

# PRÜFMETHODEN

der monta Klebebandwerk GmbH



## INHALT

- |   |                 |    |                  |
|---|-----------------|----|------------------|
| 2 | Einleitung      | 8  | Rolling Ball     |
| 3 | Überblick       | 9  | Scherfestigkeit  |
| 6 | Voraussetzungen | 10 | Kartonpraxistest |
| 7 | Klebkraft       | 11 | Reisskraft       |

# EINLEITUNG

Mit dieser Broschüre informieren wir Sie über die Prüfmethode, die bei der Montage angewendet werden. Im Folgenden erhalten Sie zunächst einen allgemeinen Überblick. Detaillierte Informationen zu den einzelnen Prüfmethode entnehmen Sie den weiterführenden Kapiteln.

Bei der Auswahl des richtigen Klebebandes für einen speziellen Anwendungsbereich sind viele Faktoren zu berücksichtigen und aufeinander abzustimmen. Die Entscheidungsfindung ist daher nicht immer einfach.

Die richtige Produktauswahl schützt Ihre Ware und spart Kosten. Ein optimaler Kartonverschluss entscheidet über den sicheren Transport von der Verladung bis zum endgültigen Bestimmungsort.

Testen Sie uns, wir nehmen gerne jede Herausforderung an und stehen Ihnen als kompetenter Partner zur Seite.



# ÜBERBLICK

Welche Kriterien sind für einen sicheren, dauerhaften Kartonverschluss mit Verpackungselbstklebebändern zu berücksichtigen?

Für einen dauerhaften Kartonverschluss genügt es nicht, nur einzelne Messwerte eines Klebebandes zu ermitteln und zu analysieren. Vielmehr müssen verschiedene Parameter ineinander greifen und aufeinander abgestimmt werden.

Die Auswahl eines passenden Klebebandes und eines adäquaten, trockenen und staubfreien Kartons ist hierfür Grundvoraussetzung. Außerdem haben die Verarbeitungsbedingungen, der Anpressdruck und die Anwendungstemperatur maßgeblichen Einfluss auf die Verschlusssicherheit.

Gerne stellen wir Ihnen die wichtigsten Prüfmethode vor, anhand derer wir die Qualität unserer Produkte von der Beschichtung bis zum fertigen Klebeband überwachen und sicherstellen.

## 1. DIE KLEBKRAFTPRÜFUNG

In der Praxis bewertet man die Klebkraft in Verbindung mit Klebrigkeit (Soforthaftung/Tack) und Scherfestigkeit auf Karton. Um vergleichbare Werte zu erzielen, wird im Labor die Klebkraft auf einer Stahlplatte getestet. Hohe Klebkraftwerte auf Stahl allein garantieren jedoch noch keinen dauerhaften Kartonverschluss. Das ausgewogene Zusammenspiel von Klebkraft, Klebrigkeit und Scherfestigkeit ist ausschlaggebend für einen sicheren Kartonverschluss.

## 2. DER ROLLING-BALL-TEST

Die Klebrigkeit beschreibt die Anfangsklebkraft, die im Rolling-Ball-Test ermittelt wird. Bei diesem Test wird die Entfernung gemessen, die eine Stahlkugel, welche von einer schiefen Ebene rollt, auf der Kleberseite eines Klebebandes zurücklegt. Je kürzer die Strecke, desto besser die Soforthaftung.

Ein guter Rolling-Ball-Wert spricht für einen soliden Kleber, der sich unmittelbar nach der Applikation um die Kartonsfasern legt und damit eine feste mechanische Verbindung zum Substrat eingeht.

## 3. DIE SCHERFESTIGKEITSPRÜFUNG

Die Scherfestigkeit beschreibt die Verbindung zwischen Kleber und Karton. Beim Scherfestigkeitstest wird ein definiertes Stück Klebeband auf einer festgelegten Fläche Testliner (Karton aus 100 % Altpapier) aufgebracht und mit einem Zuggewicht beschwert. Gemessen wird der Zeitraum bis das Klebeband vom Karton abscherft. Je länger das Band hält, desto besser.

## 4. DER KARTONPRAXISTEST

Bei der Auswahl des Klebebandes sind die Kartonqualität sowie die Rückstellkräfte der Kartonslaschen zu berücksichtigen. Die Kartonsoberfläche sollte keine Trennmittel wie Silikone oder Wachse enthalten sowie trocken, fett- und staubfrei sein. Es muss auf eine korrekte Stanzung, einen einwandfreien Falz sowie eine exakte Verklebung des Kartons geachtet werden.

