



## **Thermisch leitfähige Klebstoffe**

für kraft- und wärmeschlüssige Verbindungen in der  
Mikroelektronik, Energie- und Elektrotechnik

Produktbroschüre

# Thermisch leitend Kleben als Alternative zum Schweißen, Löten und Schrauben

**Wärmeleitklebstoffe werden in der Verbindungstechnik eingesetzt, um Komponenten so miteinander zu fügen, dass eine dauerhafte mechanische Verbindung entsteht und gleichzeitig ein Wärmetransport vom wärmeren zum kälteren Bauteil ermöglicht wird. Thermisch leitendes Kleben ist damit in vielen Fällen eine Alternative zu den herkömmlichen Verbindungsverfahren wie Löten, Schweißen oder Schrauben.**

## Was ist Wärmeleitfähigkeit?

Die thermische Leitfähigkeit eines Werkstoffs ist eine materialspezifische Eigenschaft, die den Wärmefluss durch ein Probenvolumen beschreibt und in W/mK gemessen wird.

Typische Werte:

Wärmeleitklebstoffe:	ca. 0,5 bis 5 W/mK
Kunststoffe ohne Zusätze:	ca. 0,2 bis 0,3 W/mK
Glas, Keramik:	ca. 1 bis 30 W/mK
Metalle, Legierungen:	ca. 10 bis 400 W/mK

## Anwendungen für Wärmeleitklebstoffe

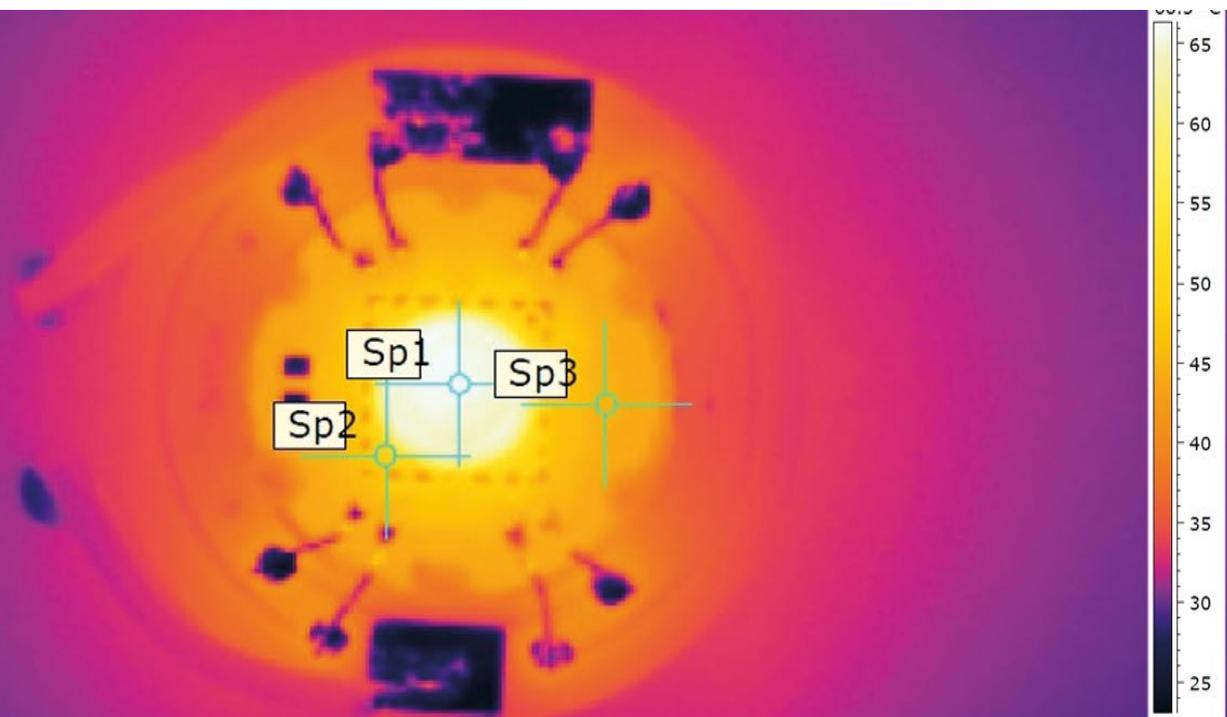
Egal ob in der Mikroelektronik, Fahrzeug- oder Energietechnik, ein gutes Wärmemanagement hilft dabei, die Lebensdauer des Endprodukts zu verbessern und damit seine Energieeffizienz und Umweltbilanz positiv zu beeinflussen.

