

**Reduziertes Gewicht,  
höhere Qualität**

Der Ersatz von Zinkdruckguss durch teil-aromatische PA 6.6-Blends zeigt neben der deutlichen Gewichtsreduktion auch höhere Produktqualität bezüglich Funktionssicherheit unter wechselnden klimatischen Bedingungen. Das betrifft sowohl die Kälteversprödung als auch die Kriechfestigkeit.

Anwendungen aus Druckgussmetall erfordern weitere Nachbearbeitungsschritte. Die Folgekosten sind teilweise so hoch, dass mit dem Einsatz von geeigneten Kunststoffen eine erhebliche Kostenreduktion erzielt werden kann.

Anwendungsbeispiel Wischerlager  
BMW 5er-Baureihe;  
durch 3K-Spritzguss kann auf  
Montageschritte verzichtet werden.

# SCHWUNG FÜR MATERIALERSATZ

**POLYAMID MIT VERBESSERTEN EIGENSCHAFTEN BEI ERHÖHTER WIRTSCHAFTLICHKEIT** Mit der neuen teil-aromatischen PA 6.6-Blend Produktfamilie ist es in zahlreichen Verarbeitungen gelungen, bei verbesserter Oberflächenqualität die Verarbeitungstemperaturen um bis zu 30 °C in der Spitze gegenüber dem Serienmaterial zu reduzieren. Auch dadurch könnten Kühl- und Zykluszeitreduktionen gewinnbringend erzielt werden.

**K**osten- und Gewichtsreduktion sind seit Jahren geforderte Produktansprüche in vielen Industriebereichen. Hier hat sich in den letzten 10 Jahren der Ersatz von Metalldruckguss durch spezielle Kunststoffe, besonders im Automobilbau, aber auch im Sanitärbereich und im allgemeinen Maschinenbau als zielführende Lösung herauskristallisiert. Diese Spezialblends basieren auf PA 6.6.

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 lassen. Selbst hohe Verstärkungsgrade bei Standardpolyamiden auf Basis PA 6 oder PA 6.6 mit 50 % oder 60 % Glasfaser zeigen immer noch drastische Änderungen der mechanischen Eigenschaften.

Durch Blenden von PA 6.6 mit einem teilaromatischen CoPA (PA 6I/6T) gelingt es bekanntermaßen, 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 etwa 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 als verbessert zu beurteilen, das der Dimensionsstabilität entgegenkommt. Nebenbei erhöht dieser Materialmix auch den Glasübergangsbereich.

Alles in allem bieten teilaromatische PA 6.6-Blends genau die Eigenschaften, die von Konstrukteuren und Anwendern gefordert werden.

In der Vergangenheit haben seriöse Vergleiche mit gängigen Aluminium- und Zinkdruckgusslegierungen gezeigt, dass insbesondere der Ersatz von Zinkdruckguss durch teilaromatische PA 6.6-Blends neben der deutlichen Gewichtsreduktion auch die Produktqualität, im Sinne von Funktionssicherheit, unter wechselnden klimatischen Bedingungen, maßgeblich verbessern. Sowohl die Kälteversprödung als auch die mäßige Kriechfestigkeit seien hier erwähnt –

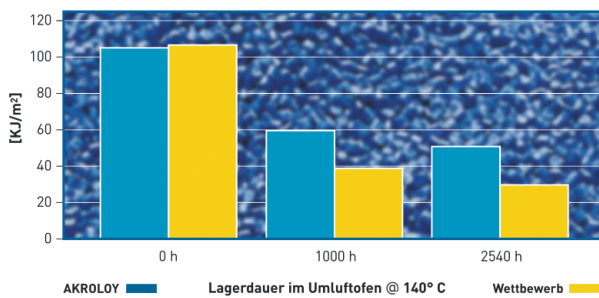
**Ersatz von Metalldruckguss durch PA6.6 Blends führt zu Kosten- und Gewichtsreduktion**



**Autor**

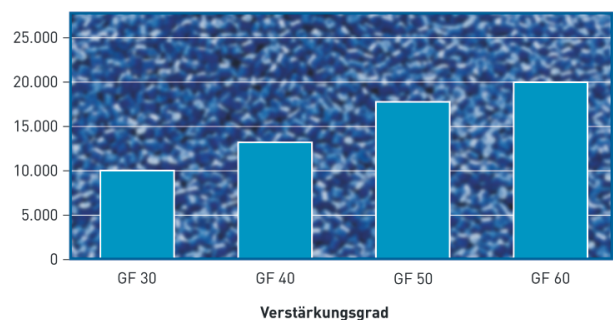
Thomas Wutke, Leiter Vertrieb  
Akro-Plastic GmbH, Niederzissen,  
wutke@akro-plastic.de,  
www.akro-plastic.com

### Schlagzähigkeit @ 23° C – PA 6.6 + PA 6I/6T GF 50



Gegenüber einem im Markt etablierten Wettbewerbsprodukt konnte nach 2500 h bei 140 °C eine über 35 % höhere Bruchdehnung und bis zu 90 % höhere Schlagzähigkeit festgestellt werden.

