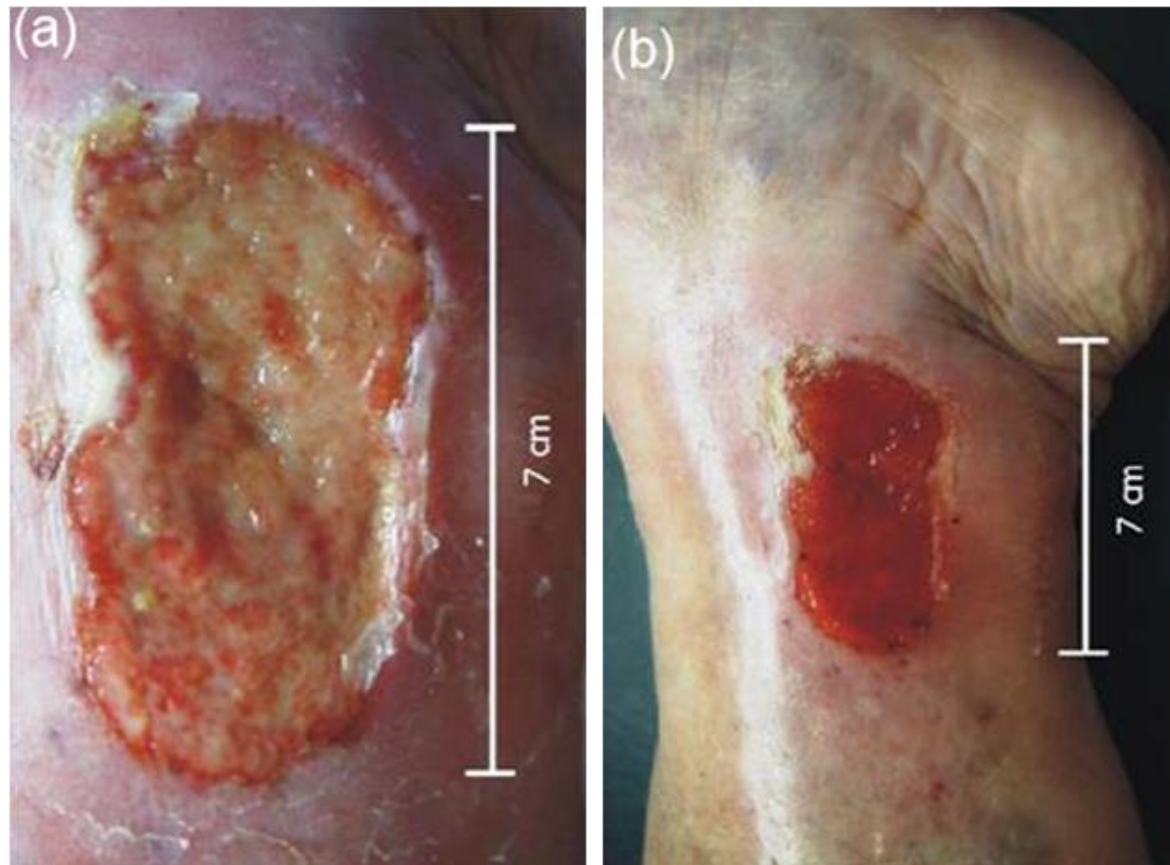


## Schlussfolgerungen aus dem Konsensus Wundantiseptik 2018 für die Auswahl von Wundantiseptika

---

**Axel Kramer, Joachim Dissemond, Christian Willy, Simon Kim, Dieter Mayer (CH), Roald Papke, Felix Tuchmann (AU), Ojan Assadian (AU)**



## Consensus on Wound Antisepsis: Update 2018

---

### **Die Konsensusempfehlung wurde geprüft und formal genehmigt von den Vorständen folgender wissenschaftlicher Vereinigungen:**

- Working Group Antiseptics of the International Society of Chemotherapy for Infection and Cancer (ISC)
- Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene (DGKH)
- Initiative Chronische Wunden e. V. (ICW)
- Österreichische Gesellschaft für Krankenhaushygiene (ÖGKH)
- Dachorganisation deutschsprachiger Vereine und Gruppen im Bereich Wundmanagement (Wund-D.A.CH.)

**Erschienen in Skin Pharmacol Physiol 2018;31:28–58  
unter der hierfür neu geschaffenen Rubrik Consensus Guidelines**

**wird derzeit aktualisiert und akzentuiert für die Zeitschrift  
Wundmanagement unter Mitarbeit von Georg Daeschlein**

1.

