

Technische Universität Ilmenau

Realisierung fähiger Beschichtungsprozesse

Das Projekt „Realisierung fähiger Prozesse in der Galvanotechnik“ zielt darauf ab, ein allgemeines Vorgehen zur Anwendung und Sicherstellung der Prozessfähigkeit galvanischer Verfahren zu entwickeln. Denn Qualitätsmanagement ist auch in der Galvanotechnik notwendig.

Mit einem „nicht-fähigen“ galvanischen Prozess bezeichnet man mitunter, dass während des Beschichtungsprozesses unvorhersehbare und kaum zu kontrollierende Änderungen auftreten, die zu Schwankungen in der Qualität bis hin zu Nacharbeit oder Ausschuss der Beschichtung führen. Die Folgen sind erhöhte Qualitäts- und Prüfkosten, Terminverzögerungen, Unzufriedenheit beim Kunden und ein zu hoher Ressourcenverbrauch.

Den Anstoß für das Projekt zur Realisierung fähiger Beschichtungsprozesse gab die Schweizer Collini AG, deren Kerngeschäft es ist, sicherheitsrelevante Teilprodukte für die Automobilindustrie in Großserie zu beschichten. Dabei müssen höchste Qualität und Prozesssicherheit gewährleistet werden.

Während in anderen Branchen Qualitätsmanagementstrategien zur Prozess-Beherrschung und Fehlervermeidung bereits fester Unternehmensbestandteil sind, etablieren sich QM-Verfahren wie Six Sigma oder Total Quality in der Galvanotechnik erst langsam. Ein Grund dafür liegt in der hohen Komplexität des Beschichtungsprozesses begründet, der von einer Vielzahl prozesseigener und -fremder Faktoren beeinflusst wird. Doch gerade diese Diversität in der Branche

macht es nötig, ein Maximum an Faktoren und Einflüssen hinreichend konstant zu halten, um die geforderte Qualität zu gewährleisten. Erreicht werden kann dies durch ein umfangreiches Wissen über die chemischen Reaktionen, Abläufe und Zusammenhänge zwischen den verschiedensten Einflussfaktoren. Aus diesem gemeinsamen Verständnis heraus entstand die Kooperation zwischen dem Beschichtungsunternehmen und dem Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau.

Im Zentrum der Projektbetrachtung stehen die chemische Zusammensetzung des Beschichtungsbad und die durch die Nutzung des Bades auftretenden Veränderungen. Mit einem Modell zur Bilanzierung der Reaktionen und Verbindungen sollen grundlegende Zusammenhänge verdeutlicht werden, wobei es naturwissenschaftliche Grundlagen und Gesetze in die Praxis zu übertragen gilt. Durch die anschließende Nutzung des Modells zur Simulation aktueller oder zukünftiger Zustände lassen sich Kennwerte eines Bades bestimmen und geeignete Maßnahmen zur Steuerung ableiten.

Ein Großteil der Projektarbeit erfolgt beim Unternehmen in der Schweiz, wodurch sich Arbeitsergebnisse direkt vor Ort an Anlagen im industriellen Maßstab umsetzen und überprüfen lassen. Der stetige Input aus der Praxis hilft, das Modell weiterzuentwickeln und die Bedürfnisse der industriellen Produktion von Beginn an zu berücksichtigen. So konnten erste Ergebnisse für die elektrolytische und auch chemische Nickel-Phosphor-



Drucksensor DS8 für das ESP-Bremsregelsystem



Beschichtetes 2-Komponenten-Spritzteil mit dreidimensionalen Leiterbahnstrukturen

Fotos: PKT

abscheidung bereits konkret genutzt werden. Durch Änderung der bisherigen Betriebsweise wurde ein stationärer Betrieb erreicht und die Prozessschwankungen um bis zu 66 Prozent gesenkt. Zusätzlich konnte der gewünschte Badzustand schon bei Neuansatz realisiert werden, wodurch die Kosten und Zeit der üblichen Einarbeitung entfallen. Letztlich liegt die große Herausforderung darin, die bei einzelnen Verfahren gewonnenen Erkenntnisse so zu verallgemeinern, dass sie für verschiedenste Prozesse in der Galvanotechnik anwendbar werden.

Das Projekt ist als Dissertation für insgesamt drei Jahre angesetzt und läuft bis Ende 2015. Ziel ist es, durch statistikfähige Prozesse höchste Qualitätsstandards in der Galvanotechnik zu erreichen, indem naturwissenschaftliche Grundlagen und praktische Galvanik zusammengeführt werden. Diesem Ziel haben sich sowohl die Collini AG als auch das Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik verschrieben, das sich seit jeher mit der grundlegenden und angewandten Galvanotechnik beschäftigt. Die Arbeit verbindet verschiedene Teilbereiche der Wissenschaft, vom Lösen differentieller Gleichungssysteme, über Näherungsverfahren und der Programmierung von Algorithmen für die Simulation bis hin zum Thema des Qualitätsmanagements. ■

Weitere Informationen:

Prof. Andreas Bund
Tel.: +49 (0)3677/69-3107
andreas.bund@tu-ilmenau.de
www.tu-ilmenau.de/wt-ecg

Kontakt:

Christoph Baumer
Collini AG, Schweiz
Tel.: +41 44 8241 145
cbaumer@collini.eu
www.collini.eu

Projektmitarbeiter

Die interdisziplinäre Verbindung von Chemie, Physik und Fertigungstechnik gab für Christoph Baumer (27) den Ausschlag, von 2007 bis 2012 Werkstoffwissenschaften an der TU Ilmenau zu studieren. Erfahrungen in der Elektrochemie und Galvanotechnik sammelte er bereits als wissenschaftliche Hilfskraft während des Studiums und bleibt diesem Themenbereich auch beruflich treu im Rahmen seiner Tätigkeit bei der Collini Dübendorf AG, Schweiz.



Bandanlage Collini Biel, reel-to-reel-Beschichtung von Steckern und elektronischen Bauteilen

Foto: Collini