

## Motoren- und Getriebefertigung

## Kunststoffe trotzen hohen Temperaturen

von Dietmar Poll  
Produktion Nr. 13, 2006

**LANDSBERG.** In einer Studie von Frost & Sullivan heißt es, dass hochtemperaturbeständige Kunststoffe vermehrt Einsatz in der Motoren- und Getriebefertigung finden. Wir haben bei zwei Unternehmen aus der Branche nachgefragt.

Noch werden bevorzugt Metalllegierungen für Motoren und Getriebe verwendet, dennoch spielen hochtemperaturbeständige Kunststoffe bei den Herstellungsprozessen in der Automobilindustrie eine immer wichtigere Rolle.

Eingesetzt werden können temperaturresistente Kunststoffe zur Herstellung von Kraftstoffbehältern, Zündvorrichtungen, Pumpen und Ventilen. „Ihr vergleichsweise geringes Gewicht wirkt sich vorteilhaft auf den Kraftstoffverbrauch aus, was angesichts steigender Benzinpreise sehr attraktiv ist“, erklärt Frost & Sullivan-Analyst Michael Valenti. „Wenn erst Alternativen zum Verbrennungsmo-

tor bei Automobilen kommerziell zum Einsatz kommen, werden leichte Materialien gegenüber den herkömmlichen bevorzugt werden.“

Bereits heute verzeichnet manches Unternehmen Zuwächse. Dazu Kurt Richter, Geschäftsführer Karcoma-Armaturen und Hersteller von glasfaserverstärkten Ölsieben für Nutzfahrzeuge: „Im Jahr 2003 steigerte sich der Absatz um 30 % und blieb dann bis zum heutigen Zeitpunkt konstant.“ Beim Einsatz von Kunststoffen bei hohen Temperaturen stellt sich jedoch immer die Frage nach Temperaturbeständigkeit und Resistenz. „In unserem Einsatzbereich ist die Tem-

## Einsparpotenzial als Basis für künftigen Erfolg

peraturbeständigkeit nach wie vor das Hauptproblem. Beim Kunststoffgewebe ist man bei der Werkstoffauswahl eingeschränkt und muss im Bedarfsfall auf ein Metallgewebe ausweichen“, räumt Richter ein. Versagt der Stützkörper, komme nur eine aufwendige Lösung aus Metall in Frage.

Niedrige Kosten, geringes Gewicht und eine gute Geräuschdämpfung sprechen für den Einsatz von Kunststoffen.



Bild: igus

Auch seitens Igus ist die Zeit für Kunststoffe im Motorenbau bereits gekommen, wie Markus Feth, Key-Account-Manager Automotive stellvertretend für die Igus-Kunden erklärt: „Unsere Kunden stellen teilweise Drosselklappen aus Kunststoff her, in denen Gleitlager eingesetzt werden. Die Kunststoffdrosselklappen fristen zwar noch ein Nischendasein und werden den Aludruckguss nicht in jeder Anwendung ersetzen können.“ Künftig werde man an dem Einsparpotenzial aber nicht vorbeikommen.

Laut Valenti konnten sich hochtemperaturbeständige Kunststoffe in der Fertigung von Getrieben und Moto-

ren bislang nicht als Massenprodukt durchsetzen. Dazu meint Feth jedoch, dass sich die Systemlieferanten mit hohen Ratio-Forderungen konfrontiert sähen. „Diese können sie bei steigenden Rohstoff- und Energiekosten nur noch bedingt mit Prozessoptimierungen erreichen, so dass die Zeit klar für Kunststoffgleitlager läuft“, argumentiert er. Außerdem sprächen Kosten, Gewicht und Geräuschdämpfung für den Kunststoff.

Auch Feth sieht noch Schwächen in der Tatsache, dass Kunststoffe – insbesondere Thermoplaste – immer thermisch begrenzt seien. „Dauergebrauchstemperaturen von 250 °C rei-

chen zwar für die meisten Aggregate im Motorraum aus, allerdings lässt sich nicht immer die geforderte Genauigkeit erreichen, da Wärmehdehnung und Relaxieren der Werkstoffe berücksichtigt werden müssen“, schränkt er ein.

Das Entwicklungspotenzial der Kunststoffe sei jedoch noch nicht an seine Grenzen gelangt, wie der igus-Mann erläutert: „So versuchen wir das Relaxieren der Werkstoffe weiter zu minimieren und wollen auch in Richtung ‚Lager mit integrierter Dichtung‘ Motorraum-eignete Lösungen entwickeln.“

Auch Richter sieht Handlungsbedarf, die Temperaturbeständigkeit und gleichzeitig die Elastizität zu erhöhen. „Wir verarbeiten auf Grund der besseren Wärmestandfestigkeit oft glasfaserverstärkte Kunststoffe. Diese Werkstoffe haben in der Regel eine geringere Elastizität. Da bei der Filtrierung von flüssigen Medien sehr oft eine Abdichtung erforderlich ist, besteht somit die konträre Anforderung, einen Werkstoff mit hoher Elastizität einzusetzen“, beschreibt Richter.

Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Materialien sieht er hauptsächlich in der Korrosionsbeständigkeit „und speziell in unserem Anwendungsfall in der kostengünstigen Möglichkeit der Gewebeanbindung“, führt der Geschäftsführer aus.

## Sensoren für berührungsfreie aktive Magnetlager

## Balanceakt in der Schwebelagerung

Produktion Nr. 13, 2006

**CHEMNITZ (pd).** Wo herkömmliche Wälz- oder Gleitlager an ihre Grenzen stoßen, erschließt sich das Einsatzpotenzial von Magnetlagern. Diese Technik erlaubt aufgrund der berührungsfreien Lagerung von Körpern mit Magnetfeldern Drehzahlen jenseits von 100 000 min<sup>-1</sup> ohne mechanische Reibung und sogar den Einsatz im Hochvakuum. So sind Magnetlager zum Beispiel in teuren Präzisions-Werkzeugmaschinen, medizinischen Zentrifugen oder Schwungrädern zur Energiespeicherung zu finden.

Magnetfeld schwebenden Welle angeordneten Gegenelektrode erfasst und ausgewertet. Damit sind Auflösungen von bis zu 50 Nanometer realisierbar.

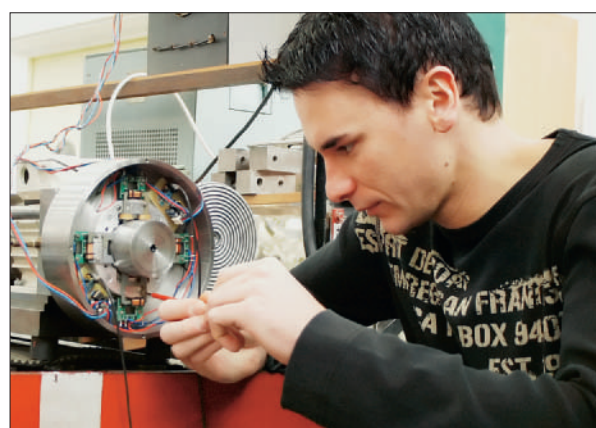
Die Besonderheit des neu entwickelten Verfahrens ist die vollständige Integration des Messsystems in das aktive Magnetlager. Als Gegenelektrode dient dabei das Blechpaket der schwebenden Welle selbst. Durch den Wegfall externer Sensoren verringert sich der Raumbedarf des Lagers erheblich, wodurch Wellen wiederum kürzer ausgeführt werden können. „Der relativ einfache konstruktive

Aufbau der Sensorik könnte dazu führen, dass die bisher hohen Kosten für magnetische Lager deutlich gesenkt und weitere Anwendungsfelder erschlossen werden“, so Schuhmann.

Parallel dazu entwickelt sein Kollege Marco Schramm ein in der Magnetlagertechnik neuartiges Sensorenkonzept. Dieses basiert auf einer Idee des ehemaligen Mitarbeiters Professor Ralf Werner.

Magnetische Lagesensoren auf der Basis von Kompensationsstromwandlern erfassen die Rotorlage einer ferromagnetischen Welle und deren Auslenkgeschwindigkeit. Das erübrigt eine externe Differenzierung des Lagesignals und verringert somit den Rechenaufwand und Rauschpegel im Regelkreis deutlich.

Da die Sensoren in Differenzialanordnung betrieben werden, verbessern sich zudem die Messempfindlichkeit und Linearität. Dieses System erfüllt die hohen Anforderungen der Magnetlagertechnik und ist zudem robust und kostengünstig produzierbar – zumal das Prinzip nicht nur in aktiven Magnetlagern, sondern auch in einer breiten Palette mechatronischer Systeme sowie bei der Maschinenüberwachung und -diagnose anwendbar sein wird.



Marco Schramm justiert an einem Versuchsstand die magnetischen Lagesensoren.

Seit mehr als zwei Jahrzehnten wird an der TU Chemnitz Grundlagenforschung auf dem Gebiet der aktiven Magnetlagertechnik betrieben. Derzeit befassen sich Wissenschaftler der Professur Elektrische Maschinen und Antriebe um Professor Wilfried Hofmann mit neuartigen Lagesensoren für magnetisch gelagerte Wellen. Diese Sensoren sind notwendig, da ein magnetisch gelagerter Körper ein höchst instabiles System darstellt und daher ständiger Lagemessung und -korrektur bedarf.

Thomas Schuhmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter, greift bei seiner Forschung ein seit langem bekanntes und erfolgreich eingesetztes Messprinzip auf – die Lagerfassung mittels kapazitiver Sensoren. Dabei wird die Kapazität zwischen einer Sensorelektrode und einer auf der im