

Fehler in der Vorbehandlung vermeiden

## Das Ziel: Richtig reinigen

Optische Defizite oder nicht haftender Lack werden oftmals mit Problemen in der Konversionsbeschichtung in Verbindung gebracht. Dabei lassen sich viele Fehler bereits auf Reinigungs- und Spülprozesse zurückführen.



**E**in optimaler Vorbehandlungsprozess sorgt für langlebigen Korrosionsschutz und sehr gute Lackhaftung. Ist dies nicht gegeben, werden die daraus resultierenden Lackstörungen oder die entstandene Korrosion schnell mit einer mangelnden Konversionsbeschichtung in Verbindung gebracht. Die Schritte vor der Konversion hingegen werden oftmals nicht in Frage gestellt und damit nicht ausreichend bei der Prozessoptimierung berücksichtigt. Das ist, wie die Praxis häufig bestätigt, ein großer Fehler. Denn vie-

le Qualitätsprobleme entstehen bereits während des Reinigungs- und Beizprozesses sowie in der anschließenden Spülzone. Dabei können ein geeignetes Reinigungsverfahren und einfache Anwendungsmaßnahmen den Vorbehandlungsprozess und somit die Qualität des Endprodukts signifikant verbessern.

### Basis für die Oberflächenbehandlung

Die Reinigung ist ein notwendiger Schritt für jede weitere Oberflächen-

behandlung. Sie entfernt sowohl organische Verunreinigungen wie beispielsweise Umformöle und Schmiermittel als auch anorganische Kontaminationen wie Salzrückstände oder Partikel. Gleichzeitig bereitet sie die Oberfläche für die nachfolgenden Behandlungen vor und kann darüber hinaus spezielle Anforderungen, wie zum Beispiel einen temporären Korrosionsschutz, erfüllen.

Grundsätzlich sollte eine Reinigung kosteneffizient sowie einfach in Anwendung und Handhabung sein. In

den meisten Fällen greifen Unternehmen auf alkalische Produkte zurück, die aufgrund von Tensiden und „Gerüst“ (anorganische Salze) eine sehr gute Reinigungsleistung erbringen. Daneben gibt es Neutralreiniger. Sie basieren auf Aminen, kommen in der Regel ohne Gerüst aus und verfügen bereits über eine inhibierende Wirkung.

Als drittes Verfahren stehen saure phosphathaltige Reiniger zur Verfügung. Sie eignen sich vor allem für kurze Vorbehandlungsstrecken, da zwischen Reinigung und Konversion kein Spülbad erforderlich ist. Chemetall bietet hier ein breites Portfolio an Gardoclean-Reinigungstechnologien und Gardacid-Beizprodukten an.

### Die Ziele der Reinigung

Ziel der Reinigung ist es, die Oberflächenenergie und damit verbunden die Wasserbenetzbarkeit zu erhöhen, um im Anschluss eine homogene Konversionsbeschichtung und Lackierung zu ermöglichen. Doch während des Prozesses kann es zu verschiedenen Störungen kommen. So ist es zunächst wichtig, die Oberfläche komplett von organischen Rückständen zu befreien,

Störung	Ursache	Maßnahmen
Schlechte Benetzbarkeit / Partikelrückstände	– Entfettung nicht ausreichend (z.B. von hochschmelzenden Trennmitteln, schwer entfernbaren Bearbeitungsölen) – Anorganische Partikel nicht entfernt	– Reinigertemperatur erhöhen – Reinigerkonzentration erhöhen – Konvektion / Spritzdruck erhöhen – Behandlungszeit verlängern
Stippen	Lokalkorrosion	– pH-Wert erhöhen – Inhibitor zugeben
Flugrost	Abscheidung von Fe(III)oxid auf dem Substrat	– Konditionierungsmittel zugeben und Fe(III)oxid abfiltrieren – Überlauf erhöhen
Schwer entfernbare Anhaftungen	Anhaftungen entstehen z.B. nach dem Schweißen in Form von Verglasungen	– Mechanische Vorbehandlung (z.B. Bürsten, Strahlen, Schleifen) – Saure Beize/ Neutralbeize verwenden

In der Reinigungsphase kann es zu verschiedenen Störungen kommen, die jedoch durch geeignete Maßnahmen einfach zu beseitigen sind

Störung	Ursache	Maßnahmen
(Chemisch) heterogene Oberfläche, Vorkorrosionsprodukte nicht vollständig entfernt	Abgebeizte Substratmenge ist nicht hoch genug (Unterbeizen)	– Beizezeit erhöhen – Temperatur erhöhen – Stärkere Beize verwenden
Freilegung von Störungen des Gefüges	Zu starkes Beizen (Überbeizen)	– Beizezeit reduzieren – Temperatur reduzieren – Schwächere Beize verwenden – Beizeinhibitor zusetzen

Ein Über- beziehungsweise Unterbeizen kann zu verschiedenen Störungen führen. Beheben lassen sich diese zumeist durch einfache Maßnahmen im Prozessbad, etwa durch Regulierung der Beizezeit oder der Temperatur.

