



Newsletter Kreative Ökonomie | NRW Juli 2008

Themenfokus: Neue Werkstoffe

I. Editorial

II. Dossier: Neue Werkstoffe

III. Interview mit Peter Urban, Leiter des Geschäftsbereiches Karosserie am Institut für Kraftfahrwesen der RWTH Aachen University

IV. Die dritte Kolumne

IV. Die Top-News im Juli 2008

V. Die Top-Termine im August 2008

Editorial

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

Werkstoffe sind ein wichtiger deutscher Wirtschaftsfaktor. In ihnen spiegelt sich Innovation und Kreativität, sie bestimmen die Wettbewerbs- und Leistungsfähigkeit der Industrie. Informationstechnik, Maschinenbau, Fahrzeugbau, Chemie oder die Metallerzeugung und -verarbeitung sind Branchen, die auf der Weiterentwicklung von Werkstoffen beruhen. Etwa 570 Milliarden Euro beträgt der jährliche Aufwand der deutschen Industrie in Materialkosten. Werkstoffe bergen entsprechend ein großes Potential.

Wir möchten Ihnen drei Innovationsgeschichten aus der Automobilbranche erzählen. Sie alle drehen sich um ein Thema: Das Ziel durch eine Reduktion des Gewichts von Fahrzeugen, deren Verbrauch und damit auch deren CO₂-Ausstoß zu verringern. Durch neue Materialien und gute Innovationen kann dieses Ziel erreicht werden.

Wir wünschen Ihnen viel Vergnügen beim Lesen und freuen uns auf Ihre Meinung!

Ihr Redaktionsteam

www.kreativeoekonomie.de

Dossier: Neue Werkstoffe



© BMW Group

wenig Aufwand sank der Verbrauch auf 5,4 Liter, ohne dass Leistungsfähigkeit oder Optik des Wagens negativ beeinflusst waren.

An welchen Stellen können andere leichtere Materialien effektiv eingesetzt werden? Was ist möglich und wer forscht woran?

Erste Option: Die Stoßstange

Aluschaum heißt der neue Werkstoff. Er ist so leicht, dass er schwimmt. Gleichzeitig aber absorbiert er Energie, Schall und Vibrationen. Aluschaum ist nicht brenn- aber recyclebar. Um den Schaum zu produzieren werden zunächst Aluminiumpulver und Titanhydrid gepresst und im Ofen bei rund 550° C erhitzt. Die Stoffe fangen an zu schäumen und gehen anschließend, ähnlich einem Hefeteig, in ein fünffaches des Volumens auf. Der Schaum besteht am Ende zu rund 85 Prozent aus Luft und nur zu 15 Prozent aus Metall. Zum „Schäumen“ eignet sich nicht nur Aluminium, bei höheren Temperaturen um die 1.400° C können auch andere Werkstoffe wie Stahl, Titan und Magnesium in Metallschaum verwandelt werden.

Aluschaum eignet sich zum seriellen Einsatz. So hat Audi in der aktuellen Geländewagenserie des Q7 Aluschaum im Innenraum des Wagens zur Sicherung des Gepäcknetzes im Kofferraum verwendet. Doch die Eigenschaften von Aluschaum sprechen vor allem für einen Einsatz bei Stoßfängern, Motorträgern und anderen crash-relevanten Teilen. Der Schaum absorbiert die Aufprallenergie genauso gut wie die bisher eingesetzten Stoffe. Doch noch ist das Material teuer, wenn auch rund 20 Prozent leichter und länger haltbar. Da der Schaum innen porös ist, ließe er sich außerdem auch im Bereich von Katalysatoren einsetzen. Durch seine niedrigere Temperaturempfindlichkeit wäre auch hier nicht nur eine Gewichtsreduktion, sondern auch eine längere Haltbarkeit erreicht.

