

Kleines Kompendium zum Haftkleben

Zweck dieses Kompendiums

- Richtet sich an den Anwender von Lohmann Duplo**COLL**® Haftklebebändern.
- Soll Informationen zu den wesentlichen Voraussetzungen geben sowie Hinweise für eine qualitative Verwendung und Verarbeitung.
- Dient als Leitfaden für die generelle Auswahl von Haftklebstofftypen und die Erarbeitung von anwendungsbezogenen Verarbeitungsanleitungen für den Kleber (ausführendes Personal).
- Unterstützt den Anwender bei den Qualitätsanforderungen in der Haftklebeanwendung für permanente klebtechnische Verbindungen gemäß z.B. Richtlinie DVS 3320-2 (Qualitätsanforderung in der Haftklebebandanwendung für permanente klebtechnische Verbindungen) Stand Januar 2019.

Inhalt

1. Oberflächenvorbereitung
2. Oberflächenenergie und Benetzung
3. Hinweise zur Verklebung von Werkstofffamilien
4. Einflussfaktoren auf die Klebung
5. Haftklebstofffamilien
6. Lagerstabilität
7. Haftklebebandaufbau

Stand: 2019

Oberflächenvorbereitung

Eine wichtige Einflussgröße für eine funktionsgerechte Verklebung ist die optimale Vorbereitung der Fügepartner, damit geforderte Klebkräfte aufgebaut werden können.

Um eine optimale Haftung zu erzielen, müssen die zu klebenden Oberflächen sauber, trocken und fettfrei sein. Die Reinigung der Oberfläche hat daher die Aufgabe, anhaftende Stoffe wie Öle, Fette und Wachse, Formtrennmittel, Staub etc. zu entfernen.

Als Reinigungsmittel stehen organische Lösemittel für die unterschiedlichen Verschmutzungsarten zur Verfügung wie z.B.:



Verunreinigung	Kohlenwasserstoffe	Alkohole	Ketone, Ester
Schneidöl	0	0	+
Konservierungsöl	+	0	+
Wachse	+	0	0
Schmiermittel	+	0	+
Harz	+	+	+
Klebstoff (nicht ausgehärtet)	-	0	0
Fingerabdrücke	-	+	+
Silikonöl	-	-	-

+ = geeignet 0 = bedingt geeignet - = ungeeignet

Zur Reinigung der Oberflächen nur saubere Tücher unter Verwendung von materialverträglichen Lösemitteln, wie Benzine, Alkohol, Ester oder Ketone, benutzen. Tücher, wenn nötig, häufig wechseln. Alle Lösemittel müssen rückstandsfrei abdampfen, bevor geklebt wird. Zuvor die Lösemittelbeständigkeit des zu klebenden Werkstoffes prüfen.

Grundsätzlich gilt für alle Reinigungsmittel, dass die relevanten Sicherheitsdatenblätter der Einsatzstoffe zu berücksichtigen sind.

