektrum
- Schnelle und irreversible Wirkung in der Gebrauchsverdünnung
- Geringer Wirkungsverlust durch Milieueinflüsse (Eiweiß, pH-Wert, Temperatur)
- Unschädlichkeit für Mensch und Tier, sowie für tierische Lebensmittel (**Rückstände, Sensorik**)

# Wirksamkeitsprüfung

## Mindestanforderungen:

### Kriterien nach DIN /CEN

Verschiedenen Normen zur bakteriziden,  
fungiziden, levuroziden, viruziden Wirksamkeit  
Testmethode z.Zt. fast ausschließlich Suspensionstests

# Zusammenstellung der für den Lebensmittelbereich relevanten CEN-Normen

**Tabelle 1: Übersicht für den Lebensmittel- und Veterinärbereich relevanter Europanormen (EN) mit obligatorischen Prüfbedingungen nach DIN EN 14885.**

Norm (Methode)	Prüforganismen (Auslobung)	Temperatur [°C]	Einwirkzeit [min]	Organische Belastungen
<b>Phase 1-Prüfungen Chemische Desinfektionsmittel und Antiseptika (für alle Bereiche, nicht zwingend erforderlich)</b>				
EN 1040: Bakterizide Wirkung (Basistest)	Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus (Bakterizidie)	20	5	Keine
EN 1275: Fungizide Wirkung (Basistest)	Candida albicans (Levurozidie) Candida albicans, Sporen von Aspergillus niger (Fungizidie)	20	15	
EN 14347: Sporizide Wirkung (Basistest)	Bacillus subtilis (obligat, Sporizidie)	20	30, 60 oder 120	
<b>Prüfungen chemischer Desinfektionsmittel und Antiseptika in den Bereichen Lebensmittel, Industrie, Haushalt und öffentliche Einrichtungen</b>				
<b>Phase 2, Stufe 1</b>				
EN 1276: Quantitativer Suspensionstest zur Bestimmung der bakteriziden Wirkung	Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Enterococcus hirae (Bakterizidie)	20	5	<u>Niedrige Belastung</u> 0,03 % Albumin <u>Hohe Belastung</u> 0,3 % Albumin
EN 1650: Quantitativer Suspensionstest zur Bestimmung der fungiziden Wirkung	Candida albicans (Levurozidie) Candida albicans, Sporen von Aspergillus niger (Fungizidie)	20	15	
EN 13704: Quantitativer Suspensionsversuch zur Bestimmung der sporiziden Wirkung	Bacillus subtilis (obligat, Sporizidie),	20	60	0,03 % Albumin
<b>Phase 2, Stufe 2</b>				
EN 13697: Quantitativer Oberflächen-Versuch nicht poröser Oberflächen zur Bestimmung der bakteriziden und/oder fungiziden Wirkung - Prüfverfahren ohne mechanische Behandlung	Pseudomonas aeruginosa, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Enterococcus hirae (Bakterizidie), Candida albicans (Levurozidie), Candida albicans + Sporen von Aspergillus niger (Fungizidie)	20	<u>Bakterizidie</u> 5 <u>Fungizidie</u> 15	<u>Niedrige Belastung</u> 0,03 % Albumin <u>Hohe Belastung</u> 0,3 % Albumin
EN 1499: Desinfizierende Händewaschung	Escherichia coli	Auf Haut	0,5 oder 1	Keine
EN 1500: Hygienische Händedesinfektion	Escherichia coli	Auf Haut	0,5 oder 1	Keine

# Wirksamkeitsprüfung

## Anwendungsempfehlung: DVG-Richtlinien

- CEN-Konformität
- MHK-Bestimmung
- Semquantitativer Suspensionstest (resistent. Keim)
- praxisnaher Keimträgertest (resistent. Keim)
- Mitführen einer Referenzsubstanz
- Unabhängige Prüfung

