

Prüfmethoden verstehen, Fehler vermeiden

Schichtdickenmessung, Gitterschnittprüfung und Viskositätsmessungen im Auslaufbecher: Diese und ähnliche Prüfmethoden sind Routine und muten auf den ersten Blick einfach an. Anwendungsbedingte Fehler führen hierbei aber immer wieder zu Messfehlern.

David Hoffmann

Prüfmethoden aus der Welt der Beschichtungstechnologie, wie die Gitterschnittprüfung, die pH-Wert-Messung oder die Glanzgradmessung, werden täglich tausendfach durchgeführt. Sie dienen der Charakterisierung von Lack- oder Beschichtungseigenschaften, wie zum Beispiel Härte, Haftfestigkeit, pH-Wert und freie Oberflächenenergie.

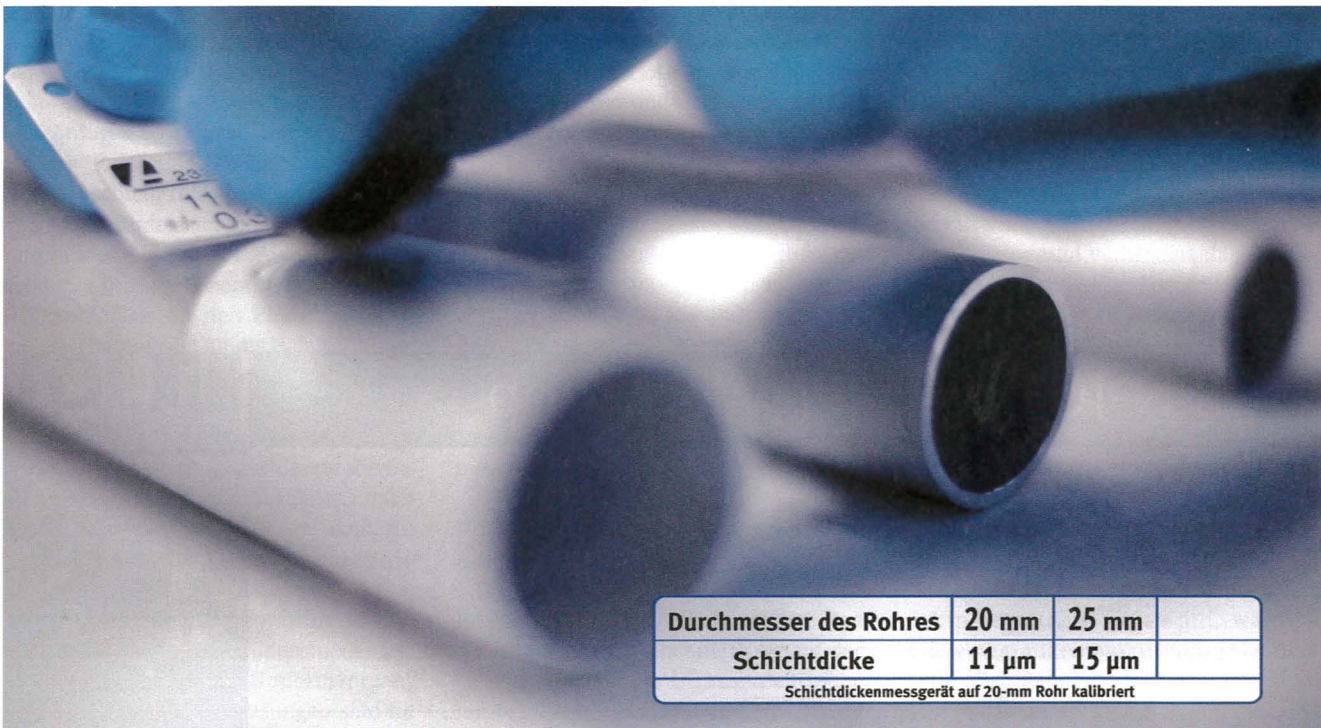
Doch die regelmäßige und routinierte Anwendung bei solch vermeintlich einfachen Prüfungen schützt nicht vor Falschmessungen aufgrund von Anwendungsfeh-

lern. Die Gründe hierfür sind meist auf mangelnde Kenntnis über die Funktionsweise von Prüfgeräten und die physikalisch-chemischen Einflüsse von Messgeräten, Materialien und Prüfbedingungen auf die Messergebnisse zurückzuführen.

