



# Verarbeitungshinweise für 3M™ Industrieklebebänder

08/2004

3M™ Klebebänder finden auf Grund ihrer hohen Leistungsfähigkeit Verwendung in vielen Industriebereichen. Ein besonderer Vorteil ist die wirtschaftliche, schnelle und saubere Verarbeitung im Vergleich zu anderen Befestigungssystemen.

Um die hervorragenden Merkmale der 3M™ Klebebänder voll nutzen zu können, beachten Sie bitte die nachstehend aufgeführten Verarbeitungshinweise.

## **Oberflächenbeschaffenheit**

Die Oberflächen müssen trocken, frei von Staub, Öl, Oxiden, Trennmitteln und anderen Verunreinigungen sein.

## **Die zu klebenden Materialien müssen in sich fest sein.**

Denn es gilt: Die Festigkeit einer Klebung ist nur so gut wie die innere Festigkeit der zu klebenden Materialien.

Auf z. B. unbehandelten Holzoberflächen ist keine ausreichende Haftung zu erzielen. Abhilfe: Lackierung oder mit geeignetem 3M™-Primer vorbehandeln.

## **Oberflächenreinigung**

Zum Entfernen von Staub, Öl, Trennmitteln und anderen Verunreinigungen können z.B. folgende Reinigungsmittel eingesetzt werden:

- Isopropanol/Wasser 50/50
- Heptan oder Ethanol
- Aceton oder MEK
- geeignete andere Reinigungsmittel, die keine Rückstände hinterlassen und das Substrat nicht angreifen.

*Hinweis: Die Werkstofftemperatur sollte so gewählt sein, dass es keine Taupunktunterschreitung gibt (Kondensatbildung)*

z.B. beim Reinigen von Metalloberflächen mit Azeton wird während der Verdunstungsphase die Metalloberfläche abgekühlt und es kann zur Taupunktunterschreitung kommen (Kondensatbildung).

Die Eignung der vorgenannten Lösemittel ist grundsätzlich abhängig von den zu reinigenden Werkstoffen.

*Beim Umgang mit Lösemitteln und Chemikalien sind unbedingt die Sicherheitsvorschriften der Hersteller zu beachten.*

Verwenden Sie saubere, fusselfreie **Einweg-Tücher** zum Reinigen der Oberflächen.

Gereinigte Oberflächen sind schnell zu kleben, um eine Wiederverschmutzung (Staub/Fingerabdrücke) zu vermeiden.

## **Mechanische Oberflächenreinigung**

Könnte mit den vorab aufgeführten Reinigungsmitteln keine geeignete Oberfläche erzielt werden, z.B. bei Oxiden oder Trennmitteln, sollte ein leichtes Anschleifen mit 3M™ Scotch-Brite™ 7447 erfolgen.

Vor dem Anschleifen der Oberflächen sind diese mit geeigneten Reinigungsmitteln zu säubern. Nach dem Anschleifen ist eine zweite Reinigung notwendig, um den Schleifstaub zu entfernen. Bei Kunststoffen und Lacken ist die Lösemittelverträglichkeit zu prüfen (Spannungsrissbildung, Absorption von Lösemittel).

## Kritisch sind Klebungen zu Werkstoffen wie:

- Polyolefinen (Polyethylen, Polypropylen)
- Gummi (EPDM etc.)
- Pulverlackierten Materialien
- Silikonen
- Teflon

Bild 1



Bild 2



Zur Bestimmung einer gut oder weniger gut zu klebenden Oberfläche, ist der Wassertropfentest geeignet. Oberfläche reinigen; Fügepartner mit Wasser benetzen;

- Bilden sich Wassertropfen wie in Bild 1 zu sehen, so ist Vorsicht geboten (niedereenergetische Oberfläche)
- Verläuft der Wasserfilm bzw. bildet sich ein Wasserfilm, wie in Bild 2, so ist von einer gut zu klebenden bzw. hochenergetischen Oberfläche auszugehen.

