

Duralco / Durapot Epoxide

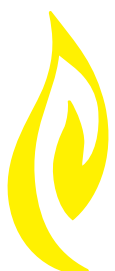


- ... Klebstoffe**
- ... Vergußmassen**
- ... Wärmeleitpasten**

**Für Hochtemperatur-
anwendungen in der:**

**Elektrotechnik
Elektronik
Feinwerktechnik
Mechanik, etc.**

**COTRONICS
CORP.**



Durch geeignete Wahl der **Füllstoffe** lassen sich die physikalischen Eigenschaften wie die thermische und die elektrische Leitfähigkeit oder die Zugfestigkeit variieren. Bei der Verwendung metallischer Füllstoffe wie Silber (Duralco 118, 120 und 124) erhält man elektrisch leitfähige Verbindungen, während aluminiumoxidhaltige Füllstoffe (z.B. Duralco 4400 und 4700) thermisch leitfähig, aber elektrisch isolierende Klebeverbindungen ergeben.

b) Ein- und Zweikomponentenkleber

Zweikomponentenkleber haben wesentlich längere Lagerfähigkeit bei Raumtemperatur, zeigen oft höhere mechanische Festigkeit und sind vielseitiger hinsichtlich ihrer Aushärteeigenschaften und der anderen physikalischen Größen.

Der wesentliche Vorteil einkomponentiger Systeme besteht darin, daß sie vor Gebrauch nicht in dem jeweiligen Mischungsverhältnis angerührt werden müssen. Dafür ändert sich jedoch die Konsistenz (Viskosität, Thixotropität) langsam im Laufe der Lagerung bei Raumtemperatur.

Zweikomponentenkleber können prinzipiell auch beim Hersteller gemischt und durch spezielle Verfahren auf -40°C gekühlt werden. Man erhält dadurch einen einkomponentigen Klebstoff, der bei -40°C gelagert werden muß. Die typische Lagerfähigkeit des vorgemischten Klebstoffs beträgt dann 1 Jahr.

c) Topfzeit

Als Topfzeit wird derjenige Zeitraum bezeichnet, innerhalb dessen ein Zweikomponentenkleber nach dem Vermischen (bzw. ein tiefgefrorener Kleber nach dem Auftauen) einwandfrei im jeweiligen Auftragsprozeß zu verarbeiten ist. Im Falle von Einkomponentenklebern sind Topfzeit und Lagerzeit ähnlich. Am Beginn der Topfzeit setzt bei jedem Klebstoff eine langsame Vernetzungsreaktion ein. Dadurch nehmen auch die Viskosität und die Thixotropität laufend zu. Das Ende der Topfzeit gilt dann als erreicht, wenn der Klebstoff im gewählten Auftragsprozeß (z.B. Luftdruckdosierung, Siebdruckauftrag, Stempeltechnik) nicht mehr einwandfrei zu verarbeiten ist.

Die Verarbeitbarkeit eines Klebstoffes bei zunehmender Viskosität hängt jedoch in sehr großem Maß von der eingesetzten Auftragstechnik und der spezifischen Anwendung ab. Damit ist die Topfzeit nicht nur vom Klebstoff abhängig, sondern genauso von der speziellen Verarbeitungstechnik. Je nachdem wie ein und dasselbe Material eingesetzt bzw. verarbeitet wird, kann die Topfzeit (bei Raumtemperatur) bei einem Tag oder bei einer Woche liegen. Die in den Klebstoffspezifikationen angegebenen Daten für die Topfzeit, können deshalb nur Richtwerte sein. Innerhalb der angegebenen Topfzeit darf sich die Viskosität des Klebstoffes verdoppeln.

Bei den meisten Auftragstechniken kann eine Verdoppelung der Viskosität problemlos toleriert werden. Die Topfzeiten (bei Raumtemperatur) von Zweikomponentenklebern liegen zwischen einigen Minuten und über einer Woche. Eine besondere Kühlung von Zweikomponentenklebern wird nicht empfohlen, da diese keine Vorteile bringt und die beiden Komponenten bei niedriger Temperatur auskristallisieren können.

d) Hinweise für den Umgang mit tiefgefrorenen Cotronics-Klebstoffen

LAGERUNG

Die Lagerung muß bei mindestens -40°C erfolgen!

AUFTAUEN

Die Kartusche darf erst geöffnet werden, wenn diese vorher auf Raumtemperatur erwärmt wurde. Das Kondenswasser an der Kartusche muß vor dem Öffnen ebenfalls entfernt werden. Der Klebstoff darf keinesfalls wieder eingefroren werden!!!

LIEFERUNG

Die Kühlung beim Transport wird durch Trockeneis (-78°C) sichergestellt. Bei der Entnahme der Kartusche sollte mindestens noch 1 kg Trockeneis vorhanden sein. Die Kartuschen und das Trockeneis dürfen nur mit isolierten Handschuhen berührt werden. (Der Klebstoff kann durch direkten Kontakt mit Wasser oder Lösemittel zerstört werden.)

Beispiel für die Auftauzeit einer 3cc-Kartusche Silberleitklebstoff H20E:

-40°C bis +20°C bei 25°C Lufttemperatur:
20 min. Auftauzeit + 200% Sicherheit → 1h

REINIGUNG

Die Reinigung von Geräten, die mit nicht gehärtetem Kleber beschmutzt sind, gelingt mit:

- Aceton
- MEK (Methyl-Ethyl-Ketone)

Bei ausgehärteten Klebern lassen sich die Klebeverbindungen durch Anwendung von Hitze und mechanische Kraft oder Epoxidlösungsmittel (z. B. Diethylmethan) lösen.

SAUBERKEIT VON OBERFLÄCHEN

Oberflächen sollten frei sein von Schmutz, Fett, Öl und Flußmittelrückständen. Dann ergeben sich optimal feste Klebeverbindungen.

LIEFERFORM

EFD-Kartuschen: 3, 5, 10 und 30 ml, Schraubdosens

e) Aushärtezyklus

Der Aushärtezyklus ist eine Kombination von Temperatur und Zeit, der ein warmhärtender Kleber ausgesetzt werden muß, um "vollständig" auszuhärten. Für den gleichen Kleber können mehrere Temperatur/Zeit Kombinationen gewählt werden, um das Material in der jeweiligen Anwendung optimal zu vernetzen.

Je nach gewähltem Aushärtezyklus bzw. Aushärteart (Umluftofen, Durchlaufofen, Heizplatte etc.), ergeben sich unterschiedliche Aushärtungsgrade bzw. Vernetzungsgrade. Allgemein gilt, daß bei Hochtemperaturhärtung (hohe Temperatur, kurze Härtingszeit) die Klebstoffe zu fast 100% vernetzen und damit eine optimale Klebefestigkeit und Beständigkeit gegen Wasserdampf (oder andere Gase und Flüssigkeiten) haben. Bei elektrischen- und Wärmeleitklebern ergeben sich auch die geringsten elektrischen und thermischen Widerstände an der Klebestelle.

Allerdings werden die Klebstoffe bei der Hochtemperaturhärtung auch maximal spröde.

Eine Härtung bei niedrigen Temperaturen und bei langer Härtungsdauer ergibt zwar nicht die beste Klebefestigkeit und die optimalen elektrischen und thermischen Leitfähigkeiten. Allerdings bleibt der gehärtete Klebstoff etwas flexibler und kann so sehr gut thermomechanische Spannungen ausgleichen, welche durch unterschiedliche thermische Ausdehnungen der Klebpartner hervorgerufen werden.

Die in den Kleberspezifikationen angegebenen Temperatur/Zeitkombinationen für die Kleberhärtung sollten daher eher als Vorschläge bzw. Empfehlungen angesehen werden. Unterschiedliche Härtebedingungen führen zu durchaus verschiedenen Eigenschaften des gehärteten Klebstoffs. Die optimale Härtungsbedingung ist abhängig von der spezifischen Anwendung und empirisch zu ermitteln.

