

Ergiebigkeit von Lacken kennen

Aktuelles Video zu Festkörper vs. Festkörpervolumen mit nutzwertigen Tipps für Lackanwender

Für Lackanwender stellt die Ergiebigkeit von Lackmaterialien einen interessanten Maßstab dar. Sie gibt an, wie viel Oberfläche mit 1 kg oder 1 l Lack beschichtet werden kann. **Im eigentlichen Sinn ist die theoretische Ergiebigkeit keine eigenständige Prüfmethode, sondern eine auf verschiedenen Ergebnissen anderer DIN-Einzelpfahrungen basierende Berechnung.** Nicht nur aus technischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Aspekten ist die theoretische Ergiebigkeit dennoch eine wichtige Information für Anwender von Beschichtungsmaterialien. Das jetzt veröffentlichte Video der Reihe „Prüfungen auf dem Prüfstand“ befasst sich mit dieser Thematik und gibt Lackanwendern wertvolle Hinweise.

VON DAVID HOFFMANN,
MARKO SCHMIDT

Der Festkörpergehalt ist sowohl für die ökonomische Bewertung als auch die technische Verarbeitung von Beschichtungsstoffen eine relevante Größe. Die Bestimmung des Festkörpergehalts gemäß DIN EN ISO 3251 ist zwar einfach in der Durchführung, jedoch gibt es bei der Beurteilung und Anwendung der Ergebnisse einen entscheidenden Umstand zu beachten. Der Festkörpergehalt, der normgerecht nichtflüchtiger Anteil genannt wird, gibt prozentual an, wie viel Masse eines Beschichtungsstoffs nach dem Trocknungs- und Härtungsprozess übrig bleibt. Alle flüchtigen Bestandteile, also z.B. Lösemittel, sind dann verdampft. In der Praxis wird dieser Messwert u.a. für die Berechnung von Verbrauchsmengen in Lackierprozessen

herangezogen. Das Problem daran: **Der Festkörpergehalt wird in Gewichtsprozent angegeben, lackiert wird allerdings in Volumen, also in Liter oder Millilitern. Das kann zu mehr oder weniger großen Abweichungen zwischen erwarteten und realen Schichtdicken führen.**

„Angenommen in einer Lackiererei wird ein schwarzer Basislack mit einem Festkörpergehalt von 20% verarbeitet. Nun will man einen neuen weißen Beschichtungsstoff in der Lackiererei verarbeiten. Dessen Festkörpergehalt wird bestimmt und liegt z.B. bei 40%. Da der Festkörpergehalt bei dem weißen Beschichtungsstoff doppelt so hoch ist, wie bei dem schwarzen, geht man also davon aus, dass bei der Hälfte der Lackmenge die gleiche Schichtdicke wie bei dem schwarzen Beschichtungsstoff erzielt wird und passt seine Lackmengen entsprechend an. Bei der anschließenden Schichtdickenmessung stellt man jedoch fest, dass die Schichtdicke deutlich niedriger ist. Der Grund dafür ist der Einfluss der

Dichte des Beschichtungsstoffs und entsprechend auch der getrockneten Beschichtung. Die kann produkt- und auch farbonabhängig unterschiedlich sein. Die Dichte, also die Masse des Lacks pro Volumen, ist bei der Festkörperbestimmung nicht berücksichtigt,“ veranschaulicht David Hoffmann, Laborleiter bei der DFO, anhand eines praktischen Beispiels die Problemstellung.

Festkörpergehalt gibt nur das Gewicht der Beschichtung an

Die Dichte von schwarzen Beschichtungsstoffen ist aufgrund der Pigmentierung häufig relativ niedrig. Für das Beispiel lässt sich näherungsweise eine Dichte von 1 g/ml annehmen. Bei weißen Beschichtungsstoffen ist die Dichte aufgrund der Pigmentierung typischerweise deutlich höher und liegt beispielhaft bei 1,3 g/ml. „Bei höherer Dichte liegt die gleiche Masse in weniger Volumen vor. Und die Beschichtung liegt als Volumen vor, also Schichtdicke in µm pro Fläche. Letztlich sagt der Festkörpergehalt nur aus, wieviel die Beschichtung

wiegt, was beim Beschichten in diesem Zusammenhang irrelevant ist. Abhilfe schafft hier die Bestimmung des sogenannten Festkörpervolumens“, erläutert Hoffmann.

Das Festkörpervolumen gibt an, wie hoch der Volumenanteil des Festkörpergehalts am Gesamtlackvolumen ist. „Einfacher gesagt, man erhält eine direkte Aussage über die resultierende Schichtdicke und kann Lackmengen zuverlässig umrechnen“, so Hoffmann. **Das Festkörpervolumen wird aus dem Festkörpergehalt und der Dichte des Beschichtungsstoffs berechnet.**

Die Dichte des Lacks kann relativ einfach bestimmt werden. Für Lacke sind die Methoden mittels Pyknometer oder Tauchkörper-Verfahren gemäß DIN EN ISO 2811-1 bzw. -2 ausreichend genau. Die für die Berechnung zusätzlich nötige Dichte des flüchtigen Anteils kann, falls unbekannt, näherungsweise festgelegt werden.

