

Silikone

- für die Medizintechnik
- Technische Silikone
- für die Luft- und Raumfahrttechnik



**SILICONE
TECHNOLOGY**

**Klebstoffe
Beschichtungen
Spritzgussmassen
Dispersionen
Gele
Grundierungen**

1. Inhalt

1. Inhalt	2
------------------	----------

2. Allgemeine Informationen	4
------------------------------------	----------

A. Der Hersteller	4
--------------------------	----------

B. Die Produktlinien	4
-----------------------------	----------

Silikone für die Medizintechnik	4
Ersatzprodukte	4
„Restricted“ und „Unrestricted“	4
Hinweis: Konformitätstests	5
<i>FDA</i>	5
<i>Kompendium</i>	5
<i>USP-Klassen</i>	5
Silikone mit Bariumsulfat (BaSO_4) und	
Titandioxid (TiO_2)	5
Sterilisation von Silikonen	5
Technische Silikone und Silikone für die Luft- und	
Raumfahrttechnik (geringes Ausgasen)	5
<i>ASTM E-595</i>	6

3. Vernetzersysteme	6
----------------------------	----------

A. Additionvernetzende Silikone	6
--	----------

Die wichtigsten Eigenschaften	6
"Katalysatorgifte"	6
Nachtemperung	7
Weitere Eigenschaften	7

B. Kondensationsvernetzende Silikone	7
---	----------

C. Radikalisch vernetzende Silikone	7
--	----------

4. Die wichtigsten Kenngrößen von Silikonmaterialien	8
---	----------

Lagerfähigkeit	8
Topfzeit	8
Hautbildungszeit	8
Vernetzungszeit	8
Nachtemperung	8
Füllstoffe	8
pyrogene Kieselsäure	8
Härte	8
Reißfestigkeit	8
Reißdehnung	8
Weiterreißwiderstand	8
Betriebstemperaturbereich	8
Maximale Dauerbetriebstemperatur	9

Maximale Kurzzeitbetriebstemperatur	9
Zersetzungstemperatur	9
Glas- (Übergangs-) Temperatur	9
Versteifungspunkt, Kristallisationspunkt	9
Durchlässigkeit von Feuchtigkeit und Gasen	9

5. Übersicht über die verschiedenen Silikonmaterialien und ihre Einsatzmöglichkeiten	9
---	----------

A. Besondere Silikonmaterialien	9
--	----------

Fluorsilikone	9
Dispersionen	9
Silikonharze	10

B. Silikone für die Medizintechnik	10
---	-----------

Festkautschuke, Hochformbeständige Elastomere	10
Vergussmassen, Geringformbeständige Elastomere	10
Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk	10
Gele	10
Dispersionen	10
Nadelbeschichtungen	10
Grundierungen (Primer)	11
Silikonöle	11

C. Technische Silikone	11
-------------------------------	-----------

Grundierungen (Primer)	11
Tinten	11
Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien	11
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionsvernetzung)	11
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationsvernetzung)	12
Silikonschäume	12
Elektrisch leitende Silikone	12
Thermisch leitende Silikone	12
Fluorsilikon-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (lösemittelbeständig)	12
Silikonharze	12
Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk	12
Silikongele	12
Silikonöle und Schmiermittel	12

D. Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik	12
---	-----------

Einkomponenten-Beschichtungen	13
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionshärtung)	13

Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien	13
Elektrisch leitende Silikone	13
Thermisch leitende Silikone	13
Silikonöle und Schmiermittel	13
Silikongele	13

6. Verarbeitungshinweise 13

Entgasen unter Vakuum	13
Einsatz von Lösungsmitteln	13
<i>Naphtha</i>	14
Vorbereitung der Oberfläche und Grundierung	14
Weitere Informationen	14
Sicherheitshinweise	14
Besondere Lieferbedingungen für Silikone für die Medizintechnik	14

7. Katalogteil 16

A. Silikone für die Medizintechnik 16

Klebstoffe	16
Festkautschuke, Hochformbeständige Elastomere ...	16
Vergussmassen, Geringformbeständige Elastomere	19
Gele	19
Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk	19
Silikonöle	22
Dispersionen	22
Grundierungen (Primer)	22
Tinten	22

B. Technische Silikone 25

Grundierungen (Primer)	25
Tinten	25
Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien	25
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionsvernetzung)	25
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationsvernetzung) .	28
Silikonschäume	28
Elektrisch leitende Silikone	28
Thermisch leitende Silikone	28
Fluorsilikon-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (lösemittelbeständig)	28
Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk	31
Silikonöle und Schmiermittel	31
Silikongele	31
Silikonharze	31

C. Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik (geringes Ausgasen) 34

Einkomponenten-Beschichtungen	34
Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien	34
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionshärtung)	34
Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationshärtung)	37
Elektrisch leitende Silikone	37
Thermisch leitende Silikone	37
Silikonöle und Schmiermittel	37
Silikongele	37

INHALT

2. Allgemeine Informationen

A. Der Hersteller

NuSil Technology ist auf die Entwicklung und Herstellung von technologisch hochwertigen Silikonmaterialien spezialisiert. Seit 1979 entwickelt und produziert NuSil Silikonmaterialien und bietet Lösungen für Problemstellungen der Luftfahrttechnik, bei Medizinprodukten und anderen Bereichen der Hochtechnologie an.

Die inzwischen sehr umfangreiche Produktpalette an Silikonem wird laufend erweitert. Gerade die Modifikation von Standardsilikonem wie auch komplette Neuentwicklungen von Materialien sind typische Stärken eines mittelständigen Betriebes wie Nusil. Dabei werden Materialmodifikationen auch schon bei kleineren Abnahmemengen je nach Bedarf durchgeführt.

NuSil hat sich im Lauf der Jahre einen exzellenten Ruf als hochinnovativer und zuverlässiger Lieferant von Silikonem erarbeitet.

Bei NuSil finden Sie die Technologie, die Sachkenntnis, die Produktionsmöglichkeiten und die Erfahrungen, die notwendig sind, um die Bedürfnisse des Marktes zu erfüllen.

Der Firmensitz von NuSil Technology, die modernen Fabrikationshallen und Forschungseinrichtungen liegen in Carpinteria in der Nähe von Santa Barbara, Kalifornien. Die Firma investiert einen großen Teil des Ertrages in Forschung und Entwicklung. Damit ist gewährleistet, dass NuSil laufend neue Produkte wie sie vom Markt gefordert werden liefern kann.

Durch ein Entwicklungs- und Anwendungszentrum in Sophia Antipolis (Nähe Nizza) wurde die Marktpräsenz in Europa weiter verstärkt.

1994 wurde NuSil nach ISO 9001 zertifiziert und setzt seitdem diese ISO Standardrichtlinien in der ganzen Firma ein.

B. Die Produktlinien

Moderne Silikonem unterscheiden sich erheblich in ihrer Verarbeitung und hinsichtlich ihrer Eigenschaften im ausgehärteten (vulkanisierten) Zustand. Daher resultiert auch die fast unüberschaubar große Einsatzvielfalt in verschiedensten Industriebereichen, wie Medizintechnik, Luft- und Raumfahrt, Elektronik etc. Die Variation der Eigenschaften beruht unter anderem auf einer Variation der Silikonpolymerketten (Grundgerüst und Polymerisationsgrad), einer Variation der Füllstoffe, die den Silikonem Stabilität verleihen, und dem Gehalt an Lösungsmitteln. Durch die Wahl des Vernetzersystems werden Eigenschaften wie, Einkomponentigkeit, Härtungstemperatur usw. beeinflusst.

Eine wesentliche Einflussgröße ist jedoch die mittlere Kettenlänge des unvernetzten Polymers. Ist diese gering ist die Aus-

gangsviskosität niedrig und das System lässt sich z.B. gut gießen. Die physikalischen Endigenschaften sind jedoch relativ schlecht. Die besten Eigenschaften kann man mit Festkautschuken erzielen. Diese sind jedoch im ungehärteten Zustand zäh wie eine Knetmasse. Der Anteil der sehr kurzen Polymergruppen bestimmt im Wesentlichen den Ausgangsgrad der Silikonem.

Die Einsatzfelder können grob in 3 Gruppen unterteilt werden:

- **Silikonem für die Medizintechnik**
- **Technische Silikonem**
- **Silikonem für die Luft- und Raumfahrttechnik**

Silikonem für die Medizintechnik

Ersatzprodukte

Als Mitte der 80er Jahre plötzlich eine große Zahl von Silikonem für die Medizintechnik vom Markt verschwand konnte NuSil als damals schon etablierten Hersteller von Spezialsilikonem in kürzester Zeit über 50 Ersatzprodukte den Kunden zur Verfügung stellen. Diese Produkte sind in sogenannten "Device Master Files" beim amerikanischen FDA gelistet und es stehen "Kompendia" mit ausführlichen Testdaten (biologisch, chemisch, physikalisch) für die Verwendung zur Verfügung.

Damit werden in der Regel Zulassungen für Medizinprodukte, die unter Verwendung dieser Silikonem hergestellt werden, wesentlich erleichtert.

Alle Materialien werden unter kontrollierten Bedingungen und in kontrollierter Umgebung produziert, um den höchsten Anforderungen an Qualität zu genügen.

„Restricted“ und „Unrestricted“

Für die Anwendungen in der Medizintechnik bietet Polytec ein umfangreiches Angebot leistungsfähiger Silikonem von Nusil an. Die Materialien sind in die Gruppen „Unrestricted“ und „Restricted“ unterteilt.

Die Materialien der Kategorie „Unrestricted“ können sich prinzipiell für Langzeitimplantate (länger als 29 Tage) eignen.

Die Klasse der „Unrestricted“ Materialien ist u. a. in einer sogenannten „Device Master File“ bei der amerikanischen FDA (Food and Drug Administration) gelistet. Damit wird die Zulassung von Medizinprodukten, die unter Verwendung von „Unrestricted“ Silikonem hergestellt werden und für Langzeitimplantate (> 29 Tage) vorgesehen sind, ganz wesentlich erleichtert.

Medizinprodukte die unter Verwendung von „Restricted“ Silikonem hergestellt sind, erlangen – bezüglich der Silikonem – in der Regel problemlos die Zulassung für Kurzzeitimplantate (< 29 Tage). Die meisten unserer medizinischen Silikonem sind sowohl in „Restricted“ als auch in „Unrestricted“ Versionen lieferbar. Im Produktkatalog stehen sie deshalb in einer Zeile. Die volle Verantwortung für die Eignung und

Sicherheit der unter Verwendung von NuSil Silikonem hergestellten Medizinprodukten verbleibt voll beim MedizinproduktHersteller. Die verfügbaren Informationen über die „Unrestricted“ und „Restricted“ Silikone können jedoch im Einzelfall die Zulassungsprozedur wesentlich vereinfachen. Die jeweiligen Bestellnummern finden Sie in den ersten zwei Spalten. Aufgrund der Preisunterschiede zwischen den „Unrestricted“ und den „Restricted“ Produkten sind diese Produktkategorien in der Preisliste getrennt aufgeführt.

Hinweis: Konformitätstests

Laut EG-Richtlinie 93/42/EWG muß für jedes Medizinprodukt ein Nachweis der Bioverträglichkeit (Biokompatibilität) erbracht werden. Dieser muß vom Inverkehrbringer im Rahmen eines Konformitätsbewertungsverfahrens erstellt werden.

Da sich die Einzelkomponenten oder Rohstoffe durch die Verarbeitung beim Medizinproduktehersteller verändern können, fordert die Norm, dass wenn immer möglich das Endprodukt und nicht die Einzelkomponenten oder Rohstoffe getrennt einer Risikoanalyse unterzogen werden. Je mehr Daten zu den Materialeigenschaften bereits vorliegen, desto genauer und einfacher ist die Risikoanalyse des Endproduktes. Einzelkomponenten, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem biokompatiblen Endprodukt führen, bedeuten für den Hersteller von Medizinprodukten daher meist eine Vereinfachung des Prüfverfahrens.

Die unter den „Device Master Files“ abgelegten Informationen enthalten in der Regel Konformitätstests entsprechend der Richtlinien der FDA für Silikonmaterialien. Dennoch entbindet eine Zertifizierung der Einzelkomponenten den Hersteller der Medizinprodukte nicht von seiner Pflicht, ein Konformitätsbewertungsverfahren durchführen zu lassen. Diese Verantwortung verbleibt vollständig beim Hersteller der Medizinprodukte.

Wichtige Begriffe:

– FDA

Food and Drug Administration, Behörde der USA, bei der die Device Master Files gelistet sind.

– Kompendium

Datensammlung der Test- und Herstellungsdaten eines Materials. Für die meisten „Unrestricted“ und für wenige „Restricted“ Materialien ist ein Kompendium erhältlich. Das im Kompendium enthaltene Datenmaterial kann die Durchführung von Biokompatibilitätstests verkürzen und erleichtern. Im Kompendium sind die nicht vertraulichen Daten des Device Master Files beschrieben.

– USP-Klassen

Es sind 6 Klassen definiert, wobei bei der Klasse VI die meisten Tests durchgeführt werden. Die Tests stehen in direktem Zusammenhang mit dem beabsichtigten Endgebrauch des Produkts. Die USP-Tests bestehen hauptsächlich aus biologischen Reaktivitätstests in vivo. Die meisten

Produkte der Kategorie "Silikone für die Medizintechnik" wurden gemäß USP VI getestet.

Silikone mit Bariumsulfat (BaSO_4) und Titandioxid (TiO_2)

Bariumsulfat kann in Prozentsätzen von 2-20 Prozent unter verschiedene Materialien der Reihe „Silikone für die Medizintechnik“ untergemischt werden.

Die am besten geeignete Methode das Bariumsulfat unterzumischen ist, es als vorgemischten BaSO_4 -Silikon-Masterbatch (MED2-4502) unterzumischen und nicht als Pulver. Im BaSO_4 -Silikon-Masterbatch ist das Bariumsulfatpulver bereits mit einem Silikonöl vermischt, so dass die Vermischung mit dem gewünschten Silikon einfacher möglich ist.