# Evidenz der Wundantiseptik

---

**Gesichert ist, dass die infizierte bzw. kritisch kolonisierte Wunde als Voraussetzung zur Heilung saniert werden muss.**

**Zur Auswahl des für die Wunde geeigneten Antiseptikums müssen die zur Verfügung stehenden Befunde von der in vitro Testung bis zum RCT und Metaanalysen zu einer plausiblen Synopse zusammengeführt werden, weil bisher nur wenige direkte Vergleiche in RCTs vorliegen.**

Kramer A, et al. Wound antiseptics today – an overview. In: Willy C (ed) Antiseptics in surgery – update 2013. Lindqvist, Berlin 2013;85–111

2.

## Neuer Stellenwert der Antiseptik

**Die Wundantiseptik verlor ihre Bedeutung für mehr als ein Jahrhundert auf Grund der**

- hohen Toxizität des von Lister eingeführten Karbolwundsprays
- toxischen Nebenwirkungen der nächsten Generation von Antiseptika
- initialen Euphorie nach der Einführung der Antibiotika

### **Gründe für die Renaissance der Wundantiseptik**

- Pandemische Ausbreitung von MRE
- hohe Sensibilisierungsrate lokal applizierter Antibiotika
- mikrobiozide Wirksamkeit von Antiseptika + Wirkung gegen Biofilme anstatt nur mikrobiostatische Wirksamkeit von Antibiotika
- Wirkungsentfaltung am Wirkort
- Im Unterschied zu Antibiotika bei Antiseptika Wirkstoffabhängig keine Resistenzentwicklung
- einfache Anwendbarkeit von Antiseptika auch im ambulanten Bereich

**Einführung wirksamer und verträglicher Antiseptika**

## Einsatz von Antiseptika anstatt von Antibiotika auf Wunden

---

- **Die lokale Anwendung systemischer Antibiotika ist obsolet mit folgenden Ausnahmen:**
  - **orale oder parenterale Gabe desselben Antibiotikums wegen metastatischer Ausbreitung der Infektion**
  - **antibiotische Ausrüstung von Knochenzementen und Implantaten zum Verbleib im Organismus (auch hier Bemühungen zur Substitution durch Antiseptika)**

Kramer A, et al. assessment of the evidence on antiseptics: a consensus paper on their use in wound care. J Wound Care 2004; 13 (4): 1-7.

- **Vermeidung der lokalen Anwendung von Antibiotika wegen**
  - **Allergierisiko**
  - **Resistenzentwicklung**

Carville K, et al. Wound infection in clinical practice. An international consensus. A **World Union of Wound Healing Societies'** Initiative. [www.wounds-uk.com](http://www.wounds-uk.com), 2nd ed. 2011

- **WHO: "The use of topical antibiotics and washing wounds with antibiotic solutions are not recommended"**

Prevention and management of wound infection: Guidance from WHO's Department of Violence and Injury Prevention and Disability and the Department of Essential Health Technologies; 2008  
[http://www.who.int/hac/techguidance/tools/guidelines\\_prevention\\_and\\_management\\_wound\\_infection.pdf](http://www.who.int/hac/techguidance/tools/guidelines_prevention_and_management_wound_infection.pdf)

# Unspezifische mikrobiozide Wirkung von Antiseptika schließt Resistenzentwicklung aus

---

## Trifft zu für

- **Ethanol**
- **PVP-Iod**
- **Hypochlorit**
- **PHMB**
- **OCT**
- **Essigsäure**
- **Kalte Atmosphärenplasmen**

# Allerdings Resistenzentwicklung bei mikrobiostatischen Antiseptika

---

- **Chlorhexidin, QAV** - Resistenzgen auf Plasmiden (QacA and QacB), codiert Effluxpumpe

Poole K. Efflux pumps as antimicrobial resistance mechanisms. *Ann Med* 2007; 39(3): 162-76.

Costa SS. Multidrug Efflux Pumps in *Staphylococcus aureus*: an Update. *Open Microbiol J* 2013; 7: 59-71

- **Triclosan** – Hemmung der Biosynthese von Lipidsäuren und der Enoylacyl-Carrier-Protein-Reductase (FabI) – Mutation des FabI + Synthese von Isoenzymen der Enoylacyl-Carrier-Protein-Reductase

Carey DE, McNamara PJ. The impact of triclosan on the spread of antibiotic resistance in the environment. *Front Microbiol* 2014; 5: 780.

- **Silber** – Plasmide und Gene codieren periplasmatisch Ag(I)-bindendes Protein und 2 Effluxpumpen

Silver S. Bacterial silver resistance: molecular biology and uses and misuses of silver compounds. *FEMS Microbiol Rev* 2003; 27: 341-53.

3.

