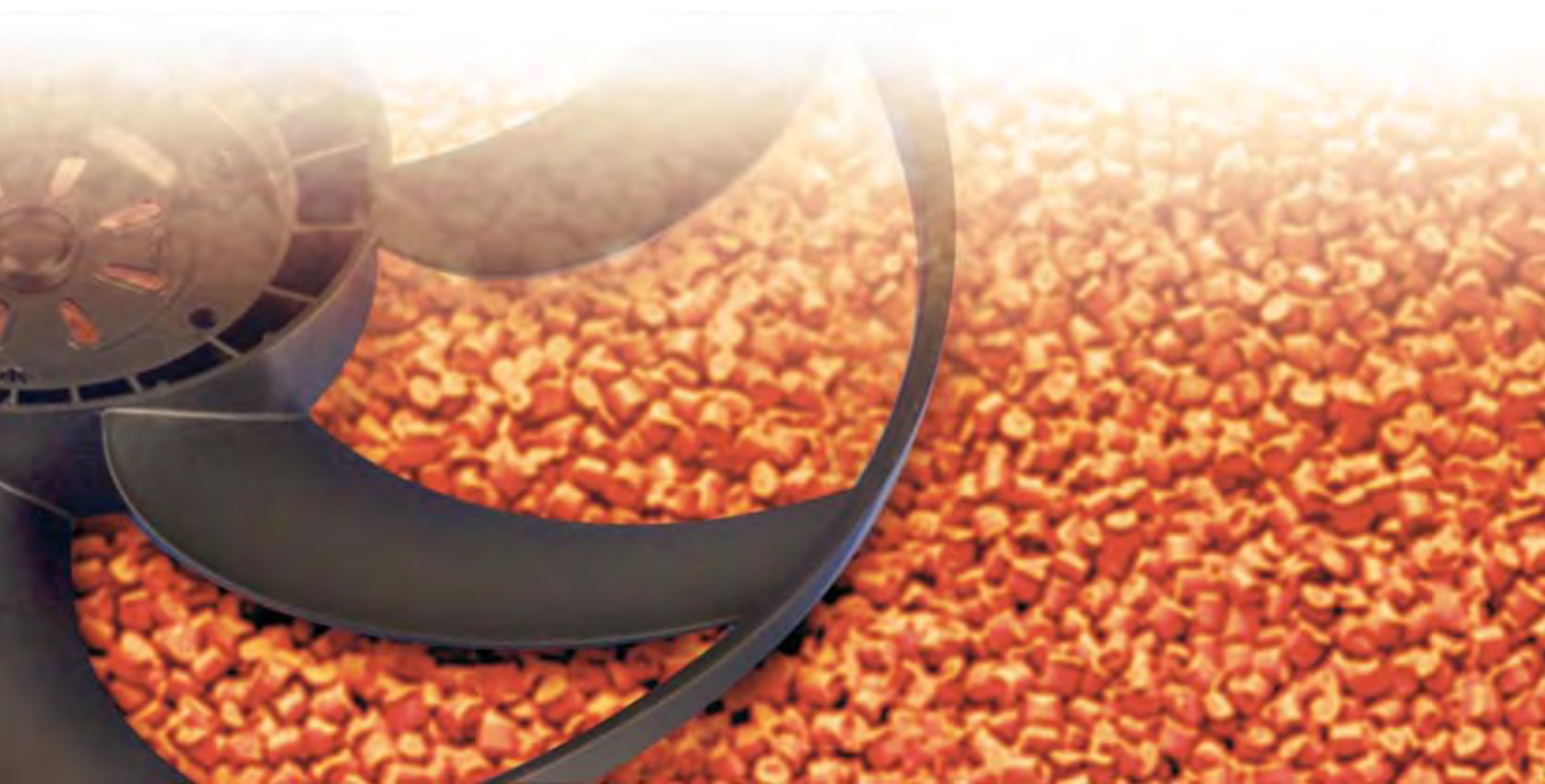


# AKROMID® T – neue Hochtemperaturwerkstoffe auf PPA-Basis



AKROMID® A AKROLEN® AF-Color® AKROMID® S AKROLO  
ID® S AF-Color® AKROLOY® AKROMID® T AF-Carbon® AKROMID® B AF-Complex® AKROLEN® AKROMID® A AF

