

Blends aus PP und PA senken das Gewicht und verbessern die Chemikalienbeständigkeit

Zu zweit leichter

Die gewünschte Gewichtsreduzierung bei Fahrzeugen stellt nicht nur Automobilhersteller und Zulieferer, sondern auch die Werkstoffproduzenten vor große Herausforderungen. Die verwendeten Materialien sollen nicht nur das Gewicht senken, sie müssen zudem auch den mechanischen und chemischen Belastungen standhalten. Erreichen lässt sich das beispielsweise mit Blends aus Polyamid und Polypropylen. Sie stellen darüber hinaus noch weitere Zusatznutzen bereit.

Leichtbau ist seit Jahren eine zentrale Herausforderung in der Automobilindustrie. Angetrieben durch die Vorgaben des Gesetzgebers zu einem reduzierten CO₂-Verbrauch der Fahrzeuge, entwickeln die Hersteller Autos mit niedrigeren Verbrauchswerten. Neben verschiedenen Ansatzpunkten im Bereich Design, Motor und Getriebetechnik sind auch Werkstoffe gefordert, die die hohen Ansprüche an technische Bauteile erfüllen und dennoch Gewichtsreduzierungen ermöglichen. Bei thermoplastischen Kunststoffen kommt dabei als erstes Polypropylen (PP) in den Sinn. PP erfüllt jedoch alleine, genau wie Polyamid (PA), nicht die Anforderungen an höher beanspruchte Leichtbaukomponenten. Eine Möglichkeit stellen Blends aus PA und PP dar. Ein solches Blend von Akro-Plastic kommt bereits in ersten Projekten in der Automobilbranche zum Einsatz und ermöglicht dabei Gewichtseinsparungen von Serienkomponenten bei akzeptabler technischer Leistung.

PP hat eine deutlich geringere Dichte als die im Automobilbau weit verbreiteten Standardpolyamide PA 6 und PA 66. Blends aus PP und PA 6 oder PA 66 verfügen deshalb ebenfalls über eine geringere Dichte und somit ein geringeres Gewicht. Allerdings vertragen sich Polyolefine wie PP und PA rein chemisch nicht. Probleme wie Delamination sind deshalb vorprogrammiert.

Stabile Verbindung durch Pfropfen und spezielle Compoundiertechnik

„Die Lösung liegt im Einsatz der richtigen Verbindungskomponente“, weiß Marc Ollig, Head of Global Product Management bei Akro-Plastic. Dafür wird PP mittels einer speziellen Chemikalie chemisch gepfropft.

Mit diesem gepfropften PP kann PA eine chemische Bindung eingehen. Dadurch entsteht nicht nur eine rein mechanische Mischung, sondern ein fester chemischer Verbund. Dieser Prozess erfolgt während der Compoundierung. Eine schonende,

zuverlässige und reproduzierbare Compoundiertechnik ist dabei entscheidend für ein gutes Endprodukt. Akro-Plastic setzt dafür knetblockfreie Compoundiertechnik ein, die über die gemeinsam mit der Schwesterfirma Feddem entwickelte

