

Fortschrittlicher Metallersatz

Zwei neue Polyamid-Typen sollen technische Bauteile wirtschaftlicher machen

Mit umfangreichen und spezifischen Modifikationen der Eigenschaften können Kunststoffe klassischen Metallbauteilen immer mehr Anwendungen abluchsen. Insbesondere Polyamide und Polyphthalamide erweitern dabei auch das Leistungsspektrum, wie zwei neue Varianten zeigen.

Die Polyamide Grivory G5V und Grivory HT6 sind die neusten Produktentwicklungen für den Metallersatz der Ems-Chemie AG, Domat/Ems, Schweiz. Mit diesen Hochleistungswerkstoffen lassen sich technische Konstruktionen sehr gut und wirtschaftlich realisieren. Beide Produktfamilien erweitern den Einsatzbereich von Polyamiden hin zu höheren Temperaturen und ermöglichen die kosteneffiziente Herstellung von Leichtbauteilen, die bis vor Kurzem nur mit metallischen Werkstoffen hergestellt werden konnten. Grivory G5V wurde für Anwendungen im Temperaturbereich von 80 bis 100 °C entwickelt. Der Elastizitätsmodul im konditionierten Zustand bei 80 °C ist um 45 % höher als bei herkömmlichen Grivory-GV-Typen (Bild 1). Dies ist unter anderem auf die reduzierte Feuchteaufnahme zurückzuführen. Dadurch wird zusätzlich eine verbesserte Dimensionsstabilität gewährleistet.

Betriebstemperaturen bis 100 °C

Der höhere Widerstand gegenüber elastischer Verformung gestattet die Auslegung der Bauteile mit dünneren Wanddicken. Das wird durch eine zu 35 % verbesserte Kriechbeständigkeit gegenüber Grivory GV zusätzlich begünstigt, was Bauteilkosten und Gewicht einspart. Zu dem Eigenschaftsprofil gehören außerdem einfache Verarbeitbarkeit sowie konstante Eigenschaften im trockenen und feuchten Klima. Die Zielanwendungen des neuen Polyamids sind Strukturbauteile im Automobilinnenraum, wie Instrumententafelträger, Lüfterlamellen oder Sitzschalen, sowie Funktionsbauteile im Maschinenbau, Möbelbeschläge oder Befestigungselemente. Das Produkt ist in drei Varianten erhältlich. Die Basisversion Grivory G5V-5H sollte erste Wahl sein, weil sie die Vielzahl der Anwendungen ab-

deckt. Grivory GV XE 11607 wurde für Bauteile mit hohen Anforderungen an die Oberflächengüte, isotropes Schwindungsverhalten und lange Fließwege entwickelt. Die langglasfaserverstärkte Type GV XE 16157 (GF60) eignet sich besonders gut für Bauteile, die im Crashfall eine sehr große, schlagartige Energie absorbieren müssen.

Bessere Eigenschaften ab 120 °C und niedrige Bauteilkosten

Grivory HT6 (PA6T/8T/X) erweitert mit seinem verbesserten Eigenschaftsprofil bei

hohen Temperaturen die Reihe der Polyphthalamide (PPA). Ohne Abstriche in der Verarbeitung und bei einem PPA üblichen Schmelzpunkt von 320 °C weist HT6 gegenüber der Serie Grivory HT1 (PA6T/6I) eine rund 50 % höhere Steifigkeit bei 140 °C auf (Bild 2). Mit einer Wärmeformbeständigkeit von 250 °C wird selbst die Leistung eines Polyetheretherketons (PEEK) um 20 °C übertroffen (Bild 3). Der neue Werkstoff ist durch sehr gute Langzeitfestigkeit trotz hoher Lasten und Temperaturen kriechbeständig. Dabei wird bei 150 °C ein 165 % höherer Kriechmodul (nach 10000 h) als mit herkömmli-

