

Richard van Basshuysen

Fahrzeugentwicklung im Wandel

Richard van Basshuysen

Fahrzeugentwicklung im Wandel

Gedanken und Visionen im Spiegel der Zeit
Mit 103 Abbildungen

POPULÄR | ATZ/MTZ-Fachbuch



VIEWEG+
TEUBNER

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind
im Internet über <<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.

Der Autor dankt dem Lektorat und insbesondere Frau Gabriele McLemore
und Herrn Ewald Schmitt für die konstruktive Zusammenarbeit.

1. Auflage 2010

Alle Rechte vorbehalten

© Vieweg+Teubner Verlag | Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2010

Lektorat: Ewald Schmitt | Gabriele McLemore

Vieweg+Teubner Verlag ist eine Marke von Springer Fachmedien.

Springer Fachmedien ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.viewegteubner.de



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Umschlaggestaltung: KünkelLopka Medienentwicklung, Heidelberg

Satz: Fromm MediaDesign, Selters/Ts.

Druck und buchbinderische Verarbeitung: MercedesDruck, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier.

Printed in Germany

ISBN 978-3-8348-0797-7

Vorwort

Die Automobilindustrie befindet sich in einem stärkeren Wandel als je zuvor. Viele Ressourcen werden knapp. Allem voran ist es das sich abzeichnende Ende des Erdölzeitalters, das Unsicherheiten, ja Ängste über die Zukunft des Automobils und damit über unseren Wohlstand wach werden lässt. Doch Angst war schon immer ein schlechter Ratgeber. Nüchterne Analyse, das Ringen um den richtigen Weg, Visionen und Mut zu Entscheidungen sind gefragt.

Diesen Wandel hat der Autor in den letzten zwanzig Jahren intensiv begleitet und als Herausgeber der technischen wissenschaftlichen Fachzeitschriften ATZ „automobiltechnische Zeitschrift“ und MTZ „motorteknische Zeitschrift“ in seinen Kommentaren und Editorials immer wieder beschrieben und auch Lösungswege aufgezeigt. Seine Fachkompetenz bezieht er unter anderem aus seinem beruflichen Werdegang. Als junger Ingenieur war er zehn Jahre in der Mineralölindustrie in Forschung und Entwicklung tätig, um dann in der Automobilindustrie zunächst bei NSU und später bei Audi als Entwicklungsleiter und Aufsichtsratsmitglied tätig zu sein. In diesen Funktionen war er an wichtigen Weichenstellungen beteiligt.

Seine Veröffentlichungen in den letzten zwanzig Jahren beschäftigten sich vor allem mit der Entwicklung der Kraftfahrzeuge in seiner großen Vielfalt einschließlich Akustik, den Motoren und Getrieben, mit Hybridantrieben, dem Elektroantrieb, der Brennstoffzelle, Kraftstoffen und Schmierstoffen und erneuerbaren Energien. Auch seine zum Teil sehr kritische Einstellung zur Automobilindustrie und zur Politik sind keine Tabuthemen.

In diesem Buch werden seine wesentlichen Kommentare zu den letzten zwanzig Jahren Automobilgeschichte wiedergegeben. Sie sind ein Spiegel der Zeitgeschichte und geben Hinweise auf zukünftige Entwicklungen aus heutiger Sicht.

Sie sollen jedoch auch dem Leser Mut machen für die Bewältigung der Zukunft. Neueste Kommentare beschäftigen sich mit erneuerbarer Energie aus Algen. Sie sind nach seiner Überzeugung der Schlüssel zum Überleben der Menschheit, da sie auch zur Ernährung einen unverzichtbaren Beitrag leisten werden.

Dem Ingenieur in der Automobilentwicklung und -produktion bietet es die zeitliche Einordnung von Entwicklungstendenzen, dem Fachjournalisten wird eine oft kritische Sicht geboten und den Media-Fachleuten mit Arbeitsgebiet Automobil leistet es wertvolle Hilfe bei der fachlichen Diskussion.

