

Bestimmung der Wasseraufnahme nach Lagerung in feuchter Luft

Testing of plastics; determination of water absorption after storage in humid air

1 Zweck und Anwendungsbereich

1.1 Die Prüfung dient dazu, das Verhalten von Erzeugnissen aus Kunststoffen (außer Schaumstoffen¹⁾) in feuchter Luft zu beurteilen. Hierzu wird die Masseänderung von Proben nach Lagerung in dem Prüfklima 23°C/93% nach DIN 50 005 (23°C und 93% relative Luftfeuchte) ermittelt. Werden andere Prüfkimate angewendet, so müssen diese vorher vereinbart und im Prüfbericht angegeben werden. Die nach dieser Norm gemessene Wasseraufnahme kann in Verbindung mit sonstigen Beobachtungen (siehe Abschnitt 5.5) einen Anhalt über das Verhalten gegenüber der Einwirkung von feuchter Luft geben. Die Wasseraufnahme kann sich auf die Maße und auf verschiedene Eigenschaften, z. B. elektrische, mechanische und thermische Eigenschaften, auswirken.

1.2 Es werden unterschieden die Wasseraufnahme in feuchter Luft nach:

Verfahren A 23/93:

Wasseraufnahme des Kunststoffs in feuchter Luft gegenüber dem Trockenzustand.

Verfahren C 23/93:

Wasseraufnahme des Kunststoffs in feuchter Luft gegenüber dem Anlieferungszustand.

Anmerkung: Die Nennung dieses Verfahrens (C) erfolgte in Analogie zu den Festlegungen in den Normen DIN 53 471 und DIN 53 495.

1.3 Bei grundlegenden Untersuchungen empfiehlt es sich, den Verlauf der Wasseraufnahme in feuchter Luft über eine längere Zeit zu ermitteln (siehe Bild 1).

Diese Langzeitprüfungen werden bezeichnet als:

Verfahren AL 23/93:

Wasseraufnahme des Kunststoffes in feuchter Luft über eine längere Zeit gegenüber dem Trockenzustand.

Verfahren CL 23/93:

Wasseraufnahme des Kunststoffes in feuchter Luft über eine längere Zeit gegenüber dem Anlieferungszustand.

1.4 Welches Verfahren nach den Abschnitten 1.2 oder 1.3 anzuwenden ist, richtet sich nach den Festlegungen in den Normen für das zu prüfende Erzeugnis oder ist zu vereinbaren.

Für Vergleichsversuche sind die Verfahren A 23/93 und AL 23/93 zu bevorzugen.

¹⁾ Begriff Schaumstoff siehe DIN 7726 Teil 1

Anmerkung: Die Ergebnisse, gemessen an verschiedenen Kunststoffen, können nur dann sinnvoll miteinander verglichen werden, wenn das gleiche Verfahren und Probekörper im bekannten Zustand und mit gleichen Maßen verwendet werden. Dies gilt insbesondere für Probekörper mit einem Verhältnis zwischen Oberflächen und Volumen von mehr als 8 cm² zu 1 cm³.

2 Mitgeltende Normen

- DIN 50 005 Prüfung von Kunststoffen und anderen elektrischen Isolierstoffen; Auswahlkimate für Vorbehandlung, Behandlung und Prüfung von Proben
- DIN 50 014 Kimate und ihre technische Anwendung; Normalkimate
- DIN 53 370 Prüfung von Kunststoff-Folien; Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung

3 Proben

3.1 Das Herstellen der Probekörper und ihr Zustand richtet sich nach den Angaben in den Normen für die zu prüfende Formmasse bzw. das zu prüfende Erzeugnis oder nach den getroffenen Vereinbarungen.

Ist in den Formmasse-Normen nichts anderes angegeben, dann werden

aus Thermoplasten Probekörper von (50 ± 1) mm Durchmesser und $(3 \pm 0,2)$ mm Dicke und

aus Duroplasten quadratische Probekörper von $(50 \pm 0,5)$ mm Kantenlänge und $(4 \pm 0,2)$ mm Dicke, Kantenflächen bearbeitet, hergestellt.