Ein technisch sehr guter aber zeitaufwendiger Prozeß ist die sogenannte Stufenhärtung. Bei dieser auch auf den Klebstoffverpackungen angegebenen Härtungsmöglichkeit werden für viele Anwendungen gleich beim ersten Versuch sehr gute Ergebnisse erzielt. Die Empfehlung auf der Klebstoffverpackung sollte, wenn möglich, mit dem ersten Klebeversuch übereinstimmen. Für viele großtechnische Anwendungen können die angegebenen Härtungszeiten drastisch reduziert werden.

Merke: Man kann nicht zu viel, wohl aber zu wenig härten.

Da sich die Härtedauer exponentiell zur Härtetemperatur verhält, gilt noch die folgende grobe Faustregel:

Bei einer Härtetemperatur von ca. 100°C ist bei einer Temperaturverringerung um 10°C eine Verdoppelung und bei einer Temperaturerhöhung um 10°C eine Halbierung der Härtezeit nötig bzw. möglich, um einen ähnlichen Härteungsgrad zu erhalten.

f) Betriebstemperaturbereiche

Epoxid- und Polyimidklebstoffe sind organische Verbindungen, die sich bei hohen Temperaturen zersetzen bzw. verdampfen.

In den Tabellen werden unterschiedliche Grenztemperaturen unterschieden:

Max. Betriebstemperatur
Verformungstemperatur
Gewichtsverlust

g) Maximale Betriebstemperatur

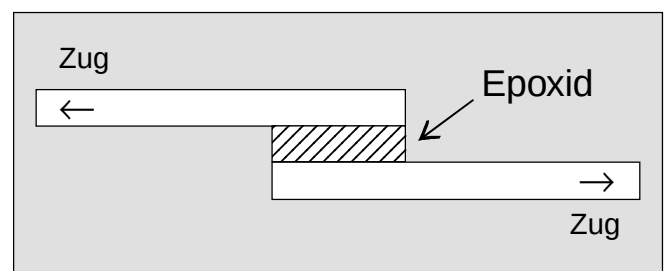
Die maximale Betriebstemperatur ist als 2%iger Gewichtsverlust innerhalb 24 Stunden definiert. Für viele praktische Anwendungen bedeutet diese Grenz-Temperatur den Maximalwert, der nicht mehrere Tage überschritten werden sollte ohne daß der Klebstoff Schaden nimmt. Die Härte und Haftfestigkeit ist bei der max. Betriebstemperatur schon deutlich reduziert. Muß der Klebstoff über einige Jahre dauerstabil bleiben, muß in Abhängigkeit von Füllgrad die Dauerbetriebstemperatur ca. 20 bis 80°C darauf definiert werden.

h) Verformungstemperatur

Die Verformungstemperatur liegt unterhalb der maximalen Betriebstemperatur. Sie gibt einen Anhaltspunkt ab, wann mit einer deutlichen Verformung des Klebstoffes unter Einwirkung einer mechan. Kraft zu rechnen ist.

i) Zugscherfestigkeit

Zwei aneinandergeliebte Plättchen können abhängig von der Klebefläche mit einer bestimmten maximalen Kraft (parallel zur Klebefläche) beaufschlagt werden, bevor sie sich voneinander lösen.



Die maximale Kraft, bezogen auf die Größe der Klebefläche, heißt Zugscherfestigkeit. Sie wird angegeben in den Dimensionen PSI (pounds per square inch), N/cm², kp/cm² etc.

Es gelten folgende Umrechnungen:

1 PSI (pounds/square inch)	= 6,894 x 10 ⁻¹ N/cm ²
	= 6,894 x 10 ⁻³ N/mm ²
	= 7,03 x 10 ⁻² kp/cm ²
1 MPa	= 1 x 10 N/cm ²

j) Wasseraufnahme

Die Feuchtebeständigkeit ist ein Maß für das Vermögen ausgehärteter Kleber, Wasser aufzunehmen. Gemessen wird diese Größe, indem der ausgehärtete Kleber für eine definierte Zeit, bei definierten Temperaturen, direkt in Wasser gelagert wird. Danach wird die prozentuale Gewichtszunahme des Klebers, die durch Absorption von Wasser entstanden ist, bestimmt. Um hier verschiedene Materialien miteinander vergleichen zu können, ist es wichtig, darauf zu achten, daß diese unter gleichen Bedingungen dem Feuchtetest unterzogen werden.

k) Konsistenz

Die Konsistenz der heute verwendeten Epoxidkleber deckt den gesamten Bereich von flüssig bis zäh (hochviskos, thixotrop, formstabil) ab.

Ungefüllte Kleber können bezüglich ihrer Konsistenz sehr gut durch Angabe ihrer Viskosität charakterisiert werden. Die Viskosität ist ein Maß für die Fließfähigkeit und wird in Millipascalsekunden (mPa s) oder in centipoise (cps) gemessen.

Beispiele:	Wasser	1,7 mPa s
	Glyzerin	1499 - 1700 mPa s
	Öl	300 - 3000 mPa s
	Epoxid	100 - 4000 mPa s

Bei gefüllten Klebern gestaltet sich die zahlenmäßige Angabe der Konsistenz schwieriger. Denn gefüllte Kleber sind mehr oder weniger stark thixotrop (pastös).

Thixotrope Stoffe sind dadurch charakterisiert, daß sie im Ruhezustand "formstabil" sind, während sie bei mechanischer Beanspruchung (rühren, abstreifen) eine begrenzte Fließfähigkeit annehmen.

Beispiele dafür sind: weiche Butter oder Eiscreme. Diese Stoffe sind formstabil im Ruhezustand und nehmen eine begrenzte Fließfähigkeit an, wenn man zum Beispiel mit einem Messer darüberstreift. Deswegen wird die Konsistenz gefüllter Kleber besser durch Begriffe wie: pastös; pastös, jedoch leicht fließend; thixotrop; stark thixotrop; thixotrop pastös etc. beschrieben. Die Angabe einer Zahl für die Viskosität bei thixotropen Stoffen liefert in der Regel nur wenig Information.

2. Gefüllte und ungefüllte Kleber

Grundsätzlich kann zwischen gefüllten und ungefüllten Epoxidklebern unterschieden werden.

a) Wärmeleitende Kleber

Füllstoffe: Aluminiumoxid, Silber, Nickel, Aluminium

Füllstoffanteil: 60% – 75% (gewichtsmäßig)

Die meistverwendeten wärmeleitenden Kleber sind Aluminiumoxidgefüllt. Metallisch gefüllte Kleber besitzen zwar eine bessere Wärmeleitfähigkeit, sind jedoch nicht elektrisch isolierend.

Für praktische Anwendungen gilt bei der Wärmeleitfähigkeit, daß die Größe des Wärmewiderstandes zwischen einem Klebepartner und dem Epoxidkleber berücksichtigt werden muß. Es ist deshalb häufig zweckmäßiger und praxisnaher, für gegebene typische Anwendungsfälle den gesamten Wärmewiderstand von Verbindungen zu vergleichen, anstatt nur die Wärmeleitfähigkeiten der Klebstoffe.

b) Ungefüllte Kleber

Ungefüllte Klebstoffe werden in einer Vielzahl von Anwendungen, z. B. auch zum Kleben von Glasfasern, optischen Gläsern etc. eingesetzt.

– Brechungsindex

Die Brechungsindizes der meisten optischen Kleber liegen bei $n = 1,5$. Es gibt jedoch auch Spezialtypen mit einem Brechungsindex von $n \approx 1,4$. Diese Kleber eignen sich besonders zum Kleben von PCS-Fasern in LWL-Stecker. Der vergleichsweise niedrige Brechungsindex der Kleber erzeugt Totalreflexion an Stellen, wo die Plastikummhüllung beschädigt oder ganz entfernt wurde.