## Temperatur

Die günstigste Verarbeitungstemperatur (Objekt- und Umgebungstemperatur) liegt zwischen +15°C und +25°C.

Insbesondere sollte Kondensatbildung vermieden werden, z.B. dann, wenn die zu verbindenden Werkstoffe aus kalten Lagerräumen in warme Produktionsräume kommen.

## Andruck

Die Festigkeit der Klebung ist direkt abhängig von dem Kontakt, den der Klebstoff zu den zu klebenden Oberflächen hat. Ein kurzer, hoher Andruck (z.B. mit einem Rakel, Andruckrolle oder Andruckvorrichtung etc.) sorgt für einen guten Oberflächenkontakt. Die Art und Höhe des Andruckes ist abhängig vom Werkstoff (dünn- oder dickwandig etc.) und von der Geometrie der Bauteile. Faustregel: ca. 20N/cm<sup>2</sup>

## Endklebkraft

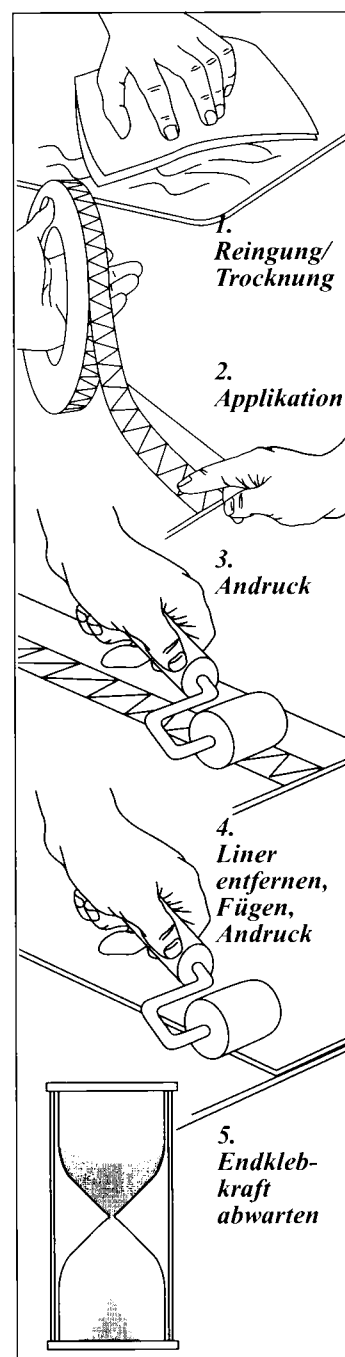
Je nach Klebstoffsystem kann die Verweilzeit bis zum Erreichen der Endklebkraft 72 Stunden betragen. Durch Druck und/oder Erwärmung ist die Endklebkraft schneller zu erreichen, da durch diese zusätzliche Maßnahmen ein besseres Fließverhalten der viskoelastischen Klebstoffe erzielt wird.

## Lagerung

Unverarbeitet, mind. 12 Monate nach Eingang beim Kunden im Originalkarton bei ca. 50% rel. Luftfeuchte und ca. 20°C Lagertemperatur oder laut Produktinformation bei speziellen Industrieklebbändern.

