



Resonanzsaugmodul eines neuen V6-Triebwerks (Foto: Daimler)

# Die Zukunft der Antriebe

**Automobil.** Die Antriebskonzepte im Automobil befinden sich im Wandel. Welche neuen Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich hieraus für Kunststoffe? Und wie können neue Kunststoffanwendungen zur Optimierung bestehender Motorkonzepte beitragen? Antworten auf diese aktuellen Fragestellungen wurden auf der 3. Fachtagung „Kunststoffe automotive Powertrain“ gegeben.

**TIM ARPING  
THOMAS JESSBERGER**

Ende November 2010 fand in Sindelfingen zum dritten Mal die Fachtagung „Kunststoffe automotive Powertrain“ des Carl Hanser Verlags statt. Mit etwa 70 Teilnehmern wurden dabei verschiedenste Themen rund um denstoffeinsatz im Motorraum diskutiert. Die Veranstaltung gliederte sich in insgesamt vier Vortragsblöcke, auf die im Folgenden noch eingegangen wird. Abgerundet wurde die Tagung mit einer Besichtigung der Motorenwerke der Daimler AG in Untertürkheim. Ein weiteres Highlight der Veranstaltung war die begleitende Ausstellung von vier komplett zerlegten Motoren unterschiedlicher Fahrzeugmodelle und -hersteller.

**ARTIKEL ALS PDF** unter [www.kunststoffe.de](http://www.kunststoffe.de)  
Dokumenten-Nummer KU110711

## Markt- und Rahmenbedingungen

In seiner Eröffnungsrede ging der Tagungsleiter Dr. Wolfgang Wittig (ehemals Leiter Kunststoffe bei der Daimler AG) auf die aktuell stattfindende Neuorientierung der Automobilhersteller hinsichtlich der Antriebskonzepte ein. Um den Problemstellungen künftiger Megacities sowie des Klimawandels Rechnung zu tragen, werden von den OEMs auch unkonventionelle Konzepte bedacht, wie er anhand visionärer Beispiele belegte.

Dr. Bernardo Lopez von der BMW AG, München, widmete sich in seinem Vortrag der Frage, wie die Antriebe der na-

hen und fernerer Zukunft aussehen könnten. Künftige Antriebe sollen eine emissionsarme nachhaltige Mobilität ermöglichen, ohne dabei Abstriche bei der Fahrleistung zu machen oder die Fahrzeugkosten deutlich zu erhöhen. Um dieses Spannungsfeld aufzulösen, muss eine

Vielzahl von Maß-



**Bild 1. BMW Concept Active E, ein Elektrofahrzeug auf Basis des BMW 1er Coupé** (Foto: BMW)

nahmen ergriffen werden, die kurz- bis langfristig in den Markt gebracht werden können. Nach wie vor bestehen viele Möglichkeiten, die Effizienz von Verbrennungsmotoren u. a. durch Hybridtechnologien weiter zu verbessern. Zudem sind sämtliche Fahrwiderstände beispielsweise durch Leichtbau- oder aerodynamische Maßnahmen zu minimieren. Langfristig muss natürlich auch der Umstieg auf alternative Energieträger wie elektrischer Strom oder Wasserstoff anvisiert werden (Bild 1).

Ebenfalls aus der Sicht eines OEMs bot Dr. Günther Zoll von der Daimler AG, Stuttgart, in seinem Beitrag eine umfassende Übersicht über aktuelle Kunststoffanwendungen im Powertrain und gab dabei insbesondere auch einen Ausblick auf denkbare neue Einsatzgebiete für Kunststoffe in diesem Bereich. Exemplarisch stellt das Resonanzsaugmodul eines neuen V6-Triebwerks (Titelbild) mit seiner flachen Bauweise in Verbindung mit seiner Schaltbarkeit und optimierten Ein- und Ausströmverhältnissen eine Neuerung dar, die sehr hohe Anforderungen an die Präzision von Spritzgieß- und Schweißprozessen stellt.

### Neuentwicklungen im Motorraum

Einen Einblick in die Entwicklungspraxis eines Zulieferers von Motorraumkomponenten gewährte Stephan Senftleben von der Woco Industrietechnik GmbH, Bad Soden-Salmünster, in seinem Vortrag. Dabei machte er deutlich, dass mit den steigenden Anforderungen an entsprechende Bauteile auch die Komplexität der Entwicklungsprojekte bei gleichzeitig wachsendem Kostendruck und reduzierten Entwicklungszeiten rasant zunimmt. Weiterhin zeigte er auf, mit welchen Maßnahmen man dieser Komplexitätssteigerung entgegenzutreten kann.