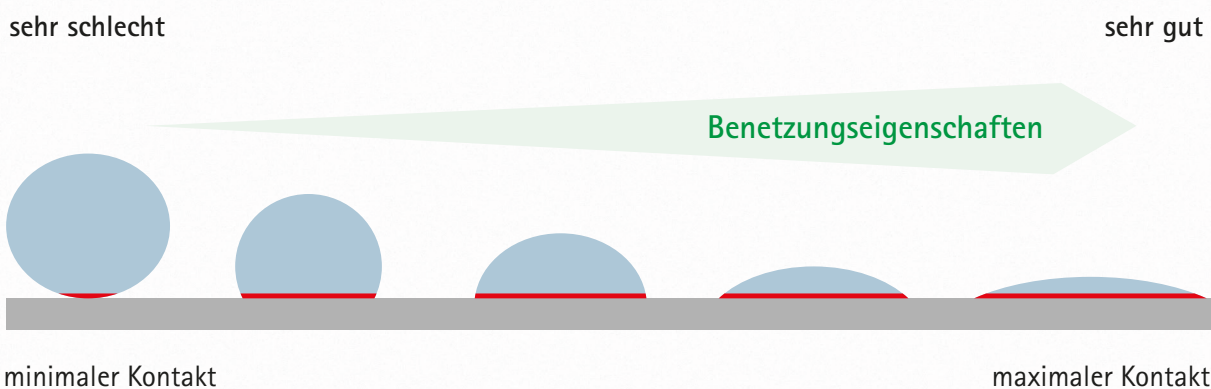
Oberflächenenergie und Benetzung

Haftklebstoffe sind Materialien, die gleichzeitig Charakteristika von Flüssigkeiten sowie von Feststoffen aufweisen. Diese spezielle Eigenschaft wird als Viskoelastizität bezeichnet.

Bedingt durch ihren Feststoffcharakter können Haftklebstoffe auftretende Kräfte über eine Klebefuge übertragen.

Durch den Flüssigkeitscharakter kann ein Haftklebstoff die zu verklebende Oberfläche (Substrat) benetzen. In der Folge entstehen Haftkräfte, die auch als Adhäsionskräfte bezeichnet werden.

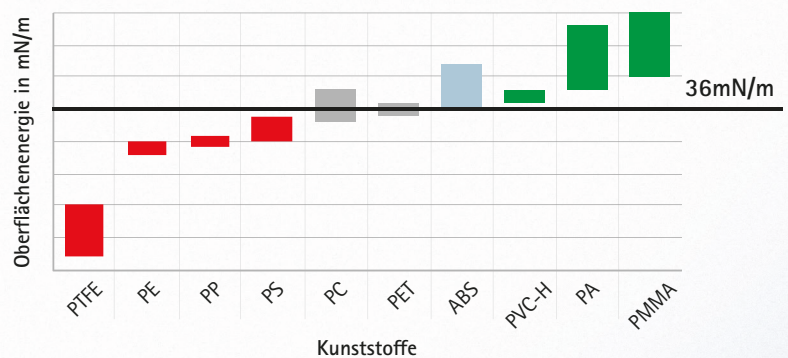
Unter Benetzen bzw. unter Benetzung kann die Ausbildung einer maximalen Kontaktfläche zwischen dem Haftklebstoff und dem jeweiligen Substrat verstanden werden. Die Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang zwischen den Benetzungseigenschaften einer Flüssigkeit und deren Ausbildung einer Kontaktfläche zu einer Substratoberfläche.



Als Orientierung zur Einordnung der Oberflächenenergie von Kunststoffen und deren Benetzbarkeit dient die nebenstehende Abbildung.

Kunststoffe mit einer Oberflächenenergie $\geq 36 \text{ mN/m}$ gelten im Allgemeinen als gut benetzbar. Für diese Materialien können in der Regel alle gängigen Haftklebstoffsysteme verwendet werden. Für Kunststoffe mit geringerer Oberflächenenergie müssen geeignete Haftklebstoffsysteme ausgewählt werden oder durch geeignete Oberflächenvorbehandlungen in der Oberflächenenergie modifiziert werden.

Oberflächenenergie typischer technischer Kunststoffe



Hinweise zur Verklebung von Werkstofffamilien

Kunststoffe

Bei Kunststoffen unterscheidet man zwischen Thermoplasten, Duroplasten und Elastomeren

- Thermoplaste sind schmelzbar, schweißbar und neigen u.a. bei hohen mechanischen Belastungen zum Kriechen. (z.B. PP (Polypropylen), PE (Polyethylen))
- Duroplaste sind spröde und hochfeste Kunststoffe mit hoher Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit. (z.B. Epoxid)
- Elastomere sind durch Druck oder Dehnung verformbar, sie neigen zum Kriechen und haben eine eingeschränkte Chemikalien- und Temperaturbeständigkeit (z.B. Kautschuck, Polyurethan).
- Bei der Anwendbarkeit von Haftklebebändern auf Kunststoffen ist deren Oberflächenenergie, thermische Belastbarkeit, Verhalten unter mechanischen Spannungen und Verträglichkeit mit dem Haftklebstoffsystem (Migrationsverhalten) zu bewerten.

