

Einsatz von Naturfasern in Verbundwerkstoffen für die Automobilproduktion in Deutschland von 1999 bis 2005

Nur noch abgeschwächtes Wachstum in den letzten zwei Jahren -
neue Produktionsverfahren treten in Erscheinung

**nova-Institut
Hürth, November 2006**

Autoren

Dipl.-Phys. Michael Karus, Dipl.-Ökonom Sven Ortmann,
Dipl.-Gewerbelehrer Christian Gahle, Dipl.-Ing. Cezar Pendarovski

Frei verfügbare Fassung



nova-Institut GmbH
Goldenbergstr. 2
50354 Hürth im Rheinland
Internet: www.nova-Institut.de/nr
E-Mail: contact@nova-institut.de

Einleitung – Methodik und Datenkorrektur

Seit 1996 erhebt das nova-Institut Daten zum Einsatz von Naturfasern (NF) in der Automobilproduktion in Deutschland. In einer umfassenden Recherche per E-Mail-Fragebogen und Telefoninterviews wurden im Sommerhalbjahr 2006 die Daten für die Jahre 2004 und 2005 erhoben. Dabei standen wie in den Vorjahren die Angaben der in Deutschland tätigen Zulieferer im Fokus, die fast vollständig erhoben werden konnten. Zusätzliche exemplarische Befragungen von Mitarbeitern der Automobilkonzerne, NF-Mattenproduzenten, Maschinenbauer und Rohstofflieferanten dienten zur weiteren Absicherung der Daten.

Fast alle Daten zeigen eine große Konsistenz mit den Erhebungen der Vorjahre. Allerdings mussten die Angaben für die Mengen der NF-Verbundwerkstoffe erheblich korrigiert werden: Die bisher publizierten 45.000 t im Jahr 2003 erwiesen sich rückblickend als unrichtig, erst im Jahr 2005 konnten tatsächlich 30.000 t erreicht werden – und dies bei kontinuierlich wachsendem Einsatz.

Der Grund für die damalige Fehlberechnung war die Umrechnung der Naturfasermenge in die Verbundwerkstoffmenge. Hierbei wurde bislang – in Abstimmung mit Branchenvertretern – ein durchschnittlicher Naturfaseranteil von 40% angenommen. Da bei der diesjährigen Erhebung erstmalig nicht nur die Naturfasermenge, sondern auch die Verbundwerkstoffmenge erhoben wurde, konnte nun der NF-Anteil für duro- und thermoplastische Verfahren präzise berechnet werden – und er liegt deutlich über 40% (s.u.). Zudem wurde erstmalig auch der Randbeschnitt, mit einem angenommenen, durchschnittlichen Verlust von ca. 20% beim Formpressen, berücksichtigt.

Insgesamt ergeben sich dadurch bei konsistenten Daten für den Einsatz von Naturfasern neu berechnete Daten für die entsprechenden Verbundwerkstoffe. Diese Korrektur wurde rückwirkend für die Jahre 1999 bis 2005 durchgeführt, um eine neue, in sich stimmige Datenbasis zu erhalten.

Ergebnisse und ihre Interpretation

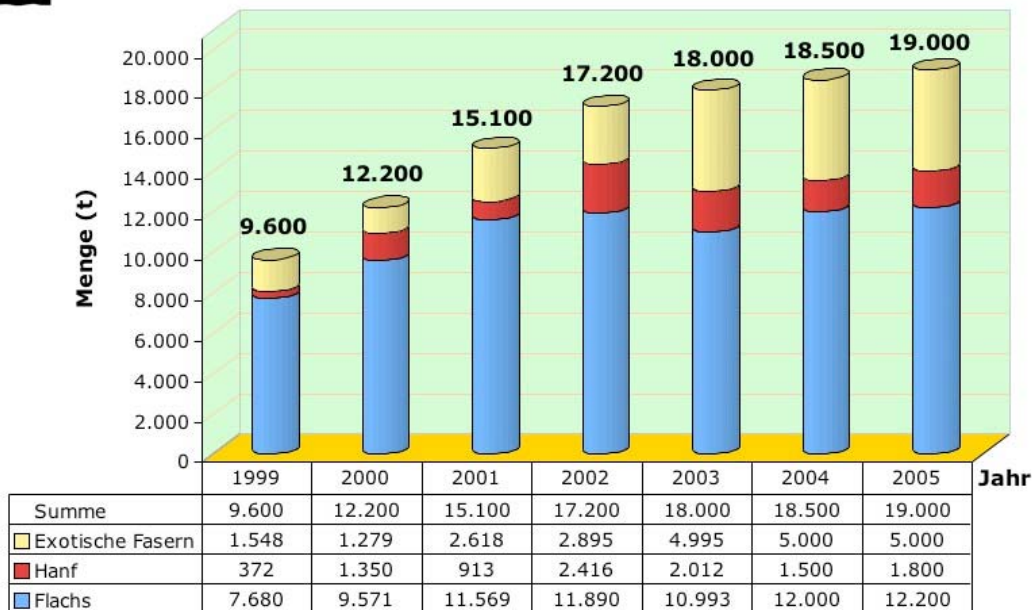
Die erste Grafik zeigt, dass der Einsatz von Naturfasern (NF) in der Automobilproduktion in Deutschland auch in den Jahren 2004 und 2005 weiter zugenommen hat – wenn auch nur noch mit abgeschwächten Wachstumsraten von unter 3%. Dieses Wachstum basiert primär auf dem wachsenden Einsatz der - für Naturfasern neuen - Verfahren Fließpressen und Spritzgießen, während das etablierte Formpressen stagniert.