Auch der knappe Bauraum im Motorraum stellt heute aufgrund der Vielzahl

**Bild 2. Von der SPE ausgezeichnetes V-Raummodul mit Multizyklon** (Foto: Hengst)

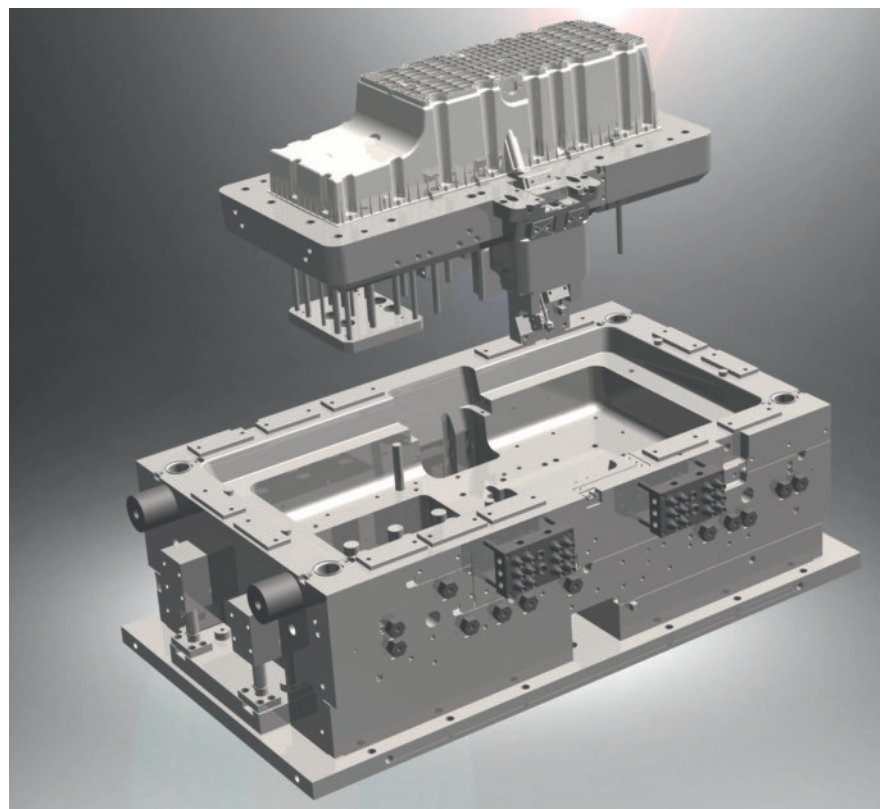


an Nebenaggregaten ein Problem dar. Einen innovativen Lösungsansatz präsentierte Matthias Alex von der Mann+Hummel GmbH, Ludwigsburg. Mithilfe einer speziellen Entwicklungsmethodik konnte der Zielkonflikt zwischen Druckverlust und Ansaugakustik gelöst werden, sodass

deckungen ging er hierbei schließlich auch auf komplexe Bauteile ein, die 2010 mit dem Automotive Award der SPE ausgezeichnet wurden (Bild 2).

### Entwicklungs- und Produktionsprozesse

Der zweite Veranstaltungstag beschäftigte sich mit innovativen Ansätzen bei Entwicklungs- und Produktionsprozessen und gab einen Ausblick in zukünftige Forschungsschwerpunkte. In einem Vortrag der Firma Hummel-Formen GmbH, Lenningen, wurde aufgezeigt, dass auch kleine Stückzahlen im Kunststoffspritzguss kostenoptimiert und flexibel hergestellt werden können. Die Anforderungen für das vorgestellte Projekt waren, vier verschiedene Ölwannten unter Berücksichtigung aller enthaltenen Prozessschritte wie



**Bild 3. Werkzeugkonzept mit Einheitsrahmen und Schnellwechselsystem** (Foto: Hummel-Formen)

eine Technologie für eine besonders platzsparende Mündungsklappe zur Verfügung steht, die ohne zusätzliche Resonatoren zu einem geringen Mündungsgeräusch führt.

Dr. Rudolf Fernengel von der 2R Kunststofftechnik GmbH & Co, Schweitenkirchen, gab einen historischen Überblick über den Einzug von Kunststoffkomponenten in den Motorraum. Beginnend bei der Zündverteilerkappe über Lüfterzargen und Motorraumab-

Spritzen, Montage, Prüfung und Verpackung kostengünstig herzustellen.

So wurde z. B. durch Bauteiloptimierungen das Transportvolumen um 55 % reduziert. Die flexible Auslegung der Montageeinrichtungen führte gegenüber üblichen Serieneinrichtungen zu einer Kostenreduzierung von 63 % und das modulare Konzept für das Spritzgießwerkzeug führte zu einer Kostenreduzierung von 35 % bei der Werkzeugerstellung (Bild 3).

