



# VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme 4943, 4957

Produkt-Information

11/2004

## Beschreibung

Diese 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme bieten eine optimale Anpassungsfähigkeit an die zu klebenden Oberflächen. Dieses Merkmal ermöglicht, dass sowohl dünne, als auch strukturierte Oberflächen vollflächig spannungsfrei verbunden werden können.

Diese neue Generation der anpassungsfähigen Hochleistungs-Klebebänder zeichnen sich zusätzlich durch eine gute Schlagfestigkeit bei Minus-Temperaturen und eine gute Weichmacherbeständigkeit aus. Darüber hinaus ist nur mit den Produkten 4943 und 4957 eine Klebung bei einer Objekt- und Umgebungstemperatur ab 0°C möglich.

Die Produkte 4943 und 4957 eignen sich insbesondere für:

- Hochenergetische Werkstoffe
- Viele Kunststoffe
- Weich-PVC.

## Allgemeines

Die vor über 20 Jahren eingeführten 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme bilden die Basis für ein breites Produktsortiment. Sie können in Konstruktionen eingesetzt werden, die bisher rein traditionellen Verbindungstechniken, wie Schrauben, Nieten, Punktschweißen etc., vorbehalten waren.

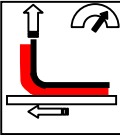
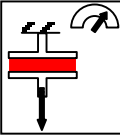
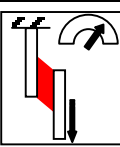
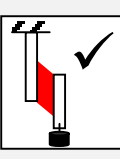
Der geschlossenzellige Acrylat-Klebstoffkern bildet mit den beiden funktionellen Klebstoffoberflächen eine nahezu untrennbare Einheit.

Durch den durchgehend viskoelastischen Klebstoff bildet sich, anders als bei konventionellen Schaumstoff-Klebebändern, ein dauerhafter spannungsfreier Verbund. Darüber hinaus sind die 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme vibrationsdämpfend und auf Grund ihrer geschlossenzelligen Struktur abdichtend.

Die Produktionsstätten sind nach ISO 9002 zertifiziert.

## Anwendungen

Heute findet man 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme weltweit in allen Industriebereichen, wie z. B. im Flugzeugbau, der Fahrzeug-, Elektro- und Elektronikindustrie, im Schiffs- und Schienenfahrzeugbau, sowie dem Metallbau.

| Klebebandmerkmale:   |  | 4943         | 4957  |      |
|--|--|--------------|---|------|
| <b>Klebstoff</b>   |  | Acrylat      | Acrylat   |      |
| <b>Farbe</b>   |  | grau         | grau  |      |
| <b>Klebebanddicke</b>  | (mm)   | 1,1          | 1,5   |      |
| <b>Dichte</b>  | (kg/m <sup>3</sup> )   | 720          | 720   |      |
| <b>Schutzabdeckung</b>   |  | Folie (F)    | Folie (F)   |      |
| <b>Temperaturbeständigkeit</b> (°C)  |  |              |   |      |
| • dauernd  |  | 90           | 90  |      |
| • kurzzeitig   |  | 150          | 150   |      |
|   | <b>Schälkraft</b><br>(N/100mm)<br>ASTM D-3330; nach 72 h<br>300 mm/Min.; 90°; RT; Stahl  | 440          | 440   |      |
|   | <b>Zugfestigkeit</b><br>(N/cm <sup>2</sup> )<br>ASTM D-897, nach 72 h, Al<br>50 mm/Min.; 6,45 cm <sup>2</sup> ; RT             | 59           | 52  |      |
|   | <b>Scherfestigkeit, dynamisch</b> (N/cm <sup>2</sup> )<br>ASTM D-1002, n. 72h; Stahl<br>12,7 mm/Min.; 6,45cm <sup>2</sup> ; RT | 48           | 42  |      |
|  | <b>Scherfestigkeit, statisch</b> (g)<br>ASTM D-3654<br>nach 72 h; Stahl;<br>>10.000 Min.;<br>3,23 cm <sup>2</sup> ; RT         | <b>20°C</b>  | 1000  | 1000 |
|  |  | <b>65°C</b>  | 500   | 500  |
|  |  | <b>90°C</b>  | --  | --   |
|  |  | <b>120°C</b> | Achtung: Bei höheren Temperaturen sinkt die Viskosität, womit die Belastbarkeit sinkt.<br>Es müssen immer Vorversuche gemacht werden. |      |
|  |  | <b>150°C</b> |   |      |
| <b>175°C</b>   |  |              |   |      |