Der Autor

Dr.-Ing. E. h. **Richard van Basshuysen**, VDI, wurde 1932 in Bingen/Rhein geboren. Nach einer Lehre mit Abschluss als Kfz-Schlosser studierte er an der Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel von 1953 bis 1955 mit Abschluss als Ingenieur für Maschinenbau. 1982 wurde ihm der Hochschulgrad Diplom-Ingenieur verliehen. Von 1955 bis 1965 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter der Aral AG in Bochum. 1965 wechselte er zur NSU AG, wo er die Versuchsleitung der Motor- und Getriebeentwicklung einschließlich der Wankelmotorentwicklung übernahm und zum stellvertretenden Leiter des Fahrzeugversuchs berufen wurde. In dieser Funktion war er mitverantwortlich für die Entwicklung der Fahrzeuge Prinz 4, NSU 1000 und 1200, RO 80 und K 70. 1969 wurde die NSU AG von der heutigen Audi AG übernommen. Bei der Audi AG war er dann Entwicklungsleiter der Fahrzeugkomfortklasse und Leiter der Motoren- und Getriebeentwicklung und parallel dazu Aufsichtsratsmitglied der Audi AG als gewählter Vertreter der leitenden Angestellten. Seine bedeutendste Entwicklung war die des weltweit ersten abgasentgifteten Pkw-Dieselmotors mit Direkteinspritzung und Turboaufladung, die er gegen große Widerstände auch im eigenen Hause im VW-Konzern durchsetzte. Da dieser Motor 20 % weniger Kraftstoff als sein Vorgänger als Kammermotor verbraucht und ein Motor mit hoher Leistung und Drehmoment ist, hat er sich weltweit durchgesetzt. In Europa wuchs sein Marktanteil von circa 12 % im Jahr 1989 bis über 50 % im Jahr 2008. Nach seiner aktiven Laufbahn in der Automobilindustrie gründete Richard van Basshuysen 1992 ein Ingenieurbüro, das er bis heute leitet. Seine Aufgaben sind: Herausgeber der international bedeutenden technisch-wissenschaftlichen Fachzeitschriften ATZ (Automobiltechnische Zeitschrift) und MTZ (Motortechnische Zeitschrift), Beratung internationaler Automobilhersteller und Ingenieurdienstleister und Autor und Herausgeber technisch-wissenschaftlicher Fachbücher, die auch ins Englische übersetzt wurden. Außerdem ist er seit 2006 zusammen mit Prof. Dr.-Ing. Fred Schäfer Herausgeber und Mitautor des Internetportals www.motorlexikon.de. Darüber



hinaus ist er Beiratsmitglied und Mitglied des Vorstandes in verschiedenen Gremien wie zum Beispiel dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) und dem Österreichischen Verein für Kraftfahrzeugtechnik. Insgesamt ist er Autor und Mitautor von über 60 technisch-wissenschaftlichen Publikationen. Seine Editorials in ATZ und MTZ erscheinen seit 1991. 2001 erhielt er für die Entwicklung des zukunftsweisenden Dieselmotors mit Direkteinspritzung den hochdotierten Ernst-Blickle-Preis 2000 und die BENZ-DAIMLER-MAYBACH-EHRENMEDAILLE des VDI für „seine herausragende Ingenieurleistung bei der Entwicklung des Pkw-Dieselmotors mit Direkteinspritzung sowie seine langjährigen Engagements als Herausgeber der ATZ/MTZ und als Beiratsmitglied der VDI-Gesellschaft „Fahrzeug- und Verkehrstechnik“. Für sein Lebenswerk wurde ihm 2004 von der Universität Magdeburg die Ehrendoktorwürde verliehen.