Thermisch leitfähige Klebstoffe kommen in folgenden Bereichen zum Einsatz:

- **Mikroelektronik:**  
Chipmontage, Verkapselung, Entwärmung
- **Sensortechnik:**  
Verguss thermischer Sensoren
- **Leistungselektronik:**  
Montage von Power-Modulen
- **Energietechnik:**  
Verbinden von Rohren und Flächen in Wärmetauschern
- **Automotive:**  
Verklebung bzw. Verguss von Batteriezellen, u.a. Elektromotoren

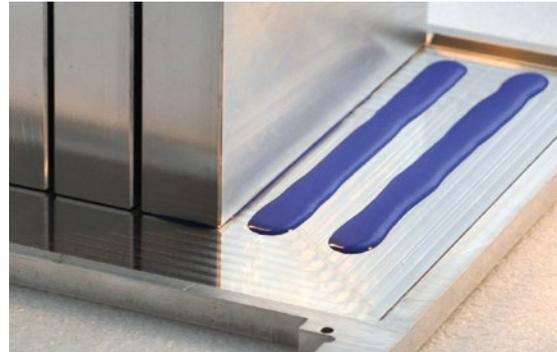
## Vorteile des Klebens

Wärmeleitendes Kleben als Alternative zum Schweißen oder Löten ermöglicht das Verbinden beliebiger, auch schwieriger Materialkombinationen wie Kupfer und Aluminium. Die Klebung ist spaltfüllend, großflächig wärmeleitend und beständig gegenüber den meisten Prozessmedien wie Wasser, Öl oder Gasen. Da die Klebstoffe bei Raumtemperatur oder moderaten Temperaturen gehärtet werden, entstehen weder mechanische Spannungen in der Verbindung, noch unerwünschte Verformungen oder Verfärbungen.



# Wärmeleitklebstoffe der nächsten Generation

Neue Anwendungen in der Energie- und Elektrotechnik erfordern höhere Wärmeleitfähigkeiten als bisher. Dies war der Anlass zur Entwicklung einer neuen Generation wärmeleitender Klebstoffe mit Wärmeleitfähigkeiten zwischen 1 und 4 W/mK und darüber. Die folgende Übersicht umfasst bewährte und neue Produkte und ermöglicht eine Klebstoffauswahl in Abhängigkeit von den gewünschten Verarbeitungs- und Eideigenschaften.



Verarbeitung	kalt härtend	heiß härtend			
		1K		2K	
Komponenten	2K	1K		2K	
elektrisch isolierend	ja	ja	nein	ja	nein
<1 W/mK	TC 451 TC 417 TC 437	TC 351	–	TC 430	–
1-2 W/mK	TC 418 TC 432	–	TC 304 TC 301	TC 420 TC 418	–
2-4 W/mK	TC 423	–	–	TC 433 TC 423	–
>4 W/mK	–	–	EC 242 frozen	–	–

## Wärmeleitende Pasten für wieder lösbare Verbindungen

Für den Fall, dass Fügeile thermisch leitend verbunden, aber später ohne Beschädigung getrennt oder getauscht werden müssen, bieten wir dosierbare Pasten mit Wärmeleitfähigkeiten von 1 bis 3 W/mK und anwendungsgerechten Verarbeitungseigenschaften.