Stetig wachsende Forderungen nach Kosten- und Gewichtsreduktion führten in vielen Industriebereichen zu jahrelangen Diskussionen über Metallersatz. Der Ersatz von Metall-druckguss durch technische Kunststoffe hat sich im Automobilbau bereits durchgesetzt, aber auch im Sanitärbereich und im allgemeinen Maschinenbau mittlerweile als zielführende Lösung herauskristallisiert. Der entscheidende Vorteil: die Herstellung des Formteils erfolgt in nur einem Arbeitsgang und die sofortige Weiterverarbeitung führt zu deutlich geringeren Fertigungskosten der einzelnen Bauteile.

Die AKRO-PLASTIC GmbH möchte diesen steigenden Anforderungen gerecht werden. Daher haben wir mit AKROMID® T einen neuen hochtemperaturstabilen Werkstoff auf Basis von Polyphthalamid (PPA) entwickelt, der speziell in klassischen Metalleanwendungen zum Einsatz kommt. Die Modifikation der Polyamide zu höherer Leistungsfähigkeit war von Anfang an einer unserer Schwerpunkte.

Die nebenstehende Übersicht und die folgenden Seiten zeigen Ihnen technische Daten sowie Möglichkeiten für viele technisch innovative Anwendungen.

Richtwerte für schwarz eingefärbte Werkstoffe bei 23 °C	Prüfbedingungen	Prüfmethode
<b>Mechanische Eigenschaften</b>		
Zug-E-Modul	1 mm/min	ISO 527-1/2
Bruchspannung	5 mm/min	ISO 527-1/2
Bruchdehnung	5 mm/min	ISO 527-1/2
Biege-Modul	2 mm/min	ISO 178
Biegefestigkeit	2 mm/min	ISO 178
Biegedehnung b. Bruch	2 mm/min	ISO 178
Charpy-Schlagzähigkeit	23 °C	ISO 179/1eU
Charpy-Schlagzähigkeit	-30 °C	ISO 179/1eU
<b>Elektrische Eigenschaften</b>		
Vergleichszahl der Kriechwegbildung, CTI	Prüflösung A	IEC 60112
<b>Thermische Eigenschaften</b>		
Schmelzpunkt	DSC, 10 K/min	ISO 11357-1
Formbeständigkeit, HDT/A	1,8 MPa	ISO 75-1/2
Formbeständigkeit, HDT/B	0,45 MPa	ISO 75-1/2
Formbeständigkeit, HDT/C	8 MPa	ISO 75-1/2
Temp.-Ind., bez. auf 50 %, Zugfestigkeitsabfall	50.00 h	IEC 216
Temp.-Ind., bez. auf 50 %, Zugfestigkeitsabfall	20.000 h	IEC 216
<b>Brandverhalten</b>		
Brennbarkeit UL 94	0,8 mm	UL 94
Brennrate nach FMVSS 302 (< 100 mm/min)	> 1 mm Dicke	FMVSS 302
<b>Allgemeine Eigenschaften</b>		
Dichte	23 °C	ISO 1183
Gehalt an Verstärkungsstoffen		ISO 1172
Feuchtigkeitsaufnahme	23 °C/50 % r.F.	ISO 1110
<b>Verarbeitung</b>		
Verarbeitungsschwindung, längs		ISO 294-4
Verarbeitungsschwindung, quer		ISO 294-4

# AKROMID® T Typenreihe (Polyphthalamid)

AKROLOY® AKROMID® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex®  
 AKROMID® T AF-Color® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROLOY®