Naturfasern im Automobil

Im Jahr 2005 fanden erstmalig 19.000 t Naturfasern (ohne Holz und Baumwolle) ihre Anwendung in automobilen Verbundwerkstoffen. Gleichzeitig haben sich die Anteile der eingesetzten Naturfasern verändert. Während die exotischen Naturfasern – Jute & Kenaf, Sisal, Kokos und Abaca – zwischen den Jahren 2000 und 2003 prozentual (und auch absolut) erheblich zulegen konnten, trat seitdem eine Stagnation ein. Dies steht im direkten Zusammenhang mit den Preisen europäischer Flachsfasern, die im selben Zeitraum relativ hoch lagen und erst seit 2004 wieder sinken; gleichzeitig kam es in den letzten Jahren zu deutlichen Preiserhöhungen für Jute und Kenaf auf dem Weltmarkt. Entsprechend konnte Flachs seine Marktposition in den Jahren 2004 und 2005 wieder ausbauen. Die Anteile von Hanf sind vor allem durch das knappe Angebot bestimmt. Durch den Ausfall eines großen Produzenten ging der Einsatz im Jahr 2004 zurück, um sich dann wieder zu erholen.



Einsatz von Naturfasern* für Verbundwerkstoffe in der deutschen Automobilproduktion 1999-2005



* ohne Holz und Baumwolle

Aktuelle Marktanteile verschiedener Naturfasern

Die folgende Grafik 2 zeigt die aktuellen Anteile der verschiedenen Naturfasern für das Jahr 2005 als Kuchendiagramm. Deutlich wird die Dominanz der Flachsfasern (Marktanteil von fast 65%), die fast ausschließlich in Europa produziert werden, meist als Nebenprodukt der textilen Langfaserproduktion. Hanffasern, ebenfalls nahezu ausschließlich aus europäischer Produktion, zeigen aktuell einen Marktanteil von knapp 10%. Größere Anteile sind erst möglich, wenn weitere Verarbeitungskapazitäten geschaffen werden oder der Hanf-Dämmstoffmarkt nachlässt.

Für das Jahr 2005 konnten die „exotischen Naturfasern“ weiter aufgeschlüsselt werden, was in den Vorjahren mangels entsprechender Daten nicht möglich war. Wichtigste exotische Fasern sind Jute und Kenaf mit 11%, gefolgt von Sisal mit 7%.

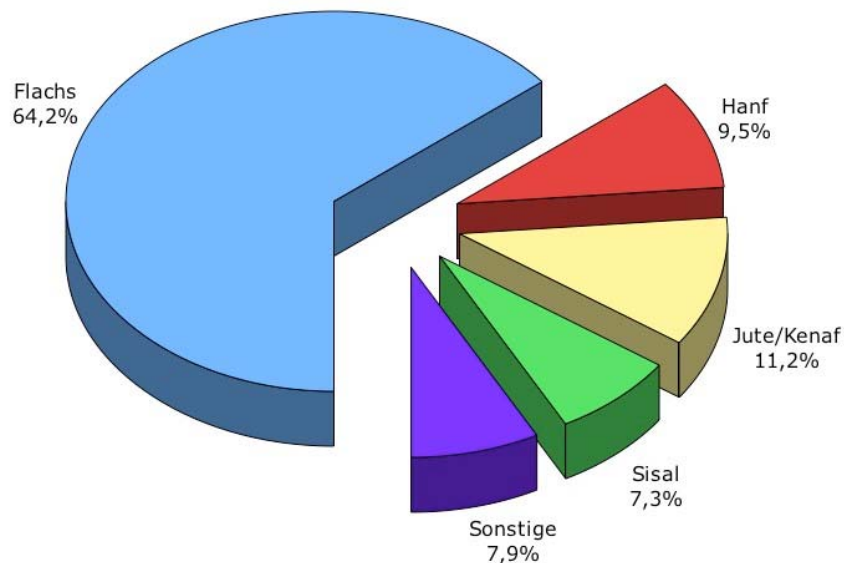
Während Jute weltweit die bei weitem umsatzstärkste und damit die „Leitfaser“ unter den technischen Naturfasern ist, liegen für Kenaf nur wenige Daten vor. Oftmals wird beim Handel nicht sauber zwischen Jute und Kenaf unterschieden. Aus diesem Grund werden die beiden asiatischen Fasern stets zusammen aufgeführt. Sisal ist weltweit die zweitwichtigste technische Naturfaser, sie stammt vor allem aus Afrika und Südamerika.

Sonstige exotische Fasern sind vor allem Kokosfasern aus dem südlichen Asien, die primär in Verbundwerkstoffen für hochwertige Sitze zum Einsatz kommen, und Abacafasern aus den Philippinen, die in einem ersten Außenbauteil im Fließpressprozess zur Anwendung kommen. Eine Reihe weiterer Naturfasern kann für Verbundwerkstoffe genutzt werden.



Einsatz von Naturfasern für Verbundwerkstoffe in der deutschen Automobilproduktion 2005

Gesamtmenge: 19.000 t



Anteile verschiedener Produktionsverfahren

Die Grafik 3 zeigt den Anteil verschiedener Produktionsverfahren für Naturfaser-Verbundwerkstoffe. Wie in den Vorjahren dominiert das Formpressen, wenn auch etwas weniger als bisher. So lag der Anteil der Formpressverfahren in den Vorjahren bei über 99% und ist nun auf 95% gesunken.

