

Compoundherstellung
in der Produktion
(alle Bilder: Akro-Plastic)

Werkstoffe für Anwendungen maßschneidern

Polyamide. Technische Kunststoffe wie Polyamide lassen sich mit ausgewählten Additiv- oder Kunststoffpartnern zu anwendungsbezogenen Werkstoffen maßschneidern. Die erzielbare Anwendungsvielfalt reicht von der Metallsubstitution bis hin zu hochwertigen Oberflächen. Gleichzeitig kann durch Reduzierung des Feuchtigkeitsgehalts im Polyamid auch ein im konditionierten Zustand höheres Eigenschaftsniveau erreicht werden.

KU104152

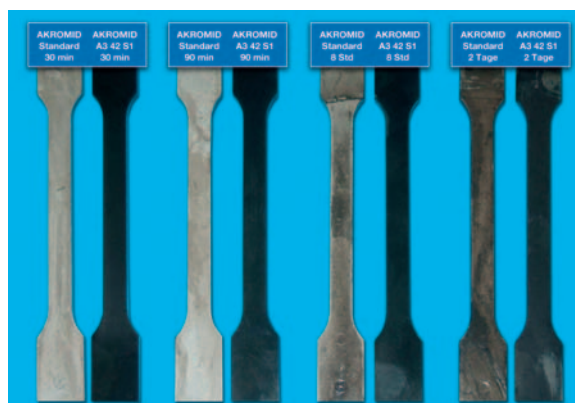
**THOMAS WUTKE
LEANDER BERGMANN**

Die ständig neuen Rekordpreise für Rohöl, Treibstoffe und Energie zwingen die Industrie und ihre Kunden zum schonenden Umgang mit diesen Ressourcen. In der Auto-

mobil- und Nutzfahrzeugindustrie begegnet man dieser Notwendigkeit vor allem mit effizienteren Antrieben und Leichtbaukonzepten. Im Zuge dieser Entwicklungen werden sowohl im Interior als auch im Exterior der Fahrzeuge Metallteile durch Kunststoffkonstruktionen ersetzt, um Gewicht einzu-

sparen. Doch die Anforderungen im Fahrzeugbereich sind komplex und umfangreich, sodass für die Metallsubstitution statt z.B. einfacher verstärkter Polyamide entsprechend maßgeschneiderte Compounds bzw. Blends entwickelt werden müssen. Weitere Anforderungen wie Dimensionsstabilität und Chemikalienbeständigkeit lassen sich ebenfalls mit spezifischen Blends abdecken.

Bild 1. Das Standard-PA66 zeigt im Vergleich zum CaCl₂-beständigen PA66-Compound bereits nach kurzer Einwirkzeit der CaCl₂-Lösung einen weißen Belag an der Oberfläche



Chemikalienbeständig und kerbschlagzäh

Kunststoffe für unlackierte Applikationen im Fahrzeug-Frontbereich müssen z.B. schlagzäh und UV-stabil sein. Eine weitere Anforderung beim Exterior von Fahrzeugen ist u. a. auch die Kalzium-Chlorid-Beständigkeit (Eine Kalzium-Chloridlösung entsteht, wenn sich Streusalz in frostschutzhaltigem Wischwasser löst). Die klassischen Materialien für diese Anwen-

Eigenschaft	B3 GF 30 RM sw		B3 GF 30 1 sw	
	spritzfrisch	500 h 70 °C/62 %	spritzfrisch	500 h 70 °C/62 %
E-Modul [MPa]	10300	7200	9600	5900
Festigkeit [MPa]	170	112	175	103
Bruchdehnung [%]	2,6	4,4	3	5,8
Kerbschlagzähigkeit [kJ/m ²]	12	16	13	18
Feuchtigkeitsaufnahme [%]	–	1,7	–	2,2

Tabelle 1. Mechanische Eigenschaften eines Standard-PA verglichen mit denen des RM-Typs

Eigenschaft	B3 GF 30 RM sw			B3 GF 30 1 sw		
	spritzfrisch	500 h/ 150 °C	1000 h/ 150 °C	spritzfrisch	500 h/ 150 °C	1000 h/ 150 °C
E-Modul [MPa]	10300	10600	10900	9600	9700	10400
Festigkeit [MPa]	170	145	142	175	140	138
Bruchdehnung [%]	2,6	1,7	1,6	3	1,6	1,6
Kerbschlagzähigkeit [kJ/m ²]	12	12	12	13	10	10

