

Verpackungs-Rundschau

Literaturhinweis: Verpackungs-Rundschau 29 (1978) Nr. 9, Techn.-wiss. Beilage

Merkblätter für die Prüfung von Packmitteln

Herausgegeben von den Arbeitsgruppen am Institut für Lebensmitteltechnologie und Verpackung
an der Technischen Universität München — Institut der Fraunhofer-Gesellschaft

Merkblatt 33

Bestimmung der Festigkeit von Heißsiegelnähten — Quasistatische Methode

Herausgegeben von der Arbeitsgruppe „Packstoff und Maschine“ — Februar 1978

1. Zweck und Anwendungsbereich

Die Prüfung dient der Beurteilung der Festigkeit von Heißsiegelnähten flexibler Packstoffe. Als Kenngröße wird die Festigkeit der Naht nach einer quasistatischen Methode ermittelt; für eine Beurteilung bei stoßartiger Belastung ist diese Kenngröße nur bedingt geeignet.

Die Heißsiegelnähte können entweder auf einem Laborsiegelgerät unter definierten Bedingungen (Temperatur, Druck, Dauer) oder auf der Heißsiegelstation eines Verpackungsautomaten betriebsmäßig hergestellt werden.

2. Begriffe

Als mögliche Kennwerte der Nahtfestigkeit kommen in Frage:

- die Kraft, bei der das Reißen beginnt = Anrißkraft F_A ,
- die während des Meßvorgangs auftretende Kraftspitze = Höchstkraft F_{max} ,
- die über den Meßweg (Nahtbreite) gemittelte Kraft = mittlere Reißkraft F .

Welcher dieser Kennwerte im jeweiligen Praxisfall für die Schutzwirkung der Heißsiegelschicht gegenüber Füllgut oder Trägermaterial am meisten aussagt, muß für jeden einzelnen Prüffall getrennt festgestellt werden. Die Beurteilung der Festigkeit einer Heißsiegelnahnt hängt nämlich von der Art des Reißvorgangs ab, der von Packstoff zu Packstoff verschieden sein kann. Dieser wird nach dem jeweiligen Reißbild der Naht beurteilt.

Die Bilder 1 bis 5 zeigen die überwiegend vorkommenden Reißbilder. Es ist möglich, daß ein Reißvorgang durch mehrere Reißbilder beschrieben werden muß.

3. Prüfgeräte

3.1. Zugprüfmaschine

Als Prüfmaschine ist eine Zugprüfmaschine nach DIN 51 221 der Klasse 1 nach DIN 51 220 zu verwenden, die eine Messung und Registrierung der Kraft bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit der ziehenden Einspannklemme erlaubt. Die Kraftmessung und -anzeige (vgl. DIN 53 455, Prüfung von Kunststoffen, Zugversuch) soll möglichst weg- und trägheitsarm sein. Die Bewegung der Klemme, über welche die Kraft angezeigt wird, darf höchstens 1 mm betragen; sie muß außerdem hinreichend gedämpft sein.

3.2. Streifenschneidgerät

Zum Schneiden kann jedes Folien- oder Papierschnidgerät verwendet werden, mit dem die geforderte Breite der Probestreifen bis auf $\pm 0,2$ mm genau geschnitten werden kann und das glatte, kerbstellenfreie Schnittkanten gewährleistet.

4. Entnahme und Vorbereitung der Probestreifen

Vor der Heißsiegelung ist zu überlegen, ob Heißsiegelnähte längs oder quer zur Packstofflaufrichtung geprüft werden sollen. Die Heißsiegelnahnt ist dann auf den Probestücken entsprechend anzuordnen.

Von den Probestücken mit Heißsiegelnahnt (bzw. den auf der Verpackungsmaschine gefertigten Packungen) soll eine hinreichende Menge vorliegen.