Störung	Ursache	Maßnahmen
Abläufer	Spülbäder zu stark belastet	– Spülwassermenge erhöhen – Überlauf einrichten
Antrocknungen	Spülbäder zu stark belastet/ Überhebzeiten zu lang	– Reduzierung der Reinigertemperatur – Überhebzeiten reduzieren
Flugrost/ Spülbadkorrosion	Lokalkorrosion	– pH-Wert erhöhen – Konditionierungsmittel zugeben

Eine schlechte Lackhaftung und ein geringer Korrosionsschutz können ebenfalls in der Spülzone verursacht werden. Geeignete Maßnahmen verhindern Flugrost, Abläufer und Antrocknungen.

denn Ölrückstände beeinträchtigen die Wasserbenetzbarkeit. Eine schlechte Entfettung führt zu Oberflächenstörungen (zum Beispiel Kraterbildung) nach der Lackierung sowie zu Korrosion und verminderter Lackhaftung. Eine Erhöhung der Temperatur, der Reinigerkonzentration, eine Verstärkung der Badmechanik oder eine Verlängerung der Behandlungszeit können hier Abhilfe schaffen.

Schwer entfernbare Anhaftungen wie Schmauchspuren können mit Neutralbeizen oder sauren Beizen entfernt werden; Verglasungen nur mit sauren Beizen. Lokalkorrosion kann Stippen erzeugen, die sich auf der Lackoberfläche abzeichnen. Diese Oberflächenstörung wird oftmals durch Abschleifen der Oberfläche behoben – ein aufwendiger manueller Prozess, den man durch die Zugabe von Inhibitoren oder die Erhöhung des pH-Wertes bereits im Reinigungsbad verhindern kann.

In sauren Reinigern mit hoher Eisenlast kann Flugrost entstehen, welcher in Form von Fe(III)oxid auf der Substratoberfläche abgeschieden wird. Das Fe(III)oxid bildet amorphe Schichten und sorgt ebenfalls für eine schlechte Lackhaftung.

### Die Aufgaben der Beize

In der Beizzone werden Substrate entzundert oder von schwer entfernbaren Anhaftungen gereinigt. Dazu stehen dem Anwender starke Mineralsäuren wie zum Beispiel Schwefelsäure, Salzsäure oder Phosphorsäure zur Verfügung. Wichtig ist die Kombination von Reinigungs- und Beizprozessen. So zeigen Ergebnisse auf Aluminiumsubstraten nach einer stark alkali-

schon Reinigung und schwachem Beizen einen ungleichmäßigen Beizabtrag und eine schlechte Haftung. Mit einer mild alkalischen Reinigung und starkem Beizen hingegen werden ein höherer und gleichmäßiger Abtrag und damit eine gute Haftung erzielt.

Ein Überbeizen in Form von zu starker Beize, zu langer Beizzeit oder zu hoher Beizrate kann im Falle von Gussteilen zum Beispiel Lunker (Gefügehohlräume) freilegen. Dann werden Lackstörungen und Lokalkorrosion zum Problem. Beim Unter- oder Überbeizen können bereits einfache Maßnahmen im Prozessbad – zum Beispiel die Regulierung der Beizzeit oder der Temperatur – die Qualität verbessern.

### Optimierung der Spülzone

Eine schlechte Lackhaftung und -optik und ein geringer Korrosionsschutz können auch in der Spülzone verursacht werden. Bei zu niedrigem pH-Wert (unter 8) oder zu niedriger Salzfachfracht (Leitfähigkeit unter 50 Mikrosiemens) kann es zu Flugrost oder Spülbadkorrosion kommen. Auch Abläufer aus stark belasteten Spülen stellen ein Problem dar. Oftmals sind diese erst nach der Konversionsbehandlung oder nach der Lackierung in Form einer heterogenen Filmbildung erkennbar. Dieses Problem lässt sich durch eine höhere Spülwassermenge oder die Einrichtung eines Überlaufs beheben.

Antrocknungen verhalten sich ähnlich wie Abläufer. Eine Antrocknung von Beizresten kann beispielsweise Salzreste auf der Oberfläche hinterlassen, die zu Haftungsproblemen und Korrosion führen. Dieses Ri-

siko lässt sich durch die Reduzierung der Reinigungstemperatur und damit auch der Verdunstungsmenge minimieren. Alternativ können die Überhebzeiten reduziert werden.

### Fazit: Auf fehlerfreie Vorbehandlung achten!

In einem qualitativ hochwertigen Vorbehandlungsprozess ist es wichtig, das Augenmerk auf die einzelnen Verfahrensschritte zu legen. Dazu gehören die Konversionsbeschichtung mit einer traditionellen Zinkphosphatierung oder andere Verfahren wie zum Beispiel die umweltfreundliche Oxisilan-Dünnschichttechnologie genauso wie die vorangegangenen Prozesse.

Die Praxis zeigt, dass der Reinigungsprozess bei der Planung und Durchführung von Oberflächenbehandlungen oft vernachlässigt wird. Dabei wirkt sich die Qualität dieses Verfahrensschrittes direkt auf die Qualität des Endprodukts aus. Eine ungenügende Reinigungsleistung kann zu kostspieligen Fehlern und Qualitätsproblemen führen, die in der Regel erst im Anschluss an den nachgelagerten Prozessschritten sichtbar werden. Zur Vermeidung von Lackhaftungs- oder Korrosionsproblemen helfen einfache Maßnahmen in der Reinigungszone. Dann läuft der Prozess stabil. ■

#### Dr. Stefan Birkenheuer

Chemetall GmbH, Frankfurt am Main,  
Tel. 069 7165-2058,  
stefan.birkenheuer@chemetall.com,  
www.chemetall.com