

## Informationen über Beläge auf chirurgischen Instrumenten

Es passiert im Umgang mit chirurgischen Instrumenten immer wieder, dass Instrumente braune, blaue oder regenbogenfarbige Beläge bekommen. Unter Umständen fangen Instrumente (und dabei auch noch neue Instrumente schneller als alte) auch noch an zu rosten, obwohl sie doch eigentlich rostfrei sind. Schnell wird in diesem Zusammenhang von schlechter oder minderwertiger Qualität gesprochen, obwohl das Problem an ganz anderen Stellen zu suchen ist.

Mit dieser Information möchten wir Ihnen die Möglichkeit geben, das Problem „Beläge“ in den Griff zu bekommen und Ihr chirurgisches Instrumentarium dauerhaft zu schützen.

Es gibt verschiedene Formen von Belägen, die für Ihr Instrumentarium mehr oder weniger gefährlich sind.

Für Instrumente eher unproblematisch sind:

- Beläge, die durch Verschleppung silikathaltiger Reiniger während des Reinigungsprozesses an den Instrumenten haften bleiben.
- Beläge, die durch andere mineralische Inhaltsstoffe (z.B. Kupfer, Eisen, Mangan) im letzten Spülwasser oder im Dampfcondensat auf den Instrumenten haften bleiben.
- Kieselsäureschlupf bei der Herstellung von VE-Wasser durch Ionenaustauscher oder Osmoseumkehr-Wasseraufbereitungsanlagen, der sich auf den Instrumenten ablagert.

Bei diesen Belägen handelt es sich nicht um Korrosion, sondern um Ablagerungsrückstände, die kein qualitatives oder hygienisches Risiko darstellen. Trotzdem sollten die Beläge nach Beseitigung der Ursache mit Spezialreinigern entfernt werden. Bei hartnäckigen Belägen sollten die Instrumente zur Aufarbeitung gegeben werden.

Für Instrumente sehr problematisch sind:

- Beläge, die chloridhaltig sind.

Die Ablagerung von Chloriden kann verschiedene Ursachen haben. Die wichtigsten sind:

- Zu lange Einwirkung oder Antrocknung von chloridhaltigen Körperflüssigkeiten, z.B. Blut.
- Einwirkung oder Antrocknung von physiologischen Kochsalzlösungen oder Infusionslösungen (z.B. Ringer-Lösung) im Op.
- zu hoher Chloridgehalt im Wasser.
- Eine Verschleppung von Regeneriersalz (Natriumchlorid) aus Wasserenthärtungsanlagen.
- Antrocknung von Arzneimittelrückständen auf Basis verschiedener Chloride.

Wird die Ursache für das Auftreten von Chloriden im Instrumentenkreislauf nicht beseitigt, kommt es zu diesen Belägen, die in der Folge auch zu Lochfraß führen können.

Speziell vergoldete Instrumente mit Hartmetalleinlagen sind anfällig. Die Korrosionsstellen bilden sich dann bevorzugt direkt an der Goldauflage oder auch vorn zwischen den Hartmetalleinlagen und dem Instrumentenstahl. Die Ursache hierfür ist, dass die Goldauflage keinerlei Korrosionsschutz bietet, sondern ja lediglich der Kennzeichnung dient und demzufolge mit ca. 0,5 µm äußerst dünn ist.

Dies hat zur Folge, dass die Goldauflage durchsetzt ist mit einer Vielzahl von kleinsten Poren, die nicht mit Gold bedeckt sind. Diese Poren sind von einer größeren Fläche eines edleren Metalls, nämlich Gold, umgeben, wodurch dann durch Bildung eines galvanischen Elementes das unedlere Metall, also der Instrumentenstahl in den Poren korrodiert.

Vorn zwischen der Hartmetalleinlage und dem Instrumentenstahl liegen ebenfalls zwei verschiedene Metalle miteinander in Kontakt, so dass auch hier hohe Chloridbelastungen durch zusätzliche Bildung eines galvanischen Elementes die Korrosion des Instrumentenstahls fördern.

Da chirurgische Instrumente blendfrei sein müssen, wird die Oberfläche am Ende des Produktionsprozesses mattiert. Bei dieser Oberflächenbehandlung gibt es verschiedene Methoden:

- Sandstrahl-Mattierung mit Glas- oder Keramik-Kugeln in verschiedenen Größen
- Bürsten-Mattierung mit 3D-Bürsten

Beide Verfahren werden von allen Instrumenten-Herstellern seit Jahrzehnten angewendet. Welche Methode bei welchem Instrument angewendet wird hängt vom Instrumententyp ab. Scheren beispielsweise können nur bürstenmattiert werden, da das Sandstrahlen im letzten Produktionsprozess die Schneidfähigkeit des Instruments verschlechtern würde.

