

AKROLOY® PA – Neue Konstruktions- möglichkeiten in Kunststoff



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

AKROLOY® PA Typenreihe (PA 6.6 + PA 6I/6T verstärkt)

AKROLOY® PA – die Alternative für innovative Produkte in Kunststoff

Das Thema Metallersatz ist durch die Forderung nach Kosten- und Gewichtsreduktion eine seit Jahren geführte Diskussion in vielen Industriebereichen. In den letzten 10 Jahren hat sich der Ersatz von Metalldruckguss durch spezielle Kunststoffe, besonders im Automobilbau, aber auch im Sanitärbereich und im allgemeinen Maschinenbau als zielführende Lösung herauskristallisiert.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat die AKRO-PLASTIC GmbH mit den neuen Spezialblends AKROLOY® PA, basierend auf PA 6.6, ein neues innovatives Produkt entwickelt.

Die nebenstehende Übersicht und die folgenden Seiten zeigen die technischen Daten und Möglichkeiten für viele innovative Anwendungen, die in Zukunft konstruktiv in Kunststoff statt Metall umgesetzt werden können.

¹ = Werkzeugtemperatur: 100 °C
 Masstemperatur: 320 °C
 Spritzdruck: 750 bar
 Querschnitt der Fließspirale: 7 mm x 3,5 mm

+ = bestanden

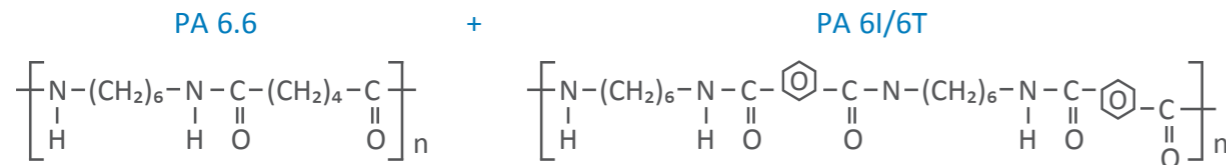
Prüfwerte „kond.“ = konditioniert, wurden an nach ISO 1110 gelagerten Prüfkörpern bestimmt.