Doch bis zum tatsächlichen Einsatz des neuen Werkstoffes ist es noch ein langer Weg. Weitere Forschung bezüglich der Werkstoffeigenschaften unter verschiedensten Bedingungen, viele Praxistests und ein intensiver Austausch zwischen Forschung und Industrie sind erforderlich. Zu diesem Zweck wurde das Netzwerk „Zellulare Metallische Werkstoffe“ gegründet. Gebündeltes Know-How und Übertragen von Kompetenzen sollen zur Entwicklung und Herstellung zellulärer, metallischer Werkstoffe führen.

Zweite Option: Carbonfaser – nicht nur in der Formel 1

Im Gegensatz zum neuen, aber nicht verwandten Werkstoff Aluschaum gibt es einen weiteren Werkstoff zur Reduktion des Fahrzeuggewichtes, der bereits bei einigen Sportautos Anwendung findet: Carbonfaser. In der Formel 1 besteht das Monocoque (Cockpit der Rennwagen) bereits komplett aus Carbonfaser, ebenso bei vielen anderen Sportrennwagen. Auch in der Tuningbranche sind Motorhauben und Stoßstangen in Carbonausführung erhältlich. Bei oben genanntem Test der Hochschule Aachen resultierte der Austausch von Motorhaube und Heckklappe in einer Reduktion des Wagentgewichtes um rund 16,5 Kilogramm und damit auch zu einem niedrigeren Verbrauch.

Faserverbundstoffe wie Carbonfasern sind leicht, gestaltbar und korrosionsbeständig und sie weisen gute Fatigue-Eigenschaften auf. Doch leider sind mit dem Einsatz der leichten Kohlefaser auch hohe Material- und Fertigungskosten verbunden. Eine Kohlestofffaser hat einen Durchmesser von 5-8 Mikrometern. Zwischen 1.000 und 24.000 Fasern werden in ein Bündel, ähnlich wie bei Garn, zusammengefasst und auf Spulen aufgedreht. Genau wie Stoff können die Fasern zu textilen Strukturen verwebt werden.

Es gibt viele Möglichkeiten den CO₂-Ausstoß von Autos zu reduzieren. Zum einen kann man auf Hybridwagen und Elektroautos umsteigen. Niedrigenergiefahrzeuge, also alle 1-, 2-, und 3-Literautos sind eine weitere Möglichkeit. Doch es gibt auch Ansätze, bei denen es nicht gleich um die Konstruktion völlig neuer Wagen geht.

Schlank und Gesund

1974 wog der durchschnittliche Golf I noch 780 Kilogramm. Der Golf V wiegt heute je nach Ausstattung 1.200 bis 1.600 Kilogramm. Der CO₂-Ausstoß steigt bei Autos linear zum Benzinverbrauch, also auch proportional zum Gewicht des Autos. Weil das Umweltbundesamt diesen Zusammenhang als entscheidend ansah, führte es gemeinsam mit dem Institut für Kraftfahrwesen der Technischen Hochschule Aachen (RWTH) einen Test durch: Ein nagelneuer Golf V GT, mit einem Verbrauch von rund 7,2 Litern auf 100 Kilometer, wurde mit dem Einbau serienfähiger Autoteile um einige Kilo leichter gemacht und dann erneut auf seinen Verbrauch getestet. Das Ergebnis sprach für den leichteren Wagen. Mit

Vermengt mit Polymeren können Kurzschnittkohlefasern auch zu Kunststoffbauteilen als Faserverbundwerkstoffe verarbeitet werden. Neben der Herstellung von Motorhauben und anderen Karosserieteilen aus der teuren Faser, hat das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik (IST) in Braunschweig eine weitere Möglichkeit gefunden, den Verbrauch von Autos um gut 1 Prozent zu senken. In Kooperation mit Ford brachten die Forscher einen diamantähnlichen Kohlenstoff (DLC) auf die Tassenstößel auf. Durch die verbesserte Kraftübertragung zwischen Nockenwelle und Ventilen konnte der Verbrauch so deutlich gesenkt werden (1 Prozent), dass Ford eine Vorserie beschichteter Tassenstößel plant.

Dritte Option: Es klebt!