Metalle

- Generell lassen sich Metalle mit Haftklebstoffen gut verkleben, jedoch sollte dabei ihre mögliche Oxidation berücksichtigt werden. Um diese zu verhindern, sind Metalle zusätzlich mit Oberflächenbeschichtungen versehen (z.B. Lacke, Verzinkung, Anodisierung). Daher muss die Verklebbarkeit auf diesen Schichten bewertet werden.

Glas

- Glas gilt als hochenergetisches Material, welches gut verklebbar ist. Bei Anwendungen mit zu erwartenden Feuchtebelastungen im Gebrauch muss die besondere hydrophile Eigenschaft von Glas berücksichtigt werden (Bildung einer permanenten Wasserhaut im Grenzschichtbereich). Besonders bei lastabtragenden Klebverbindungen muss eine geeignete Vorbehandlung der Glasklebefläche erfolgen, um eine dauerhafte Verbindung zu gewährleisten.

Einflussfaktoren auf die Klebung

Bei der Auswahl des Klebesystems sind die klebgerechte Konstruktion und die Berücksichtigung der mechanischen Belastungen wesentliche Faktoren für eine dauerhafte Verbindung. Hierbei gilt der Grundsatz, dass die tatsächlichen Belastungen niedriger sein müssen als die Belastbarkeit über die Gebrauchsdauer.

Durch das permanente viskoelastische Verhalten von Haftklebstoffen sind diese für kurzzeitige, dynamische Belastungen sehr gut geeignet. Die Neigung zum Kriechen bei einer dauerhaften Belastung ist bei der Konstruktion zu berücksichtigen.

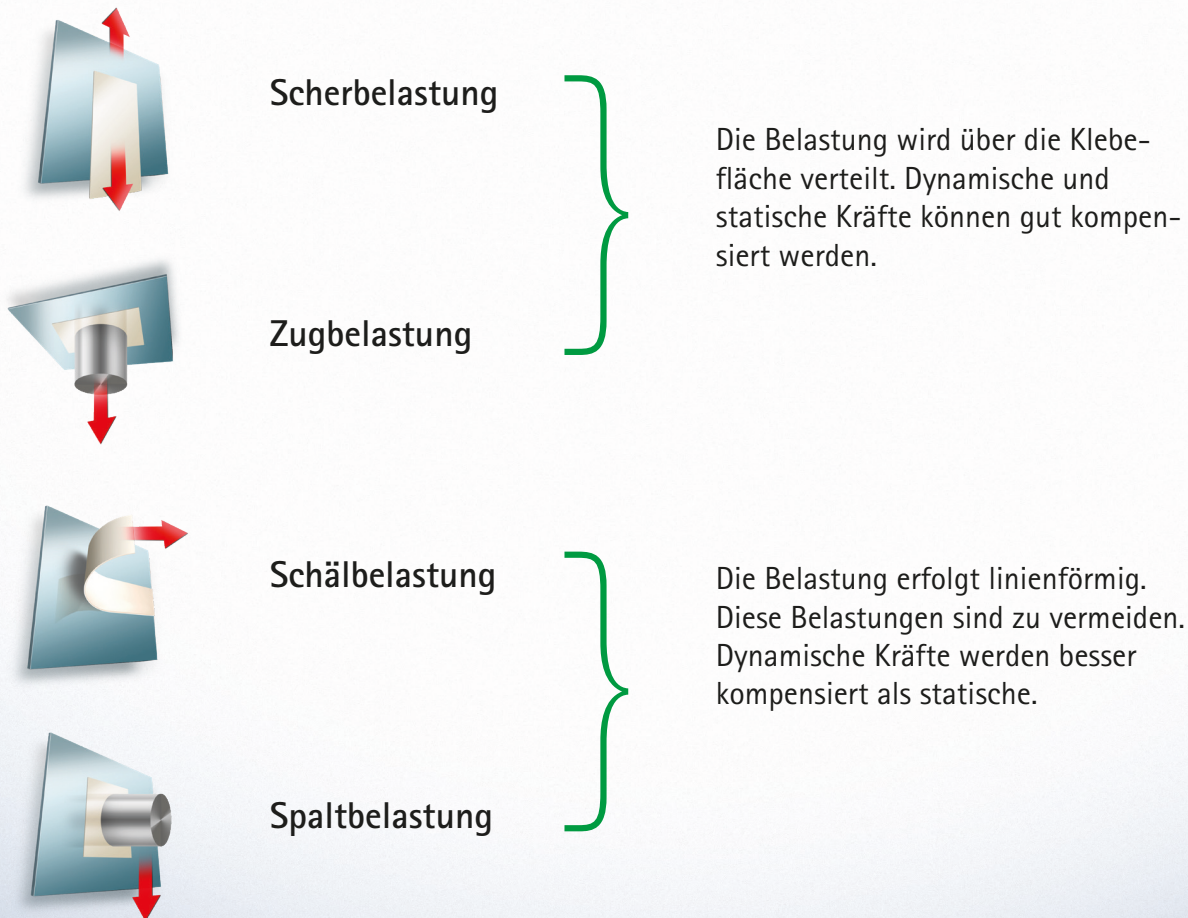
In der Klebung sollten über die geplante Gebrauchsdauer die folgenden Einflüsse bewertet werden:

Witterung

Temperatur, UV-Strahlung und Feuchtigkeit

Alterung

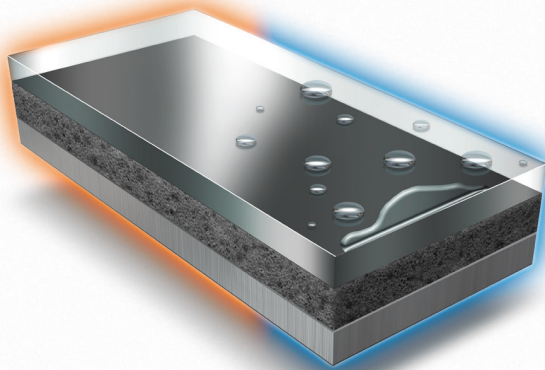
Chemische Einflüsse + Zeit + Mechanische Einflüsse



Einflussfaktoren auf die Klebung

Witterungsbeständigkeit

Bei Außenanwendungen müssen Einflüsse wie UV-Strahlung, Feuchtigkeit, Wärme, Kälte und andere Umweltfaktoren berücksichtigt werden. Hier sind Haftklebstoffe auf Reinacrylat Basis zu bevorzugen. Sie sind alterungs- und witterungsbeständig.



Chemische Einflüsse

Bei vielen Anwendungen müssen Klebebänder und Klebstoffe gegen chemische Einflüsse, z.B. Lösungsmittel, Öle, Säuren, Laugen oder auch Weichmacher, beständig sein. Auch hier sind Haftklebstoffe auf der Basis von Reinacrylat zu bevorzugen.

Alterung

Haftklebstoffe mit stark modifizierten Klebmassen altern je nach Umwelteinflüssen verschieden stark. Die Auswahl der Klebstoffklasse sollte daher unter Berücksichtigung der Gebrauchsdauer in der Anwendung gewählt werden.

Temperatureinfluss

Die Temperaturbeständigkeit ist in starkem Maße von den in der Anwendung auftretenden Belastungsarten sowie deren Größen und deren jeweiliger Dauer abhängig.

Zu unterscheiden ist zwischen kurzzeitiger Belastung (Minuten bis Stunden) und dauernder Belastung (Tage, Wochen, Jahre).

