

# Reinigen nach dem thermischen Entgraten (TEM)

David Bartels  
Leiter Labor / Verfahrenstechnik / Sales  
Höckh Metall- Reinigungsanlagen GmbH  
[www.hoeckh.com](http://www.hoeckh.com)

Das Unternehmen

Thermisches entgraten

Reinigung nach dem TEM

Zusammenfassung



## Das Unternehmen in Zahlen:

Inhabergeführtes, mittelständiges Unternehmen:

- 40 Mitarbeiter (+10)
- ca. 10,0 Mio. € Jahresumsatz
- 3.200 m<sup>2</sup> Produktionsfläche

1972 Gründung durch Jürgen Höckh

1974 weltweiter Einsatz von Reinigungsanlage für Aerosoldosen

1987 Patenanmeldung der Vakuumtrocknung

1994 Erste Multiclean Lösemittelanlage unter Vollvakuum

2002 Entwicklung der Kompaktbaureihe Multiclean-LC

2005 Bau der größten Vollvakuum-Anlage der Welt mit 65.000 Liter Füllvolumen

2008 Michael Höckh wird weiterer CEO

2013 Jürgen Höckh geht in den Ruhestand, Joachim Höckh wird CFO

2017 Eröffnung mehrerer Showrooms (USA/Slowenien/Taiwan/Österreich/...)

2021 weltweit vertreten mit ca. 1000 Anlagen (wässrig, Lösemittel und Hybrid)



Joachim und Michael Höckh

## Tätigkeit:

Entwicklung, Konstruktion, Fertigung von Standard- und Sonderanlagen für die wässrige Reinigung, sowie für Lösemittelanlagen unter Vakuum und der Reinigung im Hybridverfahren

## Branchen:

Aerospace, Medical, Automotive, Präzisionsteile-Hersteller, Härtereien, Pharma, Stanztechnik, Schmuck- und Uhrenindustrie, uvm.

## Märkte:

Europa  
USA, CAN, MEX, Indien, China, Japan,  
Thailand, Taiwan, Australien...

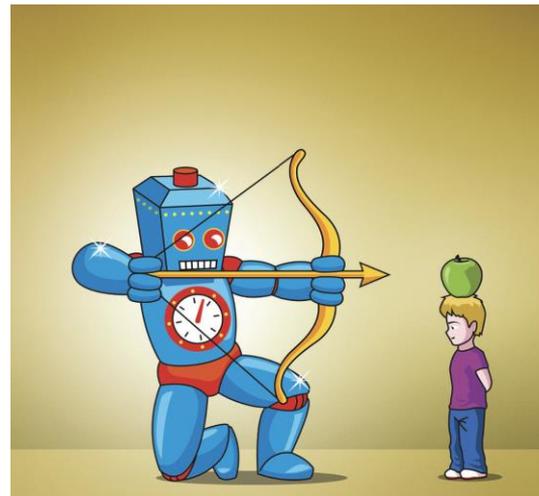
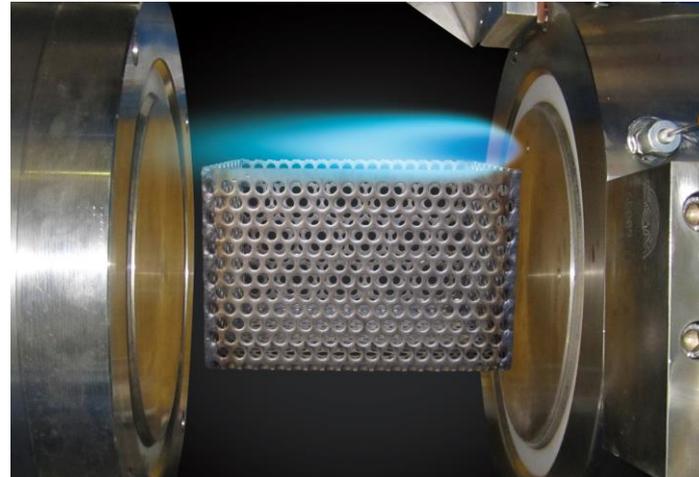
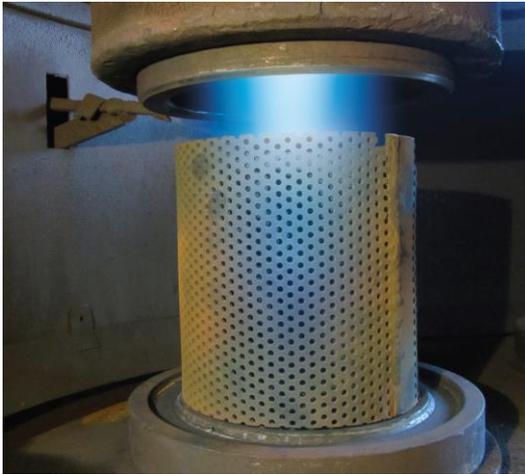


