

	Papier <b>Durchreißversuch (Elmendorf Methode)</b> (ISO 1974 : 1990) Deutsche Fassung EN 21974 : 1994	<b>DIN</b> <b>EN 21974</b>
--	---	-------------------------------

Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm **ISO 1974**

ICS 85.060

Ersatz für DIN 53128 : 1978-01

Deskriptoren: Papier, Test, Reißversuch

Paper and board — Determination of tearing resistance (Elmendorf method);  
 (ISO 1974 : 1990);  
 German version EN 21974 : 1994

Papier et carton — Détermination de la résistance au déchirement (Méthode Elmendorf);  
 (ISO 1974 : 1990);  
 Version allemande EN 21974 : 1994

### Die Europäische Norm EN 21974 : 1994 hat den Status einer Deutschen Norm.

#### Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist durch die Übernahme von ISO 1974 : 1990 entstanden. Sie wurde im europäischen Komitee CEN/TC 172 "Halbstoff, Papier und Pappe" beraten, dessen Sekretariatsführung beim Normenausschuß Papier und Pappe (NPa) im DIN liegt.

Bei der Erarbeitung dieser Europäischen Norm hat der Normenausschuß Materialprüfung (NMP) maßgeblich mitgearbeitet. Nationales Spiegelgremium ist hier der NMP 426 "Physikalisch technologische Prüfverfahren für Papier und Pappe".

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 186 siehe DIN ISO 186

ISO 187 siehe DIN EN 20187

ISO 536 siehe DIN ISO 536

#### Änderungen

Gegenüber DIN 53128 : 1978-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anhänge A bis C aufgenommen, in denen zusätzliche Erklärungen zur Justierung, Wartung und Kalibrierung des Prüfgerätes enthalten sind.
- b) EN 21974 übernommen.

#### Frühere Ausgaben

DIN 53128: 1978-01

#### Nationaler Anhang NA (informativ)

##### Literaturhinweise in nationalen Zusätzen

DIN EN 20187 Papier, Pappe und Zellstoff — Normalklima für die Vorbehandlung und Prüfung und Verfahren zur Überwachung des Klimas und der Probenvorbehandlung — (ISO 187 : 1990) — Deutsche Fassung EN 20187 : 1993

DIN ISO 186 Papier und Pappe — Probenahme für Prüfzwecke

DIN ISO 536 Papier und Pappe — Bestimmung der flächenbezogenen Masse

#### Internationale Patentklassifikation

D 21 H

G 01 N 033/34

Fortsetzung 7 Seiten EN

Normenausschuß Papier und Pappe (NPa) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
 Normenausschuß Materialprüfung (NMP) im DIN



DK 676.2.017.4 : 620.176.245

Deskriptoren: Papier, Test, Reißversuch

## Deutsche Fassung

Papier  
Durchreißversuch  
(Elmendorf Methode)  
(ISO 1974 : 1990)

Paper and board — Determination of tearing resistance (Elmendorf method) (ISO 1974 : 1990)

Papier et carton — Détermination de la résistance au déchirement (Méthode Elmendorf) (ISO 1974 : 1990)

Diese Europäische Norm wurde von CEN am 1994-06-27 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

# CEN

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brüssel**

## Vorwort

Diese Europäische Norm wurde durch das Technische Komitee CEN/TC 172 "Halbstoff, Papier und Pappe" von der Arbeit des Technischen Komitees ISO/TC 6 "Paper, boards and pulps" der "International Organization for Standardization (ISO)" übernommen.

Dieses Dokument wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren (UAP) vorgelegt und das Resultat war positiv.

Diese Europäische Norm muß den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Dezember 1994, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Dezember 1994 zurückgezogen werden.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind folgende Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen:

Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und das Vereinigte Königreich.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 1974 : 1990 wurde von CEN ohne jegliche Änderung als Europäische Norm angenommen.

ANMERKUNG: Die normativen Verweisungen auf internationale Publikationen sind im Anhang ZA (normativ) aufgeführt.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm beschreibt ein Verfahren für den Durchreißversuch von Papier. Es kann auch für leichte Pappe angewandt werden, sofern die Durchreifestigkeit innerhalb des Meßbereiches des Gerätes liegt.

Diese Internationale Norm ist nicht anwendbar bei Wellpappe, aber sie darf bei den Komponenten dieser Pappe angewandt werden. Es ist ungeeignet zur Bestimmung der Durchreifestigkeit in Querrichtung von hochrichtungsabhngigem Papier oder Pappe.

