

Reinigende Desinfektion oder desinfizierende Reinigung – was sollte man dabei bedenken?

Heike Martiny

TechnischeHygiene, Berlin

DGSV-Kongress
Fulda, 03. Oktober 2016

Aufbereitung Teilschritte

- (Vor-) Reinigen
- Spülen
- Desinfektion

Reinigende Desinfektion

- Mögliche Begründungen
 - Personalschutz vor Mikroorganismen??
 - Zeitersparnis??

Wirkungsweise

Nachweise

- Als Reinigungsmittel
 - Keine anerkannten Testmethoden
 - Keine anerkannten Wirksamkeits-Anforderungen
 - Keine anerkannten Listungen
- Als Desinfektionsmittel
 - Anerkannte Testmethoden
 - Anerkannte Wirksamkeits-Anforderungen
 - Anerkannte Listungen (VAH, RKI, DVV, DVG)

Wirkungsweise Nachweise

- Als Reinigende Desinfektionsmittel (manuell u. maschinell)
 - Komponente Reinigung
 - Keine anerkannten Testmethoden
 - Keine anerkannten Wirksamkeits-Anforderungen
 - Keine anerkannten Listungen
 - Komponente Desinfektion (manuell)
 - Anerkannte Testmethoden
 - Anerkannte Wirksamkeits-Anforderungen
 - Anerkannte Listungen (VAH, RKI, DVV, DVG)

Wirkungsweise

Nachweise

- VAH-Prüfung als Instrumenten-Desinfektionsmittel (manuell)
 - Geforderte Desinfektionsleistung (Konzentration pro Zeit)
 - Bakterien: 5 log-Stufen
 - Hefen, Pilze, Mykobakterien: 4 log-Stufen
 - Prüfbare organische Belastungen
 - Geringe Belastung:
 - 0,03% Albumin
 - Hohe Belastung:
 - 0,3% Albumin + 0,3% Schafererythrozyten

Wirkungsweise

Zusammenfassung

- Reinigende Desinfektionsmittel
 - Kein Nachweis der Reinigungswirkung
 - Keine Listung der Reinigungswirkung
 - VAH-Listung der Desinfektionswirkung für
 - 0,03% Albumin
und / oder
 - 0,3% Albumin + 0,3% Schafererythrozyten

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

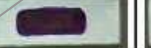
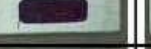
Desinfektionsmittel		hoch wirksame Desinfektionsmittel			mittelstark wirks. Desinf.mittel		geringer wirksame Desinfektionsmittel		
Eintauch-Dauer	Ohne Eintauchen in Desinfektionsmittel (Kontrolle)	Glutaraldehyd	Peressigsäure	o-phthalaldehyd	Ethanol	Natrium-Hypochlorid	Chlorhexidin-Gluconat	Alkyl-Diamino-ethylglycin	Benzalkonium-chlorid
nach Behandlung mit Desinf.mittel									
0 min (nach Färbung)									
5 min									
10 min									
15 min									
20 min									

Abb. 2: Reinigungsergebnisse durch Eintauchen der TOSI-Indikatoren in einen enzymatischen Reiniger nach Vordesinfektion

Nakata et al; Zentr Steril 15 (2007)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

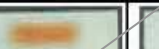
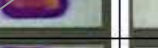
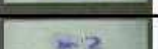
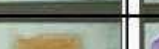
Desinfektionsmittel		hoch wirksame Desinfektionsmittel			mittelstark wirks. Desinf.mittel		geringer wirksame Desinfektionsmittel		
Eintauch-Dauer	Ohne Eintauchen in Desinfektionsmittel (Kontrolle)	Glutaraldehyd	Peressigsäure	o-phthalaldehyd	Ethanol	Natrium-Hypochlorid	Chlorhexidin-Gluconat	Alkyl-Diamino-ethylglycin	Benzalkonium-chlorid
nach Behandlung mit Desinf.mittel									
0 min (nach Färbung)									
5 min									
10 min									
15 min									
20 min									

Abb. 3: Reinigungsergebnisse durch Eintauchen der TOSI-Indikatoren in einen alkalischen Reiniger nach Vordesinfektion

Nakata et al; Zentr Steril 15 (2007)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

- 3 Reinigende Desinfektionsmittel (DM)
 - Aldehyd + Aldehydabspalter
 - Alkylamin
 - Alkylamin + Quats

- Gelenk von Crile-Klemmen
 - 0,1 ml Schafblut etc + *E. faecium* 10^{10} KBE/ml
 - 1 h getrocknet
 - 200 ml DM (jeweils 15 min), bewegt, neutralisiert

Untersuchungen zur manuellen Aufbereitung medizinischer Instrumentarien,
Gebel et al., HygMed 33 Suppl 1 (2008)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

■ Ergebnis

- “ Die Testanschmutzung stellt eine **deutlich höhere Anforderung als “dirty conditions”**”
- “Die getesteten Präparate weisen unter diesen Bedingungen trotz der Reinigungskomponente keine ausreichende Desinfektionsleistung auf, was die Bedeutung der mechanischen Reinigung bei der Aufbereitung unterstreicht”

Untersuchungen zur manuellen Aufbereitung medizinischer Instrumentarien,
Gebel et al., HygMed 33 Suppl 1 (2008)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

- Desinfektionsmittel (DM), z. T. als **reinigend** deklariert
 - Aldehyd, Aldehydabspalter
 - Alkylaminderivat
 - Alkylamin, Quats
 - Quats, Guanidinderivat, Alkylamine
 - Peroxidverbindungen
- Gelenk von Crile-Klemmen u. Fassbereiche Pinzetten
 - Schafblut etc + *E. faecium*
 - 0, 15, 60 min getrocknet
 - 200 ml DM (jeweils 15 min), bewegt, neutralisiert
- 7 verschiedene Aufbereitungsszenarien

ESMRD: Einfluss von Blutansammlungen auf die Desinfektionsergebnisse,
Gebel et al., HygMed 35 Suppl 1 (2010)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

■ Ergebnis

- “Heparinisiertes Schafblut in Kombination mit Protamin führt zur Aggregatbildung und stellt **deutlich höhere Anforderungen** an die Aufbereitung als “**dirty conditions**”
- “Reinigende Desinfektionsmittel machen eine manuelle Reinigung nicht überflüssig!!!”
- “Die Spanne reicht von Reduktionen unter 1 log-Stufe bis zur vollständigen Reduktion.....”

ESMRD: Einfluss von Blutanschmutzungen auf die Desinfektionsergebnisse,
Gebel et al., HygMed 35 Suppl 1 (2010)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

- 6 Desinfektionsmittel A – F
- 4 Reiniger G - J
- Prüfinstrumente
 - Crile-Klemmen
 - Chirurgische Klemmen
 - Anatomische Klemmen
- Prüfanschmutzungen
 - 9,5 ml heparinisiertes Schafblut (mit 10 % A. dest) mit 0,35 ml *E. faecium* / *E. hirae* + Protamin
 - 0,3 % Albumin + 0,3 % Schafererythrozyten
- 11 verschiedene Testdesigns

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

2.1.8 Desinfektionsmittel

Produkt	Konz.	Einwirkzeit	Wirkstoffbasis	Wirkstoffe
A	1,5 %	15 min	Aldehyd, Aldehydabspalter	8,00 g Glutardialdehyd, 5,75 g Formacetale
B	1,0 %	15 min	Alkylaminderivat	N-Dodecylpropan-1,3-diamin
C	2,0 %	15 min	Alkylamin, Quat	Didecyldimethyl- ammoniumchlorid , N-(3-aminopropyl)-N-dodecyl- propan-1,3-diamin
D	2,0 %	15 min	Peroxidverbindung A	50,00 g Natriumperboratmonohydrat, 25,00 g TAED
E	2,0 %	60 min	Peroxidverbindung B	> 600mg/kg Peressigsäure bei 2 %iger Lösung
F	3,0 %	15 min	Quaternäre Verbindung, Guanidinderivat, Alkylaminderivat	7,0 g Didecyldimethylammoniumchlorid, 4,50 g Alkylpropylendiamin-1,5- bisguanidiniumacetat, 2,00 g Bis(aminopropyl)laurylamin, 2,80 g Laurylpropylendiamin) 5 - 15 % nichtionische Tenside