# DVG-Richtlinien für den Lebensmittelbereich: Fleischgewinnung, Milchbereich, Großküche

Tabelle 1: Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für die Fleischgewinnung und Lebensmittel tierischen Ursprungs (außer Milch)

Bakterizidie	
Test	
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	
Suspensionstests	
DIN EN 1276	
Semiquantitative Suspensionstests	
<b>oder</b>	
Erfassung der Inaktivierungskinetik   MPN-Methode	
Keimträgertests auf glat	
DIN EN 13697	
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz	
Fungizidie	
Test	
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	
Suspensionstests	
DIN EN 1650	
Semiquantitative Suspensionstests	
<b>oder</b>	
Erfassung der Inaktivierungskinetik   MPN-Methode	
Keimträgertests auf glat	
DIN EN 13697	
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz	

Tabelle 2: Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für den Milchbereich

Bakterizidie	
Test	
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	
Suspensionstests	
DIN EN 1276	
Semiquantitativer Suspensionstest	
<b>oder</b>	
Erfassung der Inaktivierungskinetik mittels MPN-Methode	
Keimträgertests auf glatten Oberflä	
DIN EN 13697	
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz	
Fungizidie	
Test	
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	
Suspensionstests	
DIN EN 1650	
Semiquantitativer Suspensionstest	
<b>oder</b>	
Erfassung der Inaktivierungskinetik mittels MPN-Methode	
Keimträgertests auf glatten Oberflä	
DIN EN 13697	
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz	

Tabelle 3: Prüfung chemischer Desinfektionsmittel für den Bereich Großküche

Bakterizidie						
Test	Testkeim	Belastungs-substanz	Prüftemperatur ±1 °C	Einwirkzeit (min)	Lg-Reduktion	Replikate (je Gutachten)
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	alle	-	18 - 25°C	-	-	2
Suspensionstests						
DIN EN 1276	alle	0,3 g/l BSA	20°C	5	5	2
Semiquantitativer Suspensionstest	1-2 limitierender	0,3 g/l BSA	20°C	1, 5, 15, 30	-	2
<b>oder</b>					5	
Erfassung der Inaktivierungskinetik mittels MPN-Methode						
Keimträgertests auf glatten Oberflächen ohne mechanische Wirkung (Sprühdesinfektion)						
DIN EN 13697	alle	0,3 g/l BSA	18 -25°C	5	4	2
=	1-2 limitierender			5, 30		6
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz						(2 für Referenzsubstanz)
Fungizidie						
Test	Testkeim	Belastungs-substanz	Prüftemperatur ±1 °C	Einwirkzeit (min)	Lg-Reduktion	Replikate (je Gutachten)
Verdünnungstest + Referenzsubstanz	alle	-	18 - 25°C	-	-	2
Suspensionstests						
DIN EN 1650	alle	0,3 g/l BSA	20°C	15	4	2
Semiquantitativer Suspensionstest	1-2 limitierender	0,3 g/l BSA	20°C	Levurizidie 1, 5, 15	4	2
<b>oder</b>						
Erfassung der Inaktivierungskinetik mittels MPN-Methode						
Keimträgertests auf glatten Oberflächen ohne mechanische Wirkung (Sprühdesinfektion)						
DIN EN 13697	alle	0,3 g/l BSA	18 -25°C	Levurizidie 5, 15, 30	3	2
=	1-2 limitierender					Fungizidie 15, 30
Keimträgertest als Grundlage Listungseintrag + Referenzsubstanz						(2 für Referenzsubstanz)