## 2 Normative Verweisungen

Folgende Normen enthalten Festlegungen, die Bezug auf diesen Text nehmen und die in dieser Internationalen Norm enthalten sind. Zur Zeit der Veröffentlichung waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen werden überarbeitet. Vereinbarungen, die auf dieser Internationalen Norm basieren, geben die Möglichkeit, die aktuellsten Ausgaben unten genannter Normen anzuwenden. Mitglieder von IEC und ISO verfügen über Verzeichnisse der derzeit gültigen Internationalen Normen.

ISO 186

Paper and board — Sampling to determine average quality

ISO 187

Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples

ISO 536

Paper and board — Determination of grammage

## 3 Begriffe

Bei dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe

### 3.1 Durchreißwiderstand

Die Durchschnittskraft, die benötigt wird, um ein durch einen vorhergegangenen Einschnitt hervorgerufenes Reien in einem einzelnen Papierbogen (oder Pappebogen) fortzusetzen. Wenn der Einri in Maschinenrichtung verläuft, spricht man beim Ergebnis von Maschinenrichtungs-Durchreißwiderstand; ebenso wenn der Einschnitt quer zur Maschinenrichtung verläuft, spricht man von Querrichtungs-Durchreißwiderstand. Das Ergebnis wird in Millinewton (mN) angegeben.

### 3.2 Durchreifaktor

Der Durchreißwiderstand von Papier (oder Pappe) dividiert durch seine flächenbezogene Masse. Das Ergebnis wird in Millinewton · Quadratmeter je Gramm ( $\text{mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$ ) angegeben.

## 4 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Eine Probe aus übereinanderliegenden Bögen (blicherweise 4) mit einem Einschnitt, wird längs auf einer festen Strecke mit Hilfe eines Pendels zerrissen, das die Durchreikraft liefert, indem es sich plan/eben senkrecht zur Ausgangsfläche der Probe bewegt. Die an der Probe geleistete Durchreiarbeit wird durch den Verlust an potentieller Energie des Pendels gemessen.

Die mittlere Durchreikraft (geleistete Arbeit dividiert durch die gesamte zerrissene Strecke) wird von einer Skale auf dem Pendel oder auf einem Display angezeigt. Der Durchreißwiderstand von Papier wird bestimmt aus der Durchschnitts-Durchreikraft und der Anzahl der Bögen des Probestückes.

## 5 Gerät

**5.1 Elmendorf — Durchreitester** mit ausreichendem Meßbereich entsprechend den Anforderungen in Anhang A.

ANMERKUNG 1: Einige Geräte sind mit Digitalanzeigen für den Durchreißwiderstand ausgerüstet. Bei solchen Geräten wird das Schleppzeigersystem durch einen Meßwertaufnehmer zur Aufnahme des Winkels der Pendelbewegung ersetzt. Die vom Winkel­aufnehmer aufgenommenen Meßwerte werden über eine Digitalanzeige direkt als Mittelwert des Durchreiwiderstandes angezeigt. In anderer Hinsicht entspricht der Gertety­p den Anforderungen im Anhang A.

ANMERKUNG 2: In den genannten Prüfbedingungen ist die gesamte Arbeit des Pendels, Zerreißen des Papiers und Anheben und Biegen der Probe, Überbrückung der Reibung zwischen den zerrissenen Enden der Probe, eingeschlossen. Bei manchen Geräten wird die gesamte geleistete Arbeit noch durch die zu überwindenden Reibungskräfte

beeinflusst, da die Probe während der gesamten Prüfung am Pendel reibt. Dies ist eine der Hauptfehlerquellen dieses Gerätes, und Geräte, bei denen dies auftritt, sind nicht geeignet für Prüfungen nach dieser Internationalen Norm. Zur Vermeidung dieses Problems stehen Geräte, die mit einem geeigneten Sicherheitsschalter ausgerüstet sind, zur Verfügung.

**5.2 Zusatzgewichte oder austauschbare Pendel** zur Veränderung des Meßbereiches des Gerätes

**5.3 Hilfen zur Vorbereitung der Probestücke** können ein geeignetes Schneideisen, ein Planschneider, oder eine Schablone und Schneidmesser sein.

## 6 Probeentnahme

Nach ISO 186

## 7 Probenvorbereitung

Nach ISO 187

## 8 Probenvorbehandlung

Die Proben sind in demselben Klima vorzubereiten, in dem sie auch klimatisiert wurden. Der Bereich, aus dem die Proben geschnitten wurden, muß ohne Falten, Knicke oder andere sichtbare Fehler sein. Kein Teil der Proben darf dichter als 15 mm zum Rand des Bogens oder des Tambours liegen. Falls Wasserzeichen vorhanden sind, ist dies im Prüfbericht zu vermerken.

