



# FINAT

Linking the Label Community

## FINAT TECHNISCHES HANDBUCH TESTMETHODEN 10. AUSGABE



# FINAT TECHNISCHES HANDBUCH

Testmethoden - 10. Ausgabe

Copyright © 2020 FINAT, Den Haag, Niederlande. Alle Rechte vorbehalten

Kein Bestandteil dieser Veröffentlichung darf in irgendeiner Form oder Weise, elektronisch oder mechanisch, ohne vorherige schriftliche Zustimmung fotokopiert, übersetzt, verändert wiedergegeben, gespeichert oder übertragen werden.

FINAT  
Den Haag, Januar 2020



# VORWORT

## VORWORT ZUR 10. AUFLAGE



Ich freue mich Ihnen hier die 10. Auflage des Technischen Handbuchs vorstellen zu können. Das Handbuch ist das weltweit anerkannte Standardwerk zum Thema Prüfverfahren für Haftetiketten. Die beschriebenen FINAT Testmethoden bilden die Basis für die Beurteilung von Etikettenmaterialien und bilden vielfach die Grundlage von Spezifikationen. Seit der ersten Ausgabe vor über 30 Jahren wurde das Technische Handbuch kontinuierlich überarbeitet. Neue Testmethoden wurden hinzugefügt, bestehende überarbeitet und überflüssig gewordene gestrichen.

Das FINAT Technische Handbuch, sowie das TLMI Manual of Recommended Standard Test Methods for Pressure Sensitive Labels und weitere verschiedene ASTM Tests bilden das Fundament für die anwendungsnahe Testung von Haftetiketten.

Diese Druckausgabe enthält erstmals eine Prüfmethode zur Bewertung der UV-Trocknung von UV-Lack und weissen Farben. Darüber hinaus wurde die FTM5 zum Thema Beschleunigte Alterung überarbeitet und konkretisiert. Bei einigen Testmethoden wurden die Prüfbedingungen flexibilisiert, um die Tests an die individuelle Anwendung anpassen zu können.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei allen Mitgliedern des Technischen Ausschusses für ihre exzellente Arbeit bei der Erstellung, Übersetzung und Überarbeitung der Inhalte bedanken. Besonderer Dank gilt den Mitgliedern des Unterausschusses für Testmethoden, die als treibende Kraft diese Ausgabe federführend verantworten. Die Zusammensetzung des Technischen Ausschusses aus Spezialisten der gesamten Haftetikettenindustrie garantiert die Qualität und weltweit hohe Akzeptanz der FINAT Test Methoden.

*Hans Lautenschlager*  
*Vorsitzender des Unterausschusses für Testmethoden*

# INHALT

## TEIL I | FINAT TESTMETHODEN

Methode	Titel	Material	Test relevant für	
FTM 1	Klebkraft Prüfung (180°) bei 300 mm/min	Haftmaterial	Klebstoff	8
FTM 2	Klebkraft Prüfung (90°) bei 300 mm/min	Haftmaterial	Klebstoff	10
FTM 3	Trennkraft bei langsamen Abzug	Haftverbund	Trennkraft	12
FTM 4	Trennkraft bei schnellem Abzug	Haftverbund	Gitterabzug	13
FTM 5	Beschleunigte Alterung – Langzeitlagerung	Haftverbund	Alterung	15
FTM 6	Beständigkeit gegen ultraviolettes Licht	Haftverbund	Alterung	16
FTM 7	Silikonauftragsgewicht durch energiedispersive Röntgenfluoreszenz Spektrometrie	Trennpapier	Beschichtungsqualität	18
FTM 8	Scherfestigkeit auf einer Standardoberfläche	Haftmaterial	Klebstoff	20
FTM 9	“Loop-tack” Anfangshaftung	Haftmaterial	Klebstoff	22
FTM 10	Prüfung von Silikonbeschichtungen: Trennkraft	Trennpapier	Trennkraft	24
FTM 11	Prüfung von silikonbeschichtungen: Restklebkraft	Trennpapier	Siliconaushärtung	26
FTM 12	Auftragsgewicht des Haftklebstoffes	Haftmaterial	Beschichtungsqualität	28
FTM 13	Haftung bei tiefen Temperaturen	Haftmaterial	Klebstoff	29
FTM 14	Dimensionsstabilität von Haftfolien	Haftmaterial	Dimensionstabilität	31
FTM 15	Benetzbarkeit von coronavorbehandelten Kunststoff-Folien	Haftmaterial	Bedruckung	33
FTM 16	Beständigkeit gegen Chemikalien: Flecken-Methode	Haftmaterial	Klebstoff	35
FTM 17	Beständigkeit gegen Chemikalien: Tauch-Methode	Haftmaterial	Klebstoff	36
FTM 18	Dynamische Scherfestigkeit	Haftmaterial	Klebstoff	38
FTM 19	Recyclingfreundlichkeit von Haftetiketten	Haftmaterial	Recycling	40
FTM 20	Fluoreszenz und Weißgrad	Haftmaterial	Bedruckung	41
FTM 21	Farbhaftung (normal)	Haftmaterial	Bedruckung	43
FTM 22	Farbhaftung (erweitert)	Haftmaterial	Bedruckung	45
FTM 23a	Prüfung von Papierträgermaterialien auf Stanzmarken	Haftverbund	Spenden	46
FTM 23b	Prüfung transparenter Trägermaterialien auf Stanzmarken	Haftverbund	Spenden	48
FTM 24	Rundverklebbarkeit	Haftmaterial	Klebstoff	50
FTM 25	Bewertung der Silikonabdeckung beschichteter Papiere	Trennpapier	Beschichtungsqualität	52
FTM 26	Abwaschbare Haftklebstoffe für Papier- und Folienetiketten	Haftmaterial	Klebstoff	55
FTM 27	Reibtest für UV-gedruckte Etiketten Tinte / Lackoberfläche gegen Substrat oder Tinte / Lackoberfläche gegen Tinte / Lackoberfläche	Haftverbund	Bedruckung	56
FTM 28	Beurteilung des Durchschlagens von Haftklebstoffen durch Druckträgermaterialien	Haftmaterial	Bedruckung	58
FTM 29	Kratzfestigkeit eines UV-Farbfilms auf verschiedenen Druckmaterialien	Haftmaterial	Bedruckung	60
FTM 30	Bewertung der UV-Trocknung von UV-Lack und weißen Farben	Haftmaterial	Bedruckung	62

## TEIL 2 | EMPFEHLUNGEN

2.1	Empfohlene Klebestellen in Haftlaminaten für Rollenetiketten	64
2.2	Empfehlungen für die Verarbeitung von Haftverbunden	65
2.3	Etikettierung kritischer Oberflächen	67
2.4	Sicherheitsleitfaden für die Verbraucher von Haftetiketten-Materialien	68
2.5	Handhabung und Lagerung von Selbstklebematerial	70
2.6	Qualitative Eignungsprüfung von Haftklebstoffen	71
2.7	Klebstoffarten Nomenklatur der Klebstoff in Haftklebelaminaten	72
2.8	Angabe der Rollenwicklung	73
2.9	Empfehlungen zur statischen Elektrizität	74
2.10	Hinweise zur Lichteinheit von Druckfarben und Lichteinwirkung	76

## TEIL 3 | PRÜFGERÄTE

3.1	Standard-FINAT-Anpressrolle	78
3.2	Automatische Anpressrolle	78
3.3	Lieferfirmen für Prüfgeräte	78
3.4	Labor und Forschungsinstitute	90
3.5	tesa® Klebebänder und tesa® weltweite Adressen	96

### Anmerkungen des Herausgebers

Obwohl die 30 FINAT Prüfmethode, die hier veröffentlicht werden, mit größter Sorgfalt und Genauigkeit hergestellt wurden, möchten wir darauf aufmerksam machen, dass die Zuverlässigkeit, Nützlichkeit und Ausführung dieser Prüfungen und der verbundenen Verfahren in der Verantwortung des Endanwenders liegen. Die FINAT kann für Verluste, Schäden oder Verletzungen, die durch unsachgemäße Anwendung der Prüfvorschriften entstanden sind, nicht verantwortlich gemacht werden. Weiterhin enthalten die Testmethoden und die daraus gewonnenen Informationen keine Aussage über die Eignung der zu prüfenden Materialien für bestimmte Anwendungen.

### ANWENDUNG

Dieses Prüfverfahren soll die Permanenthaftung bzw. die Ablösbarkeit eines selbstklebenden Haftmaterials ermitteln.

### DEFINITION

Die Klebkraft ist die Kraft, die erforderlich ist, ein Selbstklebematerial, das unter definierten Bedingungen auf eine Standardtestplatte geklebt wurde, von dieser Platte mit einem bestimmten Abzugswinkel und einer bestimmten Geschwindigkeit wieder abzulösen.

Gemessen wird 20 Minuten sowie 24 Stunden nach dem Aufkleben, wobei letzteres als Endhaftung gilt.

### GERÄTE

- Zugfestigkeitsmessgerät oder ein entsprechendes Prüfgerät, das einen Verbund mit einem Abzugswinkel von 180° und einer Klemmengeschwindigkeit von 300 mm/min mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  trennen kann.
- Testplatten aus Kristallspiegelglas (im Float-Verfahren hergestellt).
- FINAT Standard-Anpressrolle.

### MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sollten 25 mm breit und in Maschinenlaufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm haben. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Mustermaterial werden mindestens drei Streifen benötigt.

### BEDINGUNGEN



$23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F.

Probestreifen sowie Testplatten müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.



### PRÜFVORGANG

Das Trennmaterial wird vom Prüfstreifen abgezogen. Dann wird das Etikettenmaterial mit leichtem Fingerdruck mit seiner Klebstoffseite auf eine saubere Testplatte geklebt. Die FINAT Standard-Anpressrolle wird mit einer Geschwindigkeit von ca. 10 mm/s zweimal in beide Richtungen über den aufgeklebten Streifen gerollt, um einen guten Kontakt zwischen Haftklebstoff und Glasoberfläche herzustellen.

Die Testmuster bleiben nach dem Aufkleben 20 Minuten liegen und werden dann geprüft. Ein zweiter Satz Testmuster wird auf dieselbe Weise vorbereitet und nach 24 Stunden geprüft.

Die Testplatte wird im Prüfgerät so befestigt, dass der Streifen einen Abzugswinkel von 180° erhält. Die Klemmengeschwindigkeit wird auf 300 mm/min eingestellt. Es ist sinnvoll, so viele Messungen wie technisch möglich aus dem mittleren Bereich des Teststreifens zu entnehmen, um den Durchschnittswert dieser Materialprobe zu berechnen.



## ERGEBNISSE

Die Klebkraft (180°) wird als Durchschnittswert der geprüften Teststreifen in Newton pro 25 mm (N/25 mm) für 20 Minuten bzw. 24 Stunden Kontaktzeit zwischen Aufkleben und Messung angegeben.

### Beschreibung des Bruchbildes

**CP Clear Panel (Saubere Platte)** - Kein sichtbarer Rückstand auf der Prüfplatte.

**PS Panel Stain (Verschmutzte Platte)** – Schleier oder Rückstand auf der Testfläche, aber nicht klebrig.

**CF Cohesive Failure (Kohäsiver Bruch)** - Der Klebstofffilm wurde während der Prüfung gespalten, wobei Klebstoffrückstände sowohl auf der Prüfplatte als auch auf dem Obermaterial zurückgeblieben sind.

**AT Adhesive Transfer (Klebstoffübertrag)** - Der Klebstoff hat sich vollständig vom Obermaterial abgelöst, der Klebstofffilm verbleibt vollständig auf der Testplatte. Die ungefähre Größe des Übertrags sollte als Prozentsatz angegeben werden.

**PT Paper Tear (Bruch des Obermaterials)** - Die Klebkraft ist höher als die Festigkeit des Obermaterials. Als Ergebnis sollte der maximale Wert, der vor dem Materialbruch erreicht wurde, angegeben werden.

Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmaterial trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.

Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.

Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen konditioniert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden.

2. Anstelle von Glasplatten können auch andere Oberflächen verwendet werden, z.B. rostfreier Stahl, (**z.B. Afera-Testkörper<sup>1</sup> aus rostfreiem Stahl**), Aluminium oder Kunststoffprüfkörper. Dies muss aber deutlich mit den Ergebnissen angegeben werden.
3. Wenn Zahlenwerte für die Klebkraft benötigt werden, das Papier aber während der Messung gerissen ist, kann die Prüfung auch mit einer geringeren Klemmgeschwindigkeit durchgeführt werden. Letztere muss mit den Ergebnissen angegeben werden.
4. Umrechnungsfaktor 1 kp = 9,81 Newton

## ANMERKUNGEN

1. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurückbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung verwendet werden:

- Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
- Methylethylketon (MEK)
- Aceton
- Ethanol mit 1% MEK >96%
- n-Heptan
- Ethylacetat

Das zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Textilien. Diese dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmitteln löslich sind, und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.

Herausgegeben Oktober 1985

Überarbeitet:

März 1999

Mai 2001

Februar 2014

Juli 2019

*<sup>1</sup> Afera-Testkörper aus rostfreiem Stahl: ein 50 mm mal 125 mm, nicht dünner als 1,1 mm dicker rostfreier Stahl der Sorte 1,4301 in Übereinstimmung mit den 2R-Regeln aus EN 10088-2 mit blanker und vergüteter Oberfläche. Die Oberflächenrauigkeit sollte im Mittel bei ( 50 ±25 nm ) liegen. Prüfkörper mit Flecken/Verschmutzungen, oder Verfärbungen oder ( zu vielen ) Kratzern sollten nicht eingesetzt werden. Weitere Einzelheiten können im Afera-Prüfmethoden-Handbuch nachgeschlagen werden.*

### ANWENDUNG

Dieses Verfahren unterscheidet sich von der FTM 1, indem es vor allem den Vergleich der Wiederablösbarkeit verschiedener Haftmaterialien ermöglicht. Die bei 90° Abzug ermittelten Werte liegen meist niedriger als die bei 180°. Es können so Messungen an Materialien durchgeführt werden, die sonst reißen würden.

### DEFINITION

Die Klebkraft ist die Kraft, die erforderlich ist, ein Selbstklebematerial, das unter bestimmten Bedingungen auf eine Standard-Testplatte geklebt wurde, von dieser Platte mit einem bestimmten Abzugswinkel und einer bestimmten Geschwindigkeit wieder abzulösen. Gemessen wird 20 Minuten sowie 24 Stunden nach dem Aufkleben, wobei letzteres als Endhaftung gilt.

### GERÄTE

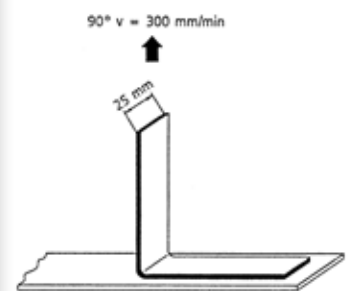
- Zugfestigkeitsmessgerät oder ein entsprechendes Prüfgerät, das einen Verbund mit einem Abzugswinkel von 90° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  trennen kann. Das Gerät muss so ausgerüstet sein, dass sich die Testplatte während des Ablösens des Selbstklebematerials in horizontaler Richtung frei bewegen kann, damit die Einhaltung des Abzugswinkel von 90° gewährleistet wird.
- Testplatten aus Kristallspiegelglas (im Float-Verfahren hergestellt).
- FINAT Standard-Anpressrolle.

### MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sind 25 mm breit und haben in Laufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Mustermaterial werden mindestens drei Streifen benötigt.

### BEDINGUNGEN

$23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F.  
Materialmuster oder Teststreifen müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.



### PRÜFVORGANG

Das Trennmaterial wird vom Prüfstreifen abgezogen. Dann wird das Etikettenmaterial mit leichtem Fingerdruck mit seiner Klebstoffseite auf eine saubere Testplatte geklebt. Die FINAT Standard-Anpressrolle wird mit einer Geschwindigkeit von ca. 10 mm/s zweimal in beide Richtungen über den aufgeklebten Streifen gerollt, um einen guten Kontakt zwischen Klebstoff und Glasoberfläche herzustellen.

Die Teststreifen bleiben nach dem Aufkleben 20 Minuten liegen und werden dann geprüft. Ein zweiter Satz Teststreifen wird auf dieselbe Weise vorbereitet und nach 24 Stunden geprüft.

Die Testplatte mit dem Prüfstreifen wird in der horizontalen Halterung befestigt, die in der unteren Klemme des Zugfestigkeitsmessgeräts angebracht wurde. Die Klemmggeschwindigkeit wird auf 300 mm/min eingestellt. Es ist sinnvoll, so viele Messungen wie technisch möglich aus dem mittleren Bereich des Teststreifens zu entnehmen, um den Durchschnittswert dieser Materialprobe zu berechnen.

## ERGEBNISSE

Die Klebkraft (90°) wird als Durchschnittswert der 25 mm breiten Teststreifen in Newton pro 25 mm (N/25 mm) angegeben, entweder für 20 Minuten oder für 24 Stunden Kontaktzeit zwischen Aufkleben und Messung.

### Beschreibung des Bruchbildes

**CP Clear Panel (Saubere Platte)** - Kein sichtbarer Rückstand auf der Prüfplatte.

**PS Panel Stain (Verschmutzte Platte)** - Rückstand auf der Testfläche, aber nicht klebrig.

**CF Cohesive Failure“ (Kohäsiver Bruch)** - Der Klebstofffilm wurde während der Prüfung gespalten, wobei Klebstoffrückstände sowohl auf der Prüfplatte als auch auf dem Obermaterial zurückgeblieben sind.

**AT Adhesive Transfer (Klebstoffübertrag)** - Der Klebstoff hat sich vollständig vom Obermaterial abgelöst, der Klebstofffilm verbleibt vollständig auf der Testplatte. Die ungefähre Größe des Übertrags sollte als Prozentsatz angegeben werden.

**PT Paper Tear (Bruch des Obermaterials)** - Die Klebkraft ist höher als die Festigkeit des Obermaterials. Als Ergebnis sollte der maximale Wert, der vor dem Reißen erreicht wurde, angegeben werden.

Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmaterial trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.

Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.

Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen konditioniert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden.

2. Anstelle von Glasplatten können auch andere Oberflächen verwendet werden, z.B. rostfreier Stahl, (**z.B. Afera-Testkörper<sup>1</sup> aus rostfreiem Stahl**), Aluminium oder Kunststoffprüfkörper. Dies muss aber deutlich mit den Ergebnissen angegeben werden.
3. Wenn Zahlenwerte für die Klebkraft benötigt werden, das Papier aber während des Messung gerissen ist, kann die Prüfung auch mit einer geringeren Klemmgeschwindigkeit durchgeführt werden. Letztere muss mit den Ergebnissen angegeben werden.
4. Umrechnungsfaktor 1 kp = 9,81 Newton.

## ANMERKUNGEN

1. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurückbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung verwendet werden:

- Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
- Methylethylketon (MEK)
- Aceton
- Ethanol mit 1% MEK >96%
- n-Heptan
- Ethylacetat

Das zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Textilien. Diese dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmittel löslich sind, und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Februar 2014*

*Juli 2019*

*<sup>1</sup> Afera-Testkörper aus rostfreiem Stahl: ein 50 mm mal 125 mm, nicht dünner als 1,1 mm dicker rostfreier Stahl der Sorte 1,4301 in Übereinstimmung mit den 2R-Regeln aus EN 10088-2 mit blanker und vergüteter Oberfläche. Die Oberflächenrauigkeit sollte im Mittel bei ( 50 ±25 nm ) liegen. Prüfkörper mit Flecken/Verschmutzungen, oder Verfärbungen oder ( zu vielen ) Kratzern sollten nicht eingesetzt werden. Weitere Einzelheiten können im Afera-Prüfmethoden-Handbuch nachgeschlagen werden.*

### ANWENDUNG

Das Verfahren ermöglicht die Bestimmung der Kraft, die erforderlich ist, das Trennpapier vom klebstoffbeschichteten Obermaterial abzuziehen. Dies erlaubt eine Vorabbewertung des Verarbeitungsverhaltens - sehr niedrige Werte können ein vorzeitiges Ablösen von Etiketten während des Herstellungs- oder Spendevorgangs ergeben - hohe Werte können zum Reißen beim Stanzgitterabzug führen oder zu Spendeusername bei automatischer Spendung.

### DEFINITION

Die Trennkraft bei langsamem Abzug ist die Kraft, die erforderlich ist, ein selbstklebend beschichtetes Material von seinem Trennpapier (oder umgekehrt das Trennpapier vom Selbstklebematerial) in einem Winkel von 180° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min abzuziehen.

### GERÄTE

Zugfestigkeitsmessgerät oder ein entsprechendes Prüfgerät, das einen Verbund mit einem Abzugswinkel von 180° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min bei  $\pm 2\%$  Genauigkeit trennen kann. Die Prüfeinrichtung muss eine Rückenplatte haben, auf der Teststreifen so angebracht werden können, dass ein Winkel von 180° während der Prüfung beibehalten wird.



Bild 1: Q-Tec ZPE Abzugstester für geringe Geschwindigkeit

Lagergewichte aus Metall oder Spiegelglas, die einen Druck von 6,86 kPa (70 g/cm<sup>2</sup>) auf die Materialproben erzeugen.

### MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sollen 50 mm breit und in Laufrichtung mindestens 175 mm lang sein. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Materialmuster werden mindestens drei Streifen benötigt.

### BEDINGUNGEN

Die Teststreifen werden 20 Stunden bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  zwischen zwei planliegenden Metall- oder Glasplatten unter einem Druck von 6,86 kPa (70 g/cm<sup>2</sup>) gelagert. Dadurch soll ein guter Kontakt zwischen Trennmaterial und Haftklebstoff entstehen. Bis zu 20 Teststreifen können zwischen die Platten gelegt werden. Nach dieser Drucklagerung werden die Streifen zwischen den Platten herausgenommen und vor der Messung mindestens 4 Stunden unter Standardbedingungen  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F. klimatisiert.

### PRÜFVORGANG

Jeder Teststreifen muss mit seiner vollen Fläche mit doppelseitigem Klebeband oder Transferkleber auf der Testplatte befestigt werden, so dass ein Abzugstest bei 180° erfolgen kann. Dabei wird entweder das Etiketten- vom Trennmaterial abgelöst oder umgekehrt. Die angewendete Methode muss bei den Messwerten vermerkt werden.



Bild 2: An der Testplatte angebrachte Teststreifen

Die Klemmggeschwindigkeit wird auf 300 mm/min eingestellt. Während der Prüfung wird die Kraft fünfmal in Abständen von 10 mm im mittleren Bereich des Streifens abgelesen. Aus diesen 5 Messungen ergibt sich der Durchschnittswert für jeden Streifen.

### ERGEBNISSE

Die Trennkraft bei langsamem Abzug wird als Mittelwert in Centinewton pro 50 mm (cN/50 mm) angegeben.

### ANMERKUNGEN

Umrechnungsfaktor 1 kp = 981 Centinewton.

Herausgegeben Oktober 1985  
Überarbeitet:  
März 1999, Mai 2001, Juli 2019

## ANWENDUNG

Dieses Verfahren erlaubt die Bewertung der Trennkraft eines Haftverbundes bei einer Trenngeschwindigkeit wie sie bei der Etikettenherstellung und der maschinellen Spendung üblich ist. Es ist deshalb bezüglich der Etikettenverarbeitung sehr viel aussagekräftiger als FTM 3. Sehr niedrige Werte können ein vorzeitiges Ablösen von Etiketten während des Herstellungs- oder Spendevorgangs ergeben. Hohe Werte können zum Reißen beim Stanzgitterabzug oder zu Spende- oder Automatenproblemen bei automatischer Spendung führen.

## DEFINITION

Die Trennkraft bei schnellem Abzug (hoher Trenngeschwindigkeit) ist die Kraft, die erforderlich ist:

- **(Modus 1)** ein selbstklebend beschichtetes Material von seinem Trennpapier, oder umgekehrt,
- **(Modus 2)** das Trennpapier vom Selbstklebematerial, unter einem Winkel von  $180^\circ$  und mit einer Klemmgeschwindigkeit zwischen 10 m/min und 300 m/min abzuziehen.

Die beiden Verfahrensweisen werden in den meisten Fällen unterschiedliche Messwerte ergeben.

## GERÄTE

Ein Prüfgerät, das einen Verbund unter einem Abzugswinkel von  $180^\circ$  und mit Klemmgeschwindigkeiten von 10 m/min bis 300 m/min trennen kann. Das Gerät sollte die Trennkraftwerte nach Möglichkeit kontinuierlich mitschreiben können (siehe Anmerkungen).

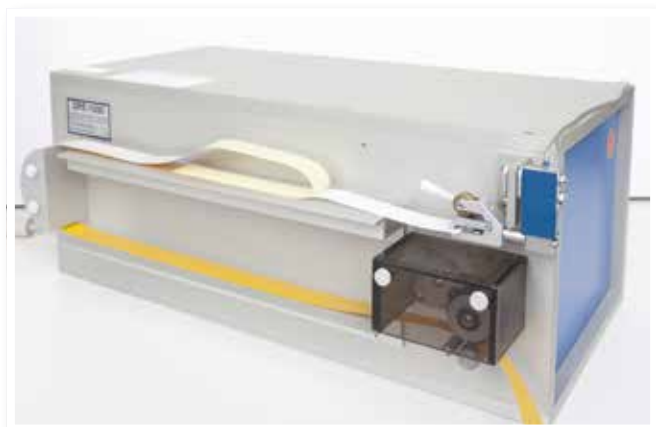


Bild 1: Imass ZPE-1000 Abzugstester für hohe Geschwindigkeit

## MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Sie sollen 25 mm breit sein und eine Mindestlänge von 300 mm in Laufrichtung haben. Manche Prüfgeräte erfordern eine größere Streifenlänge um das Material einzuspannen. Die Teststreifen dürfen keine Beschädigungen aufweisen (Blasen, Falten usw.) und müssen mit sauberen Kanten geschnitten sein.

## BEDINGUNGEN

Die Teststreifen werden 20 Stunden bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  zwischen zwei planliegenden Metall- oder Glasplatten unter einem Druck von 6,87 kPa ( $70 \text{ g/cm}^2$ ) gelagert, um guten Kontakt zwischen Trennpapier und Selbstklebematerial zu gewährleisten.

Bis zu 20 Teststreifen können zwischen die Platten gelegt werden.

Danach werden die Streifen zwischen den Platten herausgenommen und vor der Messung mindestens 4 Stunden unter Standardbedingungen  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F. klimatisiert.

Es kann eine beschleunigte Alterung durchgeführt werden, indem eine gleiche Anordnung von Teststreifen zwischen zwei Metall- oder Glasplatten für 20 Stunden in einem Trockenschrank mit Luftumwälzung bei  $70 \pm 5^\circ\text{C}$  gelagert wird. Danach werden die Teststreifen, wie vorher beschrieben, für 4 Stunden konditioniert. Siehe auch FTM 5.



## PRÜFVORGANG

### Modus 1:

#### Abziehen des Etikettenmaterials vom Trennmateri

Wenn das Etikettenmaterial mit dem Klebstoff vom Trennmateri durch eine Antriebsrolle abgezogen wird, muss vermieden werden, dass der Klebstoff die Rolle berührt. Dies kann durch Verwendung eines Trennpapiers als Abdeckung auf dem Kleber erreicht werden. Dieser Abdeckstreifen sollte 5 bis 10 mm breiter und 20 bis 30 mm länger als der kleberbeschichtete Teststreifen sein, um das Risiko bei schlechter Ausrichtung zu verringern.

### Man verfährt wie folgt:

1. Befestige den Teststreifen in der Maschine und fixiere das Trennmaterial in der messkopfseitigen Klemme.
2. Fixiere die Schutzabdeckung (mit der silikonbeschichteten Seite) mittig und parallel auf der Klebstoffseite des Etikettenmaterials, so dass sie diesem während des Abziehens folgt.
3. Wähle die erforderliche Geschwindigkeit am Testgerät.
4. Das klebstoffbeschichtete Etikettenmaterial wird mit der Schutzabdeckung in den Antriebsrollen fixiert. Der Test kann jetzt durchgeführt werden, wobei die einzelnen Werte der Anzeige oder der Durchschnittswert vom Aufnahmegesetz zu notieren sind. Wenn ein 50 mm breiter Teststreifen verwendet wird, kann der klebstoffbeschichtete Teil nicht in der beschriebenen Art getrennt werden.

Ziehen Sie das Handbuch des Prüfgeräts zu Rate, ob Trennkraft unterhalb von 15 cN/25 mm noch zuverlässig zu messen sind.

### Modus 2:

#### Abziehen des Trennmaterials vom Etikettenmaterial

Das Prüfverfahren ist das gleiche wie vorher beschrieben, jedoch mit umgekehrter Anordnung der Komponenten des Verbunds. Außerdem wird keine Schutzabdeckung benötigt.

## ERGEBNISSE

Die Trennkraft bei schnellem Abzug wird als der Spitzen- oder Durchschnittswert der 25 mm breiten Teststreifen in Centinewton pro 25 mm (cN/25 mm) angegeben. Bei den Messwerten muss angegeben werden, mit welcher Prüfgeschwindigkeit gemessen wurde und welches Material bei der Prüfung abgezogen wurde:

- (Modus 1) Etikettenmaterial vom Trennmaterial oder
- (Modus 2) Trennmaterial vom Etikettenmaterial.

Festzuhalten ist auch, ob Spitzen- oder Mittelwerte erfasst wurden.

## ANMERKUNGEN

1. Ergebnisse mit ausschließlich Spitzen- und/oder Mittelwerten haben nur beschränkte Aussagekraft für den dynamischen Trennvorgang. Es empfiehlt sich, den Messwert kontinuierlich digital oder analog zu erfassen.
2. Umrechnungsfaktor 1 kp = 981 cN

*Herausgegeben Oktober 1988*

*Überarbeitet:*

*Oktober 1995*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Dezember 2013*

## ANWENDUNG

Das Verfahren dient zur Bewertung der Eignung von Haftverbunden für lange Lagerzeiten. Zur Beurteilung der beschleunigten Alterung von Rollen oder Materialstapeln ist die Verwendung eines Trockenschrankes ausreichend. Für die Beurteilung einzelner Materialstreifen kann die Feuchtigkeit eine grössere Rolle bei der Alterung spielen, und wird die Verwendung einer Klimaschrank empfohlen. Die Prüfung kann verschiedene Tests beinhalten, wie Haftung, Migration, Trennkraft etc. und kann mit anderen FINAT-Testmethoden kombiniert werden.

## GERÄTE

- Trockenschrank
- Klimaschrank
- Papierschneider

## PRÜFVORGANG

### Prüfung von Rollen oder Materialstapeln in einem Trockenschrank

Die beschleunigte Alterung erfolgt, indem das zu prüfende Material zwischen zwei flachen Metall- oder Glasplatten platziert und für die Prüfzeit bei der angegebenen Temperatur unter einem Druck von 6,87 kPa (70 g/cm<sup>2</sup>) gehalten wird, um einen guten Kontakt zwischen dem Trennpapier und dem Klebstoff sicherzustellen. Bis zu 20 Streifen können zwischen den Platten gehalten werden. Nach dieser Lagerung sollten die Streifen zwischen den Glasscheiben entnommen und mindestens 4 Stunden bei den Standardprüfbedingungen von 23°C ± 2°C und 50% RH ± 5% RH gelagert werden.

Ein Kontrollsatz von Streifen wird zwischen zwei flachen Metall- oder Glasplatten platziert und bei 23°C ± 2°C unter einem Druck von 6,87 kPa (70 g/cm<sup>2</sup>) gehalten. Testen Sie die gealterten Streifen zusammen mit den kontrollierten (nicht gealterten) Streifen.

### Prüfung einzelner Materialbahnen in einem Klimaschrank

Legen Sie die noch mit ihrem Schutzträger bedeckten Streifen unter den Prüfbedingungen in den Klimaschrank, ohne dass sie miteinander in Berührung kommen (d.h. frei hängen).

Nach Ablauf der beschleunigten Alterungsprüfung die Streifen aus dem Alterungsschrank entfernen und nach der entsprechenden FINAT-Prüfmethode konditionieren lassen.

Halten Sie den Kontrollsatz der Streifen bei 23°C ± 2°C und 50% RH ± 5% RH. Testen Sie die gealterten Streifen zusammen mit den kontrollierten (nicht gealterten) Streifen.

## BEDINGUNGEN

Alterungstests erstrecken sich typischerweise über einen Zeitraum von 4 Wochen und die Prüfungen werden einmal pro Woche durchgeführt.

Die Prüfung sollte immer eine vorher geprüfte, bekannte Vergleichsprobe einschließen. Dies macht es einfacher, die Ergebnisse zu interpretieren. Die Prüfparameter können an die spezifischen Anforderungen angepasst werden.

### 1. Trockenschrank-Alterung

Typischer Zweck: Prüfung der Klebstoffmigration und der Trennkraftstabilität

Typische Prüfparameter: Temperatur: 70°C  
Proben, die unter einem Druck von 6,87 kPa (70 g/cm<sup>2</sup>) gehalten werden.

### 2. Klimaschrank-Alterung

Typischer Zweck: Prüfung auf Veränderung der Klebeeigenschaften

Temperatur: +50°C  
Relative Feuchte: 75% r.F.  
Proben werden nicht unter Druck gelagert.

## ERGEBNISSE

Die Beständigkeit gegen eine forcierte Alterung bei hohen Temperaturen wird ausgedrückt als der Prozentsatz, um den der Messwert gegenüber dem Durchschnitt der Vergleichsstreifen abgefallen ist (ein Ansteigen wird als solches angegeben).

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*März 2009*

*Juli 2019*

### ANWENDUNG

Das Verfahren erlaubt die Bewertung der Witterungsbeständigkeit von Haftverbunden.

### DEFINITION

Ultraviolettes Licht ist ein energiereiches Licht, das für die Verschlechterung der Eigenschaften eines Selbstklebematerials während der Bewitterung hauptsächlich verantwortlich ist.

Die Beständigkeit eines Selbstklebematerials gegen ultraviolettes Licht ist definiert als die Abnahme von Schälfestigkeit (FTM 1 oder 2), Scherfestigkeit (FTM 8), "Loop-Tack"-Anfangshaftung (FTM 9) sowie des Grads von Verfärbung und Klebstoff-Durchschlag nach einer definierten Bestrahlung, die in ihrem Spektrum dem Sonnenlicht ähnlich ist.

### GERÄTE

Jedes Gerät, das zur Bestrahlung von Proben mit Quecksilberdampf-Lampe, Xenon-Lichtbogen oder anderen Strahlungsquellen mit sonnenlichtähnlichem Spektrum geeignet ist. Die Temperatur, die das Prüfmuster dabei erreicht, soll 50°C nicht übersteigen.

### MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sind 25 mm breit und haben in Laufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Für jede physikalische Eigenschaft, die geprüft werden soll, werden mindestens drei Streifen benötigt, sowie ein weiterer Streifen für die Beurteilung der Verfärbung und des Durchschlagens. Ein zweiter Satz von Teststreifen wird als Vergleich benötigt.

### BEDINGUNGEN

Der Abstand der Prüfmuster von der Strahlungsquelle und die Bestrahlungszeit wird so gewählt, dass bei dieser Abstand/Zeit-Kombination ein Standard, Lichtechtheitsmaßstab nach DIN 54003 und DIN 54004

TYP 4 (Wollskala 4) bis TYP 3 (Wollskala 3) ausbleicht (siehe Anmerkungen). Damit ist die Gesamtstrahlungsmenge, mit der die Probe bestrahlt wurde, auf eine Menge, die ungefähr dem Sonnenlicht eines Sommermonats entspricht, festgelegt. Da sich die Eigenschaften der Lampe mit der Zeit ändern, muss die Abstand/Zeit-Kombination während der gesamten Lebensdauer der Lampe immer wieder kontrolliert werden.

Die Prüfung kann gegebenenfalls unter erschwerten Bedingungen durchgeführt werden, indem man den Lichtechtheitsmaßstab TYP 5 oder TYP 6 als Ausgangspunkt für den Standard verwendet. Jede Stufe in der Wollskala ergibt ungefähr eine Verdoppelung der Bestrahlungsmenge.

### PRÜFVORGANG

Die Teststreifen werden, wie oben unter "Testbedingungen" (Abstand/Zeit) angegebenen, bestrahlt. Dabei müssen die Teststreifen als Verbund mit dem Selbstklebematerial gegen die Lampe gerichtet sein. Ein Satz Vergleichsstreifen wird bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F. aufbewahrt.

Nach der Bestrahlung werden die Streifen aus dem Gerät entnommen und nach der bei jedem Test angegebenen Klimatisierungsdauer zusammen mit dem Vergleichsstreifen mit der entsprechenden Testmethode geprüft (FTM 1, 2, 8 oder 9). Jeder einzelne Streifen und ein Vergleichsstreifen werden nach dem Ablösen des Trennmaterials auf Verfärbung und Durchschlagen des Haftklebstoffes durch visuelle Prüfung nach Aufkleben auf einen schwarzen Karton (Durchschlagen) beurteilt.

### ERGEBNISSE

Die Beständigkeit gegen ultraviolettes Licht wird als prozentuale Abnahme (ein eventueller Anstieg eines Messwertes muss vermerkt werden) jedes einzelnen Durchschnittswerts im Vergleich zur unbestrahlten Probe angegeben.

Verfärbung und Durchschlagen werden beschrieben als "keine", "schwach", "mäßig" und "stark".

Wenn nach anderen als den aufgeführten Standardbedingungen (Lichtechtheitsmaßstab TYP 4 oder TYP 3) geprüft wird, dann ist dies anzugeben.



## ANMERKUNGEN

1. Die Angaben für die Bestrahlungsbedingungen stammen von International Standard ISO 105: 1978 - "Textiles- Tests for Colour Fastness".
2. Blaue Wollskalen und Grauskalen können von mehreren nationalen Normen-Organisationen bezogen werden, z.B. von:

Association Française de Normalisation  
11, rue Francis de Pressensé  
F-93571 La Plaine Saint-Denis Cedex, Frankreich  
Tel.: +33-1-41628000  
URL: [www.afnor.fr](http://www.afnor.fr)

BSI – UK National Standards Body  
389 Chiswick High Road,  
London W4 4AL, England  
Tel.: +44-345-0809000  
E-Mail: [cservices@bsigroup.com](mailto:cservices@bsigroup.com)  
URL: [www.bsigroup.com](http://www.bsigroup.com)  
For more addresses visit:  
[www.bsigroup.com/en-GB/global-contact-details](http://www.bsigroup.com/en-GB/global-contact-details)

Bureau de Normalisation NBN  
40, Rue Jozef II, Boite 6  
B-1000 Brussels, Belgien  
Tel.: +32-2-7380111  
Fax: +32-2-7334264  
URL: [www.nbn.be](http://www.nbn.be)

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.  
Am DIN-Platz  
Budapester Straße 31  
10787 Berlin, Deutschland  
Tel.: +49-30-2601-0  
Fax: +49-30-26011231  
URL: [www.din.de](http://www.din.de)

Japanese Standards Association  
Mita MT Bldg., 3-13-12 Mita  
Minato-ku, Tokyo 109-0073, Japan  
Tel.: +81-3-42318502  
URL: [www.jsa.or.jp](http://www.jsa.or.jp)

*Herausgegeben 1985*

*Überarbeitet:*

*Oktober 1995, März 1999, Mai 2001, August 2019*

*Adressen überarbeitet Februar 2014, August 2019*

### ANWENDUNG

Diese Prüfmethode ermöglicht eine schnelle und genaue Bestimmung der Silikonmenge einer Trennbeschichtung mit minimaler Probenvorbereitung. Die Trennbeschichtung befindet sich auf einem Trägermaterial, wie es zur Herstellung von Trennmaterial für Selbstklebeetiketten oder andere Trennanwendungen verwendet wird. Diese Testmethode ist für Auftragsgewichte von 0 bis 4 g/m<sup>2</sup> anwendbar.

### DEFINITION

Das Silikonaufragsgewicht wird als die Menge ausgehärteter Silikontrennbeschichtung pro Standardfläche eines Trägermaterials definiert. Es wird in Gramm pro Quadratmeter (g/m<sup>2</sup>) angegeben. Das Silikonaufragsgewicht kann einer der Schlüsselparameter in der Bewertung der Eigenschaften eines Trennmaterials sein.

