

Prüfung von galvanisierten Kunststoffteilen
Bestimmung der Abzugskraft**DIN**
53 494

Testing of electroplated plastic articles; determination of peel strength

1. Zweck und Anwendung

Die Bestimmung der Abzugskraft der Metallschicht eines galvanisierten Kunststoffteiles nach dieser Norm ermöglicht an Probekörpern mit glatten, ebenen Flächen eine vergleichende Beurteilung von Bearbeitungsverfahren, eine Betriebsüberwachung und Untersuchungen über den Einfluß von Bearbeitungsparametern. Umgekehrt können bei Anwendung von definierten Bearbeitungsbedingungen mit Hilfe dieser Prüfung Rohstoffe verglichen oder die Verarbeitungsbedingungen eines Rohstoffes optimiert werden.

Um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten, gilt diese Prüfung nur für galvanisierte Kunststoffteile, deren Metallschicht aus einem sauren Glanz-Kupferelektrolyten abgeschieden wurde.

2. Begriff

Die Abzugskraft F im Sinne dieser Norm ist die Kraft in N, ¹⁾ die erforderlich ist, um einen 25 mm breiten Streifen einer 40 µm dicken Kupferschicht senkrecht zur Probenoberfläche abzuziehen.

3. Probekörper**3.1. Beschaffenheit und Maße der Probekörper**

Als Probekörper dienen aus einer ebenen, glatten und verkupferten Fläche herausgesägte Streifen mit folgenden Maßen:

Breite $b = (25 \pm 0,5)$ mm

Länge $l \geq 50$ mm

Dicke des Probekörpers ohne Kupferschicht $s_1 \geq 1,5$ mm

Dicke der Kupferschicht s_2 (40 ± 4) µm

Die Verwendung von Probekörpern mit einer anderen Breite muß vereinbart und im Prüfbericht angegeben werden. Das Ergebnis ist jedoch auf 25 mm Breite umzurechnen (Berechnung siehe Abschnitt 8).

Probekörper mit einer Dicke $s_1 < 2$ mm werden durch Aufkleben eines steifen Materials (z. B. Polyvinylchlorid (PVC), hart) auf die Probekörperrückseite so verstärkt, daß während der Messung keine merkliche Durchbiegung eintritt.

Anmerkung: Die Abzugkräfte, gemessen an Probekörpern mit einer anderen Kupferschichtdicke, sind mit den Abzugkräften, gemessen an Probekörpern nach dieser Norm, nur bedingt vergleichbar. Sie können jedoch für orientierende Untersuchungen nach folgender Näherungsgleichung umgerechnet werden:

$$F = F' + (40 - s_2) \cdot 0,4$$

Hierin bedeuten:

F Abzugskraft in N ¹⁾

F' Abzugskraft bei der Kupferschichtdicke $s_2 \neq 40$ µm in N ¹⁾

Die Gleichung ist nur anwendbar bei Dicken der Kupferschicht zwischen 20 und 60 µm.

Die Abzugkräfte, gemessen an Probekörpern mit einem anderen Aufbau der Metallschicht (z. B. Cu/Ni/Cr), sind mit den Abzugkräften, gemessen an Probekörpern nach

dieser Norm nicht vergleichbar. Bei der Durchführung von Prüfungen an Probekörpern mit einem von den Angaben in dieser Norm abweichenden Aufbau der Metallschicht ist zu beachten, daß nur Ergebnisse, die an Probekörpern mit gleicher Metallschicht gemessen werden, untereinander vergleichbar sind.

3.2. Herstellung der Probekörper

Aus einem glatten, ebenen Flächenabschnitt mit einer Kupferschicht von (40 ± 4) µm Dicke werden Streifen von $(25 \pm 0,5)$ mm Breite und mindestens 50 mm Länge herausgesägt. Dazu eignet sich z. B. eine Tischkreissäge mit einem ungeschränkten, hohl geschliffenen Sägeblatt. Die Schneidrichtung ist so zu wählen, daß das Metall auf der zu prüfenden Probekörperseite (Vorderseite) beim Sägen gegen den Kunststoff gedrückt wird (siehe Bild 1a). Wenn der Kunststoff auf der Schnittfläche schmilzt, müssen die Sägebedingungen entsprechend geändert werden.