Einheit	T1 GF 30 (3466)		T1 GF 40 (3464)		T1 GF 50 (3101)		T1 GF 30 9 (3498)		T1 GF 40
	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken
MPa	12.500	12.000	15.500	15.500	20.000	20.000	12.000	12.000	15.000
MPa	215	200	260	230	270	255	210	190	250
%	2,2	2,2	2,4	2,1	2	2	2,4	2,3	2,4
MPa	11.000		14.500		18.000		11.000		14.500
MPa	300		345		380		300		360
%	3		2,7		2,4		3		2,9
kJ/m <sup>2</sup>	60		75		90	85	50		70
kJ/m <sup>2</sup>	45		60		70		45		55
	trocken		trocken		trocken		trocken		trocken
	600		600		600		600		600
°C	313		313		313		308		308
°C	285		285		285		275		275
°C	310		310		310				
°C	165		205		230		165		195
°C	170 - 180		170 - 180		170 - 180		150 - 160		150 - 160
°C	150 - 160		150 - 160		150 - 160		130 - 140		130 - 140
Klasse	HB		HB		HB		HB		HB
mm/min	+		+		+		+		+
g/cm <sup>3</sup>	1,40		1,50		1,62		1,42		1,52
%	30		40		50		30		40
%	1,25		1,10		0,85		1,30		1,10
%	0,4		0,2		0,3				0,3
%	0,9		0,8		0,7				0,8

9 (3499)		T1 GF 50 9 (3257)		T6 GF 30 (3501)		T6 GF 40 (3500)		T6 GF 50 (3106)	
kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken
15.000	19.500	18.500	11.000	10.500	13.000	13.000	17.000	17.000	
220	290	250	200	180	240	205	270	230	
2,1	2,1	2,1	2,2	2,5	2,5	2,4	2,5	2,2	
	17.000						17.000		
	390						390		
	2,6						2,7		
	90		50		70		85		
	80		45		60		75		
trocken	trocken		trocken		trocken		trocken		
600	600		600		600		600		
308	308		304		304		304		
275	275		290		290		290		
195	205		225		240		250		
150 - 160	150 - 160		150 - 160		150 - 160		150 - 160		
130 - 140	130 - 140		130 - 140		130 - 140		130 - 140		
HB	HB		HB		HB		HB		
+	+		+		+		+		
1,52	1,62		1,50		1,51		1,65		
40	50		30		40		50		
1,10	0,95		1,35		1,15		0,95		
0,3	0,2						0,3		
0,8	0,7						0,7		

+ = bestanden Prüfwerte „kond.“ = konditioniert, wurden an nach ISO 1110 gelagerten Prüfkörpern bestimmt. Prüfwerte „trocken“ = Restfeuchtigkeit < 0,1 %

# Produktcharakterisierung

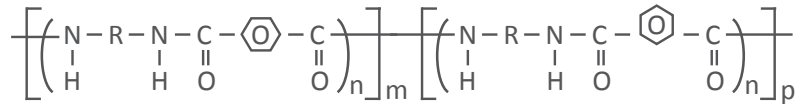
AKROLOY® AKROMID® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex® AKROMID® T AF-Color® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROLOY®

Das neue AKROMID® T zeichnet sich vor allem durch hohe Temperaturbeständigkeit und die geringste Feuchteaufnahme der drei PA-Typen aus. Es eignet sich daher besonders im Automobilssektor für hoch temperaturbelastete Anwendungen im Motorenbereich und mechanisch hoch beanspruchte Bauteile im Maschinenbau. Die hohe Ausgangsfestigkeit behält es auch bei Temperaturen von bis zu 140 °C problemlos bei und zeigt auch bei diesen Temperaturen noch ein überragendes Kriechverhalten (Abb. 1). Die sehr hohe Dimensionsstabilität wird hierbei noch durch die geringe Feuchteaufnahme unterstützt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil gegenüber PA 6 bzw. PA 6.6 ist die stark verbesserte Chemikalienbeständigkeit und die hohe Resistenz gegenüber hydrolytischem Abbau. Gemeinsam mit den bereits genannten Vorteilen der mechanischen Beanspruchung, ist das Material aufgrund dieser Eigenschaften auch ein idealer Problemlöser für schwierige Anwendungen bei industriell eingesetzten Pumpen und Flüssigkeitsfiltern. Hierbei kommt ihm auch noch seine geringe Wasseraufnahme über längere Zeiträume zu Gute (Abb. 2).

