

# Wenn Edelstahl errötet

Neues Verfahren für Derouging von Anlagen reinigt zertifiziert Oberflächen und passivieren neu

Edelstahlanlagen werden wegen ihrer weitgehenden Passivität gegenüber unterschiedlichsten Medien gerne in Lebensmittel- und Pharmaanlagen eingesetzt. Die Passivität bedeutet aber leider nicht völlig inertes Verhalten; auch die Passivschicht der Edelstahloberfläche „altert“, sie bildet einen rostroten Belag, das so genannte Rouging. Dieser „Belag“ ist nicht nur optisch wenig ansprechend, wegen der Freisetzung von Fremdpartikeln ist er auch für die sichere Prozessführung nicht vertretbar.



Marc Vernier ist  
Derouging-Spezialist

Abhilfe beim Rouging von Edelstahloberflächen schafft nur eine intensive chemische Reinigung der Werkstoffoberfläche mit Abtrag der stark eisenoxidhaltigen Rougingschicht und anschließendem Aufbau einer neuen chromoxidreichen Passivschicht. Im sensiblen Bereich der Pharma- und Lebensmittelherstellung eignen sich dafür natürlich nur Verfahren und Vorgehensweisen, die den gängigen Zertifizierungsvorschriften entsprechen.

Edelstahl ist bei weitem nicht so edel wie es der Name impliziert. Es sind chemisch gesehen nur Legierungen auf Eisenbasis mit mindestens 11% Chromanteil. Ab diesem Mindest-Chroman-

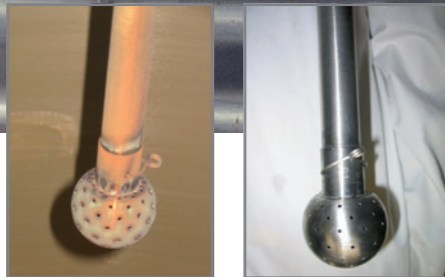


Abb. 1 a, b: Edelstahloberfläche mit intensivem Rouging-Belag vor und nach der Behandlung

teil wird die Oxidation des Werkstoffes an der Atmosphäre durch Ausbilden einer oberflächlichen, hauchdünnen und chromoxidreichen Schutzschicht verhindert. Im Alltagseinsatz, vor allem in der pharmazeutischen Sterilproduktion ist die dünne Schutzschicht ständig vielerlei Einflüssen ausgesetzt. Dabei verarmt sie an Chrom und die übrig bleibende, eisenreiche Schicht färbt sich dank der Eisenoxide rostrot (Abb. 1a). Diesen Effekt umzukehren hat sich die Firma Ateco Services in Rheinfelden auf ihre Fahnen geschrieben. Ateco ist Dienstleister vieler namhafter Unternehmen wie Roche, Novartis oder Boehringer Ingelheim. Mit geeigneten chemischen Verfahren können selbst stark von Rouging betroffene Anlagenteile oder Behälter wieder in einen neuwertigen Zustand versetzt werden (Abb. 1b).

## Edelstahl und Schutzschicht

Chrom ist Hauptzusatz fast aller rostfreien bzw. rosttränen Edelstähle und bildet die eigentliche, schützende Passivschicht aus. Zusätzliche Legie-



Abb. 3 a, b: Praxisbeispiel, Behälter vor und nach dem Derouging-Vorgang



Abb. 2: Unterschiedliche Oberflächendefekte mit Korrosion durch Chloridionen

rungsbestandteile wie Nickel oder Molybdän unterstützen diesen Prozess oder verbessern die mechanischen Grundeigenschaften. So verbessert Chrom die Widerstandsfähigkeit gegen oxidierende Medien, während Nickel die Legierung gegen den Angriff reduzierender Säuren „stählt“. Die sich so ergebende Schutzschicht wird durch metallurgische Einschlüsse in die Werkstoffoberfläche und chemische Einflüsse aus der Umgebung gestört, bzw. abgetragen. So können durch Säge- oder Trennschleifarbeiten auf Edelstahl aufgetroffene Eisenpartikel den edlen Stahl rosten lassen oder der Edelstahl unter Einfluss von Chloridionen zu Lochfraßkorrosion neigen (Abb. 2). Selbst einfaches heißes Wasser über 80°C schädigt auf Dauer die Passivschicht durch die Veränderung des Chrom-Eisen-Verhältnisses an der Oberfläche zugunsten von Eisen.