Prüfwerte „trocken“ = Restfeuchtigkeit < 0,1 %

Richtwerte für schwarz eingefärbte Werkstoffe bei 23° C	Prüfbedingungen	Prüfmethode	Einheit	PA GF 30 (2718)		PA GF 40 (2845)		PA GF 50 (2706)		PA GF 60 (2844)	
Mechanische Eigenschaften				trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.	trocken	kond.
Zug-E-Modul	1 mm/min	ISO 527-1/2	MPa	10.500	10.000	13.000	12.000	17.500	16.500	21.000	20.000
Bruchspannung	5 mm/min	ISO 527-1/2	MPa	210	180	230	200	250	220	275	245
Bruchdehnung	5 mm/min	ISO 527-1/2	%	3	3	3	3	3	3	2,5	2,5
Biege-Modul	2 mm/min	ISO 178	MPa	9.300		12.000		16.400		20.000	
Biegefestigkeit	2 mm/min	ISO 178	MPa	265		325		380		405	
Charpy-Schlagzähigkeit	23 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	80	80	95	90	105	100	100	95
Charpy-Schlagzähigkeit	-30 °C	ISO 179/1eU	kJ/m ²	65		80		95		90	
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	23 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	11	10	14	14	17	17	16	16
Charpy-Kerbschlagzähigkeit	-30 °C	ISO 179/1eA	kJ/m ²	10		13		15		14	
Kugeldruckhärte	HB 961/30	ISO 2039-1	MPa	240		265		290		330	
Elektrische Eigenschaften											
Spez. Durchgangswiderstand		IEC 60093	Ohm x cm					9,1 E13			
Spez. Oberflächenwiderstand		IEC 60093	Ohm					1,5 E17			
Vergleichszahl der Kriechwegbildung, CTI	Prüflösung A	IEC 60112		600		600		600		600	
Dielektrizitätszahl	1 MHz	IEC 60250						4,42			
Thermische Eigenschaften				trocken		trocken		trocken		trocken	
Schmelzpunkt	DSC, 10 K/min	ISO 11357-1	°C	255		255		255		255	
Wärmeformbeständigkeit, HDT/A	1,8 MPa	ISO 75-1/2	°C	215		220		225		225	
Wärmeformbeständigkeit, HDT/B	0,45 MPa	ISO 75-1/2	°C	245		245		245		245	
Therm. Längenausdehnungskoeff., längs	23 °C bis 80 °C	ISO 11359-1/2	10 ⁻⁴ /K	0,20		0,15		0,15		0,15	
Therm. Längenausdehnungskoeff., quer	23 °C bis 80 °C	ISO 11359-1/2	10 ⁻⁴ /K	0,75		0,70		0,65		0,55	
Temp.-Ind., bez. auf 50 % Zugfestigkeitsabfall	5.000 h	IEC 216	°C	140 – 150		140 – 150		140 – 150		140 – 150	
Temp.-Ind., bez. auf 50 % Zugfestigkeitsabfall	20.000 h	IEC 216	°C	110 – 130		110 – 130		110 – 130		110 – 130	
Brandverhalten											
Brennbarkeit UL 94	0,8 mm	UL 94	Klasse	HB		HB		HB		HB	
Brennrate nach FMVSS 302 (< 100 mm/min)	> 1 mm Dicke	FMVSS 302	mm/min	+		+		+		+	
Allgemeine Eigenschaften											
Dichte	23 °C	ISO 1183	g/cm ³	1,38		1,48		1,59		1,72	
Gehalt an Verstärkungsstoffen		ISO 1172	%	30		40		50		60	
Feuchtigkeitsaufnahme	23 °C/50 % r.F.	ISO 1110	%	1,55		1,30		1,05		0,80	
Wasseraufnahme	23 °C/gesätt.	ISO 62	%	4,5 – 5		4 – 4,5		3,5 – 4		3 – 3,5	
Verarbeitung											
Fließfähigkeit	Fließspirale ¹	AKRO	mm	757		664		536		468	
Verarbeitungsschwindigkeit, längs		ISO 294-4	%	< 0,1		< 0,1		< 0,3		< 0,3	
Verarbeitungsschwindigkeit, quer		ISO 294-4	%	0,6		0,6		0,5		0,5	