Inhaltsverzeichnis

1 Kraftfahrzeug

Frau und Auto	2
Stoffwunder Graphen	3
Edelmetall und Recycling	4
Kunststoffscheiben	5
Leichtgewichtig	7
Billiguhren – Billigautos	8
Geschwindigkeits-Regelanlage	9
Lichtspiele	10
Politikum Feinstaub	11
Streusalz	13
Flachleitertechnik	14
Was kostet ein Pkw?	15
Gewichtig	16
IAA 2003	17
12 V/42 V – Bordnetz. Fiktion oder Realität?	18
Leichtbau	20
Elektronik spezial	21
Gewichtsspirale 2	22
Deutschlands liebstes Kind	23
Wunderwerkstoff Keramik 2	24
Kurvenlicht	24
Reifenkontrolle	26
Motorraumdesign	27
Neue Werkstoffe	28
Sind 3 Liter genug?	29
Gewichtsspirale 1	30
Aerodynamik	32
Magnesium	33
Satellitennavigation	34
Rückläufiger Mineralölverbrauch	35
Ist die Komfortklasse noch zu retten?	36
Kraftstoffverbrauch	37
Gewichtsprobleme	38
Herausforderung der Zukunft	39

2 Motoren und Getriebe

Motoren und Getriebe allgemein	42
Nutzung der Abgasenergie	42
Reibleistung 2	44
Motorenvielfalt	45
Verdichtungsverhältnis	46
Reibleistung 1	48
Piezoelektrischer Effekt	49
In eigener Sache:	
Shell Lexikon Verbrennungsmotor	50
Turboaufladung	52
Jahresbilanz 2001	53
Kosten gegen Nutzen	54
Downsizing	56
Katalysatoren und die D4-Norm	57
Virtuelles Schaltgetriebe	59
Winkelspiele	60
3 Zylinder für 3 Liter	62
Leistung oder Verbrauch?	63
Ottomotoren	64
Downsizing oder Gemischschichtung?	64
In eigener Sache: Ottomotor mit	
Direkteinspritzung	65
Benzin – Direkteinspritzung	66
Direkteinspritzung versus vollvariable	
Ventilsteuerung	70
GDI-Motor	71
Wie viele Ventile und Kerzen braucht	
der Mensch?	72
Zylinderabschaltung	73
Dieselmotoren	75
Toyota stellt Entwicklung von Dieselmotoren ein	75
Aufklärung bewahrt vor Schaden	76
Der Dieselmotor ist schlicht zu teuer	77
Abgasentgiftung bei Nutzfahrzeugen	78
Leistungsexplosion	80
Diesel-Pkw in Nordamerika – Renaissance	
in Sicht?	82
Sensationell	83

Common Rail	85
TDI-Motor mit zehn Zylindern	86
Wie viele Ventile braucht ein Diesel?	87
Diesel-Image im Wandel	89
Keine Krebsgefahr durch Dieselaabgas	90
Rußfreier und leiser Dieselmotor	91
100 Jahre jung	93
Sondermotoren	94
Zweitaktmotor/Wankelmotor	94
Zweitaktmotor	95
Pflicht oder Kür?	96
Motorkomponenten	98
Aufladung	98
Variable Ventilsteuerung	99
Kurbelwellen – Starter – Generator	101
3 Akustik	
Lärm macht krank	104
Akustikdesign	105
Übermäßiger Lärm macht krank	107
4 Hybridantrieb	
Diesel-Hybrid	110
Hybridbusse	111
Dieselmotor oder Hybridantrieb?	113
5 Elektroantrieb	
Nasenwasser	117
Ist die Batterie der Tod der Brennstoffzelle?	118
Elektromobil	120

6 Brennstoffzelle

Ist das Wasserstoffzeitalter noch zu retten?	124
Die Brennstoffzelle – eine Mogelpackung?	125
Zukunft Hubkolbenmotor	126
Brennstoffzelle – der richtige Weg?	128
Brennstoffzelle bereits 2004?	129

7 Kraftstoffe, Schmierstoffe

Energiepass	132
Mineralöl verändert die Welt nachhaltig	133
Ölpreisnotierungen	133
Erdgas	134
Ölreserven	136
Kraftstoffentwicklung beim Dieselmotor	137
Wasserstoff für Fahrzeugantriebe	138
Wasserstoff – Antrieb der Zukunft?	139
Diesel-Wasser-Emulsion einsatzbereit	140
Kraftstoff-Qualität?	141
Pendeln	142
Reden wir darüber	143

8 Erneuerbare Energien

Nutzung der Sonnenenergie	146
Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetze	147
Algen-Biokraftstoffe der 3. Generation	149
Energie aus Wasser	151
Energiekrisen und ein Lösungsweg?	152
Photovoltaik	153
Biodiesel	154
Energiehunger	156