In den 1980er-Jahren wurde im Hause monta ein praxisorientierter Test entwickelt, der wichtiger Bestandteil unserer Qualitätsprüfung ist. Die Durchführung erfolgt mit einem unter Spannung verschlossenen Recycling-Karton. Dieser verbleibt anschließend für 48 Stunden in einem geschlossenen Raum mit einer Temperatur von 40°C und 60% relativer Luftfeuchtigkeit. Dieser Test zeigt, ob sich das Klebeband auf dem Karton hält und zur eingesetzten Kartonqualität passt.



## 5. DIE REISSKRAFTPRÜFUNG

Die Stabilität des Klebebandes spielt eine große Rolle, wenn der verschlossene Karton auf dem Transportweg starker Beanspruchung ausgesetzt ist, das Paket besonders schwer ist oder beispielsweise Gefahrgut versendet wird. Die ermittelte Reißkraft bezeichnet die Kraft, die erforderlich ist, um einen Klebestreifen in definierter Breite zum Reißen/Bersten zu bringen.

# LAGERUNGS- UND VERARBEITUNGSHINWEISE

## 1. HINWEISE ZUR LAGERUNG

Verpackungsselbstklebebänder sind aufgrund ihrer Beschaffenheit und chemischen Zusammensetzung limitiert lagerfähig. Hohe Temperaturen im Sommer und Minusgrade im Winter beeinflussen das Klebeband sogar im verschlossenen Karton. Eine unsachgemäße Lagerung nimmt massiven Einfluss auf die Produkteigenschaften: die Klebebandrolle verformt sich und die Klebeeigenschaften verändern sich. Der Kleber wird spröde oder spaltet sich. Für eine optimale Verarbeitbarkeit empfehlen wir, Selbstklebebänder in der Originalverpackung, trocken, lichtgeschützt und in einem Temperaturbereich zwischen 15° und 25 °C zu lagern. Dadurch behalten sie ihre ursprünglichen Eigenschaften und lassen sich problemlos verarbeiten.

## 2. HINWEISE ZUR VERARBEITUNG

Bei der Verarbeitung von Selbstklebändern ist auf einen gleichbleibenden Anpressdruck des Klebebandes auf den Karton zu achten. Bei zu geringem Anpressdruck löst sich das Klebeband von der Oberfläche und der Karton geht auf.

### Rückverfolgbarkeit / Kontrollnummer

Die Rückverfolgbarkeit der eingesetzten Materialien im Fertigungsprozess ist in der Industrie ein zentrales Instrument der Qualitätssicherung, welches auch bei monta Klebebandwerk GmbH, als DIN EN ISO 9001 zertifiziertes Unternehmen, eingesetzt wird.

Von den Rohstoffen bis hin zum Fertigprodukt wird jeder einzelne Produktionsschritt überwacht, protokolliert und schließlich als Kontrollnummer verschlüsselt auf das Kartonetikett oberhalb des Barcodes auf der linken Seite angedruckt. Die Kontrollnummer ermöglicht es, wichtige Daten der Fertigung, wie die eingesetzten Rohstoffchargen, die Beschichtungsanlage oder den Mitarbeiter an der Schneidemaschine, nachzuvollziehen.

**Trocken und lichtgeschützt bei ca. 20 °C lagern.**  
**Store in a dry place at about 20 °C.**  
**Keep away from sunlight.**  
**Tenir au sec à environ 20 °C et à l'abri**  
**de la lumière.**  
**Bei Raumtemperatur verarbeiten.**  
**To apply at room temperature.**  
**Appliquer à température ambiante.**

# EXKURS

Wenn es um Verpackungsselbstklebebänder geht, spricht man im englischen Sprachraum auch von „pressure sensitive tapes“ (PST). PST konkretisiert, dass Selbstklebebänder mit Anpressdruck aufgetragen werden müssen. Dadurch verbindet sich der Kleber mit der Kartonoberfläche und ermöglicht einen verlässlichen Kartonverschluss.

Bei der Verarbeitung im Handabroller ist darauf zu achten, dass das Klebeband mit der Lasche über die gesamte Kartonlänge und die beiden Stirnseiten angedrückt wird. Ein Überdehnen des Bandes ist zu vermeiden. Beim maschinellen Kartonverschluss wird das Band optimal über den Karton geführt und dabei gleichbleibend angedrückt.

Um Rollenbeschädigungen vorzubeugen, sollte der Karton und die Schrumpfverpackung nicht mit einem scharfen oder spitzen Gegenstand geöffnet bzw. entfernt werden. Um das Öffnen zu erleichtern, verfügen viele unserer Umverpackungen über eine seitliche sogenannte **Push-and-Pull-Perforation**.

