

DIN 51175

ICS 25.220.50

Ersatz für
DIN 51175:2014-09**Emails und Emaillierungen –
Bestimmung von thermomechanischen Eigenschaften**Vitreous and porcelain enamels –
Determination of thermomechanical propertiesÉmaux vitrifiés –
Détermination des propriétés thermomécaniques

Gesamtumfang 18 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)



Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Kurzbeschreibung	5
5 Prüfeinrichtung	5
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
B.1 Graphische Aufbereitung der Auslenkung-Temperatur-Kurve	12
B.2 Bestimmung der Erstarrungstemperatur T_E , Neutraltemperatur T_N , Transformationstemperatur T_g , Auslenkung unter Zug f_Z und Auslenkung unter Druck f_D , siehe Bild B.1	13
B.2.1 Erstarrungstemperatur T_E	13
B.2.2 Neutraltemperatur T_N	13
B.2.3 Transformationstemperatur T_g	13
B.2.4 Auslenkung unter Zug f_Z	14
B.2.5 Auslenkung unter Druck f_D	14
Anhang C (normativ) Umrechnungsfaktoren	15
Anhang D (informativ) Interpretation der Messergebnisse	17
Literaturhinweise	18

Bilder

Bild 1 — Idealisierte Auslenkung-Temperatur-Kurve für das Verbundsystem Stahl/Email	5
Bild 2 — Schematischer Aufbau des Prüfgerätes	6
Bild 3 — Solldicken des Probekörpers	7
Bild A.1 — Maße des Probekörpers	11
Bild B.1 — Schematische Darstellung der Auslenkung-Temperatur-Kurve	12

Tabellen

Tabelle C.1 — Umrechnungsfaktoren	15
---	----

Vorwort

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

Anhang A, Anhang B und Anhang C sind normativ.

Anhang D ist informativ.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 51175:2014-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel überarbeitet;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) in Anhang B wurde der Text zur Hilfslinie 3 korrigiert;
- d) redaktionelle Überarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN 51175: 2000-06, 2014-09

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt ein Prüfverfahren 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 Prüfverfahren 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 werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 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.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

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

auf Nennmaße normierte 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).

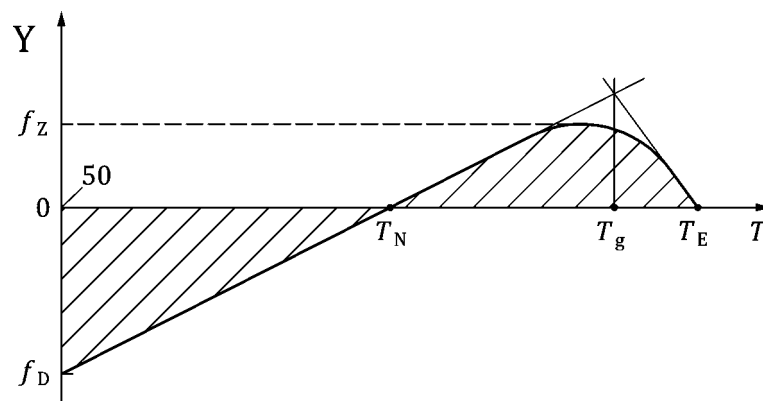
3.5

Auslenkung unter Druck

f_D

auf Nennmaße normierte 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

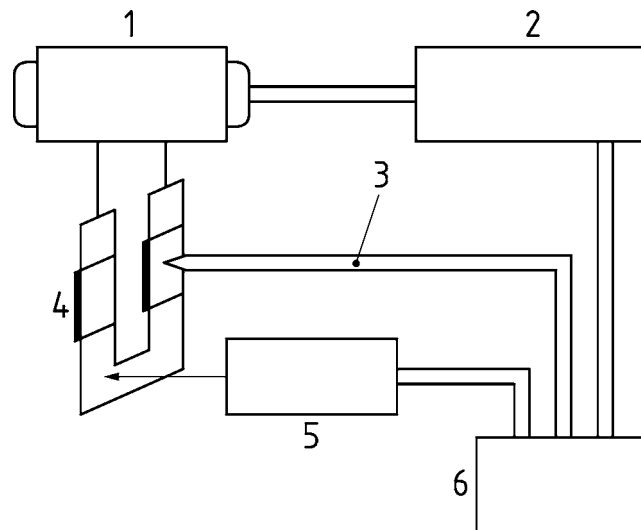
Das Prüfverfahren beruht auf dem Prinzip der Spannungsmessung nach Steger [9]. Ein einseitig mit dem zu prüfenden Email emaillierter Probekörper wird bis zur Erweichung des Emails erhitzt und wieder abgekühlt, wobei sich auf Grund der unterschiedlichen Ausdehnung von Email und Metall entsprechend den 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 Prüfeinrichtung

5.1 Prüfgerät¹, bestehend aus Probekörperhalterung, Messwertaufnehmer und Steuereinheit sowie X-Y-Schreiber bzw. Rechner mit Drucker (siehe Bild 2), Thermoelement oder Infrarot-Strahlungsfühler zur

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

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 Prüfgerätes

5.2 Wegmesseinrichtung, Skalenteilungswert 0,01 mm.

6 Probenahme

Die zu prüfenden Emails, Emailmischungen oder Emailpulver müssen direkt aus der Fertigung entnommen werden. 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 muss im Prüfbericht festgehalten werden.

7 Durchführung

7.1 Herstellung des Probekörpers

Die Probekörper müssen nach den Festlegungen in Anhang A hergestellt werden.

Die Solldicken des Probekörpers sind in Bild 3 gegeben.