Tabelle 2. Mechanische Eigenschaften eines Standard-PA verglichen mit den Eigenschaften des RM-Typs nach einer Lagerung von über 1000 h

– Polyamid 6 (PA6) und Polyamid 66 (PA66) – zeigen aufgrund fehlender CaCl-Beständigkeit bereits nach kurzer Zeit einen unerwünschten weißen Belag. In Bild 1 wird sichtbar, dass ein Standard-PA66 bereits nach 30 min zur Belagbildung neigt und schon nach 48 h einer dramati-

sehen Anlösung der Matrix unterliegt. Daraus resultiert auch die nachdunkelnde Belagfarbe. Im Vergleich dazu verändert sich das modifizierte PA66 (Typ: Akromid A3 42 S1; Hersteller: Akro-Plastic GmbH, Niederzissen) weitestgehend nicht. Abgesehen von leichten Schleiern ist es selbst

nach 384 h im Sumpf der gesättigten Lösung noch beständig. Daraus ergibt sich für Produkte z. B. in Wischwasch-Anlagen (Waschdüsen und Wischer-Endkappen) eine dem Fahrzeug angepasste Lebensdauer. Diese PA-Compounds können somit auch bei Lufterlass- und Ziergittern oder Nebelscheinwerferblenden zum Einsatz kommen.

Das modifizierte Polyamid 66 vom Typ Akromid A3 42 S1 wurde neben der CaCl-Beständigkeit auch hinsichtlich Schlagzähigkeit optimiert. Es gelang, bei diesem Material das gleiche Niveau der Charpy-Schlagzähigkeit (ungekerbt) zu erreichen, welches das Basis-PA66 aufweist (Bild 2). Darüber hinaus besitzt der neu entwickelte Werkstoff auch Vorteile in der Charpy-Kerbschlagzähigkeit. Speziell im durch Steinschlag und Eispartikel gefährdeten Frontbereich ist die höhere Kerbschlagzähigkeit eine sinnvolle Verbesserung.

Aus Bild 3 geht hervor, dass die fehlende CaCl-Beständigkeit des Standard-PA66 als überwiegend optisches Problem eingestuft werden kann, denn die mechanischen Eigenschaften des Werkstoffs bleiben erhalten. Analog dazu zeigt auch das modifizierte, gegen CaCl beständige PA66 über mehrere hundert Stunden gleich-

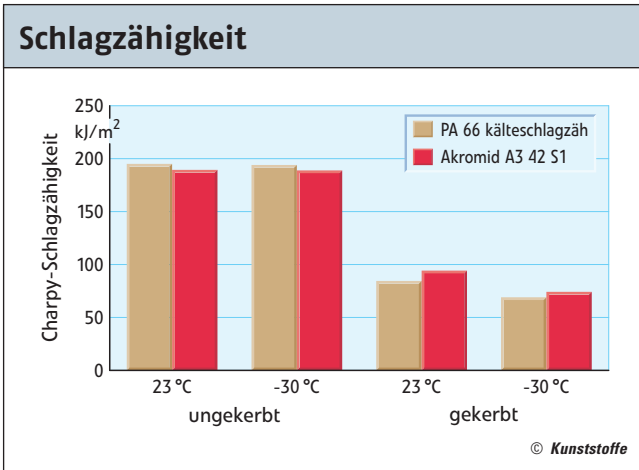


Bild 2. Vergleich der Schlagzähigkeiten von Standard-PA66 und optimiertem PA66-Compound unter verschiedenen Prüfbedingungen

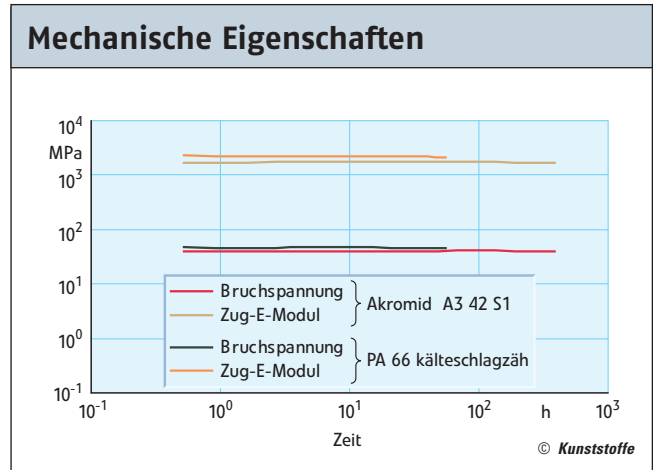


Bild 3. Bruchspannung und Zug-E-Modul von Standard-PA66 und optimiertem PA66-Compound nach Lagerung in CaCl₂-Lösung

