

Karl Brunn, Trebur

# Reinigen vor dem galvanischen Beschichten

*Höhere Ansprüche an die Qualität der Reinigung und verschärfte Umweltauflagen erfordern den Einsatz ökologisch und ökonomisch sinnvoller Reinigungssysteme in Entfettungs-, Beiz-, sowie elektrolytischen Entfettungsbädern. Neben dem Einsatz und der Überwachung der Reinigungssysteme werden Möglichkeiten zur Badpflege und zum Recycling der Bäder vorgestellt.*

**Cleaning before Electroplating.** *Higher demands made on the quality of the cleaning and more stringent submittals for a clean environment require the use of both economically and ecologically adequate cleaning systems in degreasing, pickling, as well as in electrolytical degreasing baths. Apart from the used monitoring the cleaning systems, options for bath treatment and recycling are introduced.*

Obleich die wäßrige Reinigung vor dem galvanischen Beschichten kein neues Verfahren darstellt, hat durch veränderte Qualitätsansprüche an den Reinigungsschritt und verschärfte Auflagen auf der Abwasserseite, zum Beispiel Anhang 40 der Rahmen-Abwasser VwV [1], ein Umdenken auf Anwenderseite stattgefunden. Ein entscheidender Vorteil für die breite Akzeptanz der neuen Reinigungssysteme, die heute in großem Umfang in der modernen wäßrigen Teilereinigung eingesetzt werden, war die günstigere ökologische wie auch ökonomische Bilanz bei Bewertung der Verfahren [2-4].

## Verfahren

Die einzelnen Vorbehandlungsschritte vor den galvanischen Beschichtungsbädern, deren Abfolge in Bild 1 schematisch dargestellt ist, können durch Abstimmung der eingesetzten Chemie in ihrer Wirkungsweise und Standzeit optimiert werden. Dies setzt voraus, daß die Qualität in jedem Behandlungsschritt gewährleistet sein muß. Die Reinigung der zu beschichtenden Teile sollte also nicht erst nach der elektrolytischen Aktivierung sondern schon nach der Reinigungsstufe vollständig sein. Nur so kann eine Verschleppung von beispielsweise Öl über die Spülen, in die nachfolgende Beize beziehungsweise elektrolytische Aktivierung vermieden werden. Kombiniert mit einer guten Spültechnik, 3fach- beziehungsweise 2fach-Kaskade und Klarspüle, zwischen Reinigung, Beize und elektrolytischer Aktivierung können in jedem Einzelschritt optimale Ergebnisse erzielt werden, die ein unproblematisches Beschichten ermöglichen.

## Vom Vollprodukt zum Reinigungssystem

Der Einsatz von emulgierenden Vollprodukten führt zu Verschleppung von emulgiertem Öl über die Spülen in Beizen und elektrolytische Aktivierung, wo es ohne Zusatz von Emulgatoren aufräumt und zu einer Rückbefettung führt, die in den Aktivbädern Beschichtungsfehler verursacht. Eine Verbesserung ist durch Einsatz von demulgierenden Reinigern im ersten Behandlungsschritt zu erzielen. Der Effekt der Aufsalzung – Anreicherung der Buildbestandteile wie Alkalität und Phos-

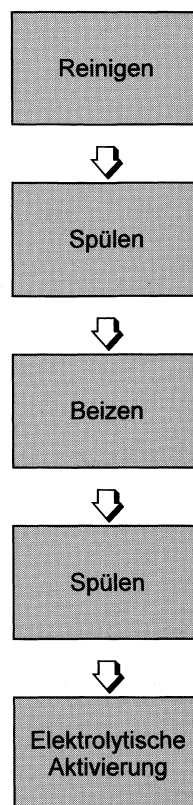


Bild 1. Schema der Vorbehandlung vor dem galvanischen Beschichten

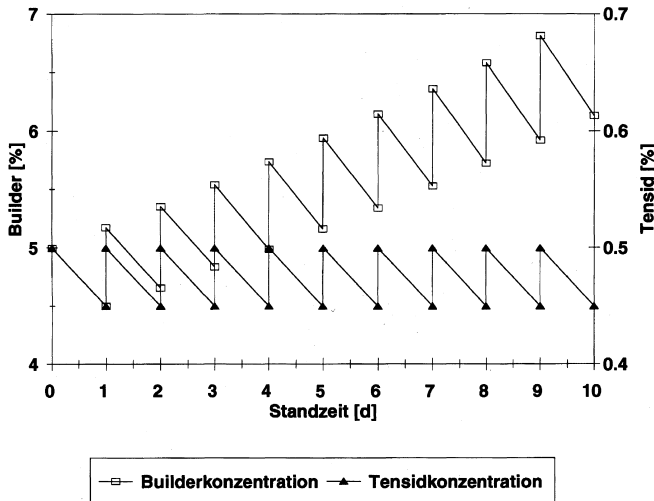


Bild 2a. Konzentrationsverlauf bei Dosierung eines Vollprodukts: Durch Konstanthalten der Tensidkonzentration Anstieg der Konzentration der Builderbestandteile – Aufsatzung