9 Automobilindustrie

Energy Harvesting	158
Demographie	159
Technologieführerschaft	160
Produktionsverlagerung – ein Weg mit Risiko?	161
Ethische Unternehmensführung	162
Patriotische Gesinnung	163

Ingenieurdienstleister und Zulieferer zum Wachstum verdammt	164
Ein Traum wird wahr – Reifendruckkontrolle	165
Automobilfabrik 2020	166
Geben und nehmen	168
Quo vadis IAA – Fachbesucher unerwünscht?	169
Pkw – Absatzprognose 2001	170
Asienkrise	170
VW-Gruppe auf der Überholspur	171
Strukturwandel	172
Wunderwerkstoff Keramik 1	173
Kundennähe	174
Gewinner und Verlierer 1995	175
Hans List 100 Jahre alt	176
10 Politik	
Keinen ruhigen Schlaf	179
Neue Weltordnung	180
Feinstaub und Karnevalsscherze	181
Morgen ist Wahltag	182
Messlatte 1/3-Mix	183
Planungsdesaster	184
11 Auf den Punkt gebracht	
Ist die deutsche Industrie noch wettbewerbsfähig?	186
Unterirdische CO ₂ -Lagerung	187
Nachhaltigkeit	188
Vernetzung	190
Kohlekraftwerke ohne CO ₂ -Ausstoß – nur eine Vision?	191
Kommunikation	192
Kohlendioxidfälle	193
Ingenieure gefragt?	194
Visionen und Teamarbeit	195
Sitzung des wissenschaftlichen Beirats	196
Veranstaltungen	197
Wissenschaftliche Beiräte helfen	198
Deutsche Sprache – schwere Sprache	199

Sustainability	200
Ein Jahrhundert ist nicht genug!	201
Straßenbenutzung zu billig?	202
Kontinuität in der Innovation	203
Irrwege – Umwege	204
Bionik	205
Bildquellenverzeichnis	207

1

Kraftfahrzeug

Kraftfahrzeug

Frau und Auto

ATZ
11/2009

Kennen Sie eigentlich das schon länger existierende „Kompetenzzentrum Frau und Auto“? Nein? Das ist allen Ernstes ein Fehler, denn der Anteil der weiblichen Pkw-Halter ist in Deutschland seit 1984 von 16 % auf nunmehr 40 % gestiegen. Frauen besitzen bereits 13 Millionen Autos, und mehr als 90 % aller Frauen im Alter zwischen 30 und 40 Jahren haben einen Führerschein. Eine neue Zielgruppe ist herangewachsen.

Häufige Unkenntnis über diese Situation und auch Unsicherheit im Umgang damit hat für die Automobilentwickler oft gravierende, weil negative Folgen. Noch immer sind die Hauptkriterien vieler Pkw-Hersteller an männlichen Wünschen und Träumen ausgerichtet: Groß und leistungsstark muss ein Auto sein – und in der Werbung wird Sportlichkeit und Schnelligkeit, manchmal sogar immer noch Aggressivität angepriesen. Mit der neuen Zielgruppe tun sich einige Hersteller besonders schwer. Laut Professorin Dr. Dipl.-Volksw. Doris Kortus-Schultes, Leiterin des Kompetenzzentrums, kommen vor allem die Premiumhersteller schwer in die Gänge. Sie fürchten durch ein „Girlie-Image“ ihre Stammwähler zu verlieren. „Bei Audi, BMW, Mercedes und Porsche ist die Frau klar nachrangig“, weiß Kortus-Schultes. Bei Volumenherstellern mit ihrer großen Angebotspalette sehe das anders aus. Ford, Opel und VW seien den Trends auf der Spur. Darüber hinaus seien die Größe eines Pkws und Markentreue keine wesentlichen Kaufkriterien.

Trendsetter seien eher im Ausland zu finden. „Die französischen und japanischen Hersteller sind früher wach geworden und haben die wachsende Klientel mit viel Fantasie bedient. Bunte und raffinierte Stoff-Farbkombinationen im Innenraum zeugen davon, wie sehr sich diese Unternehmen der wachsenden weiblichen Konsumentenzahl angenommen haben“.