## Indikationen der Wundantiseptik

**Aufgabe der antiseptischen Wundbehandlung ist die Prävention oder Therapie von Wundinfektionen mit gleichzeitiger Unterstützung bzw. Förderung der natürlichen Heilungsprozesse zur Erzielung der optimalen Wundheilung mit folgenden Indikationen:**

1. **Verhinderung der Infektion traumatischer Wunden**
2. **Dekolonisation bei Wundkolonisation mit MSSA und MRSA (ggf. auch andere MRE)**
3. **Vorbereitung zum Debridement oder zur Wundreinigung chronischer Wunden (in ambulanten Einrichtungen)**
4. **Therapie klinisch manifester Wundinfektionen einschließlich sog. kritischer Kolonisation**
5. **Verhinderung postoperativer Wundinfektionen (Surgical Site Infections, SSI)**

**Bei erfolgloser Anwendung eines Antiseptikums nach spätestens **2 Wochen** therapeutisches Regime überprüfen + weiterführende Diagnostik (z.B. Überprüfung der Durchblutung) und nicht ad infinitum eine ggf. nicht wirksame Therapie fortführen**



# Abschätzung des Infektionsrisikos

---

**Obwohl jede Wunde kontaminiert ist, entwickelt nicht jede kontaminierte Wunde eine Infektion.**

**Entscheidungshilfe für den Einsatz von Antiseptika gibt der Wounds at Risk Score. Nach Addition unterschiedlich gewichteter Gefährdungsursachen ist **ab 3 Punkten** die präventive **Antiseptik** indiziert.**

**Konsensus von Experten aus D, UK, AU, I:**

Dissemond J, Assadian O, Gerber V, Kingsley A, Kramer A, Leaper DJ, Mosti G, Piatkowski de Grzymala A, Riepe G, Risse A, Romanelli M, Strohal R, Traber J, Vassel-Biergans A, Wild T, Eberlein T. Classification of wounds at risk and their antimicrobial treatment with polihexanide: a practice-oriented expert recommendation. *Skin Pharmacol Physiol* 2011; 24(5) 245-55.

# Wound at risk Score

Risiko	Pkt. je Risiko
<b>Immunsuppressive Erkrankung (Diabetes mellitus)</b> <b>Erkrankung durch solide Tumoren</b> <b>Hämatologische Systemerkrankung</b> <b>SSI mit ungeplanter Sekundärheilung</b> <b>Durch Lokalisation mikrobiell besonders gefährdete Wunden wie Perineum, Genitale</b> <b>Problematische hyg. Bedingungen durch soziales oder berufliches Umfeld</b> <b>Lebensalter &gt; 80 J., Wunde &gt; 1 Jahr, Wunde &gt; 10 cm<sup>2</sup></b> <b>Chronische Wunden &gt; 1,5 cm Tiefe</b> <b>Stationärer Langzeitaufenthalt &gt; 3 Wochen</b>	1
<b>AIDS fortgeschritten</b>	2
<b>Biss-, Stich- und Schusswunde 1,5-3,5 cm</b>	
<b>Schwerste angeborene Immundefekte</b>	3
<b>Traumatische verschmutzte Wunde nach Débridement</b>	
<b>Eröffnetes OP-Feld mit Inf.gefährdung (Beachtung Evidenz)</b> <b>Verbrennungswunde &gt; 15 % Körperoberfläche</b> <b>Wunde mit direkter Verbindung zu Organen</b> <b>Biss-, Stich- und Schusswunde &gt; 3,5 cm Tiefe</b>	

# Antiseptische Wundspülung bei ausgedehntem verschmutztem Trauma zur Prävention von SSI

---

**Landwirtschaftliche schwere verschmutzte Weichteilverletzungen**



- **Retrospektive offen kontr. monozentrierte Kohortenstudie**
- standardisierte Dokumentation für jeden Patienten
  - Ursache und Charakteristik der Verletzung
  - Intervall zwischen Verletzung und chir. Intervention
  - Ausschlusskriterium: vorherige systemische oder lokale Antibiotikaaanwendung
  - vergleichbare Gruppenmerkmale
- **nach chir. Versorgung vor Wundverschluss 3 min Spülung mit**
  - **0.04 % PHMB**
  - **1 % PVP-I**
  - **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 4 % oder**
  - **Ringer (Placebo)**

**Roth B, Neuenschwander R, Brill F, Wurmitzer F, Wegner C, Assadian O, Kramer A. Effect of antiseptic irrigation on infection rates of traumatic soft tissue wounds: a longitudinal cohort study. J Wound Care 2017;26(3):79-87.**

# SSI-Rate gesamt

Spüllösung		n	SSI-Rate
			%
<b>Wasserstoffperoxid</b>	<b>4%</b>	643	<b>11,7</b>
<b>Ringer</b>		645	<b>5,9</b>
<b>PVP-I</b>	<b>1%</b>	2.552	<b>4,8</b>
<b>PHMB</b>	<b>0.04%</b>	3.192	<b>1,5</b>

# SSI- A1 (oberflächlich) und SSI-A2 (Faszie + Muskel)

Wundtyp	Signifikanz (p-Werte)		
	Lavasept/ Betadine	Lavasept/ Ringer	Lavasept/ Wasserstoff- peroxid
<b>Riss-Quetsch- Wunde</b>			
A1-SSI	0.056	0.631	<b>0.003</b>
A2-SSI	<b>0.002</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
<b>Schnittwunde</b>			
A1-SSI	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	<b>&lt;0.001</b>
A2-SSI	<b>&lt;0.001</b>	<b>0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>

4.