Die beiden Seiten des Papiers sind in geeigneter Weise zu markieren, z. B. mit Seite 1 und Seite 2 und mit der gleichen Seite nach oben. Von jedem Probestück sind 4 rechteckige Bögen von gleicher Größe und gleichen Maßen zwischen  $(50 \pm 2)$  mm und  $(76 \pm 2)$  mm Breite mit parallel zur gewünschten Laufrichtung verlaufenden Kanten zu schneiden. Die Länge der Probe ist so zu wählen, daß nach Ausführung des Einschnittes, welcher entweder bei der Probenvorbereitung oder mittels des eingebauten Messers ausgeführt wird (siehe Abschnitt A.1), eine noch rißfreie Probenlänge von  $(43,0 \pm 5)$  mm resultiert. Die Einschnittlänge beträgt  $(43,0 \pm 5)$  mm. Die eingeschnittenen Bögen sind in 4er Sets zu Proben zusammenzustellen.

Alternativ können auch 4 Probestücke mit parallel zur Maschinenrichtung verlaufender Seite verwendet werden, so daß dieselben Seiten oben liegen, und an ihnen der Einschnitt gleichzeitig — wie beschrieben — ausgeführt wird. Die nicht durchgerissene Länge muß den auf Seite 2 aufgeführten Festlegungen entsprechen.

Die Kanten der Bögen, aus denen die Probe besteht, müssen frei sein und nicht aneinander kleben.

**ANMERKUNG 3:** Die genauen Maße der Probe hängen von der Ausführung der benutzten Klemmen ab. Bei einigen Geräten sind die geeigneten Maße 50 mm Breite und 63 mm Länge; bei anderen 50 mm Breite und 65 mm Länge oder 76 mm Breite und 63 mm Länge. Üblicherweise wird mit dem Gerät ein Querschneider für die geeigneten Maße mitgeliefert.

Proben sind in genügender Anzahl zu schneiden, um mindestens 10 gültige Messungen an sowohl mit längs als auch mit quer zur Maschinenrichtung geschnittenen Proben durchzuführen zu können (d. h. mindestens 40 Bögen für jede Richtung).

## 9 Durchführung

Prüf- und Konditionierklima müssen identisch sein.

Aufbau und Prüfung des Gerätes nach Anhang A. Falls notwendig, ist das Gerät nach Anhang B zu kalibrieren.

Es sind ein paar Prüfungen nach dem unten beschriebenen Verfahren durchzuführen, um das geeignete Pendel oder die Pendel-Gewichts-Kombination zu ermitteln. Die abgelesenen Durchschnittswerte sollen zwischen 20% und 80% der gesamten Skalenanzeige liegen. Sollten auch Anzeigen außerhalb dieser Grenzen notiert werden, ist dies im Prüfbericht anzugeben.

Das Pendel ist in seine Ausgangsstellung zu bringen und durch den Pendelauslöse-Mechanismus zu sichern.

Die Probe ist sorgfältig zwischen die Klemmen zu spannen, so daß der Einschnitt, falls vorher schon angebracht, zentral zwischen der Klemme am Gerät und der Klemme am Pendel ist. Die Klemme muß festgezogen sein. Wo anwendbar, ist das Messer zum Anbringen des erforderlichen Einschnittes zu benutzen. Der Zeiger ist, falls vorhanden, an den Anschlag zu bringen.

Das Pendel am Hebel ist zügig auszulösen. Der Hebel muß fest heruntergedrückt werden. Auf dem Rückweg ist das Pendel zu fixieren, ohne dabei die Zeigerposition, falls vorhanden, zu beeinflussen. Die Skalenwerte an der Anzeigeskala des verwendeten Pendel-Arbeitsvermögens sind festzuhalten.

**ANMERKUNG 4:** Digitalanzeigen dürfen leicht unterschiedliche Vorrichtungen zum Lösen und Feststellen des Pendels haben. Falls dies der Fall ist, sind die Anweisungen des Herstellers zu befolgen.

Pendel und, falls vorhanden, Zeiger, sind in ihre Ausgangsposition zurückzubringen. Das durchgerissene Papier ist zu entfernen. Der Vorgang ist mit den anderen Proben zu wiederholen. Es ist dabei darauf zu achten, daß die Seiten abwechselnd zum Pendel hin und vom Pendel abgewendet liegen.

Der Verlauf des Risses kann von der Richtung des Einschnittes abweichen. Falls die mittlere Abweichung mehr als 10 mm bei einer oder 2 von 10 Prüfungen beträgt, sind die Ergebnisse zu verwerfen und weitere Prüfungen durchzuführen, bis 10 zufriedenstellende Prüfungsergebnisse vorliegen. Falls bei mehr als 2 Proben die Abweichung 10 mm übersteigt, sind die Ergebnisse mit aufzunehmen und im Prüfbericht zu vermerken.