### GERÄTE

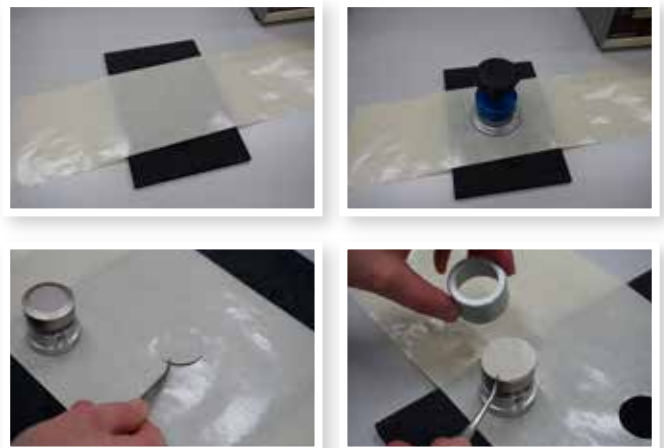
Die Methode beruht auf der Analyse der Röntgenfluoreszenz (RFA) und ist gedacht als Labormethode sowie zur laufenden Bestimmung des Silikonaufragsgewichts in der Produktion. Es sind eine Reihe von Tisch-RFA-Geräten kommerziell erhältlich, wobei die Geräte Oxford Instruments Lab-X 3000/3500, Metorex X-MET 800 und das Spectro T200/Titan am häufigsten benutzt werden. Soweit möglich sollten die Geräte immer eingeschaltet bleiben, um optimale Stabilität zu gewährleisten (zu Lieferadressen und Webseiten siehe Teil 3.3 Prüfgeräte).



Bild 1: Oxford LAB-X3500 XRF Analysegerät

### MATERIALPROBEN

Eine geeignete Anzahl von Prüfkörpern wird einem repräsentativen Muster des zu untersuchenden Abdeckmaterials eines Laminats oder silikonisierten Trennmaterials entnommen. Zu jedem RFA-Gerät ist üblicherweise auch ein geeigneter Probenschneider erhältlich. Eine Verunreinigung der Proben, vor allem mit silikonhaltigem Material muss unbedingt vermieden werden. Die Muster sollten auf einer trockenen, sauberen Unterlage ausgeschnitten oder –gestanzt werden und dann nur mit einer Pinzette am Rand angefasst werden. Die Proben müssen nicht vorkonditioniert werden.



### PRÜFVORGANG

Bei den meisten Geräten werden die Proben in einen speziellen Probenhalter für Papier oder Folie eingelegt, der garantiert, dass eine flache Probenoberfläche von dem Gerät reproduzierbar gemessen wird. Die Proben werden dann in das Gerät eingeführt und in eine spezielle Messkammer bewegt, wo die Bestrahlung mit der primären Röntgenstrahlung die Emission der sekundären Röntgenfluoreszenz, die für das untersuchte Element, in diesem Fall Silizium, charakteristisch ist, hervorruft. Nach einer Zeit von z. B. 30 bis 60 Sekunden ist die Messung abgeschlossen und das Programm gibt das Silikonaufragsgewicht direkt in g/m<sup>2</sup> Silikon (Polydimethylsiloxan) an. Siehe auch "Ergebnisse" unten.

Es sollten mehrere Proben von einem repräsentativen beschichteten Substrat genommen werden; bei breiten Beschichtungsmaschinen sollten Messungen längs und quer zur Laufrichtung vorgenommen werden, um mögliche Schwankungen über die Bahnbreite zu erfassen. Im Allgemeinen ist die Messgenauigkeit umso höher, je länger die Messzeit ist. Genauigkeiten in der Größenordnung von ± 0.05 bis 0.01 (g/m<sup>2</sup>) werden in der Industrie berichtet.

Der genaue Ablauf der Bedienung dieser Geräte muss dem Handbuch des entsprechenden Gerätelieferanten entnommen werden. Einige allgemeine Punkte sind jedoch von Interesse:

1. Die RFA-Technik ist eine relative und keine absolute Methode. Deshalb muss eine Kalibrierungskurve erstellt werden, bevor Routineanalysen durchgeführt werden können. Die Genauigkeit der Messung ist strikt abhängig von der Qualität und Genauigkeit der Kalibrierkurve.
2. Typischerweise erfordert die Kalibrierung das Einrichten des Geräts zur Registrierung von Silizium-Röntgenstrahlung und anschließend die Messung bekannter Standards. Die genaue Durchführung wird vom jeweiligen Gerätelieferanten angegeben. Es muss aber nachdrücklich betont werden, dass jedes Trägermaterial eine unterschiedliche Untergrundstrahlung bei der RFA liefert. Es ist deshalb zur Erstellung der Kalibrierungskurve nicht nur notwendig, eine Reihe von unterschiedlichen Silikonaufragsgewichten zu messen, sondern dies auch für jedes Trägermaterial getrennt durchzuführen. In der Praxis ist es durchaus möglich dieselbe Kalibriergerade für eine Reihe von Trägermaterialien zu verwenden, wenn jeweils eine Blindprobe des neuen Trägermaterials benutzt wird, und wenn diese weder Silizium enthalten (da dieses die Schichtdickenmessung direkt beeinflusst), noch wesentliche Mengen von anderen Elementen, die Einfluss auf die RFA haben können (wie zB Aluminium, Chlor oder Argon). Die Eignung eines jeden Trägermaterials kann schnell während einer Blindprobe bestimmt werden, wenn das Ergebnis dieser Messung von dem Ergebnis des Blindwertes der Kalibrierkurve übereinstimmt.
3. Eine Reihe von Trägermaterialien, die nicht zuverlässig auf Schichtdicke getestet werden können, sind z.B. Clay-gestrichene Papiere. (sogenannte CCK). Hier kann es erforderlich sein, einen Aluminiumfilter einzusetzen. Die Kalibrierung für jeden Papiertyp unter Einsatz dieser Filter ist dann die einzige Möglichkeit, genaue Ergebnisse zu gewährleisten.
4. Die meisten Kalibriergeraden wurden mit Silikon-Trennbeschichtungen basierend auf Polydimethylsiloxan (PDMS) hergestellt. Diese sind anwendbar für die meisten thermisch vernetzenden Materialien. Einige Silikone jedoch, insbesondere strahlenhärtende Produkte, benötigen eventuell einen Umrechnungsfaktor, um die unterschiedliche chemische Struktur zu berücksichtigen. Im Zweifelsfall sollte der Silikonlieferant befragt werden.
5. In manchen Fällen wird empfohlen, die Messzelle der RFA-Einheit mit einem Inertgas zu überlagern, meist Helium, um genaue Ergebnisse zu erhalten.

Diese Empfehlung stammt daher, dass eine geringe Interferenz der Messung mit Verunreinigungen der Luft, (hier zB Argon) auftreten kann. Die Überlagerung mit Inertgas verbessert die Reproduzierbarkeit der Messungen, ist allerdings nicht unbedingt erforderlich.

## ERGEBNISSE

Diese werden direkt in Gramm Silikon pro Quadratmeter angegeben. Es ist zu beachten, dass hier bereits von elementarem Silizium auf Silikon umgerechnet wurde. Die meisten Polymere basieren auf Polydimethylsiloxan. Einige Silikone jedoch, insbesondere strahlenhärtende Produkte, benötigen eventuell einen Umrechnungsfaktor, um die unterschiedliche chemische Struktur zu berücksichtigen. Im Zweifelsfall sollte der Silikonlieferant befragt werden.

Es sollten mehrere Proben von einem repräsentativen beschichteten Substrat genommen werden; bei breiten Beschichtungsmaschinen sollten Messungen quer zur Laufrichtung vorgenommen werden, um mögliche Schwankungen über die Bahnbreite zu erfassen. Im Allgemeinen ist die Messgenauigkeit umso höher, je länger die Messzeit ist. Genauigkeiten in der Größenordnung von  $\pm 0.05$  bis  $0.01$  (g/m<sup>2</sup>) werden in der Industrie berichtet.

## QUALITÄTSKONTROLLE

Der Einsatz von Qualitätssicherungsprogrammen kann helfen sicherzustellen, dass die Testmethode unter statistischer Kontrolle läuft. Um die Prozessfähigkeit seit der letzten Kalibrierung festzustellen wird ein Kontrollmuster regelmäßig überprüft. Die Ergebnisse werden in Kontrollkarten registriert und analysiert um die statistische Kontrolle des gesamten Prüfprozesses sicherzustellen. Jeder Wert außerhalb des Kontrollbereichs muss Untersuchungen auslösen, die eventuell zu einer Neukalibrierung des Geräts führen.

## LITERATUR

L.Price and L.Morrison, Spectroscopy, Vol 7, No 6, July/August 1992, S. 32-38  
Coatings Technology Handbook, 2nd ed., edited by D. Satas and A.A: Tracton, Marcel Dekker Inc., New York, 2001, S. 97-101

*Herausgegeben April 2001*

*Überarbeitet:*

*Oktober 2003, April 2004, Oktober 2005*

*Januar 2014, November 2019*

### ANWENDUNG

Das Verfahren bewertet die Widerstandsfähigkeit eines Haftklebstoffes gegen statische Belastung in der Ebene des Etikettenmaterials.

Man erhält Hinweise auf die wahrscheinliche Art des Klebeversagens wie adhäsiver oder kohäsiver Bruch.

### DEFINITION

Die Scherfestigkeit auf Standardoberfläche ist definiert als die Zeit, die benötigt wird, um eine bestimmte Fläche eines Selbstklebematerials von einer Standard-Oberfläche durch Belastung parallel zur Oberfläche abscheren zu lassen.

### GERÄTE

- Vorrichtung zur Halterung der Testplatten im Winkel von genau 2° von der Senkrechten (siehe Zeichnung).
- Gewicht von 1 kg.
- FINAT Standard-Anpressrolle.
- Testplatten aus Kristallspiegelglas [float glass, verre glace] oder ähnlichem Flachglas.



### MATERIALPROBEN

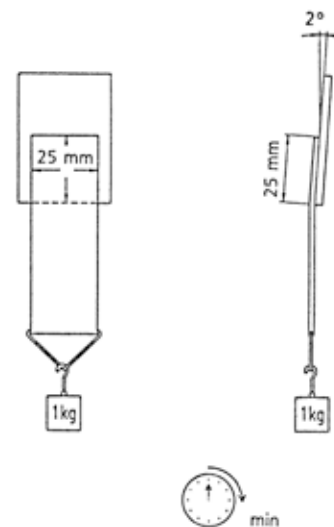
Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sind 25 mm breit und haben in Laufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Mustermaterial werden mindestens drei Streifen benötigt.

### BEDINGUNGEN

23 ± 2°C und 50 ± 5% r.F.

Material oder Teststreifen müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.

### PRÜFVORGANG



Das Trennmaterial wird vom Prüfstreifen abgezogen. Das Etikettenmaterial wird mit leichtem Fingerdruck mit der Klebstoffseite so auf eine saubere Testplatte geklebt, dass eine Fläche von 25 mm x 25 mm in Kontakt mit der Testplatte ist. Die FINAT Standard-Anpressrolle wird mit ca. 10 mm/s zweimal in beiden Richtungen über den aufgeklebten Streifen gerollt, um guten Kontakt zwischen Klebstoff und Testplatte herzustellen.

Streifen, auf denen man noch Luftblasen zwischen Klebstoff und Glasplatte findet, dürfen für die Messung nicht verwendet werden.

Die Testplatte wird in die Halterung eingehängt. Das freie Ende des Streifens wird mit einem Gewicht von 1 kg belastet (frühestens 5 Minuten und spätestens 10 Minuten nach dem Andrücken mit der Anpressrolle).

Notiert wird die Zeit, in der die Streifen von der Testplatte abfallen.

## ERGEBNISSE

Die Scherfestigkeit an einer Standard-Oberfläche wird als Durchschnittszeit von drei Teststreifen angegeben, die für das Abscheren von der Testplatte benötigt wird.

### Beschreibung der Bruchbilder:

**CP Clear Panel (Saubere Platte)** - Kein sichtbarer Rückstand auf der Prüfplatte.

**PS Panel Stain (Verschmutzte Platte)** - Rückstand auf der Testfläche, aber nicht klebrig.

**CF Cohesive Failure (Kohäsiver Bruch)** - Der Klebstofffilm wurde während der Prüfung gespalten, wobei Klebstoffrückstände sowohl auf der Prüfplatte als auch auf dem Obermaterial zurück geblieben sind.

**AT Adhesive Transfer (Klebstoffübertrag)** - Der Klebstoff hat sich vollständig vom Obermaterial abgelöst, der Klebstofffilm verbleibt vollständig auf der Testplatte.

Die ungefähre Größe des Übertrags sollte als Prozentsatz angegeben werden.

Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmaterial trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.

Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.

Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen konditioniert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden.

2. Anstelle von Glasplatten können auch andere Oberflächen verwendet werden, z.B. rostfreier Stahl, Aluminium oder Polyester. Dies muss aber deutlich mit den Ergebnissen angegeben werden
3. Es können auch andere Gewichte verwendet werden. Dies muss zusammen mit dem Ergebnis angegeben werden.

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Juli 2019*

## ANMERKUNGEN

1. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurückbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung verwendet werden:
  - Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
  - Methylethylketon (MEK)
  - Aceton
  - Ethanol mit 1% MEK >96%
  - n-Heptan
  - Ethylacetat

Das zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Textilien. Diese dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmitteln löslich sind, und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.

### ANWENDUNG

Das Verfahren beschreibt die wohl wichtigste, aber auch am schwierigsten zu messende Eigenschaft eines Haftmaterials, die Anfangs- oder Soforthaftung (Tack). Die beschriebene Methode soll dem Endanwender erlauben, das "Anfassen" oder den "Anfangstack" verschiedener Haftmaterialien zu vergleichen. Sie kann besonders für solche Anwender nützlich sein, die mit maschinellen Spendeautomaten arbeiten, wo diese Eigenschaft von besonderer Wichtigkeit ist.

### DEFINITION

Die Anfangshaftung eines Selbstklebematerials wird gemessen als die Kraft, die benötigt wird, eine Schleife des Materials (Klebstoffseite außen), die mit einer Standardprüffläche in Berührung gebracht wurde, mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu trennen.

### GERÄTE

- Zugfestigkeitsmessgerät oder ähnliches Prüfgerät mit umkehrbarer senkrechter Klemmenbewegung von 300 mm/min  $\pm$  2%. Die Kraftmessung muss bis 20 Newton mit einer Genauigkeit von  $\pm$  2% möglich sein.
- Ebene Platte aus Kristallspiegelglas (float glass), 25  $\pm$  0,5 mm x 30  $\pm$  2,0 mm, mindestens 3,0 mm dick. Mittig an der Plattenunterseite ist ein Metallstift angebracht, der in die untere Klemme des Zugprüfgerätes eingespannt wird.

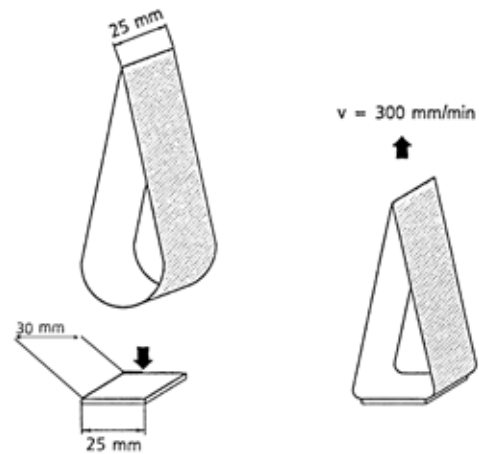
### MATERIALPROBEN

Die Teststreifen werden aus einem repräsentativen Muster des Materials geschnitten. Die Streifen sind 25 mm breit und haben in Laufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Mustermaterial werden mindestens fünf Streifen benötigt.

### BEDINGUNGEN

23  $\pm$  2°C und 50  $\pm$  5% r.F.

Materialmuster oder Teststreifen müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.



### PRÜFVORGANG

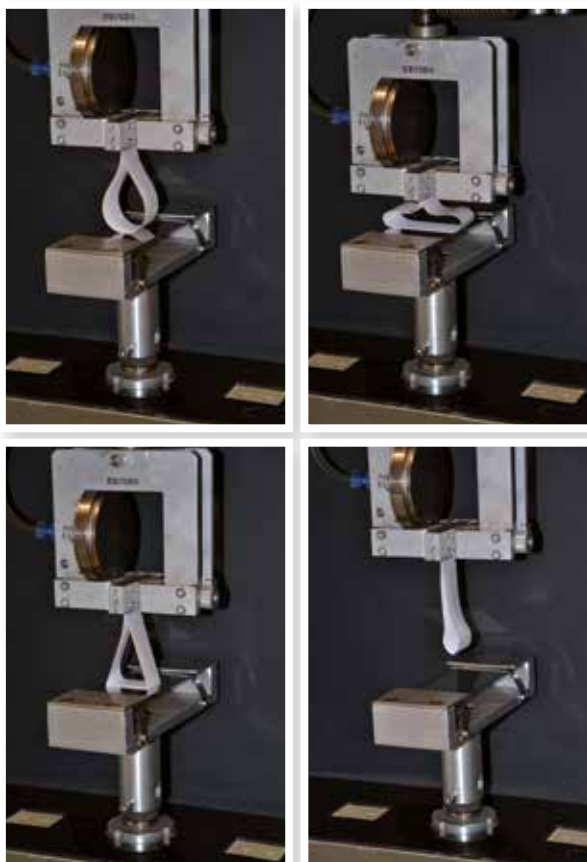
Unmittelbar vor der Prüfung wird das Trennmateriale vom Teststreifen entfernt. Die beiden Enden des Teststreifen werden dann so zusammengelegt, dass sich eine Schleife mit nach außen gerichteter Klebstoffseite bildet. Die beiden Enden der Schleife werden über eine Strecke von über 10 mm in der oberen Klemme des Zugfestigkeitsmessgerätes befestigt,



so dass die Schleife senkrecht nach unten hängt. Die Innenseiten der Klemmen müssen vor der Berührung mit dem Klebstoff geschützt werden.

Die Glasplatte wird so in der unteren Klemme befestigt, dass sich die längere Seite der Platte im rechten Winkel zur Längsachse des Teststreifens befindet. Dann das Prüfgerät starten und die Schleife mit 300 mm/min auf die Glasplatte zufahren. Wenn die Schleife vollflächigen Kontakt (25 mm x 25 mm) mit der Glasplatte erreicht hat, wird das Prüfgerät sofort in Gegenrichtung umgeschaltet. Dadurch trennen sich Schleife und Glasplatte wieder mit gleichfalls 300 mm/min. Es ist dabei sehr wichtig, dass die Zeit für die Richtungsumkehrung so kurz wie möglich gehalten wird!

Notiert wird der Höchstwert der Kraft, der zum Trennen der Schleife von der Glasplatte benötigt wird.



des Teststreifens angegeben werden, wobei das Ergebnis den Zusatz ‚PT = Papier reißt‘ (englisch: Paper Tear) erhält.

Falls es Klebstoffrückstände auf der Glasplatte gibt, ist dies mit dem Zusatz ‚AT = Klebstofftransfer‘ (englisch: Adhesive Transfer) zu vermerken, und der ungefähre prozentuale Anteil des Übertrags sollte angegeben werden.

## ANMERKUNGEN

1. Die Steifigkeit des Teststreifens beeinflusst die Prüfergebnisse; dies muss berücksichtigt werden, wenn man verschiedene Klebstoffe auf verschiedenen Etikettenmaterialien vergleicht.
2. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurückbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung verwendet werden:
  - Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
  - Methylethylketon (MEK)
  - Aceton
  - Ethanol mit 1% MEK >96%
  - n-Heptan
  - Ethylacetat

Das zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Textilien. Diese dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmittel löslich sind, und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.

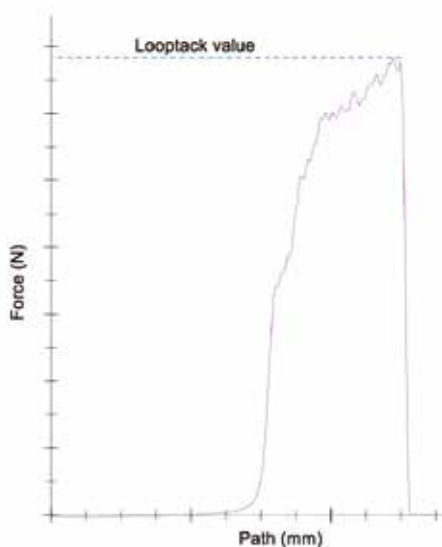
Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmaterial trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.

Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.

Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen konditioniert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden.

3. Umrechnungsfaktor 1 kp = 9,81 Newton.

*Herausgegeben Oktober 1985  
Überarbeitet:  
März 1999, Mai 2001, Juli 2019*



## ERGEBNISSE

Die "Loop-Tack"-Anfangshaftung wird in Newton (unter Vernachlässigung der Anfangsspitzen) angegeben, und zwar als Mittelwert von fünf Teststreifen. Wenn die Klebkraft größer als die Festigkeit des Etikettenpapiers ist, sollte der Höchstwert vor dem Reißen

### ANWENDUNG

Diese Testmethode beschreibt ein einfaches Verfahren, um die Eignung eines silikonisierten (oder prinzipiell jedes mit einer beliebigen Trennbeschichtung versehenen) Abdeckmaterials für Haftverbunde festzustellen.

### DEFINITION

Die Trennkraft ist die Kraft, die benötigt wird, ein Selbstklebematerial von seinem Trennpapier (oder umgekehrt das Trennpapier vom Selbstklebematerial) unter festgelegten Bedingungen mit bestimmtem Winkel und bestimmter Geschwindigkeit zu trennen.

### GERÄTE



Bild 1: Q-Tec ZPE Abzugtester für geringe Geschwindigkeit

- Zugfestigkeitsmessgerät oder ähnliches Prüfgerät, das einen Haftverbund mit einem Abzugswinkel von 180° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  trennen kann.
- Trockenschrank mit Luftumwälzung mit einer Temperatur von  $70 \pm 2^\circ\text{C}$ .
- FINAT Standard-Anpressrolle.
- Metall- oder Glasplatten, mit denen die Testmuster mit 6,86 kPa ( $70\text{g}/\text{cm}^2$ ) belastet werden können.
- Testklebeband mit Haftklebstoff, 25 mm breit oder ein mit einem Standard-Haftklebstoff beschichtetes Etikettenpapier tesa 7475 PV2 (Acrylat) or tesa 7476 (Kautschuk) (siehe Anmerkungen).

### MATERIALPROBEN

Das mit Silikon beschichtete Material kann entweder mit einem Testklebeband oder einem Standard-Haftpapier getestet werden, wobei der Testklebstoff demjenigen Klebstoff möglichst ähnlich sein sollte, der in der Endanwendung mit dem Trennmaterial verwendet wird.

Auf ein repräsentatives Muster des silikonbeschichteten Materials mit den Mindestabmessungen 450 mm x 250 mm werden in Laufrichtung Streifen eines Selbstklebeband mit leichtem Fingeranddruck aufgebracht. Anstelle des Klebebandes kann auch ein mit Haftklebstoff beschichtetes Etikettenpapier in entsprechender Größe auf die zu untersuchende Probe aufgebracht werden.

Es werden Teststreifen mit 25 mm Breite und 175 mm Länge in Laufrichtung ausgeschnitten. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Die Teststreifen werden zweimal in jeder Richtung mit der FINAT Standard-Anpressrolle mit 10 mm/s überrollt. Wenn auch die Prüfung auf Restklebkraft durchgeführt werden soll, müssen von jedem Mustermaterial mindestens sechs Teststreifen präpariert werden. Wenn die Muster eine sehr geringe Trennkraft haben, kann der Teststreifen (und damit auch das Klebeband) 50 mm breit sein, damit man ein aussagekräftiges Messergebnis erhält. Die Trennkraft ist dann auf 25 mm Streifenbreite umzurechnen.



## BEDINGUNGEN

Die zu prüfenden Teststreifen werden 20 Stunden bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  zwischen zwei ebenen Glas- oder Metallplatten mit  $6,86 \text{ kPa}$  ( $70 \text{ g/cm}^2$ ) Belastung gelagert, damit zwischen der Silikonbeschichtung und dem Klebstoff ein guter Kontakt entsteht.

Anschließend werden die Streifen entlastet und mindestens 4 Stunden bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F. klimatisiert.

Eine beschleunigte Alterung kann durchgeführt werden, indem ein gleicher Satz von Teststreifen zwischen zwei Metall- oder Glasplatten für 20 Stunden in einem Trockenschrank mit Luftumwälzung bei  $70 \pm 5^\circ\text{C}$  gelagert wird. Danach werden die Teststreifen wie vorher beschrieben für 4 Stunden klimatisiert.

## PRÜFVORGANG

Jeder Streifen wird so im Prüfgerät befestigt, dass das Klebeband oder das Haftmaterial und das mit Silikon beschichtete Material in einem Winkel von  $180^\circ$  mit einer Geschwindigkeit von  $300 \text{ mm/min}$  getrennt werden. Es ist sinnvoll, so viele Messungen wie technisch möglich aus dem mittleren Bereich des Teststreifens zu entnehmen, um den Durchschnittswert dieser Materialprobe zu berechnen.



Bild 2: An der Testplatte angebrachte Teststreifen

## ERGEBNISSE

Die Trennkraft wird als Durchschnittswert der geprüften Teststreifen in Newton pro 25 mm angegeben (Standardbedingungen oder beschleunigte Alterung).

## ANMERKUNGEN

1. Die Messstreifen sollten für die Messung der Restklebkraft FTM 11 aufbewahrt werden.
2. Zur Auswertung der Messergebnisse siehe FTM 11.
3. Das Klebeband oder das Haftpapier müssen möglichst unempfindlich gegen Temperatureinflüsse sein und eine gleichmäßige und reproduzierbare Klebkraft aufweisen.
4. Umrechnungsfaktor  $1 \text{ kp} = 9,81 \text{ Newton}$ .

**Siehe auch die Anmerkungen zu FTM 11.**

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Februar 2009*

*Juli 2019*

### ANWENDUNG

Diese Testmethode beschreibt eine Möglichkeit, den Einfluss des Trennmaterials auf die Klebstoffeigenschaften festzustellen. Dies ist von besonderem Interesse für die Hersteller von Trennpapier und auch von Selbstklebe-Haftverbunden zur Beurteilung von Verankerung und Aushärtung der Trennschicht.

### DEFINITION

Die Restklebkraft ist die Kraft, die benötigt wird, ein Selbstklebematerial in einem bestimmten Winkel und mit einer bestimmter Geschwindigkeit von einer Standard-Testplatte abzuziehen, nachdem es kurz vorher unter definierten Bedingungen mit einem silikonbeschichteten Material Kontakt hatte.

Die prozentuale Restklebhaft wird als Prozentsatz dieses Ergebnisses im Vergleich zur Haftung ähnlicher Materialien ausgedrückt, die nicht mit dem silikonbeschichteten Substrat in Kontakt gekommen sind.

### GERÄTE

- Zugprüfmaschine oder entsprechendes Prüfgerät, das einen Verbund mit einem Abzugswinkel von 180° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  trennen kann.
- Testplatten aus Kristallspiegelglas (im Float-Verfahren hergestellt).
- FINAT Standard-Anpressrolle.
- Probestreifen aus FTM 10.
- Testklebeband (Haftklebstoff) 25 mm breit, oder ein mit Standard-Haftklebstoff beschichtetes Etikettenpapier (siehe Anmerkungen zu FTM 10 und FTM 11).



Bild 1: Cheminstruments Verbundkrafttester AR-1000

### MATERIALPROBEN

Verwendet werden die Teststreifen 175 mm x 25 mm aus Klebeband oder aus dem mit Haftklebstoff beschichteten Etikettenpapier, das nach der FTM 10 vom silikonbeschichteten Material abgezogen wurde, sowie ein Vergleichssatz von mindestens drei Teststreifen eines Testklebebands oder eines mit Haftklebstoff beschichtete Etikettenpapiers, das nicht in Kontakt mit dem silikonbeschichteten Material gewesen ist.

### BEDINGUNGEN

$23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F.

Teststreifen müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.

### PRÜFVORGANG

Die von der FTM 10 stammenden Teststreifen werden mit der Klebstoffseite nach unten mit leichtem Fingerdruck auf eine saubere Glasplatte geklebt. Dann werden sie zweimal hin und her mit der Standard-Anpressrolle mit einer Geschwindigkeit von etwa 10 mm/s überrollt, um einen guten Kontakt zwischen Klebstoff und Oberfläche zu erzielen. Nach dem Aufkleben der Teststreifen auf die Testplatten soll bis zur Prüfung 20 Minuten gewartet werden. Ein zweiter Satz Teststreifen wird 24 Stunden gelagert, bevor er geprüft wird.

Testplatte und Muster werden so im Prüfgerät befestigt, dass der Abzugswinkel 180° beträgt. Die Klemmggeschwindigkeit wird auf 300 mm/min eingestellt. Es ist sinnvoll, so viele Messungen wie technisch möglich aus dem mittleren Bereich des Teststreifens zu entnehmen, um den Durchschnittswert dieser Materialprobe zu berechnen.

Dieser Prüfvorgang wird auch mit dem Vergleichssatz Teststreifen durchgeführt, der nicht in Kontakt mit dem silikonbeschichteten Material gewesen ist, um die prozentuale Restklebkraft zu bestimmen.

## ERGEBNISSE

Die Restklebkraft wird als Durchschnittswert der geprüften Teststreifen in Newton pro 25 mm ermittelt, für 20 Minuten bzw. 24 Stunden Kontaktzeit.

$$\text{Restklebkraft \%} = 100 \times \frac{\text{Abzugskraft für die Prüfstreifen}}{\text{Abzugskraft für die Vergleichsstreifen}}$$

Wenn die Haftkraft größer als die Festigkeit des Etikettenmaterials ist, ist der Höchstwert vor dem Reißen des Papiers anzugeben mit dem Zusatz ‚PT = Papier reißt‘ (englisch: Paper Tear). Wenn es Klebstoffrückstand gibt, wird dies vermerkt mit ‚AT = Klebstofftransfer‘ (englisch: Adhesive Transfer).

## ANMERKUNGEN

1. Niedrige Trennkraftwerte (FTM 10) in Verbindung mit hohen Restklebkraftwerten (FTM 11) zeigen normalerweise, dass die Silikonbeschichtung richtig aufgebracht und gut ausgehärtet wurde.
  2. Hohe Trennkraftwerte (FTM 10) weisen darauf hin, dass die Silikonbeschichtung ungenügend oder ungleichmäßig ist (soweit das Produkt nicht für hohe Trennkraft ausgelegt wurde) oder dass der Klebstoff mit unvollständig ausgehärtetem Silikon reagiert hat.
  3. Niedrige Trennkraftwerte (FTM 10) verbunden mit einer niedrigen prozentualen Restklebkraft sind ein Zeichen für Silikonübertragung. Die Restklebkraftwerte eines Klebstoffs nach dem Kontakt mit einem silikonbeschichteten Papier sind jedoch sehr stark von der Oberflächenstruktur des Materials abhängig, auf das die Silikonbeschichtung aufgebracht wurde. Je glatter die Materialoberfläche ist, desto höhere Restklebkraftwerte werden im allgemeinen erreicht. Für eine ausreichende Aushärtung sollten Restklebkraftwerte von mindestens 70% erreicht werden.
  4. Die Ergebnisse der Trennkraft nach Schnellalterung bei hoher Temperatur müssen mit Vorsicht interpretiert werden, weil die Fließeigenschaften eines Klebstoffs von der Temperatur abhängig sind. Starkes Fließen eines Klebstoffs bei hoher Temperatur kann hohe Trennkraftwerte ergeben, besonders wenn die Silikonschicht fehlerhaft ist.
  5. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche zurückbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung verwendet werden:
    - Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
    - Methylethylketon (MEK)
    - Aceton
    - Ethanol mit 1% MEK >96%
    - n-Heptan
    - EthylacetatDas zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Textilien. Diese dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmittel löslich sind, und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.
- Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmaterial trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.
- Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.
- Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen konditioniert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden
6. Anstelle von Glasplatten können auch andere Oberflächen verwendet werden, z.B. rostfreier Stahl, Aluminium oder Polyester. Dies muss aber deutlich mit den Ergebnissen angegeben werden
  7. Wenn Zahlenwerte für die Klebkraft benötigt werden, das Papier aber während der Messung gerissen ist, kann die Prüfung auch mit einer geringeren Klemmgeschwindigkeit durchgeführt werden. Letztere muss mit den Ergebnissen angegeben werden.
  8. Umrechnungsfaktor 1 kp = 9,81 Newton

Herausgegeben Oktober 1985  
Überarbeitet:  
März 1999, Mai 2001, Juli 2019

### ANWENDUNG

Das Verfahren erlaubt mit angemessener Genauigkeit die Bestimmung des Flächengewichts des Klebstoffes auf einem Haftetikettenmaterial.

### DEFINITION

Das Auftragsgewicht ist das Flächengewicht des trockenen Haftklebstoffes in Gramm pro Quadratmeter ( $\text{g}/\text{m}^2$ ).

### GERÄTE

- Stanze oder Schablone (bzw. Kreisschneider) zum präzisen Schneiden von Materialproben mit einer Fläche von  $100 \text{ cm}^2$ .
- Trockenschrank mit Luftumwälzung, Temperatur  $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ .
- Waage mit einer Genauigkeit von mindestens  $\pm 0,001 \text{ g}$ .
- Becherglas oder Entwicklerschale mit Lösungsmittel zum Anlösen oder Anquellen des Klebstofffilms vor seiner Entfernung.

#### Empfehlungen:

1. Für Acrylatkleber: aliphatisches Lösungsmittel (z.B. Spezialbenzin 80/110 mit geringem Zusatz eines aromatischen Lösungsmittels (z.B. Toluol);
2. Für Kautschukkleber: aliphatisches Lösungsmittel.

### MATERIALPROBEN

Proben von  $100 \text{ cm}^2$ , die an repräsentativen Stellen der Materialbahn entnommen wurden.

### PRÜFVORGANG

1. Die Probe wird 5 Minuten bei  $105^\circ\text{C}$  getrocknet.
2. Nach Entnahme aus dem Trockenschrank Trägermaterial entfernen.
3. Genau 1 Minute nach Entnahme aus dem Trockenschrank wird das Gewicht der Probe mit mindestens 3 Dezimalstellen bestimmt.
4. Die Probe wird anschließend etwa 1 Minute in ein Gefäß mit Lösungsmittel getaucht, um den Haftkleber anzulösen bzw. anzuquellen.
5. Die Probe aus dem Lösungsmittel nehmen und die Haftkleberschicht vollständig entfernen. Verbleibende Klebstoffspuren durch Abspülen mit frischem Lösungsmittel entfernen.
6. Nach Entfernung des Klebstoffes die Probe wiederum 5 Minuten im Trockenschrank bei  $105^\circ$  trocknen.
7. Genau 1 Minute nach Entnahme aus dem Trockenschrank erneut das Gewicht der Probe bestimmen.

#### Empfehlung:

Wenn Sie die Messungen unter Laborbedingungen durchführen, sind die Ergebnisse genauer.

### ERGEBNISSE

Zur Angabe des Beschichtungsgewichtes in  $\text{g}/\text{m}^2$  das zuletzt bestimmte Gewicht vom Anfangsgewicht abziehen und das Ergebnis mit 100 multiplizieren. Das Verfahren ist an 5 Proben durchzuführen. Daraus wird das mittlere Beschichtungsgewicht errechnet.

### ANMERKUNGEN

Bei Spezialpapieren oder Folienmaterial (besonders PVC) ist mit besonderer Vorsicht vorzugehen, da das Lösungsmittel Bestandteile aus dem Obermaterial herauslösen kann, was zu hohe Werte für die Beschichtung ergibt.

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*August 2019*

## ANWENDUNG

Diese Prüfmethode erlaubt die subjektive Bewertung der Klebkraft eines Selbstklebematerials bei niedrigen Temperaturen.

## DEFINITION

Als Haftung bei niedrigen Temperaturen gilt die Klebkraft des Selbstklebematerials unter  $+5^{\circ}\text{C}$ . Das Verfahren erlaubt eine subjektive Bewertung der Klebkraft eines Selbstklebematerials bei Kühlung ( $+4^{\circ}\text{C}$ ) und Gefrierlagerung ( $-25^{\circ}\text{C}$ ). Die Festlegung anderer Testbedingungen sind möglich (siehe Anmerkung 1); sie sind zusammen mit den Ergebnissen anzugeben.

## GERÄTE

- Kühlschrank, der eine Temperatur von  $+4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  halten kann.
- Gefrierschrank (oder Truhe) für eine Temperatur von  $-25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$
- Beide Geräte sollten so groß sein, dass die Proben ohne Entfernung aus der Kühl- bzw. Gefrierzone untersucht werden können.
- FINAT Standard-Anpressrolle.



## MATERIALPROBEN

Testmuster sind aus einer repräsentativen Materialprobe zu schneiden. Die Testmuster sollten 25 mm x 15 mm messen, die kurze Seite in Laufrichtung.

## PRÜFFLÄCHEN

- Polyester
- Glas
- Rostfreier Stahl
- Aluminiumfolie
- Niederdruck-Polyethylen (LDPE)
- Hochdruck-Polyethylen (HDPE)
- Gereckte Polypropylen-Folie (OPP)

Wenn Haftverbund oder Haftklebstoff für spezielle Endanwendungen gedacht sind, sollten die Testflächen entsprechend gewählt werden.

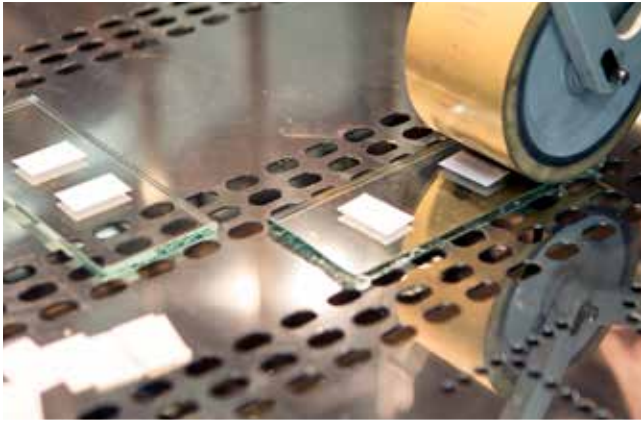
Andere Materialien können verwendet werden. Sie sind mit den Ergebnissen anzugeben (siehe Anmerkung 2).

## PRÜFVORGANG

Die trockenen Prüfflächen werden in den auf  $4^{\circ}\text{C}$  eingestellten Kühlschrank und/oder die auf  $-25^{\circ}\text{C}$  eingestellte Gefriertruhe gelegt und 24 Stunden dort gelagert. Folien werden auf Glasplatten gelegt um eine gleichmäßige Temperatur zu gewährleisten. Die Prüfflächen sollten während des gesamten Tests im Kühlschrank bzw. der Kühltruhe verbleiben.

Abdeckmaterial entfernen; dabei die Materialproben nur an den Seiten anfassen. Die Materialproben mit der Haftseite auf die Prüffläche legen, aber nicht andrücken, da dies zur lokalen Erwärmung führen kann. Dann mit der mindestens 4 Stunden bei Prüftemperatur konditionierten Standard-Anpressrolle mit einem Tempo von etwa 10 mm/sec hin und her anrollen, um guten Kontakt





zwischen Haftklebstoff und Prüffläche zu erreichen. Pro Haftverbund sind mindestens 3 Proben des Haftmaterials auf jedes Testsubstrat aufzubringen.

Die beklebten Proben bleiben dann für die vorgeschriebene Verweildauer im Kühl- bzw. Gefrierschrank. Dies sind normalerweise 1 Stunde und 7 Tage; andere Zeiten sind möglich (siehe Anmerkung 3). Die Verweilzeit ist bei den Ergebnissen zu vermerken.

Nach der Verweilzeit wird das Material von der Prüffläche im Kühl- bzw. Gefrierschrank abgezogen und die Haftung beurteilt. Mit dem Abziehen wird an einer Ecke begonnen. Reißt das Selbstklebematerial, versucht man von der gegenüberliegenden Ecke zu ziehen, wobei der Versuch fortgesetzt wird, auch wenn das Selbstklebematerial wieder reißt. Die Bewertung erfolgt nach folgender Skala:



Bewertung	Beschreibung
0	Selbstklebematerial bereits von Prüffläche gelöst
1	Schwache Haftung - kein Papierriss
2	Mäßige Haftung - kein Papierriss
3	Gute Haftung - kein Papierriss
4	Sehr gute Haftung - bis zu 50% des Selbstklebematerial bleibt auf der Prüffläche
5	Hervorragende Haftung - mehr als 50% des Selbstklebematerials bleibt auf der Prüffläche

### ERGEBNISSE

Für jede Prüffläche wird der Mittelwert aus den Beurteilungen errechnet. Zur Gesamtbeurteilung wird der Mittelwert der Ergebnisse von den verschiedenen Oberflächen herangezogen. Für spezielle Anwendungen sind daneben die entsprechenden Einzelergebnisse zu vermerken (siehe Anmerkung 4 und 5).