Soll das Verhalten von Granulat oder Pulver ermittelt werden, so wird eine Durchschnittsprobe von etwa 30 g entnommen und von dieser für jede Prüfung nach Abschnitt 4 etwa 5 g auf 1 mg in ein flaches Wägegglas eingewogen.

3.2 Aus Folien und Tafeln werden hergestellt:

Quadratische Probekörper von (50 ± 1) mm Seitenlänge und Erzeugnisdicke (siehe auch Abschnitt 3.4).

3.3 Aus Rohren, Stäben und Profilen werden hergestellt: Probekörper von (50 ± 1) mm Länge, senkrecht zur Längsachse abgeschnitten (siehe auch Abschnitt 3.4). Bei Durch-

Fortsetzung Seite 2 und 3
Erläuterungen Seite 4

Normenausschuß Kunststoffe (FNK) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN

messern über 50 mm wird ein Abschnitt entnommen und so korrigiert, daß der Probekörper in seinen Maßen weitestgehend den Festlegungen dieser Norm entspricht. In diesem Fall müssen die Maße und das Verfahren vereinbart und im Prüfbericht angegeben werden.

3.4 Die Probekörper nach den Abschnitten 3.2 und 3.3 sollen mindestens 1 g wiegen, gegebenenfalls sind Probekörper mit anderen Maßen zu vereinbaren.

Bei dünnen Folien empfiehlt es sich, Probekörper von etwa 0,3 g und eine Waage mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ mg zu vereinbaren.

3.5 Formteile²⁾ werden entweder im ganzen geprüft, oder es werden Probekörper von zu vereinbarender Form und Größe entnommen.

3.6 Die Schnittflächen der Probekörper müssen glatt sein und dürfen keine Risse haben. Falls notwendig, müssen die Schnittflächen mit feinkörnigem Schleifpapier³⁾ geglättet werden.

Beim mechanischen Bearbeiten dürfen die Probekörper nicht merklich erwärmt werden.

3.7 Verunreinigungen durch Fette und andere Stoffe, die die Wasseraufnahme beeinflussen können, sind mit einem Reinigungsmittel zu entfernen, das den Kunststoff nicht angreift und die Wasseraufnahme nicht beeinflußt. Anschließend darf der Probekörper nicht mehr mit der ungeschützten Hand in Berührung kommen.

3.8 Falls nichts anderes vereinbart oder in den Normen für das zu prüfende Erzeugnis festgelegt ist, sind Probekörper, die bei erhöhter Temperatur geformt sind, frühestens nach 3 Tagen Lagerung unter definierten Bedingungen nach dem Entformen zu prüfen.

3.9 Für die Prüfungen nach den Abschnitten 5.4.1 und 5.4.2 sind mindestens je 3 Probekörper zu verwenden. Für die Prüfungen nach Abschnitt 5.4.3 ist die Anzahl der Probekörper zu vereinbaren.

4 Prüfgeräte

4.1 Waage mit einer Fehlergrenze von ± 1 mg bzw. von $\pm 0,1$ mg (siehe auch Abschnitt 3.4)

4.2 Wärmeschrank mit Umluftbetrieb und Frischluftzusatz, z. B. nach DIN 50 011 Teil 1, für eine Temperatur von $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$

4.3 Exsikkator mit Phosphorpentoxid (P_2O_5) als Trocknungsmittel

4.4 Zum Lagern der Probekörper bei einer relativen Luftfeuchte von 93 %:

Zum Beispiel Klimaschrank oder Exsikkator nach Bild 1 in DIN 53 122 Teil 1 (Ausgabe November 1974) mit einem flachen Gefäß, das eine gesättigte Lösung von Kaliumnitrat mit überschüssigem Kaliumnitrat als Bodenkörper enthält und in einem auf $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ temperierten Klimaraum steht

4.5 Verschließbare Wägegläser niedriger Form zum Wägen und Lagern von Formmassen:

z. B. Niedriges Wägegias DIN 12 605 — 50×30

4.6 Meßgeräte, die es gestatten, die Maße mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,1$ mm, bei Folien die Dicke mit einer Fehlergrenze nach DIN 53 370 zu messen.