## Verarbeitung von VHB™

### Hochleistungs-Verbindungssystemen



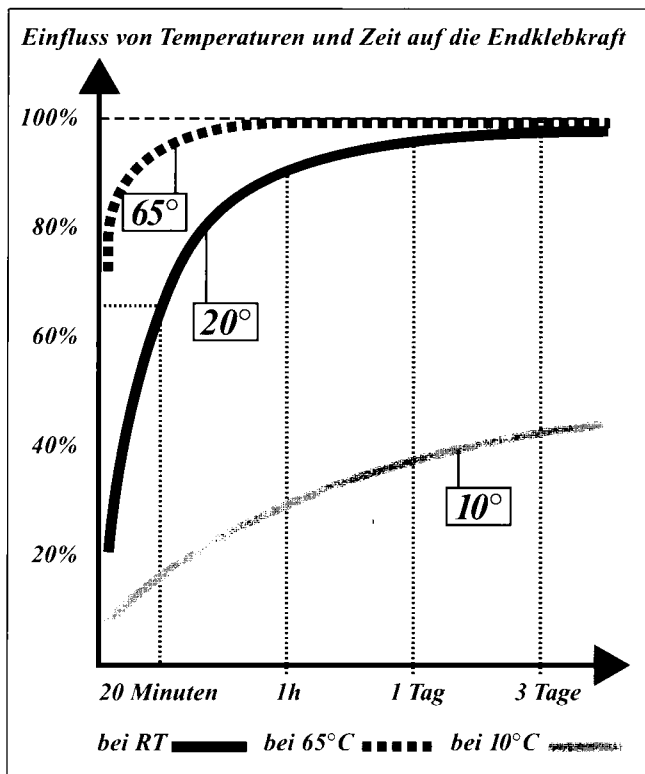
Bei der Verarbeitung

der VHB™

Hochleistungs-Verbindungssysteme achten Sie bitte ebenfalls auf saubere Oberflächen, welche frei von z.B. Staub, Öl, Oxiden, Trennmitteln und anderen Verunreinigungen 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 wird erst nach ca. 72 Stunden RT erreicht, wobei Wärme den Prozess beschleunigt, so dass z.B. bei 65°C schon nach 1 Stunde die Endklebkraft erreicht sein kann.



### Alterungsbeständigkeit von VHB™ Hochleistungs-Verbindungssystemen

Zu diesem wichtigen Punkt wurde eine Technische Information entwickelt.

Diese gibt Aufschluss über das Langzeitverhalten von VHB™ Hochleistungs-Verbindungssystemen sowie ihre Leistungsfähigkeit in unterschiedlichen anspruchsvollen Einsatzbereichen.

Beständigkeit gegen Feuchtigkeit, UV-Licht, beschleunigte Bewitterung und Freiluftbewitterung sowie gegen thermische und mechanische Belastungen sind erläutert.

Die entsprechende Technische Information senden wir Ihnen gerne auf Anfrage zu.

### Vorbehandlung von Glasoberflächen

Für Glasoberflächen ist charakteristisch, dass diese auf Grund ihres chemischen Aufbaus sehr leicht Feuchtigkeit an der Oberfläche binden (absorbieren), welche die Ausbildung von Haftungskräften behindern kann. Demzufolge empfehlen wir vor der Applikation des Klebebandes dringend den Einsatz des 3M™ Silan Glas Primer. Dieser ermöglicht eine dauerhafte Klebung und verhindert im Außenbereich eine Unterwanderung der Feuchtigkeit zwischen Glas und Klebstoff. Der 3M™ Silan Glas Primer wird in einer sehr dünnen Schicht auf die optisch klare, saubere Oberfläche aufgebracht. Ist die Scheibe stark verschmutzt, so ist eine vorherige Reinigung mit Isopropanol erforderlich.

### 3M™ Silan Glas Primer Auftrag:

1. Glasoberfläche reinigen mit Isopropylalkohol
2. Ein sauberes, fusselfreies Tuch (z.B. Einweg-Tücher) mit 3M™ Silan Glas Primer anfeuchten.
3. Den Primer sehr dünn in einer Richtung auf die zu klebende Fläche auftragen.
4. **Wichtig!** Sofort mit einem sauberen, fusselfreien Tuch (z.B. Einweg-Tuch) in einer Richtung trocken nachwischen. Der 3M™ Silan Glas Primer ist transparent und sollte die Glasscheibe nicht trüben oder verfärben. Trübt sich die Glasscheibe, oder sind „Newtonsche Ringe“ (Regenbogen) sichtbar, wurde zu viel Primer aufgetragen. In diesem Fall ist der Primer mit Isopropanol wieder zu entfernen und in einer dünnen Schicht erneut aufzutragen.
5. Das Klebeband innerhalb von 5 Minuten auftragen.