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

2.1.9 Reiniger

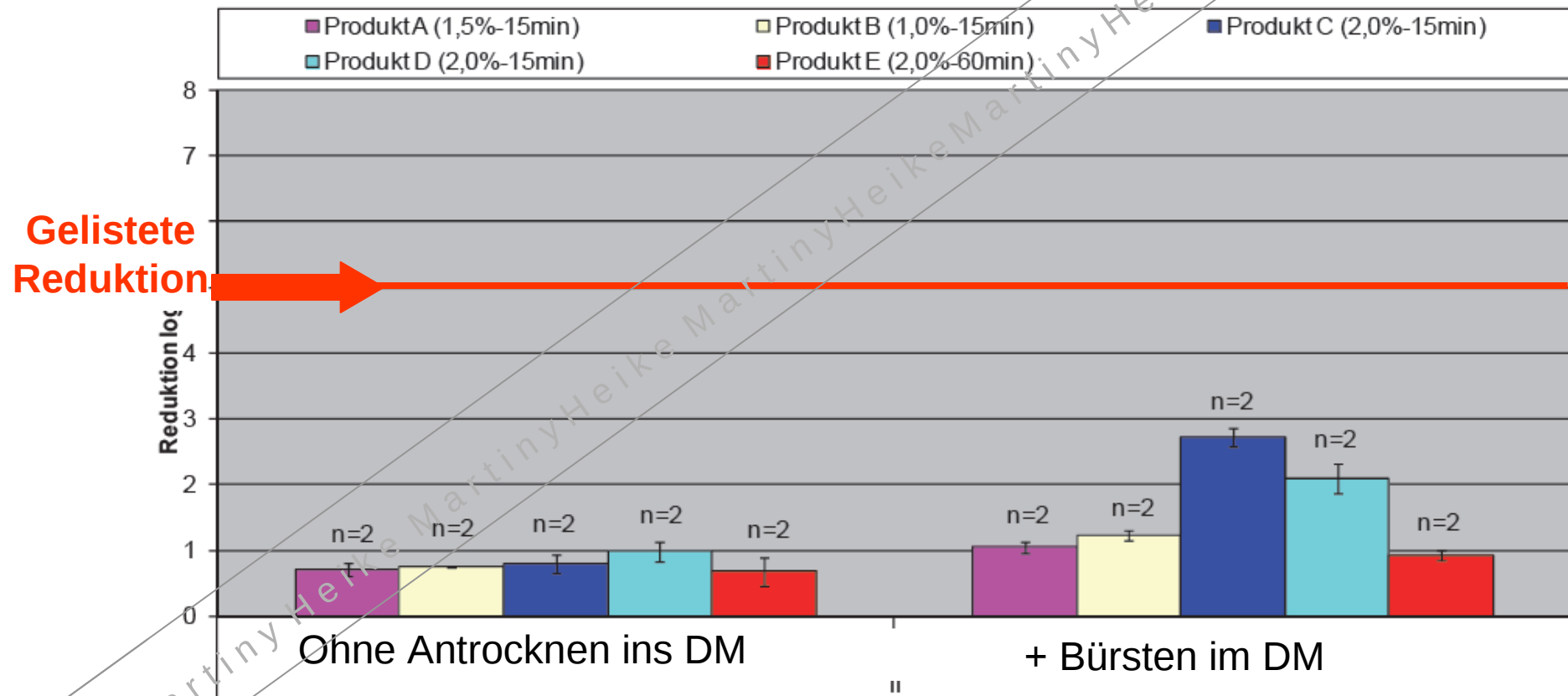
Produkt	Konz.	Einwirkzeit	Wirkstoffbasis	Wirkstoffe
G	1,5 %	15 min		< 5% nichtionische Tenside, 5 - 15% amphotere Tenside 8,00 g Laurylpropylendiamin
H	2 %	30 min		< 5 % nichtionische Tenside, amphotere Tenside 15 - 30% Phosphate
I	1,5 %	10 min		< 5 % nichtionische Tenside, Polycarboxylate 5 - 15 % NTA, Enzyme
J	0,425 %	10 min 60 min		Proteasen, Amylasen, Lipasen, Carbohydrasen

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

Testdesign II: Crile-Klemmen
Prüfanschmutzung: Schafblut + Protamin
Ausgangskonz. MW: $6,44 \log_{10} \pm 0,11$ (n=4)



Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Peressigsäure

Einfluss der organischen Belastung

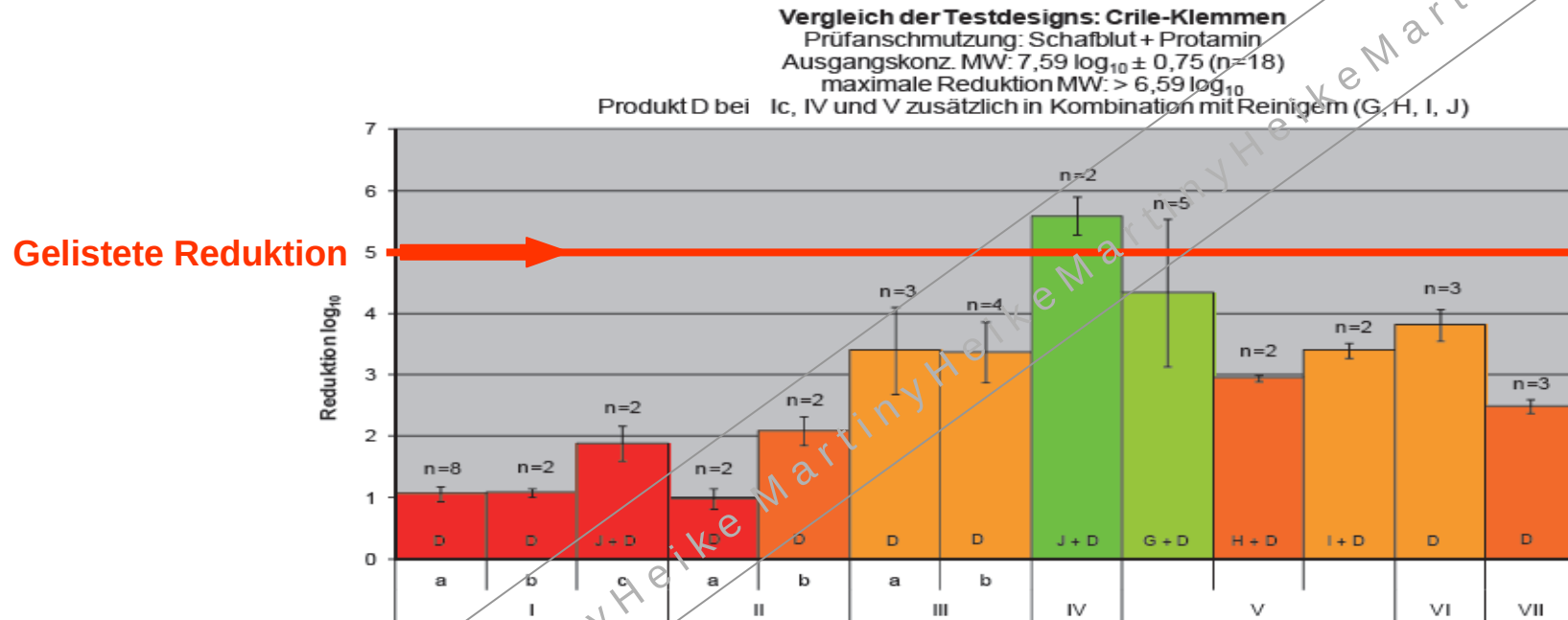


Abbildung 14: Crile-Klemmen: Vergleichende Zusammenfassung sämtlicher Testdesigns I-VII mit den entsprechenden Untergruppen für Prüfprodukt D (kam in allen Testdesigns zum Einsatz) und jeweilige Kombinationen mit Reinigern. Dargestellt sind die Mittelwerte der erzielten Reduktionen als $\log_{10}$ -Werte, Ausgangskeimbelastung $7,59 \log_{10}$ als Mittelwert aus sämtlichen Testansätzen. Prüfanschmutzung A (Schafblut + Protamin), jeweils mit Ultraschall bei der Rückgewinnung

RF 0 - $1,9 \log_{10}$ RF 2 - $2,9 \log_{10}$ RF 3 - $3,9 \log_{10}$ RF 4 - $4,9 \log_{10}$ RF $> 5 \log_{10}$

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

■ Ergebnis für Produkt D

- Die VAH-gelistete Reduktionsleistung von 5 log-Stufen (2 %, 15 min) wurde **nur** erreicht mit Testdesign IV
 - Trockenablage (60 min, 20° C)
 - 0,5 min Spülen unter fließendem Leitungswasser
 - 10 min in Enzymreiniger (J) incl. 2 x Bürsten
 - Desinfektion
 - Klarspülen
 - Neutralisation

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Reinigende Desinfektion

Einfluss der organischen Belastung

- Produkt D = Peroxidverbindung
- Im Folgenden daher verschiedenen anderen Daten aus der Literatur zu Peroxidverbindungen