Falls die Probe anstatt normal durchzureißen nur aufgeschlitzt wird und ein breites Band der durchgerissenen Oberfläche erzeugt wird, (dieser Effekt ist bekannt als "Schälén") sind die Beurteilungsmerkmale nach dem vorangegangenen Abschnitt auf die Haupt-Mittellinie des durch die Probe gerissenen Bandes anzuwenden.

Falls der Durchreißwiderstand von Papier oder Pappe oder das verfügbare Pendel bzw. die Pendel/Gewichts-Kombination so ist, daß keine zufriedenstellenden Ergebnisse bei Verwendung von Proben aus 4 Bögen erreicht werden können, dürfen die Prüfungen auch mit mehr oder weniger Bögen durchgeführt werden. Dies ist im Prüfbericht deutlich anzugeben.

**ANMERKUNG 5:** Der scheinbare Durchreißwiderstand hängt von der Anzahl der gleichzeitig durchgerissenen Bögen ab. Bei einigen Papiersorten kann die Differenz des scheinbaren Durchreißwiderstandes bei gleichzeitigem Durchreißen von 1 und 4 Bögen über 20% betragen. Vergleiche zwischen 4 Lagen und 2 oder mehr Lagen (bis zu 16) zeigen kleinere Unterschiede als zwischen 1 und 4 Lagen, wobei diese Unterschiede von besonderer Signifikanz sein können.

ANMERKUNG 6: Wenn sich die Bögen rollen, ist sicherzustellen, daß die Rollneigung zum Pendel gelehnt sind und nicht vom Pendel weg, wenn sie zwischen der Klemme gebogen werden. Dabei darf der Feuchtegehalt des Prüfbereiches nicht beeinträchtigt werden.

## 10 Berechnung und Auswertung

Für jede Prüfrichtung ist die mittlere Skalenanzeige für den Durchreißwiderstand und den Durchreißindex mit folgenden Gleichungen zu berechnen:

$$F = \frac{\bar{F} \cdot p}{n}$$

$$X = \frac{F}{g}$$

Hierin bedeuten:

- $F$  Durchreißwiderstand, ausgedrückt in Millinewton;
- $\bar{F}$  mittlere Skalenanzeige, ausgedrückt in Millinewton;
- $p$  Anzahl der gleichzeitig durchgerissenen Bögen, für welche die Pendelskala kalibriert wurde, um den direkten Durchreißwiderstand in Millinewton anzuzeigen (im allgemeinen ist der Wert dieses Faktors 4, 8, 16 oder 32);
- $n$  Anzahl der gleichzeitig durchgerissenen Bögen (üblicherweise 4);
- $X$  Durchreißindex, ausgedrückt in Millinewton · Quadratmeter je Gramm ( $\text{mN} \cdot \text{m}^2/\text{g}$ );
- $g$  Flächenbezogene Masse, ausgedrückt in Gramm je Quadratmeter und bestimmt nach ISO 536.

Berechnet wird der Variationskoeffizient der Einzelergebnisse der Skalenanzeige.

## Anhang A (normativ)

### Beschreibung, Justierung und Wartung von einzelnen Durchreißprüfgeräten

#### A.1 Beschreibung

Das Gerät besteht aus einem Rahmen, der auf einer festen Grundplatte montiert ist, mit einem Pendel und einer Zeigervorrichtung (siehe Bild A.1). Zwei Klemmen, eine am Rahmen und eine am Pendel, sind vorhanden, um die Proben festzuhalten. Die Einspann-Oberflächen müssen folgende Mindestmaße aufweisen: Breite 25 mm und Tiefe 15 mm. Das Pendel muß frei schwingen können auf einem im wesentlichen reibungslosen Lager in der Horizontalebene.

ANMERKUNG 8: Bei manchen Geräten wurde die Zeigervorrichtung ersetzt durch ein Transducer/digitales Anzeigesystem, das aber ansonsten dieser Ausführung entspricht.

Mit dem Pendel in der Ausgangsposition befestigt, muß der Abstand zwischen den Klemmen ( $2,8 \pm 0,3$ ) mm betragen und die Klemmflächen senkrecht und rechtwinklig gegen die Schwingungsebene des Pendels verlaufen. Die oberen Enden der Klemmenoberflächen sind horizontal und liegen in einem Abstand von ( $104 \pm 2$ ) mm von der Pendelachse. Die Ebene mit dieser Linie und die Pendelachse ergeben einen Winkel von ( $27,5 \pm 0,5$ )° mit der Ebene der Probe.

## 11 Präzision des Verfahrens

Bei vergleichenden Prüfungen in den USA durch 120 Laboratorien, die 12 Papiersorten testeten, wurde die Wiederholgrenze des Verfahrens mit etwa 3,5% ermittelt. Die Werte für die Vergleichsgrenze lagen bei etwa 18%.