Da man auf Heißwasser (z.B. heißgelagertes WFI) im Betrieb nie verzichten kann, ist jede Anlage aus Edelstahl früher oder später mit einer rostroten Rougingschicht bedeckt. Diese Schicht ist nicht nur chemisch weniger beständig als die gewünschte chromoxidreiche Passivierungsschicht, die Oberflächen werden auch

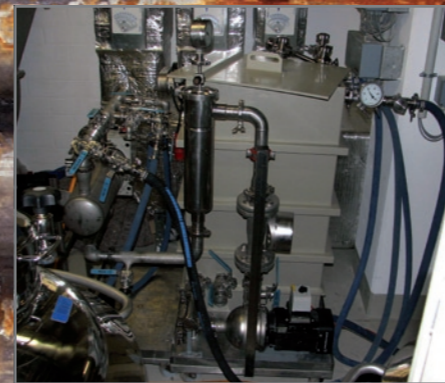


Abb. 4 a, b: Reinigungs- und Umwälzanlage für Rohrleitungen sowie Reinigungslanze mit Düse für Behälter

rauer. Gerade für hygienisch einwandfreie Arbeiten ein wesentlicher Nachteil. Der Edelstahlspezialist aus Rheinfelden geht das Problem nun zweigleisig an. Zuerst wird ein so genanntes Derouging durchgeführt, danach die Schutzschicht neu erstellt. Je nach Erfordernis werden dabei zuerst mit einer basischen Reinigung eventuelle Rückstände auf der metallischen Oberfläche entfernt. Die eisenoxidreiche Oberflächenschicht wird nun durch saure, phosphorsäurehaltige Reiniger abgetragen. Nach diesem Derouging wird die Edelstahloberfläche durch den Einsatz von verdünnter Salpetersäure neu „versiegelt“. Die so neu ausgebildete chromoxidreiche Passivschicht überzieht dann die gesamte behandelte Oberfläche, Rouging- oder Lochfraßstellen sind so wieder vollständig und ausreichend geschützt.

## Zertifizierung und Vorgehensweise

Um den Kunden eine sichere und dem Stand der Technik sowie den jeweiligen Vorschriften und Zertifizierungen entsprechende Anlagenbehandlung bieten zu können, ist umfangreiches Know-how nötig. Als Erstes wird eine Arbeitsvorschrift (SOP) erstellt, in dem die wesentlichen Schritte des Derouging für die betreffende Anlage beschrieben sind. Danach folgt in der Praxis die kontrollierte Entfernung von Schmutzpartikeln, Fetten oder sonstigen Verunreinigungen. Im nächsten Schritt wird die Rougingschicht chemisch abgereinigt ohne die Werkstoffoberfläche anzugreifen. Nach der Kontrollspülung wird die Passivschicht durch Repassivierung wieder aufgebaut. Eine intensive Endspülung stellt sicher, dass am Schluss keine Chemikalienrückstände

mehr in der zu reinigenden Anlage vorhanden sind (Abb. 3 a, b). Alle Arbeitsschritte werden kontrolliert und protokolliert. Die eingesetzten Chemikalien und Reiniger sind alle unter GMP-Bedingungen hergestellt und natürlich ebenfalls zertifiziert. Anfallendes Abwasser wird nach den örtlichen Entsorgungsvorschriften behandelt.

Um alle Anlagenteile zuverlässig erreichen zu können, setzen die Derougingexperten auf selbst entwickelte Pumpen und Reinigungsanlagen (Abb. 4 a). Für die Reinigung von Behältern und Kesseln verwendet man dagegen hydrodynamisch gelagerte Reinigungsdüsen des Reinigungsspezialisten Aqua Duna. Marc Vernier dazu: „Man muss ja das Rad nicht zum zweiten Mal erfinden. Die Düsen aus korrosionsbeständigem Material eignen sich hervorragend um beliebige Oberflächengeometrien zuverlässig und intensiv zu benetzen. Bei extrem diffizilen Geometrien ist auch eine speziell angepasste Düsengeometrie möglich“. So können alle Werkstoffoberflächen in beliebiger Formgebung mit den nötigen Chemikalien, Reinigern und Spülwasser intensiv in Kontakt gebracht werden (Abb. 4 b).

Auch Edelstahlanlagen und Behälter bedürfen neben der regelmäßigen Reinigung einer werterhaltenden Unterhaltspflege. Das sichert nicht nur den Bestand der Anlage, sondern auch die ungestörte Produktion hochwertiger Stoffe. Da ein Derouging keine alltägliche Aufgabe ist, bietet sich die Einbeziehung eines erfahrenen, externen Dienstleisters an. Als Komplettpaket mit Reinigung, Zertifizierungsunterlagen und Dokumentation der geleisteten Arbeiten erhält der Kunde kostengünstig eine praktisch neuwertige Edelstahloberfläche seiner Anlage.

**Kontakt:**  
Marc Vernier  
Ateco Services AG, CH-Rheinfelden  
Tel.: +41/61/8355010  
Fax: +41/61/8355055  
marc.vernier@ateco.ch  
www.ateco.ch