– Schrumpf

Kleber schrumpfen beim Härtevorgang. Dieser Volumenschrumpfung kann zu Spannungen und schlimmstenfalls sogar zu Rissen führen. Die Größe des Schrumpfs hängt wesentlich vom verwendeten Klebertyp ab. Nach Möglichkeit sollten lösungsmittelfreie Kleber eingesetzt werden. Da hier kein Lösemittel aus dem Kleber beim Härten verdunstet, ist der Schrumpfung besonders gering ($< 1\%$). Bei sehr dünnflüssigen Klebstoffen kann während der Härtung Klebstoff nachfließen. Vergußmassen zeichnen sich in der Regel durch ihren besonders geringen Schrumpfung aus.

3. Die wichtigsten Auftragstechniken für Kleber

Die in der Technik am meisten benutzten Kleber sind in ihrer Konsistenz thixotrop pastös. Für sehr feine Strukturen werden hauptsächlich flüssige Kleber eingesetzt. Im folgenden werden die wichtigsten Auftragstechniken kurz erläutert:

a) Siebdruck

Beim Siebdruck wird der Kleber mit einer Rakel durch ein Nylon- oder Stahlsieb hindurchgedrückt. Das Sieb ist auf der Unterseite mit einer Beschichtung versehen, bei der schablonenartig die zu bedruckenden Stellen ausgespart sind, so daß Kleber nur an den freien Stellen durch das Sieb gelangen kann. Das Substrat liegt in einem Abstand (Absprung) von ca. 0,5 – 1 mm unter dem Sieb. Wenn die Rakel über das Sieb gezogen wird, drückt es sich durch elastische Verformung nach unten und berührt das Substrat. Man benutzt für gefüllte Epoxidkleber Siebe mit Meshzahlen (Maschenzahl/inch) von 180 – 325, je nach Klebertyp bzw. Partikelgrößenverteilung im Klebstoff. Auf Grund der Lösungsmittelfreiheit und der langen Topfzeiten der meisten Cotronics-Klebstoffe kann die Bauteilbestückung nach dem Siebdruck – je nach Klebertyp – bis zu mehreren Tagen später erfolgen.

Die Siebdrucktechnik eignet sich besonders für den präzisen Kleberauftrag bei der Massenfertigung von flachen Substraten.

b) Stempeltechnik

Bei der Stempeltechnik wird Kleber in einer Schale dünn (ca. 200 μm - 300 μm dick) ausgestrichen. Ein Metallstempel, dessen Fläche ca. 20% kleiner als die eigentliche spätere Klebefläche ist, wird eingetaucht und herausgezogen. Etwa die Hälfte der Epoxidstärke (ca. 100 μm - 150 μm) bleibt am Metallstempel haften. Danach wird der Stempel auf das Substrat leicht aufgedrückt. Beim Hochziehen des Stempels reißt der Kleber wieder etwa in der Mitte, so daß eine Kleberdicke von ca. 50 μm - 75 μm auf dem Substrat bleibt. Das Bauteil wird dann mit definiertem Andruck in die bestempelte Kleberfläche eingedrückt.

Der Kleber drückt sich dabei auseinander, und bei richtiger Dimensionierung des Stempels ergeben sich saubere Kehlnähte an den Kanten des Bauelementes.

Die Stempelmethode ist eine hochpräzise Kleberauftragstechnik, die mit manuellen Geräten (Stempelbondern) Stückzahlen von 600 - 800 Stück/Stunde ermöglicht.

Für die Stempeltechnik gibt es spezielle, hinsichtlich Viskosität und Thixotropität entwickelte Kleber. Denn es ist sehr entscheidend, daß beim Herausziehen des Stempels aus der Schale der Kleber keine Fäden zieht.

c) Luftdruckdosierung

Bei der Luftdruckdosierung wird eine kleinere Klebermenge (z.B. 5 ccm) in eine Kartusche abgefüllt. Die Kartusche wird mit einem Dosiergerät mit Druckluft beaufschlagt. Am unteren Ende des Gefäßes wird die Auslaßöffnung durch eine Dosiernadel von entsprechendem Durchmesser gebildet. Von der oberen Seite wird auf den Kleber für eine definierte Zeit ein bestimmter Luftdruck angewendet. Bei exakter Einhaltung von Luftdruck und Zeitdauer können so genau definierte Klebermengen dosiert werden. Im Handel sind sowohl manuelle als auch automatische Luftdruckdosiergeräte erhältlich.

d) Spatelmethode

Selbstverständlich kann Epoxidkleber auch von Hand mit einem kleinen Spatel ("Zahnstocher") auf die Klebeteile aufgebracht werden. Obwohl diese Methode an sich sehr unpräzise ist, kann sie doch z.B. für Handversuche, Kleinserien oder Reparaturen verwendet werden.

e) Aufschleudern

Bei scheibenförmigen Teilen wird eine gleichmäßige Kleberbenetzung durch Aufschleudern erreicht. Dabei wird die Scheibe durch Vakuum auf einem drehenden Zylinderstück gehalten. Während die Scheibe mit hoher Geschwindigkeit rotiert, wird Kleber mit geeigneter Viskosität auf die Scheibe dosiert. Durch die Zentrifugalkraft wird der Kleber nach außen geschleudert und es bleibt auf der Oberfläche ein Film von gleichmäßiger Dicke zurück.

4. Kleberauswahl im Hinblick auf den spezifischen Einsatz und die Auftragstechnik

Wenn es um die Auswahl eines geeigneten Klebers für einen bestimmten Anwendungsfall geht, so sind in der Regel immer mehrere Faktoren zu berücksichtigen. Wichtig ist, daß man möglichst von Anfang an zwei grundsätzliche Fragestellungen unterscheidet:

- Welche Auftragstechnik soll später in der Produktion – oder überhaupt – benutzt werden? In welchem zeitlichen Rhythmus wird der Kleber verarbeitet? Bei welchen maximalen Temperaturen kann er mit Rücksicht auf die anderen Bauteile ausgehärtet werden?
- Welchen speziellen Anforderungen muß der ausgehärtete Kleber in der Anwendung genügen?

Nach Beantwortung der ersten Frage ist die Zahl der in Frage kommenden Kleber meist schon wesentlich eingeschränkt. Denn die Auftragsart und der Bearbeitungszyklus diktiert von Anfang an die Parameter Konsistenz und Topfzeit, ggf. auch noch den Aushärtezyklus.

Zur Beantwortung der zweiten Frage werden Parameter wie: elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, maximale Betriebstemperatur, Scherfestigkeit, Feuchtebeständigkeit, Temperaturschockbelastung, Temperaturzyklen, opt. Transparenz, NASA Specs, etc. angesprochen. Da für jeden individuellen Anwendungsfall die verschiedenen Parameter verschiedenen Gewicht haben, wird die Auswahl eines geeigneten Klebers oft ein Kompromiß zwischen allen wesentlichen Faktoren sein. Die Mitarbeiter der Firma Polytec helfen Ihnen gerne, für Ihre speziellen Anforderungen das geeignete Produkt auszuwählen.

5. Verarbeitungshinweise zu den Epoxid Klebstoffen und Vergußmassen

a) Lagerung

Die Klebstoffe der Firma Cotronics Corporation sollten bei Raumtemperatur (20°C – 25°C), jedoch nicht wesentlich darüber, gelagert werden. Es muß auch darauf geachtet werden, daß die Behälter immer gut verschlossen sind, damit flüchtige Kleberbestandteile nicht mit der Zeit verdunsten. Bei dieser Form der Lagerung werden die in den Spezifikationen angegebenen Lagerzeiten immer erreicht. Die meisten Kleber können jedoch auch erheblich länger als angegeben gelagert werden. Eine mögliche Qualitätseinbuße des Klebers durch zu lange Lagerung zeigt sich praktisch immer an der schlechteren Verarbeitbarkeit. Allgemein gilt die Regel: Solange ein Kleber verarbeitbar ist, ist er auch gut.