Ein starkes Team für Sie

## Was passiert beim thermischen Entgraten?



## Das revolutionäre TEM-Verfahren von SGM:

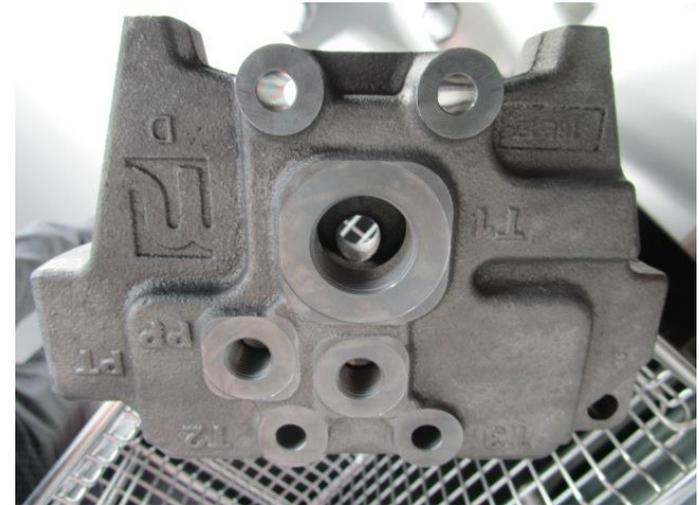


## Reinigen nach dem thermischen Entgraten



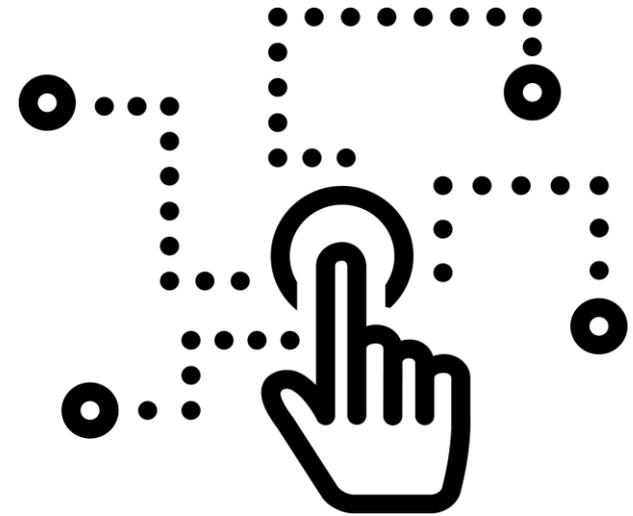
Quelle: eco-entgratungcenter

## Die Oxydschicht soll weg !



## Auswahlverfahren der Reinigung:

- Welche Verunreinigung?
- Welches Material?
- Schmutzfracht?
- Sauberkeitsanforderung?
- Evtl. Rostschutz (Konservieren / Passivieren)?



## Folgeprozess.

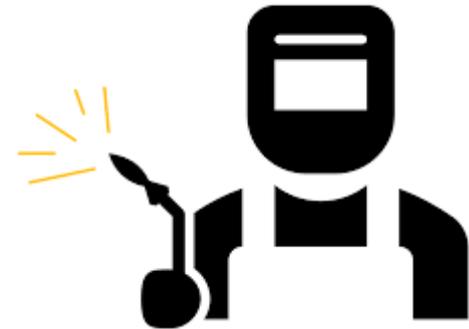
### Verpacken?

- Sauber für den Verkauf



### Schweißen / Löten / Lackieren?

- Frei von filmischer Verunreinigung



### Strahlen?

- Frei von filmischer Verunreinigung

### Galvanisieren?

- Frei von Verunreinigung, um die Galvanik (Abkochentfettung) zu entlasten

## Beispiel

### Material:

- Stahl

### Verschmutzung:

- Rost nach TEM

### Anforderung:

- Rostfrei
- Passiviert

### Folgeprozess:

- Nachbearbeitung  
(mechanisch)



