

Eigenschaften teilkristalliner Thermoplaste genutzt

Benchmark für den Einsatz technischer Kunststoffe

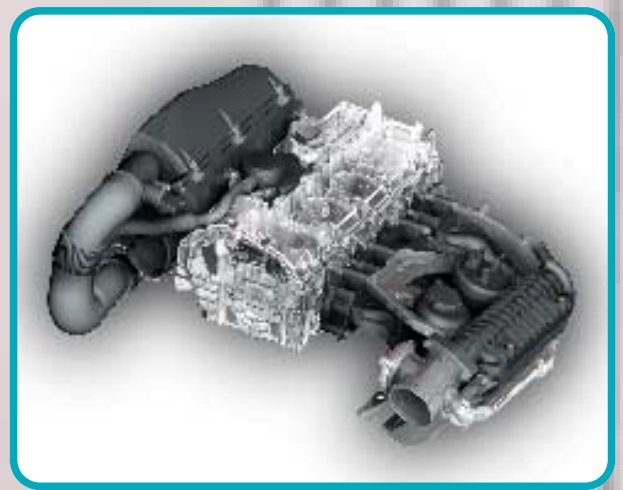
Die Sicherheit, der Komfort und der günstige Verbrauch der neuen C-Klasse (W203) von DaimlerChrysler ist unter anderem auch ein Ergebnis der gezielten Ausnutzung der Eigenschaften technischer Thermoplaste. Damit ist die neue Fahrzeugreihe auch in Bezug auf die Komplexität von Form und Funktionalität der Einzelkomponenten aus teilkristallinen Kunststoffen zum Benchmark ihrer Klasse geworden.

Für die neuen C-Klasse hat DaimlerChrysler konsequent die vorteilhaften Eigenschaften der teilkristallinen Thermoplaste genutzt: gute mechanische Eigenschaften, hohe chemische und Wärmealterungsbeständigkeit sowie gute Formbeständigkeit in der Wärme.

Im Motorraum, speziell in den Bereichen Luftansaugung, Kühlmittel- und Ölkreislauf, findet man vorwiegend Polyamide (PA 6 und das noch wärmeformbeständigere PA 66), jeweils zusätzlich wärmealterungsstabilisiert, sowie auch die besonders hitzebeständigen aromatisch modifizierten Polyamide. Auf der heißen Seite des Motors sind meist glasfaser- bzw. glas/mineralverstärkte Typen eingesetzt. Ist Elastizität statt Steifigkeit gefordert, bieten thermoplastische Elastomere (z. B. TEEE) die notwendige Temperatur- und Chemikalienbeständigkeit.

Im Fahrzeuginnenraum haben sich Polyester vom Typ Polybutylenterephthalat, TEEE und Polyoxymethylen durchgesetzt.

Für die Fahrzeugelektrik und -elektronik kommen vielfach PBT und PBT-Blends zum Einsatz, für das Kraftstoffsystem werden Polyamide und POM verwendet.



Luftversorgungsmodul der CDI-Motoren OM 611 und OM 612

Hochintegriert – das Luftversorgungsmodul ...

Die neuen Common-Rail-Dieselmotoren sind mit einem Luftversorgungsmodul der Mahle Filtersysteme GmbH, Stuttgart, ausgerüstet. Es umfasst – mit Ausnahme des Turboladers, des Ladeluftkühlers und der Leitungen – alle Bauteile des Luftversorgungssystems. Die hohe Packungsdichte ergibt hohe Umgebungstemperaturen, die sich aber durch den Einsatz teilkristalliner technischer Kunststoffe beherrschen lassen.

... mit Luftfilter, ...

Bei beiden Motorvarianten ist der Luftfilter unmittelbar über dem Abgaskrümmern montiert. Trotz eines Wärmeschutzbleches ist die Rohluftschale hohen Temperaturen ausgesetzt. Für diese Anwendung wählte Mahle PA 66 GF30 (Zytel 70G35 HSL BK) mit seinen guten Werten bei der Kurzzeit-Wärmeformbeständigkeit und der Dauertemperaturbeständigkeit.



Thomas Werner,
Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH, Bad Homburg

Die hohen Temperaturen begründen auch die Wahl des wärmealterungsbeständigen TEEE Hytel HTR 4275 für die Rohluftleitung vor und die Reinluftleitung nach dem Luftfilter. Wegen der räumlichen Enge wurde ein unterdruckfestes, dreidimensional gekrümmtes Blasformteil mit mittigem Faltenbalg konzipiert, das die Relativbewegungen des Luftfilters zwischen Motor bzw. Chassis aufnimmt. Durch den Einsatz von Hytel und eine entsprechende Formgebung erübrigt sich eine zusätzliche Gummidichtung am Luftfiltergehäuse. Die werkstoffbedingt sehr glatte Innenoberfläche verringert den Durchströmverlust.

