

Zusammenfassung der Studienarbeit: Naturfaserverstärkte Komposite mit Schwerpunkt Wood-Plastic-Composites
Studiengang Papiertechnik

Retten naturfaserverstärkte Komposite die Umwelt?

Erdöl wird für die Herstellung von Kunststoffen benötigt, jedoch sind die Erdölressourcen knapp und stellen keine erneuerbare Quelle dar. Daher ist es notwendig, alternative Materialien für die Kunststoffherstellung zu erschließen. Eine Möglichkeit ist Öl aus Pflanzen z.B. Raps zu gewinnen, eine andere aus Pflanzenfasern Kunststoffe herzustellen. Jährlich werden in Deutschland bereits etwa 500 Hektar Pflanzenfasern für industrielle Zwecke angebaut. Das entspricht einer Menge von etwa 163.000 Tonnen.

Carina Ripplinger, Alumna des Studiengangs Papiertechnik der DHBW Karlsruhe untersuchte die Vor- und Nachteile naturfaserverstärkter Komposite und gibt einen Überblick, in welchen Bereichen sie bereits eingesetzt werden.

Was sind Naturfaserverstärkte Komposite?

Naturfaserverstärkte Komposite (NFK) sind Verbundwerkstoffe, die aus organischen Naturfasern, synthetischen Polymeren und Additiven bestehen. Der Anteil der einzelnen Komponenten kann je nach Verwendungszweck stark variieren. Als Faserstoff wird meist Flachs, Hanf, Kenaf, Jute oder Sisal eingesetzt, da die langen Fasern hohe Festigkeitseigenschaften und Stabilität für das Gefüge mit sich bringen. Des Weiteren verringert sich durch die Naturfasern die Dichte des Komposits, was das Gefüge für Leichtbauweisen in vielen Industriezweigen interessant macht.

Entwicklung

NFK wurden ursprünglich Anfang des 20. Jahrhunderts in den USA als Ersatz für den damals knapper werdenden Schellack entwickelt. Dieser wurde in vielen Industriezweigen eingesetzt, wie beispielsweise bei der Herstellung von Schallplatten oder als Politur. Der Amerikaner Leo Baekeland erarbeitete Anfang des 20. Jahrhunderts durch Experimente die Herstellung von Phenol-Formaldehyd-Harzen, dem „Bakelite“. Die Fertigung von Bakelit breitete sich rasch über weitere Länder aus und auch im 1. Weltkrieg war es in der Rüstungsindustrie gefragt. In den 1920er Jahren wurden Deko- und Haushaltsartikel aus dem Material designt wie z.B. Telefone und Lichtschalter.

Naturfasern als Verstärkung von Kunststoffen nahmen durch die zunehmende Verfügbarkeit von technischen Fasern wie Glas- und Carbonfasern über die Zeit ab und erhielten erst ab Ende der 1990er Jahre wieder mehr Bedeutung.

Herstellung

Faserverstärkte Kunststoffe bestehen in der Regel aus drei Rohstoffen. Als synthetische Komponente wird hauptsächlich Polyethylen oder Polypropylen eingesetzt. Weitere wichtige Komponenten sind die Fasern, wie Flachs, Hanf, Jute, Kenaf, Abaka und Sisal. Bei der Untergruppe der NFK der Wood-Plastic-Compounds (WPC) werden hingegen Sägenebenprodukte verarbeitet, wie Hackschnitzel, Späne und Mehl – hauptsächlich von Fichten.

Inzwischen können auch aus Wiesengras NFK hergestellt werden. Die Fasern des verarbeiteten Grases werden mit Kunststoff zu einem Granulat verarbeitet. Als Kunststoff werden recyceltes Polypropylen, Polyethylen und biologisch abbaubare Kunststoffe eingesetzt. Das so erzeugte „AgriPlast“ ist im Vergleich zu üblichen Naturfaserverstärkten Kunststoffen leichter. Aus diesem Granulat werden bereits Tassen, Kleiderbügel, Dosen, Haken, Stapelkästen für Schrauben und Nägel gefertigt.

Produkte

Die aus NFK gefertigten Teile sind sowohl mechanisch stark belastbar als auch leicht. Typische Anwendungsgebiete hier sind Teile für Autos wie Hutablagen, Kofferraumauskleidungen, Autotürelemente, Licht- und Blinkhebel oder gar ganze Innen- oder Außenelemente für die Automobilindustrie. Letztere gilt ebenso für die WPC-Branche.

Wegen ihres Anteils an Naturfasern werden NFK auch für die Herstellung von Böden eingesetzt. Das Komposit wirkt wie Echtholz. Ebenso sind die Komposite wetterresistent. Sowohl Wasser als auch Hitze, UV-Strahlen und Frost überstehen sie weitaus besser als Hartholz.

Vorteile von Naturfaserverstärkten Kompositen

Durch die Vermischung von Kunststoff und Naturfaser können die besten Eigenschaften der beiden Rohstoffe für den Charakter der Composite genutzt werden. Generell sind sie im Vergleich zu Produkten aus Hartholz oder reinem Kunststoff langlebiger und preislich günstiger. Des Weiteren sind sie durch das geringe Gewicht für viele Branchen wie beispielsweise die Luftfahrttechnik und Automobilbranche von großem Interesse.

Hohe Recyclbarkeit

Ein weiterer großer Vorteil der NFK ist die Recyclbarkeit. Die Produkte können geschreddert und auf Grund der thermoplastischen Eigenschaften geschmolzen und immer wieder neu verformt werden. Ziel ist es, das Material so oft wie möglich recyceln zu können und am Zyklusende eine umweltfreundliche Entsorgung zu gewährleisten.

Doch die Recyclbarkeit der NFK ist nicht der einzige Gewinn in Bezug auf Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Die Produktion von Kompositen kann sogar als Müllverwertung angesehen werden. Häufig werden als Kunststoffe bereits produzierte aber nicht benutzte Plastikvorräte verwendet, die andernfalls verbrannt werden müssten. Eine andere Entsorgungsart von Plastik ist inzwischen sogar häufig die Entsorgung in Gewässern. Bedenkt man, dass nur ca. 20 % des anfallenden Plastikmülls recycelt werden, ist die Verwertung der restlichen 80 % als Rohstoff für Composite eine wichtige Entdeckung in Sachen Umweltschutz.

Riesiges Potential für die Zukunft

Als Rohstoff sind Naturfasern im Vergleich zu anderen Rohstoffen preislich recht konstant geblieben, was sie als Material weiterhin interessant macht.

Im Bereich von formgepressten Innenausbauten in der Automobilindustrie ist sowohl im NFK- als auch im WPC-Sektor noch Potential vorhanden. Mit günstigen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen wird hier bis 2020 eine Steigerung von bis zu 500 % erwartet. Durch die zunehmende Etablierung von WPC im Bau und in der Möbelindustrie wird hier der größte Produktionsanstieg erwartet.

Der Einsatz von NFK schont die Wälder – vor allem Tropenwälder. Composite sind dank ihrer guten Ökobilanz in Zeiten des Klimawandels interessanter als je zuvor. In China werden beispielsweise bereits Fenster- und Türprofile aus WPC hergestellt und gut vermarktet, was auch bald im europäischen Raum der Fall sein könnte.

Autorin: Carina Ripplinger

Zusammenfassung: Susanne Diringer