

Develop

Deliver

Delight



TRIBOCOMP[®]

TRIBOCOMP[®] Zahnräder

Intelligente Lösungen - EPIC Polymers GmbH

TRIBOCOMP®

Effiziente, genaue und sichere Kraftübertragung bei geringem Bauraum ist eine der wichtigsten Aufgaben bei der Getriebeauslegung, besonders im Automobilbereich. Hierbei zeigt sich eine stark gegensätzliche Entwicklung: Einerseits sollen Getriebe immer kompakter gestaltet werden, andererseits steigt die Leistungsfähigkeit kontinuierlich an. Neben Verschleiß und Reibung spielen unterschiedlichste Faktoren wie Geräuschbildung, Gewicht, Dimensionsstabilität und Minimierung externer Schmierung bei der Werkstoffauswahl eine Rolle.

TRIBOCOMP® ist eine Reihe von Hochleistungskunststoffen, die optimiert ist für solche Anwendungen. EPIC Polymers bietet für verschiedene Anwendungsbereiche optimierte Typen.

1. Hochgeschwindigkeitsanwendungen

Beispiel von Hochgeschwindigkeitsanwendungen sind Gleitlager und Führungen sowie besondere Getriebearten, zum Beispiel Schneckengetriebe. Eine niedrige Reibung ist für solche Anwendungen extrem wichtig, damit ein maximaler Wirkungsgrad erzielt wird. Zudem soll das Phänomen Haftreibung oder Slip-Stick minimiert werden, da dieses Geräuschbildung und störende Schwingungen verursachen kann.



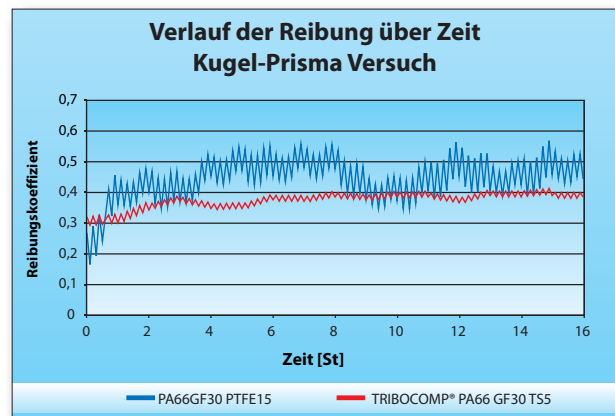
Abb. 1: Lagerbuchsen und Zahnräder aus TRIBOCOMP®



Abb. 2: Spindelmutter in TRIBOCOMP® PP-C LGF TS12: hohe Festigkeit, geringe Reibung und wenig Geräuschentwicklung

Höhere Anteile der Verstärkungsfaser in einem Compound führen zu höherer Reibung. Deshalb wird für diesen Anwendungsbereich Langfaserverstärkung bevorzugt: Zum einen wird durch Langfaserverstärkung eine hohe Festigkeit bei niedrigem Faseranteil erzielt, zum anderen enthält ein Material mit Langfaserverstärkung weniger Faserenden, wodurch die Reibung niedriger ist.

EPIC Polymers hat eine spezielle Compound-Rezeptur für diesen Anwendungsbereich entwickelt, wobei durch den Zusatz von speziellen Schmierstoffsystemen Reibung und Slip-Stick minimiert werden, zum Beispiel TS5 und TS2. Grafik 1 vergleicht die Reibung eines 30% GF-verstärkten PA66 mit traditioneller PTFE-Schmierung mit der von EPIC Polymers entwickelten TS5-Technologie.



Grafik 1: Reibverlauf Kugel-Prismaversuch

Die Reibung ist 20 % niedriger und zudem deutlich konstanter über die Zeit. Auch kann man aus der Grafik erkennen, dass die Slip-Stick-Effekte deutlich geringer sind.

Ein weiterer großer Vorteil der TS5-Technologie ist, dass der Reibungskoeffizient sehr konstant ist, unabhängig von Temperatur, Zeit oder Geschwindigkeit.

TRIBOCOMP®-Produkte für hohe Geschwindigkeit:

- TS2-Reihe
- TS5-Reihe
- TS7-Reihe

2. Anwendungen mit hoher Flächenpressung

Hierbei geht es oft um hohe Flächenpressungen, die bei einem Linienkontakt (Hertz'sche Pressung) entstehen. Beispiele sind Rollen und Stirnradgetriebe. Reibung spielt hier eine eher untergeordnete Rolle; es geht eher um die Ermüdungsfestigkeit sowie die Verschleißfestigkeit eines Werkstoffs. Langfaserverstärkte Werkstoffe wie zu Beispiel **TRIBOCOMP® PPA LGF30 TSO** zeigen hervorragende Ermüdungseigenschaften auf und sind zudem sehr verschleißfest.

