

Falsche Lackierung schädigt Kunststoffteil

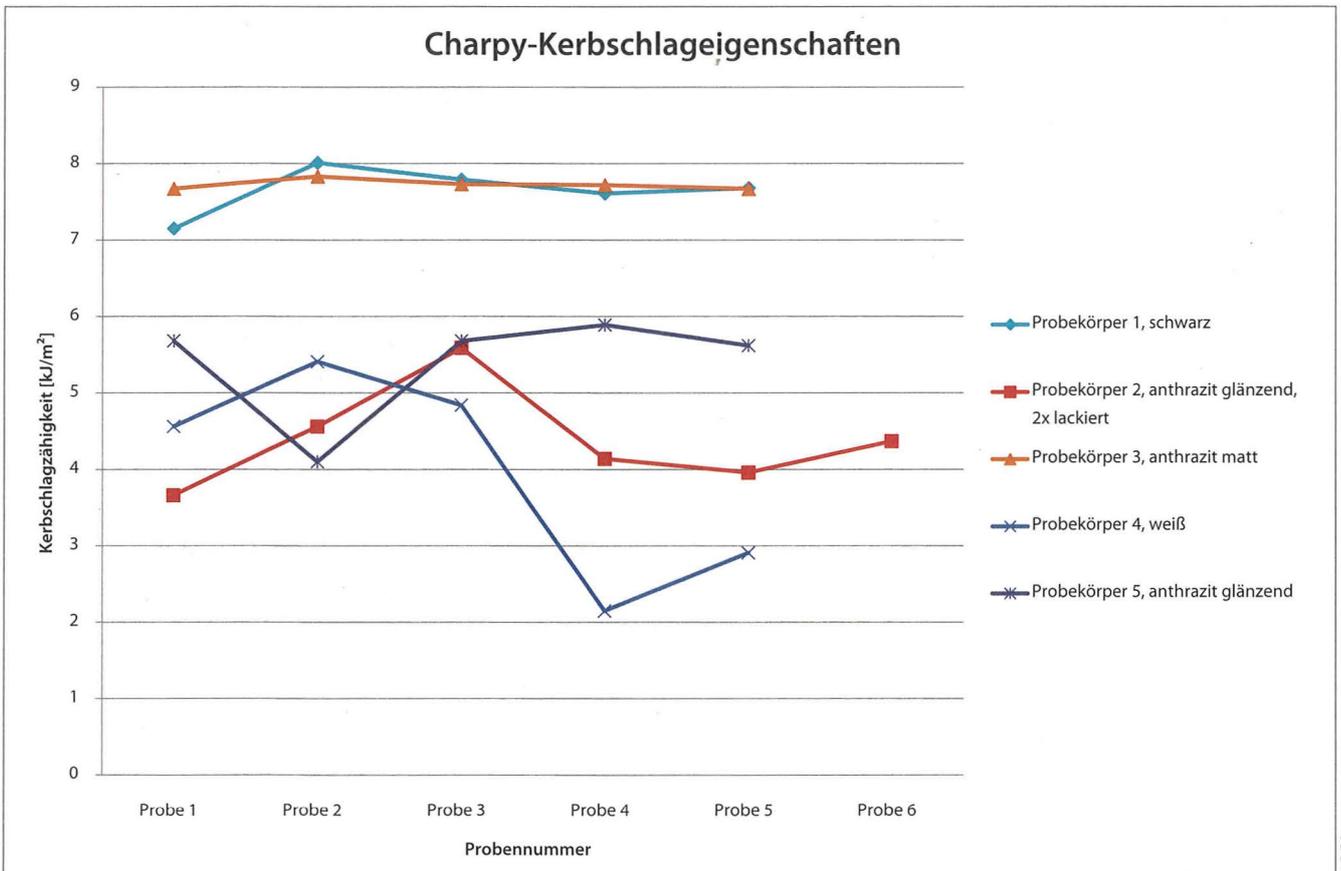
Lassen hohe Lackschichtdicken Kunststoffbauteile brechen? Diese Frage galt es, im Rahmen eines Schadensfalls zu klären.

Nicole Dopheide

Es ist bekannt, dass es gerade bei Kunststoffbauteilen eine Rissfortpflanzung in das Substrat geben kann, wenn falsches Lösemittel im Lack verwendet wurde. Aber erfolgt eine Rissbildung in das Substrat auch, wenn die Schichtdicke um 60 µm höher als vorgegeben ist? Im vorliegenden Fall kam es zu einer Feldreklamation, nachdem aus einer Sitzscha-

lenverkleidung eines Sportwagens ein sicherheitsrelevantes Teil herausgebrochen war. Die Anzahl der reklamierten Sitze lag im Promille Bereich. Bei der Lackierung handelte es sich um eine Sonderlackierung mit einem Dreischichtaufbau für eine begrenzte Zahl von Teilen. Im Normalfall werden diese Teile einschichtig lackiert. Bei dem Dreischicht-

aufbau handelte es sich um ein System, das eine Freigabe für die Beschichtung von Stoßfängern hatte. Eine gesonderte Freigabe für das zu lackierende Bauteil erfolgte nicht. Durch Untersuchungen hatte der Automobilhersteller festgestellt, dass bei dem reklamierten Bauteil eine Reparaturlackierung vorlag. Gefunden wurden fünf



Um die Ursache des Fehlerbildes zu ermitteln, wurde die Kerbschlageigenschaft fünf verschiedener Proben untersucht.

anstelle von drei Schichten mit einer Gesamtschichtdicke von 180 µm. Vorgegeben waren 120 µm. Der Automobilhersteller zog daraus den Schluss, dass die erhöhte Schichtdicke zu einer Versprödung des Gesamtaufbaus führte.