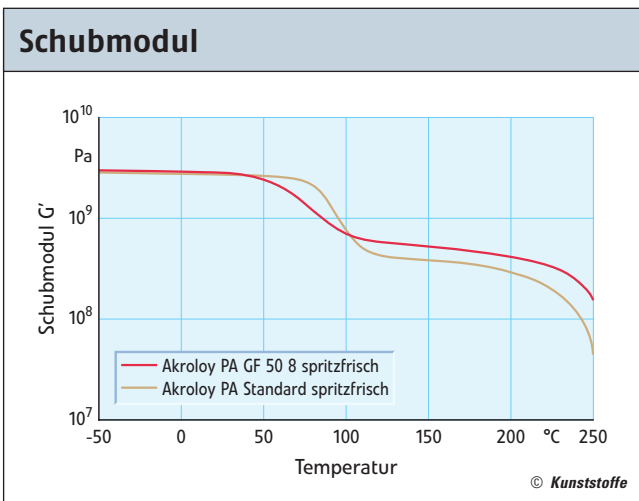


Bild 4. Vergleich des Schubmoduls von Standard-PA66+CoPA-Blend und einem optimierten PA66+CoPA-Blend für den Sanitärbereich

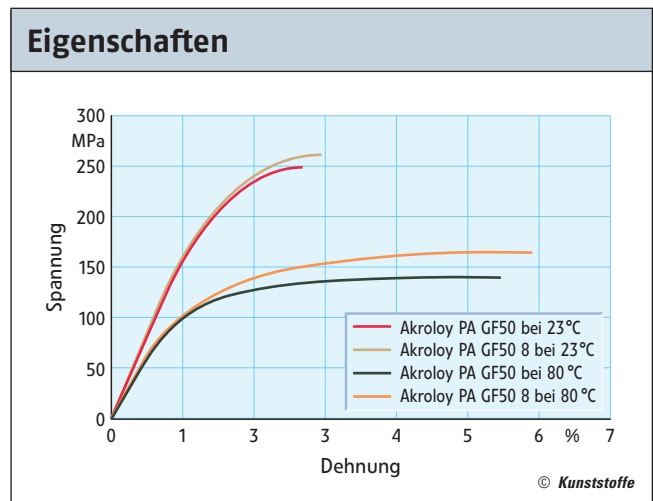


Bild 5. Spannungs-Dehnungs-Diagramm eines glasfaserverstärkten Standard-PA66+CoPA-Blend und des speziell auf den Sanitärbereich abgestimmten PA66+CoPA-Blend bei 23 und 80 °C

bleibende Werte. Bei unlackierten oder beschädigten Außenteilen, die in Standard-PA66 hergestellt sind, können an der Fahrzeugfront oder auch im Heckbereich optische Einschränkungen auftreten. Durch Einsatz des modifizierten PA66 als Werkstoff für die genannten Anwendungen lässt sich dieser Nachteil vermeiden.

Eigenschaften und Dimensionsstabilität einstellen

Durch die neuen RM-Typen (Reduced Moisture) des Akromid-Sortiments wird die Feuchtigkeitsaufnahme (für PA6 und PA66) deutlich verringert. Mit ihrer Reduktion um bis zu 50 % gegenüber dem jeweiligen Standardprodukt verbessern sich auch die mechanischen Eigenschaften und die Dimensionsstabilität. Die RM-Produktreihe basiert auf zwei unterschiedlichen Blendsystemen: Diese bestehen aus teilkristallinen und amorphen Blendpartnern.

Durch Modifikation mit teilkristallinen Blendpartnern ist es gelungen, die mechanischen Eigenschaften so zu beeinflussen, dass sie sich auch nach der Feuchtigkeitsaufnahme nur wenig ändern (Tabelle 1). Lagerungsversuche über 1000 h haben ergeben, dass die Alterung des modifizierten PA gegenüber einem Standard-PA langsamer voranschreitet (Tabelle 2). Trotz Kombination mit einem teilkristallinen Blendpartner lassen sich diese Materialien wie normale Polyamide verarbeiten. Aufgrund des Fertigungs-Know-how des Herstellers erhält der Verarbeiter ein Produkt mit homogener Phasenverteilung, die sich in einer hohen Oberflächenqualität widerspiegelt. Ein wichtiger Aspekt bei Bauteilen aus diesem Blendsystem ist die Schwindung. Sowohl längs als auch quer zur Fließrichtung ist die Schwindung höher als bei einem vergleichbaren PA6, was bei der Werkzeugauslegung beachtet werden muss. Zielanwendungen dieser mit

30 bzw. 50 % Glasfasern verstärkten PA-Typen sind Gehäuse für Stecker, Sensoren und Elektronikbaugruppen. Weitere Anwendungen sind in der Automobilindustrie (vorzugsweise im Motorraum und lackierte Anwendungen), aber auch in der Unterhaltungs- und Computerelektronik denkbar.