## Anforderungen an die Wirksamkeit

### Phase 2, Stufe 1: Suspensionstest

Testorganismen:

- *S. aureus*, *P. aeruginosa*
- *E. faecium*, *C. albicans*

Belastung:

- MEM + FBS 10% (= Wundflüssigkeit)
- 30% defibriniertes Schafblut

Anforderung:  $\geq 3$  lg innerhalb deklarierter **Einwirkungszeit**

Pitten FA, Werner HP, Kramer A. A standardized test to assess the impact of different organic challenges on the antimicrobial activity of antiseptics. *J Hosp Inf* 2003; 55: 108-115

### Phase 2, Stufe 2: Keimträgertest

Anforderung:  $\geq 3$  lg innerhalb deklarierter **Einwirkungszeit**

Schedler K, Assadian O, Brautferger U, Müller G, Koburger T, Classen S, Kramer A. Proposed phase 2/ step 2 in-vitro test on basis of EN 14561 for standardised testing of the wound antiseptics PVP-iodine, chlorhexidine digluconate, polihexanide and octenidine dihydrochloride. *BMC Inf Dis* 2017;17(1):143.

### Phase 3: Proband

Auf Donorseite von Mesh graft sign. wirks. auf physiol. Flora als Ringerlösung

Eisenbeiß W, Siemers F, Amtsberg G, Hinz P, Hartmann B, Kohlmann T, Ekkernkamp A, Albrecht U, Assadian O, Kramer A. Prospective, double-blinded, randomised controlled trial assessing the effect of an Octenidine-based hydrogel on bacterial colonisation and epithelialization of skin graft wounds in burn patients. *Int J Burns Trauma*. 2012; 2(2): 71-79.

## Weitere Anforderungen

---

- **Keine Resistenzentwicklung (PHMB, OCT, NaOCl/HOCl, PVP-I)**
- **Wirksamkeit gegen Biofilme (PHMB, OCT, NaOCl/HOCl, PVP-I)**

### wünschenswert

- **Intrazelluläre Wirkung (PHMB, PVP-Iod)**
- **Wirksamkeit gegen Fibrinplaques (PHMB)**
- **Förderung der Durchblutung (PHMB, OCT, kalte Plasmen)**
- **Antiphlogistische Wirkung (PHMB, OCl-)**
- **Durchbrechung des Dormantstadiums durch forcierte Inflammation (kalte Plasmen, Hypochlorit?)**

# Biokompatibilitätsindex (BI) als orientierendes Kriterium zur Wirkstoffauswahl für chronische Wunden

Quotient aus  $IC_{50}$ /Zellkultur und Reduktionsfaktor für mikrobiozide Wirkung  $> \lg 3$

Wirkstoff	BI [30 min]	
	L929/ <i>E. coli</i>	L929/ <i>S. aureus</i>
<b>Octenidin</b>	<b>1.73</b>	<b>2.11</b>
<b>Polihexanid</b>	<b>1.51</b>	<b>1.36</b>
<b>PVP-I (bezogen auf I2)</b>	<b>0.9</b>	<b>1.0</b>
<b>Chlorhexidindigluconat</b>	<b>0.68</b>	<b>0.68</b>
<b>Triclosan</b>	<b>0.23</b>	<b>0.46</b>
<b>Ag-Protein (bezogen auf Ag)</b>	<b>0.22</b>	<b>0.11</b>
<b>Ag(I)-Sulfadiazin, AgNO<sub>3</sub></b>	<b>nicht kalkulierbar</b>	<b>nicht kalkulierbar</b>



## Selektive antiseptische Wirkung = Abtötung von Bakterien + Überleben humaner Zellen in Co-Kultur

---

### Bisher nachgewiesen für

- **PHMB**

Wiegand C, Abel M, Ruth P, et al. HaCaT keratinocytes in co-culture with Staphylococcus aureus can be protected from bacterial damage by polihexanide. Wound Repair Regen 2009;17(5):730-8.

- **NaOCl: Anteil überlebender Fibroblasten nach 24 h bei 0,005 %  $97 \pm 6$  %, aber keine überlebenden Bakterien**

Crabtree T, et al. Surgical Antisepsis. In: Block SS, ed. Disinfection, Sterilization, and Preservation. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams Wilkins; 2001:919-34

- **Essigsäure**

McKenna PJ, et al. Antiseptic effectiveness with fibroblast preservation. Ann Plast Surg 1991; 27: 265-8.