Produktcharakterisierung

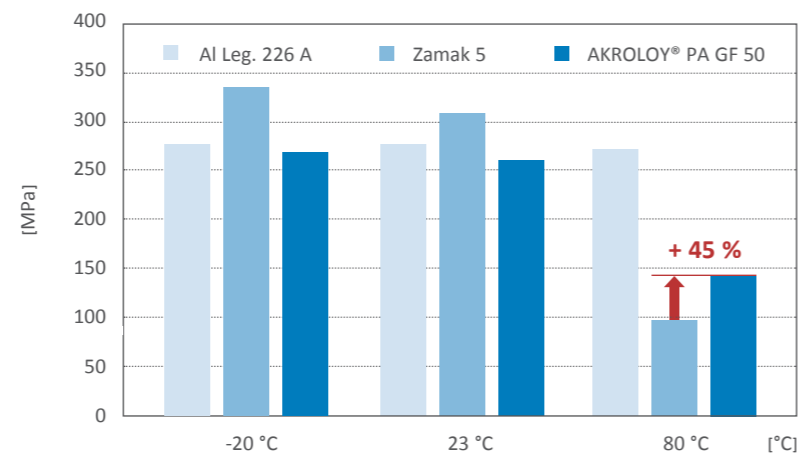
AKROLOY® PA



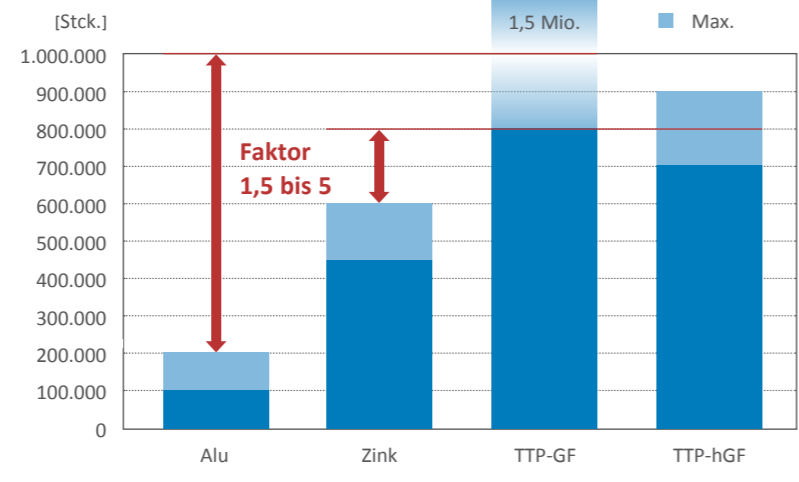
Eine der charakteristischsten Eigenschaften von Polyamid (PA 6.6) ist die Feuchtigkeitsaufnahme. Diese führt im Wesentlichen zu einer Erhöhung der Zähigkeit sowie der Bruchdehnung, um nur die wichtigsten Größen zu nennen. Die Kehrseite der Medaille ist eine Abnahme wichtiger Konstruktionseigenschaften wie Steifigkeit, Festigkeit und Kriechmodul. Dabei ist klar, dass die in das Polymer hineindiffundierten Wassermoleküle ihren Raum beanspruchen, wodurch die Dimensionsstabilität leidet.

Anwendungen, die bisher aus Druckgussmetallen hergestellt wurden, stellen an Kunststoffe meist sehr hohe Anforderungen, die genau die oben genannten Nachteile nur schwer verkraften können. Selbst hohe Verstärkungsgrade bei Standardpolyamiden auf Basis PA 6 bzw. PA 6.6 mit z. B. 50 % oder 60 % Glasfaser zeigen immer noch drastische Änderungen der mechanischen Eigenschaften.

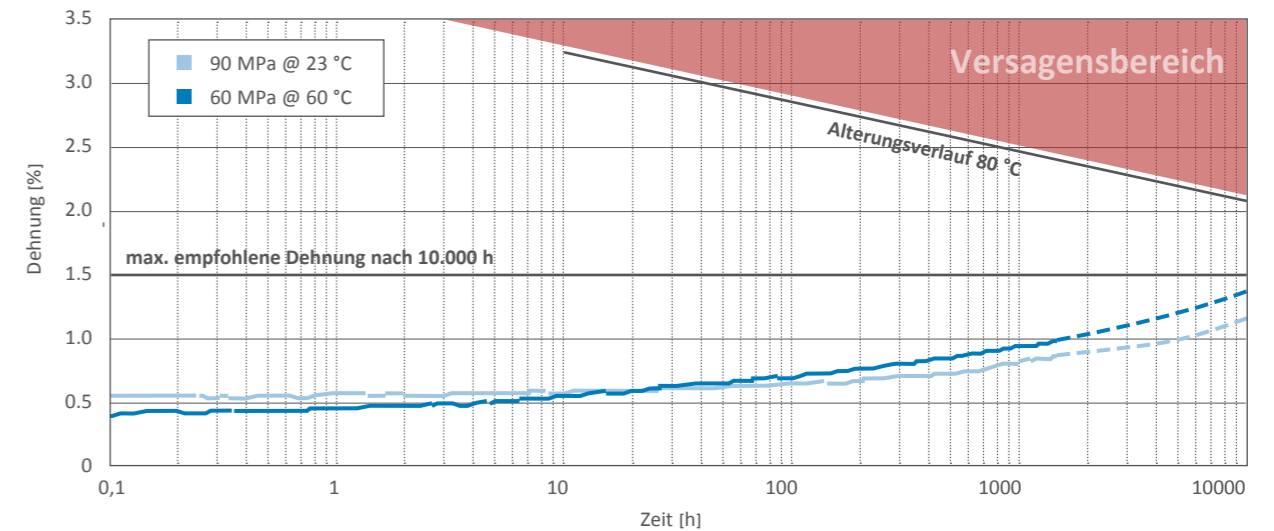
Vergleich der Zugfestigkeiten mit Metall-Legierungen