Die zweite Variante für RM-Typen sind Blendsysteme mit amorphen Partnern. Im Fokus liegen hier einerseits hochglänzen-

i Hersteller

Akro-Plastic GmbH
 Industriegebiet Brohltal Ost
 Im Stiefelfeld 1
 D-56651 Niederzissen
 Tel. +49 (0) 26 36/97 42-0
 Fax +49 (0) 26 36/97 42-31
www.akro-plastic.com

de, lackierfähige Oberflächen, und andererseits extra matte Einstellungen für den Fahrzeuginnenraum. Der amorphe Blendpartner beeinflusst die Schwindung positiv. Sowohl längs als auch quer zur Fließrichtung wird die Differenz gegenüber vergleichbarem PA6 geringer und es entsteht weniger Verzug. Geplante Anwendungsbereiche für die glänzenden Varianten sind z. B. Seitenwandverkleidungen im Kfz- oder Nfz-Außenbereich, die sich durch sehr gute Lackierbarkeit und hohe Genauigkeit bei der Abbildung von Oberflächen auszeichnen. Die matten Einstellungen zielen hingegen in Richtung Fahrzeuginnenraum. Hier wird schon länger versucht, durch unlackierte matte, aber hochwertig anmutende Kunststoffoberflächen auf zusätzliche Lackierungen mit Soft-touch-Lacken zu verzichten.

Messing im Sanitärbereich ersetzen

Bereits 2006 wurde ein Blend auf Basis von PA66 und einem amorphen Co-Polyamid (Typ: Akroloy PA) für die Substitution von Metallen in den Markt eingeführt. Für mengenmäßig bedeutende Anwendungen ist es mit 50 bzw. 60 % Glasfasern verstärkt. Ein weiteres Blend ist nun für den Kontakt mit Trinkwasser zugelassen und soll im Sanitärbereich als Messingersatz fungieren. Der Verlauf des Schubmoduls zeigt die Hauptunterschiede zwischen einem Akroloy Standard-PA und einem neu entwickelten Akroloy PA (Bild 4). Für den Standard-Typ liegt die Wärmeformbeständigkeit HDT(A) bei 225°C, während das Blend einen HDT(A)-Wert von 240°C und einen HDT(C)-Wert von über 190°C erreicht. Darüber hinaus werden die Blend-Typen durch Feuchteaufnahme weniger beeinflusst. Dies führt dazu, dass die bekannten Vorteile des Standards, z. B. die Unabhängigkeit der mechanischen Eigenschaften vom Feuchtegehalt, auch für die Trinkwasser-Typen gelten. Die mechanischen Eigenschaften bewegen sich auf hohem Niveau. Die Zugfestigkeit bei 80°C konnte um etwa 15 % gesteigert werden (Bild 5).

Neben PA-Blends kann auch durch Füllstoffe eine entscheidende Verbesserung der Eigenschaften erreicht werden. So eignet sich ein speziell mineralgefülltes PA-Blend (Typ: Akroloy PA M 40) aufgrund seiner hervorragenden Oberflächenqualität sowohl für lackierbare als auch für galvanisch zu veredelnde Bauteile. ■

DIE AUTOREN

THOMAS WUTKE, geb. 1961, ist Vertriebsleiter bei der Akro-Plastic GmbH, Niederzissen; thomas.wutke@akro-plastic.com

DIPL.-ING. (FH) LEANDER BERGMANN, geb. 1955, ist Marketingleiter bei der Akro-Plastic GmbH, Niederzissen; leander.bergmann@akro-plastic.com

SUMMARY KUNSTSTOFFE INTERNATIONAL

Application Optimized Materials

POLYAMIDES. Together with complementary additives and polymers engineering plastics such as polyamides can be transformed into application optimized materials. The range of applications spans metal substitution to high quality surfaces.

NOTE: You can read the complete article in our magazine *Kunststoffe international* and by entering the document number **PE104152** on our website at www.kunststoffe-international.com