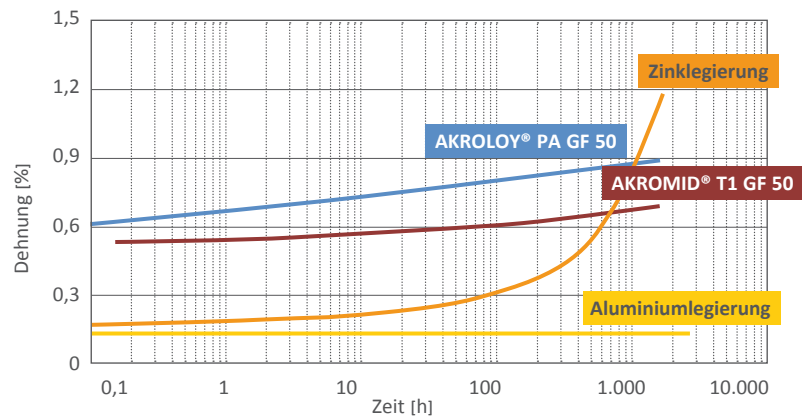
Anwendungen, die eine hohe Oberflächengüte verlangen, wurde durch eine Modifikation der Basistype ebenfalls Rechnung getragen.

## AKROMID® T (PPA)

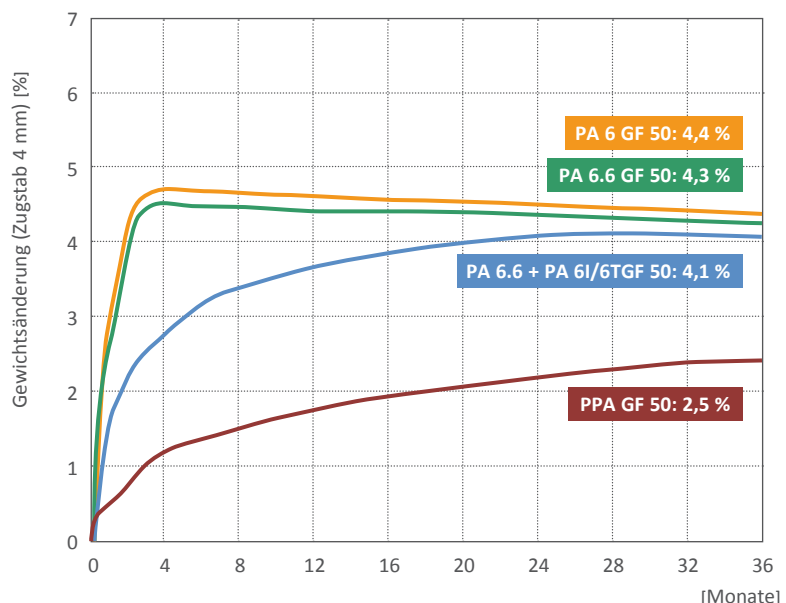


## Kriechverhalten (Abb. 1)

100 MPa @ 23 °C

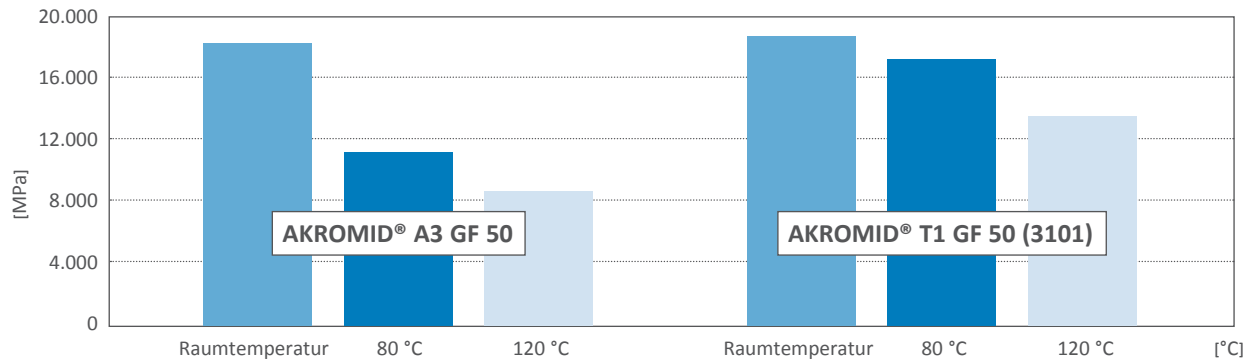


## Kaltwasserlagerung (Abb. 2)

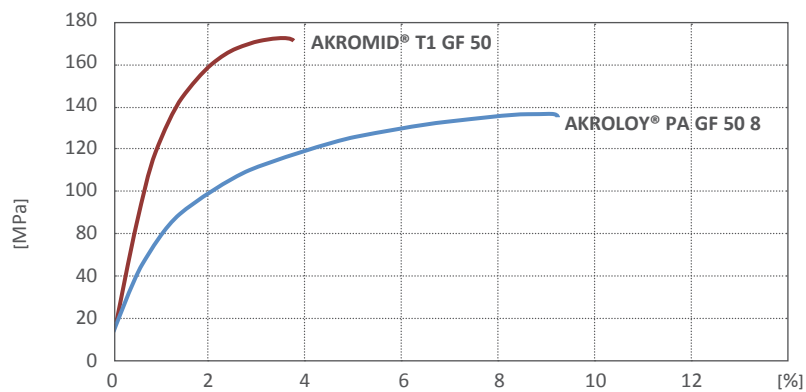


Nach 3 Jahren Wasserlagerung bei 23 °C zeigen Teile aus PPA (AKROMID® T) im Vergleich die geringste Wasseraufnahme

### Zug E-Modul bei unterschiedlichen Temperaturen (Abb. 3)

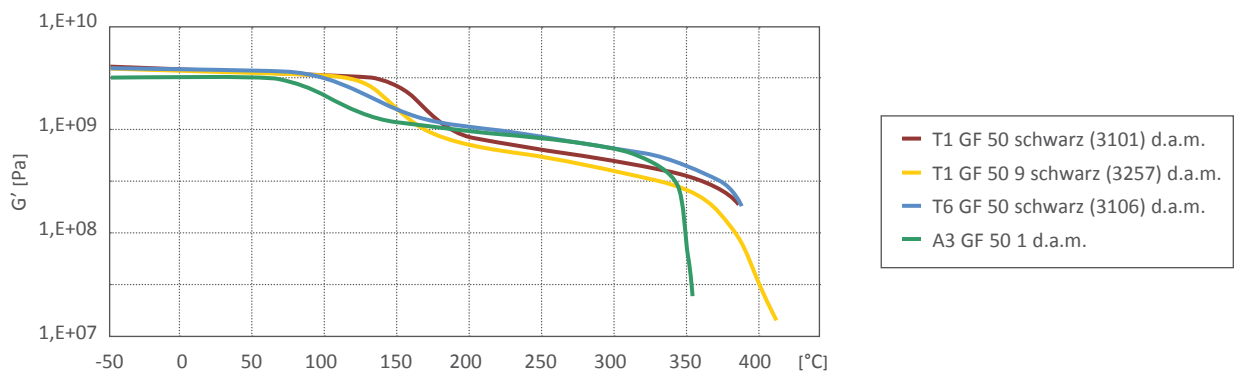


### Spannungs-Dehnungskurven bei 120 °C (Abb. 4)



Ein Vergleich der technischen Eigenschaften zu PA 6.6 zeigt bei Raumtemperatur nebenstehend deutlich die geringen, aber bei zunehmender Temperatur stark ausgeprägten Unterschiede beider Werkstoffe (Abb. 3). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch im Vergleich zu den teil-aromatischen PA-Blends (Abb. 4). Am Schubmodulverlauf, eine der wichtigsten Kenngrößen für die Konstruktion von Kunststoffbauteilen, lässt sich die Bandbreite gut darstellen, die mit den verschiedenen AKROMID®-Typen zu erzielen ist (Abb. 5).