### ANMERKUNGEN

- Die angegebenen Prüfbedingungen stellen nur zwei Möglichkeiten dar. Weitere Möglichkeiten sind:
  - Anbringung Selbstklebematerial bei - 40°C, Prüfung bei - 40°C;
  - Anbringung bei Raumtemperatur, Prüfung bei 4°C, - 25°C, - 40°C;
  - Anbringung auf feuchte Oberflächen bei Raumtemperatur, Prüfung bei 4°C, - 25°C, - 40°C;
  - Anbringung bei - 25°C, - 40°C auf vereister Oberfläche, Prüfung bei - 25°C, - 40°C.

Die Prüfbedingungen sollten in allen Fällen so genau wie möglich den tatsächlichen Anwendungsbedingungen entsprechen. Die gewählten Prüfbedingungen sind mit den Ergebnissen anzugeben.
- Die unter „Prüfflächen“ aufgeführten Substrate sind nur Empfehlungen. Jede kann in ihren Eigenschaften handelsübliche Schwankungen zeigen. Die gewählten Muster sollten möglichst repräsentativ für den jeweiligen Hersteller sein.
- Die genannten Verweilzeiten sind nur Empfehlungen. Wenn erforderlich, können andere Verweilzeiten, z.B. 24 Stunden oder ein Monat gewählt werden. Die Verweildauer sollte der Anwendung entsprechen und zusammen mit den Ergebnissen aufgeführt werden.
- Bei diesem Prüfverfahren hat das Etikettenmaterial erheblichen Einfluss auf die Haftung. Mit dieser Methode wird die Haftung des Selbstklebematerials bei tiefen Temperaturen als Ganzes ermittelt, nicht die des Haftklebstoffes allein.
- Für ein ablösbares Selbstklebematerial ist „3“ die höchstmögliche Bewertung.
- Selbstklebematerialien aus Kunststoff-Folien wie PVC können bei niedrigen Temperaturen verspröden und damit gute Werte bei dieser Prüfung ergeben, aber für die eigentliche Endanwendung ungeeignet sein.

*Herausgegeben Oktober 1985  
Überarbeitet:  
März 1999  
Mai 2001*

## ANWENDUNG

Diese Prüfmethode erlaubt dem Anwender die Beurteilung der Dimensionsstabilität eines Selbstklebematerials unter festgelegten Prüfbedingungen. Es betrifft hauptsächlich Folienmaterial wie Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen, Polypropylen, Polyester usw.

## DEFINITION

Die Dimensionsstabilität (Maßhaltigkeit) ist definiert als die Veränderung der Abmessungen eines Selbstklebematerials, welches auf einer Standard-Testplatte bei festgelegten Testbedingungen aufgeklebt und erhöhten Temperaturen ausgesetzt wurde.

## GERÄTE

- Trockenschrank mit Luftumwälzung mit einer Temperatur von  $70^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .
- Platten aus glattem Aluminium oder Alulegierung, 150mm x 100mm x 0,6 mm Dicke.
- Gummibeschichtete Walze in ausreichender Breite, Gewicht 1 kg/25 mm Breite.
- Messlupe (Fadenzähler).

## BEDINGUNGEN

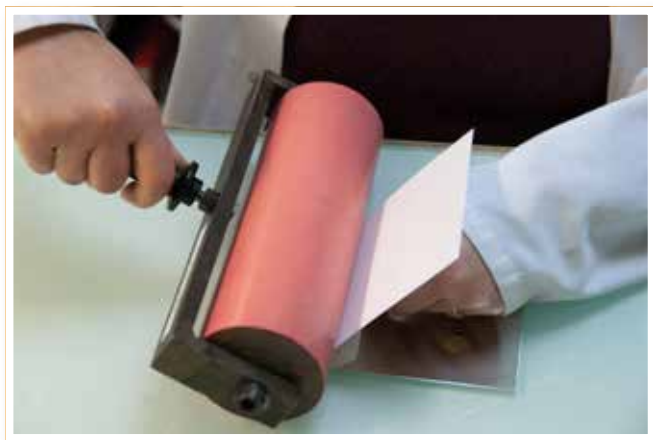
Das zu prüfende Material mindestens vier Stunden vor Versuchsbeginn bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  relativer Luftfeuchtigkeit klimatisieren.

## MATERIALPROBEN

Die Prüfmuster sind in einer Mindestgröße von 165 mm x 115 mm aus einem repräsentativen Materialstück zu schneiden, wobei die 165 mm lange Seite parallel zur Längsrichtung des Materials verlaufen sollte.

## PRÜFVORGANG

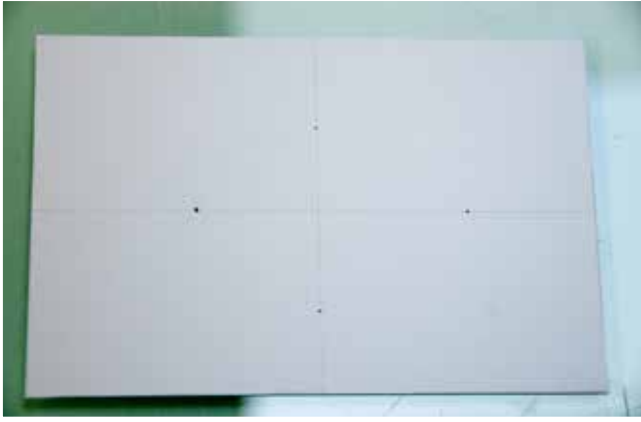
Nach Entfernen des Trennmaterials positioniert man das Prüfmuster mit der klebstoffbeschichteten Seite nach unten auf einer sauberen Testplatte, wobei man es nur leicht mit dem Finger andrückt ohne das Material zu verziehen. Mit der gummibeschichteten Walze rollt man zweimal in jeder Richtung mit ungefähr 10 mm/s über das Prüfmuster, um einen innigen Kontakt zwischen Testplatte und Haftkleber herzustellen.



Danach wird die Testplatte 72 Stunden bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  relativer Luftfeuchtigkeit gelagert. Nach dieser Klimatisierung wird das Prüfmuster auf die



Größe der Testplatte zugeschnitten. Mit einem scharfen Messer wird in der Mitte der Probe, parallel zu den Seiten der Testplatte, ein Kreuzschnitt angebracht.



Die so vorbereitete Testplatte wird nun im Trockenschrank bei  $70 \pm 2^\circ\text{C}$  1 Woche gelagert; danach wird sie herausgenommen und bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  etwa 10 - 15 Minuten abgekühlt.

Der Schrumpf wird im Kreuzschnitt auf 0,05 mm genau sowohl in Laufrichtung als auch quer zur Laufrichtung des Etikettenmaterials gemessen.



### ERGEBNISSE

Die Dimensionsstabilität (Schrumpf) wird ausgedrückt als Veränderung der Abmessung in mm des Kreuzschnitts sowohl in Laufrichtung als auch quer zur Laufrichtung des Etikettenmaterials.

Optional kann für ablösbare Folien (für Fahrzeugbeklebungen u. ä.) die Art der Klebstoffablösung beobachtet werden, indem das Etikett mit der Hand von der Aluminiumplatte unter einem Winkel von etwa  $135^\circ$  abgezogen wird.

### Beschreibung der Bruchbilder

- CP** "Clean Panel" (Saubere Platte) -  
Kein sichtbarer Rückstand auf der Prüfplatte.
- PS** "Panel Stain" (Verschmutzte Platte) -  
Rückstand auf der Testfläche, aber nicht klebrig.
- CF** "Cohesive Failure" (Kohäsiver Bruch) -  
Der Klebstofffilm wurde während der Prüfung gespalten, wobei Klebstoffrückstände sowohl auf der Prüfplatte als auch auf dem Obermaterial zurückgeblieben sind.
- AT** "Adhesive Transfer" (Klebstoffübertrag) -  
Der Klebstoff hat sich vollständig vom Obermaterial abgelöst, der Klebstofffilm verbleibt vollständig auf der Testplatte.

### ANMERKUNGEN

1. Die angegebenen Testbedingungen können entsprechend der jeweiligen Anforderung verändert werden, und zwar in Bezug auf Konditionierzeit und/oder Zeit im Trockenschrank und/oder Substrat (z. B. Glas) und/oder Temperatur. Abweichende Bedingungen müssen im Prüfbericht vermerkt werden.
2. Qualität, Oberflächenbeschaffenheit und Dicke des verwendeten Aluminiums sollten angegeben werden.
3. Die Dimensionen der empfohlenen Testplatte (150 mm x 100 mm x 0,6 mm Dicke) entsprechen denjenigen im QUV Accelerated weathering tester.
4. Angabe der Dimensionsstabilität in Prozenten kann irreführend sein und sollte vermieden werden. Eine Angabe von zum Beispiel 0,2% auf 150 mm Länge kann nicht auf 1 m umgerechnet werden.

*Herausgegeben April 1991*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*April 2004*

*April 2009*

*Dezember 2013*



## ANWENDUNG

Ermittlung der Benetzbarkeit von coronavorbehandelten Kunststoff-Folien mittels spezifizierter Testflüssigkeiten. Die Oberflächenspannung (Benetzbarkeit) von coronavorbehandelten Folien ist eine Eigenschaft, mittels derer eine Oberfläche bezüglich Bedruckbarkeit und Haftung anderer Beschichtungen/Klebstoffe beurteilt werden kann. Die Bedruckbarkeit bzw. Verankerung hängt zwar nicht allein von der Benetzbarkeit ab, die Methode wird jedoch oft als schnelle und praktikable Bestimmung verwendet. Es ist noch wichtig anzumerken, dass die so bestimmte Benetzbarkeit nur die momentane Oberflächenbeschaffenheit, die sich während der Lagerung ändern kann, beschreibt.

## DEFINITION

Die Benetzbarkeit wird gemessen, indem Testflüssigkeiten mit bekannter Oberflächenspannung aufgebracht werden. Dabei wird die Zeit festgehalten, bis die Flüssigkeitsschicht sich in einzelne Tropfen aufspaltet. Die Benetzbarkeit wird definiert als der Punkt, an dem die Oberfläche der Testflüssigkeit mindestens 2 Sekunden lang intakt bleibt.

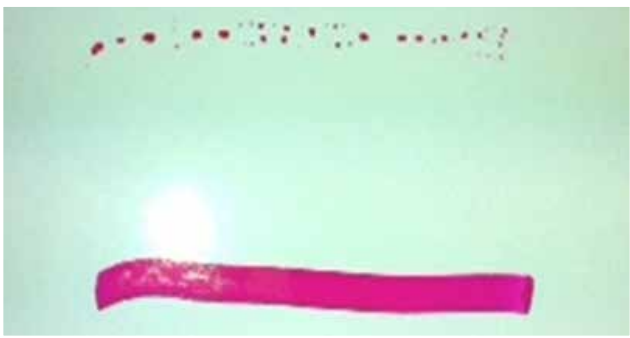


Bild 1: Beispiel eines Prüfmusters mit homogener Benetzung und Perleffekt

## GERÄTE

- Verschiedene Testflüssigkeiten mit bekannter Oberflächenspannung.
- Eine Stoppuhr.

## MATERIALPROBEN

Die zu prüfenden Muster müssen mindestens 200 mm x 10 mm groß sein, wobei die längere Seite in Querrichtung des Musters liegen soll.

## BEDINGUNGEN

$23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  relative Luftfeuchtigkeit. Die Prüfmuster sollten für mindestens 4 Stunden vor der Prüfung konditioniert werden, falls nicht ein sofortiges Ergebnis benötigt wird.

## TESTFLÜSSIGKEITEN

Für Polyethylen, Polypropylen, Polyester oder ähnliche Folien werden Testflüssigkeiten A entsprechend Tabelle 1 durch Mischen von Formamid (Oberflächenspannung 58 mN/m) und 2-Ethoxyethanol (30mN/m) vorbereitet. Jedem Liter Testflüssigkeit wird ca. 1 Gramm blauer Farbstoff zugesetzt, z.B. Methyleneblau.

Für Folien wie PVC, die durch Testflüssigkeit A angegriffen werden (z.B. Quellung), finden Testflüssigkeiten B entsprechend Tabelle 2 Verwendung. Hierzu mischt man Methanol (Oberflächenspannung 23 mN/m) und destilliertes/entmineralisiertes Wasser (73 mN/m) und setzt pro Liter 1 Gramm eines löslichen roten Farbstoffs zu, z.B. Fuchsin.

## PRÜFVORGANG

Das Prüfmuster wird auf eine glatte, ebene Oberfläche gelegt. Die Testflüssigkeit wird mit einem weichen Pinsel oder einem Filzstift auf das Muster mit einer Fläche von ca. 200 mm x 10 mm aufgetragen. Begonnen wird mit der Flüssigkeit Oberflächenspannung X. (Standzeit:  $< 2$  Sekunden oder  $\geq 2$  Sekunden). Zerfällt der Film in weniger als 2 Sekunden in Tropfen, dann war die Benetzung ungenügend, und es ist eine Flüssigkeit mit niedrigerer Oberflächenspannung zu verwenden. Ein Einziehen des Flüssigkeitsfilms an den Rändern deutet nicht unbedingt auf eine zu geringe Benetzbarkeit hin. Gesucht wird der niedrigste Wert bei Mindestverweilzeit von 2 Sekunden. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass die zu prüfende Oberfläche nicht berührt oder verunreinigt wird, da dies die Testergebnisse verfälschen würde.

## ERGEBNISSE

Das niedrigste Ergebnis (Oberflächenspannung) bei einer Mindestverweilzeit von 2 Sekunden wird als äquivalent zur Benetzbarkeit der Prüfoberfläche angesehen. Dieser Wert wird in Millinewton pro Meter (mN/m) angegeben (siehe Bemerkungen).

### BEMERKUNGEN

- Fertige Testflüssigkeiten der Serie A (Tabelle 1) können bezogen werden von:
  - Pillar Technologies - [www.pillartech.com](http://www.pillartech.com)
  - Arcotec GmbH - [www.arcotec.com](http://www.arcotec.com)
 Für Adressen siehe Teil 3.3.
- Die Testflüssigkeiten müssen in braunen Glasgefäßen aufbewahrt werden. Sie sind je nach Benutzungshäufigkeit zu erneuern z.B. sollte bei täglicher Verwendung die Restflüssigkeit nach 3 Monaten entsorgt werden.
- Beim Umgang mit den in den Testflüssigkeiten enthalten Chemikalien müssen die Sicherheitsvorschriften beachtet werden, da sonst Hautreizungen und/oder Gesundheitsschäden auftreten können.
- Die verwendete Maßeinheit ist mN/m und ersetzt das bisher übliche dyn/cm. Der Umrechnungsfaktor ist 1.
- Die Herstellung der Flüssigkeiten geschieht am besten durch Abmessen der einzelnen Komponenten und anschließendem Mischen.
- Für eine exaktere Bestimmung der Oberflächenspannung wird ein Randwinkel-Messgerät verwendet. Solche Geräte liefert ABB (L&W Oberflächenbenetzbarkeitstester, Code 28). Es muss jedoch angemerkt werden, dass nicht unbedingt die gleichen Ergebnisse erhalten werden.
- Die offiziellen Methoden für die Messung der Oberflächenspannung sind DIN 53 364 und ASTM D 2578-67.
- FINAT FTM 15 beschreibt ein schnelles und hilfreiches Verfahren für die Ermittlung der Oberflächenspannung von Druckunterlagen. Die Erfahrung hat gelehrt, dass Material mit weniger als 38 mN/m nur schwer zu bedrucken ist: in diesen Fällen empfehlen sich Druckversuche.

Bei Oberflächenspannungen von 31 mN/m wird man nicht mit normalen Standardfarben drucken können, sondern nur mit Spezialdruckfarben. Der Mindestwert von 38 mN/m für die Oberflächenspannung gilt entsprechend auch für andere Veredelungsverfahren wie Lackieren, Verkleben, Laminieren, Heißprägen und Heißsiegeln. In der Regel fällt die Oberflächenspannung mit der Zeit ab, daher ist ein geeigneter Messzeitpunkt idealerweise vor dem Bedrucken zu wählen.

Tabelle 1. Testflüssigkeit Serie A

Oberflächenspannung der Serie A [mN/m]	2-Ethoxyethanol vol.%	Formamid vol.%
30	100.0	-
32	89.5	10.5
34	73.5	26.5
36	57.5	42.5
38	46.0	54.0
40	36.5	63.5
42	28.6	71.5
44	22.0	78.0
46	17.0	83.0
48	13.0	87.0
50	9.3	90.7
52	6.3	93.7
54	3.5	96.5
56	1.0	99.0

Tabelle 1. Testflüssigkeit Serie B

Oberflächenspannung der Serie B [mN/m]	Methanol vol.%	Wasser vol.%
30	67.0	33.0
32	59.8	40.2
34	53.5	46.5
36	47.9	51.1
38	42.8	57.2
40	38.3	61.7
42	34.2	65.8
44	30.5	69.5
46	27.1	72.9
48	24.0	76.0
50	21.1	78.9
52	18.5	81.5
54	16.0	84.0
56	13.7	86.3

Herausgegeben April 1991  
Überarbeitet März 1999  
Überarbeitet Oktober 2005  
Adressen überarbeitet Februar 2014

## DEFINITION

Die Beständigkeit gegen Chemikalien wird hier definiert als Widerstandsfähigkeit gegen Verfärbung, wenn die Oberfläche eines Haftmaterials für 24 Stunden oder 7 Tage bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  mit einer Chemikalie in Kontakt gebracht wird.

## GERÄTE

- Testplatten
- FINAT Standard-Anpressrolle
- Test-Chemikalien

## PRÜFVORGANG

Das Abdeckmaterial wird vom Prüfmuster abgezogen, das dann mit seiner Klebstoffseite auf eine saubere Testplatte geklebt wird. Die FINAT Standard-Anpressrolle wird in beiden Richtungen zweimal darüber gerollt.

Auf der waagrecht liegenden Testplatte wird die Haftmaterialoberfläche bis zur Hälfte mit der Testsubstanz bedeckt. Dabei darf es keinen Kontakt mit den Kanten des Prüfstreifens geben, um eine Einwirkung auf diese Kanten zu vermeiden. Anschließend folgt eine Lagerung von 24 Stunden oder 7 Tagen bei  $23^{\circ}\text{C}$ . Bei flüchtigen Chemikalien sollte für die Lagerung ein geschlossener Behälter verwendet werden, um die Verdunstung zu begrenzen.

Nach Ende der Prüfzeit wird die Testplatte mit spülmittelhaltigem Wasser gereinigt, um alle Chemikalienreste vollständig zu entfernen. Dann wird mit einem saugfähigen Papier oder mit einem Tuch sorgfältig getrocknet. Wenn dabei die Oberfläche noch "feucht" bleibt, sind noch Reste von Chemikalien vorhanden, die man mit einem inerten Lösemittel entfernen sollte, z.B. mit Spiritus oder mit Testbenzin. Dann wird wieder mit einem saugfähigen Papier oder Tuch sorgfältig getrocknet.

Sofort anschließend wird beurteilt, ob eine Farbänderung oder Veränderung des Druckbilds aufgetreten sind, entweder als allgemeine oder als Farbänderung einzelner Druckfarben.

## ERGEBNISSE

Farbänderungen im Vergleich mit einer unbehandelten Oberfläche werden beschrieben als "keine", "schwach", "mäßig", "stark" oder mit Noten 5 bis 0 (5 = ausgezeichnete Beständigkeit, 0 = nicht beständig). Die Farbbeständigkeit kann auch nach den Standards "Blaue Wollskala" (DIN 54004) oder "Grauskala" (DIN 54001) beurteilt werden.

Die Druckfarbenverankerung kann mittels der Tesafilmfestigkeit vor und nach der Chemikalienbehandlung beurteilt werden.

## ANMERKUNGEN

1. Die Kontaktdauer mit den Chemikalien kann so geändert werden, dass sie jeder beliebigen Anwendungsbedingung entspricht. Ebenso kann die Temperatur der Praxis angepasst werden, z.B. durch Lagerung in einem Trockenschrank.
2. Diese Prüfmethode ermöglicht lediglich eine Beurteilung der Beständigkeit der Materialoberfläche. Die Beständigkeit des gesamten Produkts wird mit dem Tauchverfahren (FTM 17) und anschließender Klebkraftprüfung ermittelt.
3. Das spülmittelhaltige Waschwasser und die zum Reinigen verwendeten inerten Lösemittel dürfen keinen Einfluss auf die Farbänderungen durch den Chemikalienkontakt haben.

*Herausgegeben Oktober 1995*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

### DEFINITION

Die Beständigkeit gegen Chemikalien wird hier definiert als Fähigkeit eines Haftmaterials, seine physikalischen und seine Klebeeigenschaften unverändert beizubehalten, wenn es 24 Stunden lang bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  in einer Chemikalie vollständig eingetaucht wurde.

### GERÄTE

- Testplatten aus Kristallspiegelglas
- FINAT Standard-Anpressrolle
- Test-Chemikalie/großes Becherglas
- Metall-Lineal

### MATERIAL

Für die anschließende Prüfung gemäß FTM 1 wie für die Beurteilung von Farbänderungen werden Teststreifen aus einem repräsentativen Materialmuster benötigt. Die Streifen sollten 25 mm breit sein und in Laufrichtung eine Mindestlänge von 175 mm haben. Der Schnitt muss sauber und gerade sein. Von jedem Mustermaterial werden mindestens zwei Sätze der obigen Streifen benötigt.

Zur Messung der Dimensionsstabilität nach dem Eintauchen in Chemikalien ist ein Materialmuster 100 mm x 100 mm am besten geeignet, und zwar mit einer Kante parallel zur Laufrichtung.

### BEDINGUNGEN

$23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F.

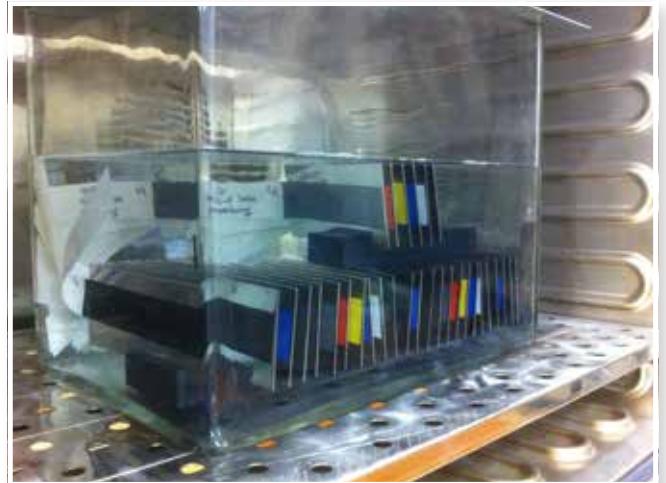
Materialmuster und Teststreifen müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.

### PRÜFVORGANG

Das Trennpapier wird von jedem Streifen/ jeder Probe abgezogen. Dann wird das Etikettenmaterial mit leichtem Fingerdruck mit seiner Klebstoffseite auf eine saubere Testplatte geklebt. Mit der Standard-Anpressrolle wird mit ca. 10 mm/s zweimal hin und her gerollt, um einen guten Kontakt zwischen Klebstoff und Glas herzustellen. Anschließend wird 24 Stunden bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  klimatisiert.

An einem Satz mit drei Teststreifen wird die Klebkraftprüfung bei 300 mm/min (wie in FTM 1 beschrieben) durchgeführt.

Der zweite Satz Teststreifen wird 24 Stunden bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  vollständig in die Prüfchemikalie eingetaucht (siehe Anmerkung 1). Bei flüchtigen Substanzen kann es notwendig sein, den Testbehälter abzudecken, um Verdunstung zu begrenzen.



Am Ende der Prüfzeit wird der Teststreifen mit spülmittelhaltigem Wasser gereinigt, um alle Chemikalienreste vollständig zu entfernen. Dann wird mit einem saugfähigen Papier oder mit einem Tuch sorgfältig getrocknet. Wenn dabei die Oberfläche noch "feucht" erscheint, sind noch Reste der Chemikalie vorhanden, die mit einem neutralen Lösemittel (Spiritus, Testbenzin) zu entfernen sind. Dann wird wieder mit einem saugfähigen Papier oder Tuch sorgfältig getrocknet.

Nach Lagerung von 1 Stunde bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  wird auch an diesen Streifen die Klebkraft gemessen.

Eine Erholung der Klebkraft kann zusätzlich geprüft werden, indem man die Klebkraftmessung nach einer Klimatisierung über 24 Stunden bei  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  wiederholt. Jede Farbänderung an den Testmuster sollte notiert werden. Zur Beurteilung der Dimensionsänderung muss das 100 mm x 100 mm Muster für 24 Stunden bei  $23^{\circ}\text{C}$  in der Chemikalie untergetaucht gelagert werden. Nach dem Trocknen, wie oben angegeben, wird das Muster in beiden Richtungen gemessen.

Bei allen Prüfungen werden die Muster auf Farbänderungen oder bei bedruckten Proben auf Veränderung des Druckbilds überprüft. Jede andere Materialschädigung, z.B. Blasenbildung, sollte ebenfalls vermerkt werden.

## ERGEBNISSE

### 1. Klebkraft-Prüfung FTM 1

Von jeweils drei Teststreifen vor und nach Tauchlagerung wird der Durchschnittswert ermittelt. Aus der Differenz wird dann der prozentuale Klebkraftverlust berechnet. Die Chemikalienbeständigkeit wird wie folgt angegeben.

Klebkraftverlust	Beständigkeit
0 %	ausgezeichnet
25%	gut
50%	mäßig
75%	gering
100%	nicht beständig

### 2. Farbechtheit

Farbänderungen im Vergleich zu einem unbehandelten Muster werden beschrieben als "keine", "schwach", "mäßig" oder "stark" bzw. mit den Noten 5 - 0 (5 = ausgezeichnet, 0 = nicht beständig). Die Farbechtheit kann auch durch die Standards "Blaue Wollskala" (DIN 54004) oder "Grauskala" (DIN 54001) beurteilt werden.

### 3. Dimensionsstabilität

Die Dimensionsstabilität wird bei jedem Muster nach der Tauchlagerung als Zunahme oder Abnahme in Millimeter angegeben (bezeichnet mit + oder -).

## ANMERKUNGEN

1. Temperatur und Tauchdauer können verändert werden, um sie den Anwendungsbedingungen anzupassen. Anstelle der Spiegelglas-Testplatten können andere, praxisbezogene Materialien verwendet werden.
2. Diese Prüfmethode ermöglicht eine Beurteilung der Chemikalienbeständigkeit des gesamten Haftmaterials. Wenn nur die Oberfläche des Etikettenmaterials geprüft werden soll, wird die Flecken-Methode (FTM 16) empfohlen.
3. Das spülmittelhaltige Wasser und die zum Reinigen verwendeten inerten Lösemittel dürfen keinen Einfluss auf die Farbwahrnehmung haben, die sich durch den Chemikalienkontakt ergibt.

Herausgegeben Oktober 1995

Überarbeitet:

März 1999

Mai 2001

### ANWENDUNG

Dieses Verfahren bestimmt den Widerstand eines Haftmaterials auf einer Standardoberfläche gegen eine Scherbeanspruchung mit konstanter Geschwindigkeit.

### DEFINITION

Die dynamische Scherfestigkeit ist als die maximale Kraft pro Breitereinheit definiert, die benötigt wird, eine bestimmte Fläche eines Selbstklebematerials in Parallelrichtung zur Oberfläche abzuscheren.

### PRINZIP

Ein Teststreifen wird mit einem Teil seiner Fläche mit definiertem Andruck auf eine Testplatte geklebt. Das freie Ende des Teststreifens wird in Längsrichtung mit konstanter Geschwindigkeit belastet. Die Klebstoffschicht setzt sich der Scherbeanspruchung entgegen. Die Widerstandskraft wächst während der steigenden Deformation des Klebstoffs solange, bis der Klebstoff der Deformation nicht mehr folgen kann und sich die Klebeverbindung zu lösen beginnt. Gemessen wird die maximale Kraft bis zur Abscherung.

### GERÄTE

- Elektronische Zugfestigkeitsprüfmaschine mit einer Genauigkeit der Klemmggeschwindigkeit von mindestens 1%. Die bewegliche Klemme soll einen Vorschub von 5,0 mm/min ermöglichen.
- Eine präzise Schneidevorrichtung, um Teststreifen in der benötigten Größe zu schneiden.
- Flache Platten aus rostfreiem Stahl, mindestens 50 mm x 50 mm, mit zwei Strichmarkierungen über die gesamte Breite bei 12,7 mm bzw. 25 mm (siehe Abbildung 1).
- FINAT Standard-Anpressrolle (wie für FTM 1 beschrieben). Sehr empfehlenswert ist die automatische Anpressrolle.
- Mit permanenten Haftkleber beschichtete Polyester- oder Aluminiumfolie mit einer Zugfestigkeit von mindestens 100 N/cm, um durch Kaschierung eine Dehnung im Etikettenmaterial des Testmusters zu verhindern.

### BEDINGUNGEN

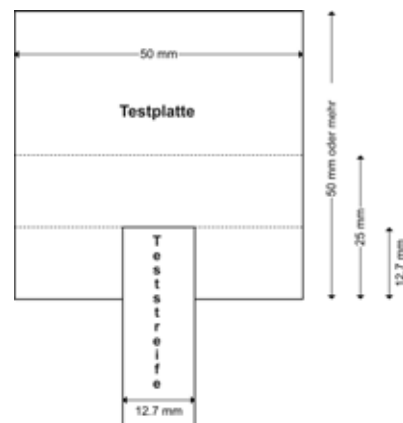
23°C ± 2°C und 50 ± 5% r.F. Die Materialmuster müssen vor der Prüfung mindestens 4 Stunden klimatisiert werden.

### VORBEREITUNG

Das Mustermaterial wird mit der Polyester- oder Alu-Kaschierfolie überklebt. Dann werden fünf Teststreifen mit 12,7 ± 0,1 mm Breite und mindestens 50 mm Länge in Laufrichtung zugeschnitten.

### PRÜFVORGANG

Vor der Prüfung werden fünf Testplatten sorgfältig mit n-Heptan gereinigt. Das Trennpapier wird langsam abgezogen. Dann wird der Teststreifen vorsichtig ohne Druck auf die Mitte der Testplatte gebracht. Die schmale Kante des Teststreifens kommt auf die Markierungslinie bei 12,7 mm, wie die folgende Abbildung zeigt:



Der Haftkleber auf dem freien Teil des Teststreifens wird mit einem Papierstreifen abgedeckt. Wegen der Rutschgefahr in den Klemmen sollte dafür kein silikonisiertes Papier verwendet werden.

Unter das freie Ende des Teststreifens wird eine weitere Testplatte gelegt. Dann wird mit der Standard-Anpressrolle zweimal in beiden Richtungen mit 10 mm/s übergerollt, ohne dabei zusätzlichen Druck auszuüben. Sehr empfehlenswert ist eine automatische Anpressrolle.

Das Zugfestigkeitsprüfmaschine wird wie folgt eingestellt:

- Klemmenabstand 40 mm
- Vorschub 5 mm/min

Nach einer Lagerzeit von  $20 \pm 2$  min wird die Testplatte in die feste Klemme der Zugprüfmaschine eingespannt. Das untere Ende der Klemme muss dabei auf der Markierung der Testplatte bei 25 mm sitzen. Wenn die feste Klemme mit dem Messkopf des Prüfgerätes verbunden sein sollte, muss jetzt die Kraftanzeige auf Null gestellt werden, um das Gewicht der Testplatte auszugleichen. Die zweite Klemme wird in die Ausgangsposition gebracht und das freie Ende des Teststreifens wird darin so fest eingespannt, dass es nicht herausrutschen kann. Dann startet man die Zugprüfmaschine und wartet, bis Teststreifen und Testplatte vollständig voneinander getrennt wurden. Die Höchstkraft und das Bruchbild für jeden einzelnen Teststreifen werden protokolliert. Der Schlüssel für das Bruchbild ist wie folgt:

#### Beschreibung des Bruchbilds

- CP Saubere Platte (Clear Panel)** - kein sichtbarer Rückstand auf der Platte.
- PS Verunreinigte Platte (Panel Stain)** - Verfärbung der Prüffläche aber keine klebrigen Rückstände.
- CF Kohäsiver Bruch (Cohesive Failure)** - Der Kleber wurde während der Prüfung gespalten, Kleberrückstände sind sowohl auf der Prüfplatte als auch auf dem beschichteten Material.
- AT Klebstoffübertrag (Adhesive Transfer)** - Der Kleber überträgt sich völlig vom Obermaterial auf die Prüfplatte. Der ungefähre Anteil des Kleberübertrages sollte in Prozent ausgedrückt werden.

## ERGEBNISSE

Berechnet und angegeben wird der Mittelwert und die Standardabweichung der Höchstkraft in Newton pro 12,7 mm Breite (N/12,7 mm). Außerdem wird das Bruchbild angegeben, wenn es bei allen fünf Messungen gleich ist. Bei unterschiedlichen Bruchbildern wird der Mittelwert, die Standardabweichung und die Anzahl der Messungen für jedes Bruchbild einzeln angegeben (die Beurteilungen CP und PS können dabei zusammengefasst werden).

## KOMMENTAR

Die Beziehung der Scherfestigkeit zur Testfläche ist nicht linear. Die Standardabweichung steigt mit zunehmender Breite der Teststreifen.

## ANMERKUNGEN

1. Die Prüfplatten müssen sorgfältig gereinigt werden, so dass keine Spuren von Klebstoff, Fett, Silikon oder Feuchtigkeit auf der Oberfläche verbleiben. Die folgenden Lösungsmittel können zur Reinigung der Prüfplatten verwendet werden:

- Diacetonalkohol, technische Qualität oder besser
- Methylethylketon (MEK)
- Aceton
- Ethanol mit 1% MEK >96%
- n-Heptan
- Ethylacetat

Das zur Reinigung eingesetzte Material muss saugfähig sein, z.B. Watte, Vliesmaterial oder Gewebe. Geeignete Materialien dürfen während des Gebrauchs nicht fasern, sollen Lösungsmittel aufnehmen und keine Bestandteile enthalten, die in den oben genannten Lösungsmittel löslich sind und sollen ausnahmslos immer frisch eingesetzt werden.

Die Prüfplatte wird mit einem der oben aufgeführten Lösungsmittel benetzt und mit frischem Reinigungsmittel trocken gewischt. Diese Reinigung mit Lösungsmittel wird dreimal durchgeführt, wobei der letzte Reinigungsschritt mit MEK oder Aceton erfolgen sollte.

Andere Methoden, die Verunreinigungen gründlich entfernen, können auch angewendet werden, z.B. Ultraschall-Reinigung.

Vor Verwendung müssen die gereinigten Prüfplatten 4 Stunden unter Standard-Testbedingungen klimatisiert werden. Saubere Platten dürfen nur an den Kanten angefasst werden.

2. Es gibt keine Beziehung zwischen statischer und dynamischer Scherfestigkeit.
3. Änderungen bei Vorschub und Testplatten-Material müssen angegeben werden.
4. Es können auch Platten aus Kristallspiegelglas (Floatglas) verwendet werden.

*Herausgegeben Oktober 1985*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

### EINLEITUNG

Das Verfahren beruht auf Untersuchungen der INGEDE, die an der TU Darmstadt und der PTS in München stattgefunden haben. Das Prüfverfahren soll die Grundlage für weitere Entwicklungen im Klebstoffbereich bilden, aber auch zur Bewertung vorhandener Systeme dienlich sein. Es simuliert die Recyclingbedingungen, die in der Papier- und Pappeindustrie in Europa angewendet werden. Da manche Papierfabriken bereits 100% Altpapier als Rohmaterial einsetzen, wurden die „Stickies“ ein ernstes Problem im Herstellungsprozess für Papier. Einzelne Etiketten werden als unbedenklich angesehen. Sind jedoch Haftetikettenbeilagen in Zeitschriften und kommen diese als Retouren palettenweise zum Altpapier, verursachen diese massive Störungen und Kosten bei der Papierherstellung aus Altpapier.

### ANWENDUNG

Bestimmung des Verhaltens von Haftetiketten in der Altpapieraufbereitung.  
Papieretiketten sind in vielfältiger Form im Altpapier enthalten und können zu klebenden Verunreinigungen (Stickies) führen, die die Qualität von Altpapierprodukten mindern oder zu Produktionsstörungen führen.

### DEFINITION

Recyclingfreundliche Haftetiketten sind Papieretiketten, deren Klebstoff die Altpapieraufbereitung nicht stört. Der Klebstoff soll möglichst große Stickies bilden, die im Screening-Prozeß entfernt werden können. Die Teilchengröße sollte  $> 2000 \mu\text{m}$  sein.

### MATERIALPROBEN

Etikettenmaterial, beschichtet mit Klebstoff

### PRÜFMETHODEN

#### INGEDE-Methode 4

Bestimmung von Makrostickies in Deinkingstoffen  
(Überarbeitet April 2013)

#### INGEDE-Methode 11

Bewertung der Rezyklierbarkeit von Druckprodukten.  
– Prüfung der Deinkbarkeit (Überarbeitet Januar 2018)

#### INGEDE-Methode 12

Bewertung der Rezyklierbarkeit von Druckprodukten.  
– Prüfung des Fragmentierverhaltens von Klebstoffapplikationen (Überarbeitet Januar 2013)

#### Für weitere Auskünfte sehen Sie:

<http://pub.ingede.com/methoden/>



#### INGEDE

Oetztaler Str 5 B | 81373 Munich | Deutschland

Tel.: +49-89-7692333

E-mail: [info@ingede.com](mailto:info@ingede.com)

URL: [www.ingede.de](http://www.ingede.de) & [pub.ingede.com](http://pub.ingede.com)

### ERGEBNISSE

European Recovered Paper Council (ERPC)

<http://www.paperforrecycling.eu/publications/>

Publications: 18. July 2011

Assessment of Printed Product Recyclability

Scorecard for the Removability of Adhesive Applications

Grundlage für die Scorecard ist das INGEDE-Projekt 129 09 "Preparation of an Adhesive Application Database and Development of a Recyclability Scoring System (Adhesive Applications) vom 13.10.2010, Paper Technology and Mechanical Process Engineering (PMV),

Technische Universität Darmstadt

### BEURTEILUNG

Wie in der Scorecard beschriebenen Beurteilung muss ein Haftmaterial eine positive Punktzahl erreichen, um eine akzeptable Rezyklierbarkeit zu erzielen.

*Überarbeitet:  
Juni 2012, August 2019*



## EINLEITUNG

Der Weißgrad beschreibt das relative Gleichgewicht des von der Oberfläche reflektierten Lichts bei allen Wellenlängen über das gesamte sichtbare Spektrum. Das Material erscheint weiß, wenn es das Licht bei allen Wellenlängen gleichmäßig reflektiert. Andernfalls scheint es eine bestimmte Farbe zu haben.

Bestimmte chemische Verbindungen (optische Aufheller / Fluorescent Whitening Agents = FWA) haben die Eigenschaft, unsichtbares UV-Licht zu absorbieren und Licht bei sichtbaren blauen und violetten Wellenlängen wieder abzugeben. Dieses Phänomen wird Fluoreszenz genannt und lässt Papiere oder Textilien weißer erscheinen.

Fluoreszierende Substanzen in Papieren, Druckfarben und Beschichtungen werden bei Etiketten beispielsweise zur Detektion und Identifizierung sowie zur Veredelung der (Druck-)Produkte eingesetzt.

Der Weißgrad eines optisch aufgehellten Papiers (oder eines anderen "weißen" Materials) hängt von mehreren Faktoren ab:

1. Chemische Struktur der optischen Aufheller.
2. Konzentration der optischen Aufheller im Material.
3. "Aktivierungspotenzial" der Papierrohstoffe gegenüber dem optischen Aufheller.
4. Lichtquelle, deren Intensität sowie die Menge und Wellenlänge der UV-Strahlung.
5. Messwinkel und Messmethode.
6. Oberflächenstruktur und Reflexionseigenschaften des Materials.

Es ist zu beachten, dass alle Weißgradmessungen nur Modelle und Annäherungen an das sind, was das menschliche Auge sehen kann. Darüber hinaus sieht jeder Mensch Farben etwas anders.

Sowohl die Lichtquelle als auch die Messmethode beeinflussen den Messwert von Fluoreszenz und Weißgrad stark.