# Im Lebensmittelbereich für die Desinfektion gebräuchliche Grundsubstanzen

Alkohole

Quaternäre Ammoniumverbindungen

Chlor und Chlorabspalter

Peroxysäuren

Organische Säuren

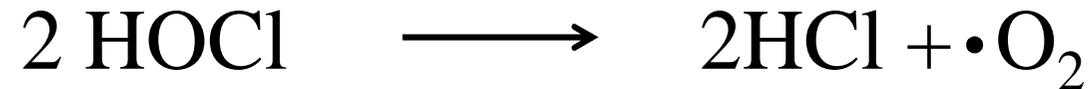
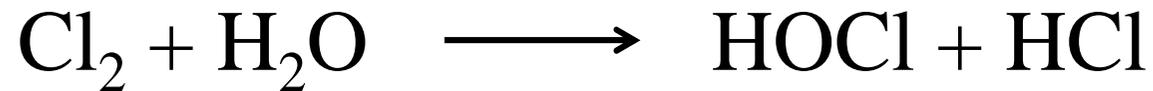
# Potentielle Dekontaminationsmittel am Schlachtkörper

Chlor und Chlorabspalter

Sauerstoffabspalter / Peroxysäuren

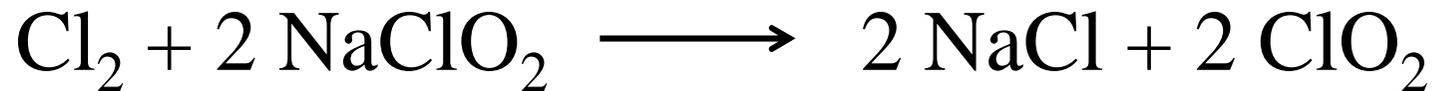
Natriumphosphat ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ )

# Chlor und Chlorabspalter



Chlorgas :        nur in Trink- und Brauchwasserdesinfektion,  
(Cl<sub>2</sub>)            Bildung von organischen Halogenverbindungen (AOX),  
                      Geschmacksbeeinträchtigung

## Chlordioxid und Natriumchlorit

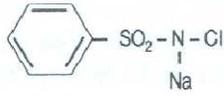
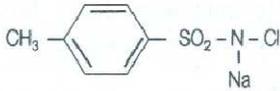
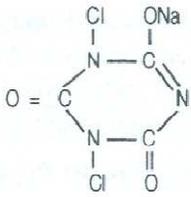
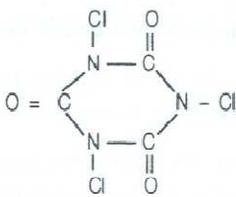
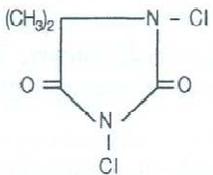


Chlorgas :        nur in Trink- und Brauchwasserdesinfektion,  
(Cl<sub>2</sub>)            Bildung von organischen Halogenverbindungen (AOX),  
                      Geschmacksbeeinträchtigung

Chlordioxid:    Wirkung wie Chlor, aber keine Bildung von  
(ClO<sub>2</sub>)            Desinfektionsnebenprodukten (THM oder Chloramine),  
                      schnellere und bessere Wirksamkeit als Cl<sub>2</sub>

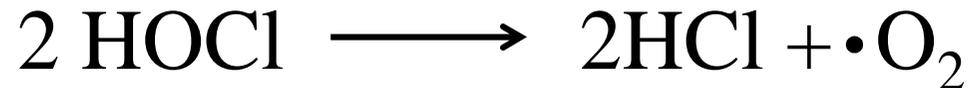
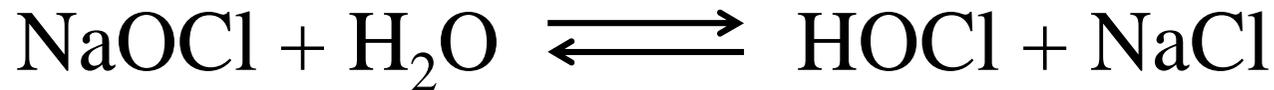
# Chlorabspalter

Tab. 4.4 Aktivchlor abspaltende Verbindungen [MROZEK, 1996 a]