## Reinigungsablauf

### Reinigung mit Neutralentrostler:

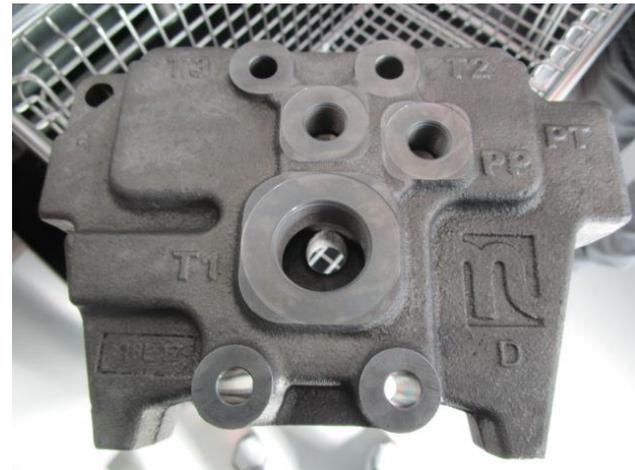
- wässrige Reinigung aus 3 Tanks
- Reinigen mit Neutralentrostler in Tank 1
- Ultraschall, danach Druckumfluten Tank 1
- Druckumfluten Tank 2 mit Passivierung
- Druckumfluten Tank 3 mit Passivierung
- Trocknung unter Vakuum
- Taktzeit ~12 Minuten



Multiclean A-Standard

## Reinigungsergebnis:

- Rostfrei
- Trocken
- Durch die Vakuumtrocknung betrug die Bauteiltemperatur nur knapp 40°C  
=> Montage / Handling
- Durch die Passivierung (sichtbar) geschützt vor Oxidation
- Zufriedener Kunde



## Beispiel 2

### Material:

- Stahl

### Verschmutzung:

- Öl
- Partikel
- Grate

### Anforderung:

- Oberflächenspannung  $>40\text{mN/m}$
- Kein loser Partikel  $>150\mu\text{m}$

### Folgeprozess:

- Montage / Verkauf



## Reinigungsablauf

### Reinigung mit Neutralentrostler:

- wässrige Reinigung aus 4 Tanks

#### Vor dem TEM

- Mildalkalisches Entfetten in Tank 1
- + Spülen aus Tank 3 und 4

#### Nach dem TEM

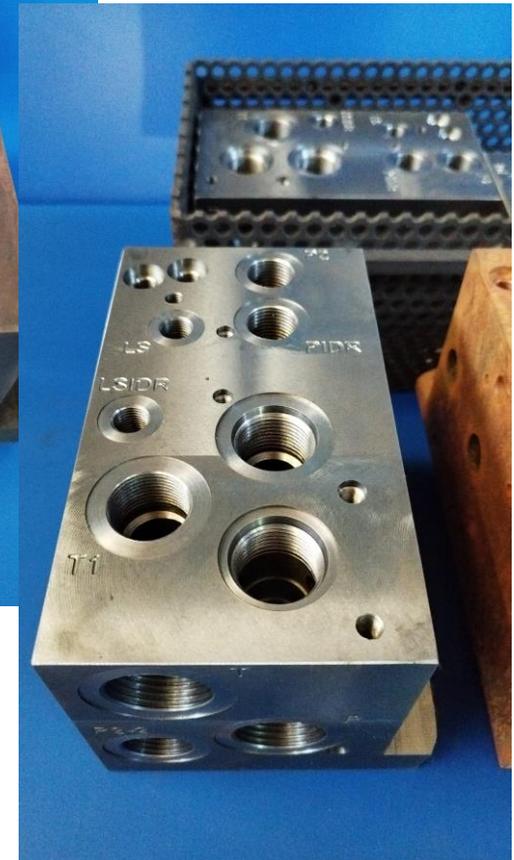
- Reinigen mit Neutralentrostler in Tank 2
- Ultraschall, danach Druckumfluten Tank 2
- Ultraschall, danach Druckumfluten Tank 3 mit Passivierung
- Druckumfluten Tank 4 mit Passivierung
  
