

# Erfahrungen aus der Praxis

Arbeits- und Umweltschutz sind in der chemischen Industrie zentrale Themen. Aufgrund des REACH-Prozesses zur Nutzungseinschränkung sechswertiger Chromsäure werden nun auch laufende Cr(VI)-Prozesse langfristig umgestellt. Bei einem Praxiseinsatz wurde eine neue alternative Vorbehandlung für Kunststoffe im Serienbetrieb getestet.

Andreas Baumbach, Timm Söntgerath



Prozessablauf  
der Kunststoff-  
Vorbehandlung.

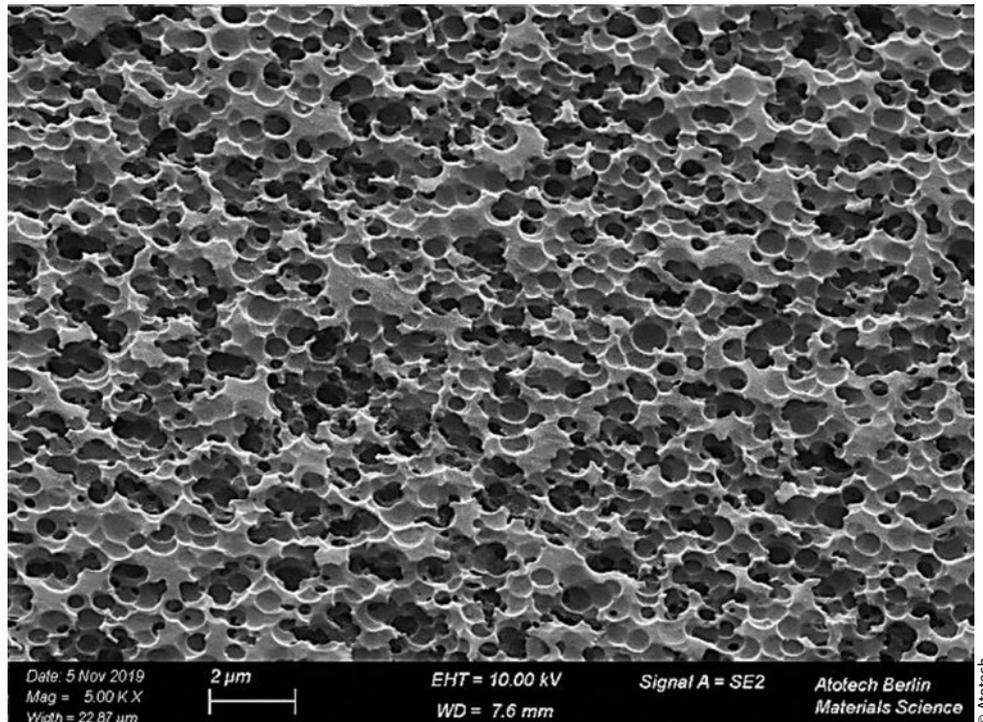
Seit vielen Jahren entwickelt Atotech alternative Vorbehandlungen für Kunststoffe. Als dritte Evolutionsstufe seines Covertron-Verfahrens stellt das Unternehmen Covertron 600 vor. Im Testbetrieb im Techcenter ließ sich dieser Prozess in bestehende Anlagen integrieren. Er kann das aktuelle Artikelspektrum – vor allem Mehrkomponenten-Bauteile – zuverlässig vorbehandeln und ermöglicht als Alternative zu Anschlagnickel auch die Anwendung von IC-Kupfer. Diese Eigenschaften sollte Covertron 600 jetzt auch in Praxistests in einer Serienanlage von Saxonia Galvanik in Halsbrücke unter Beweis stellen.

Die Saxonia Galvanik ist ein innovatives Galvanikunternehmen mit mehreren Kunststoffgalvanikanlagen in Sachsen, das für neue Produktentwicklungen und Produktionsverfahren offen ist. Bereits seit vielen Jahren tätigt das Unternehmen zukunftsorientierte Investitionen und trifft schon heute Vorbereitungen für eine zeitnahe Prozessumstellung, die eine Integration von alternativen, REACH-konformen Verfahren ermöglicht.

## Auswahlprozess der Verfahren und Anlagenanpassung

Eine große Herausforderung bei einem Test in einer Serienanlage ist, den notwendigen Platz und die nötigen Produktionskapazitäten freizuhalten. Saxonia Galvanik nutzt vier Anlagen unterschiedlicher Größen für die Kunststoffgalvanisierung. Das Unternehmen konnte laufende Projekte verlagern, ohne den Serienbetrieb zu beeinträchtigen.