Internationale Normen definieren mehrere Standardbeleuchtungen wie A, C ("Innen") und D65 (Tageslicht, "Außen"). Für die Messung des Weißgrads ist ein gut ausgestattetes Spektralphotometer die beste Option.

## GERÄTE

- Spektralphotometer
- Lichtschrank
- Wenn noch verfügbar: Kalibrierplatten oder Weißgradskala Messstab

## PRÜFMETHODEN

Zu Inspektions- und Kontrollzwecken können einfache visuelle Prüfverfahren eingesetzt werden. Dies gilt auch für farbige oder bedruckte Oberflächen. Alternativ und insbesondere zur genaueren Beurteilung weißer Flächen können spezifische Messgeräte wie Spektralphotometer eingesetzt werden.

Zur Bestimmung von Weißgrad und Fluoreszenz gibt es internationale Normen wie z.B. ISO11475 (Außenlicht), ISO11476 (Innenlicht), TAPPI T560 und T562. Diese Normen beschreiben detailliert sowohl die Weißgrad- als auch die Fluoreszenzmessung. Es wird empfohlen, diese zu befolgen. Es ist zu beachten, dass diese Messungen nur für weiße Materialien gelten und nicht für farbige Oberflächen.

### Prüfung der Fluoreszenz:

1. Wird ein Material, das optische Aufheller enthält oder mit fluoreszierenden Farben bedruckt ist, unter UV-Licht betrachtet emittiert die Oberfläche blaues/violettes Licht. Zur Abschirmung von umgebenden Lichtquellen und zur besseren Sichtbarkeit kann eine Lichtkabine verwendet werden. Die Proben können entweder untereinander oder mit einer oder mehreren bekannten Referenzproben verglichen werden.
2. Die Messung der Fluoreszenz ist beispielsweise mit einem Spektralphotometer oder ähnlichen Geräten möglich, die Messmethoden sind in den internationalen Patenten oder in den Bedienungsanleitungen der Geräte beschrieben. Bei einigen Geräten ist es möglich, einen Schwellenwert vorzugeben, wodurch das Gerät erkennen kann ob der Druck zufriedenstellend ist oder ob ein Etikett vorhanden ist oder nicht.

### Prüfung des Weißgrades:

1. Früher gab es auf dem Markt Weißgrad-Täfelchen und Messstäbe mit Weißgrad-Skala, mit denen eine schnelle Beurteilung des Weißgrads der Proben möglich ist. Die zur Beurteilung verwendete

Lichtquelle sollte UV-Licht enthalten, um auch den Einfluss der Fluoreszenz auf den Weißgrad zu sehen. Zur Abschirmung von umgebenden Lichtquellen und zur besseren Sichtbarkeit kann eine Lichtkabine verwendet werden.

- Die beste Beurteilung des Weißgrades erfolgt mit Hilfe eines Spektralphotometers, bei dem eine UV-Kalibrierung der verwendeten Lichtquelle möglich ist (z.B. Standardlichtquelle C oder D65). Die Einhaltung der bekannten internationalen Normen wird empfohlen.

### LITERATUR

- E. Ganz, Weißgrad: photometrische Spezifikation und farbmetrische Auswertung. Appl. Optik 15 (1976) 9 Seiten 2039-2058.
- Rolf Griesser (1979), Methoden und Anwendungen der kolorimetrischen Auswertung von Papier. CIBA-Geigy-Merkblatt 7009, pp. 25-29.
- Weißgrad und Fluoreszenz im Papier - Wahrnehmung und optische Modellierung. Lizenzarbeit Nr. 47. Ludovic Gustaffsson Coppel, Universität Mittelschweden, (2010).
- Farbmessungen an Drucken mit fluoreszierenden Aufhellern, Art.-Nr. 64930Q, Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Mattias Andersson, Ole Norberg. (Jan 2007).
- Beispiele für Geräte- und Materiallieferanten:  
- Sick, Laetus, Datacolor, Ciba-Geigy

*Herausgegeben März 1999*

*Überarbeitet:*

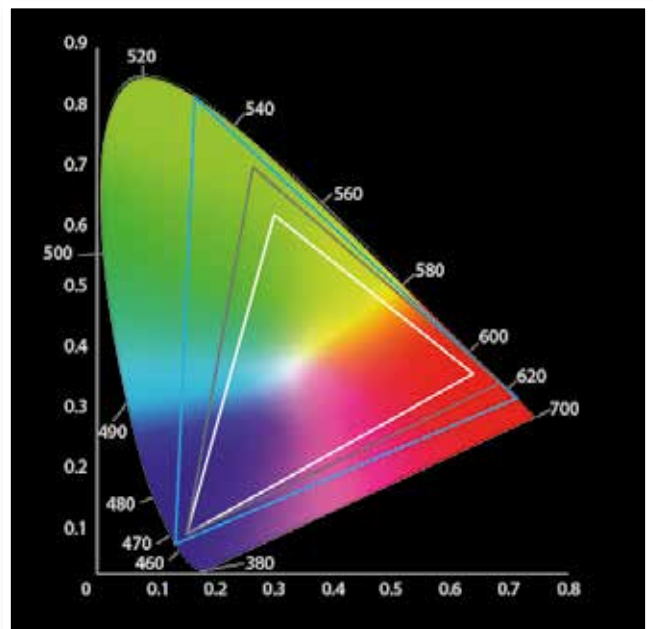
*Mai 2001*

*Oktober 2005*

*Februar 2009*

*Januar 2014*

*August 2019*



## ANWENDUNG

Diese Methode erlaubt eine schnelle Bewertung der Verankerung einer Druckfarbe oder eines Lacks auf einem Folienetikettenmaterial.

## DEFINITION

Die Druckfarbe oder der Lack wird auf das Substrat aufgetragen und in der Druckmaschine, oder mit einer anderen Standard-Methode, die für diesen Farbtyp geeignet ist, ausgehärtet.

Die Farbverankerung wird dann durch den Anteil der Druckfarbe, der beim Abziehen eines aufgeklebten Klebebandes abgelöst wird, bewertet.

Die Beständigkeit der Farbe gegenüber mechanischer Beanspruchung wird ausserdem durch Zerkratzen der Farbe und Deformation unter Druck bestimmt.

## GERÄTE

- Geräte um die Druckfarbe aufzutragen und auszuhärten.
- Klebeband hoher Klebkraft ("aggressiv"), z.B. tesa 4104 oder 3M Scotch® 810 MagicTM.
- FINAT - Anpressrolle, um das Klebeband auf dem zu prüfenden Substrat anzudrücken.
- Metallspatel
- Schutzhandschuhe

## MATERIALPROBEN

Wenn keine fertigen Muster mit der zu prüfenden Druckfarbe zur Verfügung stehen, werden die entsprechende Proben hergestellt, indem die Farbe in gleichmäßiger Schicht (z.B. mit einem Meyer Bar) aufgetragen und wie vom Hersteller empfohlen ausgehärtet wird. DIN A4-Muster sind für diesen Test zweckmäßig.

## BEDINGUNGEN

23 ± 2 °C und 50 ± 5% r.F.

Wenn möglich, sollten die Materialproben vor der Prüfung mindestens 4 Stunden konditioniert werden.

## PRÜFVORGANG

### 1. Klebeband-Test

Den Prüfling auf einen glatten, harten, ebenen Untergrund legen und das Klebeband ohne Lufteinschlüsse aufbringen. An einem Ende sollte dabei ein kleines Stück des Klebebandes frei bleiben. Mit der FINAT - Anpressrolle wird zweimal in jeder Richtung über das Band gerollt um es anzudrücken. Der nicht aufgeklebte Teil des Klebebandes wird im Winkel von 180° auf sich selbst zurückgefaltet. Den Prüfling im Zeitraum von 1 Minute nach dem Anrollen in einer Halterung befestigen oder mit einer Hand festhalten, und das freie Ende des Klebebandes mit der anderen Hand auf sich zu abziehen: zuerst langsam mit konstanter Geschwindigkeit, dann sehr schnell und beschleunigend. (Je höher die Geschwindigkeit, desto aggressiver der Test.) Die Einstufung des Prüflings wird im Vergleich zu Kontrollmustern, die früher gemessen wurden, oder nach folgender Rangfolge festgelegt:

**Stufe 1:** Keine Ablösung der Druckfarbe

**Stufe 2:** Geringe Ablösung der Druckfarbe (< 10%)

**Stufe 3:** Mittlere Ablösung der Druckfarbe (10 - 30%)

**Stufe 4:** Starke Ablösung der Druckfarbe (30 - 60%)

**Stufe 5:** Fast vollständige Ablösung der Druckfarbe (> 60%)

Bei der Evaluierung einer neuen Anwendung und bei der Kontrolle von Rückstellmustern aus der Druckproduktion empfiehlt sich eine Wiederholung des Klebeband-Testes nach 24 h. Eine mindestens mittlere Farbhafung von 70 – 90 % sollte bereits beim sofortigen Test erzielt werden können.

### Mechanische Beanspruchung

#### Kratztest

Den Prüfling auf einen festen Untergrund legen und mit einem stumpfen Metallgegenstand (z.B. einem Spatel) auf der Oberfläche hin- und herkratzen, bis sich die Farbe abzulösen beginnt. Die Zahl der Kratzbewegungen registrieren, bei der Versagen auftritt und diese mit Standardproben vergleichen um festzulegen, ob die Probe besteht oder durchfällt. Anmerkung: Es muss ein Gegenstand verwendet werden, der die Probe nicht anschneidet (ein Tapetenmesser ist ungeeignet) und der bei verschiedenen Prüfern gleich ist (bei einem Fingernagel nicht gegeben).

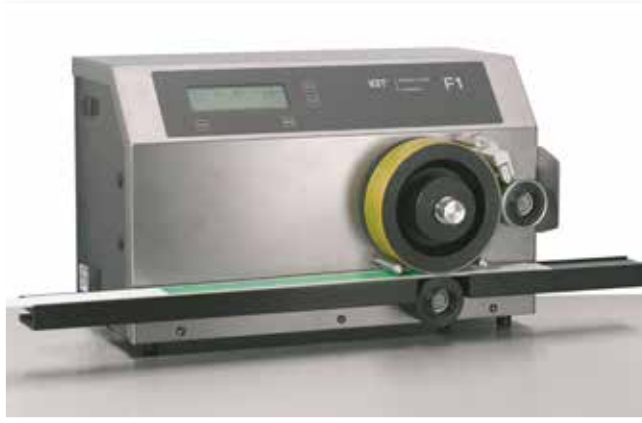
Um eine besser standardisierte Methode anzuwenden empfehlen wir, die FTM 29 hinzu zu ziehen.

### Reibtest

Den Prüfling auf eine feste, flache Unterlage legen, den Daumen fest auf seine Oberfläche pressen und hin- und herdrehen. Das Ergebnis mit früher bewerteten Proben vergleichen und festlegen, ob es in Ordnung ist.

Anmerkung: Für den Fall, dass die Druckfarbe nicht richtig ausgehärtet ist, müssen die entsprechenden Gesundheits- und Sicherheitsmaßnahmen beachtet werden.

Um eine besser standardisierte Methode anzuwenden empfehlen wir, die FTM 27 hinzu zu ziehen.



für FTM22: International IGT Farbbanddruckgerät

### ANMERKUNGEN

2. Die Anwesenheit von Wachsen und Silikonen in einigen Druckfarben und Schutzlacken kann dazu führen, dass das Klebeband auf der Oberfläche nur schwach haftet. Als Folge kann das Klebeband die Farbe auch bei schlechter Haftung nicht vom Substrat abziehen, was zu einer falschen „in Ordnung“ - Beurteilung führt. Um dieser Gefahr zu begegnen wird empfohlen, sowohl einen Klebebandtest als auch eine andere Prüfung zur Farbhaftung durchzuführen, wenn unbekannte Farben untersucht werden.
3. Verschiedene Lieferungen des gleichen Klebebands können unterschiedliche Klebkräfte (über dem spezifizierten Mindestwert) aufweisen. Sie können deshalb unterschiedliche Ergebnisse auf dem gleichen Druckmuster zeigen, was möglicherweise zu einem falschen „nicht in Ordnung“ -Ergebnis führt. Für sehr genaues Arbeiten oder wenn die Farbhaftung kritisch ist, wird empfohlen, neue Klebebandlieferungen zu überprüfen, indem man sie auf Druckmustern bekannter Qualität testet.
4. Wenn man ein numerisches Ergebnis aus dem Klebebandtest benötigt, kann die prozentuale Haftung mit Hilfe eines Gitterschnitt-Geräts erhalten werden, mit dem die zu prüfende Farbfläche vor dem Aufbringen des Klebebands in 2 mm Quadrate aufgeteilt wird. Es wird dann die Anzahl der Quadrate ausgezählt. Das Gerät muss so beschaffen sein, dass die Farbschicht vollständig durchtrennt, das Substrat aber nur sehr wenig angeschnitten wird, da sonst Materialbruch im Substrat auftreten kann.
5. Materialien, die eine geringe innere Festigkeit aufweisen, können bei dieser Prüfung spalten. In diesem Fall kann das Prüfergebnis nicht zur Bestimmung der Farbhaftung verwendet werden.

Herausgegeben März 1999

Überarbeitet:

Juni 2001

Oktober 2005

Juli 2009

Juli 2019

## ANWENDUNG

Diese Methode erlaubt eine schnelle Bestimmung der Haftung von Druckfarbe oder eines Lacks auf Etikettenmaterial. Sie ist vor allem zur Prüfung digitaler Printmedien entwickelt worden.

## DEFINITION

Die Druckfarbe oder der Lack werden auf das Substrat aufgebracht und in der Druckmaschine oder mittels einer Standardmethode, die für diese Art von Farbe geeignet ist, ausgehärtet.

Die Farbhaftung wird bestimmt durch die Farbmenge, die durch Abziehen eines aufgetragenen Klebebandes entfernt wird.

## GERÄTE

- Eine Vorrichtung, um die Farbe aufzubringen und auszuhärten.
- Klebeband mit hoher Klebkraft („aggressiv“), z.B. tesa 4104 oder 3M Scotch® 810.
- FINAT Standard-Anpressrolle.
- Zugprüf- oder ähnliche Maschine, mit der ein Laminat unter einem Winkel von 180° und einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm pro Minute mit einer Genauigkeit von  $\pm 2\%$  abgezogen werden kann.
- Spektrophotometer, z.B. X-Rite DTP22, Datacolor Elrepho 3000, Hunterlab Ultrascan XE.

## MATERIALPROBEN

Die Farbe wird auf das Substrat aufgebracht. Danach wird so lange gewartet, bis absolut sicher ist, dass die Farbe vollständig durchgehärtet und/oder trocken ist. Wenn die Druckmaschine mit einem oder mehreren Farbwerken arbeitet, ist vorzuziehen, dass die Haftung der einzelnen Farben und nicht einer Kombination von Farben bestimmt wird.

Die Farbhaftung kann bewertet werden, indem die Farbe vor dem Aufkleben und nach dem Abziehen des Klebebands gemessen wird. Die Menge an Farbe, die abgezogen wurde, wird angegeben als  $\Delta E$ , die Farbänderung die mit dem Spektrophotometer vor dem Aufkleben und nach dem Abziehen des Klebebands gemessen wurde.

## PRÜFBEDINGUNGEN

23  $\pm$  2°C und 50  $\pm$  5% r.F.

Wenn möglich sollten die Prüflinge mindestens 4 Stunden vor der Messung konditioniert werden.

## PRÜFVORGANG

### Klebeband-Test

Den Prüfling (30 mm mal 175 mm) auf eine glatte, ebene, harte Unterlage legen und das Klebeband aufbringen, so dass keine Luftblasen eingeschlossen werden.

Mit der FINAT-Rolle durch zweimaliges Anrollen in beide Richtungen das Klebeband anpressen, und dann das nicht aufgeklebte Ende des Klebebandes in eine Winkel von 180° auf sich selbst zurückfallen. Den Streifen in die Zugprüfmaschine so einspannen, dass das Klebeband von dem bedruckten Substrat in einem Winkel von 180° abgeschält werden kann. Das Abziehen geschieht mit einer Klemmggeschwindigkeit von 300 mm/min.

## AUSWERTUNG

Der Schälwert wird als Mittelwert der geprüften Streifen in Newton pro 25 mm angegeben. Der Schälwert gibt einen Hinweis auf die Kraft, die auf die Farbe gewirkt hat und ein ungefähres Maß für das Haften einer Schutzfolie auf der Farbe. Die Farbe des bedruckten Substrats wird vor Aufbringen und nach Abzug des Klebebands gemessen. Die Farbdifferenz wird als  $\Delta E$  angegeben.

$\Delta E$ -Werte können folgendermaßen eingestuft werden:

$\Delta E = 0 - 3$	Hervorragend
$\Delta E = 3 - 5$	Sehr gut
$\Delta E = 5 - 10$	Gut
$\Delta E = 10 - 15$	Befriedigend
$\Delta E = 15 - 20$	Schwach
$\Delta E = 20 - 25$	Ungenügend

## BEMERKUNG

Diese Prüfung basiert auf FTM 21.

## ANMERKUNG

Die Anwesenheit von Wachsen und Silikonem in einigen Farben kann zu irreführenden „in Ordnung“-Ergebnissen führen. Es ist deshalb wichtig, die gemessenen Schälwerte anzugeben.

Herausgegeben Juni 2001  
Überarbeitet Januar 2014

### ANWENDUNG

Diese Testmethode erlaubt dem Etikettenhersteller, den Grad und die Gleichmäßigkeit der Stanzung nach dem Verarbeitungsprozess zu beurteilen.

Mit der Methode kann der Zustand und die Einstellung der Stanze während der Einrichtarbeiten beurteilt werden, um Spindelprobleme oder Bahnabrisse bei Hochgeschwindigkeitsapplikationen zu verhindern. Dieser Test ist nur für Glasine / Kraft Trägermaterialien geeignet.

### DEFINITION

Durch die wässrige Lösung eines Farbstoffes wird die Beschädigung des Silikonpapiers durch den Stanzprozess angezeigt.

### GERÄTE

- Farblösung\* -  
(Siehe Anleitung zur Herstellung verschiedener Farblösungen)
- Elektronische Waage
- 1 Liter Messbecher
- Gummihandschuhe
- Baumwolllappen
- Farbbad
- Destilliertes Wasser
- Stopp/Armbanduhr mit Sekundenzeiger

### MATERIALPROBEN

Die Größe des Prüflings sollte mindestens Stanzbreite x Rapportlänge der Stanze betragen.

### PRÜFBEDINGUNGEN

Keine speziellen Bedingungen.

### PRÜFVORGANG

#### Herstellung der Farblösung

Wird eine gebrauchsfertige Farblösung eingesetzt (z. Bsp. "Shirlastain A"), dann ist die Herstellung einer solchen Lösung nicht nötig, und diese Farblösung kann direkt verwendet werden.

Bei Verwendung fester Farbstoffe muss zuerst die Farblösung hergestellt werden. Die folgenden Schritte dienen als Anleitung für die Herstellung einer ‚typischen‘ Farblösung mit einer Farbstoffkonzentration von ca. 0,5%.

- a. Stelle ein 1-Liter-Gefäß (z. B. eine verschließbare PE-Flasche) auf eine elektronische Waage.
- b. Ohne den Farbstoff zu berühren oder zu verschütten mit geeigneter Ausrüstung\* sorgfältig und vorsichtig 5 Gramm in das Gefäß einwiegen (Malachitgrün, Neocarmin A, Methylenblau oder Kristallviolett sind geeignete Farbstoffe).
- c. 1 Liter destilliertes Wasser mit Hilfe des Messzylinders zugeben. Gefäß verschließen und schütteln, um den Farbstoff vollständig zu lösen.

#### Sicherheitshinweis

- Besondere Sorgfalt ist beim Lesen und der Befolgung der Sicherheitshinweise für die Farbstoffe geboten, da viele dieser Stoffe im Reinzustand gesundheitsschädlich sind. Obwohl die wässrigen 0,5 %-Lösungen der Farbstoffe im Allgemeinen nicht als gesundheitsschädlich gelten, ist es trotzdem ratsam bei der Anwendung Schutzhandschuhe zu benutzen.

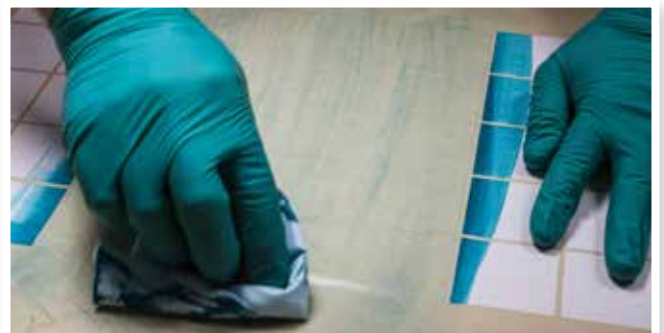
#### Anfärbetest

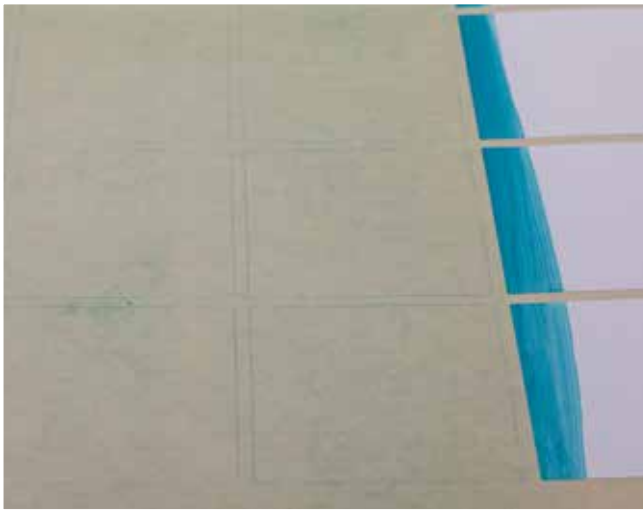
##### 1. Schnelltest nach dem Stanzen

Etiketten von der gestanzten Probe ablösen. Den Baumwolllappen großzügig mit der Farblösung befeuchten.

Die Silikonoberfläche des Trennpapiers mit dem getränkten Lappen großzügig an den Stellen befeuchten, wo sich die Etiketten befanden.

Die überschüssige Farbflüssigkeit mit einem trockenen Lappen abwischen und die Stanzung beurteilen.





Vergleichsmuster mit akzeptierbaren Ergebnissen sollten in einem verschlossenen Umschlag aufbewahrt werden. Beachten Sie bitte, dass manche Farbstoffe (z.B. Malachitgrün) verblassen, wenn sie Licht ausgesetzt sind. Um dieses Problem zu vermeiden, kann man die Muster einscannen und das Bild elektronisch speichern.

## ARBEITSSICHERHEIT

Es ist sehr zu empfehlen, die Sicherheitshinweise des benutzten Farbstoffes sorgfältig einzuhalten (speziell wenn mit den Konzentraten gearbeitet wird). Zusätzlich ist zu empfehlen, immer Schutzhandschuhe zu tragen, auch wenn mit der Farblösung gearbeitet wird.

## 2. Genauer Test - Laborbedingungen

Zwei Bäder von geeigneter Größe herstellen, die Farblösung bzw. sauberes Wasser in einer Menge von nicht mehr als 1 cm in das Gefäß geben (Schutzhandschuhe tragen!).

Von dem zu untersuchenden Muster vorsichtig die Etiketten entfernen; beachten, dass das Silikonpapier nicht beschädigt oder geknickt wird.

Die Probe mit beiden Händen an den Rändern anfassen und vorsichtig mit der Silikonseite auf die Oberfläche der Farblösung legen. Vermeiden, dass die Farblösung auf die Rückseite des Abdeckpapiers gelangt.

Die Probe 30 Sekunden in Kontakt mit der Lösung lassen und dann entfernen.

Überschüssige Farblösung in das Bad zurücklaufen lassen.

Die Probe mit der Silikonseite auf das Bad mit sauberem Wasser legen und etwas bewegen, um verbleibende Farblösung zu entfernen.

Nach dem Waschen die Probe aufnehmen und zwischen geeignetem saugfähigem Material, z.B. Papier oder Baumwollappen, trocknen.

## ERGEBNISSE

Die Stanzabdrücke in Bezug auf Tiefe und Gleichmäßigkeit beurteilen. Die Rückseite des Abdeckpapiers betrachten, ob teilweise durchgestanzt wurde. Es sollten keine Anzeichen von Farbdurchschlag durch das Abdeckpapier zu sehen sein.

Je tiefer die sichtbaren Anstanzungen sind, desto größer ist die Gefahr, dass der Haftklebstoff sich am Abdeckpapier verankert. Dies kann zu Spende Problemen führen. Übermäßige Beschädigung des Papiers kann auch zu Bahnabrissen führen.

## ANMERKUNGEN

Die am häufigsten verwendete Farblösung ist die Malachitgrün-Lösung. Diese basiert auf Malachitgrünnoxalat (Basic Green 4), C.I. Nummer 42000.

Malachitgrün-Lösung sollte in einem gut verschlossenen Behälter im Dunkeln aufbewahrt werden. Die Lagerstabilität beträgt etwa 1 Monat.

Es können auch alternative Farbstoffe verwendet werden, wie z.B.:

- Kristallviolett
- Methylenblau
- Neocarmine A – wird für gelbe Abdeckpapiere empfohlen, da die Färbung rot ist

Bevorzugen Sie eine gebrauchsfertige Farblösung ist "Shirlastain A" eine Empfehlung, welches man z.B. bei der folgenden Firma beziehen kann:

SDL Atlas Ltd.  
[www.sdlatlas.com](http://www.sdlatlas.com)

Für Adressen bitte siehe Teil 3.3.

Herausgegeben Mai 2001  
Aktualisiert: Februar 2012

### ANWENDUNG

Diese Prüfmethode beschreibt ein Verfahren zur Beurteilung von Stanzmarken auf Kunststoff Trägermaterialien.

### DEFINITION

Bewertung von Schäden oder Stanzmarken am Trägermaterial, die durch Anstanzen mit einem Stanzwerkzeug verursacht werden können.

### HINTERGRUND

Etiketten bestehen normalerweise aus einem Obermaterial, das sich auf einem Trägermaterial befindet. Nachdem das Stanzgitter vom Obermaterial getrennt wurde, ist nur noch das Trägermaterial für die Stabilität der Materialbahn verantwortlich. Wenn ein schlecht eingestelltes Stanzwerkzeug das Trägermaterial zu tief einschneidet, kann die Zugfestigkeit der Bahn so weit abnehmen, dass die Bahn reißt. Dabei verursachen Beschädigungen in Querrichtung zur Bahn größere Probleme als Beschädigungen in Längsrichtung (Maschinenrichtung).

Wenn Kunststoff Trägermaterialien zunehmender Spannung ausgesetzt sind, zeigen diese meist ein elastisches Verhalten bis zur Fließgrenze, nach deren Überschreiten es sich irreversibel verformt und schließlich reißt. Die beim Etikettieren herrschenden Spannungen überschreiten die Fließgrenze normalerweise nicht. Wenn also das Trägermaterial bis zu diesem Wert belastet werden kann, ohne dass es reißt, sollten Stanzmarken keinerlei Probleme verursachen.

Bei einigen Materialien, z.B. Polyesterfolien wie Polyethylenterephthalat (PET), kann es schwierig sein, die Fließgrenze exakt zu bestimmen. In diesem Fall kann ersatzweise der Wert F5 gemessen werden (um sicherzustellen, dass das Trägermaterial bis zu einer elastischen Dehnung von 5% belastet werden kann).

### GERÄTE

- Dehnungsmesser (z.B. Instron, Hounsfield, Lloyds)
- Schneidwerkzeug

### PRÜFBEDINGUNGEN

Es sind keine besonderen Bedingungen einzuhalten.

### PRÜFVERFAHREN

1. Nehmen Sie ein Bahnstück gestanzter Etiketten, das mindestens doppelt so lang ist wie die Rapportlänge des Stanzwerkzeugs.
2. Entfernen Sie alle Etiketten vom Trägermaterial und notieren Sie die Position jedes Etiketts in Bezug zum Stanzwerkzeug.
3. Prüfen Sie die Qualität der Stanzung durch eine Sichtprüfung auf offensichtliche übermäßige Beschädigungen. Wenn Sie einen Bereich mit bedenklichen Beschädigungen entdecken, insbesondere in Querrichtung, führen Sie in diesem Bereich einen Zugversuch durch.
4. Schneiden Sie einen Streifen zurecht, der den beschädigten Bereich enthält und dessen Länge und Breite für den verwendeten Dehnungsmesser geeignet ist (Backenbreite und Abstand). Achten Sie auf die Verwendung eines scharfen Schneidwerkzeugs damit keine Randbeschädigungen verursacht werden, die zum vorzeitigen Reißen des Materials führen könnten.
5. Legen Sie die Enden des Trägermaterialstreifens in die Backen des Dehnungsmessers ein und spannen Sie sie fest.
6. Führen Sie einen Zugversuch gemäß dem für das Instrument anzuwendenden Standardverfahren durch.

### ERGEBNISSE

1. Jeder Streifen muss die Fließgrenze erreichen bevor er reißt – in diesem Fall hat er die Prüfung bestanden.
2. Wenn das Trägermaterial reißt, bevor die Fließgrenze erreicht wird, ist die Prüfung als nicht bestanden zu bewerten.
  - Wenn der Riss an dem vom Stanzwerkzeug verursachten Einschnitt erfolgt, notieren Sie, dass das Stanzwerkzeug entsprechend justiert werden muss und leiten Sie die hierzu erforderlichen Maßnahmen ein.
  - Wenn der Riss nicht im gestanzten Bereich der Probe aufgetreten ist, wiederholen Sie die Prüfung, da der Riss durch eine Beschädigung der Schneidkante, die beim Zurechtschneiden des Streifens, oder durch ähnliche Beschädigungen entstanden ist, verursacht worden sein könnte.



## ANMERKUNGEN

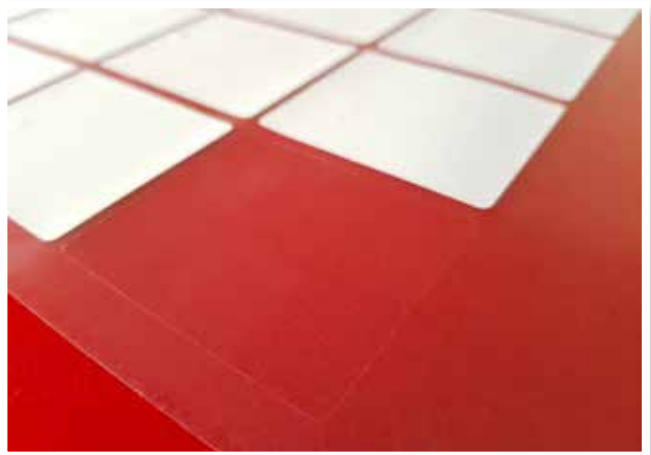
Stanzmarken auf Trägerfolien können durch verschiedene Parameter beeinflusst werden. Bei Problemen mit Stanzmarken empfehlen wir, alle diese Parameter sorgfältig zu prüfen:

- Stabilität und Robustheit der Stanzvorrichtung
- Der Werkzeugdurchmesser muss an die Breite der Druckmaschine angepasst werden.
- Toleranz zwischen Magnet- und Gegendruckzylinder
- Qualität des Stanzbleches (Verschleiß – und Schneidengeometrie des Stanzwerkzeugs)
- Gleichmäßigkeit der Dicke des Trägermaterials
- Temperatur, bei der der Stanzvorgang durchgeführt wird (Einfluss von UV-Licht auf die Weichheit der Folie und des Haftklebers)
- Falls Probleme auftreten, ergreifen Sie folgende Maßnahmen:
  - Justieren Sie den Schnittwinkel, um den Stanzvorgang zu verbessern.
  - Prüfen Sie die Spannung der Materialbahn (zu hohe Spannungen vermeiden).
  - Entfernen Sie die Matrix sofort nach dem Stanzvorgang, damit sich der Haftkleber zwischen dem Stanzen und dem Ablösen nicht erholen kann. Kühlen Sie das Laminat vor dem Stanzvorgang ab.

*Herausgegeben Oktober 2005  
Aktualisiert: Juli 2019*



*Mit einem perfekten Stanzergebnis auf PET-Trägermaterial ist nur ein messerscharfer Abdruck der Kontur sichtbar.*



*Der Stanzteil ist zu tief, die ausgeschnittenen Konturen zeigen dagegen einen klaren Eindruck (Reflexion) auf dem Trägermaterial.*

### ANWENDUNG

Dieser Test wird verwendet, um die Fähigkeit eines Selbstklebematerials, auf einer zylindrisch gebogenen Oberfläche zu haften, zu prüfen.

### DEFINITION

Die Rundverklebbarkeit wird definiert als das Abheben (gemessen in mm) von Selbstklebematerial nach einer gewissen Zeit von einem zylindrischen Standardstab oder -rohr mit kleinem Durchmesser, auf den es mit leichtem Fingerdruck aufgebracht wurde.

### GERÄTE

- Gestell, in dem die Stäbe/Röhrchen stehen können, ohne dass sich Probe und Gestell berühren.
- Stäbe/Röhrchen von 8 mm and 15 mm Durchmesser (der Durchmesser sollte repräsentativ für die Endanwendung sein). Stäbe/Röhrchen aus Glas und Polyethylen. Falls notwendig können andere Materialien verwendet werden (bitte dokumentieren).

### MATERIALPROBEN

Die Abmessungen des Prüflings sollten so angepasst werden, dass die Länge des Probeetiketts  $\frac{3}{4}$  des Umfangs des Probestabs/-röhrchens entspricht. Die Breite des Etiketts sollte der Hälfte seiner Länge entsprechen.

#### Beispiel:

- 10 mm x 20 mm für einen Stab/Röhrchen-Durchmesser von 8 mm
- 15 mm x 35 mm für einen Stab/Röhrchen-Durchmesser von 15 mm

Die Probeetiketten sollten in Laufrichtung UND quer zur Laufrichtung geschnitten werden. Es sollten 3 Probekörper geprüft werden. Die Schnitte sollten sauber und gerade sein.

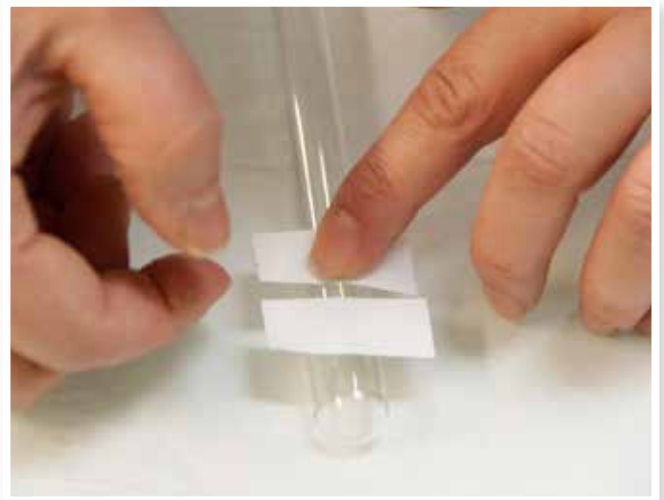
### PRÜFBEDINGUNGEN

Die Prüflinge sollten bei  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  und  $50 \pm 5\%$  r.F. für wenigstens 16 Stunden konditioniert werden, bevor sie geschnitten werden. Andere Bedingungen können angewendet werden, doch müssen diese klar angegeben werden.

### PRÜFVORGANG

Für jede Prüfung muss neues Probematerial verwendet werden.

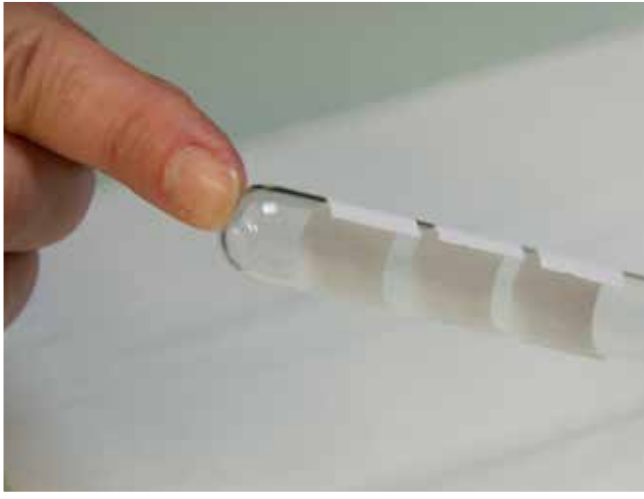
Die Stäbe/Röhrchen mit Aceton oder anderen geeigneten Lösungsmitteln (Heptan...) vor Gebrauch reinigen, um jegliche Verunreinigung, Fett oder Staub zu entfernen. Stäbe/Röhrchen aus anderen Materialien als Glas sollten wie geliefert verwendet werden. Sie dürfen vor der Prüfung



nicht mit den Fingern berührt werden. Das Abdeckpapier vom Obermaterial so entfernen, dass sich der Druckträger nicht verformt und die Klebstoffschicht nicht berührt wird.



Den Prüfling auf den Stab/das Röhrchen aufbringen, die lange Seite des Etiketts senkrecht zur Achse des Stabes/des Röhrchens.



Mit leichtem Fingerdruck andrücken, um genügend Haftung/Kontakt über die gesamte mit Klebstoff beschichtete Fläche zu erhalten. (Eventuell ist es einfacher, das Etikett länger als benötigt auszuschneiden und die überschüssigen Enden bei der Applikation auf den Stab/das Röhrchen abzuschneiden).

Die beklebten Stäbe/Röhrchen werden nach 1 Woche überprüft. Wenn ein Abheben der Etikettenecken zu beobachten ist, wird dies in mm auf jeder der beiden Seiten gemessen (l1, l2). Die Gesamt-Abhebung ist die Gesamtlänge des Etiketts, die nicht mehr mit dem Stab/Röhrchen in Kontakt ist, geteilt durch 2, also:  $(l1 + l2)/2$ .



## ERGEBNISSE

Die Art der Proben und der Stäbe/Röhrchen angeben. Den Mittelwert von 3 Bestimmungen der wie oben beschrieben bestimmten Kantenablösung für jede zu untersuchende Probe/Probematerial berechnen und angeben. Zusätzlich die Zeit, die nach Aufbringung des Etiketts verstrichen war, angeben.

## ANMERKUNG

Geeignete Geräte zum Aufbringen des Etiketts können verwendet werden, um die Schwankungen des Ergebnisses als Folge des Andrückens mit "leichtem Fingerdruck" zu verringern.

Das Ergebnis des Tests hängt sehr stark von dem verwendeten Obermaterial ab. Diese Materialien und ihre Spezifikationen müssen sehr genau bekannt sein.

*Herausgegeben Mai 2001*

### ANWENDUNG

Dieses Prüfverfahren beschreibt eine Methode zur Bewertung der Qualität der Abdeckung durch Silikonbeschichtungen. Diese Prüfung kann nur mit Papiersubstraten durchgeführt werden, die mit der verwendeten Farbprüflösung angefärbt werden können.

### DEFINITION

Die Beschichtungsqualität wird häufig durch Prüfung mit einem wasserlöslichen Farbstoff bewertet.

Es werden viele Farbstoffe verwendet, die als Lösung (kann direkt angewendet werden) oder als Pulver (muss in Lösung gebracht werden) erhältlich sind (z.B. Shirlastain A, Malachitgrün, Methylenblau, Hahn Stain, Rhodamine 6 GDN, Neocarmin A).

Bei Papiersubstraten wird eine bestimmte Menge der Farbflüssigkeit für eine begrenzte Zeit auf den silikonbeschichteten Liner aufgebracht; danach wird das Färbemittel abgespült oder abgewischt, und der Liner wird getrocknet. Die Beschichtungsqualität wird entweder qualitativ durch eine Sichtprüfung oder quantitativ mit einem Kolorimeter bewertet.

Im Allgemeinen fällt die Anfärbung durch die Färbemittellösung umso intensiver aus, je schlechter die Qualität der Trennbeschichtung ist.



### GERÄTE

- Cobb-Tester mit Ring mit einem Durchmesser von etwa 11,5 cm
- Stoppuhr mit Rückwärtslauf und Alarmfunktion
- Kleiner Behälter mit 200 ml-Markierung
- Farbprüflösung
- Saugfähiges Reinigungspapier

### MATERIALPROBEN

Falls möglich, sollten mehrere Proben des Trennmaterials bewertet werden.

Wenn diese Proben von einer bestimmten Stelle der Papierbahn stammen, sollte dies zu Referenzzwecken entsprechend notiert werden.

### PRÜFBEDINGUNGEN

Es sind keine besonderen Bedingungen zu beachten.