- Trocknung unter Vakuum
  
- Taktzeit ~16 Minuten



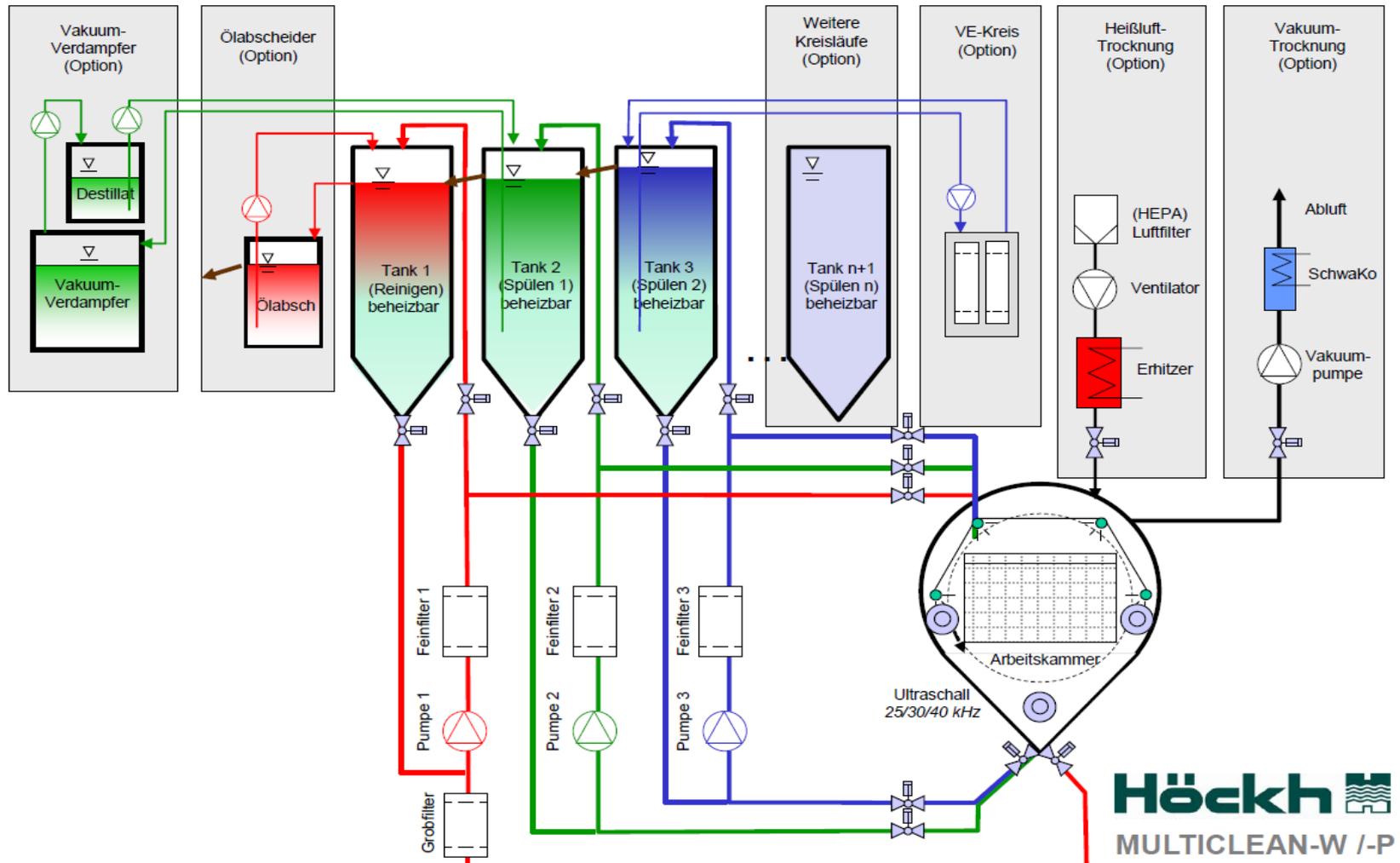
Multiclean A-2 PRO

## Reinigungsergebnis:

- Rostfrei (auch in allen Hinterschneidungen)
- Trocken
- Durch die Vakuumtrocknung betrug die Bauteiltemperatur nur knapp 50°C  
=> Montage / Handling
- Durch die Passivierung geschützt vor Oxidation
- Oberflächenspannung von  $\leq 44\text{mN/m}$
- Kein Partikel  $>125\mu\text{m}$  (Soll  $<150\mu\text{m}$ )
- Zufriedener Kunde



## Reinigen mit wässrigen Medien im geschlossenen System



- **Thermisches Entgraten**

Es gibt unterschiedliche TEM- Prozesse, bei denen die Bauteile nach der Anwendung oxidieren.

- **Reinigen nach dem TEM:**

- Es gibt Neutrale und saure Entroster
- Wichtig ist, wie sauber soll das Bauteil sein
- Was ist der Folgeprozess?
- Muss passiviert werden (Rostschutz nach der Reinigung)
- Verschiedene Bauteile benötigen unterschiedliche Reinigungsunterstützung
- Am Schluss muss ein sauberes Bauteil stehen, mit dem der Kunde in den Folgeprozess gehen kann.

Hierzu benötigt es eine Anlage, die reproduzierbare Ergebnisse liefert.

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Haben Sie Fragen?  
Treffen Sie uns am Stand 502.

david.bartels@hoeckh.com

Tel. +49 7082 / 41 09 31-10

[www.hoeckh.com](http://www.hoeckh.com)

Wir sind u.a. Mitglied in:

