



Bilder: DFO

Abb. 1 (oben links): Pulverbeschichtetes Bauteil mit Oberflächenstörungen.

Abb. 2 (oben rechts): Unbeschichtetes Bauteil mit dem Fehlerbild entsprechenden schlierenförmigen Erscheinungen.

Abb. 3 (unten links): Abgeplatzte Beschichtung auf einer Schraube.

 Abb. 4 (unten rechts): Querschnitt des Bauteils im Fehlerbereich – es wurden zweimal  $3,4\ \mu\text{m}$  Verzinkung aufgebracht.

## Die Dosis macht das Fehlerbild

Das Aufeinandertreffen galvanischer und organischer Schichten kann Fehlerbilder verursachen, deren Zuordnung nur gelingt, wenn Kenntnisse zu beiden Schichten herangezogen werden. An zwei Beispielen soll gezeigt werden, worauf es dabei ankommt.

Bei dem ersten Beispiel wurden elektrolytisch verzinkte Bauteile pulverbeschichtet. Nach dem Aushärtungsprozess waren Teile der Beschichtung mit feinen Blasen bedeckt. Weder der Galvanikbetrieb noch der Beschichtungsbetrieb hatten hierfür eine Erklärung. Die DFO hatte jedoch eine erste Idee. Bei der Begutachtung der unlackierten Bauteile fielen schlierenförmige Erscheinungen auf der Bauteiloberfläche auf, die ähnlich aussahen wie das Fehlerbild.

Solche Oberflächenstörungen der Beschichtung haben ihre Ursache in mindestens zwei Quellen: Erstens, die Einlagerung von Wasserstoff bei der elektrolytischen Abscheidung der Verzinkung und Austritt beim Aushärtungsprozess, der dann zu Blasen führt. Dies würde jedoch nicht zu einer Verfärbung auf den rohen Bauteilen führen.

Bei der zweiten Ursache handelt es sich um sogenannte Glanzzusätze, die der Verzinkung zugesetzt werden, um ein optisch schönes Erscheinungsbild der Bauteile zu erzeugen. Bei diesen Zusätzen handelt es sich um organische Bestandteile, die unter Aushärtungsbedingungen aus der Verzinkung austreten. Dies allein konnte jedoch nicht die

Ursache sein, da sehr viele verzinkte Bauteile beschichtet wurden. Es musste daher noch nach einer weiteren Einflussgröße gesucht werden. Bei dieser handelte es sich um die Dosierung des Glanzzusatzes. Hier ist dem Mitarbeiter des Galvanikbetriebs ein Fehler unterlaufen und er hat eine zu große Menge des Glanzzusatzes zugesetzt. Diese großen Mengen haben letztendlich das Fehlerbild verursacht. „Gelöst“ wurde das Problem bei den noch nicht beschichteten Bauteilen durch Tempern der Bauteile im Pulvereinbrennofen.

Beim zweiten Beispiel handelte es sich um verzinkte Schrauben, die im Anschluss zusätzlich eine Zinklamellenbeschichtung erhielten. Beim Festziehen der Schrauben platzte die Beschichtung ab. Auch in diesem Fall hatte keiner der beiden Beschichter eine Idee, was die Ursache sein könnte.

### Von Dosierungsfehlern und Sollbruchstellen

Wenn die Beschichtung abplatzt, denkt man zu allererst an einen Fehler im Bereich der Vorbehandlung vor dem Aufbringen der Zinklamellenbeschichtung. Daher wurde zunächst die Unterseite der abgeplatzten

Beschichtung und dann die Oberfläche der Schraube im Bereich der Abplatzung untersucht. Das Ergebnis war erstaunlich. Auf beiden Flächen wurden vergleichbar große Mengen an Zink gefunden, jedoch keine Hinweise für eine Zinklamellenbeschichtung. Es sah ganz so aus, als wenn die Verzinkung in sich gebrochen wäre. „Das kann nicht sein“, war die Aussage des Verzinkers „Verzinkungen können nicht innerhalb der Schicht brechen.“

Daraufhin wurde ein Querschnitt der Bauteilprobe angefertigt und begutachtet. Dabei fiel auf, dass innerhalb der Verzinkung etwa auf halber Höhe der Schichtdicke eine dünne Linie zu erkennen war, die wie eine Art Sollbruchstelle gewirkt hat. Die Ursache konnte somit eindeutig auf einen Fehler im Verzinkungsprozess zurückgeführt werden. ●

### Fehlerbild des Monats

In dieser Rubrik berichtet die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V. über aktuelle Schadensfälle aus der Praxis, die von der DFO aufgeklärt wurden. Ziel ist es, Anregungen zu geben, wie Fehlerbilder interpretiert werden können und welche Ursachen für außergewöhnliche Beschichtungsfehler infrage kommen.

**Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss**  
**Ernst-Hermann Timmermann**  
 Tel. +49 2131-40811-22  
 timmermann@dfo-online.de  
 www.dfo-service.de