Untersuchungen zur Standardisierung der manuellen Reinigung und chemischen Desinfektion von medizinischen Instrumentarien; Haubrich, Inaugural-Dissertation (2013)

Peroxyessigsäure (PES)

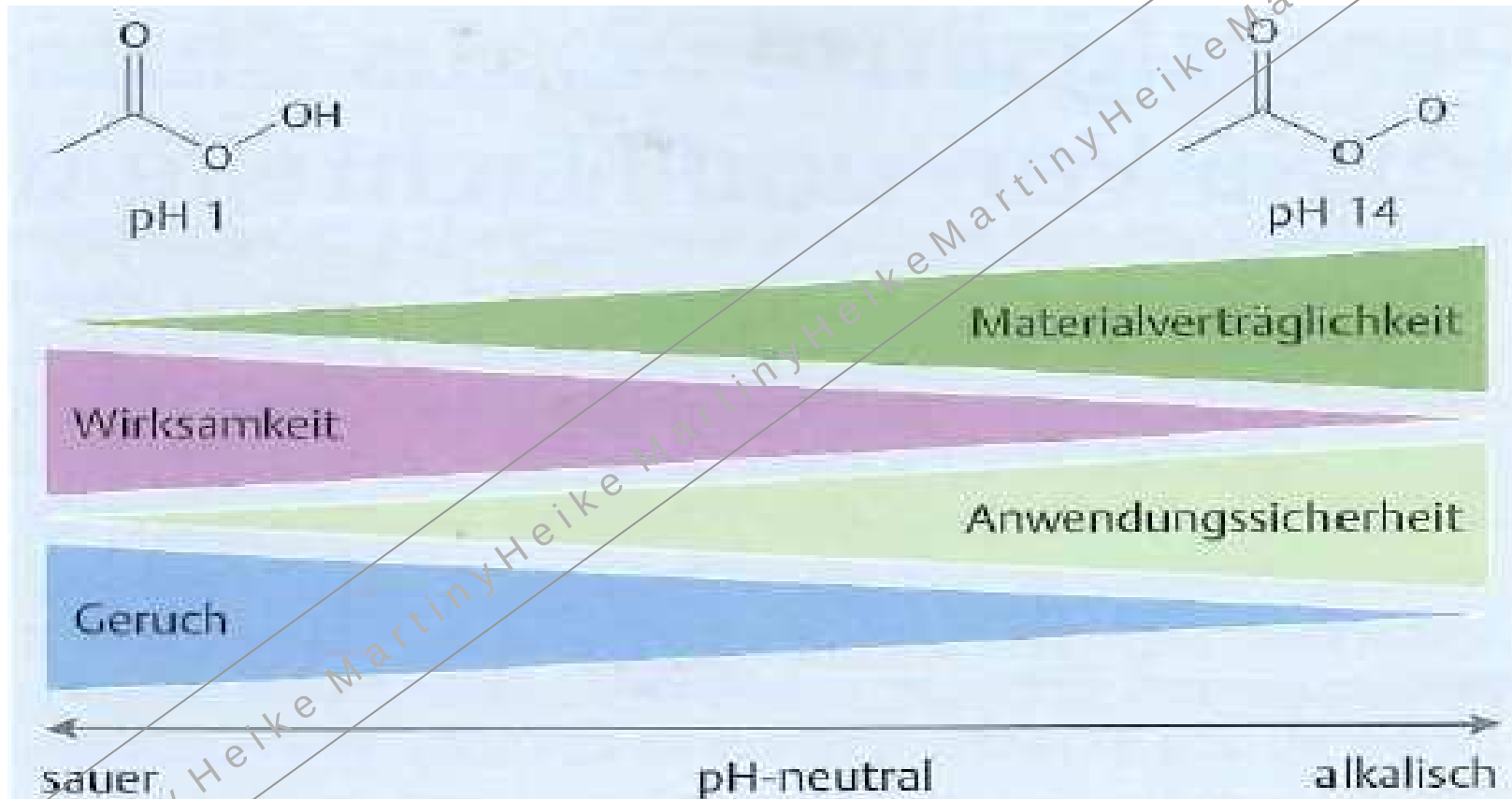
- PES wird durch Mischen von Essigsäure mit Wasserstoffperoxid hergestellt. Dabei bildet sich eine Gleichgewichtsmischung von PES, Essigsäure, Wasserstoffperoxid und Wasser
- Die Gleichgewichtseinstellung wird durch starke Säuren (Schwefelsäure) beschleunigt. Da das Verdünnen einer PES automatisch zur Einstellung eines neuen Gleichgewichtes mit niedrigerem PES-Gehalt führt, ist die Lagerung verdünnter Reste nicht sinnvoll

Peressigsäure



Peressigsäure

Einfluss pH-Wert



Biering Endo-Praxis 2014; 30: 119-122

Peressigsäure

Wirkungsweise

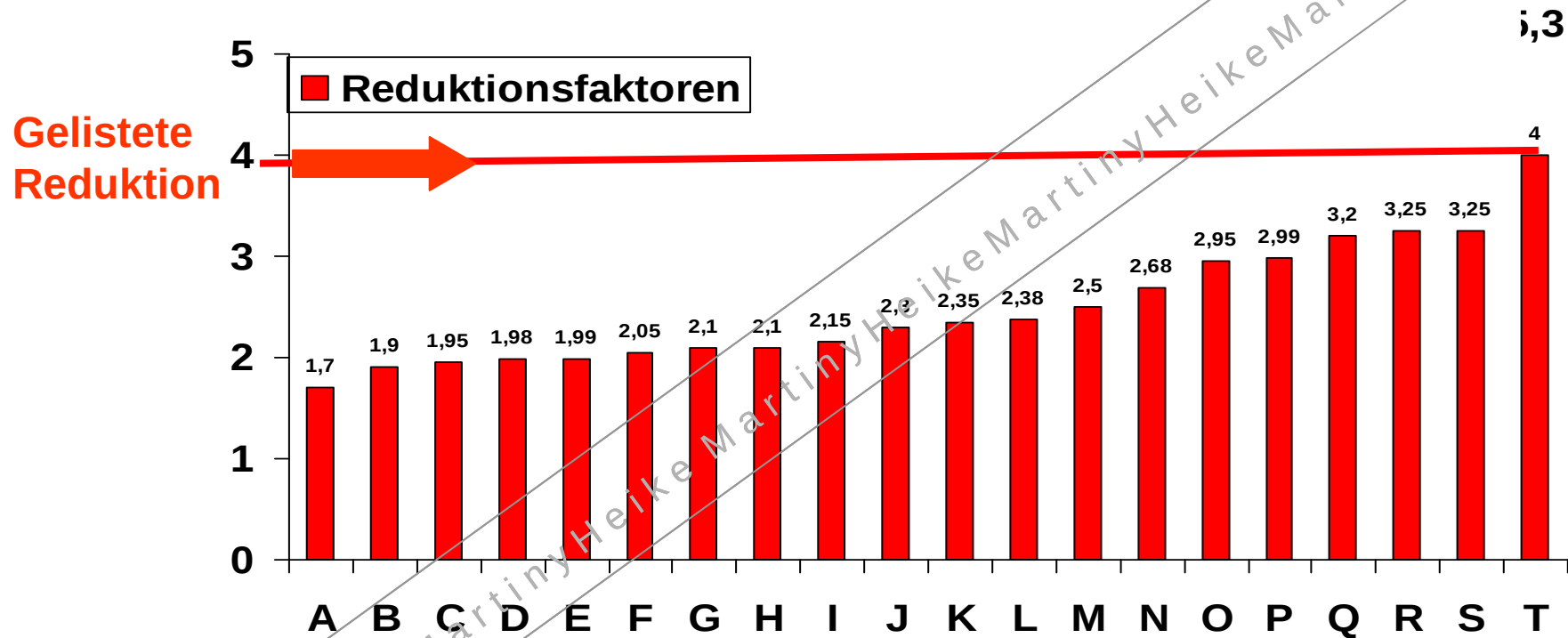
- Zerfällt nach Wirkung sehr schnell in Essigsäure + H_2O

Biering Endo-Praxis 2014; 30: 119-122

Wirkstoffnachweis

- Was tun, wenn der Wirkstoff nicht stabil ist?
- Teststäbchen
 - Es muss gesichert sein, dass die Wirksamkeit **allein** auf dem mit dem Stäbchen geprüften Wirkstoff beruht!!
 - Untersuchungen von Knieler (1997) zeigen die Bedeutung der nicht deklarierten Hilfsstoffen!!