### Fenstersprossenklebung

Fordern Sie dazu die eigens dafür entwickelte Technische Information an:

Verarbeitungshinweis für Fenstersprossenklebung mit VHB™ Hochleistungs-Verbindungssystemen.

### Primerauswahl

*Primer 9348:*

3M™ Scotch Grip™ 9348 ist ein bei Raumtemperatur schnell trocknender Haftvermittler, der zur Adhäsionsverbesserung auf Kunststoffen wie Hart- und Weich-PVC, Polycarbonat, Polyurethan, Polyester, Pulverlack-Oberflächen, u.a. für doppelseitige Klebebänder und Klebstoff-Filme auf Acrylatbasis entwickelt wurde. Weichmacher- und Ölbeständigkeit, nicht durchschlagende und verfärbende Merkmale zeichnen das Produkt aus.

Temperatureinsatzbereich: -30°C bis +80°C.

Die entsprechende Produkt-Information senden wir Ihnen gerne auf Anfrage zu.

*Primer 94:*

Bei Einsatz der VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme auf kritischen Oberflächen empfehlen wir Primer 94.

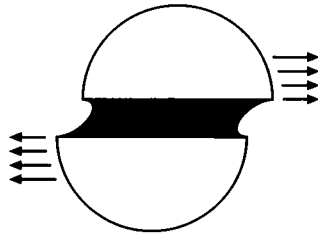
Eine Auswahl weiterer 3M™ Spezialprimer kann von der Technischen Verkaufsunterstützung für Sonderfälle auf Eignung geprüft werden.

## Belastungsarten von Klebeverbindungen

Man unterscheidet im Wesentlichen vier Belastungsarten:

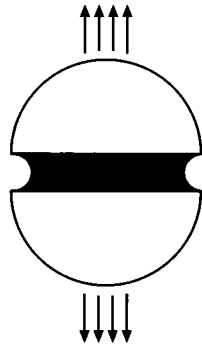
### Scherkräfte

Die Kräfte wirken parallel zur Klebefläche. Sie sind häufiger als Zugkräfte.



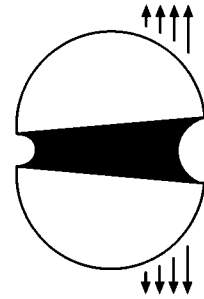
### Zugkräfte

Die Kräfte wirken senkrecht zur Klebefläche.



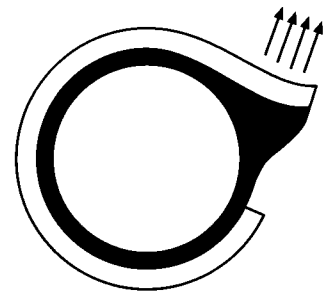
### Spaltkräfte

Die Kräfte sind nicht einheitlich über die Klebefläche verteilt, sondern konzentrieren sich auf einer Linie. Beide Fügeiteile sind starr.



### Schälkräfte

Die Kräfte wirken nur auf die Kante der geklebten Fläche, so dass ihnen nur eine ganz geringe Klebstoffmenge entgegenwirken kann. Mindestens ein Fügeiteil ist flexibel.



Scher- und Zugkräfte sind im Allgemeinen unproblematisch, da die Krafteinleitung über die gesamte Klebefläche erfolgt.

Spalt- und Schälbeanspruchungen sollten konstruktiv vermieden werden, da die Krafteinleitung nur auf einen kleinen Teil der Klebefläche wirkt.

Daher sollte der Einsatz von 3M™ Industrieklebebändern unter Spalt- oder Schälbelastung zuvor mit der 3M Technischen Verkaufsunterstützung abgestimmt werden.

### \*Wichtiger Hinweis:

Die vorstehenden Angaben stellen unsere gegenwärtigen Erfahrungswerte dar und sind nicht in Spezifikationen zu übernehmen.