Vergleich der Werkzeugausbringung mit Metall-Legierungen



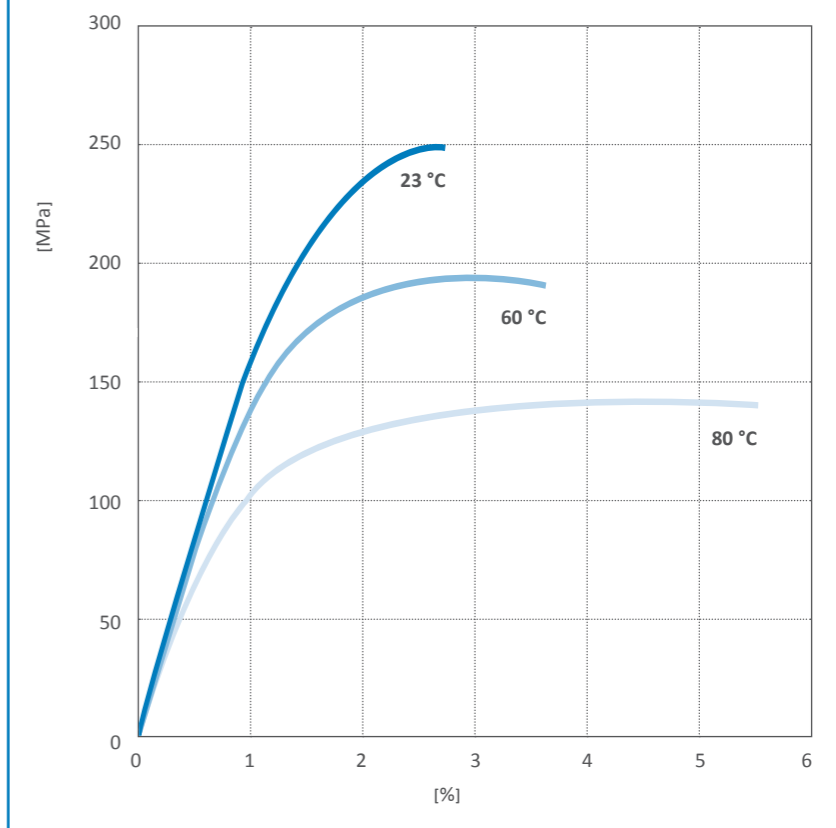
Kriechverhalten in Abhängigkeit von der Belastung



Durch Blenden von PA 6.6 mit einem teilaromatischen CoPA (PA 6I/6T) gelingt es, den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Produkteigenschaften deutlich zu reduzieren. Liegt der Abfall von Steifigkeit und Festigkeit bei einem PA 6.6 GF 50 im Normklima noch bei ca. 25 %, weist ein teilaromatisches Blend immerhin nur noch einen Abfall von weniger als 10 % auf. Ferner zeigt sich, dass die Zähigkeit quasi nicht beeinflusst wird. Als Ergebnis aus diesen Erkenntnissen ist auch das Quellverhalten verbessert, was der Dimensionsstabilität entgegenkommt. Nebenbei erhöht dieser Materialmix auch den Glasübergangsbereich. Alles in allem bieten teilaromatische PA 6.6-Blends also genau die Eigenschaften, die von Konstrukteuren und Anwendern gefordert werden.

Die Messwerte aller hier abgebildeten Grafiken gelten für den Werkstoff AKROLOY® PA GF 50 (2706)