Insbesondere entsteht kein durch das BaSO_4 -Pulver verursachter Staub.

Titandioxid dient in der Regel als weißer Farbstoff. Eine Paste aus dem Pulver und einem funktionalen Silikonöl ist z.B. das System MED3-4502 (Unrestricted) und MED3-4102 (Restricted).

Sterilisation von Silikonem

Silikone können auf verschiedene Weisen sterilisiert werden:

- Trockene Wärme: z.B. zwei Stunden bei 160-170°C
- Dampf: z.B. 132°C bei 2 bar
- Gas: z.B. Ethylenoxid
- Strahlung: z.B. Gamma oder Elektronenstrahl

Bei allen Sterilisationsverfahren können sich die Eigenschaften des Silikons verändern. Insbesondere bei der Strahlungssterilisation kann das Silikon erheblich Veränderung erfahren. Durch die Strahlung werden in der Regel kurzkettige Polymerfragmente erzeugt. Auch der Vernetzungsgrad kann durch den Energieeintrag steigen; dadurch erhöht sich z.B. auch die Härte des Silikons. Typische Strahlungsdosen liegen bei 25 kGy = 25 J/g (2.5 Mrd.). Dabei ist in der Regel noch keine wesentliche Veränderung des Silikons zu erwarten.

Technische Silikone und Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik (geringes Ausgasen)

NuSil Technology entwickelt und liefert in die Luftfahrt- und Elektronikindustrie innovative Produkte für Kunden weltweit. NuSil Silikone werden als Klebstoffe, Dichtmaterialien und Überzüge in Raumfahrtprogrammen eingesetzt (B-2, TITAN, Raumstation Freedom, Satelliten und das Space Shuttle Programm).

Diese Silikone mit geringer Ausgasung, werden besonders häufig in der Luft- und Raumfahrttechnik eingesetzt. Durch die hohe Qualität dieser Silikone werden die rigorosen Anforderungen, die an Materialien für Weltraumanwendungen gestellt werden, erfüllt. Alle Produkte sind getestet und zertifiziert, um die ASTM E-595 und NASA SP-R-0022A Anforderungen bezüglich der Ausgasung zu erfüllen.

Wichtige Begriffe:

– ASTM E-595

Ist eine Standardtestmethode der *American Society for Testing and Materials*. Die Methode enthält die Tests TML (Total Mass Loss), CVCM (Collected Volatile Condensable Materials) und WVR (Water Vapor Recovered).

3. Vernetzersysteme

Die drei gebräuchlichen Vernetzungsarten sind:

A. Additionsvernetzend

B. Kondensationsvernetzend

C. Radikalisch vernetzend

A. Additionvernetzende Silikone

Die wichtigsten Eigenschaften

Statt additionsvernetzend wird häufig auch der Ausdruck "platinkatalysiert" verwendet. Die meisten additionsvernetzenden Silikonelastomere sind zweikomponentige Formulierungen, die gemischt werden und dann in der gewünschten Form ausgehärtet werden. Die jüngsten Entwicklungen in der Silikontechnologie ermöglichen, unter Verwendung von Inhibitoren, auch einkomponentige additionsvernetzende Silikonelastomere herzustellen.

Additionsvernetzende Silikone werden in unterschiedlichsten Formulierungen und für verschiedenste Anwendungsbereiche geliefert. Als Beispiele seien genannt:

- Fließfähige Silikone,
- Etwas zähere, aber noch pumpfähige Silikon-Formulierungen
- Basisstoffe für zähe, gummiartige Elastomere

Die additionsvernetzenden Silikonelastomere können in einem nahezu beliebigem Mischungsverhältnis der beiden Komponenten hergestellt werden. Die gebräuchlichsten Mischungsverhältnisse sind 10:1 und 1:1. Die Komponente A, auch Basismaterial genannt, besteht in der Regel aus einem Silikonpolymer, das Vinylfunktionen als reaktive Seitenketten enthält, und enthält den Platinkatalysator. Die Komponente B besteht aus dem Vernetzer und gerade so viel Polymer mit Vinylseitenketten, um das benötigte Mischungsverhältnis einzustellen. In der Komponente B sind auch Inhibitoren oder Zusätze, die die Härtung kontrollieren, enthalten. Dadurch werden die Topfzeit und die Vernetzungsbedingungen eingestellt.

In beiden Komponenten können Füllstoffe wie SiO_2 , Bariumsulfat (BaSO_4 als Röntgenkontrastmittel), Bornitrid (BN, zur Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit) oder Pigmente (zur Färbung) enthalten sein.

Der Platinkatalysator in der Komponente A liegt in der Form eines Komplexes vor, der mit dem Silikonbasismaterial kompatibel ist. Die tatsächliche Konzentration an elementarem Platin liegt im Bereich von 5 bis 20 ppm bezogen auf beide Komponenten A und B.

Die Chemie der Härtung läuft über die direkte Addition einer SiH-Funktion des Vernetzers an die Vinylfunktion des Polymers ab. Dabei bildet sich eine Ethylen-Brücke. Da dieser Mechanismus keine Abgangsgruppe oder Nebenprodukte beinhaltet, haben additionsvernetzende Silikonelastomere praktisch keinen, durch die Härtung verursachten, Schrumpf. Wird das Silikon allerdings bei höheren Temperaturen gehärtet und anschließend auf Raumtemperatur abgekühlt, dann erfolgt durch die thermische Kontraktion ein geringer Schrumpf.

Die Haftfestigkeiten der platinvernetzenden Silikone sind nicht auf allen Fügmaterialien ausreichend. Es empfiehlt sich dann einen Haftprimer (z.B. CF1-135) vorbereitend anzuwenden. Die Hafteigenschaften werden dadurch in der Regel deutlich verbessert.

"Katalysatorgifte"

Der Platinkatalysator kann durch „Katalysatorgifte“ beeinträchtigt werden. Dadurch wird auch die Härtung selbst beeinflusst. Die „Vergiftung“ kann sich durch eine leichte Klebrigkeit der Oberfläche des gehärteten Materials zeigen oder die Härtung kann vollständig unterbleiben. Obwohl es sehr viele Substanzen gibt, die den Katalysator „vergiften“ können, sind im Folgenden die in der Praxis am häufigsten vorkommenden „Katalysatorgifte“ genannt:

Materialien die Schwefel enthalten:

- z.B. – Gummi
- Latex
 - Neopren
 - Holz
 - Buna N
 - Naturkautschuk
 - Polysulfide
 - andere Schwefelverbindungen

Materialien die Organo-Zinn enthalten:

- z.B. – Kondensationsvernetzende Silikone
- Acetoxyvernetzende Silikone
 - Oximvernetzende Silikone
 - Weichmacher

Andere:

- z.B. – Weichmacher enthaltendes PVC**
- Plastisole**
- Klebestreifen**
- Amino-Funktionen (Epoxid-Härter)**

Es wird empfohlen zu testen, ob ein bestimmtes Material ein „Katalysatorgift“ enthält, in dem man versucht, das Silikon in Kontakt mit dem betreffenden Material zu härten. Anhand des Ergebnisses der Härtung, ist dann in der Regel einfach zu erkennen, ob diese durch „Katalysatorgifte“ beeinträchtigt wurde. Wenn zum Beispiel R-2186 in einer Aluminium-Beobachtungsschale in Gegenwart des zu testenden Materials gehärtet wird und an der Grenzfläche zu diesem Stoff das Silikon anschließend noch klebrig oder flüssig ist, kann angenommen werden, dass das Material ein Platinkatalysatorgift enthält.

Nachtemperung

Die platinkatalysierten Silikone müssen nicht nachgetempert werden. Es sind jedoch vergleichbare Silikone auf dem Markt, die nachgetempert werden müssen. Dies begründet sich auf das nötige Austreiben von Hilfsstoffen, welche die Verarbeitung des ungehärteten Systemes erleichtern. Derartige Stoffe sind z.B. Formtrennmittel für den Spritzgussprozess. Durch eine Nachtemperung von z.B. 200°C/30 Min. kann der Vernetzungsgrad geringfügig steigen; dadurch steigt auch die Härte um wenige Punkte an. Durch eine derartige Nachhärtung werden insbesondere bei nicht voll vernetzten Systemen die Endeneigenschaften stabilisiert. Wird nicht nachgetempert erreicht das Silikon die Endeneigenschaften u. U. erst nach Monaten.

Weitere Eigenschaften

Die Vernetzung kann in der Regel durch Hitze beschleunigt werden. In Abhängigkeit des herzustellenden Produktes kann das additionsvernetzende Silikon bei Raumtemperatur oder höheren Temperaturen, z.B. bei 150°C voll ausgehärtet werden. Viele additionsvernetzende Silikone sind so eingestellt, dass sie bei Raumtemperatur eine Topfzeit von 1 bis 2 Stunden haben und in 24 Stunden bei Raumtemperatur härten. Eine Temperaturerhöhung verkürzt die Härtedauer.

Bei additionsvernetzenden Silikone tritt keine Rückreaktion ein. Dies bedeutet, dass bei extrem hohen Temperaturen, sich eher das E-Modul erhöht als daß Depolymerisation einsetzt. Anders ausgedrückt: zu hohe Temperaturen führen bei additionsvernetzenden Silikonem nicht zu einer Erweichung oder Verflüssigung.

Additionsvernetzenden Silikone besitzen geringe Oberflächenenergien und sind wie alle Silikone chemisch resistent. Sie werden deshalb gerne zur Herstellung von Gußformen eingesetzt. Dort sind leichtes Herauslösen von Gußteilen aus der Form und eine gute Formstabilität notwendig.

B. Kondensationsvernetzende Silikone

Kondensationsvernetzung erfordert Luftfeuchtigkeit, um die Vernetzungsreaktion zu starten. Bei der Vernetzungsreaktion wird ein Organo-Zinn-Katalystor eingesetzt. Es gibt nur wenig Katalysatorgifte für Organo-Zinn-Katalysatoren und deshalb können kondensationsvernetzende Silikone anstelle Additionsvernetzenden eingesetzt werden, wenn Platinkatalysatorgifte vorhanden sind.

Die bekannteste Kondensationsvernetzung ist die Acetoxyvernetzung. Während der Härtung wird Essigsäure frei, die mit der Zeit aus dem Elastomer ausdampft. Deshalb sind Nachhärtezeiten bei Raumtemperatur notwendig.

Statt der Acetoxyverbindungen können Oxime oder andere Reagenzien eingesetzt werden. Diese Materialien benötigen ebenfalls Luftfeuchtigkeit zur Initiierung des Vernetzungsvorgangs. Während der Reaktion bilden sich aber andere Nebenprodukte als Essigsäure. Diese Nebenprodukte wirken im Gegensatz zur Essigsäure nicht korrodierend.

Die Härtungsdauer bei kondensationsvernetzenden Silikonem reduziert sich bei höherer relativer Luftfeuchtigkeit. Allerdings wird die Härtungszeit durch höhere Temperatur – z.B. bei Härtung im Ofen – nicht reduziert, sondern oft sogar verlängert, da durch eine höhere Temperatur die relative Luftfeuchte sinkt.

Zweikomponentige kondensationsvernetzende Silikone benötigen keine Luftfeuchtigkeit zur Härtung, setzen jedoch auch Gase frei. Diese Silikone werden hauptsächlich für Vergußaufgaben eingesetzt, wenn vorhandene "Katalysatorgifte" den Einsatz von Pt-Silikonem (Seite 6) unmöglich machen.

C. Radikalisch vernetzende Silikone

Die Vernetzung von Silikonem mit Peroxiden ist die älteste Methode. Der Mechanismus der Vernetzung läuft über Radikale ab. Dem Härter werden Peroxide zugesetzt, die sich bei Erhöhung der Temperatur in Radikale aufspalten. Die so entstandenen Sauerstoffradikale spalten irgendwo an der Polymerkette an einer Methylgruppe ein Proton ab und hinterlassen ein Radikal, das dann weiterreagiert.

Die Peroxidhärtung ist unspezifisch, die Radikale können überall an den Seitenketten des Polysiloxans angreifen. Häufig wird die Härtung mit Peroxid deshalb für Festkautschuk eingesetzt.

Silikone, die mit Peroxiden vernetzt werden, können nicht bei Raumtemperatur ausgehärtet werden, haben aber eine verhältnismäßig lange Lagerzeit.

Die bei der Ofenhärtung auftretenden Spaltprodukte müssen unbedingt in einem nachfolgenden Ofenprozeß ausgetempert werden.

4. Die wichtigsten Kenngrößen von Silikonmaterialien

Lagerfähigkeit

Die Lagerfähigkeit der Silikone beträgt 5 bis 24 Monate. Für den überwiegenden Teil der Produkte sind 6 Monate im ungeöffneten Originalbehälter spezifiziert. Die Lagerfähigkeit beginnt mit dem Versandtag. Die Lagerung muß unterhalb +40°C erfolgen.

Topfzeit

Als Topfzeit wird derjenige Zeitraum bezeichnet, innerhalb dessen ein zweikomponentiges Silikon nach dem Vermischen einwandfrei im jeweiligen Auftragsprozeß zu verarbeiten ist. Am Beginn der Topfzeit setzt eine langsame Vernetzungsreaktion ein. Das Ende der Topfzeit gilt dann als erreicht, wenn das Silikon im gewählten Auftragsprozeß nicht mehr einwandfrei verarbeitet werden kann.

Hautbildungszeit

Die Hautbildungszeit ist die Zeit, nach der sich auf der Oberfläche des in der Regel kondensationsvernetzenden Silikons eine Haut gebildet hat. Das Silikon ist nach innen noch nicht vernetzt, aber an der Oberfläche hat die Vernetzung schon begonnen. Eine Hautbildung tritt z.B. bei Silikonem auf, die zur Härtung Luftfeuchte benötigen. Die Vernetzungsreaktion benötigt Wassermoleküle aus der Luft und daher beginnt die Reaktion an der Oberfläche des Silikons, die mit der Luftfeuchtigkeit in Berührung kommt. Durch Diffusion wandert dann das Wasser langsam in das Silikon hinein, so dass das Silikon von außen nach innen vernetzt.

