

# Sauberkeitsanforderungen kompromisslos erfüllen

Auf Basis umfangreicher Versuche für dünnwandige, kratzempfindliche Umformteile, die nach der Reinigung eine Oberflächenspannung von  $> 44 \text{ mN/m}$  und keinen Partikel  $> 150 \mu\text{m}$  aufweisen müssen, entschied sich ein weltweit agierender Automobil-Zulieferer für eine auf den Bedarf zugeschnittene, wässrige Reinigungsanlage.

David Bartels, Markus Mitschele

Automobil-Zulieferer haben es derzeit nicht leicht. Wir erleben Zeiten, in denen mechanische Präzisionskomponenten immer kleiner und filigraner werden bei gleichzeitig stetig steigenden Anforderungen an die technische Sauberkeit. Und nach Restpartikeln rückt nun auch die filmische Verunreinigung in den Fokus.

Viele Teilehersteller stoßen bei solchen Ansprüchen mit ihrer bestehenden Reinigungstechnik an Grenzen. Darum entschied sich ein weltweit agierender, Schweizer Automobil-Zulieferer neue Wege einzuschlagen und stellte seine gesamte Reinigungstechnologie auf den Prüfstand. Die Suche nach einem zukunfts-

weisenden Reinigungskonzept führte ihn zum Anlagenhersteller Höckh.

## Anspruchsvolle Vorgaben

Die Sauberkeitsanforderungen des Anwenders waren hoch: Bei den dünnwandigen, kratzempfindlichen Edelstahl-Umformteilen, die nach dem Gleitschleifprozess zu reinigen sind, ist eine Oberflächenspannung von  $> 44 \text{ mN/m}$  und eine Partikelgröße von  $< 150 \mu\text{m}$  reproduzierbar zu erreichen. Die maximal zulässige Partikelgröße der Konzentrationsklassen war ebenso streng limitiert wie der gravimetrisch ermittelte Gesamt-Restschmutz auf den Bauteilen. Weder die alte Durchlauf-Spritzanlage noch die vorhandene Reihentauchanlage konnte diese Anforderungen prozesssicher erfüllen.

## Reinigungsversuche – Basis für Anlagenkonzept und Ausstattung

Im Technologiezentrum von Höckh wurden mehrere Versuche auf einer wässrigen Versuchsanlage durchgeführt. Dabei wurden verschiedene Reinigungsmedien ebenso getestet wie die unterschiedlichen mechanischen Reinigungsunterstützungen Ultraschall, Druckfluten und Spritzreinigen. Um die verschiedenen Versuche zu qualifizieren, erfolgten im Sauberkeits-



© Höckh

Parallel zu den Reinigungsversuchen erfolgten Sauberkeitsanalysen nach VDA 19.

Durch die Ausstattung mit zwei Arbeitskammern, die parallel betrieben werden, lassen sich auch die hohen Durchsatzanforderungen zuverlässig erfüllen.



© Höckh

labor des Anlagenherstellers parallel Kontrollen der filmischen Sauberkeit mittels Oberflächenspannung und Restschmutzanalysen nach VDA 19.

Basierend auf den Ergebnissen konnten Anlagenausstattung und Prozessparameter festgelegt werden, die das geforderte Reinigungsergebnis dauerhaft sicherstellen. Mehrere Reinigungswiederholungen und weitere Sauberkeitsanalysen bestätigten dies.

### **Maßgeschneidert – auch auf hohen Durchsatz**

Das realisierte Reinigungssystem basiert auf einer Standardanlage, die ein anwenderspezifisches „Tuning“ erhielt. Dabei musste neben den Anforderungen an die technische Sauberkeit, auch die hohen Durchsatz-Anforderungen von bis zu zehn Körben pro Stunde berücksichtigt werden. Resultat ist die Reinigungsanlage Multiclean-A-2 Max mit vier Tankkreisläufen und zwei Arbeitskammern. Diese arbeiten im Parallelbetrieb mit einem schnellen, automatisierten Beladeshuttle mit Reinraumanbindung.

Die Edelstahlbauteile werden nach dem Umformen vorgereinigt und geprüft, danach erfolgt der Gleitschleifprozess, an den sich die Endreinigung in bau-teilspezifischen Warenträgern anschließt.

Durch RFID-Chips an den Warenträgern kommuniziert das zu reinigende Gut mit der Anlage und erfasst alle relevanten Prozessparameter zur Chargendokumentation.

Das Shuttle belädt abwechselnd eine der beiden Arbeitskammern. Dort erfolgt zunächst eine zweistufige, mild-alkalische Reinigung mit Ultraschallunterstützung und turbulenter Badumwälzung über spezielle Turbulenzdüsen. In den Folgeschritten werden die Bauteile mit VE- Wasser in zwei Schritten gespült. Als letzter Schritt der Reinigung folgt die Trocknung unter Vakuum.

### **Effektive Aufbereitung und energieeffizient**

Die Badpflege übernehmen ein groß dimensionierter Ölabscheider, eine VE-Kreislaufanlage für die Spültanks, sowie die Vollstromfiltration mit Kerzenfiltern für jedes Reinigungs- und Spülbad. Die Badaufbereitung wurde so ausgelegt, dass die zu erreichenden Sauberkeitswerte in Zukunft noch unterschritten werden können.

Die Anlage ist auch hinsichtlich des Energieverbrauchs auf dem neuesten Stand. So ergeben sich für den Anwender im Vergleich zu den bisherigen Durchlauf-Spritzanlagen schon durch das geschlossene

Anlagenkonzept ohne Abdampfverluste deutliche Energieeinsparungen.

Darüber hinaus sind die Kreislaufpumpen (8 bar) mit IE-3-Motoren und Frequenzumrichtern ausgerüstet, ebenso die trockenverdichtende Schrauben-Vakuum-pumpe. So können die Leistungen jeweils individuell an neue Reinigungsanforderungen angepasst werden. Die Tanks, die Arbeitskammern und selbst die Rohrleitungen sind komplett isoliert und verhindern dadurch unnötige Energieverluste.

Die Anlage ist zwischenzeitlich gut 15 Monate in Betrieb. Und auch im After-Sales bleibt die enge Bindung zwischen Lieferant und Anwender bestehen: Speziell geschulte Mitarbeiter des Anlagenherstellers prüfen die Situation vor Ort regelmäßig und optimieren gemeinsam mit dem Anwender die Reinigungsabläufe, um schnell auf sich verändernde Anforderungen oder Geometrieänderungen der zu reinigenden Bauteile zu reagieren. //

---

### **Die Autoren**

**David Bartels, Dipl.-Ing. Markus Mitschele,**  
Höck Metall-Reinigungsanlagen GmbH,  
Neuenbürg, Tel. 07082 41093110,  
[www.hoeckh.com](http://www.hoeckh.com)