

Leichtbau im Automobil

Warum nicht mehr nur Leistung und Komfort zählen

Leichtbau ist kein Modebegriff, der im Zuge steigender Kraftstoffpreise und der Problematik des CO₂ Ausstoßes diskutiert wird. Schon Henry Ford maß vor fast 100 Jahren dem Leichtbau große Bedeutung zu. Frei übersetzt sagte er, dass Übergewicht jedem selbstbetriebenen Fahrzeug nur Schaden zufüge. Damals hatte diese Aussage noch nicht die tagespolitische Brisanz, die ihr heute zukommt und war daher sehr visionär.

In Deutschland blickt der Automobilleichtbau bereits auf einige Jahre zurück. Bereits 1982 wurde das Thema bei Audi zum strategischen Projekt. Bei Audi bedeutete dies vornehmlich die Investition in Aluminiumbauteilentwicklungen. Das Leichtmetall ist etwa zwei Drittel leichter als Stahl. Es war kein unbekanntes Material mehr und fand schon als beliebter Werkstoff für Karosserien im Flugzeugbau und im Motorsport Anwendung. Doch Audi hatte einen großen Anteil an der Akzeptanz des Aluminiums im Serienfahrzeugbau. 1985 war die Attraktion der Hannover-Messe ein Bild, das zwei Damen zeigte, die ohne weitere Hilfsmittel einen ganzen Audirohbau anhoben.

Erste Prototypen auf einer Audi V8 Basis waren nach dem sogenannten «Audi Space Frame» Konzept aufgebaut und kamen 1988 auf den Markt. Im September 1991 folgten der Spyder und die AVUS-Studie. Es waren zwei Prototypenmodelle, deren Rahmen und Karosserieteile aus Aluminium gefertigt waren. Im Oktober 1993 zeigten die Automobilentwickler von Audi schließlich das «Audi Space Frame Concept Car» auf der Frankfurter IAA. Die ASF-Technologie folgt bionischen Prinzipien. Das bedeutet, sie lässt sich von der Natur inspirieren.

«Biologische Konstruktionen, wie beispielsweise die Knochen eines Skeletts erreichen optimale Funktionalität bei geringst möglichem Gewicht. Material steht nicht grenzenlos zur Verfügung. Es kommt deshalb immer dort zum Einsatz, wo es auch wirklich benötigt wird», betont Professor Dr. Weber, Chef des Saarbrücker Instituts InPEO (www.inpeo.de), das sich mit Leichtbau, insbesondere bionischen Methoden bei neuen Produktentwicklungen beschäftigt.