Die Lagerzeit von einkomponentigen Klebern (normalerweise 6 Monate) kann erheblich verlängert werden, wenn der Kleber im Kühlschrank bei ca. (2...7)°C gelagert wird. Vor Verwendung muß er jedoch mindestens einen Tag früher aus dem Kühlschrank genommen und im geschlossenen Gefäß wieder auf Raumtemperatur gebracht werden. Wird dies nicht berücksichtigt, kondensiert unnötig viel Feuchtigkeit auf der Klebstoffoberfläche, was zur Zerstörung des Materials führen kann.

b) Vorbereitung der Klebstoffe

Der Kleber muß vor der Verarbeitung gut aufgerührt werden. Zweikomponentenkleber sollen vor dem Mischen separat gut gerührt werden – gefüllte Klebstoffe mindestens 3 Minuten. Es ist darauf zu achten, daß beim Rühren und späteren Mischen nur wenig Luft mit eingerührt wird.

Eine Erwärmung des Klebers auf 35°C-50°C reduziert die Viskosität erheblich (Klebstoffe verhalten sich vor dem Vernetzen oder Gelieren ähnlich wie Motoröl), dadurch vereinfacht sich das Rühren und Mischen. Allerdings ist zu beachten, daß sich durch die erhöhte Temperatur auch die Topfzeit wesentlich verkürzt. Die Kleber sollen dann möglichst schnell verarbeitet werden.

c) Vorbereitung der Oberflächen

Auf den Oberflächen der Klebpartner sollten Fett, Öl, Schmutz, alte Beschichtungen, Rost etc. entfernt werden. Öl und Fett lassen sich gut mit organischen Lösungsmitteln wie z.B. Aceton, Ethanol, MEK (Methylethylketon) beseitigen. Das Aufrauen der Oberfläche verbessert die Haftung (Adhäsion) des Klebers wesentlich. Die Epoxidklebstoffe haften in der Regel sehr gut auf Metallen (Ausnahme: Chrom, Titan), Glas, Keramik und vielen Kunststoffen. Bei Kunststoffoberflächen insbesondere bei Polyolefine oder teflonähnlichen Materialien kann es erforderlich sein, sie ins Plasma zu aktivieren. Gute Ergebnisse erhält man z.B. in einem $O_2 + SF_6$ Plasma.

d) Härtung

Die Härtung sollte gemäß den Empfehlungen auf der Verpackung erfolgen. Hier gilt die Regel, daß die Härtezeit ruhig großzügig ausgedehnt werden soll, damit ein guter Härtegrad erreicht wird.

Merke: Man kann nicht zu lange aushärten, wohl aber besteht bei zu kurzer Härtezeit die Gefahr eines geringen Vernetzungsgrades und damit einer schlechten Beständigkeit und geringeren Klebekraft.

Besonders die Klebekraft und Beständigkeit von raumtemperaturhärtenden Klebstoffen wird verbessert, wenn eine Nachhärtung von z.B. 4 Stunden bei 90°C-120°C erfolgt. Durch die Wahl der Härtungstemperatur kann maßgeblich das Fließverhalten des Klebstoffes vor dem Gelieren bestimmt werden.

e) Lösen und Reparatur von Klebeverbindungen

Es gibt mehrere Methoden, ausgehärtete Klebeverbindungen wieder zu lösen. Z.B.:

- Anwendung von Hitze
- Mechanische Kraft
- Epoxidlösungsmittel (z.B. Dichlormethan)

Die wohl geeignetste Methode bei der Reparatur von Epoxid-Klebeverbindungen ist das Anwenden von Hitze. Am besten geschieht dies durch Heißluftzufuhr direkt an der Reparaturstelle. Durch die nur lokale Erwärmung werden andere Bauteile nicht beeinflusst, während sich das geklebte Bauteil bei einer Temperatur von ca. 350°C leicht lösen läßt.

Man kann sofort nach dem Lösen eines Bauteiles wieder ein neues einsetzen und den Kleber anschließend auch sofort durch lokale Heißluftzufuhr aushärten.

Das gewaltsame Entfernen geklebter Bauteile, z.B. mit einer Zange, ist problematischer, da hierbei auch andere Bauteile mit beschädigt werden können. Zur Not ist es jedoch in bestimmten Fällen machbar.

Epoxidlösungsmittel spielen beim Lösen einzelner Bauteile praktisch keine Rolle, da sie zu umständlich zu benutzen sind und der Anlösevorgang auch zu lange dauert. Die Ergebnisse sind in den meisten Fällen sehr unbefriedigend.

f) Reinigung

Klebstoffreste, welche noch nicht ausgehärtet sind, lassen sich sehr gut mit üblichen organischen Lösungsmitteln, wie z.B. Aceton, Ethanol etc. entfernen. Ist der Klebstoff allerdings schon teilweise ausgehärtet, dann läßt er sich nur noch bedingt, z.B. mit chlorierten Kohlenwasserstoffen wie Dichlormethan, entfernen.

Deshalb sollte eine Reinigung möglichst umgehend erfolgen.

g) Sicherheit

Die Sicherheitshinweise in den Sicherheitsdatenblättern sind zu beachten. Nach Möglichkeit sollte kein Hautkontakt mit den Klebern erfolgen; Handschuhe sind immer zu tragen.

NIEMALS !!! darf Kleber, der an die Haut gekommen ist, mit einem organischen Lösemittel entfernt werden.

Kommt die Haut gleichzeitig mit Klebstoff und organischem Lösungsmittel in Kontakt, so wird die Gefahr einer Hautreizung potenziert. Für das Reinigen von Hautpartien sollen nur Wasser und Seife oder eventuell noch übliche Handwaschpasten verwendet werden.

Allgemeine Eigenschaften/Härtung							Mechanische Eigenschaften					
Anzahl d. Komponenten	Mischungsverhältnis (nach Gewicht) Harz : Härter	Topfzeit	Härtung (Vorschläge*)	Lagerfähigk. bei RT (Monate)	Farbe		Zugscherfestigkeit [N/cm²] (bei RT)	Bruchmodul [%]	Shore Härte	Dichte [g/cm³]	Volumenschrumpfb. Härten	Wasseraufnahme (30 Tg. bei 50 °C) (in Gewichtsproz.)

Duralco/Resbond Klebstoffe

4400	2	100 : 21	30 Min.	25°C	6	grau	4800	3	D 82	2,2	0,4%	0,05%
4420	1	N.A.	4 Std.	140°C/1 Std.	6	grau	4800	3	D 75	1,2	0,2%	0,05%
4460	2	100 : 80	4 Std.	120°C/2 Std. 300°C/17 Min.	6	amber	7100	5	D 80	1,6	1%	0,1%
4461	2	100 : 17	30 Min.	25°C/16 Std.	6	amber	6550	5	D 75	1,2	1%	0,15%
4462	2	100 : 17	30 Min.	25°C	6	transparent	6530	2 - 5	N.A.	1,2	1%	0,15%
4525	2	100 : 8	30 Min.	100°C/15 Min. 25°C/16 Std.	6	schwarz	6840	2	D 80	1,9	0,2%	0,02%
4535	2	100 : 100	30 Min.	25°C/24 Std.	6	schwarz	4130	12	≈ A 70	1,12	0,2%	0,2%
4537	2	100 : 100	30 Min.	25°C/16 Std.	6	blau	4130	2	D 60	1,5	0,2%	0,2%
4538	2	100 : 120	30 Min.	25°C/16 Std.	6	amber	4130	12 - 100	≈ A 70	1,12	0,2%	0,2%
4540	2	100 : 9	30 Min.	25°C/16 Std.	6	metallig	6890	1,2	D 80	1,9	0,1%	0,2%
4700	2	100 : 28	4 Std.	120°C/2 Std. ¹⁾	6	schwarz	7650	1	D 94	1,94	0,2%	0,02%
4703	2	100 : 22	4 Std.	120°C/2 Std. ¹⁾ 300°C/12 Min.	6	grau	7650	2	D 95	1,8	0,2%	0,015%
4861	2	100 : 13	N.A.	25°C/16 Std.	6	grau	6550	2	D 75	1,9	0,2%	0,2%