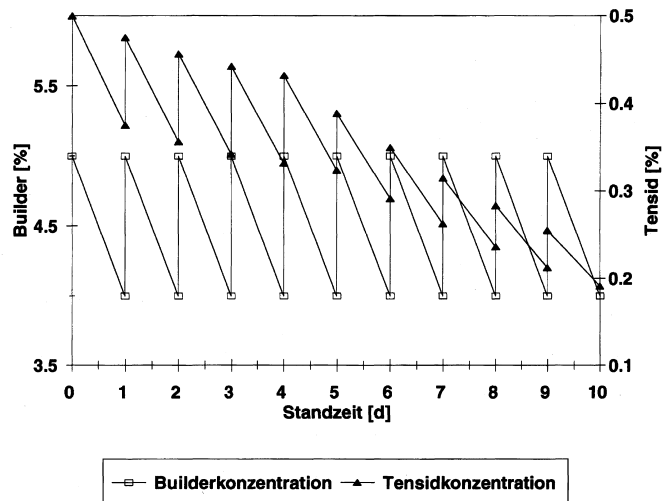


Bild 2b. Konzentrationsverlauf bei Dosierung eines Vollprodukts: Durch Konstanthalten der Builderkonzentration Abmagerung an Tensiden – Verschlechterung der Reinigungsqualität

phat – der sich bei Einsatz von Vollprodukten einstellt (siehe Bild 2a und 2b) ist jedoch nur durch Verwendung modularer Systeme zu vermeiden. In diesem Falle werden die Tenside, die, abhängig von eingeschleppten Ölen, in der Regel stärker verbraucht werden, separat nachdosiert. Dadurch wird ein überproportionaler Builderanteil vermieden und bei Einsatz von Ölabscheidern oder Kombinationen aus Ölabscheider und Membranfiltration können stabile Konzentrationsverhältnisse in den Reinigungsbädern über lange Standzeiten erhalten werden (siehe Bild 3). Durch die optimierte Reinigung und damit verbundene niedrige Verschleppung von Verunreinigung in die nachfolgenden Bäder kann in der Beize auf zusätzliche Emulgatoren verzichtet werden. Neben der Säure müssen hier je nach Beizverfahren und Art des Werkstoffes nur Inhibitoren zuge-

geben werden, um ein Überbeizen beziehungsweise Wasserstoffverprödung zu vermeiden [5].

Die elektrolytische Aktivierung kann ausschließlich mit Alkalihydroxid und einem schwachen Komplexbildner zur Entfernung des Pigments erfolgen. Auch in dieser Behandlungsstufe kann aufgrund der verbesserten Reinigung auf weitere Chemie verzichtet werden.

### Badüberwachung und -pflege

Zur Kontrolle der Builderkonzentration kann zum einen eine Titration des Reinigungsbades (Bestimmung der Alkalität) erfolgen, eine genauere und von eingebrachten Verunreinigungen unabhängige Konzentrationsbestimmung ist über eine photometrische Analyse des Gesamtposphats möglich. Die Tenside

lassen sich in den Reinigungsbädern direkt über Hochdruck-Flüssigchromatographie (HPLC) oder in Permeaten über eine CSB-Bestimmung mit entsprechender Umrechnung ermitteln. Nach einer Anlaufphase, in der zur Festlegung des Verbrauchs eine etwas aufwendigere Analytik notwendig ist (zum Beispiel HPLC), kann im Normalfall über eine Dosiermatrix das verbrauchte Tensid chargenbezogen zudosiert werden.

Zur Badpflege empfiehlt sich neben einer guten Badskimmung, die demulgiertes Öl von der Oberfläche abschwemmt, ein Ölabscheider oder, bei höherem Öleintrag, eine Kombination aus Ölabscheider und Membranfiltration zur Aufbereitung der Reinigungsbäder.

Als Faustformel für die Auslegung des Ölabscheiders gilt: das Volumen des Ölabscheiders sollte ungefähr 20 % des Reinigungsbades betragen, wobei man eine Beruhigungszeit im Ölabscheider von circa 15 min veranschlagen sollte.

