

Kommt bald das Zellulose-Auto?

Da es an Daten für das Verhalten im Crashfall fehlte, wurde Holz lange nur für dekorative Zwecke im Auto genutzt. Mittlerweile ist der Naturstoff berechenbar und die Fahrzeugindustrie erforscht seinen Einsatz in vielen Bereichen. Dabei sind vor allem Laubhölzer von Interesse.

TEXT JULIANE LUTZ

Buchen sollst du suchen.» Dieser Spruch, der irrtümlicherweise als Verhaltenshinweis bei Gewittern galt, hat neue Bedeutung erfahren. Buchen sind derzeit sehr gesucht, da ihr Holz als besonders fest gilt und Forscher dessen möglichen Einsatz im Fahrzeugbau erproben. Ein Grund dafür ist die frenetische Suche nach leichtem Material, um das Gewicht der über die Jahre immer schwerer gewordenen Autos zu reduzieren. Aber auch die Tatsache, dass die breite Masse in den Schwellenländern das Auto für sich entdeckt, lässt seit einiger Zeit nachwachsende Rohstoffe im Fokus der Autoindustrie stehen. Darunter das gute alte Holz, dessen Vorteile auf der Hand liegen. Es ist stabil, zäh, gut recycelbar, relativ leicht und umweltfreundlich. So ist für die Herstellung einer Tonne Aluminium etwa 70 Mal und für die Herstellung einer Tonne Stahl etwa 20 Mal so viel graue Energie im Vergleich zu Holz notwendig. Graue Energie bezeichnet die Energiemenge, welche für die gesamte Lebensdauer eines Produkts nötig ist.

Unberechenbares Holz

Doch während sich das Verhalten im Crashfall mit homogenen Materialien wie Stahl und Kunststoff leicht in Computersimulationen berechnen lässt, fehlten für das komplexe Holz lange entsprechende Daten und Materialmodelle. Ohne verlässliche Materialsimulationen aber können Werkstoffe in der Fahrzeugindustrie nicht eingesetzt werden. Somit wurde Holz

hauptsächlich für dekorative Zwecke verwendet. Dass es sich doch berechnen lässt, zeigte vor ein paar Jahren eine breit angelegte Studie unter anderem der Universität für Bodenkultur (Boku) Wien, der TU Graz, des Kompetenzzentrums «Das virtuelle Fahrzeug» und einiger Industriepartner. Die Ergebnisse waren so vielversprechend, dass 2016 das vierjährige Projekt «Wood C.A.R.» im Rahmen einer österreichischen Förderung folgte. Die wissenschaftlichen Partner und Firmen wie Man, Weizer oder Mattro erforschen nun vor allem in Crashsituationen, für welche Bereiche Holz geeignet wäre. Gearbeitet wird mit Schichtholzkonstruktionen, die mit Faserwerkstoffen, Kunststoff oder Metall kombiniert werden.

Run auf Buchen und Birken

«Der Schwerpunkt liegt zum einen auf Laubhölzern, weil sie sich gut umformen lassen», sagt Ulrich Müller von der Boku Wien und wissenschaftli-

cher Leiter bei Wood C.A.R. «Wir konzentrieren uns auf Buchen und auch Birken wegen ihrer technologischen und mechanischen Eigenschaften und Verarbeitungsmöglichkeiten.» Zum anderen erfolge aufgrund der Erhöhung der Bestandsstabilität der Wälder in Mitteleuropa derzeit ein Umbau der Forstwirtschaft hin zu einem höheren Laubholzanteil. «Insbesondere in Deutschland kommt es dadurch bereits heute zu einem viel höheren Buchenaufkommen als vor 20 Jahren. Dementsprechend laufen dort verschiedene Forschungsprojekte, die eine Verwendung dieser neuen Holzressourcen zum Gegenstand haben.»

Müller untersucht gerade für den PW-Bereich, wie ein Seitenaufprallträger aus einem Holz-Metall-Verbundstoff bei Crashes reagiert. «Für konkrete Ergebnisse ist es zu früh, aber wir sehen Potenzial», sagt Müllers Arbeitskollege Thomas Jost vom Kompetenzzentrum Das virtuelle Fahrzeug. Bereits im Winter wird der Schwazer Hersteller von Elektrofahrzeugen, Mattro, ein im Rahmen von Wood C.A.R. entwickeltes Schneemobil mit Holzchassis im Alltag erproben.

Auto aus Zellulose

Ein höchst interessantes Projekt aus Finnland sorgt ebenfalls für Aufmerksamkeit. Forscher der Metropolia

Umweltfreundliche Kugeln Der neue finnische Kunststoff-Zellulose-Mix





Im Biofore Concept Car wurde innen viel mit dem Kunststoff-Zellulose-Gemisch ausgekleidet

Universität in Helsinki entwickelten zusammen mit dem Papier- und Zellulose-Hersteller UPM den Biofore Concept Car. Das Chassis des Vierplätzers besteht aus herkömmlichem Karbon, doch ein Kunststoff-Zellulose-Gemisch lieferte das Material für Kotflügel, die Innenseiten von Türen und Dach sowie für Armaturenverkleidung. Und die äusseren Türverkleidungen sind aus Zellulosefasern. Zellulose ist der Hauptbestandteil pflanzlicher Zellwände. «Lediglich Teile, bei denen es im Crashfall bedenklich werden könnte, wie die Vorderachse und die Bereiche hinter der vorderen Stossstange sowie da, wo Motor und Aufhängung sitzen, sind aus Stahl», sagt Pekka Hautala, Leiter der Fakultät für Automobiltechnik und Maschinenbau der Universität. Seit 2014 zeigen die Finnen ihr «Holzauto» auf Automessen weltweit und testeten es auf Versuchsstrecken.

Kaum verformt im Crash

Und wie sieht die Bilanz aus? «Es war eine Herausforderung, die verschiedenen Materialien optimal miteinander zu verbinden. Wir schafften dies mithilfe eines speziellen Klebers, den UPM für den Concept Car entwickelte», so Hautala. Auch seien Computersimulationen schwierig gewesen,

da die Werkstoffe jeweils über richtungsabhängige Elastizitätseigenschaften verfügen. Doch die Bemühungen haben sich gelohnt. «Wir stellten in Crashsimulationen fest, dass sich das Karbon-Zellulose-Chassis zu 80 Prozent weniger verformte, als wenn es aus Stahl gewesen wäre», sagt Hautala. Auch sei das Material in den letzten vier Jahren nicht gealtert. Seine Schlussfolgerung: «Jedes Teil im Inneren eines Autos, das aus Plastik besteht, könnte durch ein Kunststoff-Zellulose-Verbundteil ersetzt werden. Zudem wäre es sicherer, da

es nicht so leicht entflammbar ist.» Dazu kommt, dass der Biofore Concept Car mit Biodiesel fährt, der aus Pinenöl hergestellt wird, das bei der Papierherstellung anfällt. «Er verursacht 50 Prozent weniger CO₂-Emissionen pro Kilometer als herkömmlicher Diesel und könnte in jedem Dieselfahrzeug verwendet werden», so Hautala. Im September prüfen finnische Behörden, ob der Concept Car eine Strassenzulassung erhält. Dann lässt sich das finnische Holz wonder unter realen Bedingungen erproben. ♦

Auch aussen macht der Bio-Flitzer aus Finnland mit seiner zackigen Linienführung was her