Wirkungsweise Hilfsstoffe



Quantitativer Suspensionstest mit Mycobacterium , A –T: Hilfsstoffe

Knieler; HygMed 22 (1997)

Peressigsäure

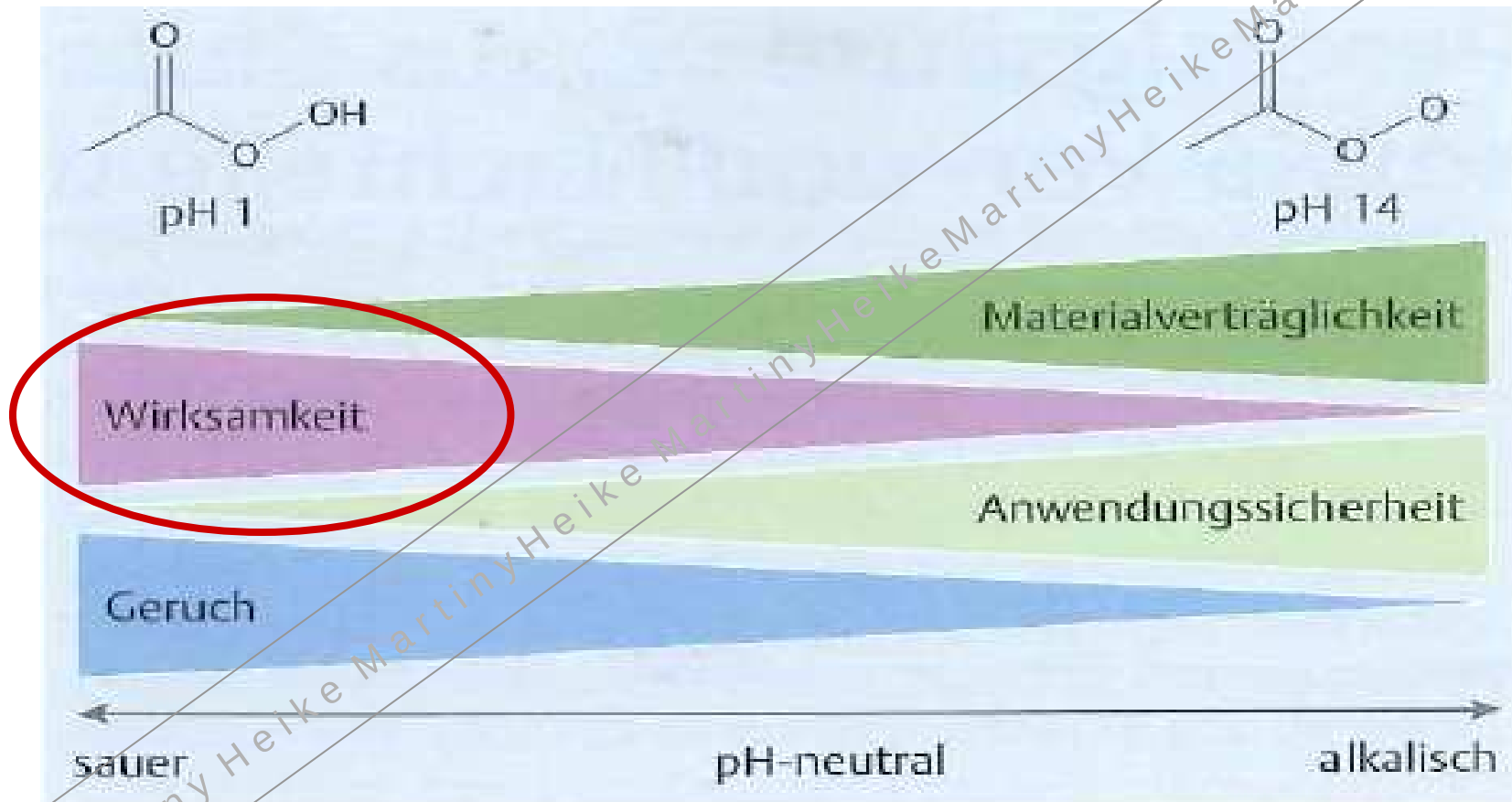
Wirkungsweise

- Zerfällt nach Wirkung sehr schnell in Essigsäure + H_2O
- Zerstört Zellbestandteile oxidativ
- Koagulation von Proteinen im stark sauren Bereich

Biering Endo-Praxis 2014; 30: 119-122

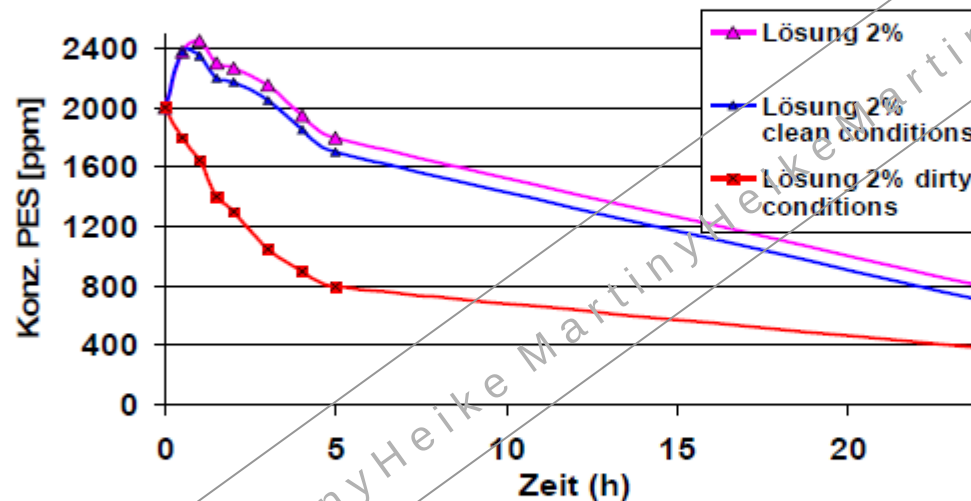
Peressigsäure

Einfluss pH-Wert



Biering Endo-Praxis 2014; 30: 119-122

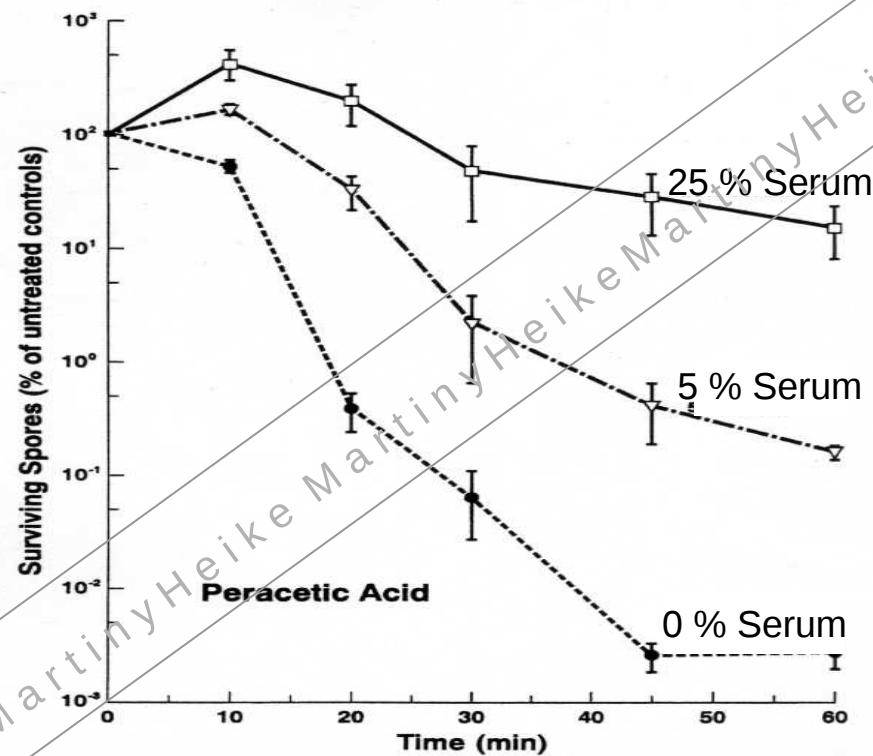
Stabilität der Peressigsäurelösung



 Unter organischer Belastung nimmt der Gehalt der Peressigsäure innerhalb von Stunden rapide ab – das gilt auch für die Wirksamkeit !

Peressigsäure

Einfluss der organischen Belastung



Effects of salt and serum on the sporicidal activity of liquid disinfectants
Sagripanti et al., J AOAC Internat 06 (1997)

Ausbruch

Klebsiella spp.