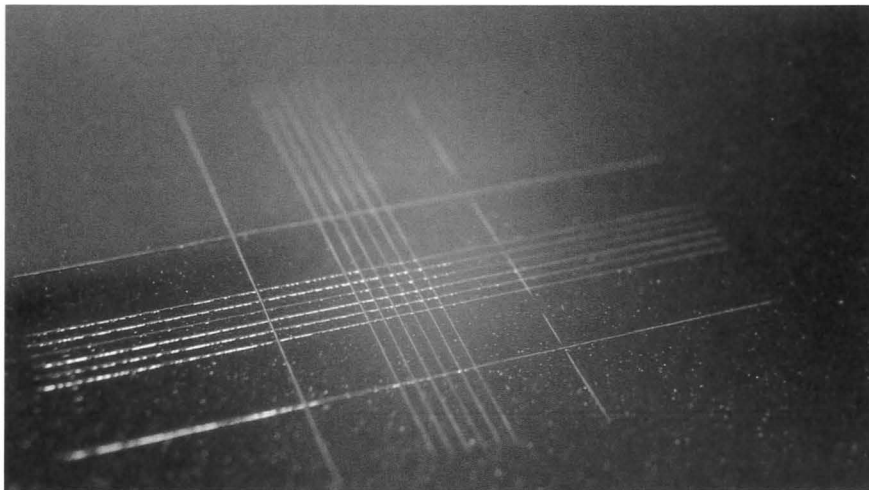
Messgeräte oft nicht genullt

Die Schichtdickenmessung nicht leitfähiger Beschichtungen auf metallischen Substraten mittels magnetinduktiven oder Wirbelstrom-Verfahrens ist nur ein Beispiel für

derart fehleranfällige Prüfverfahren. So sind die Auswirkungen auf das Messergebnis teils gravierend, wenn das Messgerät vor der Messung nicht entsprechend genullt wurde. Zur Nullung benötigt man ein Substrat beziehungsweise Bauteil, das die gleiche Rauigkeit, Materialdicke, Krümmung und Materialzusammensetzung aufweist, wie das Substrat, auf dem anschließend die Beschichtung gemessen werden soll. Bei einer Nullung auf einem anders beschaffenen Substrat, verfälscht dessen Einfluss das Messergebnis unter Umständen erheblich.



Bei der Schichtdickenmessung mittels magnetinduktivem oder Wirbelstrom-Verfahren kann es leicht zu Fehlern kommen.



© DFO

Die Gitterschnittprüfung ist der „Klassiker“ unter den falsch angewendeten Prüfverfahren.

Für den fachkundigen Anwender erscheint das selbstverständlich. Im Rahmen von Firmenschulungen der DFO fiel in den vergangenen Jahren jedoch auf, dass die wenigsten Anwender vor der Messung überhaupt eine Nullung durchführen. Und zwar unabhängig davon, ob es sich um ein Großunternehmen mit eigenem Prüflabor oder einen kleinen „Handwerksbetrieb“ handelte.

Um zu erkennen, warum die Nullung für einen brauchbaren Messwert so essenziell ist, muss man zumindest rudimentär auch die Funktionsweise des Messgerätes verstehen. Das Missverständnis, die Kalibrierung und die Nullung eines Schichtdickenmessgerätes wären das selbe, ist ebenfalls weit verbreitet. So kommt es beispielsweise häufig vor, dass zur Nullung fälschlicherweise die von den Geräteherstellern mitgelieferte Kalibrierplatte verwendet wird, was ebenfalls in erheblichen Falschmessungen resultieren kann.

