

DIN 51175

ICS 25.220.50

Ersatz für
DIN 51175:2000-06**Emails und Emailierungen –
Bestimmung von thermomechanischen Eigenschaften mittels
Schnellprüfverfahren**

Vitreous and porcelain enamels –
Determination of thermomechanical properties by means of a rapid test method

Emaux vitrifiés –
Détermination des propriétés thermodynamiques par la méthode d'essai accéléré

Gesamtumfang 17 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Geräte und Prüfmittel	6
6 Probenahme	6
7 Durchführung	6
7.1 Herstellung des Probekörpers	6
7.2 Messung	7
8 Auswertung	8
9 Präzision des Verfahrens	8
10 Prüfbericht	9
Anhang A (normativ) Herstellung und Maße des grundemallierten Probekörpers	10
Anhang B (normativ) Auswertung der Auslenkung-Temperatur-Kurve	12
Anhang C (normativ) Umrechnungsfaktoren	15
Anhang D (informativ) Interpretation der Messergebnisse	16
Literaturhinweise	17

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-01-63 AA „Prüfung von Emails und Emaillierungen“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP) erarbeitet.

Die Anhänge A, B und C sind normativ.

Der Anhang D ist informativ.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 51175:2000-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Bestimmung von f_{D0} bei 20 °C entfällt und f_{D0} wird nur noch bei 50 °C bestimmt. Die Hilfslinie 7 in Bild 1 ist entsprechend geändert;
- b) in Bild B.1 wird der Bereich A_1 als annähernd linearer Verlauf definiert und die Hilfslinie 2 ist die Tangente des Kurvenabschnittes im Bereich A_1 bis zum Schnittpunkt mit der Ordinate bei S_0 .

Frühere Ausgaben

DIN 51175: 2000-06

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Schnellprüfverfahren zur praxisgerechten Bestimmung thermomechanischer Eigenschaften von Emails bzw. Emailierungen fest.

Das Verfahren ist anwendbar auf Emails, die nass oder trocken als konventionelles Deckemail, Direkt- oder Einschichtemail mit jeder Art von Mühlenzusätzen verwendet werden, sowie auf auftragsfertiges Grundemail.

Die Beschichtung erfolgt am Verbundsystem Stahl/Email, die Ergebnisse sind jedoch auf andere Grundmetalle, wie z. B. Gusseisen, Aluminium oder Sondermetalle übertragbar. Das Schnellprüfverfahren ist daher sowohl für die Qualitätskontrolle als auch für die Neu- und Weiterentwicklung von Emailfritten und kompletten Emailversätzen geeignet. Es ist sinngemäß auch zur Prüfung von keramischen Glasuren, Emails für Glas und Metall-Spritzschichten anwendbar.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 878, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Mechanische Messuhren — Grenzwerte für messtechnische Merkmale*

DIN EN 10209, *Kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus weichen Stählen zum Emaillieren — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN ISO 2178, *Nichtmagnetische Überzüge auf magnetischen Grundmetallen — Messen der Schichtdicke — Magnetverfahren*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Erstarrungstemperatur

T_E

Temperatur, bei der während der Abkühlung auf Grund des Überganges vom viskosen in den elastischen Zustand der Emailierung die Spannungsbildung beginnt

Anmerkung 1 zum Begriff: T_E wird mit Hilfe der Nulllinie und der Kurventangente konstruiert (analog Tangentenverfahren bei Glas).

3.2

Transformationstemperatur

T_g

Temperatur, bei der das erstarrende Email von der unterkühlten Schmelze in den glasigen Zustand unter deutlicher Änderung seines Ausdehnungsverhaltens übergeht

3.3

Neutraltemperatur

T_N

Temperatur, bei der das Verbundsystem Metall/Email unterhalb T_g spannungsfrei ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.4**Auslenkung unter Zug** f_Z

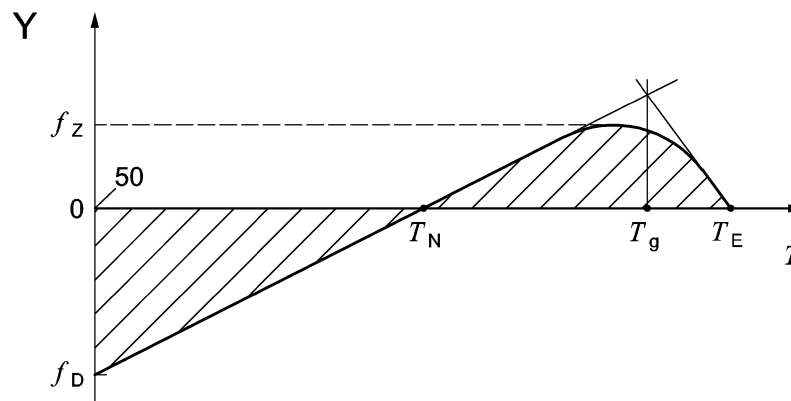
maximale Auslenkung des emaillierten Probekörpers infolge von Zugspannungen im Email

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies entspricht der Differenz zwischen Kurvenmaximum in der Nähe von T_g und der Nulllinie (siehe Bild 1).