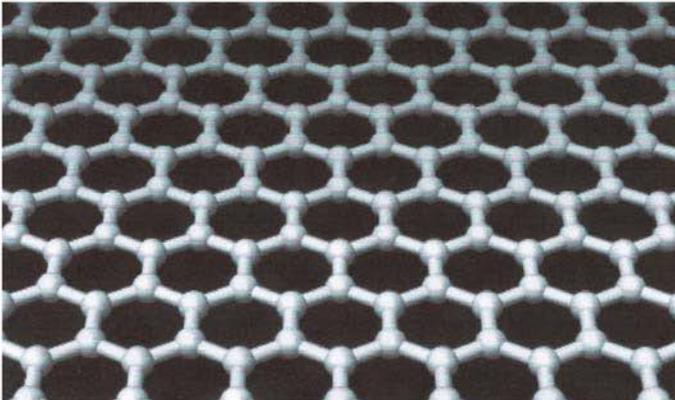
Wie bereits ausgeführt: Eine neue Zielgruppe ist herangewachsen, und wer sie am besten bedient, hat einen beachtlichen Wettbewerbsvorteil.

Stoffwunder Graphen

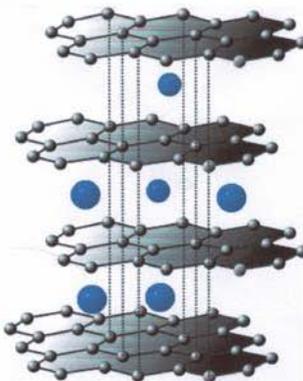
Graphen, eine besondere Form des Graphits, macht sich auf den Weg, einen weiteren wesentlichen Fortschritt in der elektronischen Miniaturisierung einzuleiten. Es verspricht, die Halbleiter-, Sensoren- und Display-Technologien zu revolutionieren. Mit Graphen werden zum Beispiel etwa zehn Mal kleinere als die kleinsten herkömmlichen Transistor-Prototypen möglich, und sie schalten mit nur einem einzigen Elektron. Sie könnten in nicht allzu ferner Zukunft Silizium-Transistoren ersetzen, die heute millionenfach in Mikrochips gepackt sind und das Herz praktisch aller Geräte der Unterhaltungselektronik darstellen. Und die elektrische Leitfähigkeit ist fünfzig Mal höher als die von Kupfer. Mit diesen Strukturen stehen sie in der Welt der Mikroelektronik neben der Miniaturisierung auch für schneller und energiesparender.

Graphen ist nur ein Kohlenstoffatom dick und daher eine Million Mal dünner als Papier. Wie bei Graphit liegt eine sechsstellige Ringstruktur vor, nur hier zweidimensional. Je nach Anwendungsfall und Bedarf können eine oder mehrere Schichten aufeinander erzeugt werden. Es kann beispielsweise auf Glasscheiben und Monitore aufgetragen werden. Die Schichten sind elektrisch leitend und verändern, ähnlich wie Flüssigkristalle in Flachdisplays, durch Anlegen einer Spannung ihre Lichtdurchlässigkeit. Damit lassen sich unter anderem Fensterscheiben und auch Scheiben von Kraftfahrzeugen fertigen, die die Sonneneinstrahlung intelligent regulieren. Weiterhin verspricht die Graphen-Technik neuar-

ATZ
6/2009



Eine einzelne Schicht des Graphen



Bildung von Graphen aus Graphit

tige Flachdisplays und extrem empfindliche chemische Sensoren. Auch Durchbrüche in der Grundlagenforschung zur Quantenphysik werden erwartet. Im Jahr 2004 gelang es Andre Geim, niederländischer Physiker deutscher Abstammung, die weltweit ersten, zweidimensionalen Graphenkristalle herzustellen. Wie bereits erwähnt, bestehen sie aus einer Lage einzelner, dicht gepackter Kohlenstoffatome, die zu einer stabilen Schicht verwoben sind. Damit ist es der dünnste Stoff des Universums. Für diese Leistung erhielt er am 17. April 2009 den mit 750.000 Euro dotierten Körber-Preis 2009. Mit diesem Preis – einem der bedeutendsten seiner Art – werden europäische Wissenschaftler mit besonders innovativen Forschungsvorhaben geehrt.

