

Prüfung von Papier und Pappe
Zugversuch
an klimatisierten Proben

DIN
53 112
Teil 1

Testing of paper and board;
Determination of tensile strength
Essais des papiers et cartons;
Détermination de la résistance à la traction

Ersatz für
Ausgabe 09.71

Zusammenhang mit der von der International Organization for Standardization (ISO) herausgegebenen Norm ISO 1924-76 siehe Erläuterungen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Der Zugversuch nach dieser Norm dient zur Ermittlung von Bruchkraft, breitenbezogener Bruchkraft, Zugfestigkeit, Reißlänge und Bruchdehnung von Papier und Pappe.

2 Begriffe

2.1 Bruchkraft

Die Bruchkraft F_B im Sinne dieser Norm ist die beim Zugversuch gemessene Kraft im Augenblick des Bruchs der Probe.

2.2 Breitenbezogene Bruchkraft

Die breitenbezogene Bruchkraft $F_{B,b}$ ist der Quotient aus der gemessenen Bruchkraft und der ursprünglichen Probenbreite b .

2.3 Zugfestigkeit

Die Zugfestigkeit σ_{max} ist der Quotient aus der beim Zugversuch ermittelten Höchstkraft F_{max} und der ursprünglichen Querschnittsfläche A_0 der Probe.

Anmerkung: Bei Papier und Pappe ist die beim Bruch auftretende Bruchkraft F_B im allgemeinen auch die Höchstkraft F_{max} .

2.4 Reißlänge

Die Reißlänge R ist diejenige Länge eines Streifens aus Papier oder Pappe von beliebiger, aber gleichbleibender Breite und Dicke, bei welcher der Streifen, an einem Ende aufgehängt gedacht, infolge seines Eigengewichtes am Aufhängepunkt abreißen würde.

2.5 Bruchdehnung

Die Bruchdehnung ϵ_B ist das Verhältnis aus der Längenänderung ΔL_B beim Bruch der Probe und der Meßlänge L_0 .

Als Meßlänge L_0 gilt die freie Einspannlänge (Abstand der Einspannklemmen der Zugprüfmaschine) bei Beginn des Zugversuches.

3 Bezeichnung des Verfahrens

Bezeichnung des Verfahrens zur Bestimmung des Zugversuches an klimatisierten Proben nach DIN 53 112 Teil 1 (A):

Prüfung DIN 53 112 – A

4 Proben

4.1 Probenahme

Aus dem zu prüfenden Erzeugnis werden Probestücke nach DIN 53 101 entnommen. Die zu prüfende Fläche muß frei von Verarbeitungsmerkmalen sein und darf keine Falten, Knicke, Knitterstellen, Löcher, Wasserzeichen oder andere Unregelmäßigkeiten aufweisen.

4.2 Anzahl

Aus 10 Probestücken ist mindestens jeweils 1 Probe in Maschinenrichtung und Querrichtung zu entnehmen. Falls in Ausnahmefällen weniger als 10 Probestücke zur Verfügung stehen, muß trotzdem die Anzahl der Proben für jede Richtung 10 betragen.

4.3 Maße

Bei Papier und Pappe mit einer flächenbezogenen Masse bis 400 g/m² beträgt die Breite der Probe (15 ± 0,1) mm.

Bei Pappen mit einer flächenbezogenen Masse über 400 g/m² beträgt die Breite der Proben (50 ± 0,1) mm.

Die Länge der Proben ist so zu bemessen, daß sie mit einer freien Einspannlänge von (180 ± 2) mm in die Zugprüfmaschine eingespannt werden können. Die Mindestlänge der Proben beträgt im allgemeinen 250 mm.

Anmerkung: Falls die Proben die vorgeschriebene Einspannlänge nicht ermöglichen, ist eine freie Einspannlänge von 100 mm zu wählen. Dies ist im Prüfbericht zu vermerken.

Die Schnittkanten der Proben müssen gerade, parallel, glatt und fehlerfrei sein.

5 Vorbehandlung der Proben

Die Proben werden nach DIN 53 102 vorbehandelt. Dabei gilt die Gewichtskonstanz als erreicht, wenn sich das Gewicht der Proben zwischen zwei Wägungen im Abstand von mindestens 3 Stunden bei Papierproben oder im Abstand von mindestens 6 Stunden bei Pappeproben um nicht mehr als 0,5% ändert.

6 Geräte

6.1 Zugprüfmaschine

Es ist eine Zugprüfmaschine nach DIN 51 221 Teil 1, Klasse 1, zu verwenden. Die Einspannklemmen müssen

Fortsetzung Seite 2 und 3

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

Normenausschuß Papier und Pappe (FNPa) im DIN



Documents

Document Sharing Hub

so ausgebildet sein, daß beim Einspannen einer Probe keine Vorspannung eintritt und die Probe beim Belasten nicht rutscht.