Niedrige Temperaturen bewirken

- Harten, spröden Klebstoff
- Erhöhte statische Scherfestigkeit
- Geringere Anfangshaftung

Hohe Temperaturen bewirken

- Klebstoffverweichung
- Verminderte Scherfestigkeit
- Höhere Anfangshaftung

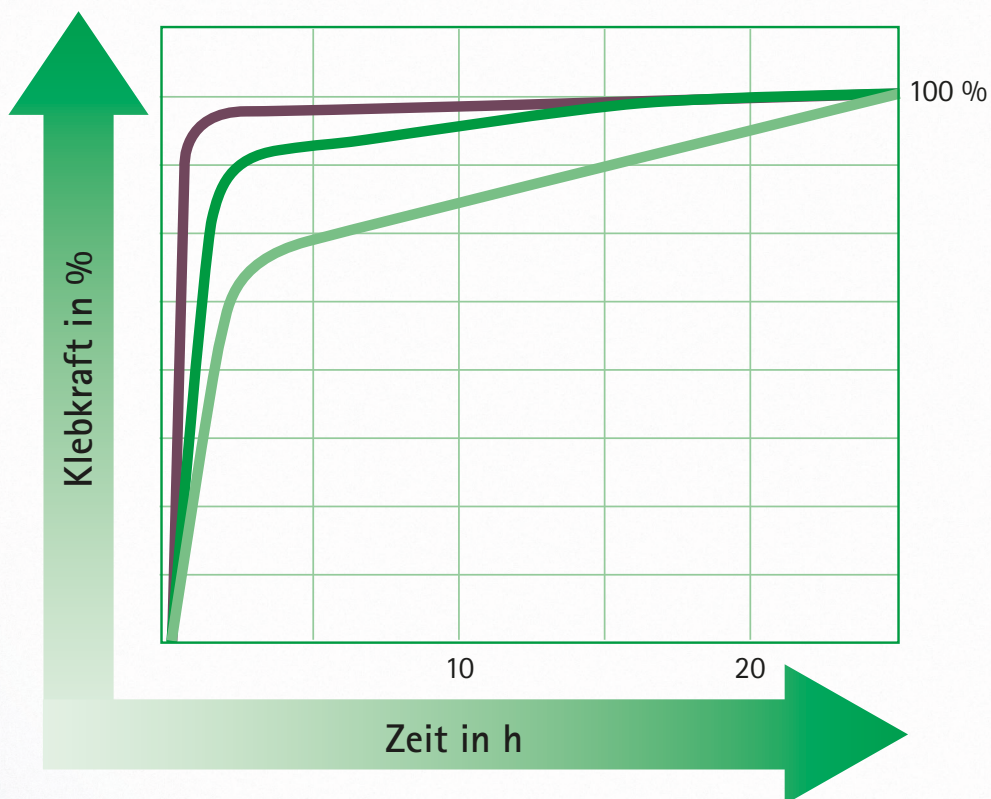
Einfluss der Zeit auf die Klebkraft

Anfangs- und Endklebkraft

Weich eingestellte Klebstoffe weisen in der Regel eine höhere Anfangsklebkraft auf als hart eingestellte Klebstoffe. Bei Verklebungen, die eine hohe Endklebkraft erfordern, sind hart eingestellte Klebstoffe zu bevorzugen.

Die Endklebkraft von hart eingestellten Klebstoffen wird nach einer Verweilzeit von ca. 2 Tagen erreicht.