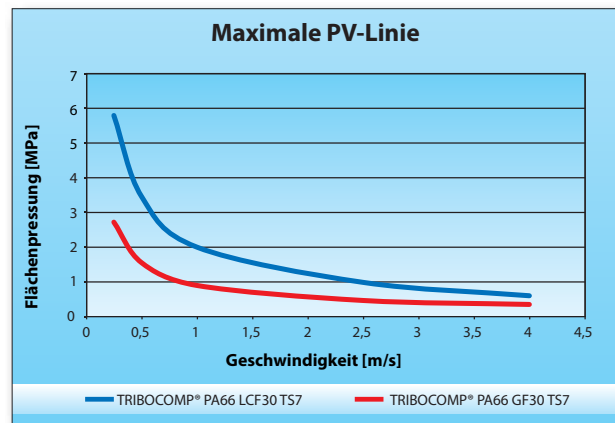


Abb. 3: hoch belastetes Zahnrad aus PPA-LGF

Reibungskoeffizient:

EPIC Polymers bietet eine Reihe von verschleißoptimierten Werkstoffen für diesen Bereich an. Neben der traditionellen PTFE-Schmierung wurden Spezialschmierungen entwickelt, die, im Gegensatz zu PTFE, keinen negativen Einfluss auf die Ermüdungsfestigkeit aufweisen, wie zum Beispiel bei der TS6- oder TS12-Technologie.

Für extrem hohe Belastungen sind Langkohlenstofffasern besonders geeignet: Diese Werkstoffe haben extrem gute Ermüdungseigenschaften und hohe PV-Werte.



Grafik 2: PV-Linien für TRIBOCOMP® PA66 GF30 TS7 und TRIBOCOMP® PA66 LCF30 TS7

TRIBOCOMP-Produkte für hohe Flächenpressung:

- TS0-Reihe
- TS6-Reihe
- TS7-Reihe

3. Hochtemperaturlagerwerkstoffe

Hochtemperaturanwendungen brauchen sowohl ein Basispolymer, das ausreichend wärmestabil ist, als auch Schmierstoffsysteme, die optimiert sind für hohe Temperaturen. EPIC Polymers bietet Hochtemperaturlagerwerkstoffe an auf der Basis von PPA, PPS und PEEK. Speziell für diese Anwendungen wurden die Schmierstoffsysteme TS9 und TS10 entwickelt. Diese Systeme werden oft in Kombination mit Kohlenstofffaser eingesetzt.

Besonders gute Eigenschaften zeigen Produkte mit Langkohlenstofffaserverstärkung auf. Die Langfaser bringt vor allem bei erhöhten Temperatur gegenüber Kurzfasern deutlich bessere mechanische Eigenschaften und weniger Verschleiß.

TRIBOCOMP®-Produkte für hohe Temperatur:

- TS9-Reihe
- TS10-Reihe

4. Abrasiver Verschleiß

Abrasiver Verschleiß verläuft über einen anderen Mechanismus als der übliche adhäsiver Verschleiß; übliche Schmierstoffe (PTFE oder Graphit) sowie Faserverstärkungen haben einen negativen Effekt. EPIC Polymers modifiziert das Basispolymer für diese Compounds, damit diese einen optimalen Widerstand gegen Abrasion aufweisen.

Aramidfasern ergeben einen optimalen Verschleißschutz gegen abrasiven Verschleiß. Andere Verstärkungsfasern sollen nur in Kombination mit Aramidfasern eingesetzt werden. Von den Verstärkungsfasern weisen Langfasern den höchsten Verschleißwiderstand auf.

Gerne bieten wir Ihnen unsere Unterstützung bei der Auslegung an. Sollten Sie einen speziellen Anwendungsfall haben, kontaktieren Sie uns. Wir informieren Sie über die ideale Werkstoffkombination.

Fazit

Die Materialauswahl für tribologische Anwendungen ist ein komplexes Thema. Neben der genauen tribologischen Belastung spielen auch Dinge wie zum Beispiel die vorhandene Gegenlauffläche, mechanische Belastung, geforderte Toleranzen sowie Dimensionsstabilität oder elektrische Eigenschaften eine Rolle.

EPIC Polymers hat viele Jahre Erfahrung mit den verschiedensten tribologischen Anwendungen. Wenn Sie eine konkrete Anwendung haben, kontaktieren Sie uns und wir geben Ihnen eine individuelle Beratung, welche unserer Produkte am besten zu Ihrer Anwendung passen. Wenn kein passendes Produkt vorhanden ist, sind wir in der Lage, eine maßgeschneiderte Lösung für Sie zu entwickeln.

EPIC Polymers GmbH

Engineering Plastics & Innovative Compounds

TechnoPark 1 · Sauerwiesen 2
DE-67661 Kaiserslautern

Fon +49 (0) 6301 / 703-350

Fax +49 (0) 6301 / 703-359

mail@epicpolymers.com

www.epicpolymers.com