## 12 Prüfbericht

Der Prüfbericht soll folgende Angaben enthalten:

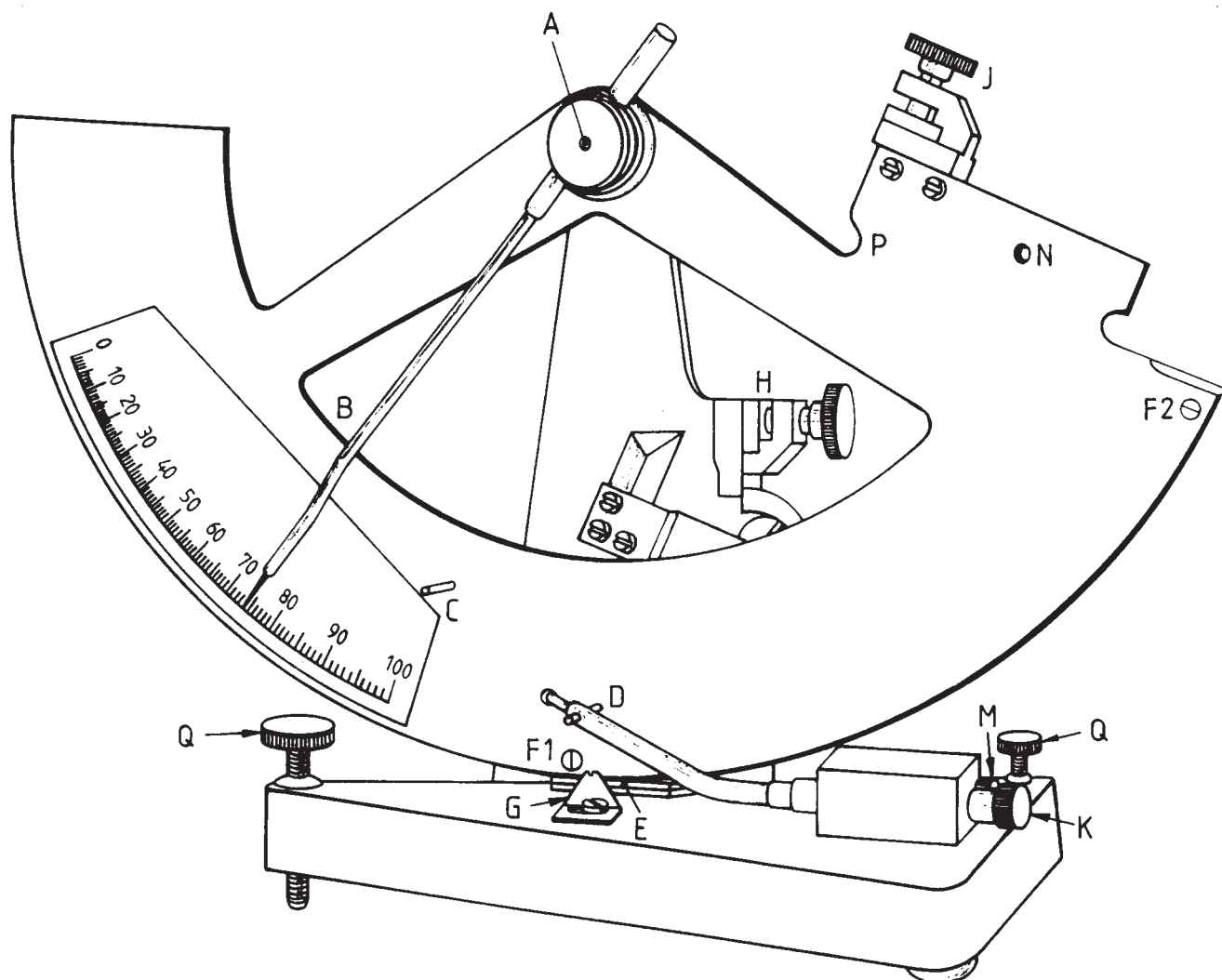
- a) Bezug auf diese Internationale Norm;
- b) Datum und Ort der Prüfung;
- c) Art und Bezeichnung der untersuchten Proben;
- d) Prüfrichtung (Maschinenrichtung, Querrichtung);
- e) Anzahl der durchgeführten Prüfungen, falls nicht 10;
- f) Durchreißwiderstand in Millinewton und Durchreißindex in Millinewton · Quadratmeter je Gramm, auf 3 Stellen, in Prüfrichtung;
- g) Variationskoeffizient;
- h) Hersteller, Gerätenummer und Pendelfaktor ( $p$ ) des Gerätes;
- i) Anzahl der gleichzeitig durchgerissenen Bögen;
- j) Jede Abweichung beim Durchreißen von der korrekten Linie oder wenn umfangreiches Aufschlitzen auftritt.  
ANMERKUNG 7: Prüfungen, bei denen diese Effekte aufgetreten sind, dürfen abweichende höhere oder niedrigere Ergebnisse zeigen, die mit größter Vorsicht interpretiert werden sollten.
- k) Jede andere Abweichung von dieser Internationalen Norm oder andere Umstände, die die Prüfergebnisse beeinflusst haben könnten.
- l) Die flächenbezogene Masse des Papiers oder jeder andere Parameter, der bei der Bewertung der Ergebnisse von Nutzen sein könnte.