Prüfen Sie bitte selbst vor Verwendung unseres Produktes, ob es sich auch im Hinblick auf mögliche anwendungswirksame Einflüsse, für den von Ihnen vorgesehenen Verwendungszweck eignet.

Alle Fragen einer Gewährleistung und Haftung für dieses Produkt regeln sich nach unseren jeweils gültigen Verkaufsbedingungen, sofern nicht gesetzliche Vorschriften etwas anderes vorsehen.

3M™ ist ein Warenzeichen der Firma 3M.

**3M****3M™ VHB™**

## Hochleistungs-Verbindungssysteme

### 4929, 4930, 4949, 4950

Produkt-Information

01/2001

**Beschreibung** Die nachfolgend beschriebenen 3M™ VHB™ Hochleistungs-Verbindungssysteme zeichnen sich besonders durch ihre hohe Anfangslebkraft aus. Die Dicken 0,64 sowie 1,1 mm sind zudem in weiß und in schwarz verfügbar. Durch diese Merkmale sind diese Produkte besonders für hochenergetische Oberflächen wie z.B. Stahl, Aluminium etc. geeignet. Sie zeigen auch eine gute chemische Beständigkeit sowie gute Alterungs- und Witterungsbeständigkeit.

**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, Schweißen 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 Schaumstoffklebebandern ein dauerhafter spannungsfreier Verbund. Darüber hinaus sind die 3M™ VHB™ / VHB™+ Hochleistungs-Verbindungssysteme vibrationsdämpfend und aufgrund ihrer geschlossenzelligen Struktur abdichtend.

Die Produktionsstätten sind nach ISO 9002 zertifiziert.

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

3M™ VHB™ / VHB™+ Hochleistungs-Verbindungssysteme eignen sich zum Verbinden gleicher und unterschiedlicher hochenergetischer Werkstoffe wie z.B. Aluminium, Stahl, Glas, Keramik, sowie auch Hart-PVC, ABS, Acrylglas [PMMA], Polycarbonat.

**Tabelle2: UL746C- #MH 17478 für VHB™/ VHB™ +**

Kategorie QQQW2 Komponenten - Polymere Klebstoff Systeme, Elektrische Ausstattung

Produktgruppe	Materialien	Temperaturbereich
4950, 4930	Aluminium, Edelstahl, Stahl galvanisiert, Emaille, Glas/Epoxy, Keramik	110°C
	PBT	90°C
	Polycarbonat, ABS, Hart-PVC	75°C
4956, 4941, 4936	Keramik	110°C
	Aluminium, Edelstahl, Stahl galvanisiert, Emaille, Polycarbonat, Hart-PVC, Glas/Epoxy, PBT	90°C
	ABS	75°C
4945	Phenolharze, Aluminium, Stahl galvanisiert, Emaille,	110°C
	Polyamid (Nylon), Polycarbonat, ABS	90°C
	Hart-PVC	75°C
9473, 9469, 9460	Edelstahl, Glas/Epoxy, Emaille, Keramik, Phenolharze, Nickelstahl (nur 9469)	110°C
	ABS, Polycarbonat, Aluminium, Stahl galvanisiert	90°C
	Hart-PVC	75°C

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

Ausgasung:			Isolationswiderstand: (ASTM D 1000)		Durchschlagfestigkeit: (ASTM D 1000)	
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
4945	1,24	0,01	4930	1x10 <sup>6</sup>	4930	12000
TML: Total Mass Loss; VCM: Volatile Condensable Materials. NASA Reference Publication June 1984 "Outgassing Data for Selecting Spacecraft Materials"			4950	1x10 <sup>6</sup>	4950	9000
			4945	1x10 <sup>6</sup>	4945	9000
			4959	1x10 <sup>6</sup>	4945	9000

**Wärmeausdehnung**

Bei unterschiedlichen Längenausdehnungen können VHB™ Klebebänder 300% ihrer Dicke ausgleichen z.B.: für 2mm Differenz wird ein 0,64mm dickes VHB™ benötigt.