... Ladeluft-Resonatoren für Diesel und Benzin

Für die CDI-Motoren hat WOCO, Bad Soden-Salmünster, einen auf den jeweiligen Lader und Motor abgestimmten Breitbanddämpfer zur Reduzierung der Turbolader-Pulsationsgeräusche entwickelt. Dessen Innenrohr wird zunächst per Ultraschall in eine der beiden Gehäusehälften geschweißt. Anschließend werden beide Hälften im Rotations-schweißverfahren miteinander verbunden und erfüllen dann die Berstdruckanforderungen von 5 bar. Der Geräuschdämpfer ist direkt an den Turbolader angeflanscht. Entsprechend hoch ist die thermische Belastung. Die Ladelufttemperatur beträgt im Dauerbetrieb zwischen 140°C und 170°C, bei Spitzenbelastungen bis zu 180°C. Die Außentemperaturbelastung des oberhalb der Abgasanlage eingebauten Bauteils erreicht 120°C bis 140°C. Um diesem Anforderungsprofil zu entsprechen, wählten WOCO und DaimlerChrysler das wärmeform- und wärmealterungsbeständige aromatische Polyamid Zytel HTN 51G35 HSL BK (PA 6T/MPMDT). Dank der geringeren Feuchteaufnahme und der hohen Glasübergangstemperatur (145°C) bleiben die hohe Festigkeit und der E-Modul – und damit die Steifigkeit des Dämpfergehäuses – über ein breites Einsatzspektrum erhalten.

Auch bei den Kompressormotoren der C-Klasse reduzieren auf den jeweiligen Frequenzbereich abgestimmte Breitband-Geräuschdämpfer gezielt die Schallabstrahlung. Die Breitband-Dämpfertechnologie findet dabei so-

Seitliche Motorabdeckung



wohl im reinluftseitigen Ansaugsystem vor dem Kompressor als auch als druckseitiger Geräuschdämpfer Verwendung. Der saugseitige Dämpfer aus PA 66 (Zytel 70G35 HSL BK) ist auf den Kompressor aufgef lanscht. Im Kompressorausgang aus Aluminium befindet sich ein Innenrohr aus Zytel HTN 51G35 HSL BK.

Eine zweitgeteilte Motorraumabdeckung (Hersteller: Mahle) aus PA 6 GF10/M20 deckt den Zylinderkopf und das Luft-Versorgungsmodul aus PA 6 GF35 ab (dessen thermische Belastbarkeit für die maximale Ladeluft-Eintrittstemperatur von ca. 110°C ausreicht). Geräuschreduzierung und Ästhetik sind deren Hauptaufgaben. Die seitliche Abdeckung aus Minlon 73GM30 HSL wird silbern lackiert, die Hauptabdeckung wird unlackiert eingesetzt.

POM im Innenraum

Die einzeln aufklappbaren Heck-Kopfstützen der neuen C-Klasse müssen auch bei tiefen Temperaturen enorme schlagartige Beanspruchungen ertragen können. Delrin 100P zeigte in Vergleichsuntersuchungen des Herstellers die beste Tieftemperatur-Schlagzähigkeit. Deshalb werden der tragende Kör-

Ladeluftresonator des 6-Zylinder-CDI-Motors



Saugseitiger Resonator der 4-Zylinder-Kompressor-Motoren

per der Kopfstützen und das integrierte pneumatische Entriegelungssystem von Alfmeier AG, Treuchtlingen, aus diesem POM-Homopolymer hergestellt, das außerdem hohe Steifigkeit und Zähigkeit, Unempfindlichkeit gegen Feuchte sowie gute Dimensionsstabilität mitbringt und eine glatte Oberfläche für die Abdichtung im pneumatischen Ventil begünstigt.