### PRÜFVORGANG

#### Herstellung der Farblösung

Wird eine gebrauchsfertige Farblösung verwendet (z.B. "Shirlastain A"), dann ist die Herstellung einer solchen Lösung nicht nötig und die Farblösung kann direkt benutzt werden.

Für alle festen Farbstoffe muss zuerst die Farblösung hergestellt werden. Die folgenden Schritte dienen als Anleitung für die Herstellung einer typischen Farblösung mit einer Farbstoffkonzentration von ca. 0,5 Gew%.

- a. Stelle ein 1-Liter-Gefäß (z. B. eine verschließbare Polyethylenflasche) auf eine elektronische Waage.
- b. Mit geeigneter Schutzkleidung\* und mit gebotener Sorgfalt, um den Farbstoff weder zu berühren noch zu verschütten, genau 5 Gramm Farbstoff in das Gefäß einwiegen (Malachitgrünnoxalat, Neocarmin A, Methylenblau oder Kristallviolett sind einige empfohlene Farbstoffe).
- c. 1 Liter destilliertes Wasser mit Hilfe des Messzylinders zugeben. Gefäß verschließen und intensiv schütteln, um den Farbstoff zu lösen.

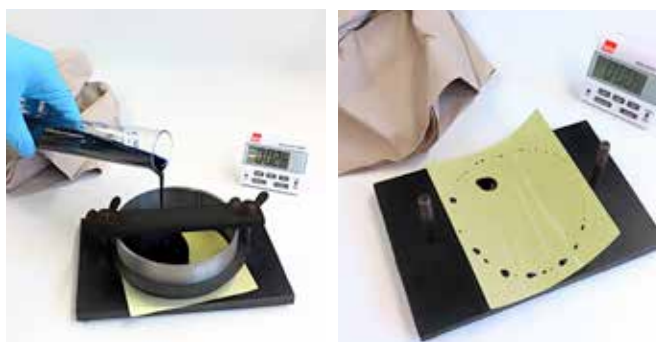
### \* Sicherheitskommentar

Besondere Sorgfalt ist beim Lesen und der Befolgung der Sicherheitshinweise für die Farbstoffe geboten, da viele dieser Stoffe im Reinzustand gesundheitsschädlich sind. Obwohl die 0,5 Gew%-Lösungen der Farbstoffe im Allgemeinen als nicht gesundheitsschädlich gelten, ist es trotzdem ratsam, auch hier Schutzhandschuhe zu tragen.



Gelbes Glassin papier mit unterschiedlicher Silikonbeschichtung, mit Methyleneblau eingefärbt

### Anfärbetest



- Schneiden Sie eine 14 cm x 14 cm große Probe (oder wählen Sie die Größe entsprechend dem verwendeten Cobb-Tester) des Trennpapiers zurecht (oder des Liners des selbstklebenden Laminats nach Entfernen des Obermaterials). Achten Sie darauf, daß sich im Schutzpapier keine Löcher oder Perforationen befinden.
- Achten Sie, unabhängig vom verwendeten Substrat oder Färbemittel, unbedingt darauf, dass Sie die Silikonoberfläche vor der Prüfung nicht berühren, da sonst die Anfärbung verfälscht werden kann. Legen Sie die Trennpapierprobe mit der Silikonseite nach oben unter den Prüfring des Cobb-Testers.
- Klemmen Sie den Ring fest, damit das Färbemittel während der Prüfung nicht austritt.
- Füllen Sie 200 ml der Farblösung in den Cobb-Tester, und starten Sie die Stoppuhr. Die eingestellte Einwirkzeit sollte entsprechend der Farblösung, aber auch dem Substrat und dem Silikonauftragsgewicht gewählt werden. Nachfolgend einige typische Startempfehlungen für verschiedene Farblösungen:
  - Neocarmin A** - typische Einwirkzeit 60 sec
  - Methyleneblau** - typische Einwirkzeit 120 sec
  - Malachitgrün** - typische Einwirkzeit 60 sec
  - Shirlastain A** - typische Einwirkzeit 120 sec
- Lassen Sie nach der für die Prüfung gewählten Einwirkzeit sofort die Färbemittellösung ab, lösen Sie den Prüfring, und heben Sie ihn von der Probe ab.
- Tupfen Sie das Prüfmuster mit Saugpapier oder Baumwolllappen trocken (nicht reiben), und lassen Sie die Probe weitere fünf Minuten trocknen (diese Methode wird üblicherweise für Shirlastain A empfohlen), bevor Sie das Muster begutachten oder ausmessen.  
Wahlweise können Sie die Probe auch unter fließendem Wasser abspülen und danach trocken tupfen (diese Methode wird üblicherweise für Malachitgrün empfohlen).  
Ist das Muster getrocknet, kann es untersucht bzw. vermessen werden.

## ERGEBNISSE

Die subjektive Beurteilung des Musters sollte die generelle Anfärbung des Liners und die Penetration der Farblösung ins Basispapier berücksichtigen. Bei einer guten Beschichtungsqualität sollte KEINE Penetration sichtbar sein. Die Penetration wird durch dunkle Linien oder Punkte angezeigt. Je sichtbarer und intensiver die Anfärbung ist, desto größer ist das Risiko, dass der Klebstoff durch die Silikonbeschichtung zum Basispapier wandern und somit Trennwertprobleme verursachen kann (eventuell Spende Probleme bei Etiketten oder Trennwertprobleme bei Klebebändern, etc.).

Zeigt das getestete Muster gute Ergebnisse in allen Anforderungen, sollte es als Standard für nachfolgende Tests festgelegt werden. Jedes Rohpapier sollte einen eigenen Standard als Vergleich haben (das heißt, ein silikonisierter Liner, bei dem die Performance akzeptabel ist, und bei dem der Anfärbetest durchgeführt wurde). Zukünftige Anfärbungen können dann mit dem Standard (oder einer Musterreihe, wenn eine genauere Unterscheidung erforderlich ist) verglichen werden, und

die Ergebnisse sollten dann besser oder zumindest gleich dem akzeptablen Beschichtungsstandard sein. Es ist auch möglich, diesen Test zu verwenden, um eine Skala von 0 – 10 einzuführen, bei der:

- 0 = vollständige Anfärbung des Basispapiers, wie beim Rohpapier
- 10 = perfekter Farbttest ohne erkennbare Penetration

Der akzeptable Produktionsstandard sollte basierend auf dem weiteren Anforderungsprofil festgesetzt werden.

Für eine quantitative Beurteilung der Beschichtungsqualität wird der Grad der Anfärbung des beschichteten Papiermusters bewertet. Hierbei werden mittels eines Kolorimeter die Farb-Raum-Koordinaten für das beschichtete Muster gemessen und dann mit den Werten eines unbeschichteten Papiermusters verglichen, um einen Delta-E-Wert zu bestimmen. Anschließend muss ein maximal zulässiger Differenzwert festgelegt werden. Mit dieser Methode kann das Ergebnis der Anfärbung quantifiziert werden, es gilt aber auf die Regelmäßigkeit der Beschichtung (Defekte in der Beschichtung) zu achten, da hier nur ein integraler Mittelwert ausgegeben wird. Es empfiehlt sich also, neben dem Ergebnis der Messung auch noch einen Kommentar über das Muster abzugeben.

Vergleichsmuster mit akzeptablen Ergebnissen sollten in einem verschlossenen Umschlag aufbewahrt werden. Beachten Sie bitte, dass verschiedene Farbstoffe (z.B. Malachitgrün) allmählich verblassen, wenn sie Lichtquellen ausgesetzt sind. Um dieses Problem zu vermeiden, kann man die Muster einscannen und das Bild elektronisch speichern.

### **arbeitssicherheit**

Es ist unbedingt zu empfehlen, die Sicherheitshinweise des benutzten Farbstoffes sorgfältig zu lesen (speziell wenn mit den Farbpulvern gearbeitet wird). Grundsätzlich sollten aber auch beim Umgang mit der Farblösung immer Schutzhandschuhe getragen werden.

### **ANMERKUNGEN**

Die am häufigsten verwendete Farblösung ist die Malachitgrün-Lösung. Diese basiert auf Malachitgrün-oxalat (Basic Green 4), C.I. Nummer 42000. Malachitgrün-Lösung sollte in einem gut verschlossenen Behälter im Dunkeln aufbewahrt werden. Die Lagerstabilität beträgt etwa 1 Monat.

Es können auch alternative Farbstoffe verwendet werden, wie z.B.:

- Kristallviolett
- Methylenblau
- Neocarmine A – wird für gelbe Abdeckpapiere empfohlen, da die Anfärbung rot ist

Bevorzugen Sie eine gebrauchsfertige Farblösung, ist "Shirlastain A" zu empfehlen, welches man bei folgender Firma beziehen kann:

SDL Atlas Ltd.  
[www.sdlatlas.com](http://www.sdlatlas.com)

Für Adressen siehe Teil 3.3.

*Aktualisiert Februar 2012  
Überarbeitet Januar 2014*

## ANWENDUNG

Diese Prüfvorschrift beschreibt die Vorbereitungen und die Prüfung von in Laugen abwaschbaren Haftklebstoffen, hier im Falle einer heißen, wässrigen 1-2%igen Alkalilösung. Mit diesem Prüfverfahren kann die Ablösbarkeit von Haftklebstoffen in einer heißen, wässrigen alkalischen Lösung geprüft werden.

## DEFINITION

“Abwaschbarkeit” ist die Fähigkeit eines Haftklebstoffes, sich schnell und vollständig in einer 1-2%igen Natronlauge von 65 -75°C von einem Substrat abzulösen. Der verwendete Gehalt an NaOH und die Abwaschtemperatur sind im Bericht festzuhalten.

## GERÄTE

- Beheizbarer Labormagnetrührer.
- Magnetrührstäbchen.
- 2 - 5 l Becherglas.
- Thermometer.
- Glasflaschen (Typ und ggf. Vorbehandlungen wie spezielle Beschichtungen oder Vorreinigungen werden im Bericht vermerkt).

## VORBEREITUNG

Die zu prüfenden Etiketten und Haftklebstoffe sollten für abwaschbare Anwendungen geeignet sein. Das Etikettenmaterial kann aus Papier- oder Folienmaterial bestehen. Aus den zu prüfenden Haftlaminaten werden Etiketten mit den Maßen 60 x 80 mm ausgeschnitten. Die Glasflaschen werden vor der Prüfung in einer Spülmaschine bei mindestens 65°C gereinigt. Hierbei wird die Verwendung eines alkalischen Reinigers empfohlen. Häufig handelt es sich um wiederaufbereitete oder wiederverwendete Glasflaschen. Das Alter bzw. die Herkunft der Flasche kann das Ergebnis der Prüfung beeinflussen. Deshalb wird empfohlen neue Flaschen einzusetzen, die vor der Erstbenutzung gewaschen werden sollten. Auf jeden Fall sollte die Herkunft und der Zustand der Flasche im Prüfbericht vermerkt werden.

## MATERIALPROBEN

Vor der Prüfung wird das Silikonpapier vom Etikett abgezogen und dieses auf die Prüfflasche aufgeklebt. Die Verklebung wird mindestens 24 h bei Normklima gelagert: 23°C ± 2°C, 50% RH ± 5% RH

## PRÜFVORGANG



Nach der Lagerung werden die Flaschen mit Wasser, welches Testtemperatur besitzt, gefüllt und sofort in die vorbereitete, 65 – 75°C warme, 1- 2%ige NaOH-Lösung eingetaucht. Der etikettierte Teil der Flasche muss vollständig mit Waschflüssigkeit bedeckt sein.

## AUSWERTUNG

Die Zeit bis zum vollständigen Ablösen der Etiketten wird in Sekunden angegeben. Zusätzlich wird vermerkt, wo sich der Haftklebstoff nach der der Prüfung befunden hat:

- auf der Flasche
- auf dem Etikett
- auf der Flasche und auf dem Etikett

## ANMERKUNGEN

Typ, Eigenschaften und Zustand der Trägermaterialien Papier oder Folie, wie Porosität, Wasserdurchlässigkeit etc. beeinflussen signifikant das Abwaschverhalten. Darüber hinaus kann der verwendete Druck in Form und Größe, insbesondere bei UV-Druckfarben die Waschzeiten verändern. Es wird empfohlen, die Prüfung mit bedruckten Etiketten durchzuführen. Weiterhin kann durch Alterung der etikettierten Glasflaschen, z. B. durch Freibewitterung, UV-Licht oder (Luft-) Feuchtigkeit das Ergebnis des Abwaschtests beeinflusst werden. Abweichungen von der Prüfmethode sollten im Prüfbericht vermerkt werden.

*Herausgegeben Oktober 2008  
Überarbeitet Januar 2014*

## ANWENDUNG

Diese Testmethode dient der Prüfung der Scheuerfestigkeit von bedruckten UV-Farben oder -Lacken; Tinten- oder Lackoberflächen gegen Substrate oder UV-Farben oder Lackoberflächen gegen UV-Farben oder -Lackoberflächen. Mangelhafte Farbhftung kann mit diesem Test nicht geprüft werden, auch wenn Kratz- und Reibfestigkeit als gut befunden werden. Die jeweiligen Beständigkeiten müssen mit speziellen Methoden geprüft werden wie z.B. FTM 21. In schwierigen Fällen treten schlechte Haftung und schlechte Reibfestigkeit miteinander auf. Diese Testmethode kann von Laborpersonal oder einer anderen geschulten Person durchgeführt werden, die mit der Handhabung des Ink Rub Testers vertraut ist.

## DEFINITION

I.d.R. steht Reibfestigkeit im Zusammenhang mit der Durchhärtung oder der Reaktivität der UV-Farben oder -Lackoberflächen, Abrieb oder Zerkratzen beschreibt die Beschädigung der UV-Farben oder -Lackoberflächen durch mechanische Beanspruchung, z.B. zwei etikettierte Behälter reiben während des Transports in ihrer Verpackung gegeneinander. Kratz- oder Reibfestigkeit beschreibt die mechanische Beständigkeit der UV-Farben oder -Lackoberflächen. Weitere Ursachen für das Abreiben von Farbe oder Lack sind im Kapitel "Bemerkungen" aufgeführt.

## GERÄTE

- Ink Rub Tester (z.B. von der Firma Testing Machines Inc.)
- Wärmeschrank



Bild 1+2: Ink Rub Tester (Reibfestigkeitstestgerät für Druckfarben und Lacke)

## MATERIALPROBEN

Die gedruckten Etiketten sollten frisch von der Druckmaschine stammen. Das unbedruckte Substrat muss von derselben Rolle stammen auf der auch die Etiketten gedruckt wurden.

## BEDINGUNGEN

Temperatur  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  /  $70 - 77^{\circ}\text{F} \pm$  ;  
rel. Luftfeuchtigkeit:  $50\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ .

## VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG

1. Entnehmen Sie ein Etikett von der Musterrolle.
2. Schneiden Sie ein Stück unbedrucktes Substrat in der Grösse der Gummiauflage an der rechten Seite des Ink Rub Testers aus der Musterrolle.
3. Befestigen Sie das unbedruckte Substrat auf der Gummiunterlage an der rechten Seite des Ink Rub Testers und befestigen Sie das gedruckte Etikett auf der Gummiunterlage des 2-lbs-Gewichts\*. Es ist darauf zu achten, dass das Etikett am 2-lbs-Gewicht über die gesamte Fläche mit Farbe bedeckt ist.
4. Hängen Sie das 2-lbs-Gewicht an der Haltevorrichtung rechts am Ink Rub Tester ein. Farbfilm und Oberfläche des unbedruckten Substrats müssen sich gegeneinander befinden.
5. Setzen Sie die Maschine auf 100 Hübe pro Minute.
6. Setzen Sie die Maschine auf 25 Hübe und drücken Sie Start.
7. Nach Ende des Testlaufs überprüfen Sie das Etikett auf Reib- oder Kratzbeschädigungen.
8. Wenn Abrieb oder Kratzer sichtbar sind, wiederholen Sie den Test nach Durchführung der folgenden Optimierungsversuche stets mit einem druckfrischen Etikett:
  - Untergrund auf übermäßige Abrasivität prüfen
  - berücksichtigen Sie das Etikettendesign, um Schäden durch Reibung zu vermeiden.
  - erwägen Sie, einen schützenden Überdrucklack aufzutragen, falls dieser nicht bereits vorhanden ist.

Es ist wichtig, dass diese Versuche Schritt für Schritt durchgeführt werden, um die Ursache der schlechten Kratz- oder Reibfestigkeit heraus zu finden. Kann mit keiner der Versuche ein hundertprozentiger Erfolg erzielt werden, wiederholen Sie den Test mit dem besten Ergebnis mit einer weiteren Etikette, die entweder 2 h in einem Ofen bei  $40^{\circ}\text{C} - 104^{\circ}\text{F}$  oder 8 h bei Raumtemperatur  $21^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{F}$ \*\* gelagert wurde. Besteht das Problem weiterhin, sollten Sie eine andere Batch in die Maschine nehmen. Sollte das Problem weiterhin bestehen, kontaktieren Sie den Farbhersteller.

\* **1 lb = 453.6 g**

\*\* **N.B. Das radikalische .UV-System hat die Eigenschaft nachzuhärten, was bis zu 24 h andauern kann.**

## ERGEBNISSE

Um einen Eindruck für ein gutes und schlechtes Ergebnis zu gewinnen betrachten Sie bitte die folgenden Bilder.



Bild 3: Leicht zerkratzte Farboberfläche: Ergebnis zufriedenstellend



Bild 4: Substrat im Vergleich: die Oberfläche ist leicht zerkratz



Bild 5: Schlechte Reibfestigkeit verursacht durch schlechte Reaktivität oder Durchhärtung: Die Farbschicht kann leicht zerkratz und abgerieben werden



## Bewertungsskala

- Stufe 1:** Leicht zerkratzte Oberfläche < 5% Beschädigung; keine Farbe abgekratzt oder abgerieben, Substratoberfläche nicht sichtbar
- Stufe 2:** Abgekratzt oder abgeriebener Farbfilm, < 10% der Substratoberfläche sichtbar
- Stufe 3:** Abgekratzt oder abgeriebener Farbfilm, 10 - 30% der Substratoberfläche sichtbar
- Stufe 4:** Abgekratzt oder abgeriebener Farbfilm, 30 - 60% der Farboberfläche sichtbar
- Stufe 5:** Abgekratzt oder abgeriebener Farbfilm, > 60% der Farboberfläche sichtbar

## ANMERKUNGEN

Es ist normal dass der Farbfilm leichte Kratzspuren aufweisen wird, auch wenn die Durchhärtung sehr gut ist (Stufe 1). Er sollte jedoch nicht abgerieben werden, so dass das Substrat sichtbar wird (siehe Bild 3). Stufe 1 sollte stets das zu erzielende Ergebnis sein. In Abhängigkeit der Substratqualität kann die Oberfläche hier ebenfalls Kratzspuren aufweisen (siehe Bild 4). Sollte der Farbfilm mit dieser Methode abgelöst werden können, dann ist neben schlechter Reibfestigkeit auch schlechte Haftung vorhanden (siehe Bild 5).

### Saugfähiges Etikettenmaterial:

Bei Etikettenmaterial mit hoher Saugfähigkeit (z.B. mattes Etikettenpapier) ist zu berücksichtigen, dass die vollständige Aushärtung des Farb- oder Lackfilms unzureichend sein kann, da die UV-Strahlung durch die Absorption in das Substrat nicht vollständig in die Filmschicht eindringt. Folglich kann die Scheuerfestigkeit einer UV-Farbe oder eines UV-Lackfilms unzureichend sein. Ein vorläufiger Klebebandtest führt zu einem geteilten Farbfilm. Dieser Effekt sollte vor der Durchführung der Scheuerfestigkeitsprüfung behoben werden, z.B. durch Drucken eines transparenten Weißes vor dem Farbton. Weitere Ursachen für eine unzureichende Scheuerfestigkeit sind:

- Falsche Kombination von Substrat und Farbe oder Lack
- Raue Substratoberfläche
- Übermäßiges Gewicht des Farbfilms
- Abrasiv von der Kontaktfläche (wenn nicht von Angesicht zu Angesicht, z.B. unsachgemäße Gestaltung der Transportverpackung).

## SILIKON IN FARBEN UND LACKEN

Enthalten die zu prüfenden Farben Silikon, kann dieses an die Fläche migrieren und wie ein Schmierfilm wirken. Dann kann ein Scheuerfestigkeitstest zu einem guten Ergebnis führen, auch wenn die Farbe keine grundsätzlich gute Scheuerfestigkeit aufweist. Siliconreste müssen vorsichtig vor Testbeginn mit siebzigprozentigem Isopropanol entfernt werden.

Die meisten Etiketten sind mit einem Lack überdruckt, um dem Endprodukt unterschiedliche Funktionen zu bieten. Sollen z.B. die Gleiteigenschaften verbessert werden, wird ein silikonhaltiger Lack aufgetragen. Dann ist es wichtig, dass das Etikett in seinem endgültigen Zustand getestet wird. Es mag dann sinnvoll erscheinen, das Testverfahren von 25 Zyklen zu wiederholen oder auf eine sinnvolle Anzahl von Zyklen im Zusammenhang mit der endgültigen Verwendung des gedruckten Etiketts auszudehnen.

### Mattlacke

Mattlacke werden bedruckt, um z.B. einen dekorativen oder haptischen Effekt zu erzielen. Um eine Konsistenz während der Produktlebensdauer zu gewährleisten, ist es notwendig, Lacktypen mit einer ausreichenden Scheuerfestigkeit aufzutragen, um ein Polieren zu vermeiden. Es wird empfohlen, den Scheuerfestigkeitstest unter Berücksichtigung einer sinnvollen Anzahl von Zyklen im Zusammenhang mit der endgültigen Verwendung des gedruckten Etiketts durchzuführen.

## BEMERKUNG

Bei Bedarf kann der Test mit Farbfilm gegen Farbfilm durchgeführt werden. Das Etikett auf der Gummiunterlage an der rechten Seite des Ink Rub Tester sollte dann ebenfalls vollständig mit Farbe bedeckt sein. Soll die Nassreibfestigkeit geprüft werden, so geben Sie mit einer Pipette einen Tropfen Wasser auf das Substrat oder Etikett, das auf der Gummiunterlage an der rechten Seite des Ink Rub Testers befestigt ist. Der übrige Ablauf kann wie oben beschrieben erfolgen.

## KOMBINATIONS-DRUCK

Werden wasserbasierte Farben mit einem UV Flexolack überdruckt ist es sinnvoll, diesen Test als Nassreibfestigkeitsprüfung durchzuführen. Das Ausbluten der wasserbasierten Farbe kann dann ebenso Indikator für die schlechte Durchhärtung des UV-Lackes sein wie auch dessen Beschädigung. Tritt Ausbluten ein, dann ist vermutlich nicht nur die Durchhärtung des UV-Lackes ungenügend, sondern auch die Trocknung der wasserbasierten Farbe. Die Durchhärtung der Farbe und des Lackes müssen dann individuell geprüft werden.

Erforderliches Material für die Prüfung der Nassreibfestigkeit:

- Pipette
- Wasser
- Etiketten und Substrat wie im Kapitel "Prüfgeräte" beschrieben.

*Herausgegeben Oktober 2008  
Überarbeitet Juli 2019*

### ANWENDUNG

Diese Methode beschreibt die spektrometrische Beurteilung der Migration eines Etikettenhaftklebstoffes durch Papierdruckträger bei erhöhten Temperaturen.

### GERÄTE

- Umluftofen.
- Papierschneidegerät.
- Substrate: Papierdruckträger, Standardtrennpapier und Polyesterfilm.
- Reflektionsspektrophotometer, z.B. Hunterlab Ultrascan XE.

### MATERIALPROBEN

Streifen eines repräsentativen Laminates mit Papier als Druckträger, d.h. Papierdruckträger, Klebstoff und Trennpapier bzw. Trennfolie.

Für jedes zu bewertende Muster und für jede Temperatur, bei der der Test durchgeführt wird, sollten drei 5x20 cm große Streifen vorbereiten werden, die in Beschichtungsrichtung geschnitten werden.

Bereite folgende Muster vor:

- Muster A:** Labellaminat (Druckträger + Klebstoff + Trennpapier)
- Muster B:** Labellaminat (Druckträger + Klebstoff + Trennpapier)
- Muster C:** unbeschichteter Druckträger

### BEDINGUNGEN

Muster A wird als Referenz für weitere Tests und die Auswertung zurück behalten.  
Muster B und C werden bei 60°C für 2 Wochen einer beschleunigten Alterung unterzogen.

Muster B kann unter folgenden Bedingungen getestet werden:

- unter dem leichten Druck einer Pappe, um zu gewährleisten, dass die Probe sich nicht wellt.
- oder unter einem Druck von 70 g/cm<sup>2</sup>, was typischerweise dem Druck auf der Rolle während der Lagerung entspricht.

Muster C wird unter leichtem Druck einer Pappe gealtert, um zu gewährleisten, dass die Probe sich nicht wellt. (siehe auch Muster B).

Oben genannte Zeiten und Temperaturen können verändert werden, um anwendungsspezifischen Bedingungen eher zu entsprechen.

### PRÜFVORGANG

#### Alterung:

- Die Teststreifen (Muster B) werde zur Lagerung im Ofen übereinander gestapelt und jeweils durch einen Streifen Polyesterfilm voneinander getrennt.
- Dasselbe gilt für Muster C.
- Nach 2 Wochen Alterung werden die Muster aus dem Ofen genommen und auf Raumtemperatur abgekühlt.

#### Test:

Unterschiede zwischen den gealterten Mustern (B) und den Referenzmustern (A und C) können visuell oder mit dem Spektrophotometer beurteilt werden.

#### 1. Visueller Vergleich:

Die gealterten Muster werden mit der Referenz (A) verglichen, um das generelle Durchschlageverhalten zu beurteilen.

Die Muster können nach dem Grad des Durchschlages klassifiziert oder einfacher als „akzeptabel“ / „nicht akzeptabel“ bewertet werden.

## 2. Beurteilung durch das Spektrophotometer

### Referenzmuster:

- Plazieren Sie Muster A oder C mittig auf der Meßöffnung; die Druckträgeroberseite muss zur Transmissionsöffnung zeigen.
- Nehmen Sie folgende Einstellungen vor:
  - Einteilung: CIELAB.
  - Lichtquelle: C.
  - Beobachter: 2°.
  - Betrachtungsfläche: Groß.
  - ausgewählte Kennziffern: WI E313-98.
- Messen Sie den Weissgrad (analog ASTM E 313) jeweils in der Mitte der drei präparierten Muster.

### Gealterte Muster:

Messen Sie den Weissgrad (analog ASTM E 313) jeweils in der Mitte der drei präparierten Muster.

## ERGEBNISSE

Ermitteln Sie den jeweiligen Durchschnitt der drei Anzeigewerte.

durchschnittlicher Weissgrad des gealterten  
Musters B =  $WI(B)$   
durchschnittlicher Weissgrad des  
Referenzmusters A =  $WI(A)$   
durchschnittlicher Weissgrad des  
Referenzmusters C =  $WI(C)$

Der Durchblutewiderstand DBW (%) wird gemessen als:

$$BTR(\%) = \frac{WI(B)}{WI(A)} \times 100 \quad \text{oder} \quad BTR(\%) = \frac{WI(B)}{WI(C)} \times 100$$

Je geringer der Unterschied des gealterten Musters zu den Referenzmustern, desto geringer ist der Grad des Durchblutens und desto besser ist die Qualität des Druckträgerpapiers.

## ANMERKUNGEN

Detaillierte Information zur Bedienung des Hunterlab Ultrascan XE Spektrophotometer entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung.

Die folgende Internetseite:

<https://www.hunterlab.com/?q=labsan-xe-spectrophotometer.html>

bietet Erklärungen über die verschiedenen Farbräume, Farbdifferenz-Skalen, Indizes und Meßprozeduren, die mit der Universal Software der Hunterlab-Geräte zur Verfügung stehen.

Universal Software bietet die Integration von Reflektions-/ Transmissionswerten über das gesamte sichtbare Spektrum im dreidimensionalen X-, Y-, und Z-Koordinaten-Farbraum. Für Interessierte bietet die ASTM 308 mehr Informationen über die Berechnung der X-,Y- und Z-Farb-Koordinaten.

*Herausgegeben: Februar 2012  
Adressen aktualisiert: August 2019*

### ANWENDUNG

Diese Testmethode dient der Prüfung der Kratzfestigkeit eines UV-Farbfilms.

Vorraussetzung ist eine ausreichende Farbhärtung, die gemäß FTM 27 geprüft werden kann. Als Schnellprüfung kann auch der Daumenschmieretest angewendet werden. Diese Methode ist auch für Farben mit lösemittel- oder wasserbasiertem Bindemittelsystem anwendbar. Sie wurde allerdings mit UV-Farben erarbeitet.

Diese Testmethode kann von Laborpersonal oder einer anderen geschulten Person durchgeführt werden, die mit der Handhabung des Testgeräts vertraut ist.

### DEFINITION

Die Kratzfestigkeit einer Druckfarbe ist in der Regel abhängig vom Aushärtungsgrad des Farbfilms sowohl bei der Oberflächenhärtung als auch innerhalb des Tintenanteils.

Unter Kratzfestigkeit wird i.d.R. der mechanische Widerstand einer Oberfläche gegen Einwirkung mit einem spitzen Gegenstand, Fingernagel o.ä. verstanden.

### GERÄTE

Elcometer 3092 Sclerometer Hardness Tester (im weiteren Sclerometer genannt). Das Sclerometer verfügt über insg. drei verschiedene Federn mit unterschiedlicher Stärke:

- Farblos: 0 – 3 N (0 lbf to 0.67 lbf)
- Rot: 0 – 10 N (0 lbf to 2.2 lbf)
- Blau: 0 – 20 N (0 lbf to 4.5 lbf)

Für jede Feder ist auf dem Schaft des Sclerometer eine Skala mit der zugehörigen Farbbezeichnung eingraviert. Das Gerät verfügt über eine Wolfram-Karbid-Spitze. Diese wird mit unterschiedlich voreingestellter Federkraft über die Materialprobe gezogen.



Bild 1: Elcometer 3092 Sclerometer Hardness Tester



Bild 2: Wolfram-Karbid-Spitze

### TESTPROBEN

Die gedruckten Etiketten sollten frisch von der Druckmaschine stammen. Der Test kann sofort und ein weiteres mal nach 24 h durchgeführt werden. Zum Vergleich soll auch ein Abschnitt unbedruckten Substrates dienen. Dies zeigt auf, dass bei Wahl einer zu hohen Federkraft am Sclerometer das Druckmaterial bereits zerstört wird. Außerdem wird von vornherein die Deformation durch die Karbidspitze sichtbar.

### BEDINGUNGEN

Temperatur  $23^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  /  $70 - 77^{\circ}\text{F} \pm$  ;  
rel. Luftfeuchtigkeit:  $50\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ .

### VORBEREITUNG UND DURCHFÜHRUNG

#### Vorbereitung des Druckmusters

1. Entnehmen Sie ein Etikett von der Musterrolle.
2. Legen Sie dies auf eine harte Unterlage. Ideal ist eine polierte Stahlplatte, deren Oberfläche keine Beschädigungen aufweist. Ggf. die Probe mit Klebestreifen fixieren. Dabei ist auf Planlage zu achten.

#### Vorbereitung des Sclerometer

Führen Sie die farblose Feder in das Sclerometer ein und fixieren Sie diese mit der Metallmanschette bei der Kraft, mit der Sie den Kratztest beginnen möchten. Achten Sie dabei auf das Ablesen an der richtigen Skala.

#### Durchführung

1. Platzieren Sie den Sclerometer senkrecht auf die Probe und pressen Sie die Feder um ca. 2 mm zusammen. Achten Sie darauf, dass der Schaft die Oberfläche nicht berührt.
2. Fahren Sie mit der in Schritt 1 eingenommen Position ca. 20 mm über die Probe.
3. Untersuchen Sie die Probe auf Beschädigungen.

Falls die Probe nicht beschädigt ist, fixieren Sie die Feder mittels der Metallmanschette auf die nächst stärkere gewünschte Position und wiederholen Sie die Schritte 1 – 3.

Wenn ein Kratzer sichtbar ist, untersuchen Sie diese mit einer Lupe. Es sollte unterschieden werden, ob lediglich eine Deformation des Farbfilms vorliegt oder ob Farbe abgetragen wird. Wird Farbe abgetragen, so muss unterschieden werden, ob dies bis zum Untergrund geschieht oder nur ein Teil des Farbfilms zerstört wird. Dies ist einerseits von der Härte des Farbfilms und andererseits von der aufgetragenen Federkraft abhängig. Diese Untersuchung dient der Ermittlung vergleichbarer Versuchsergebnisse.

## ERGEBNISSE



Bild 3: Deformierte Farboberfläche neben angekratzter Farboberfläche



Bild 4: Substrat im Vergleich: die Oberfläche ist oberhalb der blauen Linie deformiert

Aus den im Absatz „Durchführung“ beschriebenen Kratzbildern ergibt sich folgende Bewertungsskala:

- Stufe 1:** Deformierte Oberfläche; keine Farbe abgekratzt; Farboberfläche nur deformiert.
- Stufe 2:** Angekratzter Farbfilm, Farbe wird abgetragen aber Substratoberfläche ist nicht sichtbar.
- Level 3:** Abgekratzter Farbfilm; Substratoberfläche ist sichtbar.

## ANMERKUNGEN

Sicherlich wird der Farbfilm je nach gewählter Federkraft leichte Deformationen aufweisen, auch wenn die Durchhärtung sehr gut ist (Stufe 1). Er sollte jedoch nicht abgekratzt werden, so dass Substrat sichtbar wird (siehe Bild 3). Stufe 1 sollte stets das zu erzielende Ergebnis sein.

Die Vielfalt der am Markt befindlichen Druckmaterialien und Druckfarben erlaubt leider keine Vorgabe der aufgetragenen Federkraft innerhalb der Bewertungsskala. Diese Größe muss für jedes Druckmuster separat ermittelt werden. Selbstverständlich gilt immer, ein Ergebnis gem. Stufe 1 mit möglichst hoher Federkraft zu erzielen. Die mindestens zu erzielende Federkraft muss im Zusammenhang mit der jeweiligen Endanforderung an das Druckprodukt stehen. Der Vorteil dieser Methode liegt in der Reproduzierbarkeit der Kratzfestigkeit von entweder demselben Druckprodukt (Wiederhol-auftrag) oder der Einstufung von Druckprodukten, die mit den gleichen oder mind. ähnlichen Materialien hergestellt wurden.

Die verschiedenen bekannten Selbstklebematerialien sind unterschiedlich weich. Somit ergibt sich bei der Durchführung eine unterschiedliche Deformation des Substrats und von Farbfilm und Substrat zusammen. Je weicher ein Substrat ist, desto eher wird dieses bei diesem Test zerstört. Entsprechend gering muss die aufgetragene Federkraft gewählt werden. Dies bedeutet, dass die gleiche Druckfarbe auf einem härteren Substrat mit größerer Federkraft getestet werden kann bzw. muss.

### Silikon und Wachse in Druckfarben

Enthalten die zu prüfenden Farben Silikon, kann dieses an die Oberfläche migrieren und wie ein Schmierfilm wirken. Wachse wirken ohnehin an der Oberfläche für bessere Kratzfestigkeit. Bei Steigerung der Federkraft werden diese Schichten allerdings verdrängt. Somit können auch derartige Farben mit dieser Methode geprüft werden.

### Kombinations-Druck

Werden mehrere Farben im selben oder mit unterschiedlichen Druckverfahren appliziert, so muss bei Bedarf jede Farbe einzeln auf ihre Kratzfestigkeit auf dem Druckträger geprüft werden. Dies bedeutet nicht, dass nicht auch der obere zweier aufeinander gedruckten Farbfilme geprüft werden darf. Kommt es hier aber zu Farblösungen irgendwelcher Art, so müssen neben der grundsätzlichen Kratzfestigkeitsprüfung die Wechselwirkung der Farbfilme, insb. wenn unterschiedliche Druckverfahren angewendet werden, untersucht werden. Hierzu braucht es die Kenntnisse eines Technikers des Farblieferanten.

Herausgegeben September 2013

### ANWENDUNG

Dieses Prüfverfahren eignet sich zur Prüfung der Härtung von transparenten UV-Lacken und weißen UV-Farben. Da es sich um eine Farbvergleichsmessung handelt, ist es für Buntfarben nicht geeignet. Für Mattlacke ist das Prüfverfahren nur bedingt einsetzbar.

### DEFINITION

Dieses Prüfverfahren nutzt die Reaktion von Kaliumpermanganat ( $\text{KMnO}_4$ , 5% wässriger Lösung) mit den nicht-reagierten Acrylatbestandteilen im UV-Lack. Die durch die UV-Lampe nicht vernetzten Acrylatbestandteile oxydieren und verfärben sich dunkel (Braunsteinbildung). Die optische Dichte der von der Lösung auf der Oberfläche verursachten Flecken kann mit einem Densitometer gemessen werden. Je dunkler der Fleck, desto schlechter ist die Trocknung des Lack/Farbfilms.

### GERÄTE

- Stoppuhr mit Rückwärtslauf und Alarmfunktion
- Behälter mit Kaliumpermanganat Lösung 5%
- Pipette
- Saugfähiges Reinigungspapier
- Dichte-Messgerät

### MATERIALPROBEN

Musteretiketten lackiert, entweder mit gedrucktem weißem Hintergrund oder auf weißem Material, sowie Musteretiketten mit nicht lackierter Weißfläche. Für Lacke auf transparenten Folien ohne Weißunterlegung, kann ein weißer Hintergrund hinterlegt werden z.B. weißes Papier oder eine weiße Kunststoffplatte. Die Mindestgröße des weißen Hintergrunds sollte so bemessen sein, dass Platz für mindestens einen Testpunkt und einen Messpunkt besteht.

### PRÜFBEDINGUNGEN

Das Etikettenmuster muss frisch aus der Maschine genommen werden. Die Einwirkdauer des Kaliumpermanganat-Tropfens ist 60 Sekunden. Das Entfernen bzw. Aufnehmen des Kaliumpermanganat Tropfens erfolgt mit einem saugfähigen Papier. Nachdem der Tropfen komplett aufgenommen wurde kann der Testfleck abgewischt werden.

### PRÜFVORGANG

Mit einer Pipette einen Tropfen Kaliumpermanganat-Lösung direkt nach Druck und Härtung auf einen lackierten Bereich auftragen.

Die Lösung 60 Sekunden lang einwirken lassen. Tropfen mit saugfähigem Tuch aufnehmen und kurz abwischen. Danach wird mit einem Dichte-Messgerät die Dichte des Testpunktes im Vergleich zur weißen Hintergrundfläche gemessen.



Schritt 1: Tropfen auf Lack mit weißem Hintergrund plazieren  
Abtupfen! Nicht wischen!



Schritt 2: Vergleichs-Probe auf weißem Hintergrund nehmen.

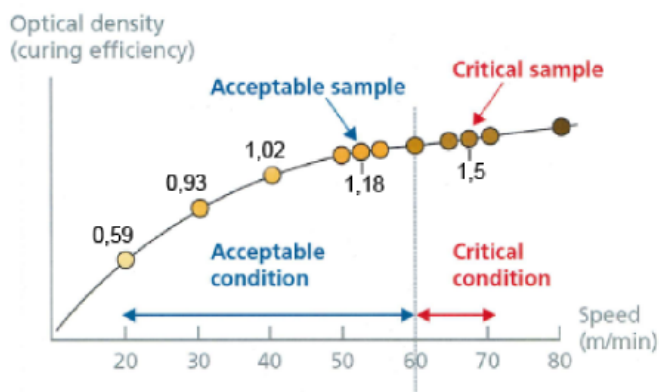


Schritt 3: Dichtewert des Tropfens

## ERGEBNISSE

Jeder Anwender muss seine eigenen Dichtegrenzwerte zur korrekten Lackhärtung/Vernetzung ermitteln bzw. festlegen (siehe Anmerkungen, Praxishinweis).

Diese unten gezeigte Kalibrierung eines Drucklackes dient dem Vergleich mit der Produktion desselben Drucklackes. Andere Drucklacke dürfen damit nicht verglichen werden.



## ANMERKUNGEN

Bei schlecht gehärteten Mattlacken kann es, aufgrund der Struktur des Lackes, zu einem „Absaufen“ des Kaliumpermanganats in die Lackschicht und somit zu falschen Messwerten kommen. Deshalb sind hier andere Eigenschaften wie Geruch und Klebrigkeit der Oberfläche immer mit in die Beurteilung einzubeziehen. Hoch silikonisierte Lacke können die Testlösung abstoßen. Daher muss die Oberfläche bei diesen vorsichtig mit einem Baumwolltuch gereinigt werden.