Generell ist wichtig, dass sowohl das Klebeband als auch die eingesetzte Kartonage bei Raumtemperatur gelagert werden.



# VORAUS- SETZUNGEN

Testergebnisse hängen sehr stark von den eingesetzten Prüfgeräten, einer gewissenhaften Ausführung der Tests und einer gleichbleibenden Testumgebung ab. Alle Laborprüfungen werden gemäß unserer Prüfanweisungen durchgeführt.

OPTIMALE RAHMENBEDINGUNGEN SIND VORAUSSETZUNG FÜR EINE EXAKTE DURCHFÜHRUNG:

- Sauberkeit, Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur im Labor werden ständig überwacht.
- Laborgeräte entsprechen internationalen Standards und werden regelmäßig gewartet und kalibriert.
- Stahlplatten zur Prüfung werden vor und nach jedem Einsatz mit einem in Lösemittel getränkten Zellstoff gereinigt und mit einem fusselfreien Tuch trocken gerieben.
- Die Materialprüfungen werden von geschultem Personal durchgeführt.

Dadurch stellen wir korrekte Messergebnisse sicher.





# KLEBKRAFT

## 1. DEFINITION

Klebkraft beschreibt die Kraft, die erforderlich ist, um einen Klebebandstreifen in bestimmter Breite unter definierten Bedingungen (Abzugswinkel, Andruck, Geschwindigkeit) von einer Standardprüfplatte aus Edelstahl abzuziehen.

## 2. ART DER PRÜFUNG

Bevor das Prüfmuster entnommen wird, werden die äußeren drei Lagen der Klebebandrolle entfernt.

Das Prüfmuster hat eine Abmessung von ca. 400 mm Länge und 25 mm Breite. Da 80 % der Verpackungselbstklebebänder breiter sind, wird aus einer Originalrolle ein entsprechend schmales Stück herausgeschnitten.

Dieses wird auf eine rostfreie Stahlplatte (200 mm x 50 mm x 2 mm) aufgebracht und mit einer 2 kg schweren Metallrolle (Durchmesser mind. 50 mm) gleichmäßig angedrückt.

Von der so präparierten Stahlplatte werden ca. 25 mm Klebeband abgezogen. Die Stahlplatte wird in der Mitnehmerklemme des Prüfgerätes fixiert, das freie Bandende in einer anderen Klemme befestigt.

Mit der Geschwindigkeit von 300 +/- 30 mm pro Minute wird das Klebeband von der Stahlplatte abgezogen. Das Prüfgerät ermittelt die benötigte Kraft und zeigt die Werte auf einem Display fortlaufend an.

Nach Beendigung des Tests wird automatisch ein Mittelwert errechnet, die Klebkraft auf Stahl.

Ausgedrückt wird dieser Wert mit der Kraft (N), die für den Abzug des Klebebandes von der Stahlfläche erforderlich ist und der Probenbreite (25 mm):  $N/25 \text{ mm}$ .

Für die verschiedenen Klebertypen (Naturkautschuk, synthetischer Kautschuk (Hotmelt, Acrylat) und Kleberrezepturen sind unterschiedliche Mittelwerte definiert und spezifiziert.

Diese Prüfmethode nach Afera 5001 wurde für die Produktionsüberwachung und die Festlegung von Spezifikationen entwickelt.

Bei montagen entscheiden die Ergebnisse der Klebkraftprüfung über die Freigabe der Klebermischungen, der beschichteten Jumbos sowie der Fertigware. Die Klebkraft wird auch für Produktvergleiche herangezogen.

Der Klebkraftwert allein hilft in der Praxis nur bedingt weiter. Weitere Kriterien müssen berücksichtigt werden.



# ROLLING BALL

## 1. DEFINITION

Mit der Testmethode "Rolling Ball" wird der Tack - die Soforthaftung - eines Klebebandes festgestellt. Die Anfangsklebkraft ist wichtig, um den Karton sicher zu verschließen, da die Rückstellkräfte der Kartonlaschen unmittelbar Druck auf das Band ausüben.