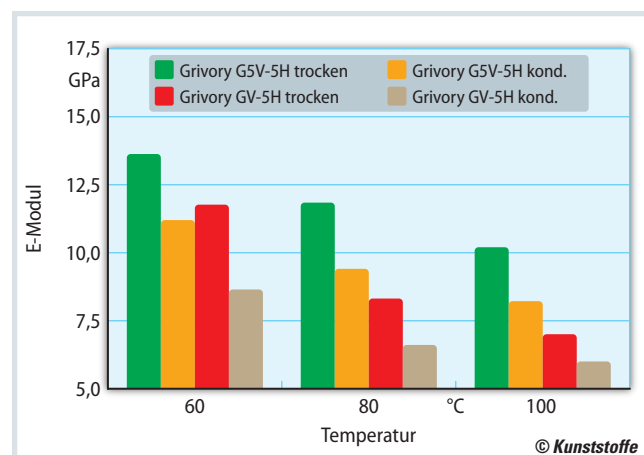


Bild 1. Grivory G5V weist im Vergleich zum bereits bekannten Grivory GV zwischen 60 °C und 100 °C deutlich bessere mechanische Eigenschaften auf

(Quelle: Ems-Chemie)

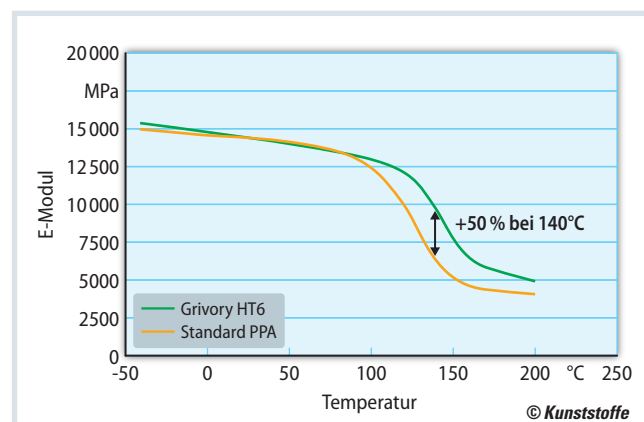


Bild 2. Bei 140 °C hat Grivory HT6 gegenüber Standard-PPA eine rund 50 % höhere Steifigkeit

(Quelle: Ems-Chemie)

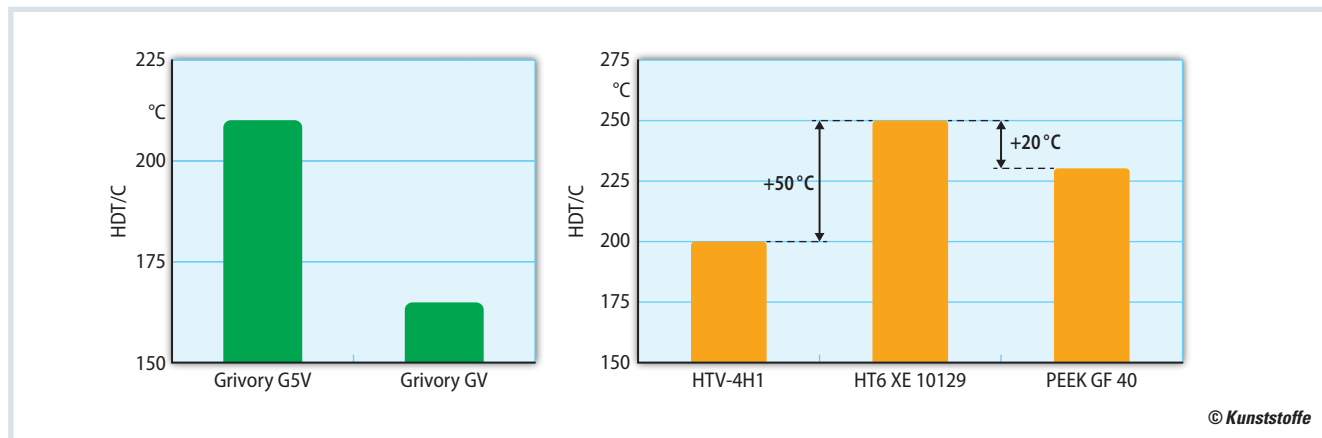


Bild 3. Der neue Polyamidtyp G5V hat mit 210 °C eine deutlich höhere Wärmeformbeständigkeit als die herkömmliche GV-Variante. Das PPA Grivory HT6 hat nicht nur eine um 50 °C bessere Wärmeformbeständigkeit als herkömmliche Polyphthalamide, sondern schlägt auch den Hochleistungskunststoff PEEK (Quelle: Ems-Chemie)

chen PPA erzielt (Bild 4). Grivory HT6 ist das Polyamid mit der höchsten mechanischen Leistungsfähigkeit bei hohen Temperaturen. Dies ermöglicht einerseits eine höhere Belastbarkeit ab 120 °C, und andererseits können Bauteile mit dünneren Wanddicken konstruiert werden. Damit sinken die Kosten und das Gewicht von Bauteilen.