Für die DFO war diese Interpretation jedoch fragwürdig, da in der Regel wesentlich mehr Bauteile einer Reparaturlackierung unterzogen werden. Die Zahlen liegen mindestens im einstelligen Prozentbereich; nicht jedoch im Promillebereich. Daher erschien der DFO diese Theorie sehr unwahrscheinlich.

Es stellte sich daher die Frage, wie das Schadensbild tatsächlich entstanden war. Auch die DFO ging von einer Versprödung des Bauteils aus. Diese musste jedoch eine oder mehrere andere Ursache haben.

In der Kunststoffprüftechnik gibt es eine Methode zur Prüfung der Festigkeit eines Kunststoffes, die sogenannte Kerbschlagzähigkeit. Bei diesem Verfahren wird die Widerstandsfähigkeit eines Werkstoffes gegen eine schlagartige Beanspruchung geprüft. Der Messwert wird in Kilojoule pro Flächeneinheit [kJ/m²] angegeben. Für die Prüfung werden rechteckige Prüfkörper aus dem Bauteil geschnitten und eine Kerbe mit einem 45 Grad Winkel und einem 0,25-mm-Radius eingeschnitten. Das Schlagpendel durchschlägt die Probe hinter der Kerbe. Die Kraft, die hierfür notwendig ist, wird gemessen. Sie ist ein Maß für die mechanische Beständigkeit des Werkstoffes.

Um eine Aussage über das vorliegende Fehlerbild zu erhalten, wurden folgende Proben überprüft:

- unlackiertes Bauteil
- lackiertes Bauteil mit dem Standard-Einschichtaufbau
- lackiertes Bauteil mit dem Standard-Dreischichtaufbau
- lackierte Version mit einer Reparaturlackierung des Dreischichtaufbaus bis > Fünfschichtaufbau
- Bauteil aus der Feldreklamation

Überraschendes Ergebnis

Das Ergebnis war erstaunlich: Bei dem Rohteil und dem Einschichtaufbau lag die Kerbschlagzähigkeit relativ gleich, zwischen 7 und 8 kJ/m². Bei dem Dreischichtaufbau, der Reparaturlackierung und der Feldreklamation jedoch deutlich unter 6 kJ/m². Die gefundenen Werte variierten dabei auch noch sehr stark innerhalb der jeweils fünf Messungen. Dies deutet auf eine Schädigung des Substratwerkstoffes hin.

Die Ergebnisse ließen die Schlussfolgerung zu, dass bereits der Dreischichtaufbau eine wesentlich geringere Widerstandskraft (= Beständigkeit) hat. Doch wo liegt nun der Unterschied zwischen Standardlackierung und dem Dreischichtaufbau? Dazu mussten die Lacksysteme näher betrachtet werden.

Wie zuvor beschrieben wurde für die Beschichtung ein Dreischichtaufbau gewählt, der normalerweise zur Beschichtung von Stoßfängern zum Einsatz kommt. Diese Entscheidung war im Nachhinein jedoch fatal, denn die Sitzschalen sind völlig anderen Beanspruchungen ausgesetzt als ein Stoßfänger.

Die Grundierung für den Stoßfänger enthielt ein Lösemittel, das tatsächlich dazu führte, dass der Kunststoff angegriffen (= angequollen) wurde. Dieser Effekt wird bei den Stoßfängern genutzt, um eine bessere Haftfestigkeit der Beschichtung zu erzielen. Hierbei werden die mechanischen Beständigkeiten des Kunststoffes jedoch verschlechtert.

Zu klären war nun noch die Frage, warum das Fehlerbild nur im Promillebereich aufgetreten ist. Hier kamen einige Faktoren zusammen. Wie auch an den Ergebnissen der Kerbschlagzähigkeit zu sehen, wird die „Vorschädigung“ des Kunststoffes durch unterschiedliche Faktoren, wie zum Beispiel durch den Fahrstil des Fahrers oder das Gewicht des Fahrers, beeinflusst. Nur bei einer besonders starken Beanspruchung führt die Vorschädigung auch zu einem Bruch des Bauteils. Dies erklärt die geringen Fehlerraten.

Als Fazit ist daraus zu lernen, dass alle Lacksysteme immer auf die entsprechenden Anforderungen der Bauteile hin abzuprüfen sind, damit es hinterher nicht zu solchen „Überraschungen“ kommt. //

Autorin

Nicole Dopheide

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e. V.
Neuss
dopheide@dfo-online.de
www.dfo.info

MFN-JOT-Lackier-Workshop

MFN JOT
Veranstaltung

Zielgruppen: Betreiber von Lackieranlagen im allgemeinen Maschinenbau; Maschinenbauer, die lackieren lassen; Lohnlackierer

Inhalte: Grundlagen und praxisrelevante Informationen für die Bereiche:

- Anlagen- und Applikationstechnik
- Lackmisch- und -fördertechnik
- Lacke
- Qualitätssicherung

Ort | Datum: Markdorf | 24. – 25. März 2020

Die Trainer:



Patrick Freche



Frank Berger



Matthias Knapp

Weitere Informationen: www.mfn.li/workshop