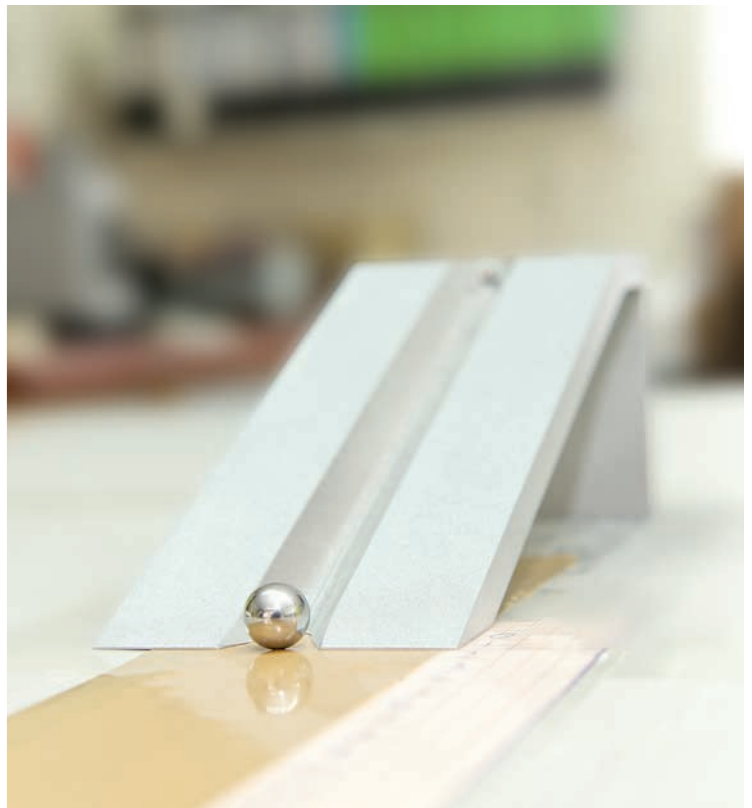
Die Bezeichnung "Tack" steht für die Soforthaftung/Klebrigkeit und ist nicht zwingend gleichzusetzen mit der Anfangsklebkraft. Bei dieser spielt auch die Benetzbarkeit des Kartons durch den Kleber eine wesentliche Rolle. Die Anfangsklebkraft ist bei Naturkautschukklebern besser als bei Hotmelt- und Acrylatklebern, da Naturkautschukkleber aufgrund ihrer Zusammensetzung schneller eine Verbindung mit den Kartonfasern eingehen.

## 2. ART DER PRÜFUNG

Die äußeren Lagen einer zu prüfenden Klebebandrolle werden entfernt und dann eine 20 cm lange Probe von der Rolle entnommen und mit der Kleberseite nach oben auf Millimeterpapier aufgebracht. Eine Rampe aus Stahl, wird an einem Ende des Versuchsaufbaus aufgestellt.

Mit einer Metallpinzette wird eine gereinigte Stahlkugel auf dem Rolling-Ball-Gerät platziert und rollt durch Lösen der "Brems" über die schiefe Ebene auf das Klebeband.

Die von der Stahlkugel zurückgelegte Strecke ab Unterkante Prüfgerät ergibt den Rolling-Ball-Wert, der in cm angegeben wird. Je nach Klebertyp werden unterschiedliche Ergebnisse erzielt.





# SCHERFESTIGKEIT

## 1. DEFINITION

Die Scherfestigkeit beschreibt die Zeit, die ein Klebebandmuster zum Abscheren von einer definierten Prüffläche unter konstanter Belastung benötigt und zeigt, wie sich der Kleber mit einem Untergrund verbindet. Zudem ist die Scherfestigkeit ein Maß für die Kohäsion (innere Festigkeit) des Klebstoffes und gibt Aufschluss über die Qualität des Klebers.

## 2. ART DER PRÜFUNG

Zur Vorbereitung werden zwei Prüfmuster mit einer Breite von 1 cm aus einer Klebebandrolle geschnitten. Diese werden auf Testliner (100% Altpapier) auf eine Fläche von 1 cm<sup>2</sup> geklebt und viermal mit einer 2 kg-schweren Rolle angedrückt.

Danach wird der Scherfestigkeitstest in einem klimatisierten Raum bei 23°C +/- 2°C durchgeführt. Der präparierte Testliner wird vertikal in einer Halterung fixiert. Das untere Ende des Prüfmusters wird zu einer Schlaufe geformt, an der ein Gewicht von 565 g befestigt wird. Diese Zugbelastung führt zum Abscheren des Bandes.

Mit einem integrierten Zeiterfassungsgerät wird die Dauer bis das Band abschert registriert und der ermittelte Wert in Stunden (h) angegeben. Je nach Klebertyp werden unterschiedliche Scherfestigkeitswerte erzielt. Die mit Abstand besten Werte werden bei Naturkautschuk-Klebern erreicht. Bei Acrylat-Klebern hingegen liegen die Ergebnisse im Minutenbereich.

