

Prüfung von Papier
Weiterreißprüfung
 nach Brecht-Imset

DIN
53 115

Testing of paper; tear growth test according to Brecht-Imset
 Essai des papiers; essai de déchirement d'après Brecht-Imset

1 Zweck

Der Weiterreißversuch dient der Ermittlung des Widerstandes, den ein Papier¹⁾ dem Weiterreißen entgegensetzt, ausgedrückt als Weiterreißarbeit für eine bestimmte Reißlänge.

Der Weiterreißwiderstand kann nach den Bedingungen dieser Norm nicht exakt ermittelt werden (siehe Abschnitt 3); deshalb wird die Weiterreißarbeit gemessen. Die Weiterreißarbeit (Produkt aus Weiterreißwiderstand und Arbeitsweg) ist neben der Reißlänge, dem Berstwiderstand und dem Falzwiderstand eine wichtige Festigkeitseigenschaft des Papiers. Sie ist in erheblichem Maße von der mittleren Faserlänge des Papierstoffes abhängig und charakterisiert die mechanische Beanspruchbarkeit eines Papiers.

2 Mitgeltende Normen

DIN 6730	Papier und Pappe; Begriffe
DIN 53 101	Prüfung von Papier und Pappe; Probenahme
DIN 53 102	Prüfung von Papier und Pappe; Vorbehandlung der Proben
DIN 55 302 Teil 1	Statistische Auswertungsverfahren; Häufigkeitsverteilung, Mittelwert und Streuung, Grundbegriffe und allgemeine Rechenverfahren

3 Begriffe

Der Weiterreißwiderstand ist die Kraft, die eine eingerissene Probe dem Weiterreißen entgegensetzt.

Anmerkung: Der Weiterreißwiderstand kann angenähert aus der Weiterreißarbeit errechnet werden unter Annahme einer mittleren Weiterreißgeschwindigkeit, die sich aus dem Bewegungsvorgang des Pendels ergibt. Da der Kraftweg doppelt so groß ist wie die Reißlänge, würde der Weiterreißwiderstand bei der gekennzeichneten mittleren Weiterreißgeschwindigkeit dem halben Zahlenwert der Weiterreißarbeit entsprechen.

Die Weiterreißarbeit (nach Brecht-Imset) $WE(BI)$ ist die Arbeit, die nach Einriß zum Weiterreißen der Probe unter den Bedingungen dieser Norm aufgewendet werden muß.

Die Weiterreißarbeit (nach Brecht-Imset) längs $WE(BI)_l$ ist die Arbeit, die nach Einriß zum Weiterreißen der Probe längs zur Maschinenrichtung¹⁾ aufgewendet werden muß.

Die Weiterreißarbeit (nach Brecht-Imset) quer $WE(BI)_q$ ist die Arbeit, die nach Einriß zum Weiterreißen der Probe quer zur Maschinenrichtung¹⁾ aufgewendet werden muß.

Die Weiterreißarbeit (nach Brecht-Imset) $WE(BI)$ ohne besondere Kennzeichnung der Reißrichtung ist der arithmetische Mittelwert der Ergebnisse längs und quer zur Maschinenrichtung der Probe.

¹⁾ Siehe DIN 6730

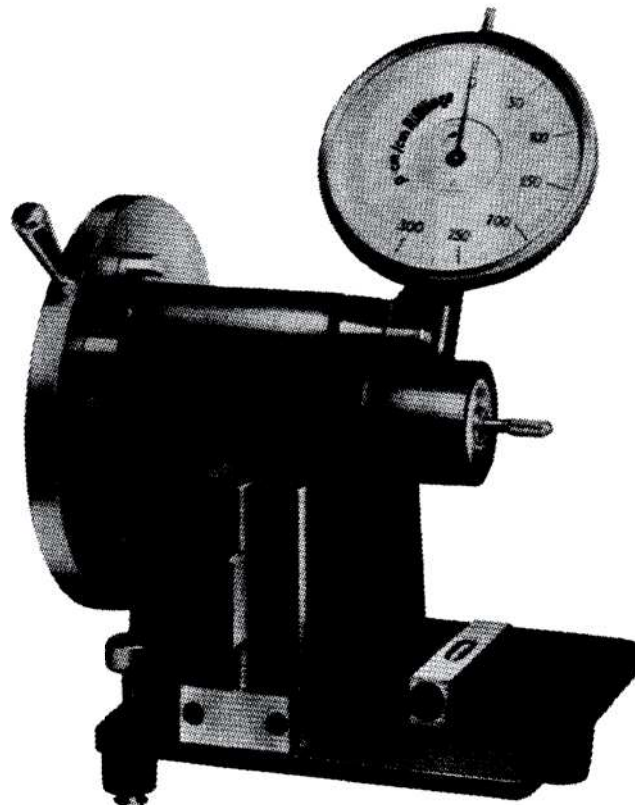


Bild 1. Weiterreißprüfgerät
 nach Brecht-Imset

Fortsetzung Seite 2 und 3
 Erläuterungen Seite 3

4 Proben

4.1 Probenahme

Die Probenahme erfolgt nach DIN 53101. Die zu prüfende Fläche darf keine Falten, Knicke, Knitterstellen, Löcher, Wasserzeichen oder andere Unregelmäßigkeiten aufweisen, ausgenommen sind Papiere mit durchgehendem Wasserzeichen.

4.2 Anzahl

Aus den Probestücken sind mit einer Schablone längs und quer zur Maschinenrichtung je 10 Proben zu schneiden, jede aus einem anderen Probestück. Beide Richtungen sind entsprechend zu kennzeichnen.

4.3 Maße

Die Probengröße beträgt 60 mm × 90 mm.