Das Pendel trägt eine Kreis-Segment-Skala, die auf den Meßbereich des Gerätes kalibriert ist. Die Geräte sind mit folgenden Meßbereichen verfügbar:

Kraft in Gramm gf	Millinewton mN
200	2 000
400	4 000
800	8 000
1 600	16 000
3 200	32 000
6 400	64 000

Alle Geräte mit diesen Meßbereichen entsprechen den oben genannten Grundanforderungen, aber es ist notwendig, daß das Gerät mit dem geeigneten Meßbereich für das zu untersuchende Material ausgewählt wird.

Die Skalenanzeige ist üblicherweise geeignet für den Durchreißwiderstand für eine vorgegebene Anzahl von Bögen (üblicherweise 4, 8, 16 oder 32). Bei gleichzeitiger



A	Achslager	H	Feststehende Klemme
B	Zeiger	J	Bewegliche Klemme
C	Pendelzeigeranschlag	K	Korrekturschraube für Pendel
D	Pendelarretierung	M	Verstellschraube für Zeigeranschlag
E	Pendelbremse	N	Gewindeloch für zusätzliche Gewichte
F	Pendelmarkierungen	P	Aussparung, um ein Verkleben der Probe mit dem Pendel zu verhindern
G	Grundmarkierung	Q	Justierschraube

**Bild A.1: Prüfgerät nach Elmendorf**

Prüfung von 4 Bögen, wie mit diesem Verfahren festgelegt, wird die Skalenanzeige mit 2, 4 oder 8 jeweils multipliziert, um den Durchreißwiderstand, wie unter Abschnitt 10 genannt, in Millinewton anzugeben.

Der Zeiger, falls vorhanden, ist auf der gleichen Achse wie das Pendel befestigt, wo genügend konstante Reibung vorhanden ist, um den Zeiger an der mit dem schwingenden Pendel erreichten höchsten Position zu stoppen.

Getrennt vom Rahmen befindet sich auf der Grundplatte die Pendel-Auslösevorrichtung und, falls vorhanden, ein verstellbarer Zeiger-Anschlag. Die Pendel-Auslösevorrichtung besteht aus einer Halterung zum Arretieren des Pendels in einer angehobenen Position und zum Lösen des Pendels

ohne Übertragung des Stoßes. Der verstellbare Zeiger-Anschlag ist mit einer Nullstellungs-Vorrichtung ausgerüstet. Ist ein Messer im Gerät zur Ausführung des Anfangsris-ses montiert, dann in der Weise, daß die Strecke längs der über den Anfangsriß gerissen wird,  $(43,0 \pm 0,5)$  mm, und der Abstand oberhalb der Klemmen und dem Ende des Risses  $(4,0 \pm 0,5)$  mm beträgt.

ANMERKUNG 9: Bei manchen Geräten beträgt die Klemmtiefe 15 mm und die Länge der Proben 63 mm. In solchen Fällen muß der Abstand zwischen Klemmen und Anfang des Risses  $(5,0 \pm 0,5)$  mm betragen, um die korrekte Durchreißlänge zu erhalten.

## A.2 Kalibrierung und Wartung

Folgende Punkte sind zu überprüfen und Anpassungen, wenn nötig, durchzuführen:

### A.2.1 Inspektion

Folgende Punkte sind zu überprüfen und zu justieren.

- Überprüfen, ob die Pendelwelle nicht verbogen ist;
- überprüfen, ob der Abstand zwischen den Klemmen ( $2,8 \pm 0,3$ ) mm beträgt und ob die Klemmen in der Fluchtlinie sind, wenn sich das Pendel in seiner Ausgangsposition befindet;
- Sicherstellen, daß der Zeiger unbeschädigt und fest auf der Zeigerwelle angebracht ist;
- Wo vorhanden, überprüfen, ob die Messer-Halterung sicher ist und daß die Schnittkante scharf und unbeschädigt ist. Die Klinge soll sich in der Mitte zwischen den Klemmen im rechten Winkel zu der Oberseite der Klemmen befinden. Falls die Klingen geschärft werden müssen, sicherstellen, daß nach dem Wiederanbringen die Tiefe der ungeschnittenen Probe nach den Festlegungen in Abschnitt 8 und A.2.6 gegeben ist;
- Bei Geräten mit Meßwertaufnehmern ist die Montage und Bedienung nach Anleitung des Herstellers zu prüfen.