3.5**Auslenkung unter Druck** f_D

Auslenkung des emaillierten Probekörpers infolge von Druckspannungen im Email

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies entspricht der Differenz zwischen Nulllinie und Auslenkung bei 50 °C (siehe Bild 1).

**Legende**

Y Auslenkung

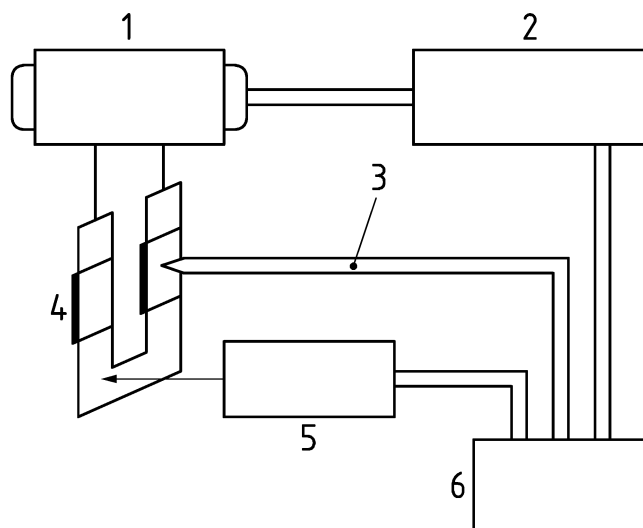
Bild 1 — Idealisierte Auslenkung-Temperatur-Kurve für das Verbundsystem Stahl/Email

4 Kurzbeschreibung

Das Schnellprüfverfahren beruht auf dem Prinzip der Spannungsmessung nach Steger [1]. Ein einseitig mit dem zu prüfenden Email emaillierter Probekörper wird bis zur Erweichung des Emails erhitzt und wieder abgekühlt, wobei sich auf Grund der unterschiedlichen Ausdehnung von Email und Metall entsprechend den dabei entstehenden Spannungen Auslenkungen des Probekörpers ergeben. Mit Hilfe eines induktiven Wegaufnehmers wird die Auslenkung des Probekörpers während der Abkühlung erfasst und als Auslenkung-Temperatur-Kurve (siehe Bild 1) registriert. Durch Auswertung dieser Kurve werden die Größen nach 3.1 bis 3.5 erhalten, die Schlussfolgerungen auf das Spannungsverhalten des Verbundsystems in Abhängigkeit von der Temperatur und somit einer Reihe thermomechanischer Eigenschaften zulassen. Auch Einflüsse des Emaillierprozesses, wie z. B. Auftrags- und Brennbedingungen, sind erfass- und nachweisbar.

5 Geräte und Prüfmittel

5.1 Schnellprüfgerät¹⁾, bestehend aus Probekörperhalterung, Messwertaufnehmer und Steuereinheit sowie X-Y-Schreiber bzw. Rechner mit Drucker (siehe Bild 2), Pt-PtRh-Thermopaar oder Infrarot-Strahlungsfühler zur Erfassung der Temperatur des Probekörpers und induktivem Wegaufnehmer mit reibungsarm gelagertem Tauchanker, der durch einen Permanentmagnet an den Probekörper angekoppelt ist, zur Abtastung der jeweiligen Probekörper-Auslenkung.



Legende

- | | | | |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Niederspannungstransformator | 4 | emaillierter Probekörper |
| 2 | Steuereinheit | 5 | Messwertaufnehmer |
| 3 | Infrarot-Fühler | 6 | Auswerteeinheit |

Bild 2 — Schematischer Aufbau des Schnellprüfgerätes

5.2 Messuhr, Skalenteilungswert 0,01 mm, nach DIN 878.

5.3 Entzunderungsmittel, z. B. Salzsäure, $w(\text{HCl}) = 20 \%$.

6 Probenahme

Die zu prüfenden Emails, Emailmischungen oder Emailpulver sind direkt aus der Fertigung zu entnehmen. Falls dies nicht möglich ist, dürfen sie auch unter Laborbedingungen hergestellt werden. Die dabei verwendeten Versätze sowie die Mahlfeinheit müssen den Praxisbedingungen entsprechen. Die Art der Probenahme ist im Prüfbericht festzuhalten.

7 Durchführung

7.1 Herstellung des Probekörpers

Die Probekörper sind nach den Festlegungen in Anhang A herzustellen.

Die Solldicken des Probekörpers sind in Bild 3 gegeben.

¹⁾ Der DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin, gibt Auskunft über Bezugsquellen.