### Schubmodulverlauf (Abb. 5)



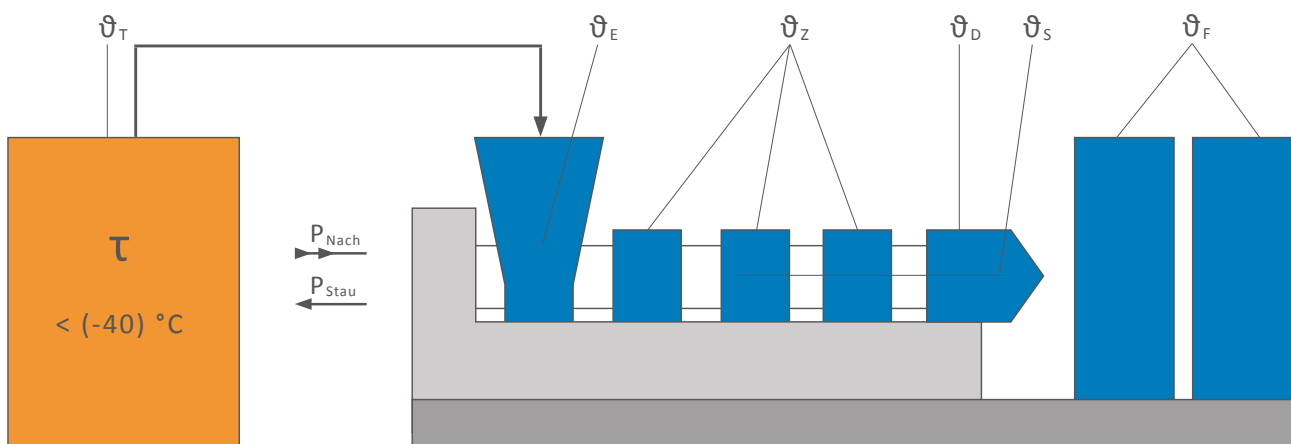
# Verarbeitungshinweise

AKROMID® B AF-Carbon AKROMID® T AF-Complex  
 AKROMID® T AF-Color AKROMID® S AKROLEN AKROLDY AF-Complex AKROMID® A AF-Carbon AKRO

AKROMID® T1 und T6 können auf handelsüblichen Spritzgießmaschinen mit Standardschnecken nach Empfehlung des Maschinenherstellers verarbeitet werden. Die von uns empfohlenen Maschinen-, Werkzeug- und Trocknereinstellungen entnehmen Sie bitte der unten stehenden Grafik.

Für Sackware gilt: Originalverschlossene und unbeschädigte Säcke können in der Regel ohne Vortrocknung verarbeitet werden.

Zu starke Trocknung kann zu Füll- und Oberflächenproblemen führen, deshalb empfehlen wir nicht unter einer Restfeuchte von 0,02 % zu verarbeiten.



		AKROMID® T1	AKROMID® T6
Einzug	$\vartheta_E$	80 – 95 °C	80 – 95 °C
Zone 1	$\vartheta_Z$	315 – 325 °C	310 – 320 °C
Zone 2	$\vartheta_Z$	320 – 330 °C	315 – 325 °C
Zone 3 / 4	$\vartheta_Z$	325 – 340 °C	320 – 335 °C
Düse	$\vartheta_D$	325 – 335 °C	320 – 330 °C
Schmelze	$\vartheta_S$	330 – 340 °C	325 – 340 °C
Formoberflächen	$\vartheta_F$	135 – 160 °C	95 – 140 °C
Trocknung, Temperatur	$\vartheta_{\tau}$	90 °C	90 °C
Trocknung, Zeit	$\vartheta_{\tau}$	2 – 16 h	2 – 16 h
Trocknung, Feuchte	$\vartheta_{\tau}$	< 0,1 %	< 0,1 %
Nachdruck, spez.	$P_{\text{Nach}}$	300 – 800 bar	300 – 800 bar
Staudruck, spez.	$P_{\text{Stau}}$	30 – 100 bar	30 – 100 bar

Die angegebenen Werte sind Richtwerte, mit zunehmendem Füllgehalt sind die höheren Werte anzustreben. Zur Trocknung empfehlen wir ausschließlich Trockenluft- oder Vakuumtrockner.