Bei unseren Untersuchungen haben wir festgestellt, dass Instrumente, die bürstenmattiert waren, wesentlich mehr Beläge aufwiesen, als Instrumente, die sandgestrahlt waren. Unter dem Mikroskop sieht man, dass die bürstenmattierte Oberfläche wesentlich rauher ist als die Sandgestrahlte und somit mehr Angriffsfläche für die Ablagerung von Belägen bietet. An der wesentlich glatteren Oberfläche der sandgestrahlten Instrumente lagern sich Beläge dagegen nicht so schnell ab.

Als Konsequenz werden unsere Instrumente (soweit technisch möglich) nur noch in sandgestrahlter Ausführung hergestellt.

Bei der Korrosionsbeständigkeit spielt auch die sogenannte Passivschicht eine große Rolle. Es handelt sich hierbei um eine Chromoxidschicht, die sich durch eine chemische Reaktion zwischen dem Chromanteil der Stahllegierung und dem Sauerstoff der Luft bildet. Dieser Vorgang läuft automatisch ab, kann aber auch durch den Zusatz chemischer Mittel beschleunigt werden. Die Passivschicht unterliegt einer ständigen Veränderung. Durch mechanische Beanspruchung im Gebrauch, sowie dem Einsatz von Reinigungs- und Desinfektionsmitteln in der Aufbereitung wird die Passivschicht ständig abgetragen und bildet sich durch die chemische Reaktion mit der Luft permanent neu. Wir halten deshalb den Einsatz von chemischen Mitteln zur Beschleunigung dieses Prozesses für unsinnig.

Die Passivschicht macht Instrumente zwar widerstandsfähig gegen viele chemische Einflüsse, leider schützen Sie das Instrument aber nicht vor Chloriden, da sie die Passivschicht angreifen und zu chloridinduzierter Lochkorrosion führen können.

Um die Bildung von Ablagerungen auf Ihren Instrumenten zu vermeiden, empfehlen wir Ihnen, im Ablauf des Aufbereitungsprozesses, folgende Dinge zu beachten:

- Chirurgische Instrumente müssen beim Reinigungsvorgang so auf dem Sieb gelagert sein, dass möglichst keine Spülschatten entstehen. Instrumente mit Gelenken müssen in geöffnetem Zustand auf dem Sieb liegen.
- Nach Beendigung des Reinigungsprozesses dürfen sich keine Ablagerungen mehr auf dem Instrument befinden.
- Nach der Reinigung ist darauf zu achten, dass die Schlösser und Gelenke mit einem geeigneten Instrumenten-Öl behandelt werden. Diese Bereiche des Instruments sind besonders anfällig, da die Oberfläche in den Gelenken nicht so glatt ist, wie am restlichen Instrument. Hier schleift Metall auf Metall. Werden die Instrumente in diesem Bereich nicht grundsätzlich gut gereinigt und geölt, kommt es zu Metallabrieb. Dies führt zum Einen dazu, dass die Oberfläche in diesem Bereich beschädigt wird, zum Anderen kann sich der Metallabrieb auf anderen Instrumenten, aber auch im RDG oder im Steri ablagern. Wichtig ist, das Öl wirklich nur im Bereich des Schlosses oder Gelenks aufzubringen. Ein „übersprühen“ des gesamten Instruments ist zu vermeiden, da die Ölschicht die Neubildung der Passivschicht verlangsamt.
- Eine optische Kontrolle im Aufbereitungsprozess ist enorm wichtig, damit Probleme möglichst frühzeitig erkannt und beseitigt werden können. Beim Auftreten von Verfärbungen an den Instrumenten sollte die Ursache immer möglichst zeitnah gesucht und beseitigt werden.
- Im Sterilisationsprozess ist darauf zu achten, dass der Dampf rein und sich im Sterilisiererraum oder den Leitungen keine Ablagerungen befinden. Der Sterilisiererraum und die Leitungen sollten regelmäßig gereinigt werden.

Zusätzliche Informationen zu diesem Thema finden sind in der Broschüre „Instrumentenaufbereitung richtig gemacht“, die sich auf der Homepage des Arbeitskreises Instrumentenaufbereitung ([www.a-k-i.org](http://www.a-k-i.org)) kostenlos herunterladen können.