### E-Modul (d.a.m.) – AKROLOY PA



Mit Glasfasergehalten von 30 bis 60 % steht ein wirtschaftliches PA zur Verfügung.

frei nach der Metalleanwendermaxime: wer Zinkdruckguss kennt, nimmt Kunststoff. Aber selbst das Druckguss-Aluminium, ein technisch beeindruckender Werkstoff, bietet trotz seiner vergleichsweise niedrigen Dichte ausreichend Anreiz zum Metalleinsatz.

#### Kein Nachbearbeiten, keine Folgekosten

Wer sich schon einmal mit Anwendungen aus Druckgussmetall befasst hat, weiß, dass in der Regel das werkzeugfallende Teil weiteren Nachbearbeitungsschritten unterzogen werden muss, wie Entgraten, Drehen, Fräsen, Korrosionsschützen und andere. Diese Folgekosten sind teilweise so hoch, dass mit dem Einsatz von geeigneten Kunststoffen eine erhebliche Kostenreduktion erzielt werden kann, die nicht selten bis zu 50 % beträgt. Ebenfalls deutliche Einsparungen sind im Hinblick auf die Thematik Werkzeugstandzeit möglich. Abhängig davon, ob Aluminium- oder Zinkdruckguss-Werkzeuge betrachtet werden, ergeben sich neben den höheren Formkosten auch noch teilweise deutlich geringere Werkzeugstandzeiten. Im Vergleich zu entsprechenden Werkzeugen für hochgefüllte Thermoplaste reichen so die Kosten für Metalldruckgusswerkzeuge einschließlich der notwendigen Folgeschritte bis zu Faktor 2 und dies trotz aller Optimierungen auf der Metallverarbeiterseite in den vergangenen Jahren.

Ein weiterer, nicht zu unterschätzender, Kostenpunkt ist die Verarbeitung.

Gängige teilaromatische PA 6.6-Blends sind hier durchaus an Grenzen gestoßen. Mit der neuen Produktfamilie ist es in zahlreichen Verarbeitungen gelungen, bei verbesserter Oberflächenqualität die Verarbeitungstemperaturen um bis zu 30 °C in der Spitze, gegenüber dem Serienmaterial zu reduzieren. Auf diese Weise können möglicherweise Kühl- und damit auch Zykluszeitreduktionen gewinnbringend erzielt werden. Ein hohes Maß an Integration tut hier ihr Übriges.

#### Bessere Oberflächen durch niedrigere Verarbeitungstemperaturen

Am Beispiel der Anwendung, eines Wischerlagers der BMW-5er-Reihe, wird dies deutlich. Im 3K-Spritzguss wird ein werkzeugfallendes Teil hergestellt, das vorher die Montage von Lagerbuchsen und Elastomerdämpfern mittels automatischer oder manueller Assemblierung erforderte. So fallen jetzt Investitionskosten geringer aus und die Produktqualität wird dazu noch weiter gesteigert. Anwendungen im Automobilbau sind dadurch gekennzeichnet, dass sie über die Fahrzeuglebensdauer – in verkürzter Form über 3000 h bis 6000 h simuliert – Temperaturen von 125 bis zu 140 °C verkraften müssen. Hinzu kommen kurzzeitige Spitzenbelastungen die durchaus über 200 °C liegen können.

Die grundsätzlich sehr gute Beständigkeit von teilkristallinem PA gegenüber Medien im Automobil leidet, je nach Substanz, bei Temperaturen bis zu 140 °C durchaus erheblich. Erschwerend muss

das Polymer dem aggressiven oxidativen Angriff in diesem Temperaturbereich widerstehen. Mit Akroloy PA ist es jetzt gelungen, teilaromatische PA 6.6-Blends so zu stabilisieren, dass signifikante Verbesserungen festzustellen sind. Um die Verminderung der oxidativen Schädigung nachzuweisen, wurden diverse Lagerungen mit 50 % GF-Anteil über etwa 2500 h durchgeführt. Insbesondere die kritischen Eigenschaften Bruchdehnung und Schlagzähigkeit zeigen eine neue Leistungsfähigkeit. Gegenüber einem im Markt etablierten Wettbewerbsprodukt konnte nach 2500 h bei 140 °C eine über 35 % höhere Bruchdehnung und bis zu 90 % höhere Schlagzähigkeit festgestellt werden. Möglich wird dies nicht nur durch die gezielte Auswahl der verwendeten Materialkomponenten und Additive, sondern in erheblichem Maße auch durch einen gut laufenden Compoundierprozess. Es werden einerseits Anwendungen ermöglicht, die bisher auf Grund der Alterungsbeständigkeit klassischen sogar überspezifizierten PPAs vorbehalten waren, andererseits bekommt die Thematik Metalleinsatz neuen Schwung. Dank der Erfahrungen beim Compoundieren ist es jetzt möglich, bei verfügbaren Glasfasergehalten von 30 bis 60 % auch wirtschaftlich in neue Bereiche vorzustoßen. ■



Akro-Plastic GmbH, Niederzissen, Halle B2, Stand 8209