- **Dagegen bei 0,3%  $H_2O_2$  kein Fibroblastenwachstum, bei 0,03 %  $41 \pm 7$  überlebende Fibroblasten, aber bei beiden Konzentrationen überlebten alle Bakterien**

Wilson JR, et al. Adv Skin Wound Care. 2005;18(7):37-8

# Chirurgischer Aphorismus

**Gib nichts in die chronische Wunde  
was Du nicht ins Auge geben kannst.**

## Trifft zu für:

- **PHMB 0,04 % (2004 Einführung zur präop. Augenantiseptik)**

Hansmann F, Kramer A, Ohgke H, Strobel H, Geerling G (2004) Polyhexamethylbiguanid (PHMB) as preoperative antiseptic for cataract surgery . Ophthalmol 101: 377-383.

Hansmann F; Kramer A; Ohgke H; Strobel H; Muller M; Geerling G (2005) Lavasept as an alternative to PVP-iodine as a preoperative antiseptic in ophthalmic surgery. Randomized, controlled, prospective double-blind trial. Ophthalmol 2005, 102(11):1043-6, 1048-1050.

- **OCT  $\leq$  0,05 % (Schweineauge) - Octenilin**
- **PVP-Iod  $\leq$  5 %**
- **NaOCl/HOCl je 0,004%**

## Trifft nicht zu für:

- **Silbersulfadiazin**
- **Chlorhexidin**

# Irritationsscore (IS) nach 5 min (Harnoss et al. in rev.)

Prüfsubstanz	IS	Einstufung
Granulox® spray	0	nicht reizend (0-0,9)
5% Dexpanthenol		
0.2% Allantoin		
LavaSurge® 0.04% PHMB	0,9	leicht reizend (1,0-4,9)
0.04% PHMB		
Granudacyn (NaOCl/HOCl)		
Prontosan®	4,2	mäßig reizend (5-8,9)
1.5% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	6,1	
0.05% OCT + 1.34% Dexpanthenol	8,7	
0.5% chlorhexidine	9,4	stark reizend (9-21)
Octenilin	10,2	

# Systemische Verträglichkeit

**Wende keine Wirkstoffe auf Wunden an, die in Quantitäten resorbiert werden, die mit dem Risiko von Nebenwirkungen verbunden sein können**

**Trifft zu für PVP-Iod und für Silberionen freisetzende Formulierungen**

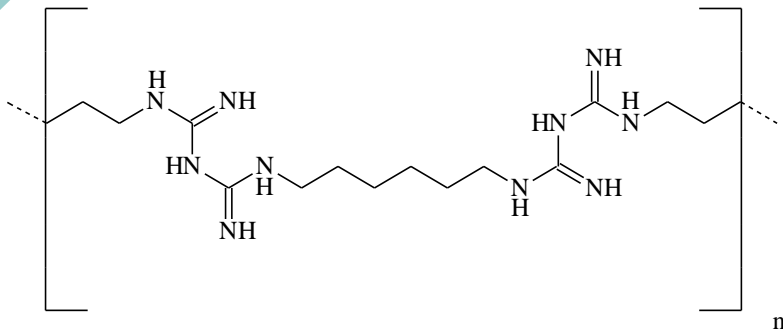
**bzw. die zu kritischen Verbindungen gegiftet werden können**

**Trifft zu für:**

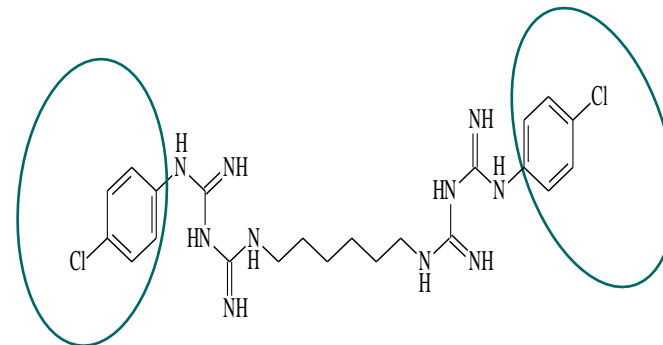
- **Chlorhexidin (Bildung von p-Chloranilin in der Mundhöhle)**

## Schlussfolgerungen aus der chemischen Struktur

**PHMB = entgiftetes Chlorhexidin, d.h. ähnliche Wirksamkeit, aber ungleich bessere Verträglichkeit, weil keine Freisetzung von p-Chloranilin**