Fehlinterpretierte Vorgaben

Die Gitterschnittprüfung ist der „Klassiker“ unter den falsch angewendeten Prüfverfahren. Laut DIN EN ISO 2409:2013 dient die Gitterschnittprüfung zur Abschätzung des Widerstandes einer Beschichtung gegen Trennung vom Substrat, wenn ein bis zum Substrat durchgehendes Gitter in die Beschichtung geschnitten wird. Der Grad der Abtrennung der Beschichtung stellt die Gitterschnittprüfung dar. In der Norm wird zur Abtrennung von nach der durchgeführten Prüfung noch lose anhaftenden Beschichtungspartikeln neben dem Abblasen und Ab-

bürsten der Oberfläche ein Klebebandabriss empfohlen.

Dieser Klebebandabriss wurde vielfach missverstanden und hat sich in der Vergangenheit in vielen Hausnormen zu einer Art Zweitprüfung weiterentwickelt, die das Aufbringen von bestimmten Gewebeklebebändern mit sehr hohen Klebkräften vorsieht. Derartige Klebebänder bewirken beim Abziehen ein Abtrennen von intakter Beschichtung und verfälschen somit das Ergebnis des Gitterschnitts.

Auch die Vorgabe, ein Gitter durch die Beschichtung bis zum Substrat zu schneiden, wird in der Praxis oftmals fehlinterpretiert. Dabei wird unter der Überschrift „verschärfte Gitterschnittprüfung“ tief bis ins Substrat hineingeschnitten. So verdrängt man jedoch das Substrat derartig, dass es zu Abplatzungen der Beschichtung kommt, die bei einer korrekt durchgeführten Prüfung nicht aufgetreten wären. Hier kommt es dann zwischen Lieferanten und Kunden zu Diskussionen über bestandene und nicht bestandene Gitterschnittprüfungen oder zu irrtümlichen Reklamationsfällen.

Vielfach ungültige Auslaufbecher im Einsatz

Geradezu fahrlässig wird es bei der Messung der Auslaufzeit von Lacken: Üblicherweise sind zwei verschiedene Auslaufbecher im Umlauf. Zum einen der Auslaufbecher nach DIN 53211 und zum anderen der Auslaufbecher nach DIN EN ISO 2431. Letzterer zeichnet sich durch eine verlängerte und damit weniger turbulenzanfällige Auslaufdüse aus. Die

DIN 53211 wurde daher im Jahr 1996 zurückgezogen und ist somit bereits seit über 20 Jahren ungültig.

Dennoch befinden sich heute immer noch weitaus mehr sogenannte DIN-Auslaufbecher im Einsatz als Auslaufbecher der gültigen DIN EN ISO 2431. Darüber hinaus sind auch hier den meisten Anwendern die physikalischen Abläufe und Einflussfaktoren auf die Messung und die damit verbundenen Grenzen des Verfahrens nicht bekannt. Die DIN EN ISO 2431 beschreibt eindeutig, dass für die Messung der Auslaufzeit nur newton'sche beziehungsweise nahezu newton'sche Flüssigkeiten verwendet werden können, da ansonsten rheologische Effekte nicht reproduzierbare und vor allem irreführende Messergebnisse erzeugen.

Die heutzutage immer weiter verbreiteten Wasserlacke weisen meist eine ausgeprägte Strukturviskosität und Thixotropie auf; zwei rheologische Eigenschaften, die die Viskosität des Lackes zeit- und scherbelastungsabhängig machen. Aufgrund des deutlich längeren Abdunstverhaltens von Wasser im Vergleich zu konventionellen Lösemitteln, sind diese Eigenschaften sogar erwünscht, um das Ablaufverhalten des noch nassen Lackfilms hinsichtlich der Läuferneigung und des Verlaufs zu steuern. Das macht die Messung der Auslaufzeit im Auslaufbecher zu einer für Wasserlacke eigentlich ungeeigneten Prüfung. Um vergleichbare Aussagen über die Viskosität solcher Lacke machen zu können, muss die dynamische Viskosität mit Rotationsviskosimetern gemessen werden.

Für die Prozesssicherheit und Qualitätssicherung ist es folglich zwingend erforderlich, dass Mitarbeiter in der Qualitätskontrolle nicht nur die Arbeitsanweisungen kennen, sondern verstehen, was und wie sie messen. //

Der Autor

David Hoffmann

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V.

Neuss

Tel. 02131 40811-12

hoffmann@dfo-online.de

www.dfo.info