Farb- und Lackformulierungen bestehen aus unterschiedlich funktionalen Rohstoffen. Daher ist mit dieser Testmethode eine Vergleichbarkeit der Reaktivität bzw. die Bestimmung von unvernetzten Bestandteilen von verschiedenen Drucklacken und Weißfarben nicht gegeben. Eine individuelle Erarbeitung mittels dieser Methode je Drucklack ist unbedingt erforderlich.

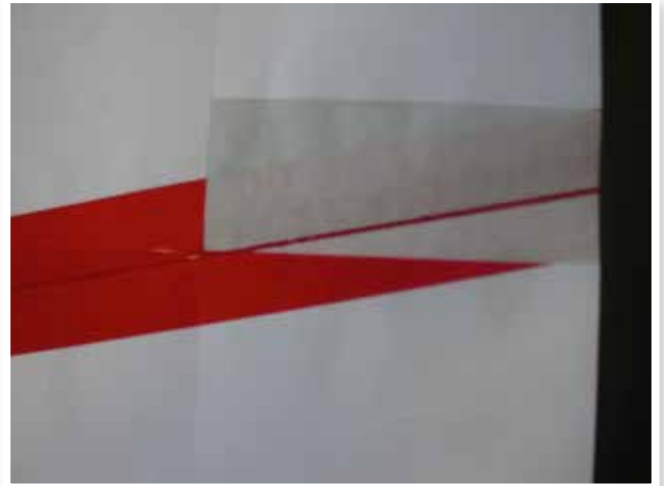
Herausgegeben November 2016

### VERARBEITUNG

Es ist wichtig, dass eine Klebestelle bei Selbstklebematerialien so hergestellt wird, dass beim Verarbeiten zu Rollenetiketten möglichst *wenig* Schwierigkeiten auftreten. Die Klebestelle sollte so im schrägen Winkel zur Laufrichtung ausgerichtet werden, dass der Einlauf in die Maschine allmählich erfolgt. Die beiden Klebebänder auf dem Obermaterial unterschiedliche und auf dem Trägermaterial sollten eine unterschiedliche Breite haben, damit keine zu hohe Stufe in der Gesamtdicke der Materialbahn entsteht. Die Gesamtdicke der Klebestelle soll so gering wie möglich sein, um eine Beschädigung oder Verstellung des Stanzwerkzeugs zu vermeiden.

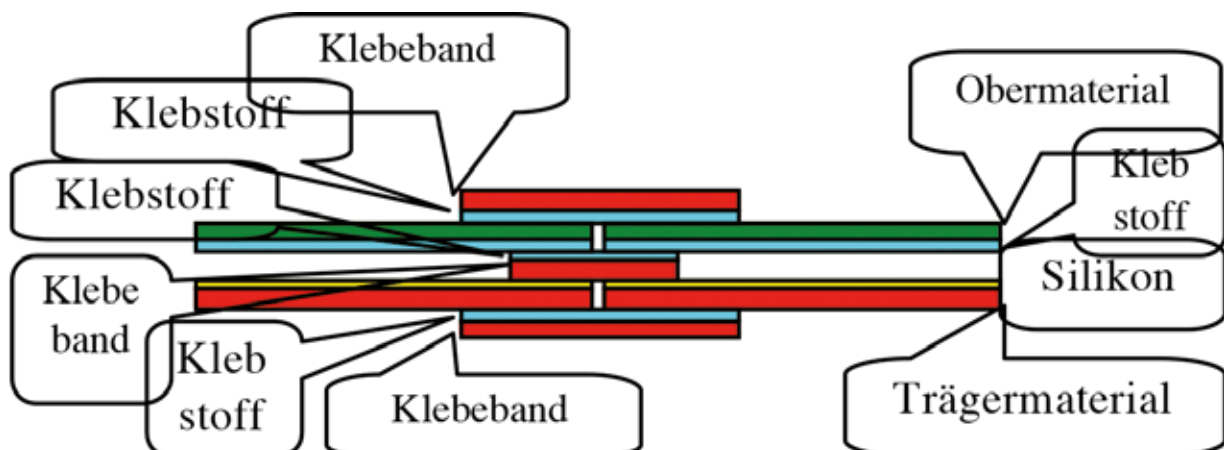
#### Es wird empfohlen:

- Winkel der Klebestelle  $10^\circ - 30^\circ$  quer zur Laufrichtung.
- Klebeband auf Obermaterial mindestens 30 mm breit.
- Klebeband auf Trägermaterial sollte breiter als das Klebeband auf dem Obermaterial sein; Mindestbreite 36 mm.
- Das Klebeband zwischen dem Ober- und Trägermaterial sollte kleiner 20 mm sein
- Klebebänder einschließlich Klebstoff sollten höchstens 0,063mm dick sein.
- Für Trägermaterial sollte ein farbiges Klebeband verwendet werden, damit es besser zu erkennen ist. Aus demselben Grund kann auch das Klebeband für das Obermaterial farbig sein. Für Sicherheitsetiketten oder für fortlaufend nummerierte Etiketten, d.h. wenn alle Etiketten in lückenloser Folge vorhanden sein müssen, kann auch ein weißes, bedruckbares Klebeband verwendet werden.



- Die Klebebänder müssen gegen die beim Bedrucken auftretenden Temperaturen (Farbtrocknung) beständig sein.

Herausgegeben Oktober 1985  
Überarbeitet:  
März 1999  
Oktober 2008





## ROLLENMATERIAL

1. Allgemein kann Etikettenpapier als Rollenware bei der Druckfarbenauswahl wie gewöhnliches Papier betrachtet werden. Folien und andere synthetische Materialien sowie Aluminiummaterialien erfordern vielfach Sonderfarben, zu denen der Farbhersteller befragt werden sollte.
2. Für Folienetiketten ist eine Coronavorbehandlung erforderlich, um die Farbverankerung zu verbessern. Für coronavorbehandelte Folien ist eine Auffrischung der Coronavorbehandlung empfehlenswert.
3. Topcoat-Etikettenfolien sollten auf der Druckmaschine nicht ohne vorherige Absprache mit dem Lieferanten coronavorbehandelt werden.
4. Mit dem Lieferanten muss auf jeden Fall abgestimmt werden, ob das Haftmaterial die vorgesehenen Verarbeitungsbedingungen erfüllt, besonders wenn extreme Temperaturen oder ungewöhnliche Bahnführungsbedingungen auftreten.
5. Die Wickelrichtung sollte vor der Verarbeitung nicht geändert werden. Die Änderung der Wickelrichtung beeinflusst die Trennkraft und kann zu Planlageproblemen führen.
6. Für jedes Etikettenmaterial muss immer das geeignete Stanzwerkzeug angewendet werden. Es ist ratsam, dem Stanzwerkzeughersteller die Art des Etikettenmaterials mitzuteilen.
7. Bei Gestaltung und Anordnung der Etiketten sollte der Gitterabzug beachtet werden. Rücksprache mit dem Lieferanten empfiehlt sich dann, wenn komplizierte Formen vorliegen. Etikettenecken sollten möglichst abgerundet und allzu schmale Gitterstege vermieden werden.
8. Vor jeder Produktion muss die Stanztiefe überprüft werden. Zu hoher Stanzdruck kann die Festigkeit des Trennpapiers verringern und sollte vor allem bei einem Einsatz auf Hochgeschwindigkeitsspendeanlagen vermieden werden. Das Etikettenabmaß, besonders bei Folienetiketten, muss überprüft werden, da eine Schrumpfung des Materials vor allem auf großen Stanzmaschinen oder während der Verarbeitung eintreten kann.
9. Zum Trocknen von Lösemittel- und Wasserfarben sollte so wenig Heißluft wie möglich verwendet werden, um eine Erwärmung der Bahn zu vermeiden. Es ist ratsam, die Bahntemperatur beim Aufwickeln unter 24°C zu halten.
10. Bei UV-vernetzenden Farben muss die Vernetzung immer vor Beginn der Produktion geprüft werden. Die UV-Leistung der Lampen sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden.
11. Es ist ratsam, die Walze beim Delaminieren antistatisch auszurüsten, um die entstehende elektrische Ladung abzuleiten. Dies erleichtert den Gitterabzug und vermeidet das Reißen der Matrix.
12. Zur Vermeidung von Klebstoffaustritt und einem Verschieben der Etiketten muss eine übermäßig hohe Wickelspannung in den fertigen Rollen vermieden werden.
13. Angemessene Hüslengröße für Fertigrollen wählen. Große Etiketten sollten nicht auf kleine Hülsen gewickelt werden. Für große Etiketten sollten 6"-anstatt 3"-Hülsen eingesetzt werden, dies verhindert eine Krümmung der Etiketten.
14. Fertige Rollen sollten vor der weiteren Verpackung in Polyethylen-Folie gehüllt werden.
15. Herstellerangaben über die eingesetzten Rollen oder Lieferpartien sollten für eventuelle Beanstandungen vermerkt werden.
16. Um Staub von den Rollen zu entfernen, wird empfohlen, eine Bahnreinigung an der Abwickelstation einzusetzen.
17. Bei Folienverbunden wird eine Antistatikeinrichtung zur Reduzierung der statischen Aufladung zwischen den Druckwerken und der Aufwicklung empfohlen.

*Überarbeitet:  
Mai 2001  
März 2009*

### FOLIENMATERIAL IN BÖGEN

1. Prüfen, ob die Farbe für das Material verwendbar ist oder vom Farbhersteller empfohlen wird.
2. Genügend unbedruckten Randabschnitt lassen, um ein Anheben des Randes durch Schrumpfung zu vermeiden.
3. Eine übermäßige Dosierung von Farbverdünnern oder Verzögerungsmitteln ist zu vermeiden, um ein Schrumpfen zu verhindern.
4. Es ist sicherzustellen, dass Maschinen im Gefahrenbereich von Lösungsmitteldämpfen Vorrichtungen zur Ableitung elektrostatischer Ladungen haben. Lösemitteldämpfe sollten abgesaugt werden.
5. Möglichst wenig Hitze zur Farbtrocknung verwenden, um eine Rollneigung durch Schrumpfung zu vermeiden.
6. Bei Mehrfarbendruck unter Verwendung eines Gebläsetrockners sollten die Bögen zwischen den einzelnen Druckgängen in Polyethylen eingepackt werden, um eine Randwelligkeit und Rollneigung zu vermeiden.
7. Bei Lufttrocknung sollten Änderungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit zwischen den Druckgängen vermieden werden.
8. Zwischen den Druckgängen sollte immer genügend Zeit für die Farbtrocknung vorgesehen werden. Das ist besonders wichtig beim Flächendruck mit hoher Auftragsmenge.
9. Eine hohe Passergenauigkeit erhält man im Mehrfarbendruck bei kurzer Abfolge der Druckvorgänge. Drucken von einzelnen Farben unter verschiedenen atmosphärischen Bedingungen kann Passergenauigkeiten hervorrufen.
10. Fertige Erzeugnisse sollten bis zum Zuschnitt und Verpacken in Polyethylen-Folie gewickelt werden.
11. In Bezug auf Schneid- und Abhackvorgänge sollten immer die Hinweise des Herstellers beachtet werden.
12. Herstellerangaben über die eingesetzten Rollen oder Lieferpartien sollten für eventuelle Beanstandungen aufbewahrt werden.

### HAFTPAPIER IN BÖGEN

1. Haftpapier als Bogenware kann bezüglich der Wahl von Farbe, Trocknung, Verzögerungsmitteln usw. wie normales Papier betrachtet werden.
2. Bei Offsetdruck ist jedoch auf folgendes zu achten:
  - a) Druckspalt zwischen Tuch und Walze für die größere Materialstärke einstellen. Das vermeidet Verquetschung, Passerfehler usw.
  - b) Doppelter Papieranschlag ist stets zu verwenden, um Beschädigung von Platten usw. zu vermeiden.
  - c) Immer mit geringster Anfeuchtung arbeiten, um Verwerfen des Papiers zu vermeiden.
  - d) Bei Mehrfarbendruck sollte zwischen den Druckvorgängen das Material in Polyethylen eingeschlagen werden, sofern nicht in einem Druckgang gearbeitet wird.
3. Fertige Erzeugnisse sollten bis zum Zuschnitt und Verpacken in Polyethylen-Folie gewickelt werden.
4. In Bezug auf Schneid- und Abhackvorgänge sollten immer die Hinweise des Herstellers beachtet werden.
5. Herstellerangaben über die eingesetzten Rollen oder Lieferpartien sollten für eventuelle Beanstandungen aufbewahrt werden.

*Herausgegeben Mai 1987  
Überarbeitet März 2001  
Überarbeitet März 2009*

Bei der Verwendung von Selbstklebematerial auf nachstehend aufgeführten Oberflächen ist Vorsicht geboten. In vielen Fällen gibt es aber Produkte, mit denen auftretende Haftungsprobleme gelöst werden können. Es empfiehlt sich daher, beim Lieferanten nachzufragen.

**Oberflächen, die vom Selbstklebematerial beim Aufbringen oder Abziehen beschädigt werden können**  
Schwach verankerte Oberflächen, wie z.B. bei Weich-PVC, befleckten Textilien, Fahrzeug-Reparaturlacken, Papier oder Karton. Tierhäute und Naturfasern, wie z.B. Wildleder, Leder und Wolle. Mattierte Metalloberflächen, wie z.B. Kupfer, Bronze oder Silber. Manche Glasoberflächen, wie z.B. selbstreinigende oder Optische Linsen.

**Oberflächen, auf denen ausreichende Haftung nur schwierig zu erreichen ist.**  
Oberflächen mit niedriger Oberflächenenergie und schlechter Benetzbarkeit, z.B. PTFE, unbehandelte Polyolefine, silikonbehandelte oder verunreinigte Oberflächen, zum Rostschutz chemisch behandelte Oberflächen, bedrucktes Polyethylen, (Polyamidfarben) oder fettige Oberflächen.  
Oberflächenenergien können sich als Folge von Migration oder von Wirkungsverlust der Vorbehandlung ändern.

Rauhe Oberflächen, die eine geringe Kontaktfläche bieten, wie z.B. lackierte Oberflächen, Kork, Schaumstoffe, grobmaschige Gewebe, geprägte Oberflächen oder unglasierte Keramiken.

Feuchte und/oder kalte Oberflächen, bei denen Feuchte oder Kälte die Kontaktbildung stören, wie z.B. Oberflächen mit Kondenswasser, Eis oder Tiefkühlware.

Unregelmäßig geformte Oberflächen, besonders gewölbte Flächen mit weniger als 25 mm Durchmesser, bei denen das Etikett auf die konvexe Oberfläche aufgebracht wird (Glasröhren, Ampullen, kleine Fläschchen).

Staubige, bröcklige oder ölige Oberflächen, die bei Kontakt den Tack des Kleber zerstören können, wie z.B. Gips, rostiges Metall, Mörtel, Beton oder Reifen.

Materialien, die zum Ausgasen neigen (infolge ungenügender Aushärtung), bei denen, wenn es nach der Etikettierung auftritt, die Klebung nachträglich versagen kann, wie z.B. bei Polycarbonat, faserverstärktem Polyester oder Dichtungsmassen.

### Alterung

Oberflächen, bei denen der Haftklebstoff dauerhaft der Witterung ausgesetzt ist, was zu einer Zerstörung und dem Versagen des Klebstoffes führen kann, wie z.B. bei der Fassetikettierung, bei Kontakt mit Salzwasser oder starker Sonneneinstrahlung.

### Anwendungen, für die spezifische Hinweise einzuholen sind:

Direktetikettierung von Lebensmitteln, Etikettierung von Spielzeug, medizinische Anwendungen, wie z.B. direkter Hautkontakt, Blutbeutel, Ampullen oder bei zu sterilisierenden Objekten.  
Textiletikettierung, bei Leder und Luxusgütern, bei extremen Umweltbedingungen, wie z.B. Temperaturen von 80° oder -20°C, direkte oder andauernde Einwirkung von Sonnenlicht, UV, Meerwasser oder Chemikalien.

(Siehe auch Teil 2.6: Qualitative Eignungsprüfung von Haftklebstoffen.)

*Herausgegeben März 1987  
Überarbeitet:  
Mai 2001  
Dezember 2008*

### LAGERUNG

Beim Einlagern und Stapeln von Haftverbundrollen gelten die in der Materialwirtschaft üblichen Grundsätze. Siehe auch Teil 2.5.

Das Material ist brennbar und sollte daher vor Wärme- und sonstigen Entzündungsquellen geschützt werden.

Das Material sollte so aufgelistet und gekennzeichnet sein, dass der Feuerwehr im Einsatzfall Angaben gemacht werden können.

### VERWENDUNG

#### 1. Umgang mit Rollen

Der Umgang mit Rollen und Paletten erfordert die üblichen Vorsichts- und Sicherheitsmaßnahmen. Wird das Packband aufgetrennt, ist die Gefahr des Zurückschnellens zu beachten. Schutzbrille und Handschuhe sind zu tragen.

Außenlagen oder die Hülle einer Rolle sollen nur das Material schützen und können bei übermäßiger Beanspruchung die Rolle nicht zusammenhalten. Beim Heben und beim Transport sollte man daher möglichst die Horizontallage beibehalten, mit Unterstützung am Rollenkern.

Das Personal sollte darauf hingewiesen werden, dass die Lagen bei Haftverbundrollen leichter teleskopieren als bei einfachem Papier, so dass größere Vorsicht erforderlich ist.

#### 2. Verarbeitung

Vorsicht bei der Handhabung. Es besteht die Gefahr von Verletzungen durch scharfe Schnittkanten von Papier oder Verbund. Bei der Verarbeitung von Haftverbunden kann sich elektrostatische Ladung aufbauen, weshalb die Maschinen ausreichend geerdet sein müssen. Wo leicht entzündliche Lösungsmittel oder Druckfarben verwendet werden, können besondere Maßnahmen zur Verhütung statischer Ladung erforderlich werden.

### BRANDVERHALTEN

Haftverbunde können durch Kontakt mit offenen Flammen entzündet werden, wobei der Haftverbund unter starker Rauchbildung brennt. Brennendes Material kann mit Wasser gelöscht werden, wenn keine stromführenden Leitungen in der Nähe sind, anderenfalls sollten Pulver- oder CO<sub>2</sub>-Löcher verwendet werden. Präventivmaßnahmen und ein Löschplan sollten mit zuständigen Stellen, unter Berücksichtigung von Lagerverhältnissen und Arbeitsbedingungen, besprochen werden. Für nachstehend aufgeführte Materialgruppen gelten die angegebenen speziellen Vorsichtsmaßnahmen:

#### 1. Folien (allgemein)

Kunststoffe können schmelzen und/oder tropfen, bevor oder während sie brennen, was zu ernsthaften Verbrennungen bei Kontakt mit der Haut führen kann. Bei Löscharbeiten sollten Atemschutzgeräte getragen werden.

#### 2. PVC-Folien

Beim Verbrennen wird Chlorwasserstoff-Gas (Salzsäure) zusammen mit Rauch und anderen ätzenden Gasen frei, was zu Korrosion und Reizung von Haut und Atemwegen führen kann. Bei Löscharbeiten sollten Atemschutzgeräte für die Helfer griffbereit sein.

### ARBEITSSCHUTZ

Unter normalen Arbeitsbedingungen sind keine Gefahren zu erwarten. Es ist immer auf vernünftige gewerbliche Hygiene zu achten. Bei speziellen Anwendungsbereichen wie Lebensmittel, Spielzeug, medizinischem Bedarf, sollte der jeweilige Haftverbundhersteller um Rat gefragt werden.

## ENTSORGUNG

Abfälle von Haftverbundmaterial sind in den meisten Ländern als "nicht gefährlich" eingestuft. Es müssen jedoch einschlägige lokale und nationale Vorschriften beachtet werden.

Der folgende Punkt sollte besonders berücksichtigt werden:

Polyvinylchlorid kommt nur für Verbrennung in Betracht, wenn die Anlage für korrosive Gase und schweren Rauch ausgelegt ist und unter Bedingungen, die die Bildung von Dioxinen verhindern, arbeitet.

### **FINAT-Lösungen**

Während an Recyclinglösungen vielerorts gearbeitet wird, hat FINAT in einigen Ländern Entsorgungssysteme für Trägermaterialien eingerichtet.

Für Haftverbund-Abfall wird das thermische Recycling empfohlen. Dieses beruht auf Verbrennung bei hohen Temperaturen in Zementöfen oder Kraftwerken.

Für Trägermaterialien ist ein Materialrecycling möglich, wenn es nicht verunreinigt angeliefert wird. Es sind verschiedene Sammelsysteme für den Etikettendrucker und den Endanwender verfügbar.

Solche Entsorgungssysteme können nur durch ein gemeinsames Vorgehen der gesamten Branche aufgebaut und eingeführt werden.

Informationen sind vom FINAT-Sekretariat erhältlich, oder besuchen Sie [www.finat.com/sustainability/recycling](http://www.finat.com/sustainability/recycling).

## SONSTIGES

Wenden Sie sich an die technischen Abteilungen der Hersteller von Selbstklebematerialien, wenn zusätzliche besondere Informationen erforderlich sind.

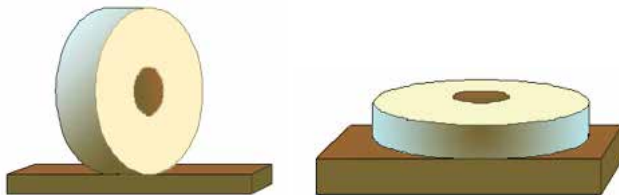
*Herausgegeben Januar 1987  
Nachtrag FINAT-Abfall-Managementsystem,  
herausgegeben Dezember 1995  
Überarbeitet:  
März 1999  
Mai 2001  
Oktober 2008*

### ROLLENMATERIAL

#### Annahme und Einlagerung

Bei Warenannahme die Verpackung auf Beschädigung prüfen. Mängel und Fehlmengen sofort dem Lieferanten mitteilen. Ware auf einem trockenen und sauberen Untergrund lagern. Wird das Material auf Paletten geliefert, sollte es bis zur Verwendung originalverpackt auf diesen belassen werden.

Rollen können horizontal oder senkrecht gelagert werden. Bei Horizontallagerung besteht die Gefahr von Druckstellen und Verformungen nach längerer Lagerung.



Horizontale Lagerung =  
Kern liegt horizontal zur Palette

Senkrechte Lagerung =  
Kern steht senkrecht zur Palette

#### Lagerbedingungen

Kühl und trocken lagern. Ideale Lagerbedingungen sind 20 - 25°C und 40 - 50% r.F. Erhöhte Temperatur kann zu Klebstoffaustritt führen. Feuchtigkeitsschwankungen können zu Runzligkeit oder Randwelligkeit führen.

Material nicht in der Nähe von Wärme- und Zündquellen oder in direktem Sonnenlicht lagern. Rollen erst unmittelbar vor dem Einsatz auspacken. Haltbarkeitsangaben des Herstellers beachten und für angemessenen Lagerumschlag sorgen.

#### Vorbereitungen für die Verarbeitung

Die Rollen vorsichtig aus dem Lager zum Verarbeitungsplatz bringen ohne es zu beschädigen. Feuchtigkeitsschwankungen undurchlässige Verpackung entfernen und mindestens 24 Stunden an die Umgebungsbedingungen im Verarbeitungsraum anpassen lassen. Die Verarbeitung von kälterem oder wärmerem Material bei Raumtemperatur kann zu Randwelligkeit oder Planlageproblemen führen.

#### Lagerung und Versand von Fertigware

Kühl und trocken lagern. Ideale Lagerbedingungen sind 20 - 25°C und 40 - 50% r.F. Fertige Rollen auf der Stirnseite lagern (senkrechte Lagerung). Zwischen den Rollenlagen beidseitig silikonisierte Trennblätter einfügen, um ein Verkleben der Rollen zu vermeiden. Für den Versand in Polyethylen einwickeln und in Kartons oder auf Paletten verpacken, um die Ware für den Transport und weitere Handhabung zu sichern.

### BOGENMATERIAL

#### Abnahme und Einlagerung

Bei Warenannahme die Verpackung auf Beschädigungen prüfen. Mängel und Fehlmengen sofort dem Lieferanten mitteilen. Ware auf einem trockenen und sauberen Untergrund lagern. Das Material auf stabiler, flacher Unterlage lagern und transportieren, da ein Durchbiegen den Haftverbund verformen kann.

#### Lagerbedingungen

Kühl und trocken lagern. Ideale Lagerbedingungen sind 20 - 25°C und 40 - 50 % r.F.

Erhöhte Temperatur kann zu Klebstoffaustritt führen.

Feuchtigkeitsschwankungen können zu Runzligkeit oder Randwelligkeit führen.

Stapelhöhe < 10 Packungen pro Palette einhalten. Volle Paletten nicht übereinander stapeln. Material nicht in der Nähe von Wärme- und Zündquellen oder in direktem Sonnenlicht lagern. Ries und Paletten erst unmittelbar vor dem Einsatz auspacken. Haltbarkeitsangaben des Herstellers beachten und für angemessenen Lagerumschlag sorgen.

#### Vorbereitung für die Verarbeitung

Das Material mindestens 24 Stunden in seiner Originalverpackung an die Umgebungsbedingungen des Druck- oder Verarbeitungsraumes anpassen lassen. Geschieht dies nicht, können Planlageprobleme oder Randwelligkeit auftreten. Ist vor der Verarbeitung ein Zuschnitt erforderlich, sollte das Messer des Planschneiders scharf und möglichst flach zugeschliffen sein. Stapelhöhe beim Schneiden möglichst niedrig wählen und hierzu, falls erforderlich, den Hersteller zu Rate ziehen. Druck möglichst niedrig halten, um Klebstoffaustritt zu vermeiden. Einige Folienmaterialien lassen sich am besten mit dem Obermaterial nach unten schneiden.

Wenn Bogenstapel über Nacht liegen bleiben, durch Einschlagen in Polyethylen gegen Temperatur- und Feuchtigkeitsänderungen schützen.

Vor der Bedruckung die Blattstapel auffächern.

#### Lagerung und Versand von Fertigware

Kühl und trocken lagern. Ideale Lagerbedingungen sind 20 - 25 °C und 40 - 50 % r.F.

Fertige Bogen in Polyethylenfolie einschlagen. Flach einpacken und lagern, um das Material für Transport und weiteren Umgang zu schützen. Vorsichtig sein bei Verpackungen mit Bänderung um Druckstellen zu vermeiden.

*Herausgegeben April 1987*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Mai 2009*

## EMPFOHLENE HAFTUNGSPRÜFUNG

1. Mehrere Etiketten werden im gleichen Format und in gleicher Faserrichtung wie das geplante zu druckende Etikett zurechtgeschnitten.
2. Das Trennpapier wird abgezogen und das Etikett wird in der vorgesehenen Position blasenfrei auf den zu etikettierenden Gegenstand aufgebracht. Das Etikett wird mit dem Finger oder einer Gummirolle leicht angedrückt.
3. Die Prüfungen werden, wenn möglich, sowohl in trockener als auch in feuchter Umgebung oder anderen spezifischen Bedingungen durchgeführt um die Bedingungen der Endanwendung zu simulieren.
4. Vor der Beurteilung werden die Prüfkörper für mindestens 24 Stunden gelagert.

## BEURTEILUNG DER VERKLEBUNG

1. Es wird geprüft, ob Ränder auf- oder abstehen.
2. Eine Ecke des Etiketts wird angehoben und mit kräftigem Zug langsam abgezogen.
3. Bei guter Haftung sollten mindestens 30% Faserriss (Flächen%) im Etikettenpapier auftreten. Folienetiketten können nur nach der zum Abziehen benötigten Kraft beurteilt werden. Ablösbare Etiketten können nach der gleichen Methode beurteilt werden, sollten allerdings keinen Faserriss bzw. Oberflächenschädigung nach dem Abzug zeigen.

## ZU ETIKETTIERENDE OBERFLÄCHEN

1. Oberflächen sind nicht immer das, als was sie auf den ersten Blick erscheinen. Glas kann z.B. mit einer Schutzbeschichtung oder einer Oberflächenvergütung versehen sein. Es ist daher notwendig die Versuche am tatsächlich zu etikettierenden Gegenstand durchzuführen.
2. Die Verklebung wird unter Bedingungen geprüft, die den tatsächlichen Anwendungsbedingungen möglichst entsprechen. Feuchtigkeit und Temperatur sollten dabei berücksichtigt werden.
3. Die Prüfung sollte nicht an einem flachen, leeren Kunststoffbeutel durchgeführt werden, wenn der Anwender einen gefüllten Beutel etikettiert.
4. Es ist darauf zu achten, ob das Etikett auf einen bedruckten oder unbedruckten Teil der Verpackung aufgebracht wird.
5. Bei Kunststoffen und Folien können Inhaltsstoffe an die Oberfläche wandern. Hinweise sollten vom Lieferanten erfragt werden, ob diese Materialien die Verklebung beeinträchtigen können.

*Herausgegeben Juni 1987*

*Überarbeitet:*

*März 1999*

*März 1999*

*Mai 2001*

*Dezember 2008*

Haftklebstoffe wurden erstmals Mitte des neunzehnten Jahrhunderts für selbstklebende Pflaster entwickelt. Erst neunzig Jahre später wurde diese Entwicklung zur Herstellung von Selbstklebeetiketten genutzt. Der damals verwendete Klebstoff basierte auf Naturkautschuk und wurde in Lösungsmittel gelöst beschichtet. Lösemittelbasierte Haftklebstoffe haben bis heute an Bedeutung verloren und wurden durch andere Klebstoffsysteme ersetzt. Durch die Einführung von Acrylatklebstoffen wurde die Alterungsbeständigkeit wesentlich verbessert. Acrylatklebstoffe sind auch als wässrige Dispersionen verfügbar. Die wasserbasierenden Haftklebstoffe waren einfach zu beschichten und beseitigten die mit der Lösemittelverarbeitung verbundenen Gefahren. Als weitere Alternative wurden Schmelzhaftklebstoffe entwickelt. Hotmeltbasierende Haftklebstoffe können bei hohen Auftragsgewichten beschichtet werden, da keinerlei Trocknungsprozeß notwendig ist. Dank moderner Beschichtungs- und Trocknertechnologie können beide Klebstoffsysteme mit hohen Beschichtungsgeschwindigkeiten verarbeitet werden.

### HAFTKLEBSTOFFTYPEN UND HAUPTANWENDUNGEN

- **Permanentkleber**  
Haftklebstoffe mit sehr hoher Endhaftung für Etiketten, die nicht mehr abgelöst werden müssen. Verfügbar von Standard- bis zu sehr hohen Auftragsgewichten, abhängig von der Anwendung.
- **Wiederablösbare Klebstoffe**  
Haftklebstoffe mit niedriger Endhaftung auf einer großen Anzahl von Oberflächen. Der Klebstoff muß sorgfältig ausgewählt werden, insbesondere für Oberflächen wie Stoffe, Papier und Kunststofffolien.
- **Wasserablösbare Klebstoffe**  
Haftklebstoffe, die in Kontakt mit Wasser ihre Haftung teilweise oder vollständig verlieren und sauber abgelöst werden können. Zu unterscheiden sind hierbei Typen, die in Wasser oder wässrigen alkalischen Reinigungsbädern abgelöst werden können.
- **Kühl-/Tiefkühlbereich**  
Haftklebstoff, der bei Temperaturen unter +5°C, z. B. Kühlbedingungen (+5°C bis -5°C), Gefrierbedingungen (-5°C bis -25°C) bzw. Schockgefrierbedingungen (-25°C bis -50°C) funktioniert.
- **Repositionierbarer Klebstoff**  
Haftklebstoff, der Ablösen und Wiederaufbringen eines Etikettes für kurze Zeit nach dem Aufkleben ermöglicht, bevor sich die endgültige Klebkraft aufbaut.
- **Lebensmittelkontakt**  
Haftklebstoff entsprechend FDA, BfR oder anderen Zulassungen für das Etikettieren von Lebensmitteln .
- **Recyclinggerechte Klebstoffe**  
Haftklebstoff, speziell entwickelt, um den Altpapieraufbereitungsprozeß weniger zu beeinträchtigen. In Nordamerika wird dieser bereits für selbstklebende Briefmarken eingesetzt. Recyclinggerechte Klebstoffe unterstützen den Trend nach störungsfreiem Recycling von Selbstklebematerialien im Altpapier.

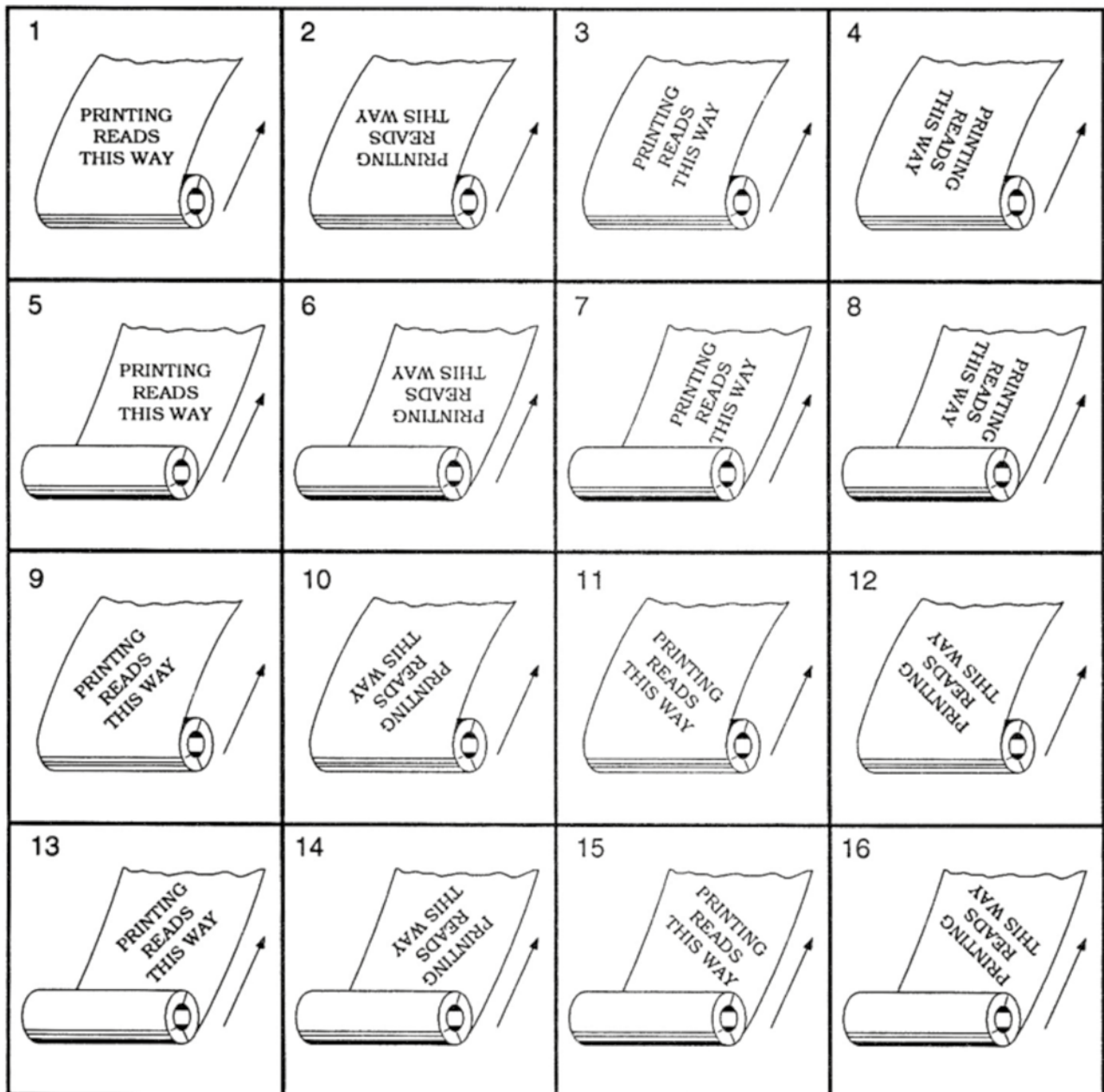
### NOMENKLATUR DER KLEBSTOFFE IN HAFTKLEBELAMINATEN

- **Ziel / Zweck**  
Standard-Nomenklatur für die Beschreibung unterschiedlicher Klebstofftypen, die in Haftverbunden zum Einsatz kommen. Diese Nomenklatur kann in technischen Datenblättern, Broschüren und anderen Dokumenten zum Einsatz kommen, und sie erleichtert das Verständnis hinsichtlich grundlegender Zusammensetzung und Eigenschaften eines Haftklebstoffs.
- **Inhalt**  
Jeder Haftklebstoff sollte auf vier Weisen kategorisiert werden. Die Angabe der ersten drei Kategorien ist zwingend erforderlich, die der letzten optional:
  1. Chemische Basis des Haftklebstoffs
  2. Zustandsform und Trocknung/Härtung
  3. Haupteinsatzgebiet/Endanwendung
  4. Besondere Hinweise/zusätzliche Angaben
- **Beispiele, die die Anwendung der Nomenklatur darstellen**
  1. Chemische Basis
    - Acrylat (Reinacrylat, harzmodifiziert)
    - Kautschuk (Naturkautschuk, Synthesekautschuk)
    - Andere
  2. Zustandsform und Trocknung / Härtung
    - Wasserbasierend
    - Lösemittelhaltig
    - Hotmelt
    - Strahlenvernetzbarer Hotmelt
  3. Hauptanwendung
    - Permanent
    - Wiederablösbar
    - Kühl-/Tiefkühl
    - Repositionierbar
    - Lebensmittelkontakt
    - Wasserablösbar
    - Andere
  4. Besondere Hinweise/zusätzliche Angaben, z. B. "direkter Lebensmittelkontakt entsprechend FDA 175.125" oder pharmazeutische Anwendungen.

Herausgegeben: Mai 2005  
Überarbeitet Oktober 2008



**ABROLLRICHTUNG DURCH DIE FOLGENDEN ZAHLEN ANGEBEN**



Quelle: TLMI Manual of Recommended Standard Test Methods (enthält 16 Positionen)

### WAS IST STATISCHE ELEKTRIZITÄT?

Wenn ein Material eine positive oder negative elektrische Ladung trägt, so ist dieses elektrisch aufgeladen. Kunststoffe haben typischerweise sehr hohe Widerstände. Dies erlaubt ihnen, statische Aufladungen für sehr lange Zeiträume zu halten. Metalle andererseits haben sehr niedrige Widerstände. Papier besitzt aufgrund des Feuchtigkeitsgehalts und der Polarität einen niedrigeren elektrischen Widerstand als Plastik.

Statische Elektrizität wird normalerweise in Volt gemessen. Die in einem Material vorliegende Spannung hängt von zwei Faktoren ab:

- der Menge der Ladung auf dem Material und
- der Kapazität des Materials.  
Das Verhältnis ist sehr einfach; es lautet  $Q=C*U$ .  $Q$  ist die Ladung,  $U$  die Spannung und  $C$  die Kapazität des Materials.

Es gibt zwei Hauptarten statischer Elektrizität: Volumetrische statische Elektrizität und Oberflächenelektrizität. Volumetrische statische Aufladungen entstehen durch Unausgewogenheit innerhalb des Körpers eines Materials. Die Oberflächenelektrizität dagegen befindet sich nur auf der äußeren Oberfläche eines Materials.

Alle im Etikettendruck und der Veredelung im Zusammenhang mit elektrischer Aufladung auftretenden Probleme sind auf Oberflächenladungseffekte zurückzuführen.

### WIE ENTSTEHT STATISCHE ELEKTRIZITÄT?

Statische Elektrizität entsteht in Druck- und Veredelungsmaschinen beim Abwickeln der Rollen, an Umlenkrollen durch Reibung oder auch Trennung zweier Materialien. Reibung führt zu einem engeren Kontakt mit mehr Kontaktpunkten die wiederum zu vermehrter Ladungsbildung führen. Beim Aneinander reiben bzw. Trennen zweier Materialien gehen die Elektronen der Grenzschicht der einen Oberflächen auf die andere über. Das abgebende Material wird positiv und das aufnehmende wird negativ geladen. Dieser Effekt wird auch triboelektrische Aufladung genannt.

Die entstehende statische Elektrizität beim Trennen von Materialien ist umso größer je schneller die Trennung erfolgt (Geschwindigkeit). Die Höhe der Aufladung ist darüber hinaus auch abhängig von der Größe der Fläche, dem Anpressdruck und der jeweiligen Materialien.

