

## Teilereinigung : die Kombination A3 Lösemittel und wässrige Reinigung in einer Anlage.

Kohlenwasserstoffe –A3 Lösemittel (nicht chloriert)– entfetten ausgezeichnet. Die wässrige Reinigung löst Salze und andere polare Verunreinigungen.

Nur beides kombiniert kann eine einwandfreie Reinigung gewährleisten. Deshalb hat sich die Firma Ionbond entschieden, diese Technologie vor der PVD und CVD Abscheidung einzusetzen.

### Feinstreinigung

Ionbond (Olten) gehört zu den führenden Unternehmen im Bereich der CVD und PVD Schichten. Um die Haftung der harten Schicht sicherzustellen, ist die Oberflächenreinheit der Teile vor der Schichtabscheidung, von grösster Bedeutung. Bis zirka 1991 wurde bei Ionbond wässrig, anschliessend mit R113 (Freon) gereinigt und am Schluss getrocknet. Nach dem Verbot des R113, wurden die Anlagen umgebaut. Im vorliegenden Fall wurde eine Anlage mit wässriger Reinigung und anschliessender Isopropanol-Trocknung verwendet.

Die neue Einkammeranlage *Amsonic swash* von Amsonic wurde als Erweiterungsinvestition angeschafft und ermöglicht eine verbesserte Reinigung der Teile.

Die Reinigung mit A3 Lösemitteln (Isoparaffin) bei hoher Temperatur (über 60°C) wurde zum ersten Mal durch die EGAclean Anlage im 1997 angewendet. Die Reinigungsqualität ist äquivalent mit den Tri und Per-Verfahren. Die kontinuierliche, optimierte Destillation garantiert eine gleichbleibende Qualität des Lösemittels. Das Lösemittel muss nicht periodisch ersetzt werden, wie das mit Per oder Tri der Fall ist. Die Destillation garantiert eine vollständige Rückgewinnung des Lösemittels, welches nicht sauer werden kann. Hier liegt ein weiterer grosser Vorteil von Isoparaffinlösemittel gegenüber modifizierten Alkoholen und den CKW's vor.

Nicht polare Verunreinigungen (Öle und Fette) können durch dieses Verfahren einwandfrei abgereinigt werden. Bei Kühlschmierstoffen –welche aus zirka 95% Stadtwasser und 5% Konzentrat präpariert werden– können Wassersalze austrocknen, wenn sie nicht direkt abgereinigt werden. Die Salze hinterlassen somit Spuren, die nicht mit Isoparaffin, modifiziertem Alkohol, Per oder Tri abgereinigt werden können. Man kann diese nur wässrig lösen.

Darin liegt die Idee der *Amsonic-swash*. Ein erster Reinigungsvorgang mit A3 Isoparaffin, reinigt die nicht-polare Verunreinigung. Seine Wirkungskraft bleibt durch die kontinuierliche Destillation vollständig erhalten. Im Vergleich werden wässrige Reiniger durch den Öleintrag beeinträchtigt, auch wenn man Entölvorrichtungen vorsieht.

Die übriggebliebenen Salze können anschliessend in der gleichen Kammer, durch einen schwach konzentrierten wässrigen Reiniger abgereinigt und die Teile mit vollentsalztem Wasser gespült werden. Eine Dampfphase mit vollentsalztem Wasser kann eingesetzt werden. Die Vakuumtrocknung vervollständigt den Reinigungszyklus

Dieses Konzept ermöglicht die Entfettung und Reinigung in einem Vorgang.

Wenn Teile gegen Korrosion geschützt werden müssen, kann nach der wässrigen Reinigung, eine Dampfphase mit Isoparaffin eingeschaltet werden. Dabei sind die Teile zirka 4 Wochen lang gegen Korrosion geschützt.

Selbstverständlich kann die Anlage auch nur mit je einem der beiden Module reinigen. Das heisst, dass man in der Gestaltung der Programme uneingeschränkte Möglichkeiten hat. Das Amsonic-*swash* Konzept ist patentiert.

Analysen haben gezeigt, dass keine messbaren organischen Verunreinigungen (Kohlenwasserstoff) auf den Teilen übrig bleiben. Somit ist die Anwendung des Verfahrens in der Medizinaltechnik unbedenklich.

|  | Isoparaffin | Kombinierte<br>Reinigung |
|--|-------------|--------------------------|
| Verunreinigungen in mg C                   | 0.032       | 0.01                     |
| Verunreinigungen in mg<br>C/m <sup>2</sup> | 10.8        | 3.0                      |
| Kohlenwasserstofffilm in<br>µm             | 0.0138      | -                        |

Foto Anlage

### Die programmierbare Qualität

Die geforderte hohe Reinigungsqualität muss durch die Reinigungsanlage für verschiedene Teile gewährleistet sein.