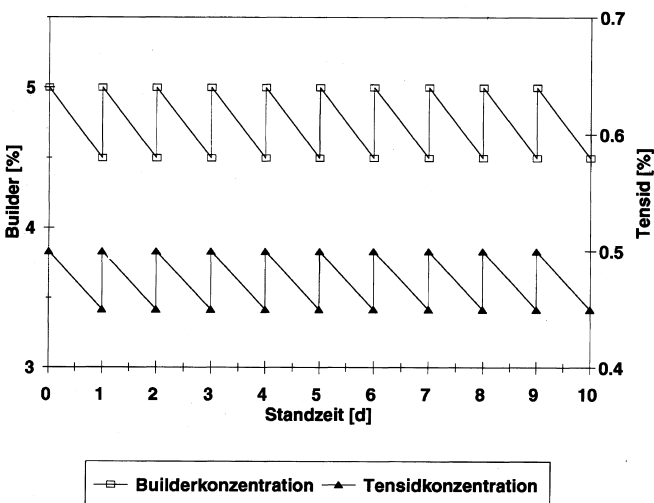


Bild 3. Konzentrationsverlauf bei Dosierung eines modularen Reinigungssystems: Die Konzentration an Builder- und Tensidkomponente kann durch separate Dosierung immer im Soll gehalten werden – gleichbleibende Reinigungsqualität bei niedrigem Reinigerverbrauch

### Praxisbeispiel

In einer Sauer-Zink-Gestellanlage mit einem Durchsatz von 2500 m<sup>2</sup> Teileoberfläche/w im Zwei-Schicht-Betrieb wurde in einem Badvolumen von 6 m<sup>3</sup> ein emulgierendes Vollprodukt eingesetzt, das nach einer Standzeit von vier bis sechs Wochen entsorgt werden mußte. Durch eine Umstellung auf ein modulares emulgierendes Reinigungssystem konnte die Standzeit im ersten Umstellungsschritt auf zehn bis zwölf

Tabelle 1. Daten zur Umstellung eines Vollprodukts auf ein modulares demulgierendes Reinigungssystem

Reinigen in einer Sauer-Zink-Gestellanlage Badvolumen: 6 m <sup>3</sup> ; Durchsatz: ca. 2500 m <sup>2</sup> Teileoberfläche/w in 2 Schichten	Standzeit	Badpflege
emulgierend, Vollprodukt	4–6 w	–
emulgierend, modular 15,0 % NaOH 3,0 % Tensid: emulgierend	10–12 w	–
demulgierend, modular 5,0 % Builder: hochalkalisch, phosphathaltig 0,5 % Tensid: demulgierend	1 a	Ölabscheider

Wochen verlängert werden, es blieb jedoch durch die diskontinuierliche Entsorgung des emulgierenden Systems eine erhebliche Abwasserbelastung. Die entscheidende Verbesserung konnte durch den Einsatz eines modularen demulgierenden Systems erreicht werden, wodurch die Standzeit auf circa ein Jahr erhöht werden konnte und Badstillstandzeiten sowie diskontinuierliche Belastung der Abwasseranlage entfielen (Tabelle 1).

### Schlußbemerkung

Durch Umstellung der Reinigung in der Vorbehandlung vor dem galvanischen Beschichten auf modulare demulgierende Reinigungssysteme kann die Qualität der Reinigung und daraus resultierend die Qualität der Beschichtung deutlich verbessert werden. Die ökologischen Vorteile – Verringerung an Abwasser und geringerer Reinigungsmittelverbrauch – sind neben

der Verkürzung der Badstillstandzeiten auch ökonomisch interessante Faktoren.

### Literatur

- 1 Hinweise und Erläuterungen zum Anhang 40 der Rahmen-Abwasser VwV; Bundesanzeiger Nr. 58a/93
- 2 Brunn, K.: Galvanotechnik 84 (1993) 4, S. 1158–1160
- 3 Kunz, U. et al.: SurTec Technischer Brief Nr. 3, Firmenschrift (1995)
- 4 Lachenmayer, U., von Krempelhuber, H.: MO metaloberfläche 5 (1995), S. 322–327
- 5 Jansen, R.: SurTec Technischer Brief Nr. 8, Firmenschrift (1995)

### Der Autor dieses Beitrags

Dr. Karl Brunn, Jahrgang 1959, studierte Chemie an der Universität Heidelberg, wo er auf dem Gebiet der Anorganischen Chemie promovierte. Nach einem einjährigen Aufenthalt bei Rhône Poulenc in Frankreich, arbeitete er von 1990 bis 1992 bei der Lever Sutter GmbH in der Abteilung Oberflächentechnik. Seit 1992 ist er bei der SurTec GmbH in Trebur, im Bereich Reinigen, Entwicklung und Anwendungstechnik, verantwortlich tätig. (100194)