



1 Kratzbeständigkeitsprüfung mit der Laborwaschanlage.

2 Mobiles Digital-Mikroskop.

3 Licht- und Bewitterungstestgerät.

## LACKIERTECHNISCHE PRÜFUNGEN

### Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

Ansprechpartner  
Dipl.-Ing. (FH) Manh-Hung Tran  
Telefon +49 711 970-1774  
manh-hung.tran@ipa.fraunhofer.de

Dipl.-LMChem. Raissa Hergert  
Telefon +49 711 970-1826  
raissa.hergert@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de](http://www.ipa.fraunhofer.de)

Die Erwartungen an die Haltbarkeit von Lackbeschichtungen ist gemessen am Materialeinsatz im Vergleich zum zu schützenden Werkstück enorm hoch. Zusätzlich müssen die Vorbehandlungs- und Lackierprozesse in immer engeren Prozessfenstern geführt werden. Für den Lackverarbeiter ist daher der Weg zur fertigungssicheren Lackverarbeitung bei geringen Kosten ein Muss. Ein Problem dabei ist die kaum überschaubare Anzahl von Mess- und Prüfverfahren, der Normen, Richtlinien und hausinternen Prüfverfahren sowie der Spezifikationen.

Die richtige Auswahl und der situationsbedingte Einsatz der Prüftechnik ist zur Eingrenzung der Kosten und zur Absicherung der Prozesse wichtig. Aus diesem Grund sollte sich die Prüftechnik an der Prüfsache orientieren. Hierbei sind z. B. folgende Situationen zu unterscheiden:

- Prüfungen zur Auswahl der Vorbehandlungsmedien, Lacke, Verfahren und Anlagenbauteile bei Planungsprozessen

- Eingangskontrolle an Vorbehandlungsmedien, Lacken und Anlagenbauteilen beim Lackieranlagenbetrieb
- Prozess- und Anlagenüberwachung beim Lackieranlagenbetrieb
- Serienprüfungen an lackierten Bauteilen
- Prüf- und Messtechnik bei Qualitätsproblemen

Die Abteilung Beschichtungssystem- und Lackiertechnik hat mit über 40 Jahren Erfahrung eine kundenorientierte Prüftechnik aufgebaut und umfangreiche Entwicklungsarbeiten ausgeführt. Unsere Kernaufgaben liegen in der Lackierprozessbewertung und -freigabe. Außerdem unterstützen wir im Rahmen der Planungs- und Optimierungsprojekte bei der Bewertung und Beurteilung von Beschichtungstechnologien und Rationalisierungspotenzialen. Bild 6 zeigt einen Überblick zu den Prüfungen zur Lackierprozessbewertung.



4



5

## Prüftechnik zur Lackierprozessbewertung

| Prüfungen des Substrates   | Prüfungen des Lackmaterials   | Verarbeitungstechnische Prüfungen des Lackmaterials  | Prüfungen der Verarbeitungstechnik des Lackmaterials   | Prüfungen von Lackfilmen   |
|--|---|--|--|--|
| <b>Beispiele:</b><br>– Oberflächenrauigkeitsprüfung<br>– Schmutzrückstände<br>– Oberflächenspannung<br>– Fehlstellen (Risse, Poren, Lunker etc.) | <b>Beispiele:</b><br>– Rheologische Prüfungen<br>– Stabilitätsprüfungen (Bodensatz, Flokkulation etc.)<br>– Kontamination<br>– Sonstige physikal. Prüfungen (Dichte, Festkörper etc.) | <b>Beispiele:</b><br>– Applizierbarkeit (Verstreichbarkeit, Versprühbarkeit etc.)<br>– Ergiebigkeit<br>– Filmbildung<br>– Abdunstverhalten<br>– Verlauf<br>– Tropfzeit | <b>Beispiele:</b><br>– Spritzbildanalyse<br>– Zerstäubungseigenschaften (Teilchengrößenbestimmung)<br>– Schichtdickenverteilung<br>– Lackverträglichkeitsprüfungen<br>– Auftragswirkungsgrad | <b>Beispiele:</b><br>– Mechanisch-technologische Prüfungen<br>– Klimatische Prüfungen/Korrosionsprüfungen<br>– Beständigkeitsprüfungen<br>– Optische Prüfungen |