Ein Beispiel für die Entstehung statischer Elektrizität ist das Bedrucken von PVC Substraten. Dabei bewegt sich die Bahn über eine PTFE (Teflon®) beschichtete Rolle. Beim Trennen der Materialien bleiben Elektronen bevorzugt auf dem PTFE und erzeugen so eine negative Aufladung auf dem PTFE und eine positive auf der PVC-Folie.

### WAS BEEINFLUSST DIE STATISCHE ELEKTRIZITÄT?

Die wichtigsten Einflussgrößen auf Bildung und Erhalt statischer Elektrizität sind u.a. Substrattyp und Feuchtigkeit.

#### **Substrat:**

Alle polymerbasierenden Substrate, mit Polymer beschichteten oder laminierten Substrate neigen zur statischen Aufladung - manche mehr, manche weniger. Papier ist weniger davon betroffen, aber besonders unter sehr trockenen Bedingungen kann statische Aufladung auftreten. Ob sich ein Substrat positiv oder negativ auflädt hängt vom anderen Material ab mit dem es in Kontakt kommt. Wenn z.B. eine Polyamid (PA) Folie über eine Gummi-Auftragswalze läuft so wird die Folie negativ geladen. Eine Polyethylen Folie wird dagegen positiv geladen. Die triboelektrische Reihe gibt Auskunft über die entsprechende Aufladung.

#### **Feuchtigkeit:**

Je geringer die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung der Druckmaschine, desto höher die statische Aufladung.

#### **Häufigkeit:**

Wiederholte Geschehnisse wie Reibung oder Trennung erhöhen die Stärke der statischen Aufladung der Bahn. Wird die Bahn über viele Umlenkrollen geführt, wird sich die Aufladung verstärken.

#### **Batterieeffekt:**

Das Aufrollen vieler Lagen einer nur gering aufgeladenen Bahn kann zu extrem hoher Aufladung führen. Diese Erfahrung kann man an der Aufwicklung der Druckmaschine oder eine Rollenschneidgeräts machen.

#### **Temperaturwechsel:**

Beim Abkühlen eines Materials kann Ladung erzeugt werden. Läuft z.B. eine Bahn unter UV-Lampen oder IR-Strahlern hindurch wird sie erhitzt. Anschließend wird die Oberfläche der Bahn über eine Kühlwalze abgekühlt, oder die Bahn kühlt von selbst auf Raumtemperatur ab. Dies reicht aus, um Oberflächenladung zu erzeugen.

## PROBLEME UND VERMEIDUNG STATISCHER ELEKTRIZITÄT

### Probleme

Statische Aufladung führt zu elektrostatischer Anziehung von Schmutz und Staub auf die Substratoberfläche. Die hohen Bahngeschwindigkeiten der Druck- und Veredelungsmaschinen stellen ein zusätzliches Problem dar, da sich bei höherer Bahngeschwindigkeit auch die statische Aufladung erhöht. Von diesem Problem sind alle Drucker und Veredler besonders beim Umgang mit Folien betroffen. Beim Etikettendruck beeinträchtigt der angezogene Staub die Druckqualität.

Verarbeitungsprobleme mit dem Material sind eine weitere Folge der statischen Anziehung. Diese können beim Schneiden, Stapeln oder Transportieren auftreten. Dabei können die Blätter aneinander oder an Maschinenteilen haften bleiben oder zu einem Blattstau führen.

### Vermeidung

Das Grundprinzip der Neutralisation statischer Aufladung ist für alle Methoden gleich. Die elektrische Neutralität einer Oberfläche muss durch Zugabe oder Entfernen der Elektronen, die für das Ladungsungleichgewicht verantwortlich sind, wiederhergestellt werden. Da die Luftfeuchtigkeit in der Umgebung der Druckerpresse einen Einfluss auf die statische Aufladung hat, ist es sinnvoll diese zu kontrollieren. Empfehlenswert ist eine Luftfeuchtigkeit von 50-65% bei einer Umgebungstemperatur von 22-24°C.

### Passive Ionisation

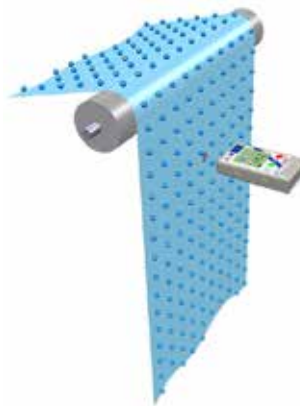
Statische Aufladung kann über geerdete Kohlenstoff- oder Edelstahlfaserbürsten, die dicht über der Bahnoberfläche einer Druck- oder Veredelungsmaschine angebracht sind, abgeleitet werden. Passive Entladungsstationen eignen sich besonders für sehr hohe Aufladungen im Bereich zwischen einem und zehn kV. Eine vollständige Neutralisation der Oberflächenladung ist aufgrund des Funktionsprinzips allerdings nicht möglich.

### Aktive Ionisation

Mit Hochspannungsentladeelektroden, die über der Bahnoberfläche einer Druck- oder Veredelungsmaschine angebracht sind, kann ionisierte Luft erzeugt werden womit die Oberflächenladung neutralisiert wird. Dabei entsteht um die Ionisierungselektrode eine Wolke positiver und negativer Ionen. Diese würden ohne weitere äußere Einflüsse wieder zueinander finden und sich neutralisieren oder über Erdung abfließen. In der Nähe einer geladenen Oberfläche werden die Ionen jedoch von entgegengesetzt geladenen Teilchen der Substratoberfläche angezogen und die Oberflächenladung wird dadurch vollständig neutralisiert.

## MESSUNG STATISCHER AUFLADUNG

Es sind die verschiedensten Geräte zur Messung der statischen Elektrizität erhältlich. Einige Geräte messen das elektrische Feld bei einem vorgegebenen Abstand. Sie zeigen Oberflächenladung und die Polarität an. Andere Geräte messen das elektrische Feld in kV/m. Um die Oberflächenladung zu bestimmen muss der abgelesene Wert mit dem Abstand des Gerätes zur Oberfläche multipliziert werden.



Quelle: Simco-Ion

## GLOSSAR

- Coulomb:** Einheit der elektrischen Ladung (Einheitenzeichen C; 1 C = 1 As)
- Elektron:** Negativ geladenes Elementarteilchen mit der Ladung  $-1.6 \cdot 10^{-19}$  C.
- Ion:** Elektrisch geladenes Atom oder Molekül. (ein negativ geladenes Ion hat einen Elektronenüberschuss wohingegen ein positiv geladenes Ion einen Elektronenmangel)
- Kapazität:** Maßeinheit für die Fähigkeit eines Substrats elektrische Ladung zu speichern. Einheit: Farad (F)

Herausgegeben März 2009  
Überarbeitet Juli 2019

### LICHTECHTHEIT

Drucke, die dem Licht ausgesetzt sind, entfärben sich mit der Zeit, weil die UV-Strahlung auf Pigmente und Farbstoffe zersetzend wirkt. Die Widerstandsfähigkeit gegen diesen Entfärbungsprozess nennt man Lichtechtheit. Sie wird nach DIN 16525 in Ziffern von BWS 1 (= schlecht) bis BWS 8 (= hervorragend) angegeben. (BWS steht für "Blaue Wollskala"; die genormte Abstufung war ursprünglich ein Prüfmittel der Textilindustrie.) Die Prüfung der Lichtechtheit nach DIN 16525 geschieht mit einer das Tageslicht simulierenden Xenon-Lampe. Dabei wird nur der Einfluss der Direktbestrahlung mit Licht berücksichtigt. Andere Einflussfaktoren wie Temperatur und Feuchtigkeitsschwankungen (Wetter!) bleiben unberücksichtigt.

Für einen kurzlebigen Werbeprospekt muss die Lichtechtheit nicht besonders hoch sein; man kann ein preislich günstiges Pigment einsetzen. Gewöhnlich genügt den Druckern von Zeitschriften, Büchern und Akzidenzen die Lichtechtheit BWS 4 (= ziemlich gut). Bei Auto-Aufklebern oder Außenbeschriftungen erwartet man dagegen, dass die Farben nicht so rasch ausbleichen, was den Einsatz hoch lichtechter Pigmente bedingt. Hochlichtechte Pigmente sind i.d.R. teurer als solche mit niedrigerer Lichtechtheit und können im Farbton abweichen.

Die tatsächliche zeitliche Dauer der Farbbeständigkeit eines Druckes ist abhängig von der kumulierten Dosis der Lichteinstrahlung, die bekanntlich mit der Jahreszeit, aber auch mit der geografischen Höhe usw. variiert. Die nachstehende Tabelle der BWS-Stufen zeigt (unverbindlich) die in der Praxis zu erwartende Dauer der Farbbeständigkeit bei direkter Sonnenbestrahlung unter mitteleuropäischen Tageslichtbedingungen.

Lichtechtheit	Anzahl Tage im Jahresdurchschnitt	Anzahl Tage im Sommer
BWS 1 (sehr gering)	5	2,5
BWS 2 (gering)	10	5
BWS 3 (mässig)	20	10
BWS 4 (ziemlich gut)	40	20
BWS 5 (gut)	80	40
BWS 6 (sehr gut)	160	80
BWS 7 (vorzüglich)	350	175
BWS 8 (hervorragend)	700	350

### ANMERKUNGEN

Die vom Farbhersteller benannte Lichtechtheit steht normalerweise für einen unter Standardbedingungen hergestellten Druck (Auftragsgewicht, Farbdichte, Druckmaterial etc.) und Standard Testbedingungen. Oben genannte Werte und Bestrahlungsdauer stehen für Vollflächendruck.

Die gedruckten Etiketten müssen entweder bei einem zertifizierten Labor oder vom Farbhersteller durchgeführt werden, sofern dieser über geeignetes Testgerät verfügt. Es ist zu berücksichtigen, dass die ermittelte Lichtechtheit von der gelisteten abweichen kann.

**Für den Drucker sind vor allem die folgenden Punkte wichtig:**

- **Bei Mischfarben** ist die Farbe mit der niedrigsten Lichtechtheit ausschlaggebend, denn sie bestimmt den frühesten Zeitpunkt der Entfärbung.
- **Gemischte Farben** sind oft in sehr unterschiedlichem Verhältnis zusammengesetzt. Durch das Zusammenmischen wird unter Umständen eine Farbe stark ausgedünnt und verliert damit

ihre ursprüngliche Lichtechtheit. (Ein bestimmtes Orange könnte z.B. aus 1 Teil Rot und 20 Teilen Gelb zusammengesetzt sein. Die an sich gute Lichtechtheit des ungemischten Rot zeigt in der zwanzigfachen Verdünnung eine bedeutend schlechtere Lichtechtheit. Das Orange wird somit am Licht rasch gelb).

- **In aufgehellten Farben** (mit Weiß oder Pasten verschnitten) ist die Pigmentkonzentration geringer; dementsprechend niedriger ist die Lichtechtheit. Für ausreichend lichtechte Pasteltöne sollten deshalb nur Druckfarben der Echtheitsstufen BWS 6 bis BWS 8 eingesetzt werden.
- **Schwacher Farbauftrag / Rasterung:** Druckfarben mit BWS 7 und 8 verringern ihre Lichtechtheit bei schwächerem Farbauftrag in Rastern kaum. Dagegen nimmt bei Farben mit BWS 5 oder weniger die Lichtechtheit mit abnehmender Farbschichtdicke merklich ab. Rasterpunkte bleichen schneller aus als Flächen.
- **Tageslicht Leuchtfarben** (fluoreszierende Farben) wirken deshalb so intensiv, weil sie einen Teil des Lichts aus dem ultravioletten Bereich als sichtbares Licht reflektieren. Aber gerade diese Umwandlungsfähigkeit in den Farbstoffen leidet stark unter der Lichteinwirkung; sie wird von den UV-Strahlen zerstört. Die Leuchtkraft hält bei Lichtexposition nur kurze Zeit an. Tageslicht Leuchtfarben haben normalerweise eine Lichtechtheit von BWS 1 bis BWS 2.
- **Hersteller-Angaben:** Die Lichtechtheits-Angaben beziehen sich stets nur auf die Resistenz gegen die Lichteinstrahlung, ohne Berücksichtigung anderer Einflussfaktoren, namentlich der Wittereinwirkung. Die Garantie des Druckfarbenherstellers umfasst zudem nur die Echtheit der ungemischten, unverschnittenen Farbe, im Vollton und in praxisüblicher Schichtdicke auf weißen Bedruckstoff gedruckt.
- **Die Anforderungen an die Witterungsbeständigkeit** gehen über die der Lichtechtheit hinaus. Die Witterungsbeständigkeit (oft mit der Lichtechtheit verwechselt) wird nach DIN 54071 gemessen. Wetterbeständige Farben sind der Witterung voll ausgesetzt und müssen resistent sein gegen Nässe, Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen der Luft sowie gegen den Einfluss gewisser Luftschadstoffe. Neben lichtechten Pigmenten sind zusätzlich wetterfeste Bindemittel erforderlich. Eine geeignete Überlackierung bietet ergänzenden Schutz.

### 3.1 FINAT STANDARD-ANPRESSROLLE

Die Anpressrolle soll einen Standard-Anpressdruck der Prüfmuster, unbeeinflusst durch unterschiedlichen Druck mit der Hand auf den Stiel, ermöglichen.

#### Spezifikationen

Durchmesser der Rolle:	85 ± 2,5 mm
Rollenbelag:	Gummi, Shore A Härte 80 ± 5
Rollenbreite:	50 ± 1 mm
Rollengewicht:	2 ± 0,05 kg
Rollen mit einem Durchmesser von 92–98 mm entsprechend der alten FINAT Spezifikation sind ebenfalls noch einsetzbar.	



### 3.2 AUTOMATISCHE ANPRESSROLLE

Die automatisierte Anpressrolle gewährleistet eine genaue Führung der gummierten Rolle und elektronische Regelung der Geschwindigkeit. Die Anzahl der Überrollungen kann durch einen Wahlschalter zwischen 1 und 9 ausgewählt werden. Die Rolle kann leicht aus ihrer Halterung herausgenommen und durch andere Standardrollen ersetzt werden. Die Rolle kann in ihrer Endposition auch leicht vom Prüfmuster abgehoben werden.

#### Technische Daten

3 Rollengeschwindigkeiten 5, 10, 200 (± 1%) mm/s  
Länge der Rollenführung max. 300 mm, einstellbare Anschlusswerte 220 V/50 Hz oder 110 V/60 Hz

#### Rolle

Durchmesser:	85 ± 2,5 mm
Breite:	50 ± 1 mm
Gewicht:	2 ± 0,05 kg
Härte der Gummierung:	Shore A 80 ± 5
Dicke der Gummierung:	6 ± 0,5 mm

Rollen können auch entsprechend anderen Standards geliefert werden.

### 3.3 LIEFERFIRMEN FÜR PRÜFGERÄTE

Prüfgeräte werden von vielen Firmen angeboten. Einige Hersteller sind hier aufgeführt, soweit möglich mit Angabe der Gerätetypen. Diese Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Für weitere Details und Aktualisierungen möchten wir Sie auf die Internetseiten der jeweiligen Hersteller verweisen.

**Ab der 10. Ausgabe werden die Adressen nur noch auf Englisch erwähnt.**

Firma	Land	Prüfgerät	Seite
ABB	Schweiz & weltweit	Prüfgeräte für Papier	84
Adhesive Technical Services Ltd.	England	Klebkraft-Tester	84
Ametek Inc.	VSA & weltweit	Klebkraft-Tester	86
Arcotec GmbH (partner of Ametek)	VSA & weltweit	Test-Chemikalien	81
Chemstruments	VSA & weltweit	für ungefähr alle Testmethoden	86
Datacolor	VSA & weltweit	Farbmessung	86
Elcometer	England & weltweit	Ritzbeständigkeitsprüfgerät	85

Firma	Land	Prüfgerät	Seite
Erichsen GmbH & Co. KG	Deutschland	Klebkraft-Tester (Vertreter für Chemsultants)	81
Hach Company	VSA & weltweit	Farbmessung	87
Haida International	China	Klebkraft-Tester, Zugprüfmaschinen	80
HARTECH meet & testapparatur	Niederlande	Klebkraft-Tester	83
Heraeus Noblelight Fusion UV Inc	VSA & weltweit	UV-Vernetzungssysteme	86
Dr. Höhle AG (European Headquarters)	Deutschland & weltweit	UV-Vernetzungssysteme	81
Hunter Associates Laboratory Inc.	VSA & weltweit	Farbmessung	87
<b>IGT Testing Systems</b>	Niederlande, VSA, Singapore & Japan		83
Imass Inc	VSA	Viskosimeter, Zugprüfmaschinen	83
Instron	VSA	Abzugtester für hohe Geschwindigkeit	87
Kiffe Engineering GmbH	Deutschland, England, VSA	Klebkraft-Tester	88
<b>Konica Minolta Sensing Europe</b>	VSA & weltweit	Dynamische Kohäsion	81
Labthink Instruments Co. Ltd.	Niederlande & weltweit	Farbmessung	83
Laetus GmbH	China & VSA	Zugprüfmaschinen	80,87
Lloyd Materials Testing	Deutschland & weltweit	Farbmessung	81
Lorentzen & Wettre GmbH	siehe Ametek	Klebkraft-Tester, Zugprüfmaschinen	86
Malvern Panalytical BV	siehe ABB	Prüfgeräte für Papier	84
M.C. TEC B.V.	Niederlande & weltweit	Spektrometer, Scherfestigkeits-Tester	84
Mecmesin Ltd.	Niederlande	Hand Rollers, Kolorimeter, Spektrophotometer	84
MTS Systems	England & weltweit	Klebkraft-Tester	85
	VSA & weltweit	Zugprüfmaschinen, Tackprüfgeräte, Probenschneidegeräte	87
Oxford Instruments	England & weltweit	Röntgenspektrometer (XRF)	87
Pausch Messtechnik	Deutschland	QUV-Tester, Hand Rollers, Farbmessung	81
Pearson Panke Equipment Ltd.	England	Zugprüfmaschinen, Viskosimeter, Abriebprüfer	85
<b>Phoseon Technology (headquarters)</b>	VSA	UV-Vernetzungssysteme	87
Pillar Technologies Surface Treatment	VSA	Test-Chemikalien	88
PTI GmbH	Österreich	Zugprüfmaschinen	80
RK PrintCoat Instruments Ltd.	England & weltweit	Klebkraft-Tester	85
Rocholl GmbH	Deutschland	Testplatten	82
Rycobel Group	Belgien, Niederlande & Frankreich	Zugprüfmaschinen, Klebkraft-Tester	80,84
SDL Atlas	VSA, China & Hongkong	Textil-Prüfgeräte, Shirlestain	80,88
Sick Vertriebs-GmbH	Deutschland, VSA & Japan	Fluoreszenz Messgeräte	82
Simco Nederland BV	Niederlande	Messung der statische Elektrizität	84
Spectro Analytical Instruments (part of Ametek)	Deutschland	Röntgenspektrometer (XRF)	82
Stable Micro Systems Ltd.	England	Zugprüfmaschinen/Kompression	85
Techkon GmbH	Deutschland, VSA & Japan	Kolorimeter	82,88
<b>tesa AG</b>	Deutschland & weltweit	Testbänder	82,95-98
Testing Machines Inc	VSA & Niederlande	Farbreibfestigkeit	84,88
TestResources Inc	VSA	Zugprüfmaschinen, Klebkraft-Tester	88
The Testometric Company Ltd.	England	Scherfestigkeits-Tester, Klebkraft-Tester	89
Thermo Fisher Scientific Inc	VSA & weltweit	Viskosimeter	88
3M	England	Testbänder	85
Tinius Olsen	VSA & weltweit	Zugprüfmaschinen	88
TQCSheen	Niederlande & weltweit	Ritzbeständigkeitsprüfgerät	84
Weiss Technik Ges.m.b.H.	Deutschland & weltweit	Feuchtigkeitsmessgeräte	82
X-Rite	VSA & weltweit	X-Rite Geräte für FTM22	88
<b>Ziegler Industrie-Elektronik</b>	Deutschland	Hand Rollers, Zugprüfmaschinen	82
Zwick Roell Group	Deutschland & weltweit	Zugprüfmaschinen	82

### AUSTRIA

#### PTI Austria GmbH



Hauptstr. 41a  
D-4663 Laakirchen  
Tel.: +43-7613-9060700  
Fax: +43-7613-90607144  
E-mail: office@frank-pti.com  
URL: www.frankpti.com

*Tension adhesion testers  
and sample preparation*

### BELGIUM

#### Rycobel



Nijverheidslaan 47  
B-8540 Deerlijk  
Tel. +32-56-782170  
E-mail: info@rycobel.com  
URL: www.rycobel.com

*Tensile testers  
Cobb testers, Ink-rub testers*

### CHINA

#### Haida International



Contact: Ms.Zhong  
Caibai No.1 Industrial Zone  
Daojiao Town, Dongguan City,  
Guangdong Province  
Tel : +86-769-89201068 (direct)  
E-mail : manager@qc-test.com  
URL: www.haidatestequipment.com

*Tensile testers*

#### Labthink Instruments Co. Ltd.



144 Wuyingshan Road  
Jinan 250031 Shandong  
Tel.: +86-531-85068566  
Fax: +86-531-85062108  
E-mail: trade.en@labthink.cn  
URL: www.labthinkinstruments.com  
http://en.labthink.com

*Adhesive strength test*

#### SDL Atlas China



1B, Building B  
Junxiang Da Mansion  
No. 9 Zhongshan Yuan Road  
Nanshan, Shenzhen, 518052  
Tel.: +86-755-26711168  
Fax: +86-755-26711337  
E-mail: info@sdatlas.com.cn  
URL: www.sdatlas.com

*Textile testing machines  
Shirlestain*

#### SDL Atlas Hong Kong The SDL Hong Kong office covers Asia (except China), Africa and Australia



3J Garment Centre  
576 Castle Peak Road  
Kowloon  
Tel.: +852-34434888  
Fax: +852-34434999  
E-mail: info@sdatlas.com.cn  
URL: www.sdatlas.com

*Textile testing machines  
Shirlestain*

### FRANCE

#### Rycobel SARL



Tel. +33-3-28402217  
E-mail: info@equintech.com  
URL: www.equintech.com

*adhesion/release testers*



## GERMANY

**Arcotec GmbH**

Rotweg 24  
D-71297 Mönstheim  
Tel.: +49-7044-92120  
Fax: +49-7044-921212  
E-mail: [info@arcotec.com](mailto:info@arcotec.com)  
URL: [www.arcotec.com](http://www.arcotec.com)

**Corona treatment**  
**Ready made test fluids**  
**FTM 15**

For more addresses visit:  
[www.arcotec.com/kontakt.htmlocations](http://www.arcotec.com/kontakt.htmlocations)

**Erichsen GmbH & Co KG**

Am Iserbach 14  
D-58675 Hemer  
Tel.: +49-2372-96830  
Fax: +49-2372-6430  
E-mail: [info@erichsen.de](mailto:info@erichsen.de)  
URL: [www.erichsen.de](http://www.erichsen.de)

**Tensile, adhesion testers**  
**Humidity cabinets**  
**Thickness gauges**  
**Agent of Chemsultants**

**Frank PTI GmbH**

Auf der Aue 1  
D- 69488 Birkenau  
Tel.: +49-6201-840  
Fax: +49-6201-84290  
E-mail: [office@frank-pti.com](mailto:office@frank-pti.com)  
URL: [www.frankpti.com](http://www.frankpti.com)

**Tensile, adhesion testers**

**Dr. Hönle AG  
(European headquarters)**

UV-Technologie  
Lochhamer Schlag 1  
D-82166 Gräfelfing  
Tel.: +49-89-856080  
Fax: +49-89-85608148  
E-mail: [uv@hoenle.de](mailto:uv@hoenle.de)  
URL: [www.hoenle.com](http://www.hoenle.com)

**UV curing equipment**

For more addresses visit:  
<https://www.hoenle.com/company/locations>

**Kiffe Engineering GmbH**

Am Krebsgraben 18  
D-78048 VS-Villingen  
Tel.: +49-7721-80030  
E-mail: [info@kiffe.net](mailto:info@kiffe.net)  
URL: [www.kiffe.net](http://www.kiffe.net)

**Dynamic cohesion**

**Laetus GmbH**

Location Alsbach  
Sandwiesenstrasse 27  
D-64665 Alsbach-Hähnlein

Location Bensheim  
Berliner Ring 89  
D-64625 Bensheim

Tel.: +49-6257-50090  
Fax: +49-6257-3119  
E-mail: [contact@laetus.com](mailto:contact@laetus.com)  
URL: [www.laetus.com](http://www.laetus.com)

**Colour measurement**  
**FTM 20, 22**

For more addresses visit:  
<https://www.laetus.com/en/about-us/laetus-in-the-world/>

**Pausch Messtechnik GmbH**

Karlstrasse 6  
D-42781 Haan  
Tel.: +49-2129-341878  
Fax: +49-2129-341879  
E-mail: [info@pausch.com](mailto:info@pausch.com)  
URL: [www.pausch.com](http://www.pausch.com)

**Q-sun and QUV weathering testers**  
**Outdoor weathering services**  
**Colour measurement**  
**Shear testers (FTM 8) for ambient**  
**and oven shear testing**  
**Hand rollers**

### GERMANY

#### Rocholl GmbH



Schwarzacher Strasse 15  
D-74858 Aglasterhausen  
Tel.: +49-6262-916780  
Fax: +49-6262-9167810  
E-mail: post@rocholl.eu  
URL: www.rocholl.eu

**Test panels**

#### Sick Vertriebs-GmbH



Willstätterstrasse 30  
D-40549 Düsseldorf  
Tel.: +49-211-53010  
Fax: +49-211-5301302  
E-mail: info@sick.de  
URL: www.sick.com

**Fluorescence measurement  
Industrial sensors**

For more addresses visit:  
<https://www.sick.com/de/en/contact/worldwide>

#### SPECTRO Analytical Instruments GmbH (member of Ametek)



Boschstrasse 10  
D-47533 Kleve  
Tel.: +49-2821-8920  
Fax: +49-2821-892200  
E-mail: spectro.info@ametek.com  
URL: www.spectro.com

**X-ray spectrometers (XRF)  
FTM 7**

For more addresses visit:  
<https://www.spectro.com/about-us/spectro-worldwide>

#### TECHKON GmbH



Wiesbadener Straße 27  
D-61462 Königstein  
Tel.: +49-6174-924450  
Fax: +49-6174-924499  
E-Mail: info@techkon.com  
web: www.techkon.com

**Colorimetric equipment**

#### tesa SE Global Headquarters



Hugo-Kirchberg-Strasse 1  
D-22848 Norderstedt  
Tel. +49-40-888990  
Fax: +49-40-888996060  
URL: www.tesa.com

**Test tapes 7475, 7476, 4104  
FTM 10, 11, 21, 22  
See also list of agents worldwide**

For more addresses visit:  
<https://www.tesa.com/en/about-tesa/locations-subsidaries>

FINAT MEMBER

#### Weiss Umwelttechnik GmbH



Simulationsanlagen-Messtechnik  
Greizer Strasse 41-49  
D-35447 Reiskirchen-Lindenstruth  
Tel.: +49-6408-840  
Fax: +49-6408-848710  
E-mail: info@weiss-technik.com  
URL: www.weiss-technik.com

**Humidity tester**

For more addresses visit:  
<https://www.weiss-technik.com/en/company/locations/>

#### Ziegler Industrie-Elektronik



Feldmochinger Strasse 412  
D-80995 München  
Tel.: +49-89-3131760  
Fax: +49-89-3131621  
E-mail: info@ziegler-tec.de  
URL: www.ziegler-tec.de  
Technical Contact: Josef Ziegler

**Handroller, adhesive peel force  
tester, FTM4 high speed release  
tester, shear tester FTM 8**

FINAT MEMBER

## GERMANY

**Zwick GmbH & Co.  
Prüfmaschinen**

August-Nagel-Strasse 11  
D-89079 Ulm  
Tel.: +49-7305-100  
Fax: +49-7305-1011200  
E-mail: [info@zwickroell.com](mailto:info@zwickroell.com)  
URL: [www.zwick.roell.com](http://www.zwick.roell.com)

**Tensile tester**

For more addresses visit:  
<https://www.zwickroell.com/locations-around-the-world>

## JAPAN

**Techkon Japan Co. Ltd**

Tel.: +81-04-71818200  
E-mail: [info@techkon.co.jp](mailto:info@techkon.co.jp)  
URL: [www.techkon.co.jp](http://www.techkon.co.jp)

**Colorimetric equipment**

## NETHERLANDS

**HARTECH  
meet- & testapparatuur**

Bonte Kraaiweg 16  
NL-1521 RD Wormerveer  
Tel.: +31-75-6144080  
Fax: +31-75-6144079  
E-mail: [info@hartech.nl](mailto:info@hartech.nl)  
URL: [www.hartech.nl](http://www.hartech.nl)

**Peel & adhesion testers  
(agents of Mecmesin & Testometric)****IGT Testing Systems**

Randstad 22-02  
NL-1316 BX Almere  
Tel.: +31-20-4099300  
Fax: +31-20-4099339  
E-mail: [info@igt.nl](mailto:info@igt.nl)  
URL: [www.igt.nl](http://www.igt.nl)

For more addresses visit:  
<http://www.igt.nl/contact>

**Circular sample cutters**  
**Printability testes for liquid and paste inks for coating, proofing and printing**  
**Rub/scratch and abrasion testers**  
**Cobb testers**  
**Horizontal tensile testers for peel and loop tack tests, Viscometers**  
**Lab UV curing devices, Tack testers**  
**Gloss meters, Viscometers**

FINAT MEMBER

**Konica Minolta  
Sensing Europe B.V.**

Marconibaan 57  
3439 MR Nieuwegein  
Tel.: +31-30-2481193  
Fax: +31-30-2481280  
E-mail: [info.sensing@seu.konicaminolta.eu](mailto:info.sensing@seu.konicaminolta.eu)  
URL: [www5.konicaminolta.eu](http://www5.konicaminolta.eu)

**Colour measurement**

For more addresses visit:  
<https://www.konicaminolta.com/instruments/network/index.html>

FINAT MEMBER

**Malvern Panalytical BV**  
Netherlands and worldwide

Lelyweg 1  
7602 EA Almelo  
The Netherlands  
Tel.: +31-546-534444  
E-mail: [info@panalytical.com](mailto:info@panalytical.com)  
URL: [www.malvernpanalytical.com](http://www.malvernpanalytical.com)

**silicone coat weight measurement  
measurement, FTM 7**

For more addresses visit:  
<https://www.malvernpanalytical.com/en/about-us/contact-us>

## NETHERLANDS

**M.C. TEC B.V.**

Distributiestraat 73  
4283 JN Giessen  
Tel.: +31-183-445050  
Fax: +31-183-445059  
E-mail: info@mctec.nl  
URL: www.mctec.nl

**Hand rollers, Rolling ball track testers, contact o meter for surface wetting properties, viscometers, rub testers, gloss meters, colorimeters and spectrophotometers**  
**FTM 1, 2, 3, 8, 9**

Services Benelux & United Kingdom



Tel.: 0800-6655222  
E-mail: info@rycobel.nl  
URL: www.rycobel.nl

**adhesion/release testers**

**Simco Nederland BV**

Aalsvoort 74  
7241MB Lochem  
Tel.: +31-573-288333  
Fax: +31-573-288380  
E-mail: general@simco-ion.nl  
URL: www.simco-ion.nl

**Static electricity measurement**

**Testing Machines Inc.**  
c/o Messmer Buchel (Buchel BV)

Fokerstrat 24  
NL-3905 KV Veenendaal  
Tel: +31-318-521500  
+31-318-540358  
E-mail: buchel@buchelbv.com  
URL: www.testingmachines.com

**Ink rub testers**

**TQC Sheen HQ**

Molenbaan 19  
NL-2908 LL Capelle aan den IJssel  
Tel.: +31-10-7900100  
Fax: +31-10-7900129  
E-mail: info@tqcsheen.com  
URL: www.tqcsheen.com

**Adhesion tester**  
**Tapes for adhesion testing**  
**FTM 3**

For more addresses visit:  
<https://www.tqcsheen.com/en/contact/addresses/>

## SWITZERLAND

**ABB Ltd. Headquarters**

Affolternstrasse 44  
CH-8050 Zurich  
Tel.: +41-43-3177111  
Fax: +41-43-3174420  
URL: www.new.abb.com

**Lorentzen & Wettre Products**  
**Paper & pulp testing equipment**

For more addresses visit:  
<https://new.abb.com/contact-centers> or  
<https://new.abb.com/locations/map>

## UNITED KINGDOM

**Adhesive Technical Services**

Botany Way Industrial Park,  
Purfleet, Essex RM19 1SR  
Tel.: +44-1708-867355  
Fax: +44-1708-869804  
E-mail: sales@adhtechnical.com  
URL: www.adhtechnical.com

**Adhesive, label and tape testing according to FINAT, AFERA, PSTC, PSMA and ASTM.**  
**Agents for Cheminstruments**

## UNITED KINGDOM

**Elcometer Limited**


Edge Lane  
Manchester M43 6BU  
Tel: +44-161-3716000  
Fax: +44-161-3716010  
E-mail: sales@elcometer.com  
URL: www.elcometer.com

**Scratch resistance**

For more addresses visit:  
<https://www.elcometer.com/en/contact-us.html>

**Mecmesin Ltd.**


Newton House  
Spring Copse Business Park  
Slinfold, West Sussex RH13 0SZ  
Tel: +44-1403-799979  
E-mail: info@mecmesin.com  
URL: www.mecmesin.com

**Peel and adhesion testers**

For more addresses visit:  
<https://www.mecmesin.com/distributors>

**Pearson Panke Equipment Ltd.**

1-3 Hale Grove Gardens  
London NW7 3LR  
Tel: +44-20-89593232  
Fax: +44-20-89595613  
URL: www.pearsonpanke.co.uk

**Special tensile testers**  
**Release FTM 3, peel (FTM1, 2), loop tack (FTM 9)**  
**Rolling ball tack testers**  
**Contact o meter for surface wetting properties**  
**Viscometers, Rub testers, gloss meters**  
**Colorimeters and spectrophotometers**

**RK PrintCoat Instruments Ltd.**

Litlington, Royston  
Herts SG8 0QZ  
Tel: +44-1763-852187  
E-mail: sales@rkprint.com  
URL: www.rkprint.com

**Sample preparation equipment (coating, proofing and printing)**

For more addresses visit:  
<https://www.rkprint.com/global-representatives/global-representatives-a-z/>

**Stable Micro Systems Ltd.**


Vienna Court, Lammas Road  
Godalming, Surrey GU7 1YL  
Tel: +44-1483-427345  
Fax: +44-1483-427600  
E-mail: stable@stablemicrosystems.com  
URL: www.stablemicrosystems.com

**Tensile/compression equipment FTM 1, 2, 3, 5, 6, 9, 18, 22**

For addresses of global distributors visit:  
<https://www.stablemicrosystems.com/Distributors.html>

**The Testometric Company Ltd.**


Unit 1, Lincoln Business Park  
Lincoln Close, Rochdale  
Lancashire OL11 NR  
Tel: +44-1706-654039  
Fax: +44-1706-646089  
E-mail: info@testometric.co.uk  
URL: www.testometric.co.uk

**Tensile, compression, loop tack, probe tack, 90 & 180 degree peels, friction, dynamic shear and adhesion/peel tests, conducted at cryogenic and elevated temperatures**

**3M United Kingdom Plc**

3M Centre  
Cain road  
Bracknell, Berkshire RG12 8HT  
Tel: +44-8705-360036  
URL: www.3m.co.uk  
www.3m.com

**TTapes 810 magic TM tape FTM 21, 22**

For locations in the USA visit: [https://www.3m.com/3M/en\\_US/plant-locations-us/](https://www.3m.com/3M/en_US/plant-locations-us/)

### USA

#### AMETEK, Inc.



Corporate Headquarters  
1100 Cassatt Road  
Berwyn, PA 19312  
Tel.: +1-610-647-2121  
E-mail: [info.corp@ametek.com](mailto:info.corp@ametek.com)  
URL: [www.ametek.com](http://www.ametek.com)  
[www.ametektest.com](http://www.ametektest.com)  
[www.ametekcalibration.com](http://www.ametekcalibration.com)

#### Adhesion testers

For more addresses visit:  
<https://www.ametek.com/products/businessunits/worldwideoffices>

#### AMETEK Brookfield



11 Commerce Blvd.  
Middleboro, MA 02346 USA  
Tel.: +1-508-9466200  
Fax: +1-508-9466262  
Sales: [ma-mid.sales@ametek.com](mailto:ma-mid.sales@ametek.com)  
Service: [ma-mid.ccs@ametek.com](mailto:ma-mid.ccs@ametek.com)  
URL: [www.brookfieldengineering.com](http://www.brookfieldengineering.com)

#### Viscosity, Texture Analysis and Powder Flow

For more addresses visit:  
<https://www.brookfieldengineering.com/contactus/international-laboratory-rep-list>

#### ChemInstruments, Inc.



510 Commercial Drive  
Fairfield OH 45014  
Tel. +1-513-8601598  
Fax +1-513-8601597  
URL [www.cheminstruments.com](http://www.cheminstruments.com)

#### FTM 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 9, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 21, 24

#### Datacolor



5 Princess Rd  
Lawrenceville  
New Jersey, 08648  
Tel.: +1-609-9242189  
Fax: +1-609-8957414  
URL: [www.datacolor.com](http://www.datacolor.com)

#### Colour measurement

For more addresses visit:  
<https://www.datacolor.com/contact/business-solutions-contacts/>

#### Hach Company



P.O. Box 389  
Loveland, Colorado, 80539-0389  
Tel.: +1-800-2274224  
E-mail: [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com)  
URL: [www.hach.com](http://www.hach.com)

#### Colour measurement

For more addresses visit:  
<https://www.hach.com/contact>

#### Heraeus Noblelight America LLC



910 Clopper Road  
Gaithersburg, Maryland 20878  
Tel.: +1-301-5272660  
Fax: +1-301-5272661  
URL: [www.heraeus.com](http://www.heraeus.com)

#### Supplier of UV curing systems

For more addresses visit:  
[https://www.heraeus.com/en/hng/contact\\_heraeus\\_noblelight/regional\\_contacts.html](https://www.heraeus.com/en/hng/contact_heraeus_noblelight/regional_contacts.html)

## USA

**Hunter Associates  
Laboratory Inc.**

11491 Sunset Hills Road  
Reston, VA 20190-5280  
Tel.: +1-703-4716870  
Fax: +1-703-4714237  
E-mail: info@hunterlab.com  
URL: www.hunterlab.com

**Colour measurement FTM 20, 22**

For more addresses visit:  
<https://www.hunterlab.com/contact-us.html>

**Imass Inc**

P.O. Box 134  
Accord, MA 02018  
Tel.: +1-781-8343063  
Fax: +1-781-8343064  
E-mail: sales@imass.com  
URL: www.imass.com

**High speed release tester****Instron Worldwide  
Headquarters**

825 University Avenue  
Norwood, MA 02062-2643  
Tel.: +1-800-8776674 (general)  
E-mail: web@instron.com  
URL: www.instron.com

**Tensile, adhesion testers**

For more addresses visit:  
<https://www.instron.us/en-us/our-company/about-us/locations>

**Labthink International Inc.**

200 River's Edge Drive  
Medford, MA 02155  
Tel.: +1-617-8302190  
Fax: +1-781-2193638  
E-mail: info@labthinkinternational.com  
URL: en.labthink.com

**Tensile testers, peel testers,  
ink rub testers****MTS Systems**

14000 Technology Drive  
Eden Prairie, MN 55344  
Tel.: +1-800-3282255  
Fax: +1-952-9374515  
E-mail: info@mts.com  
URL: www.mts.com

**Tensile testers for release,  
tack and peel  
Specimen cutters, rollers**

For more addresses click on the button  
'global MTS in top right corner of the  
website.