Foto Teile

Verschiedene Teile werden nur mit A3 Lösemittel gereinigt. Sie weisen nach der Reinigung und Trocknung eine Oberflächenspannung von über 52 mN/m aus. Diese Qualität ist für CVD und PVD optimal. Eine weitere Kontrolle findet mit Wattestäbchen statt, welche in Isopropanol getränkt wurden. Es sollten keine sichtbaren, graue Spuren nach dem Reiben des Stabes in Sacklöchern oder Winkeln vorhanden sein.

Teile mit komplexen Geometrien und vielen Sacklöchern, konnten früher mit Aceton plus wässrigen Verfahren nicht einwandfrei gereinigt werden. Dadurch musste eine manuelle Operation eingeschaltet werden.

Hartmetallteile stellen zusätzlich ein Reinigungsproblem dar, das unter dem Namen "cobalt leaching" bekannt ist. Dieses Problem wird durch die Amsonic *swash* A3 Reinigung und der Optimierung der Destillation gelöst.

Die Spülung mit vollentsalztem Wasser und Wasserdampfphase ist gleichwertig mit der Isopropanol Spülung und Trocknung die vorher angewendet wurde. Gleichzeitig ist die Qualität besser als die Trocknung mittels HFC oder HFE.

Die Kontrolle mit dem Mikroskop erlaubt es, etliche Trocknungsflecken oder Staubpartikel nachzuweisen. Zum Beispiel sind auf hochglanzpolierten Teilen, die mit einer Glanznickelschicht versehen sind, keine Flecken zu beobachten.

Die wässrige Reinigungsstufe wurde wie folgt konzipiert:  
 Das Produkt stammt aus dem Hause Borer Chemie.  
 Es handelt sich dabei um ein schwach schäumendes und mildalkalisches Reinigungsmittel, welches salzfrei aufgebaut ist. Dank niedriger Einsatzkonzentration und einer optimalen Tensidauswahl kann eine sehr gute Abspülung gewährleistet werden.

### **Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit**

**Amsonic swash** ist besonders wirtschaftlich und umweltfreundlich.  
 Folgende Tabelle zeigt die technischen Daten.

| <b>Parameter</b>  | <b>Amsonic-swash</b>  | <b>wässrige Anlage</b>  |
|---|---|---|
| 1. Investition  | Index 100   | Index 250   |
| 2. Reinigungskosten in CHF/kg                           | 0.14  | ca. 0.70  |
| 3. Produktivität  | ca. 200 – 600 kg/h  | ca. 100 kg/h  |
| 4. Umweltaspekt<br>4.1. VOC oder DOC<br>Emissionen/Jahr | ca. 200 l A3<br>Keine VOC<br>30 kg Reiniger<br>ca. 2 kg DOC | ca. 5000 l Aceton<br>ca. 2000 kg VOC<br>1250 kg wässriger<br>Reiniger: 87 kg<br>DOC |
| 4.2. Energie in kWh/Jahr                                | ca. 35'000  | ca. 40'000  |
| 4.3. Wasserverbrauch in m <sup>3</sup> /Jahr            | ca. 150   | ca. 550   |
| Ökobilanz - Ziel : kleinste<br>Punktzahl                | ca. 850 Ökopunkte   | ca. 2150<br>Ökopunkte   |

### **Eine neue Generation von Reinigungsanlagen**

Die Entfettungs- und Reinigungsprobleme sind selbstverständlich eng mit den vorhandenen Verunreinigungen verbunden. Polare und nicht-polare Verunreinigungen stellen das ganze Spektrum des Schmutzes dar. Polare Verunreinigungen (zum Beispiel Salze), können nur mit wässrigen Mitteln oder mit solchen, die eine polare Funktion aufweisen, gereinigt werden. Nicht-polare Verunreinigungen (Öle als Beispiel) werden vorzüglich durch Kohlenwasserstoffe gelöst. Durch hohen Öleintrag werden wässrige Reiniger relativ schnell verbraucht. Der Grund ist, dass die Tenside das Öl binden und somit verbraucht werden.

Der Kohlenwasserstoff (A3) wird kontinuierlich destilliert und behält somit ein intaktes Lösevermögen. Der Vorteil der ersten Phase mit Kohlenwasserstoff liegt darin, dass nur noch Salze und Abrieb als Restschmutz übrig bleiben. Diese können durch wässrige Reiniger mit schwacher Konzentration gelöst werden. In vielen Fällen, genügt sogar voll entsalztes Wasser, speziell wenn die Salze aus dem Wassernetz entnommen werden (Kalzium, Magnesiumsalze usw.).

Die Reinigungsqualität ist aber auch von der Teilegeometrie abhängig. Unter Vakuum dringt das Lösemittel in Sacklöchern eindeutig besser ein. Die hohe Lösemitteltemperatur verbessert auch das Lösungsvermögen des Isoparaffins. Nicht zuletzt, wird im Sinne von "Gleiches mit Gleichem abreinigen", erfolgt das Lösen von nicht chlorierten Ölen, wie man sie in der Industrie anstelle der chlorierten Öle einsetzt, besser mit Isoparaffin als mit Per oder Tri.