Edelmetallbedarf und Recycling

ATZ
4/2009

Drei-Wege-Katalysatoren für Fahrzeuge benötigen zur Schadstoffreduzierung einen beachtlichen Teil des Vorkommens an Edelmetallen auf dieser Erde. Es handelt sich vor allem um Platin, Palladium und Rhodium. Für einen Katalysator werden im Mittel zirka drei Gramm benötigt. Je nach aktuellem Preisniveau, Motorbauart, Hubvolumen, Abgassystem, Zusammensetzung der Edelmetalle und Baujahr beträgt der Edelmetallwert eines Katalysators etwa hundert Euro. Man schätzt, dass in den Abgassystemen des heutigen Fahrzeugbestands 2.300 Tonnen vorhanden sind. Bisher wurden erst 500 Tonnen zurückgewonnen.

Bei dieser Sachlage wundert es nicht, dass die Zurückgewinnung des Edelmetalls aus den Katalysatoren einen immer höheren Stellenwert einnimmt. Von den Automobilfirmen indes hat sich bisher nur Volkswagen an diese zugegebenermaßen schwierige, aber lukrative Aufgabe gewagt. Über die Vertragswerkstätten sammelt VW jährlich 150.000 bis 200.000 alte Katalysatoren ein. Sie werden entmantelt, der Gehalt an Edelmetall wird bestimmt. In Zusammenarbeit mit der Firma Umicore werden die Monolithen in einem Hochtemperatur-Elektroofen eingeschmolzen, und das Edelmetall wird auf diese Weise zurückgewonnen. Es bleibt im Besitz von Volkswagen und fließt entweder direkt in die Verarbeitung zurück oder es wird beim Refiner zwischengelagert, um damit Engpässe oder Preisspitzen auszugleichen.

Wegen des hoch profitablen Markts haben sich mittlerweile auch mafiöse Strukturen gebildet, um an das Edelmetall heranzukommen. Durch chemische Laugung werden Altkatalysatoren das Edelmetall entzogen und der mehr oder weniger edelmetallfreie Katalysator wird von Betrügern zu normalen Preisen auf dem Recyclingmarkt verkauft.

Sollte sich eines Tages die Brennstoffzelle wider Erwarten doch noch durchsetzen, wird sich diese Situation noch verschärfen, da sie aus heutiger Sicht ein Mehrfaches an Platinbedarf hat, der aus den bisher bekannten Vorkommen nicht gedeckt werden kann.

Kunststoffscheiben

Meine neue Gleitsichtbrille mit „Kunststoffgläsern“ ist ein Wunderwerk an optischer Präzision. Darüber hinaus ist sie kratzfest und hat den berühmten Lotuseffekt, wodurch sie extrem pflegeleicht ist. Und zu allem ist sie federleicht.

Kann es einen geeigneteren Werkstoff für die Anwendung im Automobilbau geben? Etwa 3,4 m² eines Pkws sind transparent. Bei einer vollständigen Substitution von Glas durch den Kunststoff Polycarbonat (PC) könnten pro Fahrzeug mehr als 20 kg Masse eingespart werden. Das ergibt eine deutliche Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und somit des CO₂-Ausstoßes bezogen auf die Gesamtflotte.

Da je nach Anwendungsfall im Kraftfahrzeug unterschiedliche Schwierigkeitsgrade beherrscht werden müssen, wird die Penetration sicherlich über die nächsten zehn Jahre hinausgehen,



Kunststoffscheiben von 1998 bis 2007

jedoch unaufhaltsam voranschreiten. Den höchsten Schwierigkeitsgrad bildet die Frontscheibe aus Polycarbonat. Gründe sind die reduzierte Steifigkeit gegenüber Glas und regulatorische Vorschriften. Die reduzierte Steifigkeit von PC ist besonders problematisch. Eingeklebte Glasscheiben in der Karosserie tragen heute entscheidend zur gesamten Karosseriesteifigkeit bei.