6.2 Waage

Es ist eine Waage mit Fehlergrenzen von $\pm 0,5\%$ zu verwenden. Die Waage soll eine Ansprechschwelle von $0,2\%$ des aufgegebenen Gewichts anzeigen; die Skale soll so geteilt sein, daß diese Gewichtsänderung abgelesen werden kann.

7 Durchführung

Die Versuche sind in dem gleichen Normalklima nach DIN 50 014 durchzuführen, wie es für die Vorbehandlung der Proben angewendet wurde.

Die einzelne Probe ist mit ihrer freien Einspannlänge, die der Meßlänge L_0 entspricht, in die Zugprüfmaschine einzuspannen. Die Zeitspanne vom Beginn der Beanspruchung bis zum Bruch der Probe soll (20 ± 5) s betragen. Die entsprechende Beanspruchungsgeschwindigkeit der ziehenden Einspannklemme ist durch Vorversuche zu ermitteln.

Wenn die Reißlänge mit Hilfe des Streifengewichts der Probe berechnet werden soll, so sind nach dem Bruch die verbleibenden Teilstücke der Probe sorgfältig und unmittelbar an den Einspannklemmen der Zugprüfmaschine abzuschneiden und zu wägen.

Die Ergebnisse von Versuchen, bei denen der Bruch innerhalb eines Abstandes von 10 mm von den Einspannklemmen auftritt, werden nicht berücksichtigt.

8 Auswertung

8.1 Bruchkraft

Aus den Einzelwerten der Bruchkraft F_B werden getrennt nach Maschinen- und Querrichtung die arithmetischen Mittelwerte in N errechnet, die der weiteren Auswertung zugrunde gelegt werden.

8.2 Breitenbezogene Bruchkraft

Die breitenbezogene Bruchkraft $F_{B,b}$ in kN/m ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_{B,b} = \frac{F_B}{b}$$

Hierin bedeuten:

F_B Bruchkraft in N

b Breite der Probe in mm

8.3 Zugfestigkeit

Die Zugfestigkeit σ_B wird in kPa nach folgender Gleichung berechnet:

$$\sigma_B = \frac{F_{\max}}{A_0} \cdot 10^3$$

Hierin bedeuten:

$F_{\max}$ Höchstkraft in N

A_0 Ursprüngliche Querschnittsfläche der Probe in mm²

Anmerkung: Wegen der besonderen Schwierigkeit der exakten Querschnittsflächen-Bestimmung wird empfohlen, insbesondere bei Papierproben die Dicke nach DIN 53 105 Teil 1 zu ermitteln.

8.4 Reißlänge

Die Reißlänge R ist in km nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$R = 10^{-3} \cdot \frac{F_B \cdot L_0}{m \cdot g}$$

Hierin bedeuten:

L_0 freie Einspannlänge der Probe in mm

F_B Bruchkraft in N

m Masse der Probe innerhalb der Einspannlänge in g

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$

oder nach der Gleichung

$$R = 10^3 \cdot \frac{F_B}{m_A \cdot b \cdot g}$$

Hierin bedeuten:

F_B Bruchkraft in N

m_A flächenbezogene Masse der Probe in g/m² nach DIN 53 104 Teil 1

b Breite der Probe in mm

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

8.5 Bruchdehnung

Die Dehnung beim Bruch ϵ_B ist in % nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$\epsilon_B = \frac{\Delta L_B}{L_0} \cdot 100$$

Hierin bedeuten:

ΔL_B Längenänderung beim Bruch der Probe in mm

L_0 freie Einspannlänge der Probe in mm.

9 Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

- Art und Bezeichnung des geprüften Erzeugnisses
- Angewendetes Normalklima
- Arithmetischer Mittelwert der breitenbezogenen Bruchkraft $F_{B,b}$ für Maschinen- und Querrichtung in kN/m, gerundet bei

Werten bis	3 kN/m	auf 0,01 kN/m
Werten über 3 bis 30 kN/m		auf 0,05 kN/m
Werten über 30 bis 50 kN/m		auf 0,2 kN/m
Werten über 50 kN/m		auf 0,5 kN/m
- Arithmetischer Mittelwert der Bruchdehnung ϵ_B für Maschinen- und Querrichtung in %, auf 0,1 % gerundet.
- Falls verlangt, Arithmetischer Mittelwert der Reißlänge R für Maschinen- und Querrichtung in km, auf 0,05 km gerundet und Zugfestigkeit σ_B in kPa auf 0,001 kPa gerundet
- Falls verlangt, Standardabweichung, Variationskoeffizient oder Vertrauensbereich nach DIN 55 302 Teil 1 unter Angabe der angenommenen statistischen Sicherheit.
- Gegebenenfalls Abweichungen von dieser Norm.
- Prüfdatum.