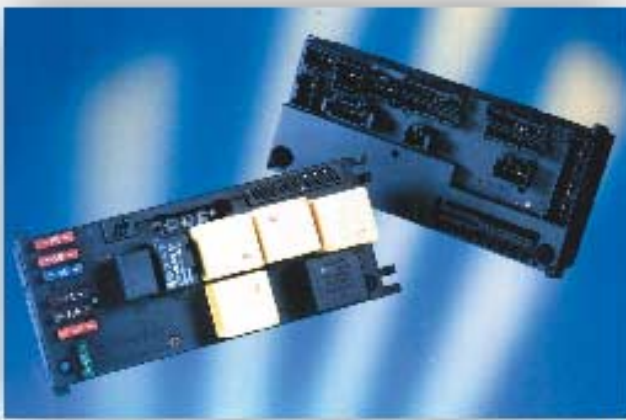
PBT und PA für Elektrik und Elektronik

Als Systemlieferant für die Bordelektronik und Steckersysteme entwickelte Tyco-Electronics AMP GmbH, Deutschland, in enger Zusammenarbeit mit den Fahrzeugherstellern System-Control-Module, auf denen eine Vielzahl sicherheits- und komfortrelevanter Funktionen vereinigt sind. Durch die hohe Inte-

Kopfstütze mit integriertem pneumatischem Entriegelungssystem



Verbrauchsreduzierung bei gleichzeitiger Komfortsteigerung erfordern weiter gewichtsoptimierte Komponenten. Mit der gezielten Bereitstellung höher temperaturbeständiger, geräuschmindernder und emissionsreduzierter teilkristalliner technischer Thermoplaste begleiten Rohstoffhersteller wie DuPont auch in Zukunft die Entwicklungsarbeiten der Systemlieferanten und Fahrzeughersteller.



Modulträger für die Bordelektronik

Die Kunststoffherstellung, Dieselkraftstoff und Pflanzen-Methyl-ether (PME) den Ausschlag gaben. Hauptvorteil der Kunststofflösung im Vergleich zur Blechlösung ist die deutlich größere Gestaltungsfreiheit. Diese erlaubt Funktionen, die so in Blech nicht darstellbar

grationsdichte konnte eine Reduzierung der notwendigen Verkabelungen und damit des Gewichts erreicht werden.

Für die Träger kommt das PBT Crastin zum Einsatz, nachdem Voruntersuchungen gezeigt hatten, dass dessen Dimensionsstabilität besser als die der glasfaserverstärkten Polyamide ist. Weil das Material keine Feuchtigkeit aufnimmt, können bei Präzisionsteilen enge Toleranzen eingehalten werden. Außerdem bietet dieser PBT-Typ hohe Steifigkeit bei gleichzeitiger guter Zähigkeit, sehr gute elektrische und dielektrische Eigenschaften, sehr geringen Verzug und Chemikalien- und Spannungsriss-Unempfindlichkeit.

Polyamid im Kraftstoffsystem

Mit der Entwicklung eines Vollkunststoff-Kraftstofffilters für die CDI-Motoren konnte das Wartungsintervall dieser Komponente auf 90.000 km verlängert werden.

Der Hersteller entschied sich für PA 66 GF 25 (Zytel 70G25 HSL), wobei dessen gute Beständigkeit gegen Wärmealte-

sind, wie:

- umweltschonende Wechselfilterpatronen,
- integrierte Haltefunktion im Gehäuse,
- Überwurfmutter zum Wechseln der Filterpatrone ohne Leitungsabklemmen,
- Integration des Rücklauf-Vorwärmventils im Deckel,
- angespritzte Schnellkupplungen für Schlauchanschlüsse,
- Doppelwandgehäuse zur Wärmeisolation.



Vollkunststoff-Kraftstofffilter für die CDI-Motoren



Zukunftsmarkt Karosserieteile



Jochen Berrens, Leiter Marketing und Vertrieb Automobilindustrie im Bereich Technische Kunststoffe von DuPont

Heute sind rund 24 kg teilkristalline technische Kunststoffe pro Kfz im Einsatz. Bis zu 11 kg könnten bis 2005 im Motor und Antriebsstrang sowie für Innen- und Außenbauteile – speziell bei Karosserieanwendungen – hinzukommen. Bei dieser Entwicklung werden die

Rohstoffhersteller Bauteil-, System- und Fahrzeugherstellern mit maßgeschneiderten technischen Kunststoffen hohe Wertschöpfungen und kontinuierliche Produktivitätssteigerungen ermöglichen. Schnelle, intelligente Verwirklichung innovativer Lösungen werden zu einem optimierten Funktions- und Kostenmanagement beitragen. Im gemeinsamen Lebenszyklus-Management von Modulen und Komponenten müssen wir sicherstellen, dass der Endkunde, der Systemlieferant, der KomponentenhHersteller und auch der Rohstofflieferant gleichermaßen von der Lösung aus Kunststoff profitieren. Den Zukunftsmarkt Karosserieteile erwarten wir mit hochsteifen Werkstoffen mit geringer Wärmeausdehnung für Formteile mit anforderungsgerechten Oberflächen und guter Beständigkeit gegen die Beanspruchungen im kataphoretischen Tauchbad.