Bezeichnung	Formel	Mol.-Gew.	Gehalt an Aktivchlor in %	Markenname
Natriumhypochlorit	NaOCl	74,5	12,5	„Chlorbleichlauge“ Eau de Labarraque
Kaliumhypochlorit	KOCl	90,6		Eau de Javelle
Calciumhypochlorit	Ca(OCl) <sub>2</sub> Ca Cl(OCl)	143 127	70 25-35	Caporit „Chlorkalk“
Chloriertes Trinatrium-phosphat	4(Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> · 11 H <sub>2</sub> O)NaOCl		3,5	TSP-Cl
Benzolsulfonchloramidnatrium		212,7	29,5	Chloramin B
p-Toluolsulfonchloramidnatrium		227,7	25	Chloramin T
Natriumdichlorisocyanurat		220	63	CDB-63
Trichlorisocyanursäure		232,5	91	CDB-91
1,3-Dichlor-5,5-dimethylhydantoin		197	66	Halane

Aus: G. Wildbrett (Hrsg.): Reinigung und Desinfektion in der Lebensmittelindustrie. Behr's Verlag

# Natriumhypochlorit



Hypochlorit : Wirksamkeit wie  $\text{Cl}_2$  und  $\text{ClO}_2$ , ca 12.5% aktives Chlor, beste Wirksamkeit in neutralen oder schwach alkalischen Bereich, hoher Eiweißfehler

Chloramin T: Schlechtere Wirksamkeit als  $\text{NaOCl}$ , pH-Optimum im sauren Bereich, keine AOX-Problematik

# Sauerstoffabspalter

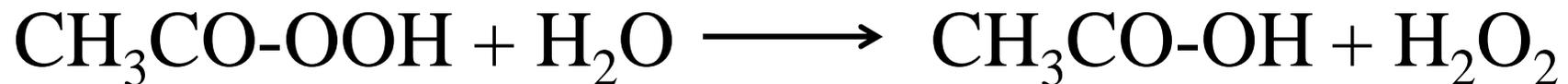
Wasserstoffperoxid



Praktisch keine Rückstandsproblematik,  
Wirksamkeitssteigerung durch Metallionen, PES, u.a.

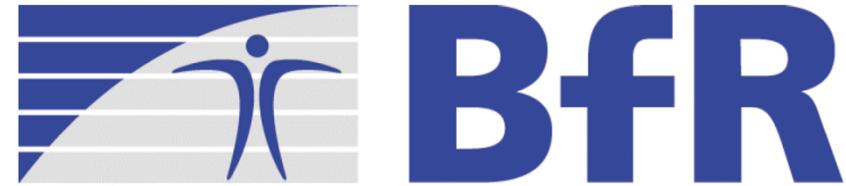
# Sauerstoffabspalter

## Peressigsäure



Praktisch keine Rückstandsproblematik, durch Alkalisierung keine Korrosivität mehr, aber ggr. Wirksamkeitsverlust.

# Zusammenfassung:



Risiken erkennen – Gesundheit schützen

## Anforderungen an die chemische Dekontamination von Geflügelfleisch

Stellungnahme Nr. 016/2006 des BfR vom 21. Januar 2006

Das Institut unterstützt die Forderungen der EU-Kommission, Dekontaminationsmittel nur anzuwenden, wenn sie Mikroorganismen tatsächlich abtöten, den Zustand des Fleisches, insbesondere seine gesundheitlichen, sensorischen und ernährungsphysiologischen Eigenschaften nicht nachteilig beeinflussen, wenn die eingesetzten Dekontaminationsmittel keine Rückstände auf dem Fleisch hinterlassen, dekontaminiertes Geflügelfleisch als solches kenntlich gemacht wird und Verbraucher die Verfahren akzeptieren.

Aus Sicht des BfR werden darüber hinaus für die Verwendung von Dekontaminationsmitteln detaillierte Anwendungshinweise und Effizienz-Kriterien benötigt. Die Mittel dürfen nicht zur Resistenzbildung beitragen und ihre Wirksamkeit muss kontrolliert werden.