

Leichtbau im Automobil



Dr. Hans-Wolfgang Seeliger
Karmann GmbH, Osnabrück

Das Thema Leichtbau und Leichtmetalle im Automobil ist im Wesentlichen von den wirtschaftlichen und ökologischen Rahmenbedingungen bestimmt. Für die Funktion eines Fahrzeugs – im Gegensatz zum Flugzeug – und die Kundenakzeptanz des Produkts spielt der Leichtbau keine maßgebliche Rolle. So wurde die Diskussion um den Einsatz von Leichtmetallen nicht primär um deren technische Vorteile geführt, sondern löste eine Kostendiskussion aus.

Oft wird bei dem Gedanken an Leichtbau in erster Linie an Leichtbauwerkstoffe gedacht. So erklärt sich auch die Tatsache, dass in der Vergangenheit nur ein Werkstoff durch den anderen ersetzt wurde. Dies führte zwar zu leichteren Fahrzeugen, deren Eigenschaften aber auch – entsprechend den mechanischen Eigenschaften – schlechter waren. Am Beispiel des Einsatzes von Aluminium bewirkt dies, dass bei gleichen Anforderungen an die Strukturfunktionalität aufgrund des Verhältnisses von Dichte zu E-Modul keine bzw. nur sehr geringe Gewichtsreduzierungen zu erzielen sind. Leichtbau sollte deshalb von der konstruktiven und fertigungstechnischen Seite betrachtet werden. Dies führt zwangsläufig zu einer gewichts- und damit kostenoptimierten Konstruktion.

Weithin wird die Wahl des Werkstoffs maßgeblich durch die Konstruktionsweise bestimmt. Nehmen wir als Beispiel die Rohbaustruktur, so lässt die herkömmliche Schalenbauweise sich fast nur auf den Werkstoff Stahl anwenden. Die Space-Frame-Technologie wiederum ist für Aluminium am besten geeignet. Der modulare Aufbau von Karosserien bedingt durch die Handhabung der Module und der damit verbundenen Eigensteifigkeit den Einsatz von komplex geformten Guss- und Sandwichteilen. Die oft zitierte Mischbauweise als optimale Lösung funktioniert nur im Rahmen von Baugruppenstrukturen. Innerhalb einer Baugruppe sollte es aufgrund der Probleme hinsichtlich Wärmeausdehnung, Korrosion und Recycling keine Mischung der Materialien geben.

Wenn wir an Leichtbaumaterialien denken, kommen außer den bekannten Werkstoffen wie Aluminium,

Magnesium und faserverstärkten Werkstoffen in Zukunft auch wieder Verbundwerkstoffe in die Anwendung. Hier werden die Sandwichstrukturen aufgrund ihres Leichtbaupotenzials und der konstruktiven Vorteile eine besondere Rolle spielen. In den vergangenen Jahren wurden speziell im Bereich der Verbunde aus Metallschaum und massivmetallischer Deckschicht erhebliche Entwicklungssprünge in Richtung Fertigungs- und Kosteneffizienz erzielt.

Ein wesentliches Auswahlkriterium für den Werkstoff ist sicherlich das Produktionsvolumen eines Fahrzeugs. So werden Großserienfahrzeuge auch in naher Zukunft in herkömmlicher Schalenbauweise gefertigt, sodass hier keine wesentlichen Gewichtseinsparungen zu erwarten sind. Anders sieht es bei Mittel- und Kleinserienfahrzeugen aus. Hier kann, auch aufgrund der geringeren Investitionskosten und der längeren Taktzeiten, der Einsatz von Leichtbauwerkstoffen und neuen Konstruktionsweisen kurzfristig erfolgen.

Als letztes sollten wir noch das komplexe System Automobil betrachten. Hier können Bauweisen und Werkstoffe nur bestehen, wenn sie in die vorhandenen Fertigungskonzepte passen, denn kein Hersteller wird seine Produktionsanlagen komplett austauschen wollen. Damit verbunden sind die hohen Qualitätsanforderungen an das Design und Verarbeitung des Fahrzeugs. An dieser Stelle sind die Hersteller gefordert, dem Kunden deutlich zu machen, dass ein leichtes und sicheres Fahrzeug in Zukunft anders aussehen wird – und dies einen Mehrwert darstellt. Leichtbau muss, wie heute das Thema Sicherheit, ein im übertragenen Sinne eigenes Gesicht bekommen, sodass der Kunde bereit ist, diesen Vorteil auch wirtschaftlich zu tragen.