

Biogene Verbundwerkstoffe

Die Fachhochschule Bingen und die Transferstelle Bingen erforschen den Einsatz naturfaserverstärkter Verbundwerkstoffe für den Automobilbau.

Von Oliver Türk

Vor dem Hintergrund steigender Energie- und Rohstoffpreise, endlicher Ressourcen, vermehrtem Recycling und der Notwendigkeit nachhaltigen Wirtschaftens erforscht die Fachhochschule Bingen mit der Transferstelle Bingen (TSB) ökologische Werkstoffe. Insbesondere biogene Duroplaste sind durch ihre mechanische, thermische und chemische Beständigkeit ideale Ausgangsmaterialien für naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe.

Auf der diesjährigen Hannovermesse sorgte der Prototyp der Fronthaube eines PKWs (Smart) aus dem biogenen Verbundwerkstoff für Aufsehen – nicht nur in der Automobilbranche. Das hier verwendete Epoxidharz auf Basis von Pflanzenöl ist eines der seltenen Beispiele für biogenen Duroplaste.

Biogene Pflanzenöle zeichnen sich nach der Aushärtung besonders durch äußerst niedrige organische Emissionen aus, ein Parameter, der vor allem im Automobilbau eine große Rolle spielt. Der naturfaserverstärkte Verbundwerkstoff hat einen Anteil biogener Komponenten von bis zu 85 Prozent, eine niedrige Dichte und kann am Nutzungsende thermisch verwertet werden. Dabei sind die verwendeten biogenen Komponenten kohlendioxidneutral, da sie nicht mehr Kohlendioxid freisetzen, als die Pflanzen während des Wachstums gebunden haben. Dies ist ein großer Vorteil im Hinblick auf die Erfüllung gesetzlicher Vorgaben zur Wiederverwertung von Fahrzeugen. Aber auch für andere Branchen mit bedeutenden Stoffströmen, zum Beispiel in der Elektroindustrie oder im Maschinenbau sind solche Materialien interessant, da sie längerfristig den CO₂-Ausstoß senken können.

Die zunehmende Ressourcenverknappung erzwingt ohnehin ein Umdenken und einen Wandel der Einstellung von Verbrauchern. Oft sind neue, ökologisch überlegene Werkstoffe noch teurer als die etablierten Materialien und

wenige Cent Einsparung sind im Allgemeinen wichtiger als das ökologische Gewissen. Die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe deren thermischem Einsatz voranzustellen und insbesondere kurzlebige Produkte wie Plastiktüten oder Trinkbecher aus biogenen Materialien zu produzieren, sind schon heute aktuelle Zukunftsaufgaben.

Als wissenschaftlicher Projektpartner im Netzwerk Elektromobilität Rheinland-Pfalz verfolgt die TSB mit der FH Bingen ein ehrgeiziges Ziel: Sie will belegen, dass der Einsatz naturfaserverstärkter biogener Epoxidharze das Fahrzeuggewicht reduzieren und so zur Kraftstoffeinsparung beitragen kann.

An den Studien zur Ökobilanz der biogenen Fronthaube arbeiten zurzeit mehrere Masterstudierende der Hochschule. Die Motorhaube aus heimischen Hanf- und Flachsfasern sowie dem biogenen duroplastischen Harz für das Modellfahrzeug Elektro-Smart des Netzwerks Elektromobilität ist erst der Anfang, denn insbesondere der Fahrzeugbau sucht mit neuen ökologischen Antriebsformen und Werkstoffen generell nach umweltverträglichen Alternativen.

In den folgenden Schritten soll das Verfahren weiterentwickelt und der Einsatz des Werkstoffs in anderen Anwendungsbereichen untersucht werden. Dies ist besonders wichtig, da die Rohstoffwelt wie bereits die Energiewelt wesentlich nachhaltiger werden. Der Ruf nach alternativen Verfahren und nachhaltigeren Materialien wird immer lauter werden und muss von allen Beteiligten gehört und umgesetzt werden.

Der Autor, Prof. Dr. Oliver Türk, lehrt stoffliche und energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe, sowie Stoffstrommanagement an der FH Bingen und ist stellvertretender wissenschaftlicher Leiter der Transferstelle Bingen. Kontakt: tuerk@fh-bingen.de
Mitautoren: Franziska Beringer, Urs Brand, Alexandra Brecht-Klintworth, Lukasz Derwich, Daniel Junker



Der erste Schritt zu einem neuen Werkstoff für Außenteile von Autos: Das Integralbauteil „Haube und Frontpartie“ des Smart Fortwo wurde an der FH Bingen vollständig aus biogenem Duroplast hergestellt. Die wichtigsten Eigenschaften dieses Stoffes sind der hohe Anteil nachwachsender Rohstoffe, die niedrige Dichte und äußerst niedrige organische Emissionen. In der Mitte: Die dunkle Fläche zeigt das verwendete Flachs/Hanf-Vlies mit transparenter Lackierung. Bild: FH BIN

Nachwachsende Rohstoffe

Nachwachsende Rohstoffe werden buchstäblich schon seit historischen Zeiten eingesetzt, wie zum Beispiel die Verwendung des Milchproteins Casein als Bindemittel für Pigmente in Höhlenmalereien zeigt. Auch Wolle oder fettgegerbtes Leder gehören zu den ältesten Werkstoffen der Menschheit. Im Jahr 1869 wurde mit Celluloid, ein Cellulosederivat, der erste biogene Kunststoff eingeführt. Durch zunehmende Verknappung und Verteuerung von Ressourcen gewinnen nun biogene Werkstoffe an Bedeutung. Neben den traditionellen biogenen Stoffen, deren Nutzung wie zum Beispiel bei Leder oder Kautschuk analog zur Zunahme von Weltbevölkerung und Wohlstand steigt, bekommen biogene Kunststoffe, Thermoplaste und Duroplaste, in jüngster Zeit besondere Aufmerksamkeit. Weltweit werden jährlich 280 Millionen Tonnen Kunststoffe auf petrochemischer Basis eingesetzt, vor allem für Verpackun-

gen, im Automobilbau, im Elektro- und Elektroniksektor sowie im Bauwesen. Nicht alle Werkstoffe und Einsatzgebiete können durch Biokunststoffe, die der belebten Natur entstammen, abgedeckt werden. Wo es möglich ist, sollten jedoch Biokunststoffe verwendet werden, da diese nach ihrem stofflichen Einsatz energetisch genutzt werden können und dabei aus den biogenen Komponenten nur so viel CO₂ freisetzen, wie zuvor durch Organismen aus der Atmosphäre gebunden worden ist. Wenn diese stofflichen Vorteile nicht durch Nachteile auf der energetischen Seite (energieaufwendige Herstellung) überkompensiert werden, sind die Biokunststoffe ökologisch vorteilhaft.

Eine umfassende Darstellung dieser Thematik wird in der Breite aller Stofffamilien in dem Buch „Stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ von Professor Türk gegeben, das im Oktober 2013 bei Springer-Vieweg erscheinen wird. OT