**Spalttoleranzen**

Fügespalttoleranzen können bis zu 50% der 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 von VHB™/VHB™+ und dem Verarbeitungshinweis zur Fenstersprossenklebung auf Glas.

**Wichtiger Hinweis:**

<sup>i</sup> Alle vorstehenden Angaben stellen unsere Erfahrungswerte dar und sind nicht in Spezifikationen zu übernehmen. Prüfen Sie bitte selbst die Verwendung unseres Produktes, ob es sich für den von Ihnen individuell vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Alle Fragen der Gewährleistung und Haftung für dieses Produkt regeln sich nach unseren Verkaufsbedingungen, sofern nicht gesetzliche Vorschriften etwas anderes vorsehen. 3M und VHB sind eingetragene Markenzeichen der Firma 3M.



**3M Deutschland GmbH**  
 Industrie-Klebebänder,  
 Klebstoffe und Spezialprodukte

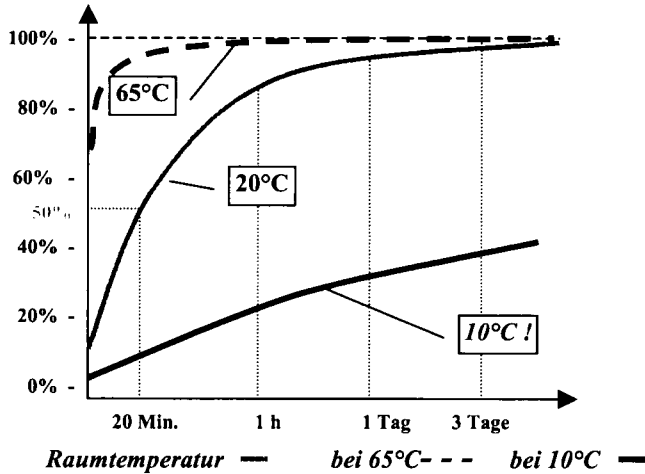
Carl-Schurz-Straße 1, 41453 Neuss  
 Email: kleben@mmm.com  
 Telefon 0 21 31 / 14 33 30  
 Telefax 0 21 31 / 14 38 17

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

Dicke (mm)	VHB™+ Produkte		VHB™ Standard Produkte				VHB™ Spezial Produkte			
	Anpassungsfähig, Weichmacherbeständig	Anpassungsfähig, Klebung ab 0°C	weiß	schwarz	Transparent 150-260°C	Hochtransparent	Hochfest, Weichmacherbeständig	Vor der Pulverlackierung	Für niederenergetische Werkstoffe	Klebung ab 0°C
0,05					9460 P					
0,13					9469 P					
0,25					9473 P					
0,50						4905 P				
0,64	4936 P		4930P	4929F					4932 P	
0,80								4942 F		
1,00						4910 F				
1,10	4941 P/F	4943 F	4950P/F	4949F			4945 P/F		4952 P	4951 F
1,50	4956 P	4957 F				4915 F				
2,00			4912F			4918 F				
3,00			4959F							