**i Zum Thema**

**Veranstaltungshinweis**

**Kunststoffe automotive Powertrain**  
Thema: Technologietrends: Leichtbau, alternative Antriebe, Downsizing  
Termin: 22. und 23. November 2011  
Ort: München-Unterhaching  
[www.hanser-tagungen.de](http://www.hanser-tagungen.de)



**Bild 4. Motor mit gekapselter Ölwanne und Kettenkasten** (Foto: FH Köln)

Das innovative Werkzeugkonzept besteht aus einem Einheitsrahmen für alle Varianten, indem über ein Schnellwechselsystem ein Produktwechsel innerhalb von vier Stunden durchführbar ist. Es ist also keine Demontage des Werkzeugs mehr notwendig.

### Trends in Entwicklung und Forschung

Der Trendblock startete mit einem Gemeinschaftsvortrag der BASF SE, Ludwigshafen, und der Forschungsgesellschaft Methoden (FGM), Köln, in dem die Potenziale einer thermischen Motorkapsel vorgestellt wurden. Die Anforderungen an dieses Konzept bestanden darin, dass die Motortemperatur eines warmgefahrenen Motors nach 15 h Stillstand nicht unter 40°C abfällt.

Durch die tägliche Nutzung eines Motors mit Motorkapsel (**Bild 4**) gibt es quasi keinen Kaltstart mehr, was in geringerem Verschleiß und einem reduzierten Kraftstoffverbrauch resultiert. Dieser Minderverbrauch macht sich sowohl für den Endverbraucher im täglichen Betrieb als auch im NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) bemerkbar. Messungen in NEFZ-Fahrzyklus haben eine Kraftstoffersparnis von ca. 10 % erbracht. Ein schöner Nebeneffekt dieses Konzepts sind Komfortverbesserungen wie die akustische Dämmung oder ein schnelleres Enteisen der Frontscheibe, die es kostenneutral noch dazu gibt.

In einem Übersichtsvortrag zum Thema Hochleistungskunststoffe stellte Dr. Martin Baumert von der BASF noch einmal die Themen Leichtbau und Hitzestabilisierung von Kunststoffen vor. Im Bereich Leichtbau werden in Zukunft verstärkt Polyamide mit Langglasfasern wie das Ultramid Structure LF zur Anwen-

dung kommen. Diese Langglasfasermaterialien zeichnen sich durch eine höhere Dimensionsstabilität und Steifigkeit bei gleichzeitiger höherer Hitzebeständigkeit aus. Während bei gespritzten Bauteilen aus Kunststoffen mit kurzen Glasfasern die Faserlänge ca. 0,3 mm beträgt, haben Bauteile aus Langglasfaserwerkstoffen eine Faserlänge von 3 bis 6 mm. Durch den anhaltenden Trend zur Turboaufladung steigen auch die Temperaturen im Motorraum. Hier werden in Zukunft verstärkt Materialien wie das Ultramid Endure zum Einsatz kommen, die sich durch eine sehr gute Hitzestabilisierung auszeichnen. Diese Polyamide wurden für eine Dauergebrauchstemperatur von 220°C und eine Spitzentemperatur von 240°C konzipiert. Damit können in Zukunft auch die Anforderungen auf der Ladeluftseite nach dem Turbolader (heiße Seite) erfüllt werden.

Im Abschlussvortrag gab Dr. Carsten Cremert vom Fraunhofer-Institut für chemische Technologie (ICT) einen Blick in die Zukunft: Brennstoffzellen als Range Extender für Elektrofahrzeuge. Bei der Vorstellung der unterschiedlichen Brennstoffzellensysteme wurde schnell sichtbar, dass bereits heute viele Komponenten für diesen Antrieb, z.B. diverse Pumpengehäuse oder die Luftversorgung, aus Kunststoff bestehen. Trotzdem gibt es hier erheblichen Entwicklungsbedarf für die Kunststofftechnik, um dieses Antriebskonzept wettbewerbsfähiger zu machen.

### Fazit

Zusammenfassend kann eingeschätzt werden, dass die Möglichkeiten für Kunststoffanwendungen im Powertrain noch nicht erschöpft sind und sich neue Einsatzpotenziale durch alternative Antriebe ergeben. Die diskutierten Aspekte und aufgezeigten Entwicklungen beziehen sich noch vorwiegend auf Verbrennungsmotoren. Antriebe mit Hybrid- und Elektromotoren bedeuten zwar einerseits den Wegfall angestammter Kunststoffanwendungen, aber auch neue Chancen für die Kunststoffzulieferindustrie. Denn auch in diesem Bereich stehen Leichtbaubestrebungen und Metallsubstitution im Fokus. ■

### DIE AUTOREN

DR.-ING. TIM ARPING ist am Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen als Abteilungsleiter Formteileauslegung/Werkstofftechnik tätig.

THOMAS JESSBERGER ist bei der Mann+Hummel GmbH, Ludwigsburg, für den Bereich Innovationsmanagement Erstausrüstung verantwortlich.