²⁾ Begriff Formteil siehe DIN 7708 Teil 1

³⁾ Z. B. Körnung 400 (entspricht einem Sieb mit 62 Maschen je cm^2 ($\approx$ Drahtsiebboden DIN 4188 — 0,071))

5 Durchführung

5.1 Lagerung

Die Proben sind stets so zu lagern, daß sie sich nicht gegenseitig beeinflussen und mit möglichst großer Oberfläche der Umgebung ausgesetzt sind.

5.2 Bestimmung der Masse vor der Lagerung in feuchter Luft

5.2.1 Bestimmung der Masse im Anlieferungszustand

Für die Prüfungen nach Verfahren C 23/93 und CL 23/93 (siehe Abschnitte 5.4.2 und 5.4.3) werden die Proben (Formmassen oder geformte Probekörper) einzeln auf ± 1 mg bzw. auf $\pm 0,1$ mg gewogen (m_1).

5.2.2 Bestimmung der Masse im Trockenzustand

Für die Prüfungen nach den Verfahren A 23/93 und AL 23/93 (siehe Abschnitte 5.4.1 und 5.4.3) werden die Proben (24 ± 1) Stunden im Wärmeschrank bei $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ gelagert, anschließend etwa 2 Stunden im Exsikkator nach Abschnitt 4.3 auf Raumtemperatur 18 bis 28°C nach DIN 50 014, in Schiedsfällen auf 23°C , abgekühlt und nach Herausnahme aus dem Exsikkator sofort auf ± 1 mg bzw. $\pm 0,1$ mg gewogen (m_2).

Anmerkung: Für Proben aus feuchtigkeitsempfindlichen Kunststoffen und für Langzeitprüfungen sind gegebenenfalls andere Trocknungsbedingungen, z. B. Trocknen bis zur Massekonstanz, zu vereinbaren.

5.3 Lagerung in feuchter Luft

Die Proben sind so in dem Prüfklima 23 C/93 % nach DIN 50 005 zu lagern, daß sie sich nicht gegenseitig beeinflussen und mit möglichst großer Oberfläche der feuchten Luft ausgesetzt sind.

5.4 Bestimmung der Wasseraufnahme

5.4.1 Verfahren A 23/93

Unmittelbar nach der Behandlung nach Abschnitt 5.2.2 werden die Proben (24 ± 1) Stunden nach Abschnitt 5.3 behandelt und danach einzeln auf ± 1 mg bzw. $\pm 0,1$ mg gewogen (m_4).

5.4.2 Verfahren C 23/93

Unmittelbar nach der Behandlung nach Abschnitt 5.2.1 werden die Proben (24 ± 1) Stunden nach Abschnitt 5.3 behandelt und danach einzeln auf ± 1 mg bzw. $\pm 0,1$ mg gewogen (m_3).

5.4.3 Langzeitprüfungen

Die Verfahren AL 23/93 und CL 23/93 werden als Langzeitprüfungen über eine längere Zeitspanne als 24 Stunden oder bis zur Sättigung der Proben mit Luftfeuchtigkeit durchgeführt. Hierbei können die nach den Verfahren A 23/93 bzw. C 23/93 behandelten Proben weiter verwendet werden. Als Prüfdauer gilt nur die Lagerungsdauer im Prüfklima 23 C/93 % nach DIN 50 005. Sie darf jedoch nur so lange unterbrochen werden, wie es für die Wägung unbedingt erforderlich ist.

5.5 Sonstige Beobachtungen

Eine augenscheinliche Beeinflussung der Proben durch die Lagerung, z. B. sichtbare und meßbare Veränderungen wie Glanzeinbuße, Farbänderungen, Bildung von Blasen, Rissen und Maßänderungen, sind im Prüfbericht anzugeben. Für genauere Untersuchungen sind die anzuwendenden Verfahren zu vereinbaren.

6 Auswertung

Für jede einzelne Probe werden berechnet:

6.1 Wasseraufnahme nach Verfahren A 23/93 (V A 23/93)