Vernetzungszeit

Die Vernetzungszeit ist die Zeit, die das Silikon benötigt, um vollständig zu vernetzen. Erst nach Ablauf der Vernetzungszeit hat das Silikon die im Datenblatt angegebenen Eigenschaften wie z.B. Härte.

Nachtemperung

Silikone, bei denen während des Härtungsprozesses leicht flüchtige Nebenprodukte (wie z. B. Spaltprodukte bei den peroxidischen Silikonem) entstehen, benötigen meist eine Nachhärtungszeit. Während dieser Zeit ist das Silikon schon vollständig gehärtet, aber es benötigt noch Zeit, um leicht flüchtige Nebenprodukte ausdiffundieren zu lassen. Dadurch erhöht sich in der Regel auch die Härte geringfügig, da das Silikon dabei nachreagiert. Platinkatalysierte Silikone müssen nicht nachgetempert werden.

Füllstoffe

Ungefüllte Silikone sind nach dem Härten noch sehr weich und besitzen für viele Anwendungen ungeeignete Eigen-

schaften. Füllstoffe werden eingesetzt, um die erforderlichen physikalischen Eigenschaften zu erreichen und zu optimieren.

Der gängigste Füllstoff ist Siliziumdioxid, entweder kristallin oder in einer amorphen Modifikation als „pyrogene Kieselsäure“. Die Wahl des Füllstoffes hängt von den gewünschten Eigenschaften des vulkanisierten Silikons ab.

Eine andere Gruppe von Füllstoffen sind Silikonharze, die im Silikonpolymer löslich sind. Durch die Silikonharze als Füllstoff erhält man optisch klare Silikonelastomere mit verhältnismäßig geringer Viskosität.

pyrogene Kieselsäure

Die pyrogene Kieselsäure ist eine amorphe Modifikation des Siliziumdioxids. Sie wird durch Verbrennung von Siliziumtetrachlorid in der Sauerstoff/Wasserstoff-Flamme hergestellt und liegt dann in der Form von kettenartigen Agglomeraten kleiner Kügelchen vor. Durch die Art der Herstellung ist die pyrogene Kieselsäure sehr rein.

Die pyrogene Kieselsäure ist gegenüber dem Silikonpolymer sehr reaktiv. Um zu starke Reaktionen zu verhindern, wird die Oberfläche der Kieselsäure behandelt. Das Behandlungsreagenz ist meist Hexamethyldisilazan. Nur geringe Zusätze an pyrogener Kieselsäure reichen aus, um eine signifikante Versteifung im Silikonmaterial zu bewirken.

Härte

Die Härte wird in der Regel in Shore A angegeben. Der Wert beschreibt die Eindringtiefe eines Prüfkörpers in den Werkstoff.

Reißfestigkeit

Die Reißfestigkeit ist die flächenbezogene Kraft, um einen genormten Prüfkörper zu zerreißen.

Reißdehnung

Die Reißdehnung ist ein Maß dafür um wieviel % ein Probekörper überstreckt werden kann, bis dieser reißt.

Weiterreißwiderstand

Der Weiterreißwiderstand beschreibt die Reißfestigkeit eines eingeschnittenen Probekörpers.

Betriebstemperaturbereich

Der Betriebstemperaturbereich ist derjenige Temperaturbereich, in dem das Silikonelastomer seine elastomeren Eigenschaften beibehält. Bei niedrigeren Temperaturen wird das Elastomer steifer und verliert schließlich seinen elastomeren Charakter. Die höchste angegebene Betriebstemperatur gibt den Bereich an, dem das Silikon für einen begrenzten Zeitraum oder periodisch ausgesetzt werden kann, ohne dass eine signifikante Zersetzung einsetzt.

Maximale Dauerbetriebstemperatur

Die maximale Dauerbetriebstemperatur ist für Silikone folgendermaßen definiert: maximale Temperatur, der das Silikon über längere Zeit ausgesetzt werden kann, ohne dass die physikalischen oder chemischen Eigenschaften des Silikones wesentlich beeinträchtigt werden. In der Regel ist die maximale Dauerbetriebstemperatur niedriger als die höchst mögliche Betriebstemperatur.

Maximale Kurzzeitbetriebstemperatur

Dieser Temperatur kann das Silikon für einen begrenzten Zeitraum ausgesetzt werden, ohne dass eine signifikante Zersetzung einsetzt. Häufig ist die maximale Kurzzeitbetriebstemperatur gleich der maximale Dauerbetriebstemperatur.

Zersetzungstemperatur

Ab dieser Temperatur verändern sich die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Silikons. Der Grad der Veränderung ist dann auch abhängig von der Dauer, der das Silikon der hohen Temperatur ausgesetzt ist.

Glas- (Übergangs-) Temperatur

TG (engl.: glass transition temperature)

Die Glastemperatur oder auch Glasübergangstemperatur ist diejenige Temperatur bei der das flüssige Silikon gefriert und kristallin wird. Siehe auch Versteifungspunkt.

Versteifungspunkt, Kristallisationspunkt (engl.: stiffening point)

Ab dieser Temperatur steigt das E-Modul des Silikonelastomers an, weil die Polymersegmente zu kristallisieren beginnen. Der Versteifungspunkt eines Silikonelastomers entspricht der niedrigsten Betriebstemperatur.

Das Silikonelastomer kann für eine kurze Zeit durch Unterkühlung auch unter dem Versteifungspunkt seine E-Modul-Werte beibehalten. Bei Unterkühlung kristallisiert das Polymer nicht, obwohl die Versteifungstemperatur bereits unterschritten ist. Nach kurzer Zeit beginnt die Kristallisation dann allerdings schlagartig. Bei Silikonen liegt der Versteifungspunkt in der Regel zwischen -130 und -10 °C.

Durchlässigkeit von Feuchtigkeit und Gasen

Obwohl Silikone sehr hydrophob (wasserabweisend) sind, sind sie dennoch durchlässig für Wasser und andere kleine Moleküle. In einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre nehmen Silikone ungefähr 1% Wasser auf.

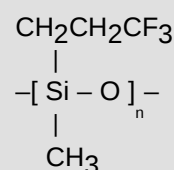
Silikone sind auch gegenüber den meisten gasförmigen Molekülen sehr durchlässig. Sie gehören sogar zu den Materialien, die für Sauerstoff, Stickstoff und Kohlendioxid mit am durchlässigsten sind.

5. Übersicht über die verschiedenen Siliconmaterialien und ihre Einsatzmöglichkeiten

A. Besondere Siliconmaterialien

Fluorsilikone

Fluorsilikone basieren auf einem Trifluoropropylmethylpolysiloxanpolymer:



Fluorsilikone werden eingesetzt, wenn ein geringes Quellen in Öl, Benzin und anderen Kohlenwasserstoffen gefordert wird. Von polaren Lösungsmitteln wie Methylethylketon oder Methylisobutylketon werden sie in ungehärtetem Zustand gelöst.

Flüssige Fluorsilikone sind auch ideal als Gleitmittel/ Schmiermittel geeignet, wenn Silikon auf Silikon gut gleiten soll.

Fluorsilikone sind als hochformbeständige Elastomere, Schäume, Gele, Flüssigkeiten und einkomponentige Dichtmaterialien erhältlich.

Dispersionen

Silikondispersionen sind Silikone, die in einem Lösungsmittel gelöst oder suspendiert sind. Bei Silikonelastomeren in Lösungsmitteln ist der im Elastomer enthaltene Füllstoff in dem Lösungsmittel dispergiert. Die ganze Lösung wird dann als Dispersion bezeichnet, obwohl die Polymerkomponente im Lösungsmittel vollständig gelöst ist. Die Viskosität der Dispersion hängt von den Eigenschaften des Silikonbasismaterials und dem Verhältnis von Silikon zu Lösungsmittel ab. Das Material kann so dünnflüssig wie Wasser oder sehr zähflüssig sein.

Füllstoffe mit einer höheren Dichte, wie z.B. Zinkoxid, können sich in der Dispersion absetzen. Deshalb müssen diese Dispersionen vor der Verwendung immer gut aufgerührt werden. Sonst besteht die Gefahr, daß diese Silikonbeschichtungen nicht mehr die gewünschten Eigenschaften erlangen.

In der Regel werden Dispersionen eingesetzt, um dünne Beschichtungen des Silikonelastomers als gleichmäßigen Überzug zu erhalten. Es ist unbedingt erforderlich, daß das Lösungsmittel vor der Vernetzung entfernt wird. Denn wenn zum Beispiel additionsvernetzende Dispersionen vor dem

Entfernen des Lösungsmittels erhitzt werden, bilden sich Bläschen, die in der gehärteten Silikonmatrix eingeschlossen werden.

Dimethyl- und Diphenylsilikone werden in Kohlenwasserstoffen wie z.B. Xylol oder Hexan leicht suspendiert. Fluorsilikone benötigen polare Lösungsmittel wie Methylethylketon, um gute Dispersionen zu bilden.

Silikonharze

Silikonharze bestehen aus Polysiloxanen mit dreidimensionaler Struktur (die Polysiloxane der anderen Silikone sind zweidimensional). Zusätzlich sind reaktive Gruppen wie Vinylfunktionen oder Silanolfunktionen im Polymer enthalten, dadurch kann das Harz zu seiner endgültigen Form – meist ein hartes Harz – vernetzt werden.

Silikonharze können auch als Füllstoffe für andere Silikonmaterialien eingesetzt werden. Sie werden eingesetzt, wenn Elastomere optisch klar sein sollen, da sonst die unterschiedlichen Brechungsindizes von Silikonpolymer und pyrogener Kieselsäure die Elastomere milchig trüb werden lassen.

B. Silikone für die Medizintechnik

Festkautschuke, Hochformbeständige Elastomere

Hochformbeständige Elastomere, wie MED4-4515 oder MED4-4516, sind thermisch härtende, knetbare Silikonelastomere. Ihre Zusammensetzung und die daraus resultierende hohe "Grünfestigkeit" (Festigkeit vor dem Härten) ist speziell darauf abgestimmt, dass sie in den verschiedensten Fabrikationstechniken eingesetzt werden können – z. B. für Kalandern oder Extrudieren. Nur so sind diese überhaupt zu verarbeiten. Eine Vorbereitung von Hand ist mit vertretbarem Aufwand praktisch nicht möglich. Beim Transferpressverfahren werden die Festkautschuke von Hand in zweischalige Formen eingelegt. Diese werden fest miteinander verschraubt und anschließend das Silikon im Ofen gehärtet. Dieses Verfahren eignet sich besonders für die Fertigung von Kleinmengen und Einzelstücken. MED4-4515 und MED4-4516 sind formtreu, hitzebeständig, autoklavierbar und durch die meisten der gängigen Verfahren sterilisierbar. Außerdem zeichnen sie sich durch eine hohe Gasdurchlässigkeit aus. Die gehärteten Materialien sind farblos und leicht milchig trüb.

Vergussmassen, Geringformbeständige Elastomere

Diese optisch klaren Silikonmaterialien sind zweikomponentige Elastomere, die zur Herstellung klarer Bauteile verwendet werden können. Nach dem Mischen der zwei Komponenten können die Teile in Abguß oder durch Spritzgießen hergestellt werden. So werden z.B. Intraokularlinsen hergestellt.

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

Die Silikone der Reihe MED-4805 bis MED-4880 sind für die Serienfertigung im Spritzgussverfahren besonders gut geeignet. Die Härte (Shore A) ist je nach Typ (MED-4805 bis MED-4880) im Bereich 5 bis 80 stufenweise wählbar. Diese Silikone sind schnellhärtend und eine Nachtemperung ist nicht erforderlich. Unter anderem können sie, je nach Härte, als gegossene Ballons und Stopfen oder als hochpräzise Spritzgussteile eingesetzt werden.

Die Viskosität der ungehärtenden Systeme ist sehr hoch. Sie können daher nur in Doppelkammerkartuschen (bis Shore 30) oder im Spritzgussverfahren verarbeitet werden. Das Mischen von Hand ist insbesondere im oberen Härtebereich sehr mühsam.

Gele

Silikongele wie MED3-6300 werden als Füllgele z.B. in Brustprothesen eingesetzt. Sie sind hochrein und optisch klar. Sie werden als zwei Komponentensystem geliefert und härten bei höheren Temperaturen (5 Std. bei 140°C) aus. Die Lufteinschlüsse, die durch das Mischen der Komponenten entstehen, müssen durch Entgasen unter Vakuum entfernt werden.

Dispersionen

Silikondispersionen wie MED-6600 oder MED-6605 werden zur Beschichtung von Oberflächen z.B. von Nadeln, Fäden oder Spritzen eingesetzt. Sie enthalten Lösungsmittel, die vor der Aushärtung abdampfen müssen. MED-6600 ist eine zweikomponentige Dispersion, die mit Hitze gehärtet wird. MED-6605 ist einkomponentig und härtet bei Raumtemperatur. Beide sind in Xylol gelöst. Ein alternatives Lösungsmittel ist Naphtha.

Nadelbeschichtungen

Nadeln, Fäden oder die Innenflächen von Spritzen müssen oft zur Verbesserung der Haft- und Gleitreibungseigenschaften beschichtet werden. Ein einfaches lineares Silikonöl z.B. MED-361 reduziert die Gleitreibung vieler Materialien erheblich. Leider vagabundiert das Öl in Abhängigkeit von der Zeit und der Viskosität. Durch das "Einbrennen" des Silikons bei 250°C wird die Haftung auf den Oberflächen zwar optimiert, bei mehrmaliger oder dauerhafter Anwendung wird das Öl jedoch abgestreift und die Schmierwirkung dadurch erheblich reduziert. Abhilfe können z.B. mit der Oberfläche vernetzende Gele bieten.

Für die Nadelbeschichtung sollte ein Silikonanteil von 1% bis 5% in Lösungsmittel verwendet werden. Der Silikonanteil kann aus reinem Silikonöl (z.B. MED-361, 1000 mPa s) oder einer reaktiven Silikonbeschichtung (z.B. MED-4159) bestehen. Das System MED-4159 hat einen Lösungsmittelanteil von 50%. Wird eine Mischung hergestellt, sollte der Anteil von 2% bis 10% MED-4159 in Lösungsmittel aufgenommen werden.