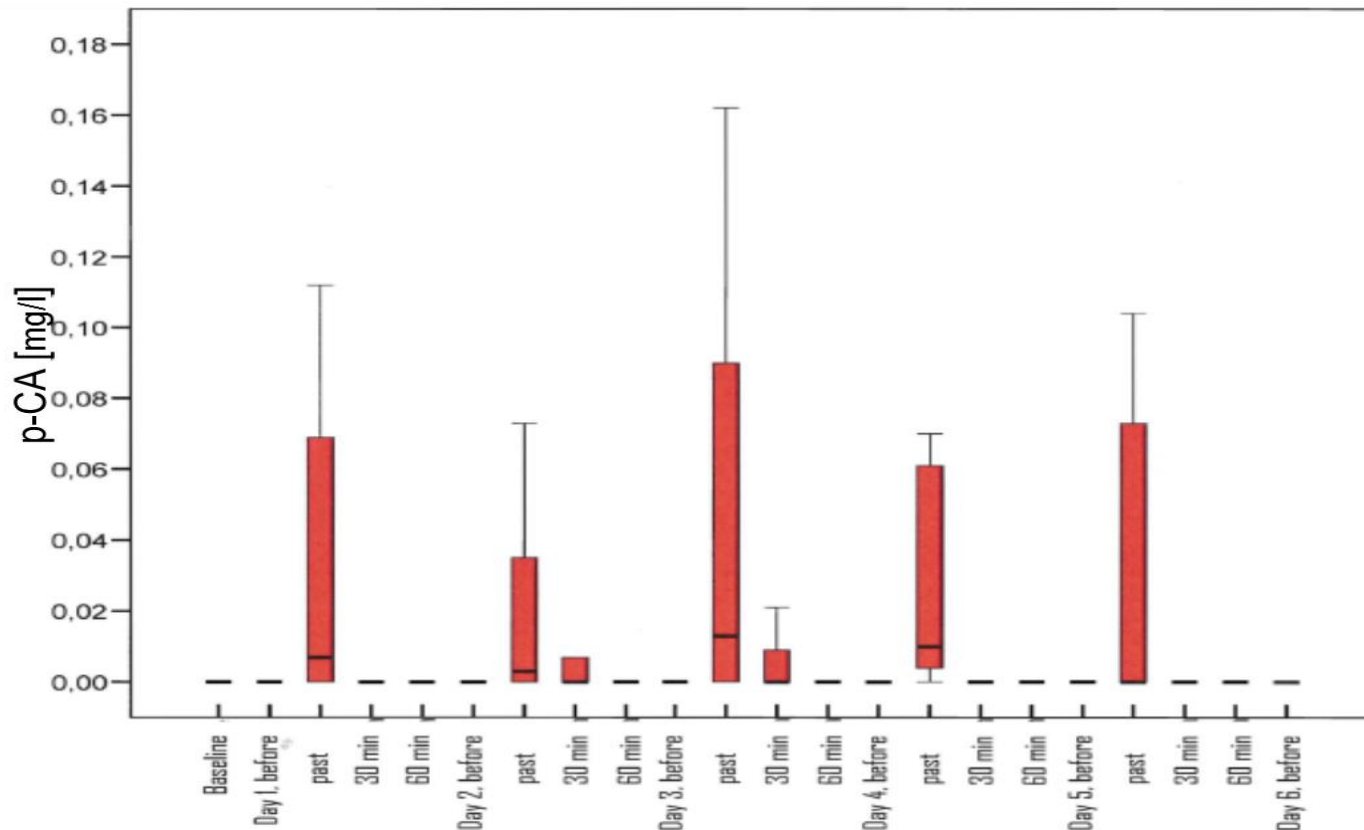


**Polihexanid-Monomer**



**Chlorhexidin mit p-Chloranilin an jedem Molekülende**

## Anstieg von p-Chloranilin im Speichel nach Chlorhexamed-Mundspülung



**Ob es auch bei Anwendung auf Haut oder Wunden zur Freisetzung kommt, bedarf künftiger Untersuchungen**

Below H, Assadian O, Baguhl R, Hildebrandt U, Jäger B, Meissner K, Leaper DJ, Kramer A. Measurements of chlorhexidine, p-chloroaniline, and p-chloronitrobenzene in saliva after mouth wash before and after operation with 0.2% chlorhexidine digluconate in maxillofacial surgery: a randomised controlled trial. *Brit J Oral Maxillofac Surg* 2017;55(2):150-5.

6.

## Wirkstoffauswahl

---

- Bei akuten Wunden steht die **rasch einsetzende hohe Wirksamkeit** im Vordergrund, u.U. in Verbindung mit erforderlicher **Tiefenwirkung** (Kriegsverletzungen, Biss, Stich)
- Für chronische Wunden steht unter der Voraussetzung ausreichender antiseptischer Wirksamkeit die **Wundverträglichkeit** im **Idealfall mit gleichzeitiger Förderung** der Wundheilung im Vordergrund