Aus den heißsiegelten Probestücken (bzw. Packungen) sind die Probestreifen in einer zu vereinbarenden Anzahl aus der Mitte oder einer anderen dem Prüfzweck entsprechenden Stelle mit Hilfe eines Streifenschneidgeräts senkrecht zur Heißsiegel-

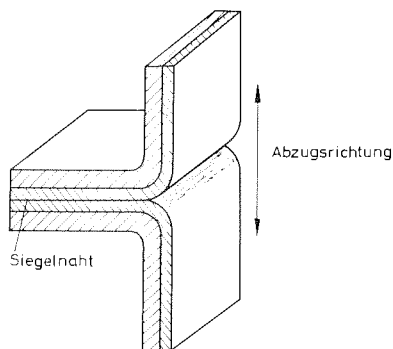


Bild 1: Trennung der Naht zwischen den Heißsiegelschichten.
Fig. 1: Separation of seam between heat-sealed layers.

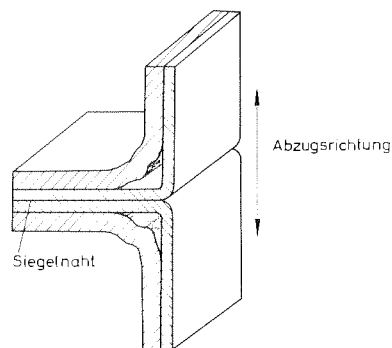


Bild 4b: Die versiegelten Schichten lösen sich vom Trägermaterial und reißen dabei nicht.

Fig. 4b: The sealed layers are separating from the substrate but don't break.

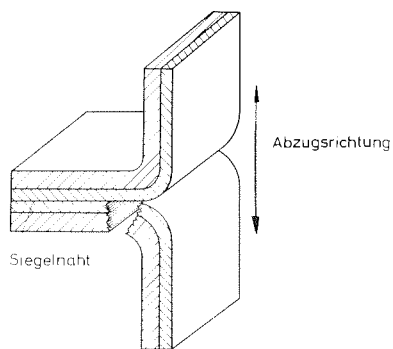


Bild 2: Der Packstoff reißt an der Naht ab.
Fig. 2: Packaging material breaks at seals.

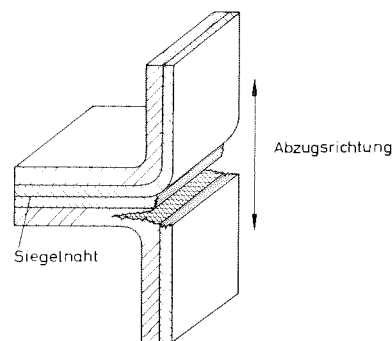


Bild 5: Die Heißsiegelschicht reißt ab, der Riß pflanzt sich im Trägermaterial fort (Faserriss bei beschichteten Papieren).

Fig. 5: Heat-sealed layer breaks, crack continues within substrate (fibre break with coated papers).

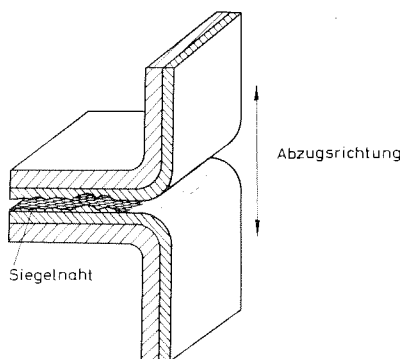


Bild 3: Der Riß verläuft innerhalb der Heißsiegelschichten.
Fig. 3: The crack runs within the heat-sealed layers.

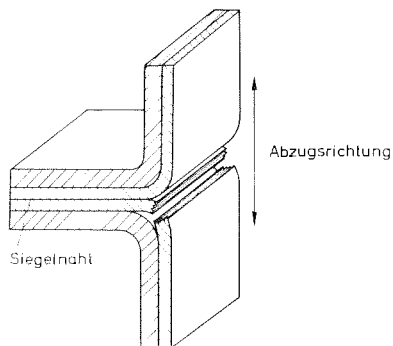


Bild 4a: Die versiegelten Schichten lösen sich vom Trägermaterial und reißen dabei.

Fig. 4a: The sealed layers are separating from the substrate and break.

naht so zu entnehmen, daß daran genügend lange, freie Streifenenden zur Befestigung in den Einspannklemmen der Zugprüfmaschine verbleiben (beachte hierzu Abschnitt 5).

Die Breite der Probestreifen beträgt im Normalfall 15 mm (entsprechend einer Nahtlänge von 15 mm). Die Anzahl der zu prüfenden Probestreifen soll mindestens zehn je Nahtichtung betragen.