Bei montagen wird bewusst auf Testliner als Prüfoberfläche getestet. So werden wir den tatsächlichen Anforderungen, dem Verschluss von Kartonagen, gerecht. In der Praxis spielt es eine wesentliche Rolle, wie gut sich der Kleber mit den Fasern des Kartons verbindet. Nach Afera wird die Scherfestigkeit auf einer rostfreien Stahlplatte ermittelt, was in der Praxis wenig über die Leistungsfähigkeit des Klebers aussagt.



# KARTON- PRAXISTEST

Der Kartonpraxistest wurde in den 1980er Jahren bei monta eingeführt, um zusätzlich zu den theoretischen Standardprüfungen, praxisnahe Ergebnisse hinsichtlich eines dauerhaften Kartonverschlusses zu erhalten.

## 1. DEFINITION

Mit dem Kartonpraxistest wird festgestellt, ob sich das aufgebrachte Klebeband von einem unter Spannung stehenden Recycling-Karton löst und sich der Karton öffnet.

## 2. ART DER PRÜFUNG

Ein Recyclingkarton wird mit Wickelkernstangen so befüllt, dass diese die Innenhöhe des Kartons 2 - 3 mm überragen. Bei der Prüfung setzen wir bewusst die gleichen Kartons ein, die wir in der Produktion verwenden. Den Kartonpraxistest führen wir mit jeder Klebercharge durch.

Durch die Überfüllung des Kartons wird ein Gegendruck erzeugt, der die Rückstellkräfte der Kartonlaschen erhöht. Dann wird der Karton mit Klebeband verschlossen. Das Klebeband wird mit jeweils 5 cm Länge an den Stirnseiten aufgeklebt. Der Karton wird mit Datum, Uhrzeit und Referenznummer beschriftet.

Der überfüllte und verschlossene Karton wird bei 40° C Raumtemperatur und 60 % relativer Luftfeuchtigkeit 48 Stunden in unserem Klimaraum gelagert.

Die Kombination aus Wärme und Luftfeuchtigkeit fordert Klebeband und Karton:

- Die hohe Luftfeuchtigkeit diffundiert in den Karton und wirkt sowohl von außen als auch innen auf das Klebeband und die Stabilität des Kartons.
- Die durch die Überfüllung erzeugte Spannung stellt hohe Anforderungen an die Kartonverklebung.

Karton und Klebeband überzeugen, wenn das Klebeband nicht abscherft und der Karton gut verschlossen bleibt. Der Test gilt als bestanden, wenn der Karton nach 48 Stunden noch original verschlossen dem Klimaraum entnommen werden kann.

Sie kennen alle die Problematik, dass bei aufgehenden Kartons zuerst die Ursache beim Klebeband gesucht wird. Jedoch kann die Kartonoberfläche aufgrund des Recyclinganteils, einer Lackierung oder Imprägnierung sehr unterschiedlich ausfallen. Es kommt immer auf die richtige Auswahl und Kombination von Karton und Klebeband an. Gerne testen wir auf Ihren Wunsch mit den bei Ihnen und Ihren Kunden verwendeten Kartons.



# REISSKRAFT

## 1. DEFINITION

Die Reißkraft beschreibt die Kraft, die erforderlich ist, um einen Klebebandstreifen in definierter Breite, zum Reißen/Bersten zu bringen.

## 2. ART DER PRÜFUNG

Von einer zu prüfenden Klebebandrolle werden die äußeren Lagen entfernt und dann insgesamt 5 Probestreifen (200 mm x 25 mm) entnommen. Die Musterstreifen werden vertikal in der Zugprüfmaschine befestigt. Mit einer Geschwindigkeit von 300 +/- 30 mm/min werden die fixierten Probestreifen auseinander gezogen bis diese reißen.

Die gemittelten Ergebnisse der 5 Prüfungen ergeben die Reißkraft, die mit der erforderlichen Kraft (N) und der Probenbreite (25 mm) angegeben ist. Je nach Trägermaterial und Foliendicke gelten unterschiedliche Werte.

Die nach Afera 5004 bestimmte Reißkraft gibt Aufschluss über die Gleichförmigkeit und Qualität eines Klebebandes, ebenso über die Fähigkeit, Belastungen während der Anwendung zu widerstehen.





**monta Klebebandwerk GmbH**  
Postfach 1353 · 87503 Immenstadt · Germany  
Hausanschrift  
Gottesackerstr. 17 · 87509 Immenstadt · Germany

Fon +49 8323 915-0  
Fax +49 8323 915-112  
info@monta.de · www.monta.de