REM-Aufnahme einer ABS-Oberfläche nach der Beize (5000-fach).



tigen und Platz für den Test zu schaffen. So standen in der Anlage ausreichend freie Behälter zur Verfügung, um eine zusätzlich notwendige Vorbehandlung leichter zu integrieren. Auch die vorhandenen 900-Liter-Badvolumen entsprachen genau den geeigneten Dimensionen, um erste Serienerfahrungen zu sammeln. Saxonia Galvanik nahm das erste Verfahren im Frühjahr 2020 in Betrieb und setzt Covertron 600 seit Mai zur Kunststoffvorbehandlung ein.

#### Der Prozess

Die Prozesslänge des Covertron-600-Verfahrens entspricht der des bekannten Cr(VI)-haltigen Vorbehandlungsprozesses. Im Atotech Techcenter durchgeführte Versuche zeigen, dass sich ein zusätzlicher Prozessschritt mit einem Konditionierer zur Erhöhung der Palladiumaufnahme durch das Substrat vorteilhaft auf die Kunststoffbeschichtung auswirkt. Eine

solche Erweiterung des Verfahrens ist hier nicht notwendig.

#### Gestell-Konditionierung

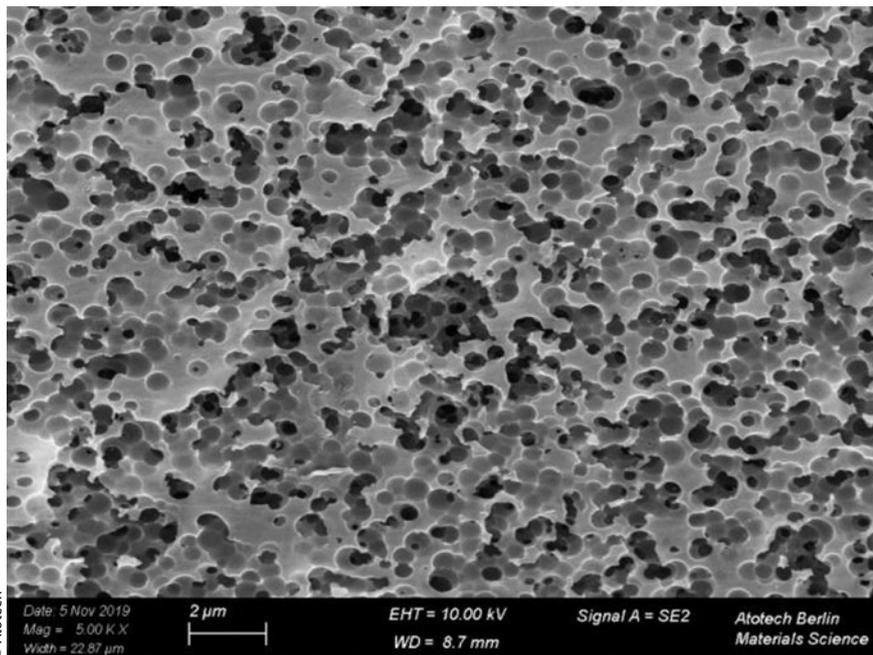
Im konventionellen Cr(VI)-Prozess verhindern Chromverbindungen aus der Beize eine Beschichtung der PVC-isolierten Gestelle. Dieser positive Effekt entfällt für alternative Prozesse, da diese ohne Cr(VI)-Verbindungen auskommen. Neue PVC-Ar-



## OTEC<sup>®</sup> ERP-Software

*flexibel, individuell, transparent*

Mit wenigen Klicks intuitiv erfassen, verwalten, erstellen: Als langjährig gewachsene ERP-Branchensoftware meistert OTEC<sup>®</sup> alle Herausforderungen in der Oberflächenveredelung – mit nahtloser Integration, einem umfassenden Funktionalitätsspektrum und einfacher Bedienbarkeit. So erhalten BranchenProfis genau die Unterstützung, die sie brauchen!