| Lieferdaten:                |  | 4943        | 4957 |
|-----------------------------|--|-------------|------|
| <b>Rollenlänge (m)</b>      |  | 33          | 33   |
| <b>Rollenbreite (mm)</b>    |  |             |      |
| • Minimal                   |  | 6           | 6    |
| • Maximal                   |  | 1180        | 1160 |
| <b>Schneidetoleranz</b>     |  | ± 0,4 mm    |      |
| <b>Kerninnendurchmesser</b> |  | 76,2 mm     |      |
| <b>Formstanzteile</b>       |  | auf Anfrage |      |

## Verarbeitung:

1. Reinigung/Trocknung



2. Applikation



3. Andruck



4. Liner entfernen, Fügen, Andruck



5. Endklebkraft abwarten



Bei der Verarbeitung der 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme achten Sie bitte auf saubere Oberflächen, welche frei von z. B. Fett-, Öl- oder Silikonfilmen, sowie ohne Schmutzpartikel sein müssen. Achten Sie auf eine vollständige Entfernung der Schutzabdeckung (Liner) und drücken Sie die Werkstücke nach dem Fügen mit ca. 20 N/cm<sup>2</sup> aneinander. Die Endklebkraft bei 20 °C wird nach ca. 72 h erreicht, wobei Wärme den Prozess beschleunigt (*siehe auch Diagramm 1, Seite 3*), so dass z. B. bei 65° schon nach 1 Std. die Endklebkraft erreicht werden kann.

Die Klebfläche beträgt 60 cm<sup>2</sup> je 1 kg Belastung (Standardwert), zur genaueren Auslegung stehen Ihnen jedoch gerne unsere Fachberater oder unsere technische Verkaufsunterstützung zur Verfügung.

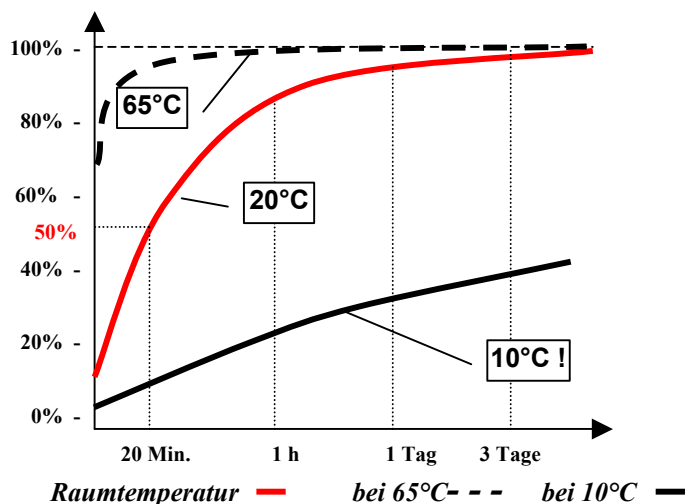
Die optimalen Verarbeitungsparameter sind in unserer Information "Verarbeitungshinweise für 3M™ Industrie-Klebebander" beschrieben, die wir Ihnen auf Anfrage gerne kostenlos zusenden.