Auch bei den beweglichen Seitenscheiben besteht noch Entwicklungsbedarf. Maßnahmen zur sauberen Scheibenführung und gegen Durchbiegung sind hier die Entwicklungsschwerpunkte. Doch trotz aller Schwierigkeiten: Der Fortschritt wird sich auch hier nicht aufhalten lassen, und die CO₂-Diskussion und verschärfte gesetzliche Vorschriften zwingen zum Handeln. Während

heute erst 3.000 t Polycarbonat im Automobilbau für transparente Anwendungen eingesetzt werden, schätzen Experten in zehn Jahren den Bedarf auf 600.000 t.

Leichtgewichtig

Immer mehr Fahrzeughersteller versprechen, die Gewichtspirale umzudrehen, um den Kraftstoffverbrauch zu senken und die Fahrdynamik zu verbessern. Leichtbau ist daher das Zauberwort.

Unter den Leichtbauwerkstoffen hat Magnesium seit Langem eine herausragende Bedeutung. Es ist in gebundener Form im Meerwasser und in Bauxit in nahezu unendlichen Mengen verfügbar. Schon im Jahr 1927 wurden in einem Adler-Standard 86,8 kg davon eingesetzt. Magnesium ist das leichteste aller großtechnisch verwendbaren Metalle und hat 30 % weniger Masse als Aluminium. Die Dichte beträgt nur $1,74 \text{ g/cm}^3$. Es eignet sich vor allem für Druckguss. In der Vergangenheit wurden zum Beispiel Millionen von Kurbelgehäusen, Ölpumpen und Getriebegehäusen des VW-Käfers aus Magnesium hergestellt. Weitere Bauteile sind Räder, Ventildeckel, Sitzrahmen und Türrahmen. Auch Instrumententräger werden aus Magnesium gefertigt und ersetzen bis zu 25 Blechteile. Es eignet sich außerdem hervorragend für dünnwandige Teile unter 2 mm Wandstärke.

Neu ist, dass die Firma Druckguss- und Oberflächentechnik GmbH nach eigenen Angaben eine prozesssichere Technik für die Veredelung von Magnesium mit hochwertigen galvanischen Oberflächen entwickelt hat. So wird es möglich, Chromschichten oder andere Metalloberflächen wie Ruthenium oder Palladium aufzutragen. Auf diese Weise wird Magnesium zum Gewicht sparenden Designerwerkstoff. Durch diese Entwicklung steht den Autombildesignern eine Alternative zu metallisierten Kunststoffen zur Verfügung. Bei beschichtetem Magnesium ist durch die Metall-Metall-Verbindung die Temperaturbeständigkeit und die Haftung des Überzugs deutlich besser als bei galvanisch beschichteten Kunststoffen. Hinzu kommt, dass die Bauteilfestigkeit erhöht wird – und das bei sinkenden Kosten. Bei gleicher Stabilität wie bei technischen Kunststoffen können Magnesiumteile deutlich leichter sein, da sie dünnwandiger ausgeführt werden können.

Das heißt: Magnesium wird zum Gewicht sparenden Designelement.

MTZ
12/2007

Billiguhren – Billigautos

ATZ
9/2007

Nach seinem Welterfolg mit Billiguhren glaubte Nicolas Hayek, die Welt auch mit Billigautos beglücken zu können. Damit scheiterte er kläglich. In der Fachwelt setzte sich die Meinung durch, dass die Quadratur des Kreises nicht möglich ist.