REM-Aufnahme einer ABS/  
PC-Oberfläche nach der Beize  
(5000-fach).

ten können eine Gestell-Beschichtung verhindern, zum Teil befinden sich diese aber noch im Entwicklungsstatus. Außerdem stellt eine Neubeschichtung aller vorhandenen Gestelle für jeden Galvanikbetrieb eine sehr hohe Investition dar. Deshalb entwickelte Atotech einen zusätzlichen vorgelagerten Prozessschritt: Die sogenannte Gestell-Konditionierung ist in den Ablauf der Vorbehandlung integriert. Hierbei erhält der vorhandene PVC-Belag eine Schutzschicht, die eine unerwünschte Beschichtung im Prozess verhindert. Für die Erstverwendung müssen die Gestelle für etwa eine Stunde vorbehandelt werden. Während der laufenden Produktion reicht eine Konditionierung für einige Minuten aus. Wird die PVC-Beschichtung durch lange Verwendung spröde oder zeigt Risse, müssen die Gestelle ausgetauscht werden.

### Beizverfahren

Die Beize im Covertron-600-Prozess basiert auf einer Säure und Mangan als Oxidationsmittel. Die Arbeitstemperatur für diesen Prozessschritt liegt weit unter dem für Cr(VI)-Beizen üblichen Temperaturbereich von 68 bis 72°C. Die Verweilzeit jedes Artikels in der Beizlösung wird im Rahmen der Bemusterung festgelegt und bewegt sich in der Regel in einem mit der bisher genutzten Cr(VI)-Beize vergleichbaren Bereich. Für einzelne komplexe Artikel kann die Verweilzeit aber auch signifikant höher

ausfallen. Die Beizwirkung ähnelt der bisherigen Chromschwefelsäure-Beize.

Die Zusammensetzung der Covertron-600-Beize lässt sich mit einfachen Analysemethoden wie Titration und Photometrie bestimmen. Ihre Arbeitsweise ist insgesamt sehr stabil. Momentan ist noch ein sehr hoher Instandhaltungsaufwand von mindestens einer Stunde täglich bei laufender Produktion nötig, um die Prozessstabilität der Beize aufrechtzuerhalten. Die Weiterentwicklung des Prozesses und der Peripherie-Aggregate wird den Wartungsaufwand zukünftig stark reduzieren. Nach dem Beizen wird die Ware in einer Spülkaskade einfach gereinigt. Dies bedarf keiner zusätzlichen Unterstützung wie Ultraschall oder höherer Temperaturen.

### Oberflächenaktivierung mit Palladium

Für den nächsten Prozessschritt – die Aktivierung der Oberfläche mit Palladium – werden ähnliche Aktivatoren eingesetzt wie beim bisherigen Cr(VI)-Prozess. Um ein gleichwertiges Aktivierungsergebnis zu erreichen, ist allerdings eine höhere Palladium-Konzentration in der Lösung nötig. Die mit Cr(VI) gebeizte Oberfläche weist im Vergleich zu Oberflächen, die mit bisher bekannten Cr(VI)-freien Prozessen behandelt worden sind, eine bessere Funktionalisierung auf. Eine erhöhte Palladiumkonzentration im Aktivator bedeutet

zugleich einen Anstieg des Palladium-Verbrauchs im Vergleich zum heutigen Cr(VI)-Prozess. Diesen erhöhten Verbrauch will Atotech in der weiteren Entwicklung des Prozesses reduzieren. Alle dem Aktivator-Prozess nachfolgenden Prozessschritte, wie Beschleuniger und Chemisch Nickel, ähneln der Cr(VI)-Vorbehandlung.

### Erfahrungen und Testergebnisse

Bislang konnte Saxonia Galvanik erste Erfahrungen mit im Covertron-600-Prozess vorbehandelten Kunststoffbauteilen unter anderem für die Elektronik-Industrie sammeln. Bei den Kunststoffbauteilen handelt es sich um Gehäuse für Steckverbindungen. Als Schutz gegen äußere elektromagnetische Wellen werden diese mit Kupfer und Nickel beschichtet. Die verwendeten Kunststoffe stellen dafür eine besondere Herausforderung dar, da die eingesetzten ABS-Typen zum Teil brandhemmende Zusatzstoffe enthalten, welche bereits die Galvanisierung im Cr(VI)-Prozess erschweren. Trotzdem konnte Saxonia Galvanik nach einigen Versuchen mit der Covertron-600-Vorbehandlung gute Beschichtungsergebnisse erzielen. Die vollflächig beschichteten Teile bestanden den Kreuzschnitt.