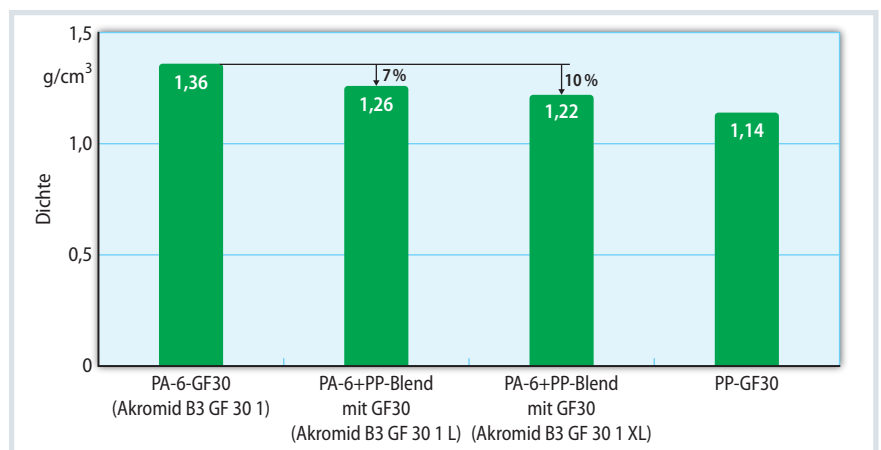


Bild 1. Je nach Type weisen PA-6+PP-Blends mit 30 % Glasfaserverstärkung eine um 7 bis 10 % geringere Dichte als reines PA 6 mit gleicher Glasfaserverstärkung auf. Die Dichte von PP-GF30 ist zwar noch einmal niedriger, jedoch erfüllt das Material meist nicht die notwendigen technischen Anforderungen. Quelle: Akro-Plastic; Grafik: © Hanser

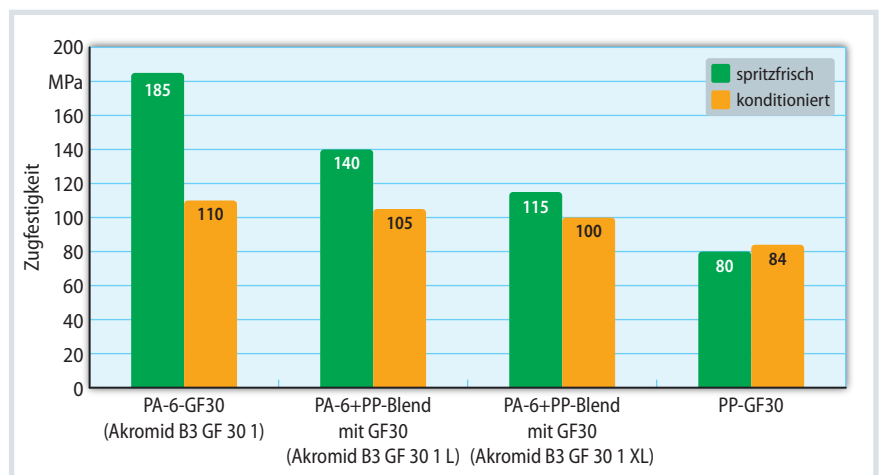


Bild 2. Der Einfluss der Konditionierung auf die Zugfestigkeit ist bei den PA+PP-Blends geringer als bei PA 6. Quelle: Akro-Plastic; Grafik: © Hanser

ICX-Technology verfügt. Durch die schonende, knetblockfreie Schnecken-geometrie können die einzelnen Komponenten ungestört miteinander reagieren. Das entwickelte Blend firmiert unter dem Namen Akromid Lite.

Bis zu 10 % geringere Dichte

„Unser Ziel bei der Entwicklung von Akromid Lite war es, ein Compound mit ähnlichen Eigenschaften wie PA herzustellen, ohne dabei Abstriche bei den wichtigsten technischen Eigenschaften zu machen“, erläutert Ollig weiter. Je nach Anteil des PP liegt der Dichtevorteil des Blends gegenüber reinen PA etwa zwischen 7 und 10 % (Bild 1). PP-Glasfaser-mischungen (PP-GF30) sind zwar noch leichter, oft reichen jedoch die mechanischen Festigkeiten von PP-Compounds nicht aus. Bei spritzfrischen Materialien ist ein erheblicher Unterschied zwischen der Zugfestigkeit von PA und PA-Blends erkennbar. Dieser egalisiert sich jedoch weitgehend nach Konditionierung. Insgesamt ist der prozentuale Unterschied bei den Blends geringer als bei