### A.2.2 Waagrechtstellung — Justierung

Das Gerät ist fest auf einen stabilen Tisch zu stellen und, falls möglich, zu befestigen.

Mit der leeren und geschlossenen Pendelklemme und niedergedrücktem Pendelauslöser wird das Gerät so justiert, daß das Pendel senkrecht hängt und die Pendel- und Grundmarkierung übereinstimmen. Der Pendelauslöser muß weiterhin niedergedrückt werden. Das Pendel wird leicht ausgelenkt. Dabei wird geprüft, ob die beiden Markierungen weiterhin übereinstimmen wenn das Pendel ausgeschwungen ist.

Der Zeiger soll während dieser Überprüfung stets nach oben gerichtet sein.

Bei Geräten mit Digitalanzeigen wird das Gerät nach den Herstellerangaben justiert.

### A.2.3 Nullstellung

Nach der Waagrechtstellung ist das Pendel mit leeren und geschlossenen Klemmen nochmals zu bewegen. Wenn der Zeiger sich nicht auf 0 stellt, ist der Zeigeranschlag zu verstellen, bis der 0-Punkt erreicht ist.

## Anhang B (normativ)

### Kalibrieren des Gerätes

#### B.1 Kalibrieren mit Hilfe von Gewichtstücken

Die Kalibrierung des kompletten mechanischen Gerätes darf durch Messen der Pendelarbeit beim Heben verschiedener aufgesteckter Gewichtstücke kontrolliert werden.

Die angezeigte Skalenablesung wird dann mit dem Betrag der geleisteten Arbeit verglichen. Viele Durchreißprüfer sind mit einem Gewindeloch zur Befestigung der Gewichtstücke ausgerüstet.

Die Lage der Schwerpunkte der aufgesteckten Gewichtstücke sollte bekannt sein.

Das Gerät wird in Betrieb genommen und nach den Ausführungen in Anhang A überprüft. Das Gerät wird mit

Bei Geräten mit Digitalanzeigen ist die Nullstellung nach den Herstellerangaben durchzuführen.

ANMERKUNG 10: Die Nivellierung des Gerätes darf nicht verändert werden, um den 0-Punkt einzustellen.

### A.2.4 Pendelreibung

Es muß eine Referenzmarke auf den Pendelauslöser 25 mm rechts von der Pendelbremse markiert werden. Das Pendel wird ausgelöst, der Zeiger, falls vorhanden, so gedreht, daß er vertikal aufwärts zeigt. Das Pendel soll in seine Ausgangslage zurückschwingen. Beim Lösen des Pendels mit gedrücktem Pendelauslöser sollte das Pendel mindestens 35 vollständige Schwingungen machen, bevor die Ecke des Pendelsektors nicht mehr über die Referenzmarke hinaus nach links ausschlägt. Im anderen Falle ist je nach Gerät das Lager zu reinigen, zu ölen oder zu justieren.

Bei Geräten mit Digitalanzeigen könnte es erforderlich sein, die Referenzmarke an etwas anderem als an der Pendelarretierung und am Pendel anzubringen.

### A.2.5 Zeigerreibung

Die Nullstellung nach Abschnitt A.2.3 ist zu überprüfen. Das Pendel wird in Ausgangsstellung gebracht bei leeren, geschlossenen Klemmen und Zeigerstellung 0. Der Mechanismus wird gelöst und der Schwung gestoppt, bevor das Pendel seinen Rückschwung nach links beendet hat. Die Distanz wird bewertet, um die der Zeiger aus der Nullmarke verschoben wurde. Dies sollte sich innerhalb von 4 bis 8 Skalenteilungswerten bewegen.

ANMERKUNG 11: Das Achslager des Zeigers soll nicht geölt werden, jedoch bewirkt ein Tropfen Uhrenöl an der Achse des Zeigers, daß sich dieser leicht auf der Zeigerwelle dreht.

Zu niedrige Zeigerreibung resultiert hauptsächlich aus dem Verschleiß des Belages und kann durch Aufrauhren oder Ersetzen des Belages wieder erhöht werden.

Nach der Justierung der Zeigerreibung wird der Nullpunkt des Gerätes überprüft.

### A.2.6 Durchreißlänge

Die Durchreißlänge wird geprüft, d. h. die Durchreißlänge muß nach Ausführungen des Anfangsschnittes, ( $43,0 \pm 0,5$ ) mm, betragen. Falls dies nicht der Fall ist, muß das verwendete Schneideisen, der Planschneider oder die Schablone überprüft werden.

geschlossenen und leeren Klemmen mit einem angebrachten Gewichtstück bedient. Der Skalenwert wird bestimmt sowie die Höhe des Schwerpunktes des zu diesem Skalenwert gehörigen Zusatzgewichtes über einer gegebenen horizontalen Ebene.