Und sie ist doch möglich, wie sich neuerdings herausgestellt hat. Es kam der „Logan“ von Renault und mit ihm ein völlig neues Konzept. Diesen Ansatz haben viele noch nicht verstanden, meint Christoph Stürmer, Analyst bei Global Insight in Frankfurt am Main. Nicht über möglichst hohe Stückzahlen lassen sich besonders preiswerte Fahrzeuge bauen. Der „Logan“ ist bereits ab 50.000 Einheiten rentabel. „Revolutionär ist nicht das Auto, sondern das industrielle Konzept“. Renault fertigt das Fahrzeug mit einem hohen Anteil manueller und preiswerter Arbeit, so dass die Investitionen in die Produktionseinrichtungen gering sind. Darüber hinaus setzt man auf ein Zuliefernetzwerk, das bereit ist, sich lokal anzusiedeln. Dadurch sinken die Logistikkosten drastisch. Auch das Fertigungskonzept hat herausragende Merkmale: moderne, aber simple Konstruktion des Fahrzeugs; die Ausstattung beim Einstiegsmodell beschränkt sich auf das Nötigste. Mit diesem Konzept lassen sich Fahrzeuge ab 5.000 Euro produzieren, wie Renault angekündigt hat.

Der indische Tata-Konzern hat sich ein noch weit anspruchsvolleres Ziel gesetzt. Dort soll ein 2.000-Euro-Auto entstehen. Das Fahrzeug soll, glaubt man den Ankündigungen, im Jahr 2008 in Serie gehen. Es wird von einer Jahresproduktion von über einer Million ausgegangen. Das Fahrzeug soll alle Sicherheits- und Emissionsvorschriften erfüllen und für den Export geeignet sein. Es soll ein kompaktes viertüriges Fahrzeug werden und in einer Diesel- und einer Ottomotorvariante zum Einsatz kommen.

Low-Cost-Fahrzeuge penetrieren bereits seit Jahren den Markt. Während im Jahr 2000 nur 2,6 Millionen Exemplare gebaut wurden, lag die Stückzahl im Jahr 2006 bereits bei 4,1 Millionen. Die Prognose für 2011 lautet 6,3 Millionen.

Wer zu spät kommt ...

Geschwindigkeits-Regelanlagen

Geschwindigkeits-Regelanlagen oder schlichte Tempomaten sind für mich bei den heutigen Verkehrsbedingungen und den vielen Geschwindigkeitsbegrenzungen ein unbedingtes Muss. Ausschließlich mit deren Hilfe ist es mir bis jetzt gelungen, in Flensburg nur ein Minimalkonto zu besitzen. Adaptive Cruise Control (ACC) ist eine Weiterentwicklung, die den Komfort beachtlich steigert, da die Geschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs selbstregelnd den eigenen Pkw je nach Situation beschleunigt oder verzögert. Noch ist allerdings nur eine Verknüpfung mit dem vorausfahrenden Fahrzeug möglich. Das führt zu vielfältigen Störungen zum Beispiel bei einem einscherenden Fahrzeug. Beim Wiederbeschleunigen setzt sich das Fahrzeug nur zögernd in Bewegung. Verlässt man die Autobahn, muss man höllisch aufpassen, dass das nicht zu schnell geschieht.

Da lässt aufhorchen, dass die Technische Universität Dresden an einem intelligenten Abstandsregelsystem arbeitet, das nicht nur mit dem vorausfahrenden Fahrzeug, sondern weiteren Verkehrsteilnehmern im Umfeld kommuniziert und stauvermeidend beschleunigen und verzögern kann. Dadurch soll zähfließender Verkehr erheblich verringert werden und sich Staus besser vermeiden lassen. Es wird an einem System entwickelt, das früh und sanft bremst und schnell wieder Gas gibt, damit sich ein Stau rasch auflöst. Das funktioniert durch die Verknüpfung nicht nur mit dem Vordermann, sondern mit weiteren Fahrzeugen, die heute nur vorausschauend visuell in das Fahrgeschehen mit einbezogen werden können.

Noch weitgehender sind die gemeinsamen Entwicklungen der Automobilindustrie, die an einem System arbeitet, bei dem Fahrzeuge selbstständig spontane Kommunikations-Netzwerke bilden, um die Fahrer in Echtzeit vor Gefahren zu warnen. Unfälle, ein Stauende oder Straßenglätte können so auf den Meter genau lokalisiert und an die in der Nähe befindlichen Fahrzeuge weitergegeben werden.

Und das Erstaunliche: Die Umsetzung dieser Visionen soll bereits in wenigen Jahren erfolgen und nur wenige hundert Euro kosten.

ATZ
2/2007