F = Folienliner    P = Papierliner    P/F = beides verfügbar

**Diagramm 1: Einfluß von Temperatur und Zeit auf die Endklebkraft von VHB™ / VHB™+**

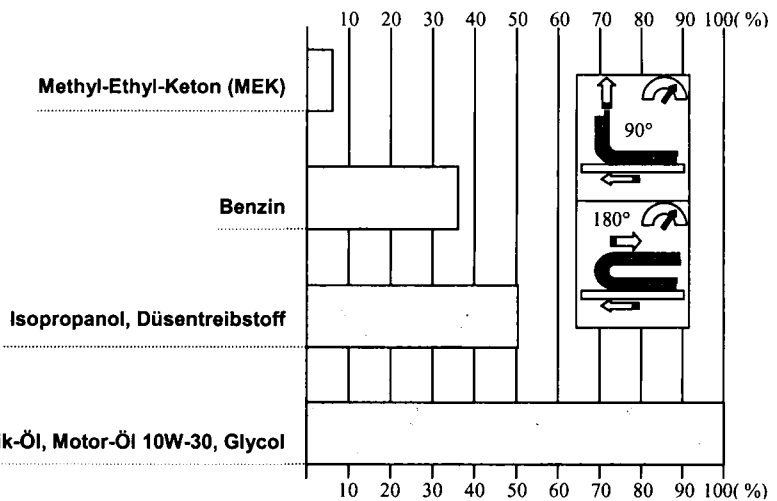


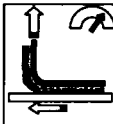
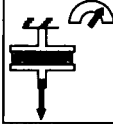
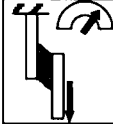
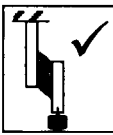
**Diagramm 2: Lösemittelbeständigkeiten VHB™ / VHB™ +**

**Testmethode:**

- Klebeband zwischen rostfreiem Stahl und Aluminiumfolie
- 72 Stunden im Medium; Verweilzeit bei Raumtemperatur (RT)
- Test innerhalb 45 Min. nach Auslagerung; 300 mm/Min. Abzugsgeschwindigkeit
- Abzugswinkel: 90° für VHB™/ VHB™+, 180° für VHB™ Klebstoff-Filme

• Achtung: Dauerndes Eintauchen in chemische Lösungen wird nicht empfohlen.



Klebebandmerkmale: <sup>1</sup>		4929	4930	4949	4950
Klebstoff		Acrylat	Acrylat	Acrylat	Acrylat
Farbe		schwarz	weiß	schwarz	weiß
Klebebanddicke	mm	0,64	0,64	1,1	1,1
Dichte	kg/m <sup>3</sup>	800	800	800	800
Schutzabdeckung		Folie (F)	Papier (P)	Folie (F)	Folie/Papier (F/P)
Temperaturbeständigkeit °C					
• dauernd		93	93	93	93
• kurzzeitig		150	150	150	150
	<b>Schälkraft (N/100mm)</b> ASTM D-3330; nach 72 h 300 mm/Min.; 90°; RT; Stahl	350	350	440	440
	<b>Zugfestigkeit (N/cm<sup>2</sup>)</b> ASTM D-897, nach 72 h, Al 50 mm/Min.; 6,45 cm <sup>2</sup> ; RT	110	110	97	97
	<b>Scherfestigkeit, dynamisch (N/cm<sup>2</sup>)</b> ASTM D-1002, n. 72h; Stahl 12,7 mm/Min.; 6,45cm <sup>2</sup> ; RT	69	69	55	55
	<b>Scherfestigkeit, statisch (g)</b> ASTM D-3645 nach 72 h; Stahl; >10.000 Min.; 3,23 cm <sup>2</sup> ; RT	20°C	1500	1500	1500
	65°C	500	500	500	
	90°C	500	500	500	
	120°C	--	--	--	
	150°C	--	--	--	
		<b>Achtung: Bei höheren Temperaturen sinkt die Viskosität, womit die Belastbarkeit sinkt. Es müssen immer Vorversuche gemacht werden.</b>			

Lieferdaten:	4929	4930	4949	4950
Rollenlänge (m)	33	33	33	33
Rollenbreite (mm)				
• Minimal	6	6	6	6
• Maximal	1120	1120	1120	1120
Schneidetoleranz	±0,4 mm			
Kerninnendurchmesser	76,2 mm			
Formstanzteile	auf Anfrage			

## Verarbeitung:

1. Reinigung/Trocknung



2. Applikation



3. Andruck



4. Liner entfernen, Fügen, Andruck



5. Endklebkraft abwarten



Bei der Verarbeitung der 3M™ VHB™ / 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 60cm<sup>2</sup> je 1kg 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-Klebebänder" beschrieben, die wir Ihnen auf Anfrage gerne kostenlos zusenden.