Bei Verbundpackstoffen mit hygroskopischen Verbundpartnern (z. B. Papier, Zellglas, Polyamid) sind die Probestreifen vor der Festigkeitsmessung, falls nicht anders vereinbart, im Normalklima 23/50 (1) bzw. 20/65 (1) DIN 50 014 bis zur Gewichtskonstanz nach DIN 53 102 zu klimatisieren.

5. Prüfung

Die Probestreifen sind so einzuspannen, daß sich die Naht etwa in der Mitte der Einspannklemmen befindet und senkrecht zur Abzugsrichtung verläuft. Der Klemmenabstand soll, wenn nicht anders vereinbart, 50 mm betragen.

Die Vorschubgeschwindigkeit der ziehenden Einspannklemme soll 1,7 mm/s (± 100 mm/min) betragen. Wird eine andere Prüfgeschwindigkeit vereinbart, so soll diese einer der im ISO-Standard ISO R 1184 „Plastics — Determination of tensile properties of films“ (wird z. Z. revidiert) oder in DIN 53 455 genannten Prüfgeschwindigkeit entsprechen. Bei der Wahl einer anderen Vorschubgeschwindigkeit ist darauf zu achten, daß mit steigender Vorschubgeschwindigkeit das Beobachten des Reißvorgangs (z. B. Feststellen des Anrißwertes) erheblich erschwert werden kann.

Das abstehende Streifenende mit der Heißsiegelschicht ist während der Messung mit einer Pinzette oder Gabel so zu führen

(locker!), daß sich zwischen der Heißsiegelnaht und der Zugrichtung ein Winkel α von ca. 90° ausbilden kann (siehe Bild 6). Nach Bedarf können Kraft/Weg-Diagramme aufgezeichnet werden, z. B. um die Gleichmäßigkeit der Heißsiegelung über die Nahtbreite zu kontrollieren. Dabei ist auf eine ausreichende Diagrammlänge zu achten.

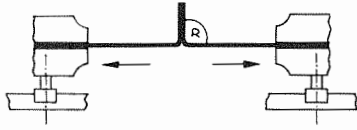


Bild 6: In die Klemmen der Zugprüfmaschine eingespannte Probe. Winkel α zwischen der Heißsiegelnaht und der Zugrichtung: ca. 90° .

Fig. 6: Test sample clamped into the gripping jaws of a tensile strength tester. Angle α between heat-sealed seam and direction of tensile stress: abt. 90° .

6. Auswertung

Anhand des Ribbildes sowie gegebenenfalls auffälliger Versuchsbeobachtungen ergibt sich, mit welchem der Kennwerte die Nahtfestigkeit des geprüften Packstoffs unter Berücksichtigung seiner Schutzfunktion im Praxisfall am sinnvollsten charakterisiert werden kann (siehe Abschnitt 2. Begriffe).

Anriß- und Höchstwert werden direkt am Meßgerät abgelesen oder aus einem Kraft/Weg-Diagramm entnommen.

Die mittlere Reißkraft bestimmt man am besten aus einem Kraft/Weg-Diagramm. Sie folgt aus derjenigen Parallelen zur Abszisse, die ober- und unterhalb der Meßkurve gleiche Flächenabschnitte ergibt.

Die Kraft ist in N für eine Streifenbreite von 15 mm anzugeben. Klemmenrisse sind zu verwerfen.

7. Prüfbericht

Im Prüfbericht sind unter Hinweis auf dieses Merkblatt anzugeben:

- Art und Bezeichnung des geprüften Materials,
- Bedingungen bei der Herstellung der Heißsiegelnahte (Druck, Temperatur, Dauer, Profil der Siegelwerkzeuge),
- Streifenbreite, falls diese vom Normalfall 15 mm abweicht,
- arithmetischer Mittelwert des gewählten Kennwertes für die Nahtfestigkeit sowie dessen größter und kleinster Einzelwert, getrennt nach Längs- und Querrichtung,
- Anzahl der geprüften Probestreifen je Nahtichtung,
- Angabe zum Ribbild, gegebenenfalls besondere Beobachtungen beim Reißvorgang,
- Abweichungen von den Bedingungen dieses Merkblatts,
- Prüfdatum.