Simulationsbeispiel

Eine Abdeckung für ein druckbelastetes Getriebebauteil demonstriert die Werkstoffeigenschaften in einer Simulation. Die maximale Betriebstemperatur beträgt 140 °C bei einem Öl-Innendruck von 20 bar. Die Dichtheit des Deckels ist unter Drucklast bei einer maximalen Durchbiegung von 0,3 mm gewährleistet.

Im Vergleich zu einem herkömmlichen PPA können aufgrund der höheren Steifigkeit des Materials bei 140 °C Wanddicken verringert und Rippen eingespart werden. Das senkt das Gewicht des Getriebebauteils von 101 g mit Standard PPA auf 70 g. Das schnellere Abkühlen aufgrund der dünneren Wanddicken reduziert die Zykluszeit des Spritzgießprozesses um 35 %. Somit kann das Simulationsbauteil durch die gewählte Neukonstruktion mit Grivory HT6 im Vergleich zu Standard-PPA bei gleicher Deformation rund 26 % günstiger produziert werden.

Grivory HT6 kommt überall dort zur Anwendung, wo die heutigen PPAs oder Hochleistungswerkstoffe wie z.B. PPS und PEEK an die Grenzen ihrer mechanischen Belastbarkeit kommen. Zielanwendungen sind Bauteile in Kupplungssystemen,

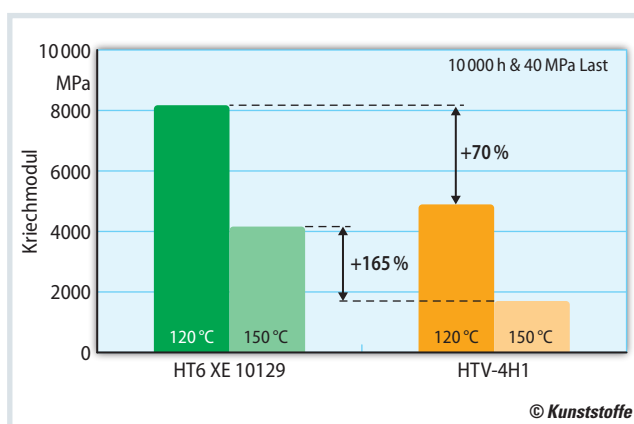


Bild 4. Grivory HT6 hat eine deutlich höhere Kriechbeständigkeit als herkömmliche PPA (Quelle: Ems-Chemie)

Getriebe, Strukturbauteile und Träger im Motorraum sowie Bauteile im Bereich Industrie und Konsumgüter mit sehr hoher mechanischer Belastbarkeit und Kriechbeständigkeit. Aktuell ist der Werkstoff mit 40 %, 50 % und 60 % Glasfaserverstärkung sowie zwei unterschiedlichen Hitzebestabilisatoren erhältlich (Produktbezeichnungen: Grivory HT6 XE 10129 (GF40H), Grivory HT6 XE 11602 (GF50H), Grivory HT6 XE 11627 (GF60H)). Eine elektroverträgliche Stabilisierung (X-Stabilisierung) wird vorwiegend für Anwendungen in feuchter Umgebung verwendet, die einer elektrischen Spannung und hohen Betriebstemperaturen widerstehen müssen (Produktbezeichnungen: Grivory HT6 XE 11600 (GF40X) und Grivory HT6 XE 11601 (GF50X)). Weitere Produkte mit verbesserter Oberflächengüte und Schlagzähigkeit sind in der Entwicklung.

1994 lancierte Ems-Grivory die Markteinführung ihres PPAs. Das Schweizer Unternehmen investiert regelmäßig in den Ausbau der Produktionskapazität. Von 2010 bis heute hat Ems seine PPA-Kapazität

um mehr als verdoppelt. Eine weitere Ausbaustufe läuft aktuell in Domat/Ems, Schweiz. Mit der Inbetriebnahme Anfang 2020 wird die Polymerisations- und Compoundierkapazität um mehr als 50 % erweitert. ■

Der Autor

Dipl.-Ing. BWI Albert Flepp ist Produktmanager für Grivory HT bei Ems-Grivory, dem Geschäftsbereich für Hochleistungskunststoffe der Ems-Gruppe, Domat/Ems, Schweiz.

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2019-08

English Version

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