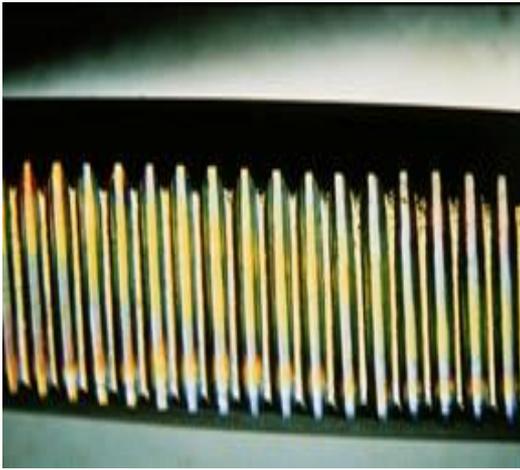




„Oberflächenveränderungen an chirurgischen Instrumenten, was nun?“

Karin Gehrman,  
Krankenschwester, Fachkunde I – III, Trainingsmanagerin,  
Aesculap AG Tuttlingen

# Oberflächenveränderung



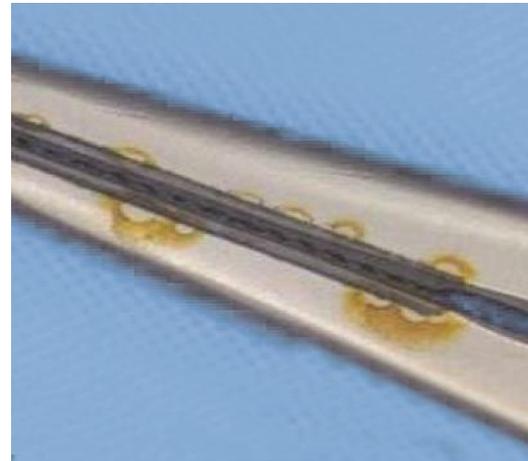
- Verfärbungen



- Flecken ( Wasser)



- Korrosionen <sup>2</sup>



- Rost

# Oberflächenveränderung

Beläge durch Kalk- /Wasserflecken



# Oberflächenveränderung

## Beläge durch Kalk- /Wasserflecken

Ursache

Hoher Kalkgehalt des Wassers im Reinigungsschritt und / oder im letzten Spülwasser.



Beseitigung



Abwischen oder Verwendung eines Neutralisators im RDG (zitronen- oder phosphorsäurehaltigen Grundreiniger)

Vorbeugende Maßnahmen

Schlussspülung mit VE-Wasser, evtl. Einsatz von enthärtetem oder VE-Wasser für den gesamten maschinellen Aufbereitungsprozess

Risikobewertung



Kosmetischer Effekt

Oberflächenveränderung

Verfärbung durch Reinigungsmittelrückstände



# Oberflächenveränderung

->

## Verfärbung durch Reinigungsmittelrückstände

Ursache: Unzureichend entfernte Prozesschemikalien bei der Zwischen - und/oder Schlusspülung im RDG, evtl. Spülschatten



Beseitigung: Meist durch mehrfaches Waschen im RDG unter Anwendung eines Neutralisationsmittels oder sauren Klarspülers entfernbar.



Vermeidung: Ausreichende Zwischen- /und Schlusspülung und ggf. Spülschatten vermeiden.

Empfehlung: Meldung an den Vorgesetzten aufgrund von Fehler im Reinigungsprozess. Instrument nach Behebung des Fehlers erneut reinigen.



# Oberflächenveränderung

## Grauschwarzfärbungen



Matte grau-schwarze  
Verfärbung



Glänzende grau-schwarze  
Chromoxidbeläge  
(Chromoxidpassivschicht)



# Oberflächenveränderung glänzende Grauschwarzfärbungen



## Ursachen

Neutralisationsmittel (Phosphor- oder Zitronensäure) können bis in die Schlusspülung gelangen (Verschleppung)

Reste Neutralisationsmittel können in RD-Geräten und / oder bei anschließender Dampfsterilisation zu einer Oberflächenreaktion führen (Verfärbung durch Oxidation)



## Oberflächenveränderung **matte** Grauschwarzfärbungen



### **Ursachen**

Zu hohe Konzentration der Neutralisationsmittel, Kontakt mit Salzsäure führt jeweils zur Anbeizung der Oberfläche