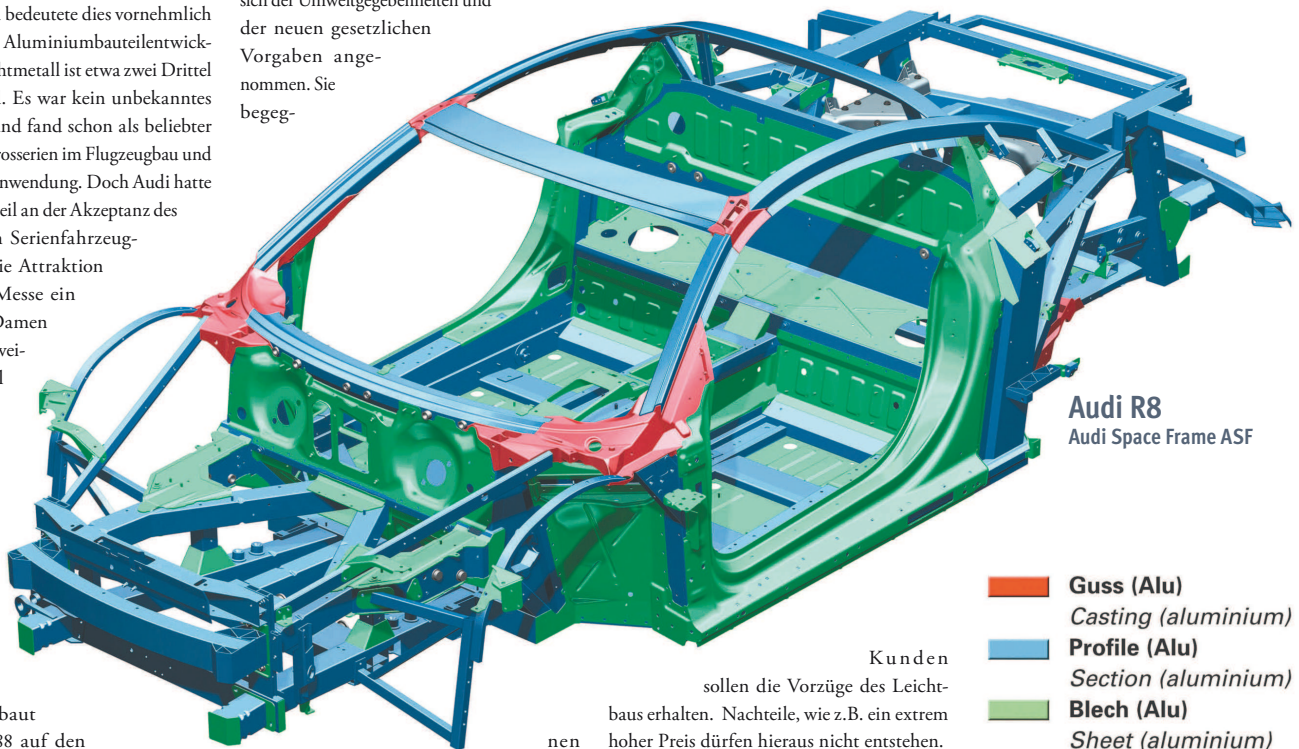
Gründe für Leichtbau

Haupttreiber für Leichtbau war anfangs sicherlich noch eine verbesserte Fahrdynamik. Doch heute geht es längst nicht mehr nur darum. Das Bewusstsein um knapper werdende Energieressourcen, steigende Kraftstoffpreise, sowie steigende Preise der Materialien im Automobilbau hat zu einem neuen Wettkampf um jedes eingesparte Gramm geführt. Wer schnürt das beste Technologiepaket, um die angestrebten und gesetzlich verankerten Emissionsziele zu erreichen? Manager und Entwickler aller großen Automobilbauer haben sich der Umweltgegebenheiten und der neuen gesetzlichen Vorgaben angenommen. Sie begegnen

Doch Leichtbau treibt zunächst die Kosten neuer Entwicklungen in die Höhe. Er muss sich einer Effizienzbetrachtung hinsichtlich der Kosten des Gesamtfahrzeuges stellen. Hierbei werden Werkstoff, Konstruktionen, Serienfertigungsverfahren und Seriengrößen in Abhängigkeit voneinander unter die Lupe genommen.

Denn gerade für Fahrzeuge der großen Serien gilt nicht nur die Frage, wie das Gewicht zu reduzieren ist, sondern darüber hinaus, wie es möglichst preiswert gesenkt werden kann.

keiten sind vielfältig. Neue Fertigungstechnologien gezielter Bauteiloptimierungsmethoden erarbeiten Einsparpotentiale bei den Massen. Zukünftig kommt ein Multimaterialkonzept zum Einsatz. Die Möglichkeiten unterschiedlicher Werkstoffe und Technologien werden optimal genutzt und gemäß der Kosten und Anforderungen der Bauteile verglichen. Die Designs werden überarbeitet. Jedes Bauteil, auch wenn es vielleicht von geringer Bedeutung ist, wird bezüglich des Gewichts hinterfragt um die Bauräume besser auszunutzen.



Audi R8
Audi Space Frame ASF

- **Guss (Alu)**
Casting (aluminium)
- **Profile (Alu)**
Section (aluminium)
- **Blech (Alu)**
Sheet (aluminium)
- **Magnesium**
Magnesium

Kunden sollen die Vorzüge des Leichtbaus erhalten. Nachteile, wie z.B. ein extrem hoher Preis dürfen hieraus nicht entstehen.

Heute weiß man aus ökologischer wie ökonomischer Sicht, welche Bedeutung eine Verringerung des Fahrzeuggewichts besitzt. Fachleute an Hochschulen raten ihren Studierenden deshalb gerne, sich in der Ausbildung mit diesen Aspekten zu beschäftigen. «Wer sich mit irgendeinem Aspekt der Fülle der Leichtbautechnologien beschäftigt, nimmt eine Schlüsselposition beim Arbeiten an zukünftigen Emissionszielen ein», erklärt Professor Weber vom Institut InPEO der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes.

Materialien und Konzepte

Lebhaft diskutiert bleibt die Frage, welches denn die besten Lösungsansätze und Materialien im Leichtbau sind. Die Palette reicht von Leichtmetallen wie Aluminium und Magnesium über immer höherfeste Stähle bis zu faserverstärkten Kunststoffen. Die Möglich-

keiten der Herausforderungen mit einer ganzheitlichen und interdisziplinären Betrachtung des Zusammenwirkens von Ursache und Wirkung.

Das Gewicht durchschnittlicher Familienfahrzeuge hat innerhalb von 20 Jahren um etwa ein Drittel zugenommen. 100 kg Mehrgewicht eines Autos bedeuten ca. fünf Prozent mehr Kraftstoffverbrauch. Diese Gewichtszunahme hat ihre Gründe. Diese waren beispielsweise Maßnahmen zur Erhöhung der Fahrzeugsicherheit und des Fahrkomforts. Diese zusätzlichen Massepakete können deshalb nicht einfach verlustfrei eingespart werden.

Auch der Mobilitätsbedarf wird weiter steigen. Wohl die wenigsten Menschen wollen auf ihre individuelle Bewegungsfreiheit verzichten. Darum muss dem Thema Leichtbau im Automobil mit intelligenten Zukunftstechnologien begegnet werden.

Ausblick

In Zukunft geschieht Leichtbau in allen Teilbereichen der Fahrzeuge. An den Schnittstellen von Antriebstechnik, Fahrwerk, Karosseriebau, Elektronik und Interieur ist das interdisziplinäre Handeln der Fahrzeugentwickler gefragt. Die Ingenieure des Instituts InPEO sind sich einig, dass im Leichtbau die Potenziale noch längst nicht ausgereizt sind. Es geht weiter darum, die vielfältigen Kompetenzen der Werkstoffentwicklung, der Oberflächen- und Fügetechnologie und des Karosseriebaus konsequent zu nutzen. Aus den bisherigen Schwergewichten werden somit leichte, hochmoderne und sichere Fahrzeuge.

Wolfgang Pfeifer