- Ausbruch 2 (Berlin 22.05 – 30.06.2013)
- *Klebsiella pneumoniae*: Carbapemen-resistente OXA-48 (OXA-48-CRKP)
- 8 Patienten mit (OXA-48-CRKP)
 - 7 bronchoskopiert
 - 3 verstarben an OXA-48-CRKP-Infektion
- 2 Bronchoskope betroffen
 - jeweils > 20.000 KBE/Arbeitskanal
 - Bronchoskop 1: OXA-48-CRKP
 - Bronchoskop 2: *E. cloacae*, *K. oxytoca*, *S. maltophilia*

Gastmeier and Vonberg; Infection 42 (2014);

Zweigner, Gastmeier, Kola, Klefisch, Schweizer, Hummel; Am J Infec Control 42 (2014)

Klefisch, Schweizer, Kola, Zweigner, Moter, Hummel Hyg Med 40 (2015)

Ausbruch

Klebsiella spp.

- Ausbruch 2 (Berlin 22.05 – 30.06.2013)
- Olympus ETD3 und Umgebung negativ für CRKP
- Keine Biofilme im Arbeitskanal gefunden

Aber: Nach externer Evaluierung des Reinigungs- und Desinfektionsprozesses wurde die vom Hersteller empfohlene Reinigung mit Peressigsäure auf einen Enzymreiniger umgestellt. In den nachfolgenden monatlichen Proben war eine Kontamination nicht mehr nachweisbar.

Gastmeier and Vonberg; Infection 42 (2014);

Zweigner, Gastmeier, Kola, Klefisch, Schweizer, Hummel; Am J Infec Control 42 (2014)

Klefisch, Schweizer, Kola, Zweigner, Moter, Hummel Hyg Med 40 (2015)

Studienauswahl zur Reinigung von flexiblen Endoskopen mit PES

- Quellensuche (National Library of Medicine)
 - Kombinationen der Begriffe „peracetic acid, cleaning, flexible endoscope, endoscope biofilm, resistance, fixation, infection and outbreak”
 - 471 identifiziert und geprüft

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Studienauswahl

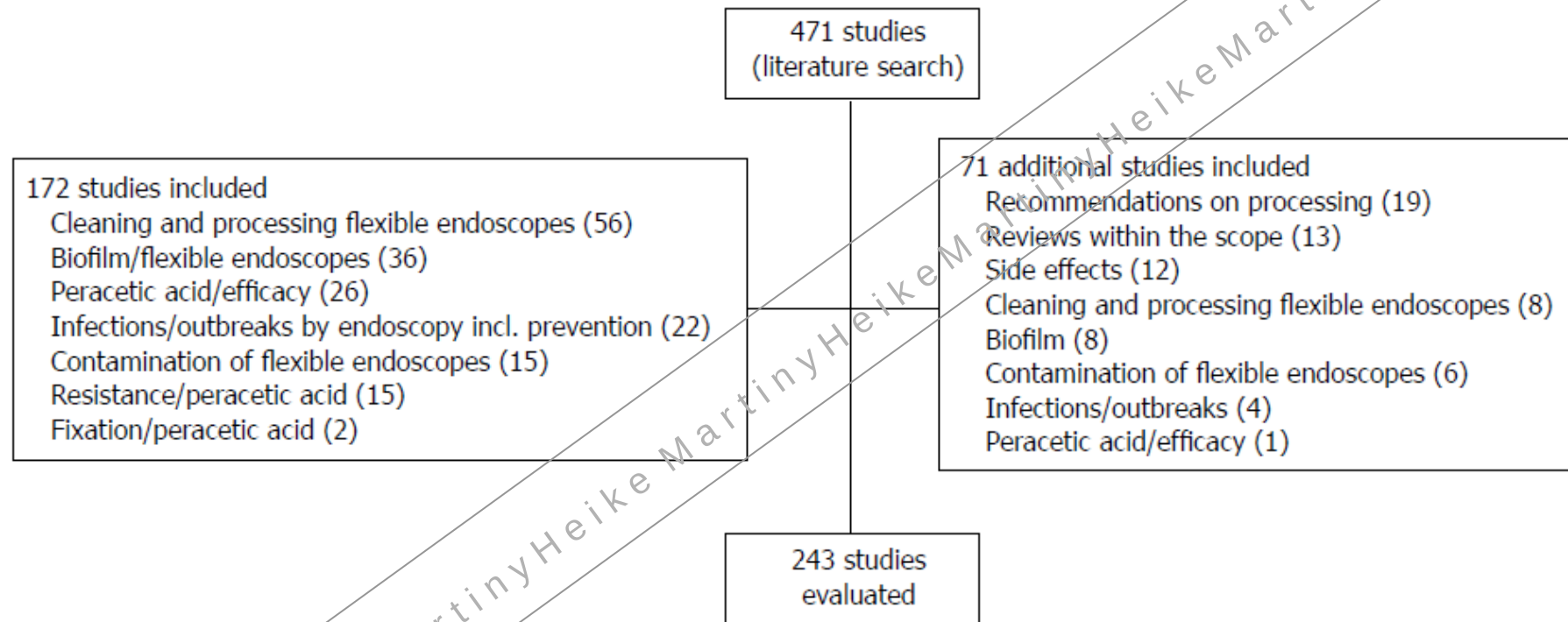


Figure 1 Flow diagram on the study selection process.

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Peressigsäure

Formulierungen mit PES (Stand: 2013)

- Pulverform
- Flüssigform
- Ein- oder Zweikomponentensysteme
- Manuelle Anwendung
- Maschinelle Anwendung
- Empfohlen zur Desinfektion
- Empfohlen zur
 - Reinigung und Desinfektion
 - Desinfizierenden Reinigung

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Perssigsäure

Chemische Eigenschaften

- Stabilität < als GDA
- Inaktiviert durch u. a.
 - Blut
 - Serum
 - Albumin
- Korrosiv gegen u. a.
 - Stahl
 - Gummi
- Inert gegen u. a.
 - Glas
 - einige Kunststoffe

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Peressigsäure

Einfluss pH-Wert auf Korrosionen

Material	pH-Wert / PES-Konzentration		
	110 ppm / pH 6,4	250 ppm / pH 5,4	500 ppm / pH 4,6
Aluminium 99,5	0	0	0
Chromnickelstahl 1.4301, 1.2201	0	0	0
verzinntes Eisen	0	0	0
verzinktes Eisen	0,05	0,2	0,5
Eisen St 37 / 2	0,7	1,1	1,6
Kupfer	0,05	0,1	0,5

Tab. 3: Korrosionsverhalten von PES im Test nach DIN 50905 in Abhängigkeit vom pH-Wert und der Konzentration in Wasser von 16° C bei Raumtemperatur gemessen in Abtragswerten in g/m²/h

Biering, aseptica 9 (2003)

Peressigsäure

Einfluss pH-Wert

kommt es bei der Reaktion von Proteinen mit Aldehyden oder PES, bei pH < 4, zur Bildung höhermolekularer Verbindungen bzw. von Präzipitaten. Bei unzureichender Reinigung können sich diese Reaktionsprodukte oder Präzipitate als Rückstände auf Oberflächen anlagern, was beispielsweise bei der Aufbereitung flexibler Endoskope in den schwer zugänglichen Kanälen zu Hygieneproblemen führen kann.

Biering, aseptica 9 (2003)

Biofilm

Wirkung von PES

- Signifikante Reduktion (Exner et al 1987)
- Entfernung in Behandlungseinheiten (Montebugnoli et al 2004)
- **Endoskopie**
 - Protein-Entfernung: nur 41% (Pineau et al 2008)

