

Sensibles Puzzle

Automobile BMW wollte seine Autos in Zukunft fast nur noch aus Carbon herstellen. Doch nun droht die Leichtbau-Strategie zu scheitern.

Was darf ein Auto wiegen, wenn es noch als „Leichtbau“ gelten will? Eine Tonne, anderthalb oder zwei sogar?

Der Münchner Hersteller BMW wird zum Jahresende ein neues Modell seiner 7er-Baureihe auf den Markt bringen, das mit einem Leergewicht von knapp 1,8 Tonnen ein Muster an Gewichtsersparnis sein soll. Es mag gute Gründe geben, dies für Hohn zu halten – oder aber für eine große Ingenieursleistung.

Im Vergleich mit anderen Luxuslimousinen wird der neue 7er tatsächlich die leichteste heutige Bauart sein. 130 Kilogramm wurden laut Werksauskunft gegenüber dem Vorgängermodell eingespart, der größte Anteil davon im Bereich der Karosserie. Der Ergebnis, sagt Baureihenleiter Walter Schindlbeck, sei nicht etwa einem einzigen neuartigen Werkstoff geschuldet, sondern einem „klugen Materialmix“: Der zentrale Baustoff bleibt Stahl, ergänzt durch Elemente aus Aluminium, Magnesium – und an wenigen Stellen auch aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), einem Werkstoff, der bis dahin vor allem in der Luftfahrt und im Rennsport zum Einsatz kam.

In keinem anderen Serienauto, sagt Schindlbeck, kam bisher eine derartige Materialvielfalt zum Einsatz, denn ein solches



Ingenieur Fassbaender mit Carbonkettenblatt Skelett aus Wundergarn



Carbonsportwagen i8: Verkehrt herum konstruiert?

Patchwork sei ein „hochsensibles Gefüge“. Die Stoffe dehnen sich beim Erwärmen unterschiedlich aus, und in der Lackiererei muss die gesamte Rohkarosserie durch Tauchbäder, die bis zu 180 Grad Celsius heiß sind. Das mit einem solchen Materialverbund zu machen, schaffe derzeit nur BMW.

Der Stolz, mit dem die Münchner Konstrukteure ihr Werkstoffpuzzle anpreisen, kann aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass BMW mit seinen ehrgeizigen Leichtbau-Ambitionen gescheitert ist. Zu Beginn des Jahrzehnts startete der Konzern in einer Partnerschaft mit dem Lieferanten SGL Carbon ein Projekt, das die gesamte Branche aufrüttelte: Mit den Elektro- und Hybridmodellen i3 und i8 schuf BMW erstmals Serienfahrzeuge, deren Aufbauten komplett aus CFK bestehen.

Ein enormer industrieller Komplex wurde zu diesem Zweck errichtet; er verschlang bis heute mehr als 700 Millionen Euro. Doch die Carbonautos aus dem schwarzen, in Harz gepressten Wundergarn werden wohl eine Fußnote in der BMW-Geschichte bleiben: teure Exoten und Belege dafür, dass der Nutzen eines Rundumeinsatzes von CFK in keinem sinnvollen Verhältnis zum Aufwand der Herstellung steht.

Gerade in großflächigen Bereichen, etwa ganzen Dächern, zeigt sich, dass die Gewichtseinsparung eher gering ist. Dem gegenüber stehen weitaus höhere Produktionskosten. „Die reine Substitution bestehender Fahrzeugkomponenten durch Carbonmodule ist wenig zielführend“, urteilt der Karosserie- und Leichtbau-Experte Rainer Kurek, Chef der Technologieberatung AMC im bayerischen Penzberg.

Den Schlüssel zu neuen Konstruktionswegen sieht Kurek in einem Verfahren, das ein bislang mit Panzerfahrzeugen befasster Konstrukteur zum Patent anmelden ließ. Statt wie bisher üblich die Kohlefaserstränge aufwendig zu flechten oder zu vernähen (wobei viel Abfall anfällt), wickelt der Sindelfinger Ingenieur Peter Fassbaender sie einfach über Formen. Heraus kommen extrem schlanke Carbonteile, mit denen sich die schwersten Metallelemente der Karosseriestruktur gezielt ersetzen lassen.

Genau das, sagt Kurek, sei die ideale Verwendung der mit enormen Kosten und hohem Energieeinsatz gewonnenen Carbonmaterialien. Ihm schwebt ein Fahrzeug der Zukunft vor, bei dem in erster Linie das Skelett aus dem Faserwerkstoff besteht. Es wäre genau das Gegenteil dessen, was BMW beim i3 und i8 gemacht hat: Dort ist die Hülle aus Carbon, nur der Rahmen aus Aluminium – alles womöglich verkehrt herum konstruiert. Erste Prototypen von Fassbaenders Konstrukten sind in Vorserienautos eines BMW-Konkurrenten verbaut, der diese Technik als sehr aussichtsreich einstuft, das Projekt aber noch geheim hält.

Die BMW-Ingenieure behaupten, in ähnlicher Weise Strukturteile aus CFK produzieren zu können. Als Beispiel nennen sie eine Verstärkung des Dachrahmens in der neuen 7er-Karosserie – ein geflochtenes Bogenstück aus Carbon, das innen hohl ist und firmenintern als das anspruchsvollste Stück im ganzen Fahrzeug eingestuft wird. BMW produziert es in einem streng abgeschotteten Bereich des Werks Landshut, den nur ausgewählte Mitarbeiter betreten dürfen.

Der Umgang mit Carbonmaterialien sei ein „komplexer Lernprozess“, sagt der für Karosseriebau verantwortliche BMW-Konstrukteur Michael Ahlers. In Zukunft werde ein „Dreiklang aus Stahl, Leichtmetall und CFK“ die Entwicklung bestimmen. Es gebe „kein Dogma mehr“, Autos weitgehend aus Kohlefasern zu bauen.

Misslich ist nur, dass die neuen Produktionsanlagen, die BMW für Hunderte Millionen Euro errichtet hat, genau auf das Dogma ausgelegt sind, komplette Carbonkarosserien herzustellen. Und das wird BMW wohl bald nicht mehr tun. Nach dem i3 und dem i8 ist ein weiteres Modell der i-Familie in Vorbereitung. Das nächste Elektroauto wird i5 heißen und in einer Mischbauweise mit einem dominierenden Element produziert werden: Stahlblech.

Christian Wüst



Video:

Der Carbonwickler

spiegel.de/sp172015kcarbon
oder in der App DER SPIEGEL