

Prüfung metallischer Überzüge
**Bestimmung des Flächengewichtes von Zinküberzügen
auf Stahl durch chemisches Ablösen des Überzuges**
Gravimetrisches Verfahren

DIN
50 952

Testing of metallic coatings; determination of substance of zinc coatings on steel by chemical dissolution of the coating; gravimetric method

Essai de revêtements métalliques; détermination du grammage des revêtements de zinc sur l'acier par dissolution chimique du revêtement; méthode gravimétrique

1. Zweck und Anwendungsbereich

Diese Norm dient zur Bestimmung des Flächengewichtes von Zinküberzügen auf Stahl ohne Unterschied ihres Herstellungsverfahrens. Da für die Auswertung ein genaues Ausmessen und Berechnen der mit dem Zinküberzug bedeckten Stahloberfläche erforderlich ist, wird diese Norm in der Hauptsache für Bleche, Bänder, Drähte und Rohre angewendet. Sind bei hohen Probengewichten die im Abschnitt 5 getroffenen Festlegungen beim Wägen nicht einzuhalten, so muß das Flächengewicht von Zinküberzügen nach einem anderen Verfahren bestimmt werden.

2. Kurzbeschreibung des Verfahrens

Der Zinküberzug wird chemisch vom Stahl abgelöst und der dabei entstehende Gewichtsverlust durch Wägen der Probe vor und nach dem Ablösen des Überzuges bestimmt. Aus dem Gewichtsverlust und der entzinkten Oberfläche wird das Flächengewicht des Zinküberzuges errechnet.

Wird bei galvanischen und feuerverzinkten Überzügen die Dichte des Zinküberzuges mit $7,15 \text{ g/cm}^3$ und bei Spritzverzinkung mit $6,9 \text{ g/cm}^3$ angenommen, so kann aus dem Flächengewicht die durchschnittliche Dicke des Überzuges berechnet werden.

3. Proben

Die Probenahme ist zu vereinbaren. Als Proben dienen im wesentlichen Blech-, Band-, Draht- oder Rohrabschnitte.

4. Ablösemittel

In 500 ml konzentrierter Salzsäure (Dichte = $1,19 \text{ g/ml}$) werden etwa 3,2 g Antimon(III)-chlorid (SbCl_3) oder 2 g Antimon(III)-oxyd (Sb_2O_3) als Inhibitor aufgelöst. Anschließend wird mit destilliertem Wasser auf 1000 ml verdünnt.

5. Durchführung der Prüfung

Falls erforderlich wird die Probe durch organische Fettlösungsmittel, die den Zinküberzug auf Stahl nicht angreifen (z.B. Äther, Benzin, Tetrachlorkohlenstoff), entfettet und dann getrocknet.

Vor dem Einbringen in das Ablösemittel wird das Gewicht G_1 der Probe durch Wägen bestimmt, und zwar nach folgender Tabelle

bei einem Flächengewicht des Zinküberzuges g/m^2	und einem Probengewicht		
	bis 200 g	über 200 g bis 1000 g	über 1000 g
	mindestens auf mg		
<100 1)	1	—	—
≥ 100 bis <300	2	10	50
≥ 300	20	100	500

Die Menge des Ablösemittels soll so bemessen sein, daß je cm^2 Probenoberfläche mindestens etwa 10 ml Ablösemittel vorhanden sind.

Die Probe wird vollständig in das Ablösemittel eingetaucht, gegebenenfalls bewegt und so lange darin belassen, bis der Zinküberzug vollständig abgelöst ist. Das Ende des Ablösungsvorganges ist dadurch zu erkennen, daß die anfangs lebhaft Wasserstoffentwicklung aufhört. Danach wird die Probe im fließendem Wasser gespült, wobei ein etwa vorhandener lockerer Belag von der Oberfläche abzuwischen ist. Anschließend wird die Probe in Alkohol getaucht, schnell getrocknet und wieder gemäß den vorstehenden Festlegungen gewogen.

Der Gewichtsverlust ΔG ist

$$\Delta G = G_1 - G_2 \quad (1)$$

Nach dem Wägen wird bei Proben mit geometrisch einfacher Form die entzinkte Probenoberfläche A auf 1 % bestimmt. Bei profilierten Proben ist anzugeben, wie die Oberfläche bestimmt worden ist.