**Tabelle 1: Übersicht 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme**

| Dicke (mm) | Kernprodukte (hochenergetische Werkstoffe, PVC, viele Kunststoffe) |         | Hoch-energetische Werkstoffe ** (Metall zu Metall) | Nieder-energetische Werkstoffe (z.B. PP, PE) | Pulver-lackierte Werkstoffe | Ab 0°C zu verarbeiten | Sehr hoch-temperatur-beständig (150-260°C) | Hoch-transparente Werkstoffe (z.B. Glas) |
|------------|--|---------|--|--|-----------------------------|-----------------------|--|--|
|            | grau   | schwarz | dunkelgrau   | weiß   | dunkelgrau                  | grau                  | transparent                                | hochtransparent                          |
| 0,05       |  |         |  |  |                             |                       | 9460 P                                     |  |
| 0,13       |  |         |  |  |                             |                       | 9469 P                                     |  |
| 0,25       |  |         |  |  |                             |                       | 9473 P                                     |  |
| 0,50       |  |         |  |  |                             |                       |  | 4905 P                                   |
| 0,60       |  |         | 4646 F   |  |                             |                       |  |  |
| 0,64       | 4936 P/F   | 4919 F  |  | 4932 P                                       | 5925 F                      |                       |  |  |
| 1,00       |  |         |  |  |                             |                       |  | 4910 F                                   |
| 1,10       | 4941 P/F   | 4947 F  | 4611 F/4613 F*                                     | 4952 P                                       | 5952 F                      | 4943 F                |  |  |
| 1,50       |  |         | 4655 F   |  |                             | 4957 F                |  | 4915 F                                   |
| 1,55       | 4956 P/F   | 4979 F  |  |  | 5962 F                      |                       |  |  |
| 2,00       |  |         |  |  |                             |                       |  | 4918 F                                   |
| 2,30       | 4991 F   |         |  |  |                             |                       |  |  |

F = Folienliner                      P = Papierliner                      P/F = beides verfügbar  
 \* = Farbe weiss  
 \*\* = Die Temperaturexpansionskoeffizienten der Fügepartner sollten ähnlich sein

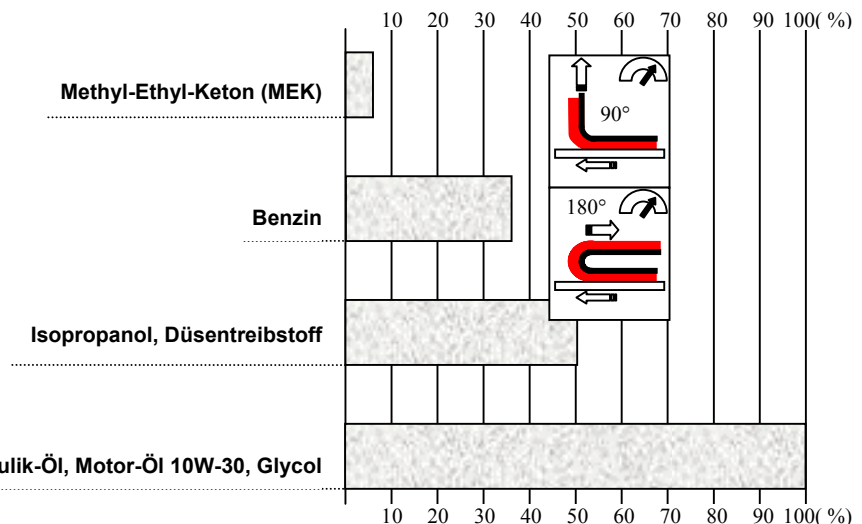
**Diagramm 1: Einfluss von Temperatur und Zeit auf die Endklebkraft von 3M™ VHB™ Klebebänder**



**Diagramm 2: Lösemittelbeständigkeiten VHB™ Klebebänder**

**Testmethode:**

- Klebeband zwischen rostfreiem Stahl und Aluminiumfolie
- 72 Stunden im Medium; 72 Stunden Verweilzeit danach bei Raumtemperatur (RT)
- Test innerhalb 45 Min. nach Auslagerung; 300 mm/Min. Abzugsgeschwindigkeit
- Abzugswinkel:
  - 90° für VHB™ Klebebänder
  - 180° für VHB™ Klebstoff-Filme
- Achtung: Daueres Eintauchen in chemische Lösungen wird nicht empfohlen.