Kleben ist eine branchenübergreifende Schlüsseltechnologie. Doch für Autos wurde bislang auf Schweißen, Nieten oder Schrauben zurückgegriffen. Leichte Verbundwerkstoffe, wie beispielsweise glasfaserverstärkte Kunststoffe, die in der Automobilbranche mehr und mehr Verwendung finden, schmelzen jedoch beim Schweißen und Löten und brechen beim Nieten oder Schrauben. Kleben ist für empfindliche Werkstoffe also die ideale Füge-technik.

Klebstoffe sind bestimmt von Haftungs- und Alterungsverhalten, Trocken- und Verarbeitungszeiten, Temperaturen und Reinheit. Neue Werkstoffe erfordern neue Klebstoffe, da jeder Werkstoff in seinen Eigenheiten anders auf die in den Klebstoffen enthaltenen Inhalte reagiert. Die moderne Klebetechnik ermöglicht den Einsatz von bislang undenkba- ren Werkstoffkombinationen. Auch die oben beschriebenen Faserverbundstoffe mit Metall sind nur durch die entsprechenden Klebstoffe möglich. Ebenso zusätzliche Funktionen, wie elektrische Isolation oder der Schutz vor Korrosion, lassen sich durch den Einsatz von Klebstoffen ermöglichen.

Im Mittelpunkt der Forschung stehen Sicherheit und Langzeitbeständigkeit unter den verschiedensten Rahmenbedingungen. Neben den Verbesserungen in der Fertigung können durch Klebstoff und die damit ermöglichten Materialverwendungen sogar Einsparungen im Gebrauch erzielt werden.

Umdenken und Gewinnen

Die Auseinandersetzung mit neuen Werkstoffentwicklungen macht deutlich, dass zu einer Verbesserung von Produkten und Abläufen vor allem eines wichtig ist: Die Möglichkeit Dinge neu zu denken: Ohne innovationsfähige Mitarbeiter, aber auch ohne ein innovationsoffenes Management lässt sich kein Fortschritt erzeugen. Aber auch die Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft sowie das Wagnis neue Wege zu beschreiten sind eine grundlegende Bedingung für eine weltweit führende Rolle deutscher Industrien und Forschung.

Linkbox neue Werkstoffe

Aluschaum

www.degussa.de/degussa/de/

www.ifam.fraunhofer.de

www.metalfoam.net

www.m-pore.de

Carbonfaser

www.ika.rwth-aachen.de

www.cfk-valley.com

Klebstoffe

www.ifam.fraunhofer.de/index.php

[nach oben](#)

Interview: Neue Werkstoffe – Peter Urban vom Institut für Kraftfahrwesen



2008 © SGL GROUP

Der Golf dient aber auch als Referenzfahrzeug im EU-Projekt SuperLIGHT-CAR. Hier untersuchen wir zusammen mit zahlreichen anderen europäischen Forschungspartnern, darunter sieben Fahrzeugherstellern, wie sich das Karosseriegewicht eines Kompaktklassefahrzeuges zu akzeptablen Mehrkosten wesentlich reduzieren lässt. Ziel dieses von der VW-Forschung koordinierten Projektes ist eine Reduktion des Karosseriegewichtes um 30%. Und wie es aussieht, werden wir dieses Ziel auch erreichen.

Faserverbundstoffe, Aluschaum und neue Klebetechniken. Wo sehen Sie die Zukunft der Werkstoffe der Automobilbranche?

Werkstoffseitig wird die Zukunft der Automobilbranche aus meiner Sicht in einem intelligenten Mix verschiedener Werkstoffe, der so genannten „Multi-Material-Bauweise“, bestehen, auf der auch die im SuperLIGHT-CAR-Projekt erzielten Gewichtseinsparungen beruhen. Dabei wird idealerweise für jedes Bauteil derjenige Werkstoff gewählt, der die Anforderungen, die an das Bauteil gestellt werden, mit minimalem Gewicht erfüllt. Natürlich spielen dabei auch wirtschaftliche Gesichtspunkte eine wichtige Rolle. Gerade in der Großserie wird nicht zuletzt aus diesem Grund der Werkstoff Stahl auch in den kommenden Jahren seine dominierende Rolle behalten – trotz zunehmenden Einsatzes alternativer Materialien. Mit der „Multi-Material-Bauweise“ ist aber auch die Notwendigkeit des Übergangs auf alternative Fügeverfahren verbunden, die das klassische Widerstandspunktschweißen beim Fügen artungleicher Werkstoffe ersetzen. Hier zeigt in der Tat das Kleben hohes Potenzial.