Duralco elektrische und thermische Leitkleber

118	1	N/A	20 Min.	25°C/1 Std. 95°C/5 Min.	6	silbrig	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
120	2	100 : 8	20 Min.	25°C/24 Std. 95°C/10 Min.	6	silbrig	6800	N.A.	D 70	1,3	0,2%	0,04
122	2	100 : 4	20 Min.	25°C/24 Std. 95°C/10 Min.	6	schwarz	6900	N.A.	D 70	1,3	0,2%	0,04
124	2	100 : 100	4 Std.	120°C/2 Std. ¹⁾	6	silbrig	7050	N.A.	D 75	1,2	0,2%	0,04
125	2	100 : 100	N.A.	95°C/30 Min. 25°C/8 Std.	6	silbrig	N.A.	N.A.	A 70	1,3	N.A.	N.A.
128	2	100 : 21	20 Min.	25°C/24 Std.	6	grau	6900	N.A.	D 85	1,8	0,2%	0,03
132	2	100 : 9	20 Min.	25°C/24 Std.	6	Alufarben	6800	N.A.	D 80	1,9	0,1%	0,2
133	2	100 : 32	4 Std.	120°C/2 Std. 180°C/4 Std.	6	Alufarben	7500	N.A.	D 85	1,9	0,1%	0,2

Wärmeleitpaste

134	1	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	grau	N.A.	N.A.	N.A.	1,7	N.A.	N.A.
-----	---	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	------	------

Durapot Vergußmassen

861	2	100 : 17	90 Min.	25°C/16 Std.	6	amber	6500	N.A.	D 80	1,2	0,9%	0,15
862	2	100 : 80	4 Std.	105°C/2 Std. ¹⁾	6	amber	6550	N.A.	D 80	1,3	0,6%	0,02
863	2	100 : 71	8 Std.	105°C/2 Std. ¹⁾	6	amber	7000	N.A.	D 90	1,8	0,4%	0,02
864	2	100 : 120	1 Std.	25°C/24 Std.	6	amber	6700	N.A.	D 90	1,1	0,2%	0,02
865	2	100 : 21	1 Std.	25°C/24 Std.	6	grau	6850	N.A.	D 95	1,9	0,2%	0,02
866	2	100 : 13	1 Std.	25°C/24 Std.	6	grau	7500	N.A.	D 60	0,8	0,2%	0,03
867	2	100 : 23	30 Min.	25°C/24 Std.	6	transparent		N.A.	D 75	N.A.	N.A.	N.A.

* Aushärtezyklus s. Seite 3 und 4 N.A. = Nicht analysiert, RT = Raumtemperatur ¹⁾ Die angegebene Temperaturstabilität wird nur durch eine Nachhärtung 180°C/4 Std. erreicht

Tabelle S. 8 und 9

Fließ- / Verarbeitungseigenschaften			Thermische Eigenschaften					Elektrische Eigenschaften			
Viskosität [cps]	Füllstoff	max. Partikelgröße [µm]	Max. Betriebstemperatur ²⁾	Gewichtsverlust (1000 Std./200°C) [in Gewichtsproz.]	Verformungstemperatur [°C]	Wärmeleitfähigkeit [W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Thermische Ausdehnung [10 ⁻⁶ /K] bei RT	Spez. el. Volumenwiderstand [Ω·cm]	El. Spannungsfestigkeit [KV/mm]	Dielektrizitätskonstante (100 kHz)	Verlustfaktor (100 kHz)
pastös	Al ₂ O ₃	44	200	0,6%	170	2,40	17	10 ¹⁵	25	6,8	0,008
pastös	Al ₂ O ₃	44	210	0,6%	175	1,14	45	10 ¹⁰	18	3,8	0,010
600	ungefüllt	44	285	0,1%	260	0,57	64	10 ¹⁵	22	4,15	0,015
600	ungefüllt	44	260	0,2%	210	0,57	64	10 ¹⁶	20	4,1	0,015
600	ungefüllt	44	260	0,2%	210	0,57	64	10 ¹⁶	20	4,1	0,015
pastös	Al ₂ O ₃	44	260	0,05%	250	1,85	64	10 ¹⁵	20	3,5	0,01
10.000	Al ₂ O ₃	44	200	0,5%	100	1,00	34	10 ¹⁴	18	3,5	0,015
10.000	Al ₂ O ₃	44	230	0,1%	200	1,00	34	10 ¹⁴	18	3,5	0,01
10.000	Al ₂ O ₃	44	230	0,5%	100	1,00	34	10 ¹⁴	18	3,5	0,015
pastös	Al	44	260	0,05%	225	7,15	80	10 ⁹	10	N.A.	N.A.
40.000	Al ₂ O ₃	44	315	0,02%	300	1,85	64	10 ¹⁶	22	3,5	0,01
pastös	Al ₂ O ₃ + Metall	37	350	0,02%	320	2,57	68	10 ¹⁴	20	3,5	0,02
pastös	N.A.	N.A.	260	0,5%	210	N.A.	N.A.	10 ¹⁴	N.A.	N.A.	N.A.
600	Ag	44	90	N.A.	N.A.	7,15	N.A.	0,01	N.A.	N.A.	N.A.
15.000 pastös	Ag	44	250	N.A.	N.A.	9,29	64	0,002	N.A.	N.A.	N.A.
25.000 pastös	Ni	44	250	N.A.	N.A.	2,14	64	0,7	N.A.	N.A.	N.A.
20.000 pastös	Ag	44	325	N.A.	N.A.	9,29	60	0,005	N.A.	N.A.	N.A.
pastös	Ag	N.A.	235	N.A.	N.A.	5,13	34	0,004	N.A.	N.A.	N.A.
15.000 pastös	Al ₂ O ₃	44	250	N.A.	N.A.	5,72	47	10 ¹⁵	25	3,3	0,010
22.000 pastös	Al	44	250	N.A.	N.A.	8,58	75	10 ⁶	10	N.A.	N.A.
28.000 pastös	Al	44	335	N.A.	N.A.	7,15	70	10 ⁶	10	N.A.	N.A.
pastös	Al ₂ O ₃	44	250	N.A.	N.A.	7,15	N.A.	10 ¹⁶	N.A.	N.A.	N.A.
1.000	ungefüllt	N/A	230	N.A.	N.A.	1,03	60	10 ¹⁴	20	4,15	0,015
1.500	ungefüllt	N/A	260	N.A.	N.A.	1,03	60	10 ¹⁴	22	4,15	0,015
2.000	ungefüllt	N/A	340	N.A.	N.A.	1,28	45	10 ¹⁴	22	3,5	0,010
11.200	ungefüllt	N/A	230	N.A.	N.A.	1,00	60	10 ¹⁴	22	3,5	0,01
10.000	Al ₂ O ₃	44	260	N.A.	N.A.	2,86	45	10 ¹⁵	27	3,5	0,01
10.000	Al ₂ O ₃	44	260	N.A.	N.A.	0,21	45	10 ¹⁵	19	3,5	0,015
600	ungefüllt	N.A.	200	N.A.	N.A.	0,55	64	10 ¹⁴	19	4,1	0,015

²⁾ Max. Betriebstemperatur = Temperatur bei welcher sich innerhalb 24 Stunden ein Gewichtsverlust von 2% ergibt