# Anwendungsgebiete

AKROMID® A AKROLEN® AF-Color AKROMID® S AKROLO...  
 ID® S AF-Color AKROLOY® AKROMID® T AF-Carbon® AKROMID® B AF-Complex® AKROLEN® AKROMID® A A

Anwendungsgebiete können aufgrund der aufgezeigten charakteristischen Merkmale und technischen Eigenschaften wie folgt benannt werden:

## Automobilsektor

- Kühlsystem (Thermostatgehäuse, Konnektoren, u. a.)
- Teile im Ölkreislauf (Spannschienenträger u. a.)
- Teile im Bremssystem (Ventilkörper u. a.)
- Kupplungskomponenten (Zentralausrücker u. a.)
- Luftführungsteile (Seitenteile für Ladeluftkühler, Schaltwellen u. a.)
- Hochbelastete Teile im Interieur (Mittelarmlehne u. a.)



## Elektrotechnik

- Mobiltelefoneile (Chip Carrier u. a.)
- Spulenkörper
- Motorenteile (Bürstenhalter u. a.)
- Stecker und Steckverbinder
- Lampen- und LED Sockel

## Industrie und Haushalt

- Heizungsbau (Lüftergehäuse u. a.)
- Komponenten für Kaffeemaschinen (KTW-Typen!)
- Wasserzähler und Wasserfilter (KTW, Heißwasser)
- Pumpenbau (div. Funktionsteile)

## Zusammenfassung:

	T1	T6	T1 „9“
Chemikalienbeständigkeit	+++	++	++
Kriechverhalten bei 80 °C	+++	++	++ bis +++
Kriechverhalten bei 120 °C	+++	++	+
Kriechverhalten bei 150 °C	+	+++	+
Wasseraufnahmegeschwindigkeit	+++	++ bis +++	++ bis +++
Steifigkeit und Festigkeit konditioniert	+++	+++	++ bis +++
Steifigkeit und Festigkeit bei 80 °C	+++	++	++ bis +++
Steifigkeit und Festigkeit bei 120 °C	+++	++	+
Steifigkeit und Festigkeit bei 150 °C	+ bis ++	+++	+
Wärmealterungsverhalten	+++	+++	++
Oberflächenqualität	+ bis ++	+	++
Verarbeitungsverhalten	+	+ bis ++	++
Schlagzähigkeit/Zähigkeit	+ bis ++	+ bis ++	+ bis ++

**Disclaimer:** Alle in dieser Broschüre gemachten Angaben basieren auf unseren derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Eine rechtlich verbindliche Zusicherung bestimmter Eigenschaften oder Eignung für einen konkreten Einzelfall kann aus unseren Angaben nicht abgeleitet werden. Die Verarbeiter und Anwender werden durch unsere Angaben nicht von Versuchen und eigenen Prüfungen für den konkreten Einsatzfall befreit. AKRO®, AKROMID®, AKROLEN® und AKROLOY® sind registrierte bzw. angemeldete Marken der Feddersen-Gruppe.

# Wir freuen uns auf das Gespräch mit Ihnen!



AKROLOY® AKROMID® B AF-Carbon® AKROMID® T AF-Complex®  
AKROMID® T AF-Color® AKROMID® S AKROLEN® AKROLOY® AF-Complex® AKROMID® A AF-Carbon® AKROMID®

**AKRO-PLASTIC GmbH**

Ein Unternehmen der Feddersen-Gruppe

Industriegebiet Brohltal Ost • Im Stiefelfeld 1 • 56651 Niederzissen

Telefon: +49(0)2636-9742-0 • Telefax: +49(0)2636-9742-31

info@akro-plastic.com • www.akro-plastic.com