

Verband der Lackindustrie e. V.



VdL-RL 08

**Ermittlung des Festkörpervolumens
von
Korrosionsschutz-
Beschichtungsstoffen
als Basis für
Ergiebigkeitsberechnungen**

„VdL-Richtlinie Festkörpervolumen“

Ausgabe Dezember 1999

Verband der Lackindustrie e.V. Karlstraße 21 60329 Frankfurt am Main

Vorwort

Diese Richtlinie wurde vom Korrosionsschutztechnischen Ausschuss (KTA) des Verbandes der Lackindustrie e.V. (VdL) in Zusammenarbeit mit dem Institut für Stahlbau Leipzig GmbH (ISL) erarbeitet. Sie stellt eine **Empfehlung** für die Ermittlung des Festkörpervolumens als Basis für Ergiebigkeitsberechnungen von Beschichtungsstoffen dar, die für den Korrosionsschutz von Stahlbauten verwendet werden.

1. Geltungsbereich und Ziele

Diese Richtlinie dient zur Ermittlung des Festkörpervolumens von Beschichtungsstoffen für den Korrosionsschutz von Stahlbauten, mit dem Ziel, die Berechnung der Ergiebigkeit auf eine vergleichbare Grundlage zu stellen.

Das Festkörpervolumen kann beim Hersteller direkt aus der Rezeptur genau und schnell errechnet werden.

Die Berechnung ergibt das Gesamtvolumen aller nichtflüchtigen Anteile (nfA) ohne den Einfluss von Lufteinschlüssen oder sonstigen Poren und somit eine zuverlässige Basis zur Angabe des Festkörpervolumens von Beschichtungsstoffen und Ergiebigkeitsberechnungen.

Nachfolgend wird ein Verfahren beschrieben, mit dem die vom Hersteller angegebenen Werte zum Festkörpervolumen von Beschichtungsstoffen in einfacher Weise praktisch geprüft werden können.

Mit den Werten aus der praktischen Bestimmung von Dichte und Festkörpergehalt des Beschichtungsstoffes sowie der angegebenen Dichte des flüchtigen Anteils wird das Festkörpervolumen des zu prüfenden Beschichtungsstoffes ermittelt.

Dieses Verfahren, das sich in zahlreichen Ringversuchen bewährt hat, soll neben einer Vereinheitlichung der Analysenmethode den Anwendern die Nachvollziehbarkeit im Rahmen ihrer Qualitätssicherungsprogramme ermöglichen.

Die Berechnung der Ergiebigkeit von Beschichtungsstoffen mit diesen Werten ist nicht zweckmäßig, wenn – systembedingt – in der Beschichtung ein hohes Porenvolumen enthalten ist, wie z. B. bei Silikat-Zinkstaub-Grundbeschichtungen und ggf. bei feuchtigkeitshärtenden 1K-PUR-Beschichtungen.

Für solche Beschichtungsstoffe können andere Verfahren zur Ermittlung des Festkörpervolumens, z. B. nach DIN 53219 oder ISO 3233 angewendet werden.

2. Ermittlung des Festkörpervolumens

2.1 Bestimmung des nichtflüchtigen Anteils (FK-Masse %) der Beschichtungsstoffe nach DIN EN ISO 3251 mit den Prüfbedingungen:

- Nach Einwaage von $(1 \pm 0,1)$ g 24 Stunden Trocknung bei 23 °C
(Bei 2K-Beschichtungsstoffen, Einwaage der Mischung)
- Danach, entsprechend DIN EN ISO 3251 Anhang B, Tabelle B.1
1 Stunde bei 105 °C

(andere Trocknungsverfahren nur nach Vereinbarung)

2.2 Bestimmung der Dichte (ρ) der Beschichtungsstoffe nach DIN 53217, Teil 2

2.3 Angabe der Dichte (ρ) des flüchtigen Anteils im Beschichtungsstoff aus nachfolgender Aufstellung oder nach besonderer Vereinbarung durch den Hersteller

Beispiele:

Beschichtungsstoffe auf Basis	Flüchtiger Anteil	Zur Berechnung zu verwendende Dichte (ρ) des flüchtigen Anteils (g/ml)
AK-langölig	überwiegend aliphatische Kohlenwasserstoffe	0,80
EP, PUR, PVC, AK-kurzölig	überwiegend aromatische Kohlenwasserstoffe	0,87
AY, EP	Wasser (VOC \leq 5 %)	1,0