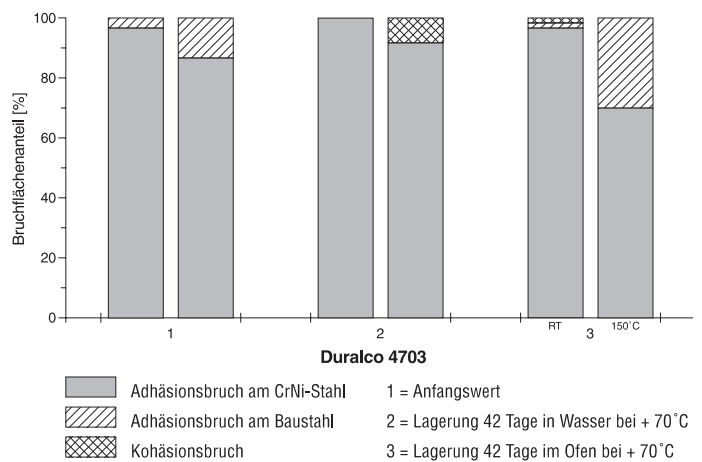
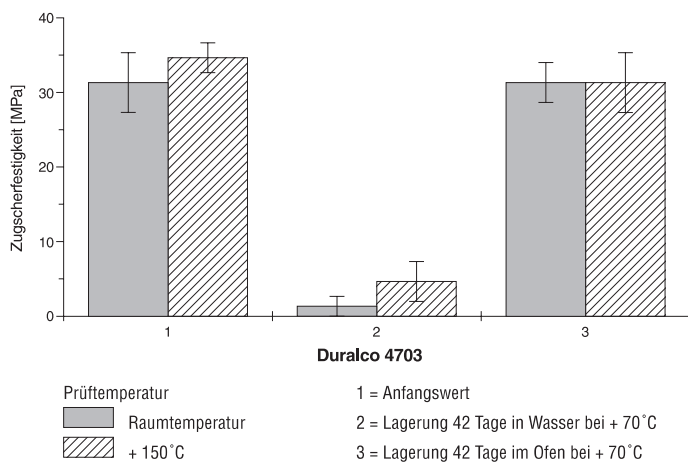
Tabelle S. 8 und 9

Vergleichende Klebstoffprüfungen bei verschiedenen Prüftemperaturen

Zugscherversuche in Anlehnung an DIN 53 283

CrNi-Stahl mit Baustahl nach DIN 17 100 verklebt

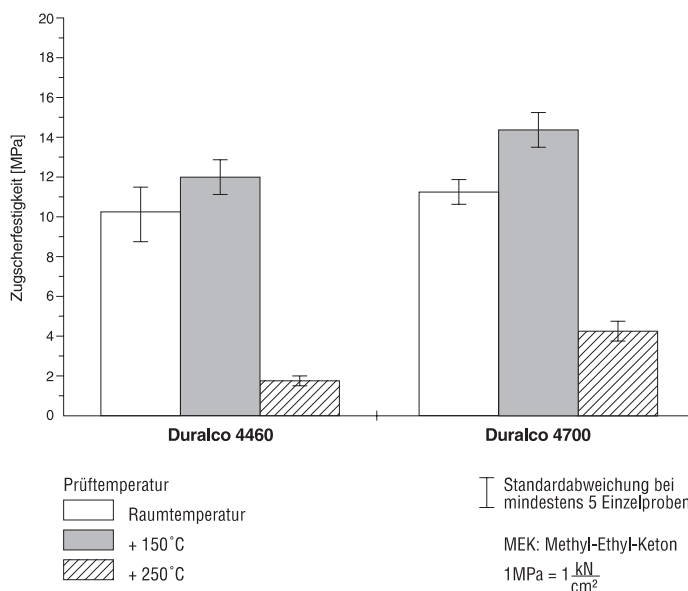
Vorbehandlung: CrNi-Stahl: in Anlieferungz. / Baustahl: MEK entfetten + Sandstrahlen
+ MEK entfetten



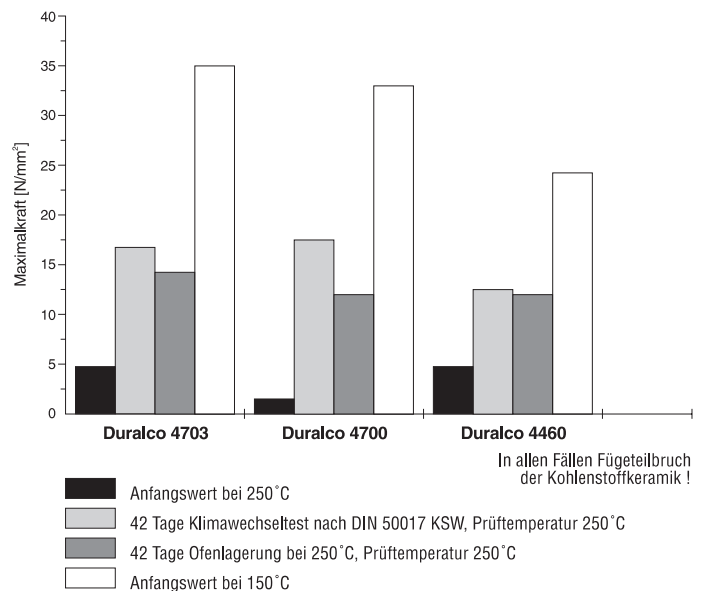
Zugscherversuche

in Anlehnung an DIN 53 283 an AlMgSi1.5

Vorbehandlung: MEK entfetten + Sandstrahlen + MEK entfetten



Druckscherversuche bei verschiedenen Temperaturen an AlMgSi1.5 – Kohlenstoffkeramik



Quelle: IFAM Bremen

Duralco Klebstoffe

DURALCO 4400

Leicht flexibel

Duralco 4400 ist ein sehr guter wärmeleitender, zweikomponentiger Epoxidklebstoff mit exzellenter Klebekraft und einer hohen thermischen Leitfähigkeit.

Trotz der guten Klebeeigenschaften ist Duralco 4400 noch leicht flexibel, so daß er sehr gut Wärmeschocks tolerieren kann.

Duralco 4400 eignet sich besonders zum Verkleben von Teilen mit stark unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Anwendungen sind das Kleben von Wärmeleitblechen, Heizspulen und Glas-Metallverbindungen.

Duralco 4400 härtet bei Raumtemperatur innerhalb 16 Std. aus.

DURALCO 4420

Einkomponentig

Duralco 4420 ist ein pastöser Einkomponenten-Epoxidklebstoff, der bis zu 218°C temperaturbeständig ist. Er haftet sehr gut auf Keramik, Glas, Metall, Plastik etc.

Duralco 4420 wird als einkomponentiger Klebstoff gerne in der Produktion eingesetzt. Die Härtung erfolgt rein chemisch bei ca. 100°C innerhalb einer Stunde.

DURALCO 4460

Niedrigviskos

Duralco 4460 ist ein sehr niedrigviskoser Zweikomponenten-Epoxidkleber. Er härtet bei einer Temperatur von ca. 105°C innerhalb zwei Stunden aus. Aufgrund seiner geringen Viskosität eignet sich Duralco 4460 sehr gut zum Vergießen, Imprägnieren und für allgemeine Klebeaufgaben. Es können Klebefugen mit einer Dicke von ca. 15 µm erreicht werden.

Der Klebstoff kann über mehrere Tage verarbeitet werden. Dabei erhöht sich die Viskosität, die Leistungsfähigkeit bleibt nahezu unverändert.

Duralco 4460 wird auch gerne als Basismaterial zum Füllen mit unterschiedlichsten Füllstoffen verwendet.

Das Material ist dauertemperaturbeständig bis ca. 280°C. Der Klebstoff zeichnet sich besonders durch eine sehr hohe Haftfestigkeit im Hochtemperaturbereich aus.



DURALCO 4461

Niedrigviskos

Duralco 4461 ist ähnlich zu 4460, härtet jedoch schon bei Raumtemperatur aus.

DURALCO 4525

Hohe Feuchtebeständigkeit – geringer Schrumpf

Der Epoxidklebstoff Duralco 4525 härtet bei Raumtemperatur aus und zeichnet sich insbesondere durch seine hohe Feuchtebeständigkeit und seinen sehr geringen Schrumpf bei der Härtung aus. Das Material wird eingesetzt zum Kleben, Vergießen, Beschichten etc.

Duralco 4525 ist sehr gut beständig gegen Säuren (z.B. Salz-, Phosphor-, Schwefel-, Salpetersäure).