Die Oberfläche A ist nach den im Bild zusammengestellten Gleichungen zu berechnen.

1) bevorzugt bei Drähten

Fortsetzung Seite 2

Erläuterungen Seite 2

6. Auswertung der Prüfung

Das Flächengewicht G_A (bisher G_F) des Zinküberzuges erhält man in g/m^2 aus der Zahlenwertgleichung

$$G_A = \frac{\Delta G}{A} \cdot 10\,000 \quad (2)$$

wobei ΔG in g und A in cm^2 einzusetzen sind.

Anmerkung 1

Bei Draht ist es oft vorteilhaft, das Flächengewicht G_A des galvanisch oder durch Feuerverzinken hergestellten Zinküberzuges in g/m^2 aus der Zahlenwertgleichung

$$G_A = 1960 \cdot d \cdot \frac{\Delta G}{G_2} \quad (3)$$

zu errechnen, wobei d in mm einzusetzen ist. Die Drahtlänge braucht dabei nicht bekannt zu sein.

Anmerkung 2

Die Schichtdicke s des Zinküberzuges in μm kann annähernd aus der Zahlenwertgleichung

$$s = \frac{G_A}{7,15} \text{ bzw. } \frac{G_A}{6,9} \quad (4)$$

errechnet werden (siehe Abschnitt 2), wobei G_A in g/m^2 einzusetzen ist.

Der Vergleich-Streubereich (verschiedene Beobachter, verschiedene Geräte) beträgt etwa $\pm 5\%$.

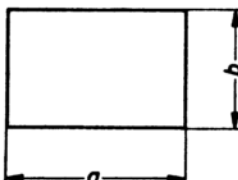
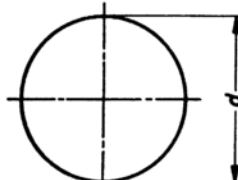
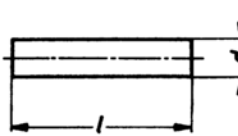
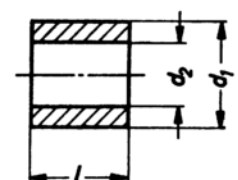
7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben: Art und Abmessung der Probe bei profilierten Proben die Art der Oberflächenbestimmung Flächengewicht des Zinküberzuges

$< 300 \text{ g/m}^2$ auf 1 g/m^2 gerundet

$\geq 300 \text{ g/m}^2$ auf 10 g/m^2 gerundet

oder, falls vereinbart, Schichtdicke in μm auf $1 \mu\text{m}$ gerundet.

Erzeugnis	Probenart	Verzinkung	Gleichung für die Berechnung der entzinkten Oberfläche
Blech oder Band		zweiseitig	$A = 2 \cdot a \cdot b$
		einseitig	$A = a \cdot b$
		zweiseitig	$A = 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
		einseitig	$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
Draht ²⁾		—	$A = \pi \cdot d \cdot l$
Rohr		außen und innen	$A = \pi \cdot (d_1 + d_2) \cdot l$
		nur außen	$A = \pi \cdot d_1 \cdot l$
		nur innen	$A = \pi \cdot d_2 \cdot l$

²⁾ siehe auch Anmerkung 1

Erläuterungen

Das Flächengewicht von Zinküberzügen auf Stahl kann durch chemisches Ablösen des Überzuges entweder nach dem gravimetrischen Verfahren dieser Norm oder volumetrisch aus der Menge des entwickelten Wasserstoffes bestimmt werden. Aus der Reihe der vorgeschlagenen Ablösemittel ist in die Norm die international am häufigsten angewandte Salzsäurelösung 1 + 1 mit Antimon(III)-chlorid oder Antimon(III)-oxyd als Inhibitor aufgenommen worden. In Hinblick auf das mitabgelöste Eisen soll bei galvanischen und feuerverzinkten Überzügen mit einer durchschnittlichen Dichte des Zinküberzuges von $7,15 \text{ g/cm}^3$ gerechnet werden. Für gespritzte Zinküberzüge ist wegen ihrer größeren Porosität eine durchschnittliche Dichte von $6,9 \text{ g/cm}^3$ vereinbart worden.