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Biofilm

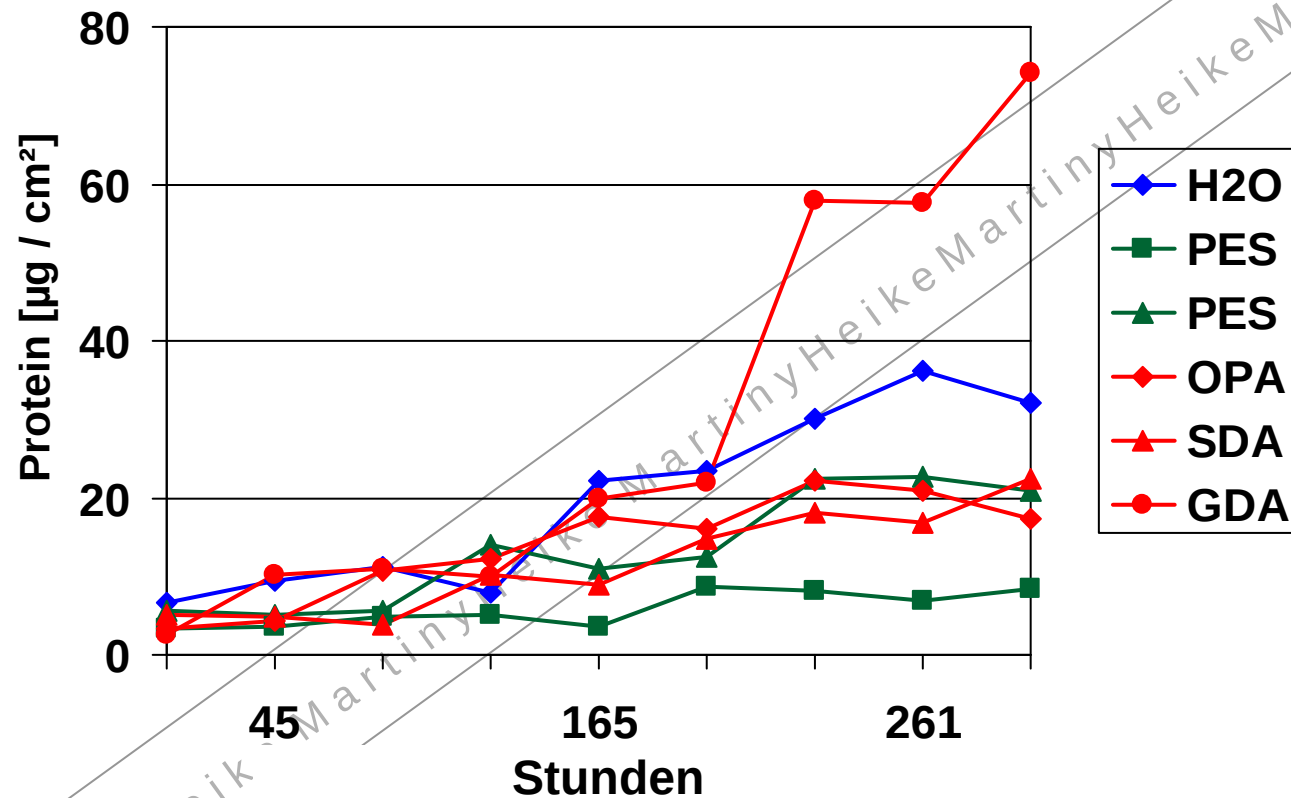
Wirkung von PES

- 5 Desinfektionsmittel (DM)
 - Aldehyd: Endosporine (GDA), Cidex OPA, Gigasept (succinedialdehyde: SDA)
 - PES: Anioxyde 1000, Aperlan
- *P. aeruginosa*-Biofilm in 1,5 m PTFE-Schlauch
 - 2 cm-Abschnitte zur Biofilm-Ernte nach 12 - 20 h in 3 ml Aqua dest.
 - Protein-Bestimmung vom Biofilm: MicroBCA
 - Rest-PTFE-Schlauch mit Biofilm in DM, etc
 - Anschließend weitere Biofilmbildung

Comparison of the fixative properties of five disinfectant solutions;
Pineau et al J Hosp Infect 68 (2008)

Biofilm

Wirkung von PES



Comparison of the fixative properties of five disinfectant solutions;
Pineau et al J Hosp Infect 68 (2008)

Biofilm

Wirkung von PES

■ Ergebnis der Protein-Bestimmung

■ Nach 261 Stunden

- Aqua dest. 32,2 $\mu\text{g} / \text{cm}^2$
- PES-Produkt 8,4 $\mu\text{g} / \text{cm}^2$
- PES-Produkt 20,8 $\mu\text{g} / \text{cm}^2$

Comparison of the fixative properties of five disinfectant solutions;
Pineau et al J Hosp Infect 68 (2008)

Biofilm

Wirkung von PES

- Signifikante Reduktion (Exner et al 1987)
- Entfernung in Behandlungseinheiten (Montebugnoli et al 2004)
- **Endoskopie**
 - Protein-Entfernung: nur 41% (Pineau et al 2008)
 - 2 von 4 Produkten starke Fixierung (Loukili et al 2004)

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Biofilm

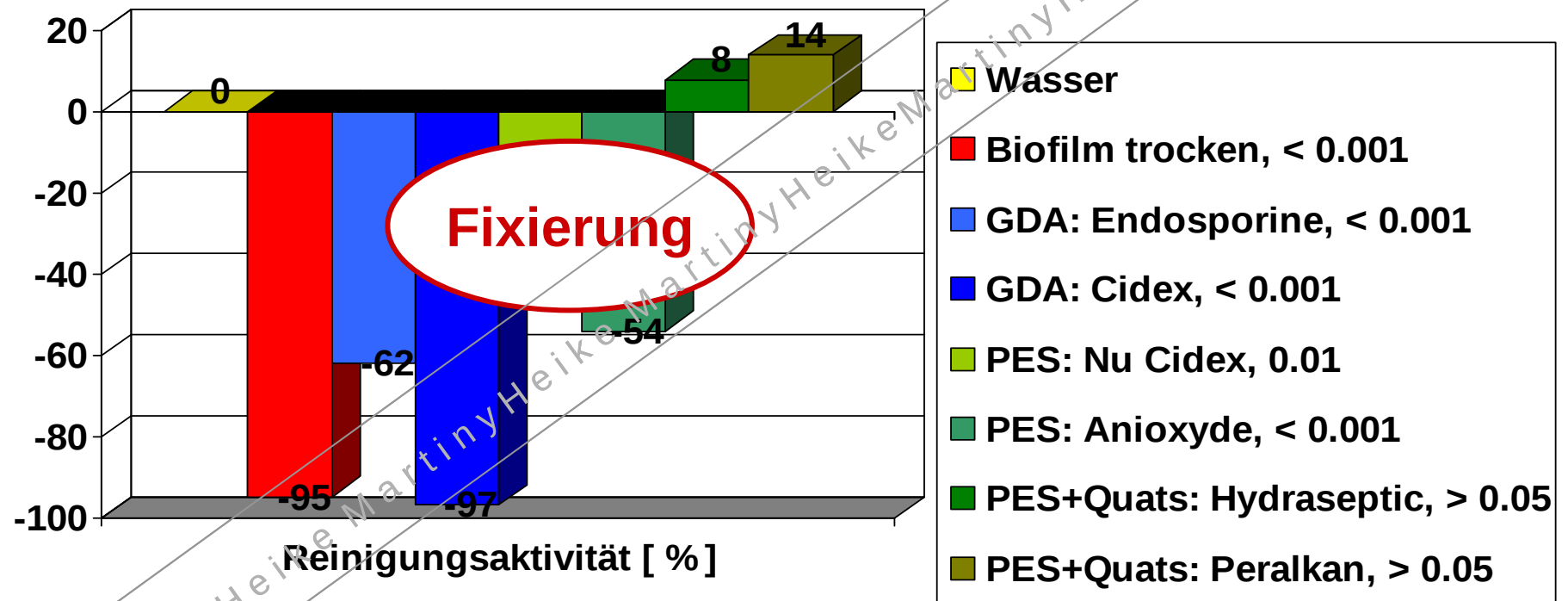
Wirkung von PES

- 6 Desinfektionsmittel (DM)
 - GDA: Endosporine, Cidex
 - PES: Nu Cidex, Anioxyde 1000, Hydraseptic, Peralkan
- *E. coli*-Biofilm in „glass tubes“
- *E. coli*-Biofilm getrocknet in „glass tubes“ 72 h (37°C)
- „glass tubes“ gefüllt mit DM, angewendet nach Herstellerinformationen
- Gespült und angefärbt mit Kristall-Violett
 - 3 x mit Wasser gespült
 - Mit DMSO:H₂O (1:1) extrahiert
 - Bei 600 nm gemessen

Effect of peracetic acid and aldehyde disinfectants on biofilm;
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 58 (2004)

Biofilm

Wirkung von PES



Effect of peracetic acid and aldehyde disinfectants on biofilm;
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 58 (2004)

Biofilm

Wirkung von PES

- Ergebnis der Biofilm-Entfernung
 - Fixierung durch 2 GDA-Produkte
 - Fixierung durch 2 PES-Produkte
 - Leichte Reduktion durch 2 PES-Produkte

Effect of peracetic acid and aldehyde disinfectants on biofilm;
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 58 (2004)

Biofilm

Wirkung von PES

- Signifikante Reduktion (Exner et al 1987)
- Entfernung in Behandlungseinheiten (Montebugnoli et al 2004)
- **Endoskopie**
 - Protein-Entfernung: nur 41% (Pineau et al 2008)
 - 2 von 4 Produkten starke Fixierung (Loukili et al 2004)
 - 3 Produkte keine Fixierung (Loukili et al 2006)