### **Vorbeugende Maßnahmen:**

Maschinenprogrammablauf optimieren:

- Die empfohlene **Dosierung** des Neutralisationsmittel unbedingt **sicherstellen**
- Verschleppung des sauren Neutralisationsmittel verhindern durch ausreichende Nachspülung

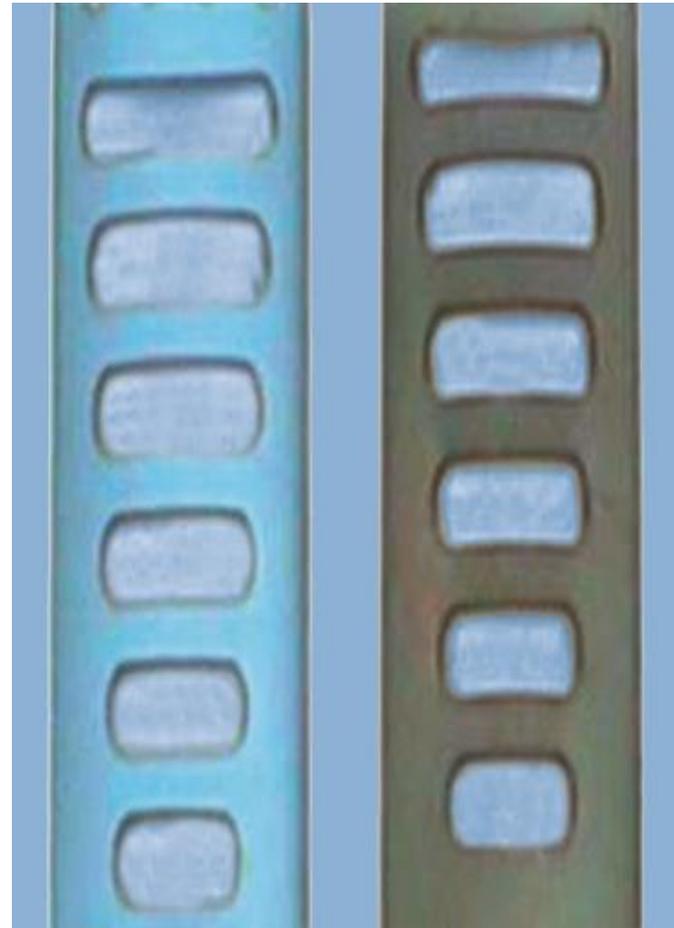


# Oberflächenveränderung

## Verfärbungen durch Oxidation bei Titanwerkstoffen



Farbveränderte Titanvalven



Titanvalven: Linke Valve – fabrikneu  
Rechte Valve – maschinell gereinigt

# Oberflächenveränderung

## Verfärbungen durch Oxidation bei Titanwerkstoffen



### Erscheinungsformen

der Titanoxidschichten werden bestimmt durch Zusammensetzung, Dichte und Dicke:

- Gleichmäßig, farblich variierend (z.B. grau, blau, violett, rot, goldgelb, grün) oder fleckig, mehrfarbig oder transparent



### Ursachen:

Temperatur, feuchte Hitze und/oder Reinigungschemikalien Wasserstoffperoxid können zur Oxidation / Verfärbung der Oberfläche führen



### Maßnahmen zur Beseitigung:

- Titanoxidschichten können ggf. nur durch eine geeignete chemische Oberflächenbearbeitung entfernt werden.

# Oberflächenveränderung

## Verfärbungen durch Oxidation bei Titanwerkstoffen



### **Vorbeugende Maßnahmen:**

Kaum / nicht vermeidbar

Titanwerkstoffe reagieren mehr oder weniger sichtbar durch Umgebungsbedingungen: Temperatur, Chemie, Feuchte



### **Risikobewertung:**

keine Einschränkungen hinsichtlich Hygiene, Funktion oder Lebensdauer



Evtl. Einschränkung der Kennzeichnungs- / Codierungsfunktion durch Farbveränderungen

Visuelle Kontrolle auf Restverschmutzung kann erschwert werden!

# Oberflächenveränderung

## Verfärbung durch Silikate



Ursache: Verschleppung silikathaltiger Reiniger in den letzten Spülgang wegen unzureichender Zwischenspülung.