Was war die letzte große Entdeckung?

Eine „Entdeckung“ ist in den angewandten Ingenieurwissenschaften ein großes Wort. Im Bereich des Automobil-Leichtbaus hat aber sicherlich die Entwicklung des Aluminium-Space-Frames und dessen Serieneinführung im Audi A8 1994 viel bewegt. Die Bedeutung dieses Material-Struktur-Konzeptes liegt nicht zuletzt darin, dass es der Stahlindustrie einen wichtigen Impuls für die Entwicklung neuer Blechwerkstoffe mit immer höheren Festigkeiten gab. Diese Stähle werden heute bereits in großem Umfang in der Serie eingesetzt und sorgen mit dafür, dass moderne Fahrzeuge eine weitaus höhere Crashesicherheit bieten, als das noch vor 10 oder 15 Jahren der Fall war. Ohne dabei noch viel mehr Gewicht zugelegt zu haben.

Sie sind Leiter des Geschäftsbereiches Karosserie am Institut für Kraftfahrwesen der RWTH. Was sind Aufgabe und Ziele des Institutes?

Hauptaufgaben des Instituts für Kraftfahrwesen Aachen (ika) sind die akademische Ingenieurausbildung sowie die anwendungsorientierte Forschung im Bereich der Kraftfahrzeugtechnik einschließlich des Transfers der Forschungsergebnisse in die Industrie. Wir decken dabei mit unseren Geschäftsbereichen Fahrwerk, Karosserie, Antrieb, Elektronik, Akustik und Verkehr sowie der technischen Beratung ein recht breites Spektrum von Forschungsthemen rund um das Kraftfahrzeug ab. Ein sehr großer Anteil unserer Projektaktivitäten läuft dabei in direkter Zusammenarbeit mit der Fahrzeug- und Zulieferindustrie ab. Die allerorten geforderte enge Kooperation zwischen der Industrie und der universitären Forschung wird am ika seit Jahren mit großem Erfolg gelebt.

Das Institut für Kraftfahrwesen hat im Auftrag des Umweltbundesamtes versucht, den Golf wesentlich leichter zu machen und damit einen niedrigeren Verbrauch zu erzielen. Erzählen Sie von den Erfolgen des Versuches.

Die Arbeiten für das Umweltbundesamt zielten darauf ab, zu zeigen, was mit derzeit verfügbaren Technologien im Hinblick auf Kraftstoffverbrauch- und CO₂-Reduktion möglich ist, ohne tiefgreifende Eingriffe in die Fahrzeugarchitektur vornehmen zu müssen. Insgesamt wurde gegenüber dem Serien-Golf mit TSI-Motor eine beachtliche Senkung der CO₂-Emissionen im NEDC (New European Driving Cycle) um 23% erzielt. Gewichtsreduktion – etwa durch die Montage anderer Rad-Reifen-Kombinationen oder eine Verkleinerung des Tankvolumens – stellte dabei nur einen von mehreren Hebeln dar. Darüber hinaus waren es vor allem die Reduktion der Antriebsstrangverluste, die Optimierung der Betriebsstrategie des Motors und die Senkung des Rollwiderstandes, die die wesentlichen Beiträge zur Emissionsreduktion lieferten.

Und wie sieht Ihr Tätigkeitsfeld konkret aus?