Ein reines Silikonöl ist nicht "ortsfest". Dies bedeutet dass das Öl in der Sterilverpackung wandert, und sich so mit der Zeit der Silikonanteil auf dem beschichteten Teil reduziert. MED-4159 reagiert mit der Oberfläche und bleibt daher auch bei der Lagerung ortsfest. Die Gleitreibungseigenschaften sind jedoch nicht so gut wie bei reinem Silikonöl. In der Praxis hat sich ein Gemisch aus den beiden Silikonkomponenten bewährt.

Die aus den Komponenten hergestellte Dispersion muß zuerst getrocknet werden. Durch diesen Vorgang dampft das Lösungsmittel ab. Das Öl sollte bei 250°C getempert werden. Dadurch wird auf der Beschichtungsoberfläche befindliches Restwasser entfernt. Das Öl kann dadurch die Oberfläche optimal penetrieren. MED-4159 härtet unter Anwesenheit von Luftfeuchtigkeit aus.

Als Lösungsmittel kann z.B. Oktamethyltrisiloxan oder ein Gemisch aus 15% Isopropanol und 85% mineralischem Lösungsmittel (z.B. Naphtha, Hexan, Heptan, Xylol ...) verwendet werden.

Grundierungen (Primer)

Die Grundierungen (engl. primer) SP-120 und CF1-135 werden zur Vorbehandlung von Oberflächen eingesetzt, die anschließend mit anderen Silikonem überzogen werden oder mit ihnen in Kontakt kommen. Eine wichtige Anwendung ist z.B. die Vorbehandlung von Herzschrittmachergehäusen aus Titan. Die Grundierungen wirken als Haftvermittler für Silikonklebstoffe gegenüber Stahl, Kupfer, Aluminium und anderen Metallen, Keramik, Glas, Hartplastik, Holz etc.

Silikonöle

MED-360 ist eine klare, farblose Flüssigkeit, die in verschiedenen Viskositäten lieferbar ist. Standardviskositäten sind 100, 350, 1000 und 12500 mPa s. Kundenspezifische Variationen sind ebenfalls erhältlich. MED-360 ist stark wasserabweisend, hitzebeständig, oxidationsbeständig, hat eine geringe Oberflächenspannung und ist gut hautverträglich. Es ist ein geeignetes Schmiermittel für Plastik, Gummi und Haut.

Bei manchen Silikonölen besteht die Gefahr, dass die Flüssigkeit von Standardsilikonelastomeren absorbiert wird. Durch die Absorption quillt das Elastomer auf und die Schmierfähigkeit auf der Oberfläche nimmt ab. Die speziell entwickelten Silikonflüssigkeiten MED-400, MED-420 und MED-460 sind Fluorsilikonmaterialien, die gut benetzen und wenig in Silikonelastomere eindringen.

Zum Markieren von Silikonoberflächen eignet sich hervorragend die Silikonflüssigkeit MED-6608, die in acht verschiedenen Farben erhältlich ist. Die Silikonfarbe kann mit Pinsel oder Walze aufgetragen oder auch aufgesprüht werden und härtet in Gegenwart von Luftfeuchtigkeit aus. R-1008 enthält ein nicht korrosives Härterssystem und wird in Xylol gelöst. Die Viskosität kann durch Zugabe von einem geeigneten, wasserfreiem Lösungsmittel reduziert werden.

C. Technische Silikone

Grundierungen (Primer)

Die Grundierung CF2-135 ist speziell für die Haftvermittlung von mit Platinkatalysator härtenden Silikonem entwickelt worden. Grundierungen sind wirksam gegenüber Metallen, Keramik, Glas, verschiedenen Kunststoffen und anderen Silikonmaterialien. CF2-135 trocknet an der Luft (50% Luftfeuchte) in 30 Minuten und ist einfach aufzutragen.

SP-120 ist die geeignete Grundierung für Alkoxy- (zweikomponentig), Acetoxy- und Oxim-härtende Silikone.

Tinten

Die matt-transparente, einkomponentige Dispersion R-1009 (in Naphtha gelöst) schützt als Überzug vor Korrosion und Abrieb, zum Beispiel bei Flugzeugen und Raketen. Sie kann durch Tauchen oder Spraysen aufgetragen werden. Für dickere Beschichtungen sollten mehrmalig im Abstand von 30 Minuten Schichten separat aufeinander aufgetragen werden.

Zum markieren von Silikonoberflächen gibt es die Silikonflüssigkeit R-1008, die in acht verschiedenen Farben erhältlich ist. Die Silikonfarbe kann mit Pinsel oder Walze aufgetragen oder auch aufgesprüht werden.

Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien

Für das Dichten, Verbinden, Kleben oder Einbetten sind die einkomponentigen, matt-transparenten Silikondichtmassen R-1600 und CV-1142 sehr gut geeignet. Da sie nicht fließen, sind sie ideal für den Auftrag über-Kopf und in der Senkrechte geeignet. Nach einer halben Stunde bildet das Material eine Haut und es benötigt ca. 7 Tage – bei 50% Luftfeuchtigkeit – zur vollständigen Aushärtung. CV-1142 zeichnet sich zusätzlich wegen eines geringen Anteils an flüchtigen Anteilen durch äußerst niedrige Ausgasung aus.

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionsvernetzung)

Das zweikomponentige Dichtmaterial R-2186 ist matt-transparent, raumtemperaturhärtend und in ungehärtetem Zustand gießfähig. Voll ausgehärtet ist es rei ßfest und kann von -65°C bis 240°C eingesetzt werden. Ist eine schnelle Härtung als 7 Tage erforderlich, so kann die Zeit durch Erhöhen der Temperatur stark verkürzt werden. Bei 150°C härtet das Silikon in 10 Minuten aus.

R-2186 bietet elektronischen Bauteilen Schutz vor Erschütterung, Schwingungen, Feuchtigkeit, Ozon, Staub und Chemikalien. Da es hoch-rei ßfest ist, ist es sehr gut geeignet Anschlüsse, Dichtungen, gepre ßte Hochspannungsanschlußklemmen und ähnliches einzubetten.

R-2615 ist ein optisch klares Material. Es ist mit Silikonharz gefüllt und daher transparent. Es ist sehr dünnflüssig und eignet sich daher sehr zum Vergießen von Komponenten.

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationsvernetzung)

R-2560 wird zum Einbetten, Verbinden und Dichten verwendet und da es keinen Platinkatalysator enthält, kann es in Gegenwart von Platinkatalysatorgiften – z.B. schwefelhaltigen Materialien – eingesetzt werden. Weiterhin kann es zur thermischen Isolierung, als Dichtungsmaterial in Feuerschutzwänden und als Beschichtung für Flugzeuge und Flugkörpern eingesetzt werden.

Das rote Dichtmaterial hat nach dem Mischen eine Verarbeitungszeit von 2 Stunden und härtet in 7 Tagen vollständig aus.

Silikonschäume

Silikonschäume, wie CF3-2350, werden eingesetzt, wenn Stöße und Vibrationen abgedämpft werden sollen und gleichzeitig geringer Druck auf die zu dämpfenden Bauteile ausgeübt werden soll. Die Schäume sind leicht, flexibel, isolieren gegen Hitze, sind strahlungsbeständig und flammbeständig.

CF3-2350 ist ein zweikomponentiger Schaum, der sich nach dem Mischen in 15 Minuten auf das 2-3fache des ursprünglichen Volumens ausdehnt und zu einem elastomeren Schaum aushärtet. Durch die unterschiedlichen Farben und das Mischungsverhältnis von 1:1 ist das Handhaben und Mischen der Komponenten sehr einfach. Anhand der Dichte kann der Aufschäumungsgrad leicht bestimmt werden.

Elektrisch leitende Silikone

Elektrisch leitende Silikone werden z.B. zur Hochfrequenzabschirmung eingesetzt, bilden elektrisch leitende Dichtungen und kontaktieren zur Masse. R-2633 und R-2637 haben einen Volumenwiderstand von 0,004 Ohm·cm. Die bernsteinfarbenen Silikone sind zweikomponentig und härten bei Raumtemperatur in 7 Tagen. R-2637 kann auch bei höheren Temperaturen gehärtet werden (z. B. in 30 Minuten bei 150°C).

Die elektrisch leitenden Silikone CV-2644 und CV-2640 gasen wegen ihres geringen Anteils an flüchtigen Anteilen nur minimal aus.

Thermisch leitende Silikone

R-2930 ist ein weißes, zweikomponentiges Silikon, das mit Bornitrid gefüllt ist. Es härtet bei Raumtemperatur oder bei 150°C in einer halben Stunde. Das Härten bei 150°C hat den Vorteil, dass das Material nicht die Zeit hat zu zerfließen, oder zu sedimentieren, wie es bei gefülltem Material häufig geschieht. R-2930 kann im Temperaturbereich zwischen -65°C und 240°C eingesetzt werden. Eine typische Anwendung ist der Wärmetransport zwischen elektrischen oder elektronischen Komponenten und ihren Wärmesenken. Das Silikon hat eine thermische Leitfähigkeit von 3,8 W/(m·K).

Das thermisch leitende Silikon CV-2946 gaset wegen seines geringen Anteils an flüchtigen Anteilen nur minimal aus.

Fluorsilikon-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (lösemittelbeständig)

Fluorsilikonhaltige Materialien sind äußerst lösungsmittelbeständig, besonders gegen Öl und Benzin. CF1-3510 wird zum Einbetten und Einkapseln verwendet. Zum Beschichten, Dichten, Kleben oder Gießen wird CF2-3521 eingesetzt.

Silikonharze

Silikonharze werden zum Isolieren elektrischer oder elektronischer Bauteile – z. B. Kondensatoren – eingesetzt. Gehärtet ist das Material transparent und hart. Es behält bis zu 300°C seine Eigenschaften bei. In gemahlener Form werden Silikonharze auch als Füllstoff in transparenten gießfähigen Silikonem eingesetzt. Durch die dreidimensional vernetzte fast kristalline Struktur, können keine größeren Formteile aus Silikonharzen hergestellt werden.

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

Die Silikone der Reihe LSR-5805 bis LSR-5880 sind für die Serienfertigung im Spritzgussverfahren besonders geeignet. Die Härte (Shore A) der vollvernetzten Silikone ist je nach Typ (LSR-5805 bis LSR-5880) im Bereich 5 bis 80 stufenweise wählbar. Sie sind schnellhärtend und eine Nachhärtung ist nicht erforderlich. Unter anderem können sie, je nach Härte, als Dämpfungspads für empfindliche Elektronik, für das Verkapseln elektronischer Bauteile, als O-Ringe, Versiegelung, gegossene Ballons, Stopfen oder als hochpräzise Spritzgussteile eingesetzt werden.

Silikongele

Silikongele werden zum Vergießen elektronischer Bauteile eingesetzt. Es gibt sie in als Varianten mit niedriger Ausgasung CV-8151 (z. B. für Luft- und Raumfahrtanwendungen) oder als Standardmaterial GEL-8150.

Silikonöle und Schmiermittel

Silikonflüssigkeiten werden als Schmiermittel oder Gleitmittel von Kunststoffen auf Metall, als Dämpfungsmittel oder als Hydraulikflüssigkeit eingesetzt. S-7200 ist in verschiedenen Viskositäten von 100 bis 3500000 mPa·s erhältlich. Das Silikon ist klar und hat einen Brechungsindex von 1,404. CV-9042 ist eine Silikonflüssigkeit mit besonders geringer Ausgasung.

D. Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik

Die Silikone mit geringer Ausgasung entsprechen den Anforderungen nach ASTM E-595 und NASA SP-R-0022A. (Siehe Seite 5)

Dieser Test beschreibt den Gewichtsverlust eines Probekörpers bei erhöhter Temperatur im Vakuum. Der kondensierbare Anteil der abdampfenden Substanzen ist ebenfalls spezifiziert.

Silikone für diesen Einsatzbereich werden üblicherweise mit den Anfangsbuchstaben "CV" (steht für Controlled Volatility) bezeichnet und erfüllen in der Regel mindestens folgende Werte:

- TML: Total Mass Loss (max. 1%)
- CVCM: Collected Volatile Condensable Material (max. 0,1%)
- WVR: Water Vapor Recovered (prüfen)

Für z.B. optische Anwendungen werden oft noch niedrigere Spezifikationsgrenzen realisiert.

Im Vergleich zu Standardsilikon erreichen die so gereinigten Systeme eine Abdampftrate die mehrere Größenordnungen geringer ist. Dies prädestiniert diese Produktfamilie z.B. auch für Anwendungen in den Bereichen Mikroelektronik, Optik oder Lasertechnik.

Die Messwerte werden Nusil intern ermittelt. Diese Messungen werden auch als Dienstleistung für Fremdprodukte angeboten. Die Messgeräte für den Ausgasungstest können ebenfalls käuflich erworben werden.

Der chemische Aufbau ist bei vielen Systemen dieser Produktfamilie an die Erfordernisse der Luft- und Raumfahrt angepasst.

Einkomponenten-Beschichtungen

CV-1-1144-0 ist eine schwarze Silikonbeschichtung, die von -115°C bis 260°C eingesetzt werden kann. Die einkomponentige Dispersion in Naphtha schützt als Überzug vor atomarem Sauerstoff, vor Strahlung und vor thermischen Spannungen. Durch einen geringen Anteil an flüchtigen Anteilen hat sie eine äußerst niedrige Ausgasung.

Die Beschichtung kann aufgesprüht, mit dem Pinsel aufgetragen oder im Tauchverfahren aufgebracht werden. Die Viskosität der Dispersion kann durch Verdünnen mit Naphtha für das Spraysen vorbereitet werden. Bei 50% Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur hat CV-1144-2 eine Hautbildungszeit von 1 Stunde und ist nach 7 Tagen voll ausgehärtet.

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionshärtung)

Die optisch klaren Silikone der CV-2500 Reihe können in einem weiten Temperaturbereich (von -65°C bis 230°C) eingesetzt werden. Es handelt sich um zweikomponentige Klebstoffe, die speziell für Anwendungen entwickelt worden sind, die ein geringes Ausgasen und einen geringen Anteil an leicht flüchtigen Komponenten erfordern.