Beseitigung: Nicht erforderlich (HF-haltiger Grundreiniger, mechanisch)



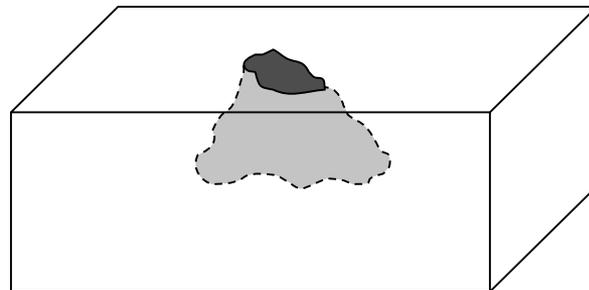
Vermeidung: Zwischenspülung optimieren, entweder verlängern oder zusätzlichen Zwischenspülschritt installieren



Empfehlung: **Unkritisch rein optische Erscheinung.**  
**Keine Gefahr für Patient oder Instrumentarium.**

Oberflächenveränderung

Korrosionsschäden durch Lochfraß / Chloride



# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Lochfraß / Chloride

Ursachen:



OP-Rückstände, Tinkturen / Arzneimittel / Kochsalzlösung,  
Wasserinhaltsstoff-kritisch kalt ab 120 mg/l. Reinigungs- / Desinfektionsmittel,  
Wäsche / Packtücher / Verpackungsmaterial.

Beseitigung:



befallene Instrumente aussortieren,  
mechanische Überarbeitung durch den Hersteller / Reparaturservice  
Instrumente sofort nach Gebrauch reinigen  
chloridhaltige Rückstände entfernen (z. B. Blut, physiologische Kochsalzlösung)  
Schlussspülung mit demineralisiertem Wasser

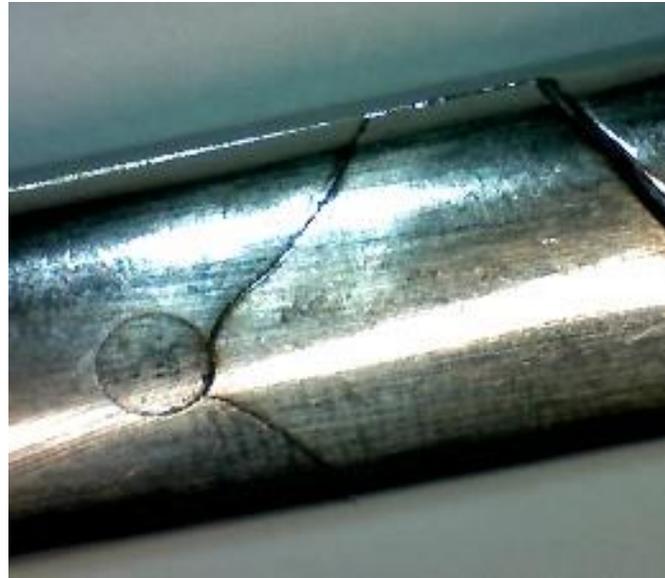
Risikobewertung



Patientengefahr durch unzureichend Hygiene und Bruch des Instrumentes.

# Oberflächenveränderung

## Spannungsrissskorrosionsanrisse durch Chloride



# Oberflächenveränderung

## Spannungsrisskorrosionsanrisse durch Chloride

### Ursachen



Unsachgemäße Anwendung (Überbeanspruchung)  
von Klemmen / Nadelhaltern etc.

Chloridhaltige Medien (H<sub>2</sub>O, Blut, NaCl, etc.)

Spannung im Schluss,  
durch völlig geschlossene Rastersperren bei der Sterilisation

### **Material-/ Fertigungsfehler,**

konstruktionsbedingt z.B. bei Niet- oder Schraubenverbindungen, Schweiß-/  
Lötverbindungen etc.

### **Unsachgemäße Reparaturausführung**

z. B. bei Schraubenverbindungen, Schweiß-/ Lötverbindungen

# Korrosion

## Spannungsrisskorrosionsanrisse durch Chloride

Maßnahme  
zur Beseitigung

Defekte Instrumente aussortieren (irreparabel)



Vorbeugende  
Maßnahmen

- Instrument in geöffnetem Zustand reinigen
- Chloridhaltige Rückstände sofort entfernen
- Schluss (Gelenk) regelmäßig gezielt pflegen
- Vor der Sterilisation die Standard-Rastersperre maximal im ersten Zahn schließen
- Unsachgemäße Anwendung/ Überbeanspruchung vermeiden
- Qualifizierte Reparaturmaßnahmen