Die korrekte Skalenablesung  $Y$  wird mit Hilfe einer der beiden nachstehenden Gleichungen errechnet.

- Für Geräte mit Gradeinteilung in Kraft (Einheit Gramm)

$$Y = \frac{m(h-H) \cdot 1000}{0,086 p}$$



b) Für Geräte mit Gradeinteilung in Kraft  
(Einheit mN)

$$Y = \frac{9,81 \cdot m(h-H) \cdot 1000}{0,086 p}$$

Hierin bedeuten:

- $Y$  korrekte Skalenablesung (Skalenteile);
- $m$  Masse der zusätzlichen Gewichtstücke in kg;
- $h$  Höhe in Metern des Schwerpunktes der Zusatzgewichte über der horizontalen Bezugsebene, während das Pendel in der Position ist, die die Skalenablesung  $Y$  ergibt;
- $H$  Höhe in Metern des Schwerpunktes der Zusatzgewichte über der horizontalen Bezugsebene, während das Pendel in der Ausgangsstellung ist;
- $p$  Pendelfaktor (siehe Abschnitt 10).

Dies wird mit anderen Gewichtstücken wiederholt. Danach wird eine Kurve mit  $(h-H)$  für unterschiedliche Skalenablesungen erstellt.

Für Routine-Kalibrier-Kontrollen ist es dann nur erforderlich, die Skalenablesungen für ein vorgegebenes Zusatzgewicht zu bestimmen, aus der Kurve den entsprechenden  $(h-H)$  Wert zu entnehmen und aus diesem Wert den Fehler zu berechnen.

Der berechnete und der angezeigte Skalenwert sollte innerhalb von  $\pm 1\%$  liegen. Wenn dies nicht der Fall ist,

sollte der Fehler gefunden und behoben werden. Im anderen Fall ist eine Korrekturkurve zu erstellen, und es sind die Ergebnisse entsprechend zu korrigieren.

Geräte mit Digitalanzeigen sind nicht immer zweckmäßig nach dem obigen Verfahren kalibriert aufgrund des elektronischen Sensorsystems. In diesem Fall können alternative Kalibrierverfahren laut Hersteller akzeptiert werden, vorausgesetzt, daß die Gültigkeit dieser Verfahren belegt werden kann.

## B.2 Alternatives Verfahren

Sätze von Gewichtstücken, kalibriert auf spezifische Werte, konstruiert mit Laschen zur Befestigung in der Pendelklemme sind verfügbar. Wenn diese benutzt werden, ist die Kalibrierung des Gerätes wie folgt zu prüfen.

Das Gerät wird in Betrieb genommen und nach Beschreibung in Anhang A überprüft. Das Pendel wird in seine Ausgangslage gebracht und ein Gewichtstück in der Klemme befestigt. Durch Bedienen des Gerätes wird die Skalenablesung bestimmt. Dies wird mit anderen Gewichtstücken aus dem Gewichtssatz wiederholt. Die Skalenablesungen sollten mit den bekannten Werten der Gewichtstücke mit einer Fehlergrenze von  $\pm 1\%$  übereinstimmen. Falls dies nicht der Fall sein sollte, muß der Fehler gesucht und beseitigt werden. Andernfalls ist eine Korrekturtabelle zu erstellen, und es sind die Ergebnisse entsprechend zu korrigieren.

## Anhang C (informativ)

### Einheiten

Ogleich diese Internationale Norm unter Verwendung von SI-Einheiten erstellt wurde, wird festgestellt, daß viele Geräte mit Anzeigen für die Ergebnisse in der Kraft-Einheit Gramm ausgestattet sind, und daß dies auch zukünftig in vielen Ländern so bestehen bleibt.

Für diese Geräte gelten folgende Änderungen zu dieser Internationalen Norm.

### Abschnitt 10 und A.1

Wenn die Geräte Ergebnisse in der Einheit Gramm aufweisen, werden diese Ergebnisse mit dem Faktor 9,81 multipliziert, um Ergebnisse in Millinewton zu erhalten.

### Abschnitt 10

Der Durchreißindex wird immer in Millinewton-Quadratmeter je Gramm ausgedrückt.

### Abschnitt B.1

Die Gleichung für Geräte, die in Einheit Gramm kalibriert sind, lautet:

$$Y = \frac{m(h-H) \cdot 1000}{0,086 p}$$

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

Publikation/Jahr	Titel	EN/Jahr
ISO 187 : 1990	Paper, boards and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples	EN 20187 : 1993