Deshalb wird der pastöse Kleber in einer Vielzahl unterschiedlichster Anwendungen, wie z.B. in Meßkammern für Chemikalien, Motoren, Meßgeräten etc. eingesetzt.



DURALCO 4535

Hohe Schälfestigkeit

Resbond 4535 ist ein Zweikomponenten-Epoxidkleber mittlerer Viskosität. Er ist wegen seiner hohen Schälfestigkeit sehr gut zum Kleben von vibrierenden Teilen geeignet.

Die Härtung erfolgt bei Raumtemperatur über Nacht innerhalb von 24 Stunden. Resbond 4535 wird eingesetzt im Automobilbereich, in der Elektronik, in Meßgeräten, Motoren und chemischen Analysegeräten etc.

DURALCO 4537

**Raumtemperaturhärtend
Hohe Temperaturbeständigkeit**

Duralco 4537 ist ein schnellhärtender Epoxidklebstoff, der bei Raumtemperatur in 15-30 Minuten schon eine Festigkeit erreicht hat, die es erlaubt, geklebte Teile weiter zu bearbeiten. Die Endfestigkeit wird nach ca. 4 Stunden erreicht.

Trotz Raumtemperaturhärtung ist Duralco 4537 temperaturbeständig bis zu 230 °C.

Wegen seiner kurzen Härtezeit bei Raumtemperatur wird Duralco 4537 gern zu Reparaturzwecken verwendet.



DURALCO 4538

Klebt oberflächenbehandeltes Teflon

DURALCO 4538 ist ein sehr flexibler Epoxidklebstoff. Durch 4 verschiedene Mischungsverhältnisse wird der Klebstoff von fest bis sehr weich (s. Datenblatt). Ideal ist er zum Verkleben und Einbetten der unterschiedlichsten Materialien geeignet. Ausgezeichnete Hafteigenschaften zeichnet ihn aus z. B. auf Kunststoffen wie: Polycarbonat, Phenolharze und Nylon. Auch auf Keramiken, Glas und (geätzt) Teflon haftet der Typ DURALCO 4538. Er ist beständig gegenüber Temperaturschocks, Vibrationen, sowie den meisten Chemikalien und Lösungsmitteln. Die Aushärtung erfolgt bei RT/16 Std.



DURALCO 4540

Aluminiumgefüllt, Thermisch leitend, Teflonkleber

Duralco 4540 ist ein zweikomponentiger aluminiumgefüllter Epoxidkleber. Er zeichnet sich durch seine sehr gute Wärmeleitfähigkeit und exzellente Klebekraft aus. Duralco 4540 härtet bei Raumtemperatur innerhalb 24 Stunden aus. Bevorzugt wird das Material überall dort eingesetzt, wo es bei Klebungen auf niedrige Wärmewiderstände ankommt.

Teflonähnliche Polymere lassen sich evtl. nach Vorbehandlung relativ gut kleben.

DURALCO 4700

Temperaturbeständigkeit bis 315°C

Der Klebstoff Duralco 4700 erreicht höchste Temperaturbeständigkeit durch ein vernetztes anorganisch-organisches Polymer. Außerdem besitzt das Material eine sehr gute Klebekraft und ist gut feuchte- und chemikalienbeständig.

Duralco 4700 wird eingesetzt zum Kleben, Vergießen, für Reparaturen etc. Der Klebstoff wird während des Härtens etwas dünnflüssig.

Die Klebstoffe zeichnen sich besonders durch eine sehr hohe Haftfähigkeit im Hochtemperaturbereich aus.



DURALCO 4703

Hochtemperaturkleber, verstärkt durch Keramikfasern

Duralco 4703 basiert auf dem gleichen Grundmaterial wie Duralco 4700, ist jedoch durch einen höheren Füllstoffanteil wesentlich pastöser.

Damit wird auch bei hohen Temperaturen noch eine exzellente mechanische Festigkeit im Material erreicht.

Duralco 4703 ist sehr gut geeignet für hochtemperaturbelastete Klebungen, zum Herstellen von Formen etc.



Elektrische Leitkleber

DURALCO 118

Silberleitlack

Duralco 118 ist ein niedrigviskoser Silberleitlack, welcher zum antistatischen Beschichten von z.B. Kunststoffgehäusen ideal geeignet ist.

Der Leitlack härtet bei Raumtemperatur in ca. einer Stunde aus. Der Auftrag kann durch Pinseln oder Sprühen erfolgen.

DURALCO 120

**Silberleitkleber
Raumtemperaturhärtend**

Duralco 120 ist ein Zweikomponenten-Silberleitkleber auf Epoxidbasis. Das Material kann bei Raumtemperatur gehärtet werden und eignet sich für allgemeine Anwendungen, wo elektrisch leitende Klebeverbindungen hergestellt werden müssen.

DURALCO 122

**Nickelgefüllter
Epoxidkleber**

Duralco 122 besitzt eine geringere elektrische Leitfähigkeit im Vergleich zu Silberleitklebern. Er wird überall dort für elektrisch leitende Verbindungen eingesetzt, wo aus Kostengründen eine reduzierte elektrische Leitfähigkeit noch tolerabel ist.

DURALCO 124

**Silberleitkleber
Hochtemperaturbeständig**

Duralco 124 basiert auf einem vernetzten organisch-anorganischen Polymer und ist temperaturbeständig bis ca. 350 °C. Das Material wird eingesetzt für elektrisch leitende Verbindungen, welche hohen Temperaturbelastungen ausgesetzt sind.



Thermische Leitkleber

DURALCO 128

**Al₂O₃-gefüllter
Epoxidkleber**

Duralco 128 ist ein zweikomponentiger keramikgefüllter Klebstoff.

Das Material besitzt eine sehr gute Wärmeleitfähigkeit bei gleichzeitig hohem elektrischem Widerstand.

DURALCO 132

**Al-gefüllter
Epoxidkleber**

Duralco 132 besitzt eine ausgezeichnete thermische Leitfähigkeit bei gleichzeitig noch recht hohem Widerstand.



DURALCO 133

**Hochtemperatur –
Wärmeleitkleber**

Duralco 133 basiert auf einem organisch-anorganisch vernetzten Polymer und ist temperaturbeständig bis ca. 350 °C. Durch den Aluminiumfüllstoff ist der Kleber sehr gut wärmeleitend.

Wärmeleitpaste

DURALCO 134

**Keramikwärmeleitpaste,
bleibt pastös, silikonfrei**

Duralco 134 ist eine keramikgefüllte nicht härtende Wärmeleitpaste, welche bei sehr guter thermischer Leitfähigkeit gleichzeitig hervorragend elektrisch isoliert. Die Paste eignet sich daher besonders als Wärmebrücke, wenn Teile später wieder voneinander getrennt werden sollen.

Lösungsmittel, Verdünner, Flexibilisatoren, Trennmittel

RESBOND 105 RP-1

Lösungsmittel/Primer

Lösungsmittel/Primer zum Reinigen von Oberflächen vor der Klebung. Verbessert auch die Adhäsion von Epoxidklebern.

RESBOND 105 RF-1

Flexibilisator

Flexibilisator für die Duralco/Durapot Epoxidkleber und Vergußmassen. Bis zu 30 Gewichtsprozent Resbond 105 RF-1 können zum fertig angemischten Klebstoff hinzugefügt werden. Damit bleibt der gehärtete Klebstoff flexibel.

Allerdings verschlechtern sich dann auch etwas die maximale Temperaturbeständigkeit und die Klebekraft.

RESBOND 105 RT-1

Verdünner

Verdünner für die Duralco/Durapot Epoxidkleber und Vergußmassen. Durch Hinzufügen von Resbond 105 RT-1 zu den Klebstoffen und Vergußmassen wird die Viskosität in einem weiten Bereich erniedrigt. Damit lassen sich die Materialien in ihrem Fließverhalten optimieren.