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Biofilm

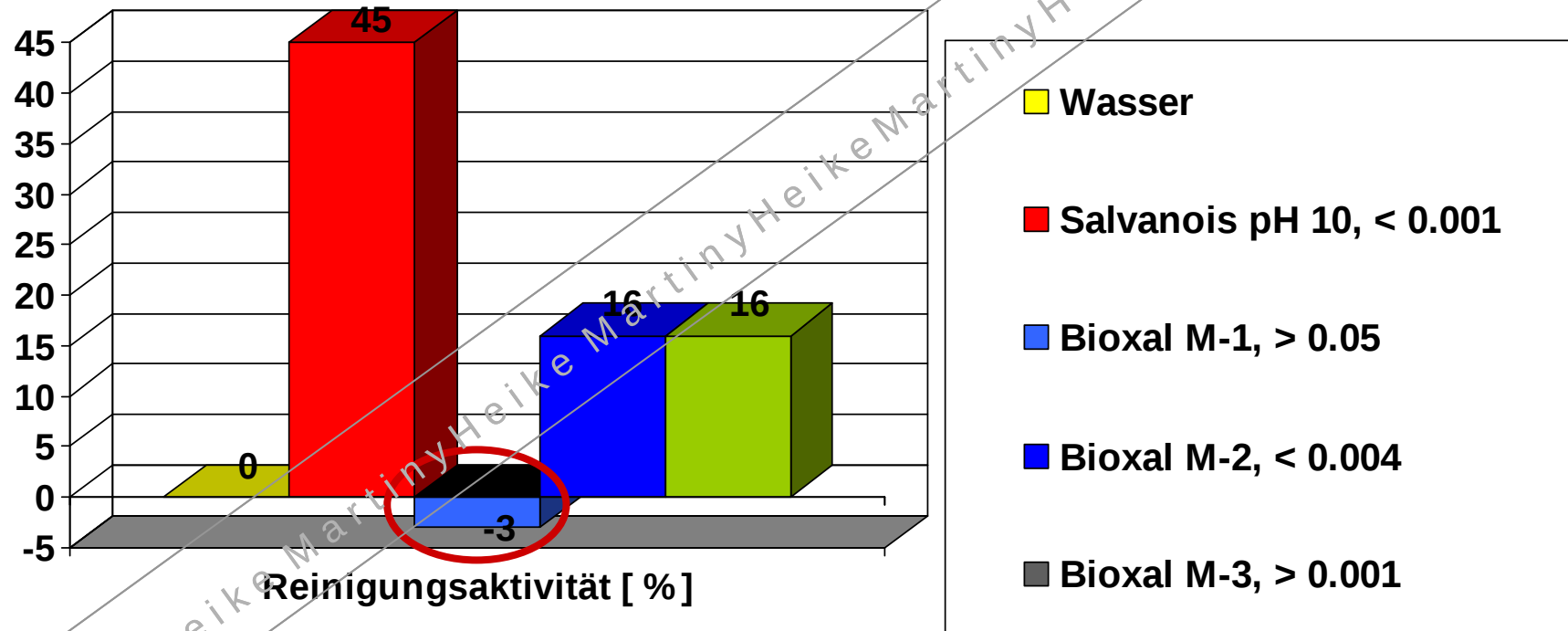
Wirkung von PES

- 1 Detergent-disinfecting-Produkt: Salvaniol pH10
- 3 Desinfektionsmittel (DM)
 - Bioxal M-1: PES
 - Bioxal M-2: PES + non-ionic surfactant
 - Bioxal M-3: PES + non-ionic surfactant + cationic surfactant
- *E. coli*-Biofilm in „glass tubes“ gefüllt mit DM, angewendet nach Herstellerinformationen
- Gespült und angefärbt mit Kristall-Violett
 - 3 x mit Wasser gespült
 - Mit 5 ml DMSO (ohne Wasser ??) extrahiert
 - Bei 600 nm gemessen

Effect of different stabilized preparations of peracetic acid on biofilm
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 63 (2006)

Biofilm

Wirkung von PES



Effect of different stabilized preparations of peracetic acid on biofilm
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 63 (2006)

Biofilm

Wirkung von PES

- Ergebnis der Biofilm-Entfernung
 - Ca. 50 % Reduktion durch Desinfektionsreiniger
 - Geringe Reduktion durch 2 PES-Produkte
 - Geringe Fixierung durch 1 PES-Produkt

Effect of different stabilized preparations of peracetic acid on biofilm
Henoun Loukili et al, J Hosp Infect 63 (2006)

Biofilm

Wirkung von PES

- Signifikante Reduktion (Exner et al 1987)
- Entfernung in Behandlungseinheiten (Montebugnoli et al 2004)
- **Endoskopie**
 - Protein-Entfernung: nur 41% (Pineau et al 2008)
 - 2 von 4 Produkten starke Fixierung (Loukili et al 2004)
 - 3 Produkte keine Fixierung (Loukili et al 2006)
 - Anmerkung Martiny 2016: dieses Statement ist zu hinterfragen, das eine Fixierung nicht ausgeschlossen wurde

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Blut

Reinigende Wirkung von PES

- Produkte
 - Reinigendes Desinfektionsmittel > 1.000 ppm PES (1 %, 15 min)
 - Enzymatischer Reiniger (0,5 %, 15 min)
 - Protectol GDA (2 %, 15 min)
- Teflonschlauch 2 m, Ø 2 mm
- Heparinisiertes Schafblut
- Manuelle Vorreinigung
 - 20 ml Produkt, 15 min Kontaktzeit
 - 2 x gebürstet
 - Ausspülen mit 20 ml VE-Wasser
- Reinigungsprüfung direkt oder nach RDG-E
 - OPA-Methode
 - Visuell Amidoschwarz

Untersuchungen zur Proteinfixierung bei der manuellen Vorreinigung von Endoskopen
Gebel et al, HygMed 40 (2015)

Blut

Reinigende Wirkung von PES

	Protein µg/cm ²	
	manuell	maschinell
PES	n.n.	n.n.
	n.n.	0,11
	0,46	0,17
	n.n.	0,15
	0,56	n.n.
Enzymreiniger	0,35	n.n.
	0,49	n.n.
	0,18	abgebrochen
	0,29	n.n.
	0,24	n.n.

Untersuchungen zur Proteinfixierung bei der manuellen Vorreinigung von Endoskopen
Gebel et al, HygMed 40 (2015)

Blut

Reinigende Wirkung von PES

- Ergebnis laut Publikation
 - OPA-Methode
 - Wirkung von reinigendem Desinfektionsmittel und enzymatischem Reiniger vergleichbar
 - GDA (Protectol) starke Fixierung: Abbruch, keine Bestimmung möglich
 - Amidoschwarz
 - Bei keinem Schlauch positiver Nachweis

Untersuchungen zur Proteinfixierung bei der manuellen Vorreinigung von Endoskopen
Gebel et al, HygMed 40 (2015)

Blut

Reinigende Wirkung von PES

- Offene Fragen zur Publikation
 - VAH-Listung für Produkt mit identischer Zusammensetzung
 - 1 %/60 min; d. h. es wurde nur mit $\frac{1}{4}$ der Einwirkzeit geprüft
 - 2 %/5 min (und 2 %/10 min viruzid bzw. 7 %/60 min RKI) nicht geprüft
 - Warum mit reinem GDA-Wirkstoff statt mit einem Produkt??
 - Vorreinigung
 - Waren PTFE-Schläuche nicht durchgängig nach Luftdurchblasen?
 - OPA-Methode
 - Fehlende Reaktion mit Fibrin ist bekannt
 - Amidoschwarz
 - Positiv-Kontrolle fehlt
 - Nachweisgrenze nicht angegeben
 - Bei keinem Schlauch positiver Nachweis (Nachweisgrenze?)
 - Was bedeutet „nicht nachweisbar“ (negativ?)