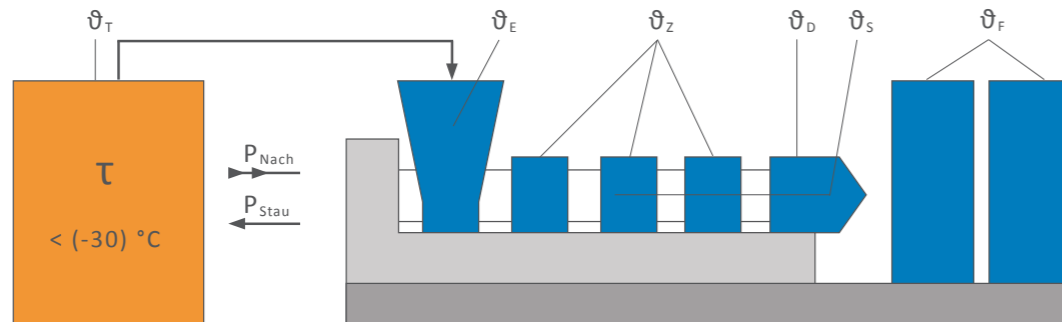
Spannungs-Dehnungs-Diagramm



Verarbeitungshinweise

Anwendungsgebiete

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

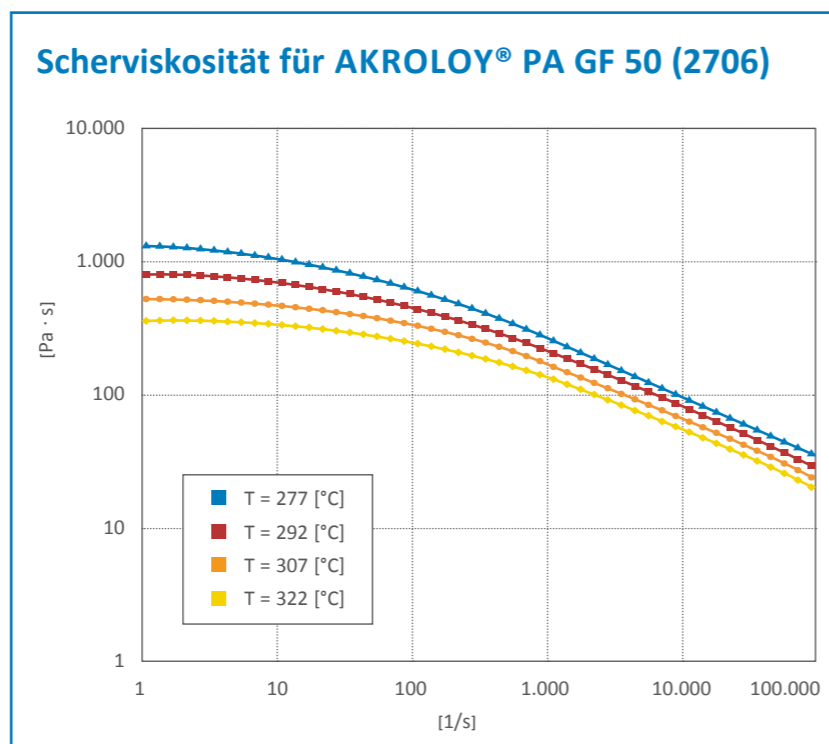


AKROLOY® PA ist auf handelsüblichen Spritzgießmaschinen mit Standardschnecken nach Empfehlung des Maschinenherstellers verarbeitbar. Die von uns empfohlenen Maschinen-, Werkzeug- und Trocknereinstellungen entnehmen Sie bitte der nebenstehenden Skizze und Tabelle.

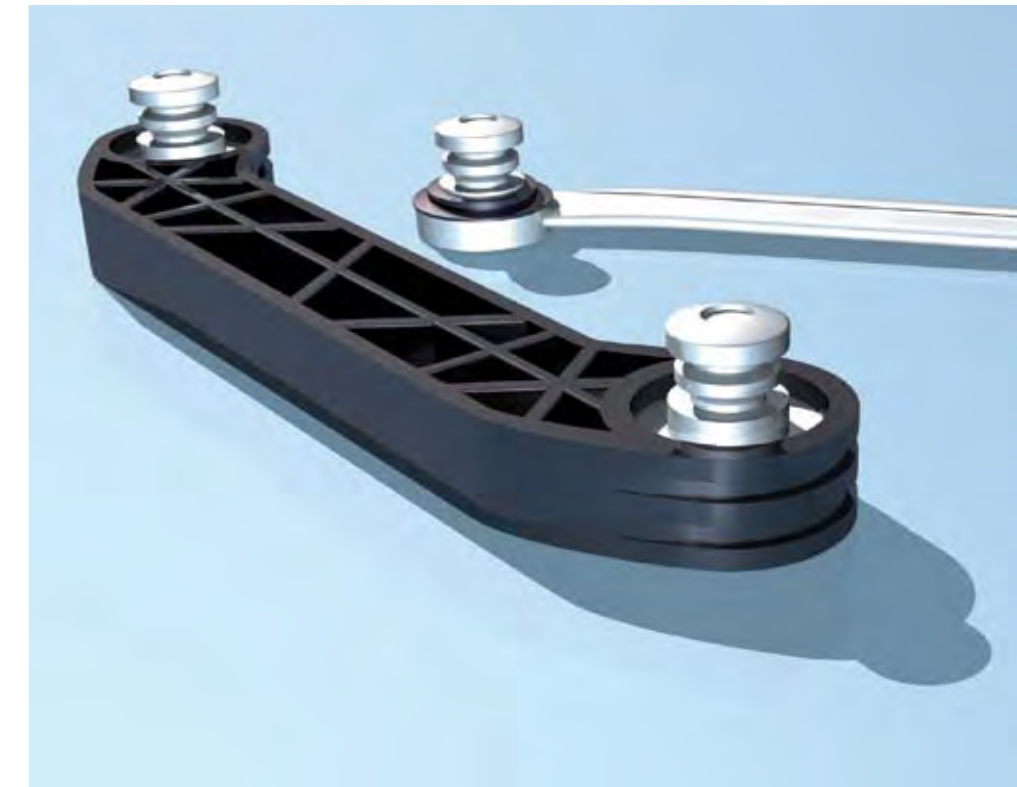
AKROLOY® PA		
Einzug	ϑ_E	80 °C
Zone 1 – Zone 4	ϑ_Z	275 – 305 °C
Düse	ϑ_D	290 – 310 °C
Schmelze	ϑ_S	290 – 310 °C
Formoberflächen	ϑ_F	80 – 120 °C
Trocknung	ϑ_t	80 °C, ca. 4 – 8 h
Nachdruck, spez.	P_{Nach}	300 – 800 bar
Staudruck, spez.	P_{Stau}	50 – 150 bar