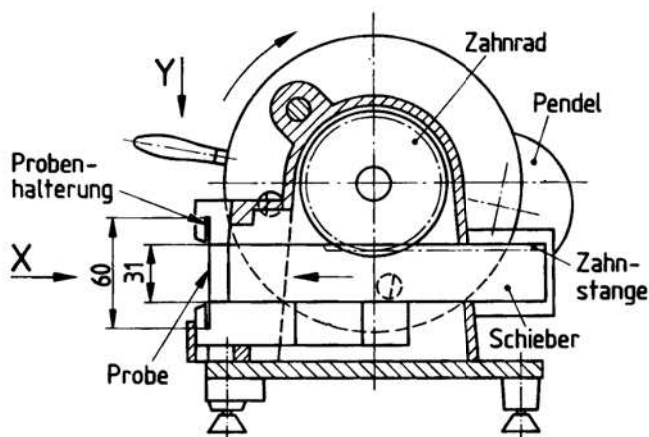


Bild 2. Skizze des Prüfgerätes

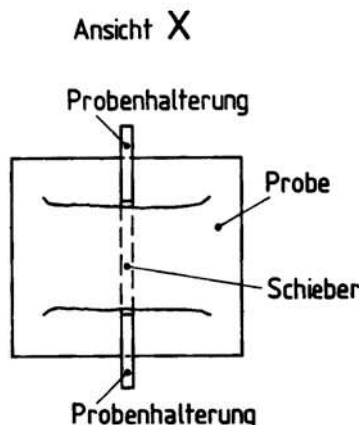


Bild 3. Ansicht X nach dem Einreißen der Probe

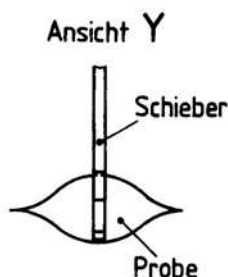


Bild 4. Ansicht Y nach dem Einreißen der Probe

5 Vorbehandlung der Proben

Die Proben sind vor der Prüfung nach DIN 53102 vorzubehandeln. Dabei gilt die Gewichtskonstanz als erreicht, wenn sich das Gewicht der Proben zwischen zwei im Abstand von 3 Stunden nach aufeinanderfolgenden Wägungen um nicht mehr als 0,5 % ändert.

6 Geräte

6.1 Weiterreißprüfgerät nach Brecht-Imset

(siehe Bild 1 und Bild 2) ²⁾

Ein Schieber mit einer Stirnfläche von 3 mm × 31 mm mit Schneidkanten greift infolge einer durch ein Pendelsystem angeregten Bewegung an der zwischen 2 Halterungen eingelegten Probe an und bewirkt auf einem Weg von etwa 9 mm einen Einriß (siehe Bild 3). Der Schieber erhält eine durch die kinetische Energie des Pendels ausgelöste Bewegung, im Leergang einen großen Weg, mit Probe einen kleineren Weg, der von der für das Weiterreißen aufzuwendenden Arbeit abhängig ist (siehe Bild 4).

Die beim Weiterreißen aufgewendete Arbeit kommt in der Endstellung der Pendelachse zum Ausdruck, die durch einen auf einer Exzentrumscheibe gleitenden Meßstift an einer Meßuhr angezeigt wird.

6.2 Einstellen und Kontrollieren des Prüfgerätes

6.2.1 Einstellen des Nullpunktes

Man läßt das Pendel aus der Ausgangsstellung pendeln; dabei soll die Meßuhr Null anzeigen. Abweichungen sind durch Drehen der Skale zu berichtigen. Die Nullstellung ist durch mehrmaliges Wiederholen des Pendelns zu kontrollieren.

6.2.2 Reibung von Exzenter und Meßuhr

Der Zeiger der Meßuhr ist auf Null zu stellen. Man läßt das Pendel aus der Ausgangsstellung pendeln. Der Zeiger darf höchstens um einen Skalenwert verschoben werden.

6.2.3 Reibung der Pendelvorrichtung

Der Zeiger der Meßuhr ist auf Null zu stellen. Das Pendel muß mindestens 30 Doppelschwingungen ausführen, bevor es in lotrechter Lage zur Ruhe kommt.

6.2.4 Kontrolle der Anzeigeskale

Am Schieber ist mit einem Faden über eine Rolle ein Gewichtstück (m') parallel zur Schiebebahn zum Ausüben einer Gegenkraft F anzubringen. Diese Gegenkraft F bewirkt die Anzeige einer Arbeit A an der Skale der Meßuhr. Für das Prüfgerät gilt die Beziehung (siehe Anmerkung):

$$\frac{F}{2} = W$$

Hierin bedeuten:

W auf 1 cm Reißlänge bezogene Arbeit in mN · m/m

Zur Kontrolle der Anzeigeskale sollen mindestens vier, etwa gleichmäßig über den Meßbereich verteilte Punkte geprüft werden.

Anmerkung: Die durch das Gewichtstück (m') ausgeübte Kraft F entspricht dem Widerstand, den ein Papier dem Weiterreißen entgegensetzt. Die Kraft F nimmt bei einem Arbeitsweg s die kinetische Energie des Pendels auf; dabei wird die Arbeit $A = F \cdot s$ in mN · m geleistet. Der Weg s entspricht dem Schieberweg; die Länge des Weiterisses (Reißlänge) ist näherungsweise gleich dem halben Schieberweg.

²⁾ Schrifttum: Brecht, W.; Imset, O.: Wchbl. Papierfabr. 64 (1933), S. 848.

„Papier- und Zellstoffprüfung“ 2. erw. Aufl. S. 202 Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer-Verlag 1953

Handbuch der Werkstoffprüfung Bd. 2, 2. Aufl. S. 202 ff.