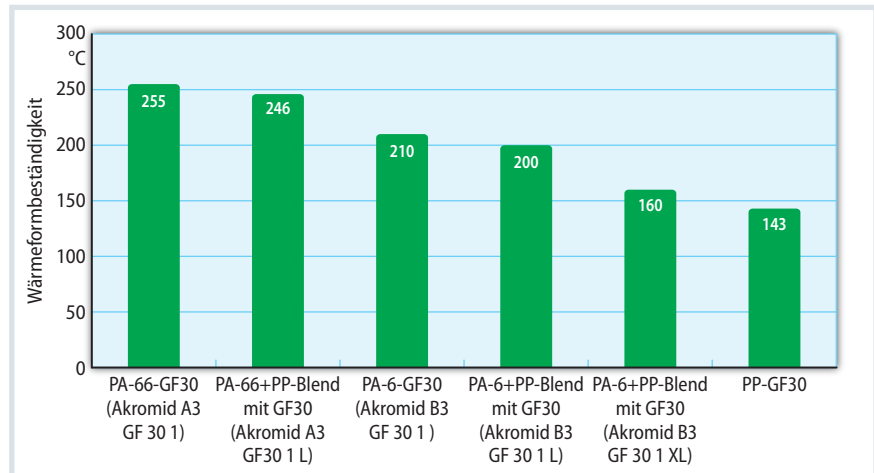


Bild 3. Durch den PP-Anteil in den Blends liegt deren Wärmeformbeständigkeit teilweise unter der von reinem PA. Der Unterschied ist jedoch gering, weshalb sie sich auch für temperaturbeanspruchte Bauteile eignen. Quelle: Akro-Plastic; Grafik: © Hanser

einem reinen PA-6-Compound. Das bietet dem Konstrukteur mehr Sicherheit bei der Teileauslegung (Bild 2).

Je nach PP-Anteil liegt die Wärmeformbeständigkeit (engl. Heat Deflection Temperature, HDT) der PA+PP-Blends nur geringfügig unter der von reinem PA. Gleichzeitig ist die HDT der Blends deut-

lich höher als die von PP-Compounds. Dadurch eignen sich die Blends für den Einsatz bei technischen Bauteilen, die normalerweise PA vorbehalten waren (Bild 3).

Technische Bauteile werden während ihres Einsatzes einer ganzen Reihe unterschiedlicher Chemikalien ausgesetzt. »



POWERFIL®
EREMA FILTER SYSTEMS

PLUG IN PERFORMANCE
POWERFUL FILTRATION



STARKE STAND-ALONE FILTER VON EREMA

Seit 35 Jahren ist EREMA Innovationsführer für hocheffiziente Kunststoffrecycling-Maschinen. Das Herzstück sind unsere Schmelzefilter. Robust, sicher und durchsatzstark – auch bei hohen Verschmutzungsgraden. Filter made by EREMA beweisen ihre Zuverlässigkeit seit Jahrzehnten unter härtesten Recyclingbedingungen. Mit unserer neuen Marke POWERFIL können Sie nun unsere Hochleistungsfilter für Ihre bestehende Extrusionsanlage nutzen. Plug in Experience. Plug in Performance.

www.powerfil.com

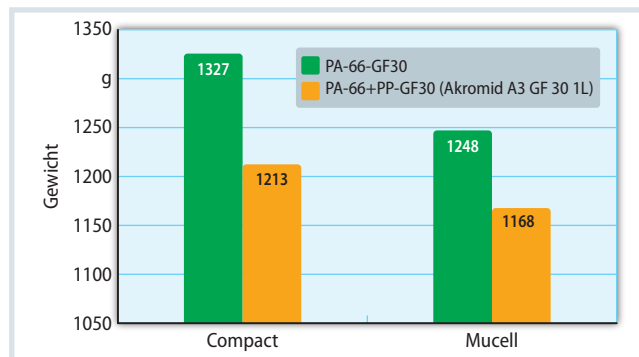
 EFFIZIENT
 WIRTSCHAFTLICH
 SICHER

Bild 4. Prüfstäbe nach Kontakt mit einer Calciumchloridlösung: An den grauen Stellen kam es zu Schäden. Die Stäbe aus den PA+PP-Blends weisen im Gegensatz zu denen aus PA keine Schäden auf. © Akro-Plastic



Bild 5. Mit den Blends lassen sich Lüfterzargen in Kompaktbauweise sogar leichter herstellen als im Schaumspritzgießen mit reinem PA 66.

Quelle: Akro-Plastic;
Grafik: © Hanser



Obwohl Polyamide von Haus aus eine gute Chemikalienbeständigkeit aufweisen, gibt es einige Stoffe im Automobilbau, die ihnen mehr oder weniger stark zusetzen. Ein Beispiel dafür ist Calciumchlorid (CaCl_2), das oft als Streusalz verwendet wird. In dieser Funktion kommt es zwangsweise in Kontakt mit Bauteilen aus PA. Um die Verträglichkeit des Polymers mit CaCl_2 zu testen, gibt es standardisierte Methoden, die häufig von den Automobilherstellern vorgeschrieben werden. Eine Schädigung und auch deren

Schwere lässt sich leicht optisch bestimmen. Eine zunehmende Vergrauung der Oberfläche ist der Indikator für den Grad der Schädigung. Die PA+PP-Blends haben sich in Tests sehr resistent gegenüber CaCl_2 gezeigt (**Bild 4**).