2.4 Berechnung des Festkörpervolumens (FKV)

Zur Berechnung des Festkörpervolumens werden folgende Daten benötigt:

Festkörper des Beschichtungsstoffe:	FK (Masse %)
Dichte des Beschichtungsstoffes:	ρ Beschichtungsstoff (g/ml)
Dichte des flüchtigen Anteils:	ρ flüchtiger Anteil (g/ml)

$$\text{FKV \%} = 100 \% - \frac{100 \% - \text{FK (Masse \%)}}{\rho \text{ flüchtiger Anteil (g/ml)}} \times \rho \text{ Beschichtungsstoff (g/ml)}$$

Der praxisübliche Begriff *Festkörpervolumen* gibt das Volumen des nichtflüchtigen Anteils von Beschichtungsstoffen an, beim *Festkörper* handelt es sich um den nichtflüchtigen Anteil in Masse %.

Die Berechnungsformel kann auch mathematisch und in Übereinstimmung mit Normen folgendermaßen dargestellt werden:

$$V_{\text{nfA}} = 100 - \left[\frac{\rho_{\text{Be}}}{\rho_{\text{fA}}} \cdot (100 - \text{nfA}) \right] \text{ in \%}$$

V_{nfA} = nichtflüchtiger Anteil als Volumenanteil des Beschichtungsstoffes in %. Diese Angabe ist gleichbedeutend mit Festkörpervolumen (FKV)

ρ_{Be} = Dichte des Beschichtungsstoffes in g/ml

ρ_{fA} = Dichte des flüchtigen Anteils in g/ml

nfA = nichtflüchtiger Anteil als Masseanteil des Beschichtungsstoffes in %

2.5 Die Angabe des Festkörpervolumens nach VdL-Richtlinie verpflichtet zur Einhaltung des beschriebenen Verfahrens. In technischen Unterlagen o.ä. müssen zusätzlich die zugrunde gelegten Werte für Dichte und Festkörpergehalt (Masse %) des Beschichtungstoffes angegeben werden.

Das vom Hersteller angegebene Festkörpervolumen gilt als erfüllt, wenn mit diesem Verfahren mindestens 95 % des angegebenen Wertes erreicht werden.

3. Berechnung der theoretischen Ergiebigkeit bzw. des theoretischen Verbrauchs aus dem Festkörpervolumen (FKV)

$$\text{Theoretische Ergiebigkeit (m}^2\text{/kg)} = \frac{\text{FKV \%} \times 10}{\text{TSD } (\mu\text{m}) \times \rho_{\text{Beschichtungstoff}}}$$

(g/ml)

$$\text{Theoretische Ergiebigkeit (m}^2\text{/l)} = \frac{\text{FKV \%} \times 10}{\text{TSD } (\mu\text{m})}$$

$$\text{Theoretischer Verbrauch (kg/m}^2) = \frac{\text{TSD } (\mu\text{m}) \times \rho_{\text{Beschichtungstoff}}}{\text{FKV \%} \times 10}$$

(g/ml)

$$\text{Theoretischer Verbrauch (l/m}^2) = \frac{\text{TSD } (\mu\text{m})}{\text{FKV \%} \times 10}$$

Bei der Berechnung des praktischen Verbrauchs bzw. der praktischen Ergiebigkeit sind Zuschläge zu den theoretischen Werten zu berücksichtigen, Hinweise z.B. in DIN 53220 und aus Praxiserfahrung.

4. Benutzerinformationen

Die Anwendung dieser VdL-Richtlinie wird auch Nichtmitgliedern des Verbandes der Lackindustrie (VdL) empfohlen. Voraussetzung ist eine schriftliche Erklärung an den VdL mit der Verpflichtung zur Einhaltung dieser Richtlinie. Der VdL behält sich die Überprüfung der Angaben und Einhaltung dieser Richtlinie vor. Bei nachgewiesenen Verstößen ist der VdL berechtigt, die Bezugnahme auf die VdL-Richtlinie zu untersagen und irreführende Deklarationen rechtlich zu verfolgen.