Die CV-2500 Silikone werden zum Einbetten elektronischer Bauteile eingesetzt. Sie bieten Schutz vor extremen Temperaturen, Feuchtigkeit, Strahlung sowie mechanischen und thermischen Spannungen. Außerdem werden sie als Klebstoffe für Solarpanels und als Verbindungsmedium optischer Komponenten und in Laserkomponenten eingesetzt.

Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien

Elektrisch leitende Silikone

Thermisch leitende Silikone

Silikonöle und Schmiermittel

Silikongele

siehe
Technische
Silikone in
der Übersicht
Seite 11 und 12

6. Verarbeitungshinweise

Entgasen unter Vakuum

Nach dem Mischen von zweikomponentigen Silikon sollte die im Material eingeschlossene und gelöste Luft entfernt werden. Eine gängige Methode zur Entfernung der Luft ist die Vakuum-Entgasung.

Das gut gemischte Material wird in ein geeignetes Gefäß, z.B. ein Einweg-Becherglas, gefüllt. Das Volumen des Gefäßes sollte 4 bis 5 mal größer sein als das Volumen des zu entgasenden Silikons. Dies ist notwendig, da das Silikon während des Entgasungsprozesses stark expandiert. Das Gefäß wird in eine Vakuum-Kammer gestellt und das Vakuum wird angelegt. Die Vakuum-Kammer sollte in 2 bis 3 Minuten ein ausreichendes Vakuum aufbauen (am Schäumen des Silikons zu erkennen). Wenn der Silikon-schaum nahe an den oberen Rand des Gefäßes steigt, sollte das Vakuum leicht verringert werden, um zu verhindern, daß das Silikon überläuft. Nach 5 bis 10 Minuten sollte der Silikon-schaum zusammensinken. Sinkt der Schaum nicht zusammen, so ist dies ein deutlicher Hinweis dafür, dass das Vakuum nicht ausreichend war. Das Vakuum sollte, nachdem der Schaum zusammengesunken ist, noch mehrere Minuten aufrecht erhalten werden. Das Silikon wird auch dann noch Luftbläschen abgeben, aber es ist nicht nötig das Vakuum aufrecht zu erhalten, bis gar keine Luftbläschen mehr abgegeben werden. Es kann sogar ungünstig sein, zu lange zu entgasen, da durch das Entgasen die anschließende Verarbeitungszeit reduziert wird (Die Topfzeit beginnt mit dem Mischen der Komponenten, außerdem kann der Inhibitor verdampfen). Außerdem können auch flüchtige Komponenten des Silikones entfernt werden. Nachdem der Entgasungsvorgang beendet ist, kann das Silikon aus der Vakuum-Kammer genommen und direkt eingesetzt werden. Diese Methode ist für nicht allzu zähe Silikone besonders gut geeignet.

Einsatz von Lösungsmitteln

Ungehärtete Silikone können in vielen Lösungsmitteln leicht dispergiert werden. Chlorierte Kohlenwasserstoffe wie Methylenchlorid, die meisten Kohlenwasserstoffe wie Xylol, Naphtha, Heptan, Zyklohexan und Hexan können nicht vernetzte Silikone gut lösen. Dispersionen können beliebig weiter verdünnt werden. Mit diesen Lösungsmitteln quellen allerdings auch vernetzte Silikone. Die Volumenzunahme des

Silikones R-2186 in Xylol liegt bei 200%. Lösungsmittel wie Isopropanol lösen nicht vernetzte Silikone nicht und die Größenzunahme durch die Quellung liegt im Gleichgewicht bei 15%.

Fluorsilikone sind in den meisten unpolaren Lösungsmitteln (z.B. Xylol) unlöslich, aber in polaren Lösungsmitteln (z.B. Methylethylketon oder Methylisobutylketon) gut löslich.

Silikone sind in den meisten Lösungsmitteln beständig; selbst starke Säuren greifen die Systeme nicht an. Alle Silikone sind jedoch in einem Gemisch aus Wasser, Isopropanol und KOH (Kaliumhydroxid) löslich. Dieses Gemisch kann selbst hergestellt oder als Fertigmischung gekauft werden. Vorsicht: KOH ist stark alkalisch und erfordert im Umgang eine geschulte Fachkraft. Die Gemische sind in verschiedenen Versionen für die verschiedenen Einsatzzwecke lieferbar. Mit Silikon kontaminierte Oberflächen können nur mit einem Lösungsmittel praktisch nicht gereinigt werden. Es bleibt immer eine dünne Schicht auf der Oberfläche zurück.

Naphtha

Die Bezeichnung Naphtha ist eine US-amerikanische Bezeichnung für eine Mischung von verschiedenen Petroleumdestillaten.

Vorbereitung der Oberfläche und Grundierung

In der Regel haften Silikonelastomere, ohne Grundierung (engl.: primer) oder Haftvermittler in der Formulierung, nur mäßig auf anderen Materialien.

Vor dem Auftragen einer Grundierung, muß das Substrat gründlich gereinigt werden. Alle Oberflächen müssen absolut fettfrei und frei von Staubpartikeln sein. Zur Reinigung können verschiedene saubere Lösungsmittel verwendet werden; Isopropanol und Methylethylketon sind die gängigsten. Es ist sehr wichtig dass reine Lösungsmittel (Laborqualität) eingesetzt werden. In Lösungsmitteln schlechter Qualität können Ölrückstände enthalten sein, die die Oberflächen eher verschmutzen als sie reinigen. Die Grundierung kann durch Tauchen oder Spraysen aufgetragen werden, aber die günstigste Methode ist das Auftragen mit einem Pinsel. Die meisten Grundierungen enthalten Alkoxysilane und benötigen, bevor das Silikonelastomer aufgetragen werden kann, Luftfeuchtigkeit und Zeit zur Härtung. Dann erst haben sie ihre haftungsverbessernde Wirkung.

Nach dem Erstanstrich mit der Grundierung sollte 2 bis 5 Minuten nach dem Ersten ein zweiter Anstrich erfolgen. Zur Abreaktion der Grundierung reichen bei 50% Luftfeuchtigkeit 30 Minuten und bei einer Luftfeuchtigkeit unter 35% wird etwa 1 Stunde benötigt. Unter 15% sollten Luftbefeuchter eingesetzt werden. Es dürfen nur sehr dünne Schichten aufgetragen werden, sonst kann sich die Wirkung umkehren.

Um die besten Ergebnisse zu erzielen, sollte das Silikon aufgetragen werden bevor die Grundierung wieder mit Öl oder Staub verunreinigt wird. Es wird empfohlen, das Sili-

kon innerhalb 8 Stunden nach der Beschichtung mit dem Primer aufzutragen. Längere Zeitabstände (bis zu 24 Stunden) sind aber auch kein Problem, solange die Oberflächen sauber gehalten werden.

Weitere Informationen

Ergänzende Informationen zu diesem Katalog finden Sie in den Datenblättern, Sicherheitsdatenblättern und den Produktspezifikationen. Für die "MED"-Produkte ist in der Regel ein Compendium verfügbar. Dieses enthält den nicht geheimen Teil des Drug Masterfiles. Es kann für die einzelnen Materialien bestellt werden und beinhaltet ausführliche physikalische, chemische und biologische Testberichte. Das Inhaltsverzeichnis und die Zusammenfassung der Biotestdaten sind kostenlos erhältlich.

Sicherheitshinweise

Besonders zu berücksichtigen ist hierbei, dass die Eigenschaften des Endproduktes ganz wesentlich von der Härtung und der Verarbeitung beim Verwender mitbestimmt werden. Letztlich trägt der Verwender die Verantwortung für die Eignung eines Produktes in der jeweiligen Anwendung. Weitere Sicherheitshinweise finden Sie im Sicherheitsdatenblatt der einzelnen Materialien.

Ausführliche Sicherheitshinweise finden Sie im Datenblatt und Sicherheitsdatenblatt.

Bei der Auswahl der geeigneten Materialien ist die Übersichtsbroschüre der NuSil Silikone eine erste Hilfe.

Die Polytec Produktspezialisten helfen gerne mit qualifiziertem Rat, die geeigneten Produkte für die jeweilige Anwendung herauszusuchen. Selbstverständlich erhält der Kunde auch sachkundigen Rat zur Lagerung, Verarbeitung etc.

Besondere Lieferbedingungen für Silikone für die Medizintechnik

Die Silikone sind keine Medizinprodukte im Sinne des Medizinproduktegesetzes (MPG), sie tragen kein CE-Zeichen und sind nicht sterilisiert. Es liegt in der alleinigen Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass die Anwendung, die Weiterverarbeitung und der Einsatz der Silikone allen diesbezüglichen Sicherheitsrichtlinien sowie gesetzlichen Bestimmungen entsprechen. Der Verwender hat daher, gegebenenfalls durch angemessene oder vorgeschriebene Testprozeduren für die Sicherheit und Eignung sowie die Unschädlichkeit der Silikone bei der Weiterverarbeitung zu sorgen. Die Eignung der Silikone für den vom Verwender vorgesehenen Zweck ist alleiniges Risiko des Verwenders. POLYTEC garantiert daher insoweit nicht für die Brauchbarkeit der Silikone für Zwecke des Verwenders.

Im übrigen ist die Haftung von POLYTEC für Mängel und sonstige Schäden beschränkt auf die Gewährleistung gem. Abschn. VII und die sonstige Haftung gem. Abschn. VIII der Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen (VLB) von POLYTEC.

7. Katalogteil

A. Silikone für die Medizintechnik

Klebstoffe

Festkautschuke, Hochformbeständige Elastomere

Vergussmassen, Geringformbeständige Elastomere

Gele

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

Silikonöle

Dispersionen

Grundierungen (Primer)

Tinten

B. Technische Silikone

Grundierungen (Primer)

Tinten

**Einkomponenten-Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien**

**Zweikomponenten-Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien (Additionsvernetzung)**

**Zweikomponenten-Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien (Kondensationsvernetzung)**

Silikonschäume

Elektrisch leitende Silikone

Thermisch leitende Silikone

**Fluorsilikon-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien
(lösemittelbeständig)**

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

Silikonöle und Schmiermittel

Silikongele

Silikonharze

C. Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik (geringes Ausgasen)

Einkomponenten-Beschichtungen

**Einkomponenten-Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien**

**Zweikomponenten-Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien (Additionshärtung)**

**Zweikomponentige Klebstoffe und
Dichtungsmaterialien (Kondensationshärtung)**

Elektrisch leitende Silikone

Thermisch leitende Silikone

Silikonöle und Schmiermittel

Silikongele

Silikone für die Medizintechnik

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich
„Unrestricted“ „Restricted“				[%]			[°C]

Klebstoffe

MED-1137	MED-1037	MED Type A	Acetox	–	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-1511	MED-1011	SI-1511	Acetox	–	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-2000	MED-1000	SI-2000	Acetox	–	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
–	MED-1356	–	–	–	40	–	klar	–
MED1-4213	MED1-4013	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED2-4213	MED2-4013	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–

Festkautschuke, Hochformbeständige Elastomere (knetbare Massen)

Standard

MED-2245	MED-2045	Q7-2245	Platin	100:0,7:0,16	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED4-4515	MED4-4115	MDX4-4515 ²⁾	Peroxid	–	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED4-4516	MED4-4116	MDX4-4516 ²⁾	Peroxid	–	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4715	MED-4015	PT MDX4-4515	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
–	Versasil	–	Platin/Perox.	variabel	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–

Hochtemperaturkautschuk

MED-2174	MED-4174	Q7-2174	Peroxid	100:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4520	MED-4120	HE-26	Peroxid	variabel	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4535	MED-4135	Q7-4535	Peroxid	variabel	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4550	MED-4150	Q7-4550	Peroxid	variabel	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4565	MED-4165	Q7-4565	Peroxid	variabel	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4719	MED-4019	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4720	MED-4020	Q7-4720	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4725	MED-4025	PT HE-26	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4735	MED-4035	Q7-4735	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4750	MED-4050	Q7-4750	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4765	MED-4065	Q7-4765	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4780	MED-4080	Q7-4780	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–

Höchste Reißfestigkeit

MED-4755	MED-4055	HP-55	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–
MED-4770	MED-4070	HP-70	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	–

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

¹⁾ amorphe pyrogene Kieselsäure

²⁾ jedoch anderer Katalysator

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachtemperung / Temperatur	Härte [Shore A]		Reißfestigkeit [N/mm²]		Reißdehnung [%]		Weiterreiß- widerstand [N/mm]	
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch
–	5 / RT	3 Tage / R.T.	–	20 -40	29	1,9	3,8	200	450	–	–
–	20 / RT	3 Tage / R.T.	–	20-35	25	6,0	7,6	450	750	9,1	10,5
–	14 / RT	3 Tage / R.T.	–	20-40	30	4,5	6,2	450	600	4,9	8,8
–	Lösungsmittel abdampfen lassen			–	–	–	–	–	–	–	–
5 Min.	–	4-6 Std.	–	–	15	–	4,1	–	650	–	13,2
2 Std.	–	15 / 150	–	–	15	–	4,1	–	650	–	13,2
–	–	10 / 171	2 Std. / 148	35-45	41	6,9	9	550	700	17,5	24,5
–	–	5 / 116	2 Std. / 249	–	52	–	9,3	–	450	–	15,8
–	–	5 / 116	2 Std. / 249	–	72	–	8,1	–	370	–	14,0
–	–	10 / 171	optional	40-50	45	6,2	8,3	450	650	14	19,3
variabel	–	variabel	optional	–	30-70	Spezifikationen je					
–	–	5 / 116	4 Std. / 205	45-55	52	6,9	8,3	550	715	30,7	35,0
–	–	5 / 116	2 Std. / 177	–	25	–	6,9	–	1000	–	22,8
–	–	5 / 116	2 Std. / 177	30-40	33	5,5	8,3	700	1015	15,8	28,0
–	–	5 / 116	2 Std. / 177	45-55	51	6,9	9,5	500	600	21	29,8
–	–	5 / 116	2 Std. / 177	60-70	66	6,2	6,9	450	550	26,3	36,8
–	–	10 / 171	optional	–	55	–	8,8	–	575	–	39,4
–	–	10 / 116	optional	19-27	23	7,6	8,3	1050	1100	24,5	26,3
–	–	10 / 116	optional	–	28	–	9	–	850	–	15,8
–	–	10 / 116	optional	30-40	35	6,2	9	800	1250	30,6	35,0
–	–	10 / 116	optional	45-55	50	8,3	9,3	750	810	35	40,3
–	–	10 / 116	optional	60-70	65	4,8	7,6	700	900	35	42,0
–	–	10 / 116	optional	73-83	79	5,2	8	450	610	30,6	36,8
–	–	10 / 138	4 Std. / 177	52-60	57	7,6	9,5	500	800	44	52,5
–	–	10 / 138	4 Std. / 177	65-75	70	6,9	9,5	500	700	44	52,5