Ich selbst Sorge hier dafür, dass wir im Bereich Karosserie in ausreichendem Maße mit interessanten Forschungs- und Entwicklungsprojekten versorgt sind, um unsere Finanzierung sicherzustellen und unsere Mannschaft weiter auszubauen. (Derzeit sind das 22 Ingenieure und ein Kaufmann.) Darüber hinaus kümmere ich mich darum, die Randbedingungen für eine zeitgerechte und qualitativ hochwertige Bearbeitung der Projekte zu schaffen, und vertrete das ika in Brüssel bei den verschiedenen für uns relevanten Organisationen. Was das Thema „Werkstoffe“ angeht, habe ich mich selbst in der Vergangenheit recht intensiv mit automobiltechnischen Anwendungen von Faserverbundkunststoffen befasst.

Wie kommt es zur Entwicklung neuer Werkstoffe?

Ein ganz wichtiger Punkt ist hier sicherlich die interdisziplinäre Zusammenarbeit: Der Werkstoffentwickler sollte für eine zielgerichtete Arbeit ein umfassendes Verständnis von den Anforderungen des Produktentwicklers besitzen. Gerade in der Automobilindustrie spielt dabei auch die Integrierbarkeit neuer Werkstoffe in bestehende Produktionsprozesse sowie die Abbildbarkeit der makroskopischen Materialeigenschaften in numerischen Simulationswerkzeugen eine entscheidende Rolle. Umgekehrt wird der Produktentwickler von einer engen Zusammenarbeit mit dem Werkstoffentwickler etwa dadurch profitieren, dass er das Potential neuer Materialien für seine Anwendungen frühzeitig erkennt. Nicht zuletzt vor diesem Hintergrund ist 2001 in Aachen das Zentrum für Metallische Bauweisen (zmb) eingerichtet worden. Das ika kooperiert hier mit fünf anderen Instituten aus drei Fakultäten der RWTH Aachen University mit dem Ziel, die gesamte Prozesskette von der Werkstoffherzeugung bis hin zur Anwendung z.B. im Automobilbau abzudecken.

Die Werkstoffforschung wird häufig von großen Unternehmen finanziell unterstützt. Inwiefern können auch kleine und mittlere Unternehmen an den Entwicklungen auf Forschungsebene teilhaben?

Das Ziel der intensiveren Einbindung von kleinen und mittleren Unternehmen (kmU) in Forschungsaktivitäten erfährt derzeit massive politische Unterstützung sowohl auf europäischer als auch auf nationaler und Landesebene. Die Stärkung der Innovationskraft der kmU steht beispielsweise im Mittelpunkt des Förderwettbewerbs „Automotive.NRW“ des Ministeriums für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen. Im Rahmen dieses Wettbewerbes hoffen wir, in Kürze mit den ersten Projekten beginnen zu können. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat darüber hinaus gerade das „Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)“ gestartet. KmU, die sich an diesem Programm mit einem automobilspezifischen Thema beteiligen möchten und dafür eine Forschungseinrichtung als Partner suchen, laden wir herzlich ein, den Kontakt mit uns zu suchen.

[nach oben](#)

Die dritte Kolumne



Thomas Ramge erzählt in unserer Julikolumne vom steinigen Weg, den manch einer begehen muss, um von der kreativen Idee zum innovativen Produkt zu gelangen. Oft sind es nicht die Ideen und Lösungen die fehlen, sondern die Unterstützung des eigenen Unternehmens. Von der Notwendigkeit der richtigen Rahmenbedingungen.

„Das Neue denken“ von Thomas Ramge

[nach oben](#)

Top-News im Juli 2008

Jeden Monat stellen wir im Newsletter für Sie die wichtigsten News auf www.kreativeoekonomie.de zusammen. Im Juli berichteten wir über:

- **Top News Alltag – Mein Roboter pflügt!** Automatische Rasenmäher, die unsere Fußball- und Sportplätze pflegen kennen wir bereits. Ebenso wie Melkroboter, denn das bei Milchbauern mit mindestens 70 Kühen noch per Hand gemolken werden soll, ist unvorstellbar. Doch das ist noch längst nicht alles, was die Bastler der Agrartechnik zu bieten haben. [Lesen Sie mehr](#)
- **Top News Kommunikation – Was die Zukunft so verspricht...** Momentan geht der große Hype bezüglich neuer Fernseher vor allem in Richtung LCD und Plasmafernseher, doch schon seit den 90ern wird prognostiziert, dass OLED-Displays die Zukunft des Fernsehens bestimmen. [Lesen Sie mehr](#)
- **Top News Energie – Immer der Sonne nach.** Bei der Weltmeisterschaft der Solarmobile im vergangenen Jahr in Australien holten sie den vierten Platz im Rennen und den ersten Platz für das beste Design. Nun fährt das schönste Solarmobil der Welt bei einem 4.000 km langen Rennen in den USA mit. [Lesen Sie mehr](#)
- **Top News Gesundheit – Neue Zellen fürs Gehirn.** Das Gehirn ändert sich das ganze Leben. Die Verbindungen zwischen den Zellen werden umorganisiert oder neue Zellen integriert. Lebenslanges Wachstum und Anpassungsfähigkeit des Gehirns wurden lange Zeit für unmöglich gehalten. [Lesen Sie mehr](#)

[nach oben](#)

Top-Termine im August 2008

Jeden Monat stellen wir für Sie die wichtigsten Termine des kommenden Monats zusammen. Veranstaltungsüberblick zum Themenschwerpunkt „Neue Werkstoffe“

- **Workshop „MICRO-OPTICS“ in Dortmund** - Neueste Erkenntnisse aus der Mikrooptik-Forschung für die industrielle Anwendung präsentiert das europäische Netzwerk NEMO (Network of Excellence on Micro-Optics) gemeinsam mit dem IVAM Fachverband für Mikrotechnik am 12. August in Dortmund. [Lesen Sie mehr](#)
- **International Materials Forum 2008 - Frontiers in Materials, Science & Technology** – Die hochkarätige, internationale Veranstaltung findet zwischen dem 04.08.2008 und 05.08.2008 in Bayreuth statt. Unter anderem haben sich Nobelpreisträger Peter Grünberg, Cambridge Koryphäe Sir Richard Friend, sowie C. James Kirkpatrick angekündigt. [Lesen Sie mehr](#)
- **4th International Conference on Nanomaterials by Severe Plastic Deformation** – Nach Russland, Österreich und Japan kommt die internationale Konferenz nun zwischen dem 18.08.2008 und 22.08.2008 nach Deutschland. Genau genommen nach Paderborn. Zentrale Themen sind Verarbeitung, Mikrostrukturen, Mechanische und Physische Eigenschaften, Modellierung und Anwendung. [Lesen Sie mehr](#)
- **Erfindungen rund um das Auto** – Eine der Lieblingsdomänen deutscher Erfinder war und ist der Kraftfahrzeugbau. Aber auch Laien interessieren sich für die neuesten Entwicklungen der Automobiltechnik. Für das Deutsche Patentamt München ein willkommener Anlass, um gerade auch "Patent-Neulingen" die "Internationale Patent-Klassifikation (IPC)" anhand von Erfindungen rund um das Thema "Auto" nahe zu bringen. [Lesen Sie mehr](#)
- **Kongress „Metropolregion Nordrhein-Westfalen“** am 10.09.2008, Bonn – Im Mittelpunkt des vom Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen veranstalteten Kongresses stehen die Cluster- und Standortpolitik sowie die Förderwettbewerbe in NRW. Veranstaltungsort ist das World Congress Center Bonn (ehemaliges Bundeshaus). Informationen finden Sie in Kürze unter www.kreativeoekonomie.de/metropolregion.NRW

nach oben

Zum Schluss möchten wir alle Leserinnen und Leser einladen, die kreative Zukunft Nordrhein-Westfalens aktiv mit zu gestalten. Besuchen Sie www.kreativeoekonomie.de und diskutieren Sie mit uns in den Foren über Ihre Vision des Wirtschaftsstandorts NRW.

Mit besten Grüßen!

Ihr Redaktionsteam Kreative Ökonomie NRW

Newsletter Abbestellen:

http://www.kreativeoekonomie.de/de/menu2/newsletter.html?&cmd=edit&aC=###SYS_AUTHCODE###&rU=###USER_uid###