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

AKROLOY® PA basiert auf einem teilkristallinen PA 6.6 und einem amorphen CoPA. Dadurch sind die Verarbeitungsbedingungen im Wesentlichen gekennzeichnet. Der Schmelzpunkt von AKROLOY® PA liegt demnach bei ca. 255 °C und wird durch das CoPA nicht beeinflusst. Die amorphen Anteile sorgen mit zunehmender Temperatur für eine überproportional niedrige Viskosität. Das Ergebnis ist eine sehr gute Abbildung der Formoberflächen und eine bis zu 30 °C niedrigere Masstetemperatur als sie vergleichbare Produkte benötigen. Das Resultat sind neben den sehr guten Oberflächen nicht selten auch Zykluszeitverkürzungen. Durch die individuellen Herstellbedingungen ist dies jeweils zu prüfen. Insgesamt stellt AKROLOY® PA einen Schritt zur Energieeinsparung dar, insbesondere wenn man die Energiekosten mit denen der Metallherstellung und -verarbeitung vergleicht.



Durch den zunehmenden Kostendruck in vielen Industriebereichen wird AKROLOY® PA im Bereich Ersatz von Metalldruckguss ein sehr interessanter alternativer Werkstoff sein. Neben den bereits erwähnten Vorteilen in der Werkzeugstandzeit ist durch den Wegfall der Nachbearbeitung eine durchschnittliche Kostenreduktion bis zu 50 % – teilweise auch mehr – möglich. Denkbare und geeignete Anwendungsgebiete sind folgende, nach Segmenten gruppierte, Applikationen. Natürlich gibt es noch eine Vielzahl weiterer denkbarer Anwendungsmöglichkeiten, über die wir sehr gerne mit Ihnen sprechen.



Entwurf für die Automobilindustrie: CAD-Modell „Querlenker“ für den Werkstoff AKROLOY® PA GF 60

Automobilindustrie

- Lenkschlossgehäuse
- Türgriff-Komponenten
- Türschloss-Komponenten
- Geräteträger (Mittelkonsole)
- Armauflagen
- Elektromotorenhäuser
- Wischkonsolen
- Träger von Holzdekorleisten
- Sitzver-/entriegelungen, etc.

Sanitärindustrie

- Einhandhebelmischer
- Wasserfiltergehäuse
- Gehäuse für Badeinlauf
- verchromte Brausen, Hebel, etc.

Bauwesen

- Fensterverriegelungen
- Türschloss-Komponenten
- Spreiznägeln für Isolierdübel
- Eckverbinder für Leuchtensysteme
- Regal-Halteelemente, etc.

Haushalt

- Griffe
- Kaffeeautomat-Komponenten
- Saftpresen-Komponenten
- Messer und -griffe
- Flaschenöffner
- Nussknacker, etc.

Elektronik

- Mobiltelefon-Gehäuse
- Kunststoff-Zangen
- Messgeräte-Gehäuse
- Trägerplatten, etc.

Maschinenbau

- Kunststoffschrauben
- Messschieber
- Schraubzwingen, etc.

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!



AKRO-PLASTIC 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