Bis zu maximal 20 Gewichtsprozent Verdünner können zu den Epoxidklebstoffen und Vergußmassen hinzugefügt werden. Die maximale Temperaturbelastung wird sich allerdings bei einer hohen Zugabe von Verdünner etwas verschlechtern.

101 MR

Trennmittel

Das Trennmittel 101 MR wird in einer Sprühdose geliefert und verhindert eine Klebung an besprühten Oberflächen.

101 MR kann auf verschiedensten Oberflächen, z.B. Keramik, Metall, Kunststoff, Gummi etc. eingesetzt werden.

102 MR

Trennmittel für Gußformen in Pastenform

102 MR ist eine weiße cremige Paste, welche besonders als Trennmittel für alle Cotronics Keramikgießstoffe geeignet ist.

Durapot Epoxid-Vergußmassen für die Elektronik und Elektrotechnik

DURAPOT 861

Niedrigviskos – Raumtemperaturhärtend

Durapot 861 ist eine optisch transparente zweikomponentige Epoxidvergußmasse. Das leicht fließende Material verläuft in feinste Ritzen und zeichnet sich wie alle Durapot Vergußmassen durch einen sehr hohen elektrischen Widerstand aus.

Durapot 861 härtet bei Raumtemperatur in ca. 24 Stunden bzw. bei 120 °C in 30 Minuten aus.

DURAPOT 4861 F

Flammgehemmte Version von Durapot 861

Der Klebstoff ist nach den UL94 Anforderungen für flammhemmende Stoffe spezifiziert.

DURAPOT 862

Niedrigviskos – Hochtemperaturhärtend

Durapot 862 ist eine hochtemperaturbeständige Vergußmasse. Das Material eignet sich zum Vergießen von temperaturbelasteten Teilen und bietet gleichzeitig den Vorteil sehr guter optischer Transparenz.

DURAPOT 863

Ultrahochtemperaturbeständig

Durapot 863 basiert auf einem vernetzten organisch Polymer und ist temperaturbeständig bis ca. 340 °C. Zusätzlich ist das Material noch sehr gut feuchte- und lösungsmittelbeständig.

DURAPOT 864

Leicht flexibel

Durapot 864 bleibt nach der Härtung leicht flexibel und ist damit sehr gut zum Vergießen von solchen Teilen geeignet, in welchen durch Temperaturwechsel (und Schocks) hohe thermo-mechanische Spannungen entstehen können.

DURAPOT 4864 F

Flammgehemmte Version von Durapot 864

Der Klebstoff ist nach den UL94 Anforderungen für flammhemmende Stoffe spezifiziert.

Epoxidkleber in Spritzen

DURAPOT 865

Gut wärmeleitend

Überall dort wo viel Wärme abgeführt werden muß, ist Durapot 865 das geeignete Material. Dabei härtet Durapot 865 bei Raumtemperatur in 24 Stunden (oder 120 °C/30 Minuten) aus und ist temperaturbeständig bis ca. 260 °C.

DURAPOT 866

Thermisch isolierend

Durapot 866 ist ideal für alle Anwendungen, bei welchen eine gute Wärmeisolation benötigt wird. Auch die elektrische Isolations- und Spannungsfestigkeit machen dieses Material für eine Reihe von kritischen Anwendungen in der Elektronik hervorragend geeignet. Die Härtung erfolgt bei Raumtemperatur in 24 Stunden oder bei 120 °C in 30 Minuten.

DURAPOT 4866 F

Flammgehemmte Version von Durapot 866

Der Klebstoff ist nach den UL94 Anforderungen für flammhemmende Stoffe spezifiziert.

4750 Kit

Musterset "Duralco" Hochtemperatur-Epoxid-Klebstoffe

Enthält je ca. 20g der Klebstoffe 4460, 4461, 4703, 4525, 133

4751 Kit

Musterset "Hochtemperatur" anorganische und organische Klebstoffe

Enthält je ca. 20g der Klebstoffe 4460, 4525, 4703, 133, 940, 950. Weitere Informationen zu den anorganischen Klebstoffen 940 und 950 (bis 600°C) finden Sie in unserem Katalog Hochtemperatur.

Lieferformen

- tiefgefroren
sämtliche 2komponenten-Systeme mit einer Topfzeit von mindestens 4 Stunden können auch vorgemischt und tiefgefroren geliefert werden. (s. S. 3)
- vorgewogen
zur leichteren Verarbeitung bei Produktionsanwendungen können die Einzelkomponenten der Klebstoffe auch portioniert bzw. vorgewogen geliefert werden.

EFD-Kartuschen: 3, 5, 10 und 30 ml, Schraubdosen (s. S. 3)

DURABOND 7035

Al-gefüllt

DURABOND 7036

**Schnell härtend
AL₂O₃-gefüllt**

DURABOND 7037

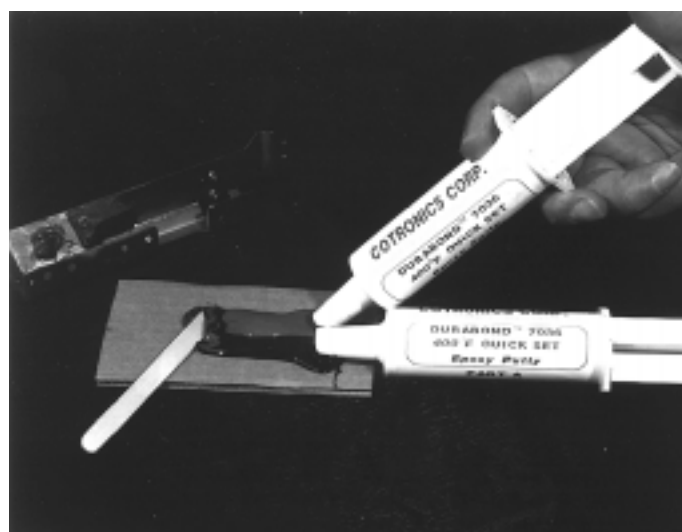
**Schnell härtend
Al-gefüllt**

Die Zweikomponenten Epoxidkleber der 7000'er Serie werden in Spritzen geliefert. Damit sind sie sehr einfach zu mischen, indem je zwei gleich lange Streifen aus jeder Spritze nebeneinander dosiert und mit einem Spatel verrührt werden.

Die lösemittelfreien Klebstoffe härten sehr schnell (je nach Typ innerhalb von 10 Minuten – 12 Stunden) bei Raumtemperatur aus. Damit sind die 7000'er Epoxidkleber für die verschiedensten Klebeanwendungen, für Reparaturen, zum Abdichten etc. ideal geeignet.

DURABOND	max. Temp. [°C]	Füllstoff	Härtezeit bei ¹⁾ Raumtemperatur
7035	260	Aluminiumpulver	ca. 12 Stunden
7036	200	Keramikpulver	20 Min. - 1 Std.
7037	200	Aluminiumpulver	20 Min. - 1 Std.

¹⁾ Die Härtezeit wird wesentlich verkürzt, wenn der Klebstoff bei einer Temperatur von ca. 100°C gehärtet wird.



Beratung, Information

☎ (0 72 43) 6 04 - 1 13

Email:

kleber@polytec.de

Internet:

www.polytec.de



Das Lieferprogramm aus der Abteilung Spezialklebstoffe:

Epoxid und Polyimid Klebstoffe:

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

Wärmesenken:

- für HF-Anwendungen
- für Leistungsbaulemente

Keramische Materialien:

- Klebstoffe
- Vergußmassen
- Modelliermassen
- Überzüge
- Isolierwerkstoffe
- Keramikplatten

Silikone:

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

UV-härtende Klebstoffe:

- Epoxide
- Acrylate
- Härtelampen

Polytec GmbH

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

Polytec PI Büro Berlin

Institutszentrum Adlershof
Gebäude 19.53
Rudower Chaussee 6
12489 Berlin
Tel.: (0 30) 63 92 51 40
Fax: (0 30) 63 92 51 41