6

Zusätzlich bieten wir noch folgende Leistungen an:

- Lackfilmfehler- und Schadensanalyse
- Optimierung und Entwicklung von Lackfilmprüfmethoden
- Personalschulung und -training

Als Beispiele für innovative Prüfgeräte und -methoden des Prüflabors am Fraunhofer IPA werden genannt:

### Bestimmung der Kratzfestigkeit von Lackfilmen mit einer Laborwaschanlage

Das Prüfprinzip der Laborwaschanlage beruht auf der realitätsnahen Simulation der Beanspruchung (z. B. Kratzeinwirkungen) der Außenhautlackierung von Fahrzeugen und sonstigen Oberflächen. Hierzu werden die Proben unter einer rotierenden Bürste (PE-Borsten oder Textilstreifen) horizontal hin und her bewegt.

### Charakterisierung von Lackierfehlern mit dem mobilen Digital-Mikroskop

Lackierfehler wie Krater, Schmutzeinschlüsse, Blasen usw. können mit dem Digital-Mikroskop als 3-D-Bild bis zu einer 5000fachen Vergrößerung dargestellt und gemessen werden. Die wesentlichen Vorteile des mobilen Digital-Mikroskops gegenüber herkömmlichen optischen Verfahren zur Charakterisierung von Lackierfehlern wie die Querschliff-Methode, Lichtmikroskop und Rasterelektronenmikroskop sind:

- Geringer Zeitaufwand
- Keine aufwändige Probenpräparation

- Echtzeitmessung
- Zerstörungsfreie Darstellung und Messung
- Messungen direkt Vorort am Objekt, z. B. in der Produktionslinie, an großen Objekten wie Gebäuden, Schiffen, Flugzeugen etc.

### Bestimmung der Bewitterungs- und Lichtbeständigkeit von Beschichtungen

Beschichtungen werden im Belichtungs- und Bewitterungstestgerät durch künstliches Bewittern beansprucht, um die bei natürlicher Bewitterung im Labor ablaufenden Alterungsvorgänge zu simulieren.

### Bestimmung der Haftfestigkeit von Beschichtungen mit dem Dampfstrahlprüfgerät

Diese Prüfmethode gibt Auskunft über die Haftfestigkeit von Beschichtungen im Verbund und auf dem Untergrund. Das Prüfprinzip beruht auf den mechanischen und thermischen Beanspruchungen einer angeritzten Beschichtung durch einen Hochdruck-Wasserstrahl, z. B. bei 68 bar.

### Sichtbarmachung von Temperaturunterschieden und -verteilungen mit der Thermokamera

Die Thermographie findet Anwendung z. B. bei der Lokalisierung und Bewertung der Wärmeentwicklung und des -verlustes an Geräten und Anlagen.

### Neuer VDA-Wechseltest für Multi-Metall-Anwendung

Der wachsende Einsatz von verzinktem Stahl und Aluminiumwerkstoffen aus Gründen des Korrosionsschutzes erfordert eine schnellere und zuverlässigere Prüftechnik. Der neue VDA-Wechseltest für Multi-Metall-(Stahl, Zink und Aluminium)-Korrosionsprüfungen bildet die Schadensbilder und die Unterwanderung von Beschichtungen auf Zink-, Stahl- und Aluminiumuntergründen in guter Übereinstimmung mit der Freibewitterung ab.

### Unsere Labore

Wir wenden akkreditierte Prüfverfahren nach DIN EN ISO/IEC 17025 in unseren Laboren an. Dabei legen wir höchsten Wert auf die Zuverlässigkeit der Prüf- und Messverfahren sowie auf die Erfüllung der Erwartungen und Anforderungen unserer Kunden.

4 *Dampfstrahlprüfung.*

5 *Thermokamera.*

6 *Beispiele von Qualitätsprüfungen des Prüflabors.*