Untersuchungen zur Proteinfixierung bei der manuellen Vorreinigung von Endoskopen
Gebel et al, HygMed 40 (2015)

Blut

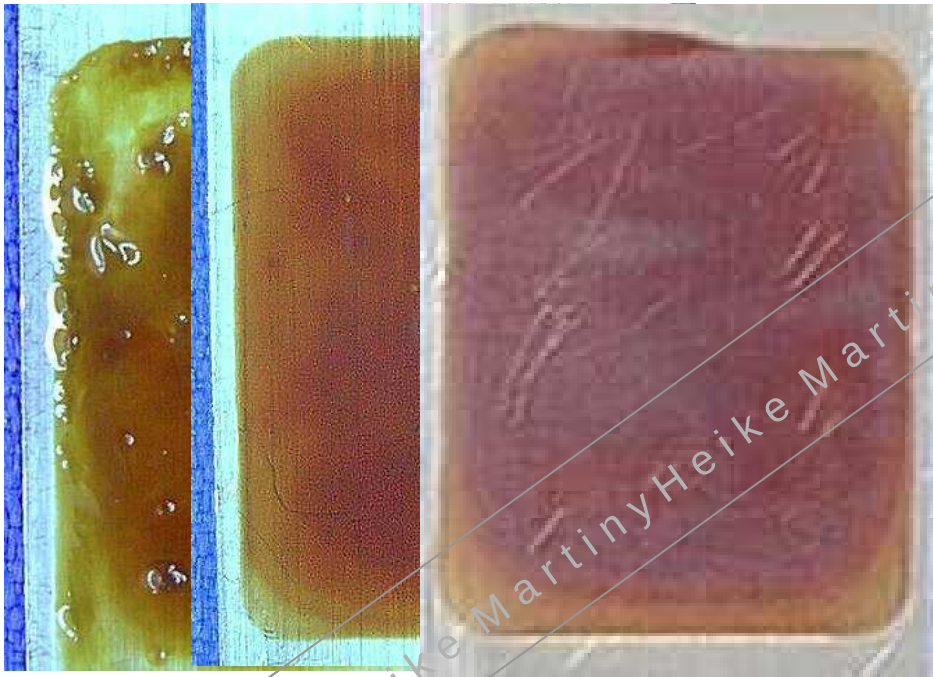
Wirkung von PES

	Wirkstoff	Konzentration	Hersteller
PES	PES	0,2%	Bactria
NU Cidex	PES	0,35%	J & J Medical
Sekusept aktiv	PES	2%	Ecolab
Anioxide 1000	PES	0,15%	Anios
Steranios	GDA	2%	Anios
Korsolex extra	GDA	3%	Bode
GDA	GDA	2,1%	Union Carbide
Hexanios G + R	Quats	0,5%	Anios
Bomix plus	Quats	0,3%	Bode
Korsolex plus	Quats u. Amine	3%	Bode
Bomix	Phenol	2,5%	Bode
Bodedex forte	Cleaner	1%	Bode

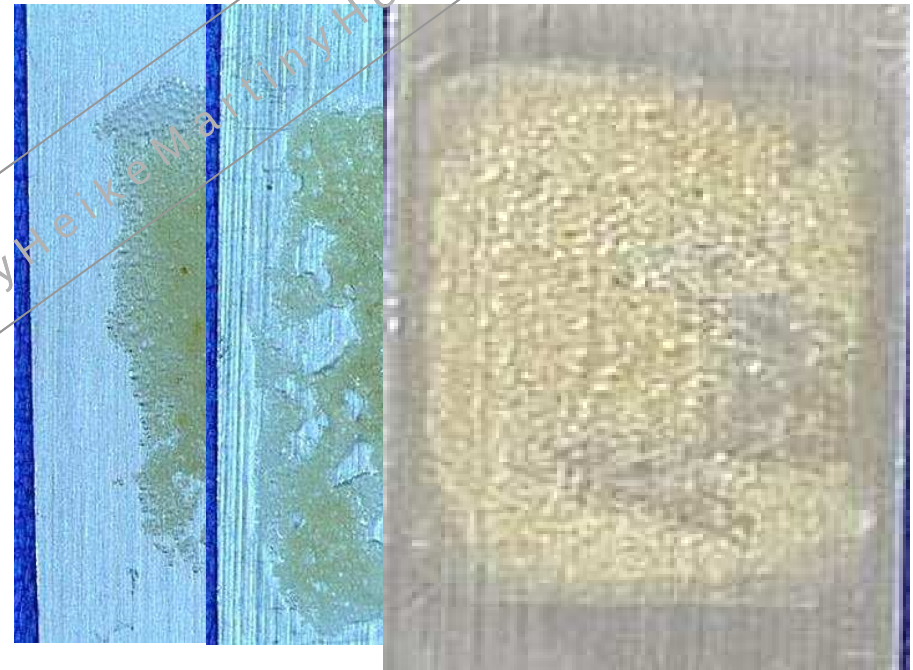
Surface fixation of dried blood by glutaraldehyde and peracetic acid
Kampf, Bloß, Martiny, J Hosp Infect (2004)

Blut

Wirkung von PES



Einfluss von Aldehyden auf Blutanschmutzung



Einfluss von Peressigsäure auf Blutanschmutzung

Surface fixation of dried blood by glutaraldehyde and peracetic acid
Kampf, Bloß, Martiny, J Hosp Infect (2004)

Blut

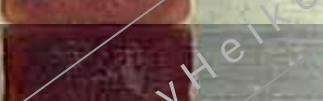
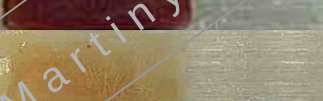
Wirkung von PES

- Fixierung von Blut (Kampf et al 2004)
 - Detergenz-basierte Formulierungen
 - 0,8% - 1,3%
 - PES-basierte Formulierungen
 - 19% - 78%

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Blut

Wirkung von PES

Aktiver Wirkstoff		Art des Prozesses
Peressigsäure I		Nach Desinfektion
		Nach Reinigung
Glutaraldehyd I		Nach Desinfektion
		Nach Reinigung
QAC		Nach Desinfektion
		Nach Reinigung
QAC + Amines		Nach Desinfektion
		Nach Reinigung

Surface fixation of dried blood by glutaraldehyde and peracetic acid
Kampf, Bloß, Martiny, J Hosp Infect (2004)

Blut

Wirkung von PES

Wirkstoff	Nummer	Blutentfernung durch Desinfektionsmittel
Peressigsäure	1	8,1%
Peressigsäure	2	39,0%
Peressigsäure	3	59,0%
Peressigsäure	4	56,6%
Glutaraldehyd	5	21,7%
Glutaraldehyd	6	23,6%
Glutaraldehyd	7	8,1%
QAC	8	88,5%
QAC	9	88,2%
QAC + Amin	10	35,5%
Phenol	11	90,3%
Tensid	12	89,0%

Surface fixation of dried blood by glutaraldehyde and peracetic acid
Kampf, Bloß, Martiny, J Hosp Infect (2004)

Blut

Wirkung von PES

- Ergebnis Fixierung von Blut (Kampf et al 2004)
 - Detergenz-basierte Formulierungen
 - 0,8% - 1,3%
 - PES-basierte Formulierungen
 - 19% - 78%
- Ergebnis Entfernung von Blut (Kampf et al 2004)
 - Detergenz-basierte Formulierungen
 - 88% - 90%
 - PES-basierte Formulierungen
 - 8% - 59%

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Nervengewebe

Wirkung von PES

- Studie von Vadrot u. Darbord (2006)
 - Protein-Fixierung im vCJK-Hirnhomogenat
 - 96% PES
 - 19% GDA
 - Mäuse-Überlebenszeit nach Beimpfung mit vCJK-Hirnhomogenat
 - > 450 Tage ohne Kontakt mit PES/GDA
 - 291 Tage mit Kontakt mit PES
 - 324 Tage mit Kontakt mit GDA

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Klinische Wirkung

Studien zur Aufbereitung

- Review über 01.01.2007 – 07.03.2012
(Guterman et al 2013)
 - Nur 8 Studien zu negativen Auswirkungen auf das Personal bei der Aufbereitung von Endoskopen
 - Nur 1 Studie zeigt evtl. Zusammenhang zur Aufbereitung

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Schlussfolgerung

However, we found no conclusive evidence to suggest that the cleaning capacity of any peracetic acid-based formulation was as good as that of detergent-based cleaning agents without biocidal agents.

Kampf, Fliß, Martiny World Journal Gastrointestinal Endoscopy 2014; 6

Reinigende Desinfektion????

- Personalschutz vor Mikroorganismen
- Zeitersparnis
 - Da die VAH-gelistete Wirksamkeit durch organische Verbindungen aufgehoben oder reduziert werden kann, ist der Personalschutz nicht gesichert.
 - Daraus folgt, dass auch die Desinfektionsleistung nicht ausreichend sein kann.

Fazit zu Aufbereitung

- Erforderlich ist daher **immer** ein validierter Prozess, für den gezeigt wurde, dass nach den Schritten
 - (Vor-) Reinigung
 - Spülen
 - Desinfektion

das Ziel erreicht wird: Sauber und ausreichend desinfiziert.