Wesentlich stärker als von Calciumchlorid werden PA jedoch von Zinkchlorid (ZnCl_2) angegriffen. Dieses entsteht aus einer chemischen Reaktion von Calciumchlorid mit Zink etwa von verzinkten Oberflächen. ZnCl_2 kann zu einem Versagen von PA-Bauteilen führen. „Unsere Polyamid-

Polypropylen-Blends zeigen sich sehr widerstandsfähig gegenüber Zinkchlorid. Anscheinend bildet das PP in ihnen eine Barrierschicht dagegen“, erklärt Marc Ollig.

Die Praxis zeigt den Erfolg

Die Kombination von Gewichtsreduzierung ohne wesentliche Kompromisse in der Mechanik selbst bei erhöhten Temperaturen bringt für die Praxis deutliche Vorteile. Am Beispiel einer Lüfterzarge ist deutlich zu sehen, dass durch den Einsatz der PA+PP-Blends das Bauteilgewicht selbst unter den Wert eines im Schaumspritzgießen gefertigten Teils gesenkt werden kann. Da die Herstellung im Standardspritzgießen erfolgt, müssen außerdem keine zusätzlichen Investitionen in Anlagen oder Werkzeuge getätigt werden. Wird das PA+PP-Blend in Schaumspritzgießverfahren wie Mucell eingesetzt, kann das Bauteilgewicht noch weiter reduziert werden (**Bild 5**).

Zweifach nachhaltiger

Einen zweifachen Beitrag leisten Blends aus PA und PP im Hinblick auf die Nachhaltigkeit. Sie senken das Gewicht der Bauteile und damit den Spritverbrauch der Fahrzeuge beim Fahren. Außerdem wird das vom Carbon-Footprint her gesehen ungünstigere PA teilweise durch ein wesentlich umweltfreundlicheres PP ersetzt. Dadurch kann etwa der CO_2 -Fußabdruck eines PA-6+PP-GF15 im Vergleich zu einem PA-6-GF15 um etwa ein Viertel reduziert werden (**Bild 6**). ■

Info

Autor

Manfred Bär arbeitet seit 2010 bei Akro-Plastic in Niederzissen und ist dort gegenwärtig als Business Development und Key Account Manager tätig; manfred.baer@akro-plastic.com

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

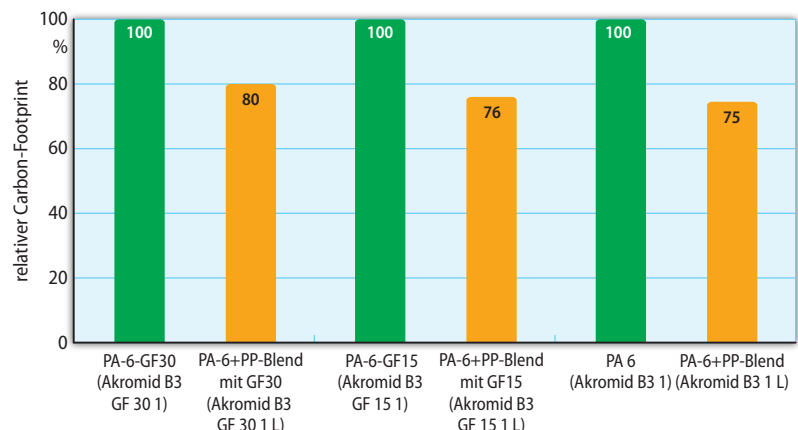


Bild 6. Relative Reduktion des Carbon-Footprint durch den Ersatz von herkömmlichen PA-6-Compounds durch Akromid-Lite-Compounds: Je nach Material sind Einsparung bis zu 25 % möglich.

Quelle: Akro-Plastic; Grafik: © Hanser