Zeitliche Veränderung

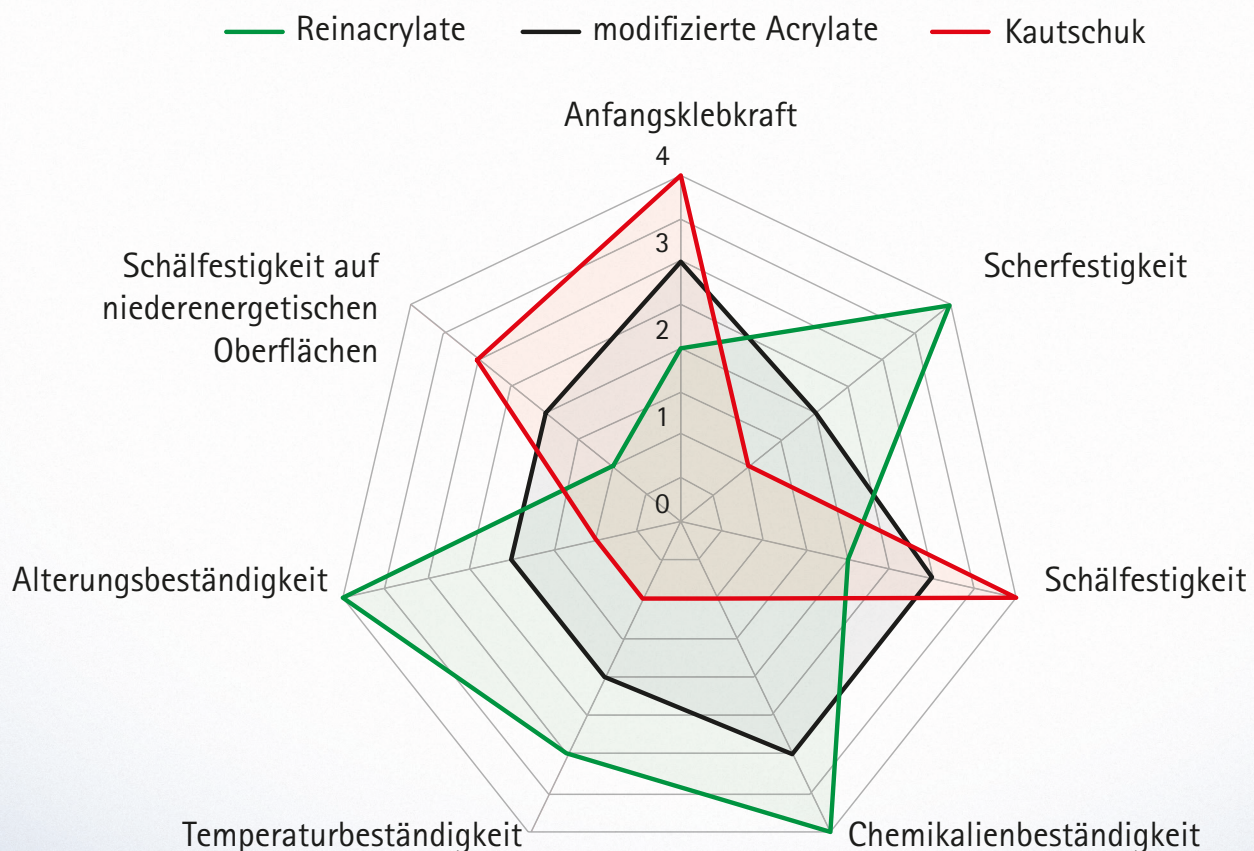


- Hoher viskoser Anteil (Kautschukklebstoffe)
- Mittlerer viskoser Anteil (Modifizierte Acrylate)
- Niedriger viskoser Anteil (Reinacrylate)

Haftklebstofffamilien

- Lohmann bietet Haftklebstoffsysteme insbesondere auf Basis von Acrylaten und Kautschuken an.
- Je nach Art der Herstellung für den Beschichtungsprozess unterscheidet man zwischen Haftklebstoffen, die in Lösemittel gelöst oder in Wasser emulgiert wurden bzw. als 100% Systeme funktionieren (Schmelzhaftklebstoffe, UV-Haftklebstoffe).
- Haftklebstoffe können durch Modifikationen in ihren Eigenschaften verändert werden. Zum Beispiel werden für eine höhere Anfangsklebkraft sogenannte Tackifier zugefügt (z.B. Harze).
- Im Wesentlichen unterscheiden sich die Haftklebstoffen in ihren Eigenschaften wie folgt:

Haftklebstofffamilie



Lagerstabilität

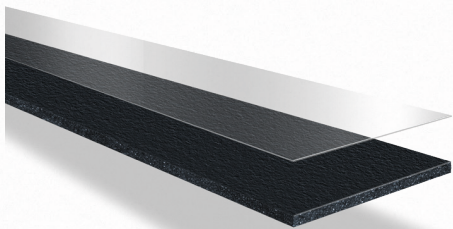
- Allgemein beschreibt die Lagerfähigkeit eines Klebebandes die Zusicherung der ursprünglichen Eigenschaften nach Lagerung unter definierten Bedingungen. Somit wird eine Verarbeitbarkeit im Klebeprozess gewährleistet.
- Die Lagerung der Haftklebebänder hat bei Raumtemperatur und normaler Luftfeuchtigkeit (50–70 %) zu erfolgen.
- Klebebänder sind staub- und lichtgeschützt sowie entfernt von Wärmequellen in der Originalverpackung zu lagern. Rollen- und Stangenware ist so zu lagern, dass es zu keiner ungewollten Verformung kommt. Das Eigengewicht der Rolle sollte über Rollenkerne abgeleitet werden.
- Die produktbezogenen Lagerfähigkeiten sind den jeweiligen technischen Datenblättern zu entnehmen.



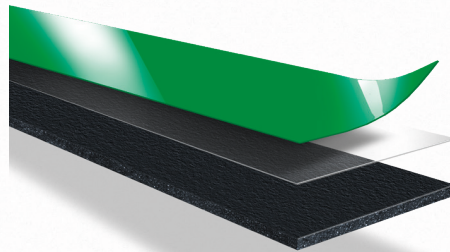
Haftklebandaufbau

Generell werden Haftklebebänder in Rollen, Spulen oder als Stanzteil dargereicht.
In ihrem Aufbau werden sie unterschieden nach:

Einseitig haftende Klebebänder mit oder ohne Liner

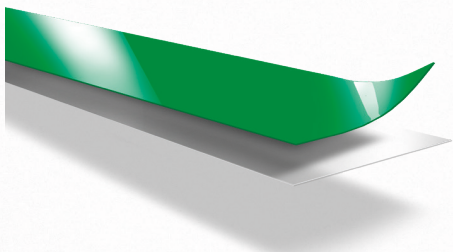


einseitig haftendes Klebeband mit Klebstoffschicht und Träger

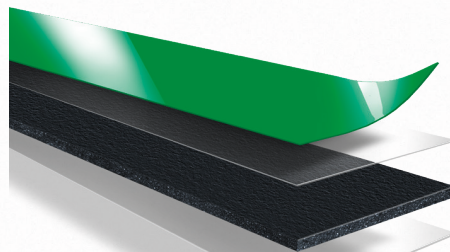


einseitig haftendes Klebeband mit Klebstoffschicht und Träger mit zusätzlichem Liner

Doppelseitig haftende Klebebänder



Transferklebeband mit Liner ohne Träger



doppelseitig haftendes Klebeband mit Träger und Liner

Der Liner (z.B. Papier, Folie) dient zum Schutz der Haftklebstoffschicht.
Der Träger (z.B. Gewebe, Folie, Papier, Schaum) wird beidseitig mit der Haftklebmasse beschichtet und erfüllt unterschiedliche Funktionen wie z.B. Verstärkung, Barriere oder Dichtung.

WICHTIGER HINWEIS

Alle Informationen und Empfehlungen beruhen auf unserem besten Wissen und praktischen Erfahrungen. Viele Einflussfaktoren liegen außerhalb unserer Kontrolle allein im Bereich des Käufers und können den Gebrauch und die Wirkungen unserer Bänder in der konkreten Anwendung beeinflussen. Sofern nicht ausdrücklich schriftlich vereinbart, übernehmen wir keine Haftung für die Geeignetheit oder Gebrauchsfähigkeit unserer Bänder für bestimmte Einsatzzwecke und Anwendungen, die in der speziellen Verwendung der Bänder durch den Käufer liegen. Soweit gesetzliche Regelungen nicht entgegenstehen, ist unsere Haftung für unmittelbare oder mittelbare, materielle oder immaterielle Schäden des Käufers, die durch die Verwendung unserer Bänder entstehen, ausgeschlossen. Die Verantwortung für die Geeignetheit für den vom Käufer beabsichtigten Einsatzzweck liegt allein in dessen Verantwortungsbereich. Bei speziellen Fragen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.