Das heißt, je nach Hauptart der verwendeten Lösemittel im Beschichtungsstoff gibt die DIN EN ISO 3233-3 unterschiedliche Dichtewerte



Die Dichte des Lacks kann relativ einfach bestimmt werden. Für Lacke sind die Methoden mittels Pyknometer oder Tauchkörper-Verfahren gemäß DIN EN ISO 2811-1 bzw. -2 ausreichend genau. Hier wird die Dichte mittels 100 ml-EIC-Kugel, Analysenwaage und Thermometer ermittelt. Fotos: Redaktion



VIDEOREIHE „PRÜFUNGEN AUF DEM PRÜFSTAND“

Von Gitterschnitt über Dornbiegeprüfung bis zur Farbtonmessung von Effektbeschichtungen: Gemeinsam haben die Europäische Gesellschaft für Lackiertechnik e.V. (EGL), die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung e.V. (DFO) und die Redaktion **BESSER LACKIEREN** eine Qualitätsoffensive in der Lackiertechnik gestartet. Unter dem Motto „Prüfungen auf dem Prüfstand“ erstellen Mitglieder des DFO-Arbeitskreises Mess- und Prüftechnik Lernvideos zu verschiedenen Prüfverfahren und veröffentlichen diese im eigenen YouTube-Kanal. Mit der Videoreihe, die kontinuierlich fortgesetzt wird, sollen nicht nur Anwender von Prüfmethoden und Auszubildende angesprochen werden. Auch Mitarbeiter im Qualitätsmanagement und alle, die Prüfungen festlegen bzw. in Spezifikationen aufnehmen, sollen fachliche Impulse erhalten. Denn in der Praxis werden viele Prüfungen, häufig über Jahrzehnte, schlichtweg falsch durchgeführt. Und es lohnt sich zu hinterfragen, ob alle individuellen Haustests in der Form sinnvoll sind. In den Videos erfahren Anwender, worauf Sie achten müssen und erhalten Tipps und Tricks für die optimale Anwendung.

vor. Mit diesen drei relativ einfach zu ermittelnden Werten kann nun das Festkörpervolumen berechnet werden.

„Der Einfachheit halber gehen wir beim Beispiel von einem Wasserlack aus und rechnen mit einer Dichte von 1 g/ml für den flüchtigen Anteil. Die Beispielrechnung zeigt, dass das Festkörpervolumen des weißen Beschichtungsstoffes aufgrund der höheren Dichte nahezu das gleiche Festkörpervolumen hat, wie der schwarze Beschichtungsstoff. Und das, obwohl der Festkörpergehalt doppelt so hoch ist. Folglich war die Annahme, mit der Hälfte der Lackmenge die gleiche Schichtdicke zu erreichen, nicht richtig. Tatsächlich hätte die gleiche Lackmenge zu ähnlichen Schichtdicken geführt“, erläutert Hoffmann. Wenn

nur geringe Änderungen an einem bekannten Lacksystem gleichen Farbtons vorgenommen werden, kommen Lackanwender mit dem Festkörpergehalt sicherlich ausreichend genau zu recht, um die Lackmengen entsprechend anzupassen. **Im Zweifelsfall ist jedoch für eine solche Umrechnung das Festkörpervolumen als Faktor zu empfehlen.**

ZUM NETZWERKEN:
DFO e.V., Neuss,
David Hoffmann,
Tel. +49 2131 40811-12,
hoffmann@dfo-online.de,
www.dfo.info;

Redaktion
BESSER LACKIEREN,
Hannover, Marko Schmidt,
Tel. +49 511 9910-321,
marko.schmidt@vincentz.net,
www.besserlackieren.de

$$\text{Festkörpervolumen (V}_{nfA}\text{)}$$

$$100 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot (100 - nfA)$$

Schwarzer Lack	Weißer Lack
$nfA = 20\%$	$nfA = 40\%$
Dichte Lack = 1,0 g/ml	Dichte Lack = 1,3 g/ml
$100 - \frac{1,0 \text{ g/ml}}{1,0 \text{ g/ml}} \cdot (100 - 20)$	$100 - \frac{1,3 \text{ g/ml}}{1,0 \text{ g/ml}} \cdot (100 - 40)$
= 20%	= 22%

$$\text{Festkörpervolumen (V}_{nfA}\text{)}$$

$$100 - \frac{\rho_1}{\rho_2} \cdot (100 - nfA)$$

Dabei ist:

- ρ_1 die Dichte des Beschichtungsstoffes, in Gramm pro Milliliter (g/ml)
- ρ_2 die Dichte der Lösemittel oder des Lösemittels mit dem größten Anteil im Beschichtungsstoff, in Gramm pro Milliliter (g/ml)
- nfA der Gehalt an nichtflüchtigen Anteilen des Beschichtungsstoffes, als Massenanteil in Prozent

Im Beispiel zeigte sich durch die Berechnung des Festkörpervolumens (li.), dass das weiße Lacksystem trotz fast doppelt so hohem Festkörpergehalt nahezu das gleiche Festkörpervolumen hat wie der schwarze Lack. Bei geringen Änderungen reicht der Festkörpergehalt aus, um Lackmengen anzupassen. Im Zweifelsfall empfiehlt sich die Berechnung des Festkörpervolumens (re.).

Grafiken: DFO