**Tabelle 2: UL746C- #MH 17478 für 3M™ VHB™ Klebebänder**

Kategorie QOQW2 Komponenten - Polymere Klebstoff-Systeme, Elektrische Ausstattung

| Produktgruppe                   | Materialien  | Temperaturbereich |          |
|---------------------------------|--|-------------------|----------|
|                                 |  | min.              | max.     |
| 4646, 4611, 4655                | Edelstahl, Aluminium, galvanisierter Stahl, Glas, Glas/Epoxy, Phenolharze  | - 35 °C           | + 110 °C |
|                                 | Nylon, Polycarbonat  | - 35 °C           | + 90 °C  |
|                                 | ABS, Hart-PVC  | - 35 °C           | + 75 °C  |
| 4919, 4936, 4936F, 4941, 4941 F | Keramik  | - 35 °C           | + 110°C  |
|                                 | Aluminium, galvanisierter Stahl, Edelstahl, emalierter Stahl, nickelbeschichtetes ABS, Glas (ohne Silanbeschichtung), PVC, Glas/Epoxy, PBT, Polycarbonat | - 35 °C           | + 90 °C  |
| 4956, 4956F, 4979, 4979F        | Aluminium, galvanisierter Stahl, Edelstahl, emalierter Stahl, nickelbeschichtetes ABS, Glas (ohne Silanbeschichtung), PVC, Glas/Epoxy, PBT, Polycarbonat | - 35 °C           | + 90 °C  |
| 5952                            | Acrylate, Polycarbonate, Zelluloseacetat, Butyrat  | - 35 °C           | + 90 °C  |
| 9460PC, 9469PC, 9473PC          | ABS, Polycarbonat, galvanisierter Stahl  | - 35 °C           | + 90 °C  |
|                                 | Aluminium, Phenolharze, emalierter Stahl, Edelstahl, Keramik, Glas/Epoxy, Nickelstahl  | - 35 °C           | + 110 °C |
|                                 | Hart-PVC   | - 35 °C           | + 75 °C  |

**Tabelle 3: Erweiterte Kenndaten für 3M™ VHB™ Klebebänder**

| Ausgasung: |      |      | Isolationswiderstand: (ASTM D 000) |                             | Durchschlagfestigkeit: (ASTM D 000) |                  |
|------------|------|------|------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------------|
| VHB™       | %TML | %VCM | VHB™                               | Megaohm/6,25cm <sup>2</sup> | VHB™                                | Volt / Banddicke |
| 9460       | 0,85 | 0,00 | 9460                               | 1x10 <sup>6</sup>           | 9460                                | 1000             |
| 9469       | 1,29 | 0,02 | 9469                               | 1x10 <sup>6</sup>           | 9469                                | 3500             |
| 9473       | 1,23 | 0,01 | 9473                               | 1x10 <sup>6</sup>           | 9473                                | 5500             |

TML: Total Mass Loss; VCM: Volatile Condensable Materials. NASA Reference Publication June 1984 "Outgassing Data for Selecting Spacecraft Materials"

- Wärmeausdehnung** Bei unterschiedlichen Längenausdehnungen können 3M™ VHB™ Klebebänder 300 % ihrer Dicke ausgleichen. So wird z.B. für 2 mm Längendifferenz ein 0,64 mm dickes 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssystem benötigt.
- Spalttoleranzen** Fügespalttoleranzen können bis zu 50 % der jeweiligen Klebebanddicke ausgeglichen werden.
- Lagerung** Unverarbeitet, 12 Monate nach Eingang beim Kunden im Originalkarton bei ca. 50 % relativer Luftfeuchtigkeit und ca. + 20°C Lagertemperatur.
- Informationen** Bitte fragen Sie auch nach unseren speziellen Hinweisen zur „Alterungsbeständigkeit und Niedrigtemperaturverhalten von 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme“ und dem „Verarbeitungshinweis zur Fenstersprossenklebung mit 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme“.

**Wichtiger Hinweis:**

Alle vorstehenden Angaben stellen unsere Erfahrungswerte dar und sind nicht in Spezifikationen zu übernehmen. Prüfen Sie bitte selbst vor der Verwendung unserer Produkte, ob es sich auch im Hinblick auf mögliche anwendungswirksame Einflüsse, für den von Ihnen vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Bitte stellen Sie sicher, dass bei Verwendung dieser Klebebänder alle einzuhaltenden bau- und bauordnungsrechtlichen Vorschriften beachtet werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an unsere 3M Fachberater.

Alle Fragen der Gewährleistung und Haftung für diese Produkte regeln sich nach den jeweiligen kaufvertraglichen Regelungen, sofern nicht gesetzliche Vorschriften etwas anderes vorsehen.

3M und VHB sind Marken der 3M Company.