## Varianten und kundenspezifische Entwicklungen

Sie vermissen ein Produkt mit bestimmten Eigenschaften? Viele dieser Klebstoffe sind auch als dünnflüssigere, thixotropierte, gefärbte oder fertig vorge-mischte und tiefgefrorene Variante verfügbar. Wir entwickeln für Sie außerdem kundenspezifische Produkte nach Ihren Vorgaben. Bitte sprechen Sie uns an.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

# Thermisch leitende Klebstoffe

Bezeichnung	Verarbeitungseigenschaften					Thermische Eigenschaften			Mechanische Eigenschaften				
Parameter	MV	Dichte	Viskosität ca.	Topfzeit bei 23 °C	Härtung	Wärmeleitfähigkeit	Max. Dauertemperatur	Glastemperatur	Shore-Härte	Zugscherfestigkeit	Zugfestigkeit	E-Modul	Bruchdehnung
Methode	–	PT TM 201	PT TM 202*	PT TM 702	–	PT TM 502***	PT TM 302	PT TM 501	PT TM 601	PT TM 604	PT TM 605	PT TM 605	PT TM 605
Einheit	nach Gewicht	g/cm <sup>3</sup>	Pa s	–	Beispiele	W/mK	°C	°C	–	MPa (Al/Al)	MPa	GPa	%
<b>TC 437</b>	100:10	1,4	6	2 h	23 °C, 16 h	0,6 ±0,1	180	85	D80	16	42	5,8	0,9
<b>TC 430</b>	100:4	1,4	13	2 Tage	150 °C, 15 min	0,7 ±0,1	250	110	D85	11	44	5,6	0,9
<b>TC 351</b>	–	1,9	60	1 mon	120 °C, 45 min	0,8 ±0,1	200	110	D80	20	56	11	0,7
<b>TC 417</b>	100:13	1,8	3	6 h	23 °C, 24 h	0,8 ±0,1	180	80	D85	18	71	7,4	1,1
<b>TC 451</b>	100:6	2,0	9	30 min	23 °C, 16 h	0,8 ±0,1	180	110	D90	14	71	10	0,9
<b>TC 420</b>	100:11	2,1	22	24 h	120 °C, 15 min	1,1 ±0,2	200	90	D85	15	62	15	0,5
<b>TC 304</b>	–	1,8	35	1 mon	150 °C, 10 min	1,4 ±0,2	180	80	D85	17	65	7,4	1,6
<b>TC 418</b>	100:65	2,5	40-60**	4 h	23 °C, 48 h 120 °C, 30 min	1,6 ±0,2	160	<25	D36/A94	3	2	0,04	3,0
<b>TC 432</b>	100:7	1,5	60-70**	15 min	23 °C, 24 h	1,8 ±0,2	190	75-80	D65	9	36	10	0,4
<b>TC 301</b>	–	2,0	43	1 mon	120 °C, 45 min	1,9 ±0,2	180	80	D85	23	59	12	0,8
<b>TC 433</b>	100:5	1,5	90-100**	6 h	150 °C, 15 min	2,0 ±0,2	220	110	D83	9	24	6,0	0,4
<b>TC 423</b>	100:1,7	3,0	50-80**	30 min	23 °C, 24 h 120 °C, 30 min	3,0 ±0,5	160	60-65	D92	10	29	23	0,1
<b>EC 242 frozen</b>	–	5,3	20	24 h	150 °C, 30 min	4,2 ±0,5	230	110	D85	7	34	9,0	0,4

\* dynamische Viskosität bei 23 °C, Platte-Platte, Spalt 0,5 mm, Schergeschwindigkeit bis 84 s<sup>-1</sup>

\*\* dynamische Viskosität bei 23 °C, Platte-Platte, Spalt 0,25 mm, Schergeschwindigkeit konstant 10 s<sup>-1</sup>

\*\*\* THB (Thermal Hot Bridge)-Methode und/oder Laser Flash-Messungen in Anlehnung an ASTM E1461

Bei den aufgeführten Eigenschaften und Leistungsmerkmalen handelt es sich um circa-Werte, diese sind nicht Teil der Produktspezifikation.

**Polytec PT GmbH**  
**Polymere Technologien**  
 Ettlinger Straße 30  
 76307 Karlsbad  
 Tel. +49 7243 604-4000  
 Fax +49 7243 604-4200  
 info@polytec-pt.de

**Polytec PT GmbH**  
**Polymere Technologien**  
**Betriebsstätte Maxdorf**  
 Bahnhofstraße 1  
 67133 Maxdorf  
 info@polytec-pt.de

**Polytec France S.A.S.**  
 Technosud II  
 Bâtiment A  
 99, Rue Pierre Semard  
 92320 Châtillon  
 Tel. +33 1 496569-00  
 info@polytec.fr