Risikobewertung



- Patienten- und Anwendersicherheit gefährdet
- Sofort aus dem Instrumentenkreislauf entfernen

# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Reibkorrosion



### Ursachen:

Mangelnde Schmierung und / oder Fremdkörper → metallischer Abrieb

Chemische Rückstände (z.B. inkrustiertes Blut, Feuchtigkeit)

Mechanische Zerstörung der Passivschicht des NR-Stahles → metallischer Abrieb

# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Reibkorrosion

Maßnahme  
zur Beseitigung



- Defekte Instrumente aussondern, Gefahr der Funktionseinschränkung
- Ggf. Reparatur Nachschleifen / Polieren
- Mehrmaliges Überarbeiten führt zu einer ungenauen Führung / Funktion des Instruments

Vorbeugende  
Maßnahmen:

- Chloridhaltige Rückstände sofort entfernen
- Instrumente vor der Sichtkontrolle auf Raumtemperatur abkühlen lassen
- Ausreichende Trocknung sicherstellen
- Regelmäßige, gezielte Pflege der Gelenke / Gleitflächen

Risikobewertung:

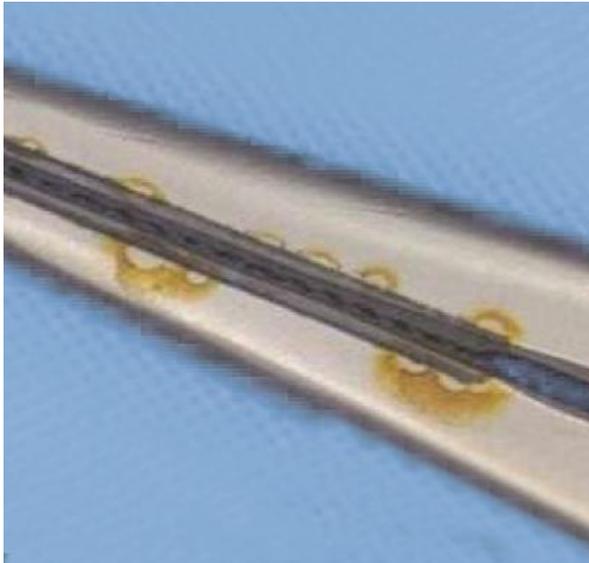


- Funktionseinschränkung / vollständig unbenutzbar
- Metallfresser / Lochkorrosionsbildung begünstigt



# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Flächenkorrosion



Beizangriff an den  
Lötstellen von  
Hartmetalleinlagen



Bei Kohlenstoffstählen  
(Einmalskalpellklingen)  
→ extreme Rostbildung



# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Flächenkorrosion

### Ursachen



- Chemisch (z.B. saure oder alkalische Mittel bei Eloxal, Klebern, Glasfaserlichtleitern)
- Langzeitiger Einfluss von Wasser / Feuchtigkeit bei NR-Stahl / Lötstellen

### Maßnahme zur Beseitigung



- Defekte Instrumente aussondern
- Bei NR-Stahl Rostentfernung durch saure Grundreinigung oder mechanische Aufbereitung
- Abhängig vom Grad des Materialschadens
- Schäden an Eloxal und gesintertem Hartmetall sind irreparabel

# Oberflächenveränderung

## Korrosionsschäden durch Flächenkorrosion



Vorbeugende  
Maßnahmen:



- **Keine Einmalmaterialien** aufbereiten (z.B. unlegierte Kohlenstoffstahl - Einmalskalpellklingen)
- Langzeitigen **Einfluss von Wasser** / Feuchtigkeit vermeiden
- Bei gelöteten Instrumenten: Anwendungsempfehlungen für saure Reiniger / Neutralisationsmittel beachten
- **Instrumente** mit beschädigter Cr- und Ni-Beschichtung **aussondern** / gegen NR-Stahl Produkte ersetzen
- Bei eloxiertem Aluminium neutrale oder mild alkalische Reinigungs- und Desinfektionsmittel einsetzen



Risikobewertung:



Gefahr von Folgerost / Fremdrost / Kontaktkorrosion  
Hygienerisiko → Gefährdung des Patienten



Bildnachweis

Rote Broschüre I Arbeitskreis Instrumentenaufbereitung