Zur Vorbereitung der Messung wird beispielsweise in einem Abstand von etwa 5 mm von der Schmalseite des Probekörpers dieser quer zur Längsrichtung von der Rückseite bis unmittelbar auf die Unterseite der zu prüfenden Metallschicht durchgetrennt (siehe Bild 1b). Der dünne auf der Metallunterseite eventuell noch vorhandene Kunststoff-Film wird mit einem geeigneten Lösungsmittel ²⁾ gelöst und dann von Hand, bevor das Lösungsmittel eingetrocknet ist, das Metall senkrecht zur Probeneroberfläche auf einer Länge von 5 bis 10 mm abgezogen.

Bei Entnahme der Probekörper aus Fertigteilen ist zu beachten, daß nur die Ergebnisse vergleichbar sind, die an Probekörpern aus der gleichen Stelle des Fertigteils gemessen wurden.

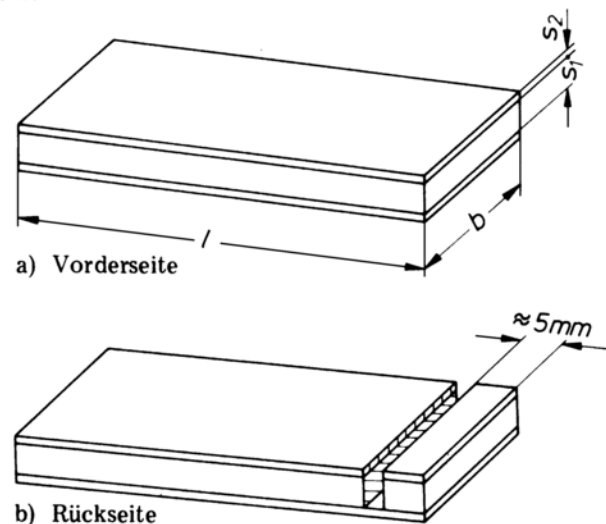


Bild 1. Probekörper

1) 1 N = 0,09807 kp $\approx$ 0,1 kp

2) Für ABS-Polymerisate eignen sich z. B. Methylenchlorid, Aceton und Methyläthylketon.

Fortsetzung Seite 2
Erläuterungen Seite 3

Fachnormenausschuß Kunststoffe (FNK) im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM) im DNA

4. Anzahl der Bestimmungen

Die Bestimmung ist an mindestens fünf Probekörpern durchzuführen.

5. Vorbehandlung der Probekörper

Die Probekörper müssen zwischen Galvanisierung und Prüfung mindestens 24 Stunden lang bei Normalklima 23/50 DIN 50 014 lagern. Sollen die Probekörper unter anderen Bedingungen gelagert werden, so sind diese zu vereinbaren und im Prüfbericht anzugeben.

6. Prüfgerät

6.1. Prüfmaschine

Als Prüfmaschine kann jede Zugprüfmaschine nach DIN 51 221 Blatt 1, Blatt 2 und Blatt 3 (Vornorm) verwendet werden, die ein kontinuierliches Ablesen der Kraft während der Untersuchung und eine Prüfung bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit der ziehenden Einspannklemmen erlaubt. Da die Abzugskraft in der Regel längs der Meßstrecke nicht konstant ist, wird eine weg- und trägheitsarme registrierende Anzeige empfohlen, die eine grafische Interpolation des unterschiedlichen Kraftbedarfs ermöglicht. Der Meßbereich ist so zu wählen, daß die Maximalkraft nicht weniger als 20 % des Meßbereichs beträgt.

6.2. Einspannvorrichtung

Die Einspannvorrichtung muß so eingerichtet sein, daß sich die Richtung der Zugkraft während der gesamten Prüfung frei einstellen kann und in einem Winkel von $(90 \pm 5)^\circ$ zur Probenfläche angreift. Dies kann z. B. mit folgender Vorrichtung erreicht werden:

An der stehenden Klemme der Zugprüfmaschine wird ein Gehänge (siehe Bild 2) befestigt, zwischen dessen unteren Quertraversen zwei in Kugellagern laufende Rollen von 5 mm Durchmesser und 25,4 mm Länge in einem lichten Abstand von 2 bis 5 mm so montiert sind, daß der Probekörper während des Abziehens des Metallfilmes über die Rollen laufen kann (siehe Bild 3).

7. Durchführung

7.1. Prüfklima

Die Bestimmung wird bei Normalklima 23/50 DIN 50 014 durchgeführt.