# Aktuell im Fokus stehende antiseptische Wirkstoffe

---

## **Substitution von Chlorhexidin** durch

- **OCT**
- **PHMB**

Durch Lösung des Stabilitätsproblems als **neue Option** verfügbar

- **NaOCl/HOCl (Hypochlorit)**

Für **spezielle Indikationen** unentbehrlich

- **PVP-I**

**Neue Bewertung:** Silberionen freisetzende Verbindungen

**Entbehrlich:** Chinolinole, Nitrofurale, Chlorhexidin

**Obsolet:** Lokale Applikation von Antibiotika, Farbstoffe, quecksilberorganische Verbindungen,  $H_2O_2$



# Vergleichende Bewertung

Wirkstoff	Wirkung/ Remanenz	Tiefenwirkung	Resistenzentwicklung	Selektive antisept. Wirkung	Wundheilungsförderung	Knorpelverträglich	Sensibilisierung	System. Risiken
PHMB	Langsam/ +	2	nein	ja	ja	≤ 0,005%	ja (selten), Anaphylaxie (n=3)	nein
OCT	Langsam/ +	1		nein	Kein Einfluss	nein	nein	
PVP-Iod (10%)	Rasch/-	3		nein	z. T. Hemmung	ja	ja	ja
NaOCl/ HOCl	Rasch/-	1		ja	ja	?	nein	nein
Essigsäure	Rasch/-	2		ja	ja	?		
Silberionen	Sehr langsam/ +	3	ja	nein	Hemmung	?	selten	möglich

# Fazit bisheriger klinischer Studien

Merkmale	NaOCl/HOCl	OCT	PHMB	PVP-I
Antiseptisch wirksam	ja			
Heilungsförderung aseptische Wunden	ja	Keine Hemmung	ja	z.T. Hemmung
Peritonealspülung	möglich	kontraindiziert		
Exposition ZNS	möglich	kontraindiziert		toxisch
Exposition Knorpel	möglich	kontraind.	<0.005%	ja
Überlegen zu Ag <sup>+</sup> PVP-I CHD	tendentiell sign. keine Studie	sign. tendentiell keine Studie	sign. sign. sign.	tendentiell - keine Studie
Prävention SSI	möglich	Keine Studie	wirksam	tend. besser

# Indikationen für OCT

---

- **0,1% OCT + 2% Phenoxyethanol (Octenisept®)**

**Wirkstoff der Wahl für akute kontaminierte oberflächliche traumatische einschließlich mit MRSA kolonisierte Wunden**

- **0,05% OCT für chronische Wunden zu bevorzugen  
Octenilin (Gel)**
- **Cave Einsatz bei Vac-Instill**

# Octenisept

---

- Nur oberflächliche Anwendung, andernfalls kommt Zytotox. zur Auswirkung – bei oberflächlicher Anwendung Wirkstoffdepot mit Wirkstofffreisetzung in nicht zytotox. Mengen
- Auch 2016 Meldungen über ödematöse Schwellungen und Gewebeschädigungen nach Spülung tiefer Wunden (Stich- und Bisswunden sowie Abszesshöhlen), die teilweise chirurgische Revision erforderten; besonders problematisch ist Spülung von Biss- / Stich- / Schnittwunden an der Hand oder am Fuß wegen Risiko bleibender Funktionseinschränkung

**„Um Gewebeschädigungen zu vermeiden, darf das Präparat nicht mittels Spritze in die Tiefe des Gewebes eingebracht werden. Das Präparat ist nur zur oberflächlichen Anwendung (Auftragen mittels Tupfer oder Aufsprühen) bestimmt.“**

# Indikationen für PHMB

---

- **Infektionsprävention ausgedehnter traumatischer kontaminierter Verletzungen (0,04 %)**
- **Wirkstoff der ersten Wahl für infizierte chronische Wunden und Verbrennungswunden (0,02%) sowie in antiseptischen Wundauflagen**
- **Dekolonisierung von MRSA**
- **Prävention von SSI**

## Indikationen für NaOCl/HOCl (superoxid. Wasser)

---

- **Mittel der Wahl zur ein- oder mehrmaligen antiseptischen Reinigung verschmutzter traumatischer Wunden und zur wiederholten antiseptischen Reinigung chronischer Wunden bis zum Abschluss der Reinigungsphase**
- **bei tiefen Verletzungen in Kombination mit Vac-Instill**
- **Infektionsprävention bei Verbrennung**  
Altamirano MA, Preciado MD, Chavez Velarde TJ, et al. San Antonio, Tx. 1st–3rd April, 2005 and Europ Burns Assoc Meeting 2005. Estoril Portugal
- **Dekolonisierung bei MRSA**
- **Wunden mit Risiko des Kontakts mit ZNS-Strukturen bzw. Risiko der Wirkstoffretention nach Einbringen in umschlossene Hohlräume**
- **Peritonealspülung bei septischer Peritonitis**

# Indikationen für PVP-I

---

- **In Kombination mit Ethanol Mittel der ersten Wahl bei Stich-, Schnitt- (mit HBV-, HCV- bzw. HIV- Infektionsgefährdung) und Bissverletzungen nach Phase des induzierten Blutens**

**Die benötigte virozide Wirkung und intrazelluläre Wirkung überwiegen Risiko der Schilddrüsengefährdung**

Kramer A, et al. Sektion Klinische Antiseptik der Deutschen Gesellschaft für Krankenhaushygiene. GMS Krankenhaushygiene Interdisziplinär 2010;5(2):Doc12.