Es zeigte sich, dass im Covertron-600-Prozess verschiedene Teile unterschiedliche Beiz-Zeiten benötigen, während im Cr(VI)-Prozess ein Großteil der Artikel identische

Prozessparameter nutzen. Zu Beginn der Versuchsreihe lag der Fokus auf den speziellen Gehäuseteilen. Aufgrund ihrer geringeren Anforderungen konnte der Anwender den Prozess einfacher umstellen und schneller in die Serienproduktion einsteigen. In der zweiten Versuchsreihe beschichtete Saxonia Galvanik Automotive-Artikel und testete sie nach OEM-Normen. Hier konnten alle marktüblichen Kunststoffe gleichermaßen galvanisiert werden. Eine weitere Erkenntnis: Bauteile, die aufgrund ihres komplexen Designs oder ihrer galvanik-abweichenden Spritzgussparameter bereits im Cr(VI)-Prozess eine Herausforderung darstellen, weisen diese auch im Cr(VI)-freien Vorbehandlungsprozess auf, zum Beispiel nicht-beschichtbare Stellen am Anguss.

Aus den Testreihen gehen Teile hervor, die bereits im ersten Anlauf alle Tests bestanden haben. Es gibt aber auch Teile, bei denen Fehler wie Risse und Blasen auftraten. Hier folgen weitere Optimierungsversuche, sowohl an den Bauteilen als auch am Prozess. In Summe zeigt das eingesetzte neue Verfahren eine mit dem Cr(VI)-Prozess vergleichbare Beschichtungsqualität. Auch Mehrkomponenten-Bauteile aus PC und ABS oder ABS/PC stellten sich in diesem Prozess als sehr gut selektiv beschichtbar heraus.

## Zusammenfassung und Ausblick

Im Produktionsbetrieb zeigt das Covertron-600-Verfahren sehr gute Ansätze, sich als Ersatz für den Cr(VI)-Prozess zu etablieren. Es bewährt sich derzeit erfolgreich in den bereits umgesetzten Serienprojekten. Wie so häufig in Pilotprojekten gibt es noch offene Fragen, die im Vorfeld eines deutlich umfangreicheren Serieneinsatzes beantwortet werden müssen. Der Prozess und die Peripherie müssen weiterentwickelt werden, um insbesondere die Chemieverbräuche und anfallende Kosten weiter zu senken. Saxonia Galvanik sammelt derzeit noch mehr Erfahrungen zur Reaktion des Covertron-600-Prozesses auf einen höheren Durchsatz. Dazu wird jeder aktuelle Serienartikel neu bemustert. Offen ist, ob für jeden Artikel eine Lösung gefunden werden kann.

Die Serientests erzielten sehr gute Fortschritte. Um das technologische Ziel zu erreichen, bedarf es weiterer Anstrengungen aller beteiligten Partner in der gesamten Lieferkette – sowohl für die erfolgreiche Serienumstellung laufender Projekte als auch bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Verfahrens.

Aufgrund der herausfordernden Komplexität der Umstellenszenarien laufender Projekte, der technologischen Umstellung

weiterer Serienanlagen und des fehlenden Platzes für einen Parallelbetrieb mehrerer Vorbehandlungen veranschlagt Saxonia Galvanik mehrere Jahre für den Umstellungsprozess sämtlicher Projekte und Anlagen. Für Neuprojekte soll nach Möglichkeit aber bereits die Serienfreigabe für den neuen Cr(VI)-freien Prozess erreicht werden. //

## Autoren

### Andreas Baumbach, Leiter Entwicklung/ Verfahrenstechnik

SAXONIA Galvanik GmbH, Halsbrücke  
baumbach@saxonia-galvanik.de  
www.saxonia-galvanik.de

### Timm Söntgerath, Produkt und Marketing Manager

Atotech Deutschland GmbH, Solingen  
Timm.soentgerath@atotech.com  
www.atotech.com



**MAZURCZAK**  
THERMOPROZESSE

## Wir sind **Komplettanbieter** für Wärmetauscher zum Heizen und Kühlen!

**Metallische Plattenwärmetauscher**

- Geringer Platzbedarf
- Hohe thermische & mechanische Stabilität
- Einfache Reinigung

**Beschichtete Plattenwärmetauscher**

- Kundenindividuelle Abmessungen
- Wärmeleitfähige Beschichtung
- Anti-adhäsiv → geringe Inkrustationsneigung

**Kunststoff-Wärmetauscher**

- Große Wärmeübertragungsfläche
- Höchste chemische Beständigkeit
- Schläuche aus PFA  
→ Hohe Temperatur- und Druckbeständigkeit

**SYNOTHERM**®  
WÄRMETAUSCHER

info@synotherm.de | www.synotherm.de

Mazurczak GmbH  
D-91126 Schwabach  
Tel. +49 / 9122 / 98 55 0



SYNOTHERM