7.2. Einspannen der Probe

Nach Blockieren der mit dem Kraftmesser verbundenen Klemme wird der Probekörper in die Einspannvorrichtung nach Abschnitt 6.2 eingelegt und die nach Abschnitt 3.2 von Hand abgezogene Metallfolie in voller Breite in die ziehende Klemme der Zugprüfmaschine eingespannt. Nach Lösen der Blockierung muß die Probe exakt mittig über der ziehenden Klemme liegen.

7.3. Messung

Die Metallschicht wird mit einer Geschwindigkeit von 50 bis 100 mm/Minute abgezogen und die Zugkraft abgelesen bzw. registriert.

8. Auswertung

Bei anzeigenden Prüfgeräten wird die Zugkraft in Abständen von 2 bis 5 Sekunden abgelesen und daraus der arithmetische Mittelwert gebildet. Bei registrierenden Geräten wird die mittlere Zugkraft grafisch ermittelt. Ein eventuell zu Beginn der Prüfung auftretender hoher Wert für die Zugkraft wird nicht berücksichtigt.

Die Mittelwerte werden für jeden Probekörper einzeln ermittelt.

1) Siehe Seite 1

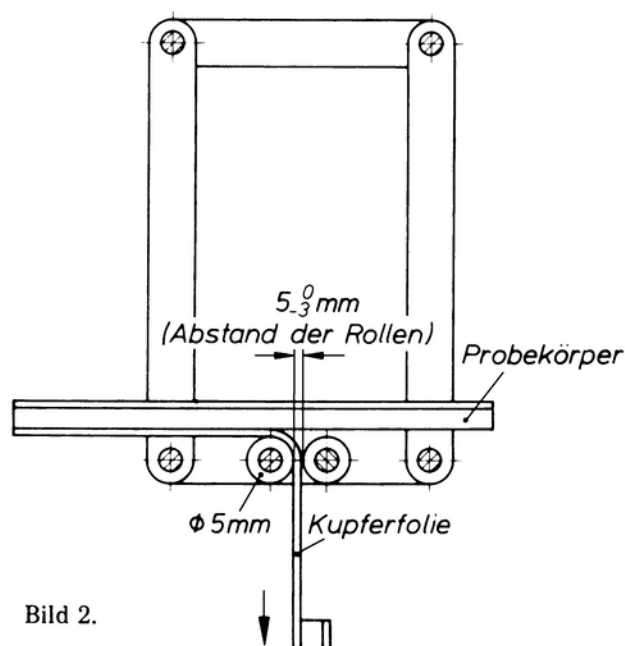


Bild 2.

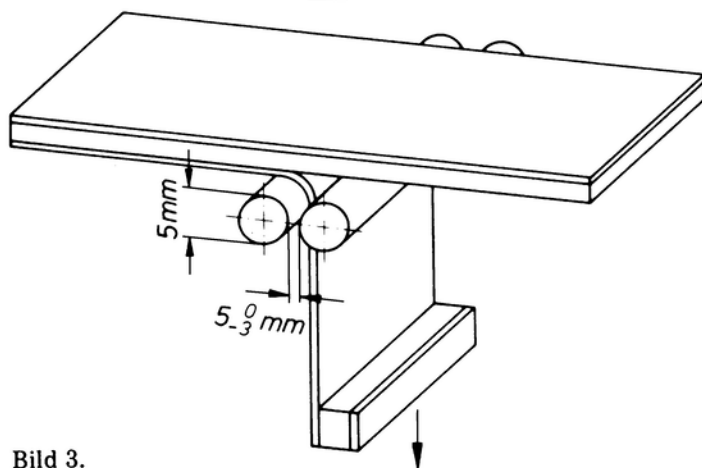


Bild 3.

Die Abzugskraft, gemessen an Probekörpern mit einer anderen Breite als 25 mm wird wie folgt auf 25 mm Breite umgerechnet:

$$F = F_b \cdot \frac{25}{b}$$

Hierin bedeuten:

F Abzugskraft in N 1)

F_b Abzugskraft in N 1) bei einer Probenbreite von b mm

9. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf diese Norm anzugeben:

Art und Kennzeichnung des Probekörpers (Formstoff, Verarbeitungsbedingungen, Bearbeitungsverfahren)

Art der Probenahme, z. B. Entnahmestelle des Probekörpers aus dem Fertigteil

Anzahl der geprüften Probekörper

Datum der Galvanisierung

Dicke der Probekörper ohne Kupferschicht

Dicke und Art der Kupferschicht

Breite der Probekörper

Einzelwerte und Mittelwert der Abzugskraft für jeden Probekörper in N

Von der Norm abweichende, vereinbarte Bedingungen

Prüfdatum.