- **Wässrig basiertes PVP-I wegen der guten Gewebegängigkeit anwendbar bei akuten schweren offenen gewebezerstörenden anatomische Grenzen (Verkehrsunfall, Explosionsverletzungen)**
- **Entbehrlich für chron. Wunden, gilt nicht für liposomales PVP-I**

Vermeulen H, et al. Benefit and harm of iodine in wound care: a systematic review. J Hosp Infect 2010;76(3):191-9.

# Silberverbindungen

---

## **Wirkstoff der 2. Wahl für kritisch kolonisierte oder infizierte chron. Wunden**

- **In 28 von 39 kontrollierten Studien positive Aspekte wie beschleunigte Wundheilung und Bakterienreduktion, aber auch zu Teilaspekten wie Lebensqualität oder Schmerzreduktion**
- **Auf der Basis einer Expertenempfehlung wird der Einsatz in der Wundbehandlung bei kritisch kolonisierten oder infizierten Wunden ebenso wie bei Nachweis von MRE für maximal 14 d empfohlen. Anschließend soll eine kritische Evaluation der Therapienotwendigkeit eingeschätzt werden.**
- **kein großflächiger, dauerhafter und prophylaktischer Einsatz**



# 7.

## Bedeutung von Wundspüllösungen

---

### **Auswertung von 918 Publikationen**

**Willy C, Scheuermann-Poley C, Stichling M, Stein von T, Kramer A. Bedeutung von Wundspüllösungen und Flüssigkeiten mit antiseptischer Wirkung in Therapie und Prophylaxe. Update 2017. Unfallchir 2017; 120:549–60.**

# Präventive Indikationen

---

**Akute Wunde, komplexe offene kontaminierte Fraktur, schwer verletzter Patient, zerstörte Weichgewebearchitektur (auch Schuss- oder Explosionsverletzung):**

- **Spülung mit NaOCl/HOCl, da schnell wirksam, intraoperative Einwirkdauer 1 min ausreichend, alternativ >5 min Spülung mit PHMB mit Vorteil der Remanenz, beide Substanzen besitzen hohe Biokompatibilität, selbst bei Einbringen und Verlust von Flüssigkeit in Gewebespalten (zerstörte Anatomie) muss nicht nachgespült werden (welcher Wirkstoff zu bevorzugen, bleibt wegen fehlender Studie offen)**

# Präventive Indikationen

---

**Akute Operationswunde am Ende „überlanger“ OP-Dauer (> 75% als normal) zur Prävention einer SSI:**

- **Spülung mit NaOCI/HOCl (schnell wirksam, kein weiterer intraoperativer Zeitverlust, 1 min)**

# Therapeutische Indikationen

---

**Akute infizierte Wunden nach Débridement vor Wundverschluss bzw. vor Anlage NPWT (mit oder ohne Instillationskomponente):**

- **Intraoperative Spülung mit NaOCl/HOCl, unverd. wässrigem PVP-I, wässriger 0,05 % OCT-Lösung oder PHMB 0,04 % (Unterschiede in der Biokompatibilität sind in dieser einmaligen intraoperativen Situation nicht entscheidend)**

**Kontinuierliche Vakuumversiegelungstherapie mit Instillation (NPWTi; d. h. längerer Einwirkung auf das Gewebe):**

- **Nach Abszessausräumung/Wunddébridement Beginn der NPWTi mit NaOCl/HOCl oder PHMB 0,02 %. Im Falle einer Kniegelenkinfektion aufgrund des Knorpelkontakts nur OCl oder PVP-Iod 0,5% geeignet, bei Kontakt zu neurogenen Strukturen derzeit nur OCl.**

# Therapeutische Indikationen

---

## Therapie chronisch infizierter Wunden (z. B. durch MRE)

- Geplante kontinuierliche NPWTi über mehrere Tage (**NaOCl/HOCl oder PHMB**)
- Offene Wundbehandlung (**PHMB**)

**8.**

## **Perspektiven**

---

- **Kombination von Unterdruck-Wundtherapie (Negative Pressure Wound Therapy = NPWT) mit antiseptischer Instillation (NPTWi)**
- **Auslotung der Effektivität Essigsäure-basierter Antiseptika (0,25-1%)**
- **Körperwarme physikalische Plasmen**

# Goldene Regel der Antiseptik

---

**Nicht das wirksamste Antiseptikum  
ist am geeignetsten,  
sondern das geeignetste Antiseptikum  
ist am besten.**

***Axel Kramer***