**Oxford Instruments**

360 El Pueblo Road  
Scotts Valley, CA 95066  
Tel.: +1-831-4396061  
Fax: +1-831-4396050  
URL: <https://xray.oxinst.com/>

**X-ray spectrometers (XRF) FTM 7**

For more addresses visit:  
<https://xray.oxinst.com/support/>

**Phoseon Technology  
(headquarters)**

7425 NE Evergreen Parkway  
Hillsboro OR 97124  
Tel: +1 503 439 6446  
E-mail: info@phoseon.com  
URL: www.phoseon.com

**UV curing applications**

Visit also [www.phoseon.de](http://www.phoseon.de),  
[www.phoseon.fr](http://www.phoseon.fr), [www.phoseon.it](http://www.phoseon.it),  
[www.phoseon.es](http://www.phoseon.es), [www.phoseon.br.com](http://www.phoseon.br.com),  
[www.phoseon.cn](http://www.phoseon.cn), [www.phoseon.jp](http://www.phoseon.jp),  
[www.phoseon.kr](http://www.phoseon.kr), [www.phoseon.tw](http://www.phoseon.tw)

FINAT MEMBER

### USA

#### Pillar Technologies Surface Treatment



475 Industrial Drive  
Hartland, WI 53029  
PO Box 110, WI 53029-0110  
Tel.: +1-262-9127200  
Fax: +1-262-9127272  
E-mail: [treaters@pillartech.com](mailto:treaters@pillartech.com)  
URL: [www.pillartech.com](http://www.pillartech.com)

**Ready made test fluids**  
**FTM 15**  
**Corona Treatment**

#### SDL Atlas



3934 Airway Drive  
Rock Hill, SC 29732-9200  
Tel.: +1-803-3292110  
Fax: +1-803-3292133  
E-mail: [info@sdlatlas.com](mailto:info@sdlatlas.com)  
URL: [www.sdlatlas.com](http://www.sdlatlas.com)

**Textile testing machines**  
**Shirlestain**

This office is the main sales and service center for the Americas and Europe

#### Techkon USA LLC

**TECHKON**

185 Centre St. Suite 101  
Danvers, MA 01923  
Tel.: +1-978-7771854  
Fax: +1-978-7773576  
E-mail: [info@techkonusa.com](mailto:info@techkonusa.com)  
URL: [www.techkonusa.com](http://www.techkonusa.com)

**Colorimetric Equipment**

#### Testing Machines Inc.



40 McCullough Drive,  
New Castle, DE 19720  
Tel.: +1-302-6135600  
+1-800-6783221 (toll free)  
E-mail: [info@testingmachines.com](mailto:info@testingmachines.com)  
URL: [www.testingmachines.com](http://www.testingmachines.com)

**Ink rub tester FTM 27**

For more addresses visit:  
<https://www.testingmachines.com/rep-locator>

#### TestResources Inc.

**TESTRESOURCES**

701 Canterbury Road S,  
Shakopee, MN 55379  
Tel: +1-952-9446534  
Toll Free: +1-800-4306536  
Email: [info@testresources.com](mailto:info@testresources.com)  
URL: [www.testresources.net](http://www.testresources.net)

**Tensile/peel testers**

#### Thermo Fisher Scientific Inc.



168 Third Avenue  
Waltham, MA 02451  
Tel. +1-781-6221000  
Fax: +1-781-6221207  
URL: [www.thermoscientific.com](http://www.thermoscientific.com)

**Viscometers**

For addresses of distributors visit:  
<http://thermofishervendors.com/>

#### Tinius Olsen



1065 Easton Road  
Horsham, PA 19044-8009  
Tel.: +1-215-6757100  
Tel: +1-800-6785599  
E-mail: [sales@tiniousolsen.com](mailto:sales@tiniousolsen.com)  
URL: [www.tiniousolsen.com](http://www.tiniousolsen.com)

**Tensile testers**

For additional addresses visit:  
<https://www.tiniousolsen.com/contact>

#### X-Rite Inc. (Corporate Headquarters)



4300 44th Street SE  
Grand Rapids, Michigan 49512  
Tel.: +1-800-2489748  
+1-616-8032100  
E-mail: [info@xrite.com](mailto:info@xrite.com)  
URL: [www.xrite.com](http://www.xrite.com)

**X-rite equipment FTM 22**

For additional addresses visit:  
<https://www.xrite.com/about-us/locations>



Dies ist eine Liste unabhängiger Prüfinstitute, welche die jeweiligen Tests bezüglich Verpackung und Lebensmittelkontakt (Migration) sowie andere industriespezifische Tests durchführen können. Mit Ausnahme von Hechtingsinstituut Delft, IGT-Niederlande Innoform und SGS Frankreich (= FINAT Mitglieder) bestehen keinerlei Vereinbarungen oder geschäftliche Beziehungen zwischen FINAT und den gelisteten Firmen. **Ab der 10. Ausgabe werden die Adressen nur noch auf Englisch erwähnt.**

## BELGIUM

**CELABOR, Research and Testing Centre**

Avenue du Parc 38  
B-4650 Herve  
Tel. +32-87-322454  
Fax +32 -87-341387  
E-mail info@celabor.be  
URL www.celabor.be

**All FTMs except for 4, 7 and 19.**

## CHINA

**ICAS Testing Technology Service (Shanghai) Co., Ltd.**

Huading Tower  
No. 2368 West Zhongshan Rd., Xuhui District, Shanghai  
Tel. +86-21-51114700  
URL www.icasiso.com/EN  
URL http://vip.icasiso.com.cn/index.html

**National Institute of Quality Inspection and Research in Shanghai**

No.900 Jiang Yue Rd. Minhang District Shanghai  
Tel. +86-21-54336399  
URL www.icasiso.com/EN  
URL www.sqi.com.cn/sqi\_web\_new/index.html

## DENMARK

**Eurofins Product Testing Denmark A.S.**

Smedeskovvej 38  
DK-84y64 Galten  
Tel. +45-70-224276  
E-mail product-testing@eurofins.com  
URL www.eurofins.dk

**Testing of food contact materials, equipment & printing.**

For more addresses visit:  
<https://www.eurofins.com/consumer-product-testing/about-us/locations/>

**Dansk Teknologisk Institut**

Gregersensvej 1  
DK-2630 Taastrup  
Tel. +45-72-202000  
Fax +45-72-202019  
E-mail www.dti.dk  
URL www.teknologisk.dk

**Tensile testing**

## FINLAND

**KCL**

P.O. Box 70  
FIN-02151 Espoo  
Tel. +358-40-7387842  
Fax +358-9-464305  
E-mail kcl@kcl.fi  
URL www.kcl.fi

**KCL carries out research in pulping and papermaking. Research covers the entire process from raw materials to the four-colour printed end-product.**

### FINLAND

#### VTT Technical Research Centre of Finland



P.O. Box 1000  
FIN-02044 VTT Espoo  
Tel. +358-20-722111  
Fax +358-29-7227001  
E-mail info@vtt.fi  
URL www.vtt.fi  
URL www.vttresearch.com

**VTT is an impartial expert organisation that carries out technical and technological research and development work. VTT also produces information services.**

For more addresses visit:  
<https://www.vttresearch.com/contact-info>

### FRANCE

#### CTP (Centre Technique du Papier)



Domaine Universitaire  
BP 251  
F-38044 Grenoble Cedex 9  
Tel. +33-4-76154015  
Fax +33-4-76154016  
URL www.webCTP.com

**Migrating & packaging testing  
Polymers, nanomaterials, plastic,  
paper, carton**

#### I.A.N.E.S.C.O. (Institut d'Analyses et d'Essais en Chimie de l'Ouest)



6, rue Carol Heitz, Biopole  
F-86000 Poitiers Cedex  
Tel. +33-5-49447614  
+33-5-49447604 (lab)  
E-mail ianESCO@ianESCO.fr  
URL www.ianESCO.fr

**Migration & packaging testing**

#### IPC Clermont /3S'inPack



Biopole Clermont-Limagne  
2 rue Michel Renaud  
F-63360 Saint Beauzire  
Tel. +33-4-43980162  
E-mail Jacques.THEBAULT@ct-ipc.com  
URL www.ct-ipc.com  
URL www.3sinpack.fr

**Product & packaging testing**

#### Ligépack



Le Mans Innovation  
57 bd Demorieux  
F-72000 Le Mans  
Tel. +33-2-43473685  
E-mail contact@ligepack.com  
URL www.ligepack.com

**Migration & mechanical testing**

#### LNE (Laboratoire national de métrologie et d'essais)



1 rue Gaston Boissier  
F-75724 Paris cedex  
Tel. +33-1-40433700  
Fax +33-1-40433737  
E-mail info@lne.fr  
URL www.lne.eu

**Migration testing (food contact),  
calibration tests**

For more addresses visit:  
<https://www.lne.fr/fr/contact>

#### SGS-CTS



Bat 8, Parc du Golf  
F-13594 Aix-en-Provence Cedex 3  
Tel. +33-4-42977213  
Mob. +33-4-11738138  
E-mail fabien.mille@sgs.com  
URL www.sgsgroup.fr

**FTM 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12 13, 14,  
15, 16, 17, 18, 20 21, 22, 23 25**

For more addresses visit:  
<https://www.sgsgroup.fr/en/office-directory>

FINAT MEMBER

## GERMANY

**BFSV Hamburg  
Packaging Institute GmbH**

Ulmenliet 20  
D-21033 Hamburg  
Tel. +49(0)40 / 4 28 75 6016  
Fax +49(0)40 / 7 21 63 78  
E-Mail karg@bfsv.de  
URL [www.bfsv.de/english/home/](http://www.bfsv.de/english/home/)  
Contact: Udo Lüder

**BFSV Hamburg Packaging Institute GmbH is an international service provider and consultant for testing and qualification of packaging systems. They can perform tests along the following FTMs: 1, 2, 3, 5, 8, 9, 10 and 11.**

**Eurofins Dr. Specht  
Laboratorien GmbH**

Am Neuländer Gewerbepark 2  
D-21079 Hamburg  
Tel. +49-40-8814480  
Fax +49-40-881448101  
E-mail [Specht-Laboratorien@eurofins.de](mailto:Specht-Laboratorien@eurofins.de)  
URL [www.eurofins.de](http://www.eurofins.de)

**Migration testing**

For more addresses visit:  
<https://www.eurofins.de/lebensmittel/labore/>

**Fabes Forschungs-GmbH**  
für Analytik und Bewertung von  
Stoffübergängen

Schragenhofstrasse 35  
D-80992 München  
Tel. +49-89-149009-50  
Fax +49-89-149009-80  
E-mail [info@fabes-online.de](mailto:info@fabes-online.de)  
URL [www.fabes-online.de](http://www.fabes-online.de)

**Migration testing****FOGRA Forschungsgesellschaft  
Druck** (Graphic Technology Research  
Association)

Einsteinring 1a  
D-85609 Aschheim b. München  
Tel. +49-89-43182 0  
Fax +49-89-43182 100  
E-mail [info@fogra.org](mailto:info@fogra.org)  
URL [www.fogra.org](http://www.fogra.org)

**The purpose of the FOGRA is to promote research into, and the development and application of printing technology and to make the result available to the printing industry.**

**Fraunhofer**  
Institut für Verfahrenstechnik und  
Verpackung IVV

Process engineering & packaging  
Giggenhuaser Strasse 35  
D-85354 Freising  
Tel. +49-8161-4910  
Fax +49-8161-491491  
E-mail [info@ivv.fraunhofer.de](mailto:info@ivv.fraunhofer.de)  
URL [www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

**Migration testing****Innoform GmbH Testservice**

Matthias Bösel  
Industriehof 3  
D-26133 Oldenburg  
Tel. +49-441-94986-0 (switchboard)  
+49-441-9498611  
Fax +49-441-94986-29  
E-mail [info@innoform.de](mailto:info@innoform.de)  
[Matthias.boesel@innoform.de](mailto:Matthias.boesel@innoform.de)  
URL [www.innoform.de](http://www.innoform.de)

**FTM 1, 2  
Test service provider for film  
packaging  
Migration testing**

FINAT MEMBER

**ISEGA GmbH**

Zeppelinstraße 3  
D-63741 Aschaffenburg  
Tel. +49-6021-49890  
Fax +49-6021-498930  
E-mail [info@isega.de](mailto:info@isega.de)  
URL [www.isega.de](http://www.isega.de)

**ISEGA is an independent testing institute with the capability for analytical and consulting work in:**

- pulp, paper and board
- plastics
- packagings and consumer goods
- colours, lacquers, additives and other chemicals

### GERMANY

#### PTS Papiertechnische Stiftung (The Paper Technology Specialists)



Pirnaer Straße 37  
01809 Heidenau  
Tel. +49-352-955160  
Fax +49-352-9551899  
URL [www.ptspaper.de](http://www.ptspaper.de)

**PTS conducts materials tests and analyses in:**  
**Pulps and recovered paper, coating pigments, process additives; Paper, paperboard, Adhesives, films, composites and coatings; Paper converting products and paper coating products; Food microbiological and food chemistry testing, environmental compatibility; Water/effluents, sludge, solid wastes/waste**

#### Wessling Laboratorien GmbH- Produktanalytik



Oststrasse 6  
D-48341 Altenberge  
Tel. +49-2505-890  
Fax +49-2505-89119  
E-mail [info@wessling.de](mailto:info@wessling.de)  
URL <https://de.wessling-group.com>

**Migration & sensory testing quality, safety, health and environmental protection applications**

### JAPAN

#### Chemitox, Inc.



1-14-18, Kamiikedai, Ohta-ku  
Tokyo 145-0064  
Tel.: +81-3-37277111  
Fax +81-3-27281710  
URL [www.chemitox.co.jp/eng/](http://www.chemitox.co.jp/eng/)

**Weathering, product safety, photovoltaic modules, static electricity, tensile strength tests**

#### DJK Corporation



5376-1, Shimo-shinjuku, Kimagase,  
Noda-shi, Chiba 270-0222  
Tel +81-4-71984111  
E-mail [info@djklab.com](mailto:info@djklab.com)  
URL [www.djklab.com/eng](http://www.djklab.com/eng)

**Peel adhesion, release force, coat weight, chemical resistance**

For more addresses visit:  
<http://www.djklab.com/eng/office>

#### JCII (Japan Chemical Innovation and Inspection Institute)



ITOHPIa hashimoto bldg. 7F  
11-9, Iwamoto-cho 2-chome  
Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0032  
Tel. +81-3-5823-5521  
E-mail [info\\_jcii@jcii.or.jp](mailto:info_jcii@jcii.or.jp)  
URL [www.jcii.or.jp/en/](http://www.jcii.or.jp/en/)

**Low temperature tests, tensile tests thermal properties tests, optical and weathering (light) tests**

### NETHERLANDS

#### Hechtingsinstituut Delft



Kluyverweg 1  
2629 HS Delft  
Tel +31-015-2785353  
Fax +31-015-2787151  
E-mail: [j.a.poulis@tudelft.nl](mailto:j.a.poulis@tudelft.nl)  
URL <https://www.tudelft.nl/en/ae/research/research-institutes/adhesion-institute/>

**Adhesive bonding tests**

**FINAT MEMBER**

## NETHERLANDS

**IGT Testing Systems****IGT Testing Systems**

Randstad 22 - 02  
1316 BX Almere  
1100 AR Amsterdam  
Tel +31-20-4099300  
Fax +31-20-4099339  
E-mail info@igt.nl  
URL www.igt.nl

**CEPI comparative testing,  
printability testing, maintenance &  
calibration**

For more addresses visit:  
<http://www.igt.nl/contact>

FINAT MEMBER

**TNO****TNO** innovation  
for life

Tel. +31-88-8660000 (switchboard)  
+31088-8660866 (infodesk)  
URL www.tno.nl

**REACH Migration service for food  
contact. Equipment for ultra precise  
production and measurement**

For more addresses visit:  
[https://www.tno.nl/en/about-tno/  
locations/](https://www.tno.nl/en/about-tno/locations/)

## SPAIN

**BIP** Barcelona Institute of Packaging

Centro tecnológico LEITAT  
C/ De la Innovació, 2  
E-08225 Terrassa (Barcelona)  
Tel. +34-937-882300  
E-mail info@barcelonapackaging.org  
URL www.barcelonapackaging.org

**Packaging testing: chemical  
properties, physical mechanical  
properties; aging tests; rheological  
properties; logistic tests**

## SWEDEN

**RISE INNVENTIA AB**

Drottning Kristinas väg 61  
SE-11486 Stockholm  
Tel. +46-10-5165000  
E-mail info.innventia@ri.se  
URL www.innventia.com

**Rise Innventia carries out research  
in pulping and papermaking.  
Research covers the entire process  
from raw materials to the four-  
colour printed end-product.**

## UNITED KINGDOM

**Adhesive Technical Services**

ADHESIVE TECHNICAL SERVICES

Botany Way Industrial Park,  
Purfleet, Essex RM19 1SR  
Tel. +44-1708-867355  
Fax +44-1708-869804  
E-mail sales@adhtechnical.com  
URL www.adhtechnical.com

**Adhesive, label and tape testing  
according to FINAT, AFERA, PSTC,  
PSMA and ASTM.  
Agents for Cheminstruments**

**Element (Materials Technology)  
Hitchin Limited**

Wilbury Way  
Hitchin, Herts SG4 0TW  
Tel. +44-1462-427850  
Fax +44-1462-427851  
E-mail info.hitchin@element.com  
URL www.element.com

**Accelerated ageing,  
expertise in elastomers,  
thermoplastics, composites and  
structural adhesives. Mechanical  
testing, chemical exposure  
testing, FEA, rubber compound  
development, inspection, test  
equipment and software design.**

For more addresses visit:  
<https://www.element.com/locations>

## UNITED KINGDOM

### National Physical Laboratory



Hampton Road  
Teddington, Middlesex TW11 0LW  
Tel. +44-20-89773222  
URL [www.npl.co.uk](http://www.npl.co.uk)

***NPL maintains world-class metrology facilities and offers calibration services with the highest available accuracy in physics and materials science.***

### Smithers PIRA Testing Services Europe



Cleeve Road  
Leatherhead  
Surrey, KT22 7RU  
Tel. +44-1372-802000  
URL [www.smitherspira.com](http://www.smitherspira.com)

***FTM 1, 2, 3, 9  
Food contact testing  
Adhesive and label tests***

## USA

### Adherent Laboratories Inc.



3804 Dunlap Street North  
Saint Paul, MN 55112  
Tel. +1-651-4821264  
E-mail [info@adherentlabs.com](mailto:info@adherentlabs.com)  
URL [www.adherentlabs.com](http://www.adherentlabs.com)

***Product development, consulting and testing laboratory specialising in adhesives, sealants, coating and material science.***

### Ametek Brookfield



11 Commerce Boulevard  
Middleboro, MA 02346 U.S.A.  
Tel. +1-508-9466200  
+1-800-6288139 (toll free)  
Fax +1-508-9466262  
E-mail [ma-mid.sales@ametech.com](mailto:ma-mid.sales@ametech.com)  
URL [www.brookfieldengineering.com](http://www.brookfieldengineering.com)

***Viscosity, Texture Analysis and Powder Flow***

For more addresses visit:  
<https://www.brookfieldengineering.com/contactus/international-laboratory-rep-list>

### Chemsultants, Inc.



Chemsultants, Inc.  
9079 Tyler Blvd  
Mentor OH 44060  
Tel. +1-440-9743080  
Fax +1-440-9743081  
URL [www.chemsultants.com](http://www.chemsultants.com)

***FTM 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 13, 18  
Chemsultants International Network is a source for contract research, laboratory testing, pilot coating, consulting, test instruments and hands-on seminars.***

### Smithers Pira



6539 Westland Way, Suite 24  
Lansing, MI 48917  
Tel. +1-517-322 2400  
URL [www.smitherspira.com](http://www.smitherspira.com)

***FTM 1, 2, 3, 9***

## TESAFILM® 4104 PVC TRANSPARENT

Premium Verpackungsklebefilm (transparent)

### Produkteigenschaften

tesafilm® 4104 transparent ist ein Premium Verpackungsklebefilm basierend auf einer robusten PVC-Folie und einer stark klebenden Naturkautschukklebmasse.



tesafilm® 4104 transparent zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Robuster PVC-Träger
- Starke Naturkautschukklebmasse für eine hohe Klebkraft
- Einfach entfernbar von vielen Oberflächen

### Hauptanwendung

Verschließen von kleinen Schachteln, z.B. aus Plastik oder Vollpappe. Verschließen von Dosen und Beuteln.

### Technische Daten

- Trägermaterial – PVC-Film
- Dicke – 65 µm
- Klebmasse – Naturkautschuk
- Klebkraft auf Stahl – 2,3 N/cm
- Reißdehnung – 60 %
- Reißkraft – 60 N/cm

## TESABAND® 7475 PV2

Einseitiges Testklebeband (Acrylat) zur Prüfung von Silikonbeschichtungen

### Produkteigenschaften

tesaband® 7475 PV2 wird zur Prüfung der Silikonbeschichtung bei der Herstellung von Trennpapieren und -folien eingesetzt. Gebräuchliche Testmethoden sind die Prüfnormen FINAT 10 und FINAT 11.



tesaband® 7475 PV2 stellt eine typische Acrylatklebmasse dar. Damit kann das Verhalten von Acrylatklebmassen auf Trennpapieren mit Silikonbeschichtungen nachgestellt werden. Zusätzlich kann das Band zur Bestimmung des Aushärtungsgrades der Silikonbeschichtungen eingesetzt werden.

### Hauptanwendung

Zur Prüfung der Silikonbeschichtung bei der Herstellung von Trennpapieren und Trennfolien und zur Bestimmung der Aushärtung von SI-Beschichtungen. Gebräuchliche

Testmethoden sind die Prüfnormen FINAT 10 und FINAT 11. Speziell auch zur Prüfung der Aushärtung von Silikonbeschichtungen geeignet.

### Technische Daten

- Trägermaterial – PET
- Klebmasse – Acrylat
- Art der Abdeckung – Trennpapier
- Mindesthaltbarkeit – 24 Monate

## TESABAND® 7476

Einseitiges Testklebeband (Kautschuk) zur Prüfung von Silikonbeschichtungen

### Produkteigenschaften

tesaband® 7476 "K" wird zur Prüfung der Silikonbeschichtung bei der Herstellung von Trennpapieren und -folien eingesetzt. Gebräuchliche Testmethoden sind die Prüfnormen FINAT 10 und FINAT 11. tesaband® 7476 "K" stellt eine typische Kautschukklebmasse dar. Damit kann das Verhalten von Kautschukklebmassen auf Trennpapieren mit Silikonbeschichtungen nachgestellt werden. Zusätzlich kann das Band zur Bestimmung der Trennkraft der Silikonbeschichtungen eingesetzt werden.



### Hauptanwendung

Zur Prüfung der Silikonbeschichtung bei der Herstellung von Trennpapieren und Trennfolien und zur Bestimmung der Trennkraft von SI-Beschichtungen. Gebräuchliche Testmethoden sind die Prüfnormen FINAT 10 und FINAT 11. Speziell auch zur Prüfung der Aushärtung von Silikonbeschichtungen geeignet.

### Technische Daten

- Trägermaterial – Baumwollgewebe
- Klebmasse – Naturkautschuk
- Art der Abdeckung – Trennpapier
- Mindesthaltbarkeit – 12 Monate

## WEITERE AUSKÜNFTE

### tesa® 4104

[www.tesa.com/de-at/industrie/tesafilm-4104-pvc-transparent.html](http://www.tesa.com/de-at/industrie/tesafilm-4104-pvc-transparent.html)

### tesa® 7475

[www.tesa.com/de-at/industrie/tesaband-7475.html](http://www.tesa.com/de-at/industrie/tesaband-7475.html)

### tesaband® 7476

[www.tesa.com/de-at/industrie/tesaband-7476.html](http://www.tesa.com/de-at/industrie/tesaband-7476.html)



### AFGHANISTAN

#### tesa SE

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### ALL AFRICAN COUNTRIES

#### tesa SE

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### ARGENTINA

#### tesa tape Argentina S.R.L.

Av. Del Libertador 6966 5° B  
(C1429BMP)  
Ciudad Autonoma de Buenos Aires  
Argentina  
Phone: +54 (11) 47811846  
Fax: +54 (11) 47869107  
www.tesatape.com.br

### AUSTRALIA

#### tesa tape Australia Pty. Ltd.

Unit 8, 2 Southridge Street,  
Eastern Creek NSW 2766,  
Sydney  
Phone: +61 (2) 98303929  
Fax: +61 (2) 98303928

### AUSTRIA

#### tesa GmbH

Laxenburger Str. 151  
1100 Wien  
Phone: +43 (1) 614000  
Fax: +43 (1) 61400455  
www.tesa.at

### BAHRAIN

#### tesa Export

Quickbornstraße 24  
20253 Hamburg  
Germany  
Phone: +49 (40) 49094095  
Fax: +49 (40) 4909 2265

### BELGIUM

#### tesa sa-nv

Chaussée de Ruisbroek, 76  
Ruisbroeksesteenweg, 76  
1180 Bruxelles  
Phone: +32 (2) 5250811  
Fax: +32 (2) 5250833  
www.tesa.be

### BRAZIL

#### tesa Brasil Ltda. - Curitiba

Ave. João Gualberto, No. 1259 - 18th Floor  
Centro Empresarial Lais Peretti  
Alto da Gloria  
80030-000  
Curitiba-PR  
Phone: +55 (41) 30218100  
Fax: +55 (41) 30218110  
www.tesatape.com.br

### BULGARIA

#### tesa tape A.E.

**Representative Office**  
2, Agiou Nektariou Str.  
GR-153 44 Gerakas / Attiki  
Phone: +30 (210) 6600290  
Fax: +30 (210) 6610657

### CHILE

#### tesa tape Chile S.A.

Av. Presidente Riesco 5561. Oficina 1104  
Las Condes, Santiago  
Phone: +56 (2) 3693600  
Fax: +56 (2) 3693699  
www.tesa.cl

### CHINA

#### tesa (Suzhou) Co., Ltd

Room 1716, Century Fianancial Tower,  
No.1 West Suzhoudadao, Suzhou  
Industrial Park, Jiangsu 215021  
Phone: +86 (512) 62965613  
Fax: +86 (512) 62965693

### CHINA

#### tesa tape (Beijing) Co. Ltd.

Room A704, Zhengjia Mansion,  
No.7, Jian Guo Road, Chaoyang  
District, Beijing, 100024  
Phone: +86 (10) 85931022  
Fax: +86 (10) 85931021

### CHINA

#### tesa tape (Changchun) Co. Ltd.

Room 1101,  
ZhongTian Mansion No. 2066,  
Puyang Street, Lv Yuan Dist,  
Changchun 130062  
Phone: +86 (431) 87060978  
Fax: +86 (431) 87060986

### CHINA

#### tesa tape (Chongqing) Co., Ltd

Room1103, Tower, No. 38, Jianxin North  
Road, Jiangbei District, Chongqing  
40020  
Fax: +86 (23) 67612062

### CHINA

#### tesa tape (Guangzhou) Co., Ltd.

Room 1002-03, Zhongzhou Trading  
Center, No. 1008, Xin Gang East Road,  
Haizhu District, Huangzhou 510335  
Phone: +86 (20) 89300200  
Fax: +86 (20) 89300201

### CHINA

#### tesa tape (Hong Kong) Ltd.

The gate way tower 2, Suite 712,  
25 Canton Road, Tsim Sha Tsui Kowloon,  
Hongkong  
Phone: +852 (2) 25839980  
Fax: +852 (2) 25839244

### CHINA

#### tesa tape (Shanghai) Co., Ltd

No.1, 2500 Lane Xiu Pu Road,  
Pudong Shanghai  
Phone: +86 (27) 68183110  
Fax: +86 (27) 68183860

### CHINA

#### tesa tape (Shenzhen) Co., Ltd

Room 11f, Jingyun Century  
Mansion, No.6033 Shennan Street,  
Futian District, Shenzhen 518040  
Phone: +86 (755) 33958620  
Fax: +86 (755) 33958621

### CHINA

#### tesa Tape (Tianjin) Co., Ltd

Room 11D1 Building A, DaAn Mansion,  
No.41, Friendship Road, HeXi Dist,  
Tianjin 300211  
Phone: +86 (22) 28362660  
Fax: +86 (22) 28361990

### CHINA

#### tesa Tape (Wuhan) Co., Ltd

Room 710, 7/F New World Centre,  
Tower A, Hangkong Road, Jiefang  
Avenue, Wuhan 430022  
Phone: +86 (27) 68838713  
Fax: +86 (27) 68838710

### COLOMBIA

#### tesa tape Colombia Ltda.

Calle 67 Norte #7N-59 piso 3  
Barrio Menga  
CALI - Valle del Cauca  
Servicio al cliente: 018000 950505  
Phone: +57 (2) 6878484  
Fax: +57 (2) 6878475

### CROATIA

#### tesa tape Kft.

**Representative Office**  
Tijardoviceva 8  
10.000 Zagreb  
Phone: +385 (1) 3882929  
Fax: +385 (1) 3882929

### CZECH REP.

#### tesa tape s.r.o.

Pekarská 14  
155 00 Praha 5  
Phone: +420 (296) 824546  
Fax: +420 (296) 824549  
www.tesa-tape.cz

### DENMARK

#### tesa A/S

Klinterhøj Vaenge 12  
3460 Birkerød  
Phone: +45 (45) 998200  
Fax: +45 (45) 810145  
www.tesa.dk

### ESTONIA

#### tesa A/S Estonia

Seipse 1  
11415 Tallinn  
Phone: +372 (640) 1366  
Fax: +372 (640) 1359  
www.tesa.dk

### FINLAND

#### tesa Oy

Puutarhakatu 53  
20100 Turku  
Phone: +358 (2) 2103400  
Fax: +358 (2) 4103291  
www.tesa.dk

### FRANCE

#### tesa s.a.s.

La Croix du Sud - ZAC CARRE SENART  
2 Allée de la Mixité  
77127 Lieusaint  
Phone: +33 (1) 78482000  
Fax: +33 (1) 78482001  
www.tesa.fr

### GREECE

#### tesa tape A.E.

2, Agiou Nektariou Str.  
GR-153 44 Gerakas / Attiki  
Phone: +30 (210) 6600290  
Fax: +30 (210) 6610657  
www.tesa.gr



**GUATEMALA**
**tesa tape Centro América S.A.**

Diagonal 6, 10-50 Zona 10  
Edificio Interamericas WFC  
Torre Norte nivel 12, oficina 1202  
Guatemala, C.A.  
Phone: +502 (2) 2449100  
Fax: +502 (2) 2449191

**HUNGARY**
**tesa tape Kft.**

2040 Budaörs  
Szabadság út 117.  
Phone: +36 (23) 814154  
Fax: +36 (23) 814160  
www.tesa.hu

**INDIA**
**tesa Tapes (India) Pvt. Ltd.**

301, 3rd Floor, Lakhani Centrum,  
Plot No 27, Sec 15, CBD Belapur,  
Navi Mumbai - 400614  
Maharashtra  
Phone: +91 (22) 47419200  
Fax: +91 (22) 47419299

**INDONESIA**
**tesa tape Asia Pacific Pte. Ltd.**

11th Floor, Suite A, Perwata Tower  
CBD Pluit, Jl Pluit Selatan Raya  
Jakarta Utara 14440  
Phone: +62 (21) 66672978  
Fax: +62 (21) 66672985

**IRAN**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**IRAQ**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**ISRAEL**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**ITALY**
**tesa SpA**

Via L. Cadorna 69  
20090 Vimodrone (Milano)  
Phone: +39 (02) 25010811  
Fax: +39 (02) 25010841

**JAPAN**
**tesa tape K.K.**

8F, Shirokanetakanawa Station Bldg.  
1-27-6 Shirokane, Minato-ku  
Tokyo 108-0072  
Phone: +81 (3) 68332300  
Fax: +81 (3) 34737440  
www.tesa.jp

**JAPAN**
**tesa tape K.K. (Nagoya)**

7F, arex Bldg,  
1-4-12, Marunouchi, Naka-ku, Nagoya-  
shi,  
Aichi-ken 460-0002  
Phone: +81 (52) 2234511  
Fax: +81 (52) 2234512  
www.tesa.jp

**JAPAN**
**tesa tape K.K. (Osaka)**

4F, Risoshinosaka Bldg, 4-3-7-Miyahara,  
Yodogawa-ku. Osaka-shi,  
Osaka-fu 532-0003  
Phone: +81 (6) 63965811  
Fax: +81 (6) 63967648  
www.tesa.jp

**JAPAN**
**tesa tape K.K.**

**Technical Center (tTC)**  
10F, Shirokanetakanawa Station Bldg  
1-27-6 Shirokane, Minato-ku  
Tokyo 108-0072  
Phone: +81 (3) 68332321  
Fax: +81 (3) 54235753  
www.tesa.jp

**JAPAN**
**tesa tape K.K. Warehouse**

C/O Japan transcity Corp,  
1221 Minamibansyu, Mitsubuchi,  
Komaki-shi, Aichi-ken 485-0075  
Phone: +81 (568) 427161  
Fax: +81 (6) 63967648  
www.tesa.jp

**JORDAN**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**KOREA**
**tesa tape Korea Ltd.**

City Air Tower 159-9, Room 1805  
Samseong-dong, Gangnam-gu  
Seoul 135-973  
Korea  
Phone: +822 (569) 8451  
Fax: +822 (569) 8455

**KUWAIT**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**LATVIA**
**tesa A/S**

Vienibas gatve 109  
LV 1058, Riga  
Phone: +371 (679) 30180  
Fax: +371 (679) 30179  
www.tesa.dk

**LEBANON**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**LITHUANIA**
**tesa A/S**

V.Gerulaicio str.1  
08200 Vilnius  
Lithuania  
Phone: +370 (5) 2191555  
Fax: +370 (5) 2191554  
www.tesa.dk

**MALAYSIA**
**tesa tape (Malaysia) Sdn Bhd.**

No 49, Jalan P10/21  
Taman Industri Selaman, Seksyen 10  
43650 Bandar Baru Bangi, Selangor,  
West Malaysia  
Phone: +60 (3) 89273010  
Fax: +60 (3) 89273028

**MEXICO**
**tesa tape México**

Av. Santa Fe No. 170  
German Centre P 6-3-3  
Col. Lomas de Santa Fe  
D.F. C.P. 01210  
Phone: +52 (55) 52926978  
www.tesatape.com

**NETHERLANDS**
**tesa BV**

Stationsplein 3-1  
1211 EX Hilversum  
Phone: +31 (35) 6250200  
Fax: +31 (35) 6250240  
www.tesa.nl

**NEW ZEALAND**
**tesa tape New Zealand Ltd.**

PO Box 33-121  
Takapuna, 0740  
Auckland  
Phone: +64 (0800) 837269  
Fax: +64 (0800) 837267

**NORWAY**
**tesa AS**

Karihaugveien 89  
1086 Oslo  
Phone: +47 (22) 907979  
Fax: +47 (22) 300376  
www.tesa.dk

**OMAN**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**PAKISTAN**
**tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

**PHILIPPINES**
**tesa tape Asia Pacific Pte. Ltd.**

Rep. Office Philippines  
164 Gul Circle  
Singapore 629621  
Phone: +65 (68) 612026  
Fax: +65 (68) 612361

### POLAND

#### **tesa tape Sp. z o.o.**

ul. Gnieznienska 32  
61-021 Poznan  
Phone: +48 (61) 8746147  
Fax: +48 (61) 8746019  
www.tesa.pl

### PORTUGAL

#### **tesa Portugal, Lda.**

Rua Soeiro Pereira Gomes, 59  
Queluz de Baixo, Apartado 87  
PT 2746-901 Queluz  
Phone: +351 (21) 4349600  
Fax: +351 (21) 4351499  
www.tesa.pt

### QATAR

#### **tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### ROMANIA

#### **tesa tape SRL**

str.Observatorului , nr.113A, etaj 1,  
Cluj-Napoca, 400363  
Romania  
Phone: +40 (364) 401140  
Fax: +40 (364) 401141  
www.tesatape.ro

### RUSSIA

#### **tesa tape OOO**

Shabolovka 10, Building 2  
119049 Moscow  
Phone: +7 (495) 2584024  
Fax: +7 (495) 7923245  
www.tesatape.ru

### SAUDI ARABIA

#### **tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### SLOVAKIA

#### **tesa tape s.r.o. - organizacna**

zlozka Slovensko  
Riznerova 5  
81101 Bratislava  
Phone: +421 (257) 101620  
Fax: +421 (257) 101600  
www.tesa.sk

### SLOVENIA

#### **tesa tape d.o.o.**

Pot k sejmiscu 30  
1231 Lj.-Cruce  
Phone: +386 (1) 5602409  
Fax: +386 (1) 5602415  
www.tesa.si

### SOUTH AFRICA

#### **tesa SA**

21 Lighthouse Drive  
Umhlanga Rocks 4319  
South Africa  
Phone: +27 (31) 2678534  
Mobile: +27 (82) 9084752

### SPAIN

#### **tesa tape S.A.**

Ctra. de Mataró a Granollers, P. Km. 5,4  
08310 Argentona  
Phone: +34 (93) 7583300  
Fax: +34 (93) 7583444  
www.tesatape.es

### SRI LANKA

#### **tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### SWEDEN

#### **tesa AB**

Box 10275  
434 23 Kungsbacka  
Phone: +46 (300) 55350  
Fax: +46 (300) 19494  
www.tesa.dk

### SWITZERLAND

#### **tesa tape Schweiz AG**

Industriestr. 19  
8962 Bergdietikon  
Phone: +41 (44) 7443444  
Fax: +41 (44) 7412672  
www.tesa.ch

### SYRIA

#### **tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060

### TAIWAN

#### **tesa tape (Hong Kong) Ltd. -**

#### **Taiwan Branch**

9F-1, 3, Sec 1 Min Sheng Road  
Panchiao 220, Taipei Hsien  
22069 Taiwan  
Phone: +886 (2) 29579662  
Fax: +886 (2) 29579433

### TAIWAN

#### **tesa tape (Taiwan) Co., Ltd**

9F-1, No.3, Sec. 1 Mingsheng Rd,  
Panchiao Dist, New Taipei City 220,  
22069 Taiwan  
Phone: +8 (52) 25839980  
Fax: +8 (52) 25989244

### THAILAND

#### **tesa tape Thailand Limited**

1858/80, 17th Floor, Nation Tower  
Bangna-Trad Road, Bangna Bangna  
Bangkok 10260  
Phone: +66 (2) 751 4025 to 4029  
Fax: +66 (2) 7514030

### TURKEY

#### **tesa Bant Sanayi ve Ticaret A.S.**

Merdivenköy Mah. Bora Sokak No:1  
Nida Kule Göztepe K:4  
34732 Kadıköy Istanbul  
Phone: +90 (216) 5789000  
Fax: +90 (216) 5789001  
www.tesabant.com.tr

### TURKEY

#### **tesa scribos Turkey**

Merdivenköy Mah. Bora Sokak No:1  
Nida Kule Göztepe K:4  
34732 Kadıköy Istanbul  
Phone: +90 (216) 5789000  
Fax: +90 (216) 5789001  
www.tesa-scribos.com

### UKRAINE

#### **Representative Office**

#### **tesa tape KFT**

104 Saksaganskogo street  
Office 4  
Kyiv 01032  
Phone: +380 (44) 2357692  
Fax: +380 (44) 2341810

### UNITED ARAB EMIRATES

#### **tesa Middle East**

Office No.: LOB 15-604C  
Jebel Ali Free Zone,  
PO Box 261534  
Dubai, United Arab Emirates  
Phone: +971 (4) 8808933  
Mobile: +971 (5) 54056706

### UNITED KINGDOM

#### **tesa UK Ltd.**

Yeomans Drive, Blakelands  
Milton Keynes, Bucks MK 14 5LS  
Phone: +44 (1) 908 211333  
Fax: +44 (1) 908 211555  
www.tesa.co.uk

### USA

#### **tesa tape inc.**

800 W. El Camino Real - Suite 180  
Mountain View, CA 94040  
electronics.tesa.com

### VIETNAM

#### **tesa tape Asia Pacific Pte Ltd.**

Unit 705A, 7th Floor, Me Linh Point Tower  
No. 2 Ngo Duc Ke Street  
District 1  
Ho Chi Minh City  
Phone: +84 (8) 823 7850 Ext 2805 &  
2806  
Fax: +84 (8) 8237840

### VIETNAM

#### **tesa tape Asia Pacific Pte Ltd.**

Unit 210, 2nd Floor, V-Tower  
649 Kim Ma Street, BaDinh District  
Hanoi  
Phone: +84 (4) 7667800  
Fax: +84 (4) 7667801

### YEMEN

#### **tesa SE**

Hugo-Kirchberg-Straße 1  
22848 Norderstedt  
Germany  
Tel: +49 (0) 40888990  
Fax: +49 (0) 40888996060



Für aktuelle Adressen siehe auch  
www.tesa.com/en/about-tesa/  
locations-subsidiaries





FINAT

Tel. +31-70-3123910 | Fax +31-70-3636348

P.O. Box 85612 | NL-2508 CH The Hague Netherlands

E-mail: [info@finat.com](mailto:info@finat.com) | URL: [www.finat.com](http://www.finat.com)

FINAT - THE ASSOCIATION FOR THE EUROPEAN SELF-ADHESIVE LABELLING AND ADJACENT NARROW WEB CONVERTING INDUSTRIES