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
1,07	–	–	0,9 bei 100	Formstabil, thixotrop, evtl. mit Primer SP 120
1,1	–	–	0,8 bei 100	Fließfähig, gut für Metalloberflächen, evtl. mit Primer SP 120
1,08	–	–	0,8 bei 100	Selbstzerfließend (nivellierend), evtl. mit Primer SP 120
–	800	–	–	LM: Ethylacetat, selbstklebend (PSA)
1,10	80000	–	–	nur aus Doppelkammerkartuschen, evtl. mit Primer CF1-135
1,10	80000	–	–	nur aus Doppelkammerkartuschen, evtl. mit Primer CF1-135
1,13	110	–	1,3 bei 100	3-Komponenten-System
1,15	–	300 cm/Min.	2,6 bei 200	Katalysator PD-50S
1,21	–	300 cm/Min.	2,6 bei 200	Katalysator PD-50S
1,15	90	300 cm/Min.	0,8 bei 100	
nach Mischung				Datenblatt anfordern!
1,15	110	300 cm/Min.	2,1 bei 100	Separater Kat. notwendig; z.B. PD-50S
1,1	–	300 cm/Min.	0,6 bei 200	Separater Kat. notwendig; z.B. PD-50S
1,1	80	300 cm/Min.	1,4 bei 200	Separater Kat. notwendig; z.B. PD-50S; hohe Reißfestigkeit
1,14	100	300 cm/Min.	1,9 bei 200	Separater Kat. notwendig; z.B. PD-50S; hohe Reißfestigkeit
1,2	120	300 cm/Min.	3 bei 200	Separater Kat. notwendig; z.B. PD-50S; hohe Reißfestigkeit
1,15	–	–	–	Ermüdungs- und Abriebsbeständig
1,1	70	–	0,5 bei 200	Hohe Reißfestigkeit
1,1	70	–	0,7 bei 200	geringe Oberflächenspannung
1,1	80	–	1 bei 200	Hohe Reißfestigkeit, weich
1,15	100	–	2,3 bei 200	Hohe Reißfestigkeit, mittel
1,2	120	–	3 bei 200	Hohe Reißfestigkeit, fest
1,22	120	–	4,1 bei 200	Hohe Reißfestigkeit, sehr fest
1,14	70	–	2,8 bei 100	Ermüdungs- und Abriebsbeständig
1,17	110	–	2,07 bei 100	Ermüdungs- und Abriebsbeständig

Silikone für die Medizintechnik

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich
„Unrestricted“ „Restricted“				[%]			[°C]

Vergussmassen, Geringformbeständige Elastomere

MED4-4210	MED-4210	–	Platin	10:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4211	MED-4011	MDX4-4210	Platin	10:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
–	MED4-4220	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 240
–	MED5-4220	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 240
MED-6210	MED-6010	–	Platin	1:1	0	Harz	klar	–
MED-6215	MED-6015	–	Platin	10:1	0	Harz	klar	-65 bis 240
MED-6233	MED-6033	–	Platin	1:1	0	Harz	klar	–
–	MED-6382	DC-382	Zinn	100:0,3	0	–	–	–
–	MED-6755	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	klar	-115 bis 265
MED-6820	MED-6020	–	Platin	1:1	0	Harz	klar	–

Gele

MED3-6301	–	–	Platin	1:1	0	–	klar	–
MED3-6300	MED12-6300	–	Platin	3:1	0	–	klar	–
–	MED-6340	–	Platin	1:1	0	–	klar	–
–	MED-6345	–	Platin	1:1	0	–	klar	–

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

MED-4805	MED-4905	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4810	MED-4910	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4815	MED-4915	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4820	MED-4920	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4830	MED-4930	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4840	MED-4940	Q7-4840	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4850	MED-4950	Q7-4850	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4860	MED-4960	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4870	MED-4970	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250
MED-4880	MED-4980	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-65 bis 250

Silikonöle

MED-360	MED-361	DC-360	–	–	0	–	klar	-40 bis 200
MED-400	–	–	–	–	0	–	klar	-40 bis 200
MED-420	–	–	–	–	0	–	klar	-40 bis 200
MED-460	–	–	–	–	0	–	klar	-40 bis 200

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

¹⁾ amorphe pyrogene Kieselsäure

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachtemperung / Temperatur	Härte [Shore A]		Reißfestigkeit [N/mm²]		Reißdehnung [%]		Weiterreiß- widerstand [N/mm]	
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch
–	–	24 Std. / 25	optional	25-35	32	3,8	5,5	400	475	8,8	9,1
–	–	24 Std. / 25	optional	25-35	29	3,8	5,2	350	500	–	7,9
20	–	15 / 150	–	–	20	–	3,5	–	400	–	5,3
5	–	30 / 100	30 / 150	60	62	3,8	4,8	100	225	8,8	12,3
120	–	10 / 150	–	40-60	50	4,8	6,9	90	100	4,4	6,1
120	–	10 / 150	–	–	50	–	7,5	–	120	–	–
12 Std.	–	10 / 150	–	40-60	50	4,5	8,3	300	300	12,3	13,1
–	–	24 Std. / 25	–	35-55	45	2,1	2,8	100	200	–	–
120	–	30 / 150	–	–	35	–	4,8	–	200	–	5,3
120	–	10 / 150	–	–	40	–	5,1	–	125	–	4,4
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
> 8 Std.	–	5 Std. / 140	–	–	–	–	–	–	–	–	–
120	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
45	–	3 Std. / 60	–	–	–	–	–	–	–	–	–
60	–	5 / 150	optional	4-8	5	2,4	2,8	1000	1200	8,8	13,1
60	–	5 / 150	optional	8-13	10	2,9	6,2	1000	1200	8,8	13,1
6 Std.	–	5 / 150	optional	–	15	–	6,2	–	1000	–	15,7
24 Std.	–	5 / 150	optional	18-25	20	5,2	6,2	700	850	15,8	26,3
24 Std.	–	5 / 150	optional	26-37	30	5,5	6,9	450	600	21,0	26,3
–	–	5 / 150	optional	38-48	40	5,9	8,3	350	425	22,8	26,3
–	–	5 / 150	optional	45-55	50	6,9	9,3	400	550	35,0	39,4
–	–	10 / 150	optional	–	62	–	8,3	–	500	-	42,0
–	–	5 / 150	optional	–	71	–	7,6	–	300	–	24,5
–	–	5 / 150	optional	–	80	–	4,5	–	45	–	7,9
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm ³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
1,09	A:1·10 ⁵ B:5·10 ³	–	–	Handmischbar
1,09	A:1·10 ⁵ B:5000	–	0,8 bei 200	Fließfähig, handmischbar
1,07	A:2·10 ⁵ B:1,5·10 ⁴	–	–	geringe Viskosität
1,12	–	650	–	große Härte
1,04	A:1,8·10 ⁴ B:1·10 ⁴	–	–	Optisch klar, n _D = 1,42, für IOL
1,02	A:6000 B:100	–	–	Optisch klar, für elektron. Komponenten, dünnflüssig
1,03	A:8·10 ⁴ B:4,5·10 ⁴	–	–	Optisch klar, n _D = 1,41, für IOL
1,13	4·10 ⁴	–	–	schnell härtend, nicht transparent
1,14	A:8·10 ⁴ B:6·10 ⁴	–	–	Optisch klar, n _D = 1,46, nicht für IOL
1,05	A:7·10 ⁴ B:4·10 ⁴	–	–	Optisch klar, n _D = 1,43, für IOL
1	–	–	–	Fest
0,98	1000	–	–	3:1, weich, n _D = 1,406
0,97	5000	–	–	Fest, optisch klar n _D = 1,406, Oberfläche bleibt klebrig
0,97	10000	–	–	Fest, optisch klar n _D = 1,406, Oberfläche bleibt stark klebrig
1,07	A:6·10 ⁵ B:5·10 ⁵	40g/Min. Extr.	0,3 bei 200	Für Spritzgussanwendung weich
1,07	A:6·10 ⁵ B:5·10 ⁵	40g/Min. Extr.	0,4 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,12	A:6·10 ⁵ B:5·10 ⁵	40g/Min. Extr.	0,4 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,12	–	75g/Min. Extr.	0,5 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,11	–	75g/Min. Extr.	1,7 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,12	–	120g/Min. Extr.	2,6 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,14	–	70g/Min. Extr.	3,4 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,16	–	35g/Min. Extr.	4,4 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,16	–	40g/Min. Extr.	5,7 bei 200	Für Spritzgussanwendung
1,16	–	50g/Min. Extr.	–	Für Spritzgussanwendung hart
1,00	100 - 100000 ³⁾	–	–	Polydimethylsiloxan, n = 1,38; Schmiermittel
1,25	100 - 100000 ³⁾	–	–	Trifluorpropylmethylpolysiloxan, n = 1,38; Fluorsilikonanteil 100%
1,10	100 - 100000 ³⁾	–	–	Copolymer, n = 1,395; Fluorsilikonanteil 20%
1,20	100 - 100000 ³⁾	–	–	Copolymer, n = 1,383; Fluorsilikonanteil 60%

³⁾ Standard: 100, 350, 1000, 12500 mPa s

Silikone für die Medizintechnik

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich
„Unrestricted“ „Restricted“				[%]			[°C]

Dispersionen

–	MED-4159	DC-4159	Amin Kondensation	–	50	–	klar	–
–	MED-4162	–	–	–	70	–	klar	–
MED-6400	MED10-6400	–	Platin	1:1	65	–	klar	–
MED-6600	MED10-6600	–	Platin	1:1	65	–	klar	–
MED1-6604	MED11-6604	PS-252	Acetoxym	–	50	–	milchig	–
MED-6605	MED10-6605	–	Acetoxym	–	70	–	milchig	–
MED-6607	MED10-6607	–	Oxim	–	67	–	milchig	–
MED-6640	MED10-6640	–	Platin	1:1	75	–	klar	–
MED2-6650	MED12-6650	–	Platin	1:1	80	–	klar	–

Grundierungen (Primer)

SP-120	–	DC-120	Hydrolyse	–	95	–	klar	–
SP-124	–	–	Hydrolyse	–	95	–	–	–
CF1-135	–	–	Hydrolyse	–	95	–	klar	–
CF2-135	–	–	Hydrolyse	–	96	–	klar	–
CF6-135	–	–	Hydrolyse	–	90-93	–	klar	–

Tinten

MED-6608-1	–	–	Oxim	–	40	Pigment	weiß	-65 bis 260
MED-6608-2	–	–	Oxim	–	40	Pigment	schwarz	-65 bis 260
MED-6608-3	–	–	Oxim	–	40	Pigment	rot	-65 bis 260
MED-6608-4	–	–	Oxim	–	40	Pigment	orange	-65 bis 260
MED-6608-5	–	–	Oxim	–	40	Pigment	gelb	-65 bis 260
MED-6608-6	–	–	Oxim	–	40	Pigment	grün	-65 bis 260
MED-6608-7	–	–	Oxim	–	40	Pigment	blau	-65 bis 260
MED-6608-8	–	–	Oxim	–	40	Pigment	violett	-65 bis 260

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachtemperung / Temperatur	Härte [Shore A]	Reißfestigkeit [N/mm ²]	Reißdehnung [%]	Weiterreiß- widerstand [N/mm]
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min. typisch	min. typisch	min. typisch	min. typisch
–	–	24 Std. / RT	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
24 Std.	–	⁴⁾	–	20-35 32	6,6 8,6	600 800	22,8 26,3
24 Std.	–	⁵⁾	–	15-50 20	4,8 6,9	550 800	8,8 15,8
–	–	1 Tag / RT	–	– 15	– 0,35	– 250	– –
8	24 Std./ RT	7 Tage / RT	–	20-30 25	4,1 6,2	550 1000	8,8 17,1
–	30 / RT	7 Tage / RT	–	35-45 40	4,1 6,2	500 650	14,0 22,8
24 Std.	–	⁵⁾	–	20-50 30	10,3 11,4	750 1100	45,5 49,0
24 Std.	–	⁶⁾	–	– 35	– 11,4	– 750	– 49,0
–	–	30 Min. / R.T.	–	–	–	–	–
–	–	bei 50%	–	–	–	–	–
–	–	rel. Luftfeuchte	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	–	60 / RT	7 Tage / RT	– 30	– 2,1	– 200	– –

⁴⁾ 30 Min. / 25°C + 45 Min. / 75°C + 2,25 Std. / 150°C
⁵⁾ 30 Min. / 25°C + 45 Min. / 75°C + 2,5 Std. / 150°C
⁶⁾ 2 Std. / 25°C + 30 Min. / 35°C + 30 Min. / 75°C + 2,25 Std. / 150°C

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm ³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
0,86	150	–	–	LM: z.B. Naphtha, Nadelbeschichtung
–	30000	–	–	LM: Xylol; Nadelbeschichtung, vernetzt nicht
1,08	600	–	2,2 bei 300	LM: Xylol; niedrige Phenylbarriere
1,10	300	–	1,9 bei 300	LM: Xylol; hohe Phenylbarriere, n = 1,43
0,99	300	–	–	LM: THF; ohne Füllstoff, glatte Oberfläche
1,08	800	–	0,5 bei 175	LM: Xylol
1,10	5500	–	–	LM: Naphtha
1,12	7000	–	1,0 bei 100	LM: Xylol; ultrahohe Reißfestigkeit
1,12	3000	–	3,0 bei 300	Fluorsilikondispersion, silikonöldicht
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha; für einkomponentige Silikone
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha; für einkomponentige Silikone
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha; für Platin-Systeme, reaktiv
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha; für Platin Systeme, reaktiver
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha; für Platin Systeme, sehr reaktiv
1,20	1000	–	–	LM: Xylol, Biotestdaten vorhanden
1,20	1000	–	–	LM: Xylol, Biotestdaten vorhanden
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol

Technische Silikone

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt [%]	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich [°C]
------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------------	-----------	-------	---

Grundierungen (Primer)

SP-120	DC-120	Hydrolyse	–	95	–	klar	-65 bis 260
SP-121	–	Hydrolyse	–	95	–	rot	-65 bis 260
CF2-135	–	Hydrolyse	–	96	–	klar	-65 bis 260
CF6-135	–	Hydrolyse	–	90-93	–	klar	-65 bis 260

Tinten

R-1008-1	–	Oxim	–	40	Pigment	weiß	-65 bis 260
R-1008-2	–	Oxim	–	40	Pigment	schwarz	-65 bis 260
R-1008-3	–	Oxim	–	40	Pigment	rot	-65 bis 260
R-1008-4	–	Oxim	–	40	Pigment	orange	-65 bis 260
R-1008-5	–	Oxim	–	40	Pigment	gelb	-65 bis 260
R-1008-6	–	Oxim	–	40	Pigment	grün	-65 bis 260
R-1008-7	–	Oxim	–	40	Pigment	blau	-65 bis 260
R-1008-8	–	Oxim	–	40	Pigment	violett	-65 bis 260
R-1009	–	Oxim	–	67	–	klar	-65 bis 240

Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien

R-1130	–	Oxim	–	0	–	matt	-65 bis 240
R-1140	–	Acetoxo	–	0	–	matt	-65 bis 240
R2-1140	–	Acetoxo	–	0	–	matt	-65 bis 240
R-1400	–	Platin	–	0	–	grau	-65 bis 240
R-1505	–	Oxim	–	0	–	schwarz	-115 bis 260
R-1600	–	Oxim	–	0	–	klar	-115 bis 260

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionsvernetzung)

R-2160	–	Platin	10:1	0	–	braun	-65 bis 315
R-2186	–	Platin	10:1	0	–	matt	-65 bis 240
CF15-2186	–	Platin	1:1	0	–	matt	-65 bis 240
CF19-2186	–	Platin	1:1	0	–	matt	-65 bis 240
R31-2186	–	Platin	1:1	0	–	matt	–
R32-2186	–	Platin	1:1	0	–	matt	–
R-2615	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 240
R-2620	–	Platin	10:1	0	–	bernstein	-65 bis 240
R-2655	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 240
CF1-6755	–	Platin	1:1	0	–	klar	-105 bis 260

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachttemperung / Temperatur	Härte [Shore A]	Reißfestigkeit [N/mm ²]	Reißdehnung [%]	Weiterreiß- widerstand [N/mm]
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min. typisch	min. typisch	min. typisch	min. typisch
–	–		–	–	–	–	–
–	–	30 Min. / R.T.	–	–	–	–	–
–	–	bei 50%	–	–	–	–	–
–	–	rel. Luftfeuchte	–	–	–	–	–
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 30	– 2,1	– 200	– –
–	60 / RT	7 Tage / RT	–	– 40	– 6,9	– 750	– –
–	30	7 Tage / RT	–	– 45	– 4,4	– 300	– 13,0
–	30	7 Tage / RT	–	– 30	– 3,1	– 550	– 7,0
–	30	7 Tage / RT	–	– 25	– 1,3	– 200	– 3,5
–	–	45 / 125	–	– 25	– 3,5	– 500	– 7,9
–	30	7 Tage / RT	–	– 60	– 3,4	– 25	– 8,7
–	30	7 Tage / RT	–	– 35	– 3,8	– 200	– 10,5
2 Std.	–	10 / 150	–	– 25	– 4,6	– 220	– 15,7
2 Std.	–	10 / 150	–	– 30	– 6,2	– 650	– 17,5
5	–	1 Tag / RT	–	– 30	– 6,2	– 650	– 15,7
30	–	1 Tag / RT	–	– 30	– 6,2	– 650	– 15,7
20	–	4-6 Std. / RT	–	– 15	– 4,1	– 650	– 13,2
3-4 Std.	–	30 Min. / 100	–	– 15	– 4,1	– 650	– 13,2
2 Std.	–	10 / 150	–	– 45	– 5,5	– 120	– 3,5
2 Std.	–	10 / 150	–	– 60	– 6,2	– 110	– 6,1
2 Std.	–	10 / 150	–	– 50	– 5,8	– 110	– 3,5
2 Std.	–	10 / 150	–	– 35	– 4,1	– 250	– 7,0

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha, für einkomponentige Silikone
0,77	1,0	–	–	wie SP-120 jedoch rot
0,77	1,0	–	–	LM: Naphtha, für Platinsysteme, schneller härtend
0,77	1,0	–	–	wie CF2-135 jedoch schneller härtend
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,20	1000	–	–	LM: Xylol
1,10	6500	–	–	LM: Naphtha
1,09	Thixotrop	–	–	RTV-Klebstoff, nicht korrosiv
1,07	Thixotrop	–	–	RTV-Klebstoff, Standardklebstoff
1,05	Selbstniv.	–	–	wie R-1140, jedoch selbstnivellierend
1,22	Thixotrop	–	–	Kleb- und Dichtstoff für Elektronikkomponenten
1,24	Thixotrop	–	–	RTV-Klebstoff nicht korrosiv, elektrisch leitfähig
1,12	Thixotrop	–	–	RTV-Klebstoff nicht korrosiv, für tiefe Temperaturen
1,18	A:1,6·10 ⁵ B:4·10 ⁴	–	–	Hochtemperaturelastomer, Klebstoff
1,12	A:9·10 ⁴ B:5·10 ³	–	–	Standardklebstoff, hohe Reißfestigkeit
1,12	A:9·10 ⁴ B:7·10 ⁴	–	–	Schnell vernetzend, Verarbeitung aus Doppelkammerkartuschen
1,12	A:9·10 ⁴ B:7·10 ⁴	–	–	wie CF15-2186, jedoch längere Topfzeit
1,10	A:80000 B:Paste	–	–	Klebstoff schnell vernetzend, Verarbeitung aus Doppelkammerkartuschen
1,10	A:80000 B:Paste	–	–	wie R31-2186, jedoch längere Topfzeit
1,02	A:4·10 ⁴ B:700	–	–	Optisch klar, leicht fließender Verguss
1,21	A:8000 B:700	–	–	Hohe Härte, fließfähiger Verguss
1,03	6000	–	–	Optisch klar, fließfähiger Verguss
1,14	A:8·10 ⁴ B:7·10 ⁴	–	–	Optisch klar, sehr widerstandsfähig

Technische Silikone

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt [%]	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich [°C]
------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------------	-----------	-------	---

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationsvernetzung)

R-2511	–	Zinn	100:0,5	0	–	weiß	-115 bis 260
R-2550	–	Zinn	100:0,5	0	–	matt	-115 bis 260
R-2560	–	Zinn	100:0,5	0	–	rot	-115 bis 260
R-2577	–	Zinn	100:0,5	0	–	weiß	-115 bis 260
R-2760	–	Zinn	100:0,5	0	–	rot	-115 bis 260

Silikonschäume

R-2350	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ⁸⁾	schwarz	-65 bis 200
CF3-2350	–	Platin	1:1	0	–	schwarz	-65 bis 200
R1-2354	–	Platin	1:1	0	–	matt	-65 bis 200
R-2370	–	Zinn	100:6	0	SiO ₂ ⁸⁾	matt	-65 bis 200
R-2380	–	Zinn	100:6	0	SiO ₂ ⁸⁾	matt	-65 bis 200

Elektrisch leitende Silikone

R-2630	–	Platin	10:1	0	–	schwarz	-65 bis 200
R-2631	–	Platin	1:1	0	C	schwarz	-65 bis 200
R-2633	–	Zinn	100:0,5	0	Ni	bernstein	-65 bis 200
R-2635	–	Platin	20:1	0	Ni	bernstein	-65 bis 200
R-2637	–	Platin	20:1	0	Ni	bernstein	-65 bis 200

Thermisch leitende Silikone

R-2930	–	Platin	15:1	0	BN	weiß	-65 bis 240
R-2939	–	Platin	15:1	0	BN	weiß	-65 bis 240
R-2940	–	Platin	20:1	0	Al ₂ O ₃	weiß	-65 bis 240
R-2949	–	Platin	15:1	0	BN	weiß	-65 bis 240

Fluorsilikon-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (lösemittelbeständig)

CF7-3500	–	Platin	1:0,1	0	–	klar	-65 bis 225
CF1-3510	–	Platin	10:1	0	–	rot	-65 bis 225
CF2-3521	–	Platin	1:1	0	–	matt	-65 bis 225
FS-3730	–	Acetox	–	0	–	weiß	-65 bis 225

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

⁸⁾ kristallines Siliciumdioxid

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachtemperung / Temperatur	Härte [Shore A]		Reißfestigkeit [N/mm²]		Reißdehnung [%]		Weiterreiß- widerstand [N/mm]	
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch
2 Std.	4 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	45	–	2,4	–	180	–	4,3
2 Std.	4 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	30	–	1,7	–	100	–	3,5
2 Std.	4 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	50	–	4,1	–	140	–	5,2
2 Std.	4 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	50	–	3,4	–	150	–	5,2
2 Std.	4 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	70	–	2,7	–	40	–	8,7
3	–	30 / RT	–	–	–	–	–	–	–	–	-
15	–	2 Std. / RT	–	–	–	–	–	–	–	–	–
3	–	30 / RT	–	–	–	–	–	–	–	-	–
1	–	30 / RT	–	–	–	–	–	–	–	–	–
1	–	30 / RT	–	–	–	–	–	–	–	–	–
4 Std.	–	30 / 150	–	–	60	–	3,4	–	50	–	–
8 Std.	–	30 / 150	–	–	40	–	4,5	–	350	–	–
2 Std.	24 Std. / RT	7 Tage / RT	–	–	70	–	2,0	–	100	–	–
2 Std.	–	30 / 150	–	–	60	–	2,0	–	100	–	–
2 Std.	–	30 / 150	–	–	60	–	2,0	–	100	–	–
2 Std.	–	30 /150	–	–	80	–	–	–	20	–	–
2 Std.	–	30 /150	–	–	75	–	–	–	50	–	–
2 Std.	–	30 /150	–	–	80	–	–	–	35	–	–
2 Std.	–	30 /150	–	–	75	–	–	–	75	–	–
6 Std.	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 Std.	–	30 /150	–	–	20	–	0,8	–	200	–	–
2 Std.	–	30 / 150	–	–	45	–	2,7	–	100	–	–
–	30 / RT	7 Tage / RT	–	–	35	–	3,4	–	250	–	7,0

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
1,20	20000	–	–	Tieftemperatur, ablativer Werkstoff
1,07	9000	–	–	Niedrig viskos
1,42	30000	–	–	RTV-Klebstoff hoher Festigkeit / Dichtmasse
1,35	Thixotrop	–	–	RTV-Klebstoff für hohe und tiefe Temperaturen
0,84	Thixotrop	–	–	Niedrige Dichte, Hitzeschild
0,35	20000	–	–	Wärmeisolierend, flammbeständig
0,35	A:3·10 ⁴ B:5·10 ⁴	–	–	Schaum, mittlere Dichte
0,45	A:1,6·10 ⁵ B:3·10 ⁴	–	–	Hohe Festigkeit, weich
0,16	8000	–	–	Geringe Dichte, weich
0,34	19000	–	–	Mittlere Dichte, weich
1,09	20000	–	–	spez. el. Widerstand 10 Ω · cm
1,10	–	100 g / Min.	–	spez. el. Widerstand 25 Ω · cm
2,80	Paste	–	–	spez. el. Widerstand 0,004 Ω · cm
2,50	Paste	–	–	spez. el. Widerstand 0,04 Ω · cm
2,80	Paste	–	–	spez. el. Widerstand 0,004 Ω · cm
1,55	Paste	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 3,8 W/(m·K), mind. 0,84 W/(m·K)
1,40	100000	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,3 W/(m·K)
2,54	Paste	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,0 W/(m·K)
1,40	100000	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,3 W/(m·K), mind. 0,63 W/(m·K)
1,03	10000	–	–	Fluorsilikon-Gel
1,50	A:35000 B:Paste	–	–	Benzin- /Lösemittelbeständig
1,30	Paste	–	–	Benzin- /Lösemittelbeständig
1,40	Thixotrop	–	–	Benzin- /Lösemittelbeständig

Technische Silikone

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich
				[%]			[°C]

Spritzgussmassen, Flüssiger Silikonkautschuk

LSR-5805	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5810	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5815	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5820	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5830	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5840	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5850	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5860	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5870	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240
LSR-5880	–	Platin	1:1	0	SiO ₂ ¹⁾	matt	-65 bis 240

Silikonöle und Schmiermittel

S-7200	–	–	–	–	–	klar	-40 bis 200
S1-7200	–	–	–	–	–	klar	-40 bis 200
S-7400	–	–	–	–	–	klar	-65 bis 260
G-9000	–	–	–	–	Teflon	milchig	-40 bis 230
G-9010	–	–	–	–	Teflon	milchig	-40 bis 230
G-9020	–	–	–	–	–	milchig	-40 bis 230
G-9030	–	–	–	–	–	milchig	-40 bis 230
G-9040	–	–	–	–	–	klar	-40 bis 230
G-9340	–	–	–	–	–	weiß	-40 bis 230

Silikongele

GEL-8100	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 240
GEL-8150	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 240
GEL1-8155	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 240
GEL-8250	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 260

Silikonharze

CF 4721	–	Peroxid	100:0,5	0	–	beige	bis 300
---------	---	---------	---------	---	---	-------	---------

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

¹⁾ amorphe pyrogene Kieselsäure

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachtemperung / Temperatur	Härte [Shore A]		Reißfestigkeit [N/mm²]		Reißdehnung [%]		Weiterreiß- widerstand [N/mm]	
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch	min.	typisch
4 Std.	–	5 / 150	–	–	5	–	2,7	–	1200	–	13,0
4 Std.	–	5 / 150	–	–	10	–	6,2	–	1200	–	13,0
4 Std.	–	5 / 150	–	–	15	–	6,2	–	1100	–	26,2
4 Std.	–	5 / 150	–	–	20	–	6,2	–	850	–	26,2
4 Std.	–	5 / 150	–	–	30	–	8,2	–	600	–	26,2
4 Std.	–	5 / 150	–	–	40	–	8,2	–	425	–	26,2
4 Std.	–	5 / 150	–	–	50	–	9,3	–	550	–	39,3
4 Std.	–	5 / 150	–	–	62	–	8,3	–	500	–	42,0
4 Std.	–	5 / 150	–	–	71	–	7,6	–	300	–	24,5
4 Std.	–	5 / 150	–	–	80	–	4,5	–	45	–	7,9
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24 Std.	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 Std.	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
24 Std.	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2 Std.	–	30 / 150	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	3 Std. / 200	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm ³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	

1,07	–	40 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	weich
1,07	–	40 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,12	–	75 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,12	–	75 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,11	–	75 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,14	–	120 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,14	–	70 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,16	–	35 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,16	–	40 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	
1,16	–	50 g / Min.	–	Flüssig-Spritzguss-Elastomer	hart

098	100 - 3500000 ³⁾	–	–	
098	20000 - 2500000	–	–	Zertifiziert nach VV-D-1078E
1,01	40000 - 2500000	–	–	Hoch-/Tieftemperatur-Flüssigkeit
10,6	Paste	–	–	Schmiermittel, mittlere Konsistenz
1,06	Paste	–	–	Schmiermittel, feste Konsistenz
1,04	Paste	–	–	Schmiermittel, mittlere Konsistenz
1,04	Paste	–	–	Schmiermittel, feste Konsistenz
0,98	100	–	–	Schmiermittel
2,30	Paste	–	–	Thermisch liefähiges Schmiermittel

0,98	500	–	–	Gel mittlerer Festigkeit
0,98	500	–	–	Festes Gel
0,98	1200	–	–	Festes Gel
0,98	500	–	–	Festes Gel für tiefe Temperaturen

1,10	125	–	–	Harz / Vergussmasse, separater Kat. notwendig (Dicumyl Peroxid)
------	-----	---	---	---

³⁾ Standard: 100, 350, 1000, 12500 mPa s

Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt [%]	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich [°C]
------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------------	-----------	-------	---

Einkomponenten-Beschichtungen

CV-1144-0	–	Oxim	–	40	–	klar	-115 bis 260
CV-1144-2	–	Oxim	–	38	–	schwarz	-115 bis 260
CV-1145	–	Oxim	–	40	–	milchig	-115 bis 260
CV-1146-2	–	Oxim	–	30	–	schwarz	-115 bis 260
CV-1147	–	Oxim	–	45	–	klar	-115 bis 260
CV-1148	–	Oxim	–	30	–	schwarz	-115 bis 260
CV-1152	–	Oxim	–	0	–	klar	-115 bis 260

Einkomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien

CV-1142	–	Oxim	–	0	–	matt	-115 bis 260
CV-1142-2	–	Oxim	–	0	–	schwarz	-115 bis 260
CV1-1142	–	Oxim	–	0	–	milchig	-115 bis 260
CV1-1142-1	–	Oxim	–	0	–	weiß	-115 bis 260
CV1-1142-2	–	Oxim	–	0	–	schwarz	-115 bis 260
CV2-1142	–	Oxim	–	0	–	milchig	-115 bis 260
CV2-1142-1	–	Oxim	–	0	–	weiß	-115 bis 260
CV2-1142-2	–	Oxim	–	0	–	schwarz	-115 bis 260
CV-1143	–	Oxim	–	0	–	milchig	-65 bis 230

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Additionshärtung)

CV-2187	–	Platin	10:1	0	–	milchig	-65 bis 230
CV-2287	–	Platin	10:1	0	–	milchig	-115 bis 260
CV-2289-1	–	Platin	1:1	0	–	weiß	-115 bis 260
CV-2500	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV1-2500	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV3-2500	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV4-2500	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV7-2500	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV-2501	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 230
CV-2502	–	Platin	10:1	0	–	klar	-65 bis 230

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

(geringes Ausgasen)

Topfzeit	Haut- bildungs- zeit	Vernetzungs- zeit / Temperatur	Nachttemperung / Temperatur	Härte [Shore A]	Reißfestigkeit [N/mm²]	Reißdehnung [%]	Weiterreiß- widerstand [N/mm]
[Min.]	[Min./°C]	[Min./°C]	[Zeit/°C]	min. typisch	min. typisch	min. typisch	min. typisch
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	30	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
10	60	7 Tage / RT	–	–	–	–	–
–	30	7 Tage / RT	–	–	45	–	350
–	30	7 Tage / RT	–	–	35	–	200
–	30	7 Tage / RT	–	–	35	–	100
–	30	7 Tage / RT	–	–	35	–	100
–	30	7 Tage / RT	–	–	35	–	100
–	120	7 Tage / RT	–	–	35	–	200
–	120	7 Tage / RT	–	–	35	–	200
–	120	7 Tage / RT	–	–	35	–	200
–	30	7 Tage / RT	–	–	30	–	3,8
–	–	15 / 150	–	–	30	–	5,5
–	–	30 / 150	–	–	30	–	4,8
–	–	1 Tag / RT	–	–	25	–	4,1
2 Std.	–	15 / 150	–	–	50	–	6,2
2 Std.	–	30 / 150	–	–	15	–	0,6
2 Std.	–	30 / 150	–	–	40	–	4,1
2 Std.	–	10 / 150	–	–	45	–	2,4
–	–	30 / 150	–	–	45	–	5,1
–	–	15 / 150	–	–	50	–	6,2
–	–	10 / 150	–	–	45	–	6,2

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm ³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
1,01	265	–	–	LM: Naphtha
1,20	750	–	–	LM: Naphtha
1,05	2000	–	–	LM: Toluol
1,25	2200	–	–	LM: Naphtha
1,14	2000	–	–	LM: Naphtha
1,30	8000	–	–	LM: Naphtha
1,01	7000	–	–	Lösungsmittelfrei
1,11	–	–	–	Für niedrige Temperaturen, n = 1,43
1,13	Thixotrop	–	–	
1,10	Thixotrop	–	–	
1,10	–	5 g / Min.	–	
1,10	–	5 g / Min.	–	LM: Naphtha
1,13	–	5 g / Min.	–	
1,13	Thixotrop	–	–	
1,13	Thixotrop	–	–	
1,12	Thixotrop	–	–	
1,10	A: 1·10 ⁵ B: 5·10 ³	–	–	Klebstoff
1,10	A: 1·10 ⁵ B: 5·10 ³	–	–	Klebstoff
1,10	A: 6·10 ⁴ B: 5·10 ³	–	–	RTV-Klebstoff, schnellhärtend
1,04	8000	–	–	Optisch klar
1,00	7000	–	–	Optisch klar
1,04	3000	–	–	Niedrig viskos, optisch klar
1,01	2000	–	–	Optisch klar
1,01	9000	–	–	Optisch klar
1,04	8000	–	–	RTV-Klebstoff, optisch klar
1,08	23000	–	–	

Silikone für die Luft- und Raumfahrttechnik

Best.-Nr. Kategorie	Äquivalent-Typ zu	Vernetzer- system	Mischungs- verhältnis	Lösungs- mittel- gehalt [%]	Füllstoff	Farbe	Betriebs- temperatur- bereich [°C]
------------------------	----------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------------	-----------	-------	---

Zweikomponenten-Klebstoffe und Dichtungsmaterialien (Kondensationshärtung)

CV-2510	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	weiß	-115 bis 260
CV-2520	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	weiß	-115 bis 260
CV-2564	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	milchig	-115 bis 260
CV-2566	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	rot	-115 bis 260
CV1-2566	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	rot	-115 bis 260
CV2-2566	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	rot	-115 bis 260
CV-2567	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	klar	-115 bis 260
CV-2568	–	Zinn	100:0,5	0	SiO ₂ ¹⁾	rot	-115 bis 260

Elektrisch leitende Silikone

CV-1500	–	Oxim	–	0	–	schwarz	-115 bis 260
CV-2640	–	Platin	100:1	0	–	schwarz	-115 bis 260
CV-2644	–	Oxim	20:1	0	–	bernstein	-65 bis 250
CV-2646	–	Platin	100:0,5	0	–	bernstein	-115 bis 260

Thermisch leitende Silikone

CV-2942	–	Platin	100:5	0	–	grau	-65 bis 250
CV-2943	–	Zinn	100:0,2	0	–	grau	-115 bis 260
CV-2946	–	Platin	15:1	0	–	weiß	-65 bis 250
CV-2960	–	Platin	10:1	0	–	weiß	-115 bis 260

Silikonöle und Schmiermittel

CV-7300	–	–	–	0	–	klar	-40 bis 200
CV-9042	–	–	–	0	–	weiß	-40 bis 200
CV-9341	–	–	–	0	–	weiß	-40 bis 200

Silikongele

CV-8151	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 200
CV1-8151	–	Platin	1:1	0	–	klar	-65 bis 200
CV-8251	–	Platin	1:1	0	–	klar	-115 bis 260

Kat. = Katalysator, LM = Lösungsmittel, RTV = Raumtemperaturvernetzend

¹⁾ amorphe pyrogene Kieselsäure

(geringes Ausgasen)

Topfzeit				Härte [Shore A]		Reißfestigkeit [N/mm²]		Reißdehnung [%]		Weiterreiß- widerstand [N/mm]	
Haut- bildungs- zeit				Vernetzungs- zeit / Temperatur		Nachtemperung / Temperatur					
[Min.]				[Min./°C]		[Zeit/°C]		min. typisch		min. typisch	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 45		– 2,4	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 55		– 1,0	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 50		– 4,1	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 60		– 4,1	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 45		– 2,7	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 55		– 4,5	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 20		– 0,6	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 45		– 0,9	
10				30		7 Tage / RT		– 70		– 3,4	
2 Std.				–		30 / 150		– 60		– 0,1	
2 Std.				–		30 / 150		– 80		– 2,5	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 60		– 1,3	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 85		– 2,7	
2 Std.				24 Std.		7 Tage / RT		– 90		– 3,1	
2 Std.				–		10 / 150		– 75		– 1,3	
2 Std.				–		10 / 150		– 50		– 2	
–				–		–		–		–	
–				–		–		–		–	
–				–		–		–		–	
2 Std.				–		30 / 150		–		–	
2 Std.				–		30 / 150		–		–	
2 Std.				–		30 / 150		–		–	

Dichte	Viskosität oder Plastizität	Extrusionsrate	E-modul [MPa bei %]	Bemerkungen
[g/cm³]	[mPa s]	[g/Min.]	typisch	
1,20	20000	–	–	
0,75	Thixotrop	–	–	Niedrige Dichte
1,11	50000	–	–	Hohe Reißfestigkeit
1,50	50000	–	–	
1,42	40000	–	–	Niedrig viskose Version von CV-2566
1,50	Thixotrop	–	–	
1,00	5000	–	–	Beschichtung
0,64	Paste	–	–	Niedrige Dichte
1,24	Thixotrop	–	–	spez. el. Widerstand 1,5 Ω · cm
1,23	95000	–	–	spez. el. Widerstand 5,0 Ω · cm
2,80	Paste	–	–	spez. el. Widerstand 0,004 Ω · cm
3,50	Paste	–	–	spez. el. Widerstand 0,004 Ω · cm
2,54	Paste	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,0 W/(m·K), mind. 0,63 W/(m·K)
2,50	Paste	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,3 W/(m·K), mind. 0,63 W/(m·K)
1,50	Paste	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 3,8 W/(m·K), mind. 1,05 W/(m·K)
1,30	100000	–	–	Wärmeleitfähigkeit typisch 1,3 W/(m·K), mind. 0,63 W/(m·K)
–	1000 bis 100000	–	–	Dämpfungsflüssigkeit
–	Paste	–	–	Schmiermittel
–	Paste	–	–	Schmiermittel
–	2000	–	–	Verguss-Gel
–	15000	–	–	Verguss-Gel
–	10000	–	–	Verguss-Gel

**Spezialklebstoffe/
Silikone**

0 72 43-604-113
kleber@polytec.de
www.polytec.de



Polytec Stammhaus Waldbronn

Produkte & Leistungen

Spezialklebstoffe/Silikone

Epoxid und Polyimid Klebstoffe

- elektrisch leitend
- thermisch leitend
- für die Gießtechnik
- für optische Anwendungen

Keramische Materialien

- Klebstoffe
- Vergussmassen
- Modelliermassen
- Überzüge
- Isolierwerkstoffe
- Keramikplatten

Silikone

- Grundierungen
- Beschichtungen
- Klebstoffe
- Spritzgussmassen
- Schäume
- Flüssigkeiten
- Gele
- elektrisch leitend
- thermisch leitend

UV-härtende Klebstoffe

- Epoxide
- Acrylate

UV-Härtelampen

Klebstoff-Filme und -Preforms

- elektrisch leitend
- thermisch leitend
- elektrisch isolierend

Polytec GmbH
Polytec-Platz 1-7
76337 Waldbronn
Tel.: (0 72 43) 6 04 - 0
Fax: (0 72 43) 6 99 44
E-Mail: info@polytec.de
http://www.polytec.de

**Vertriebs- und
Beratungsbüro Berlin**
Polytec
Physik Instrumente
Schwarzschildstraße 1
12489 Berlin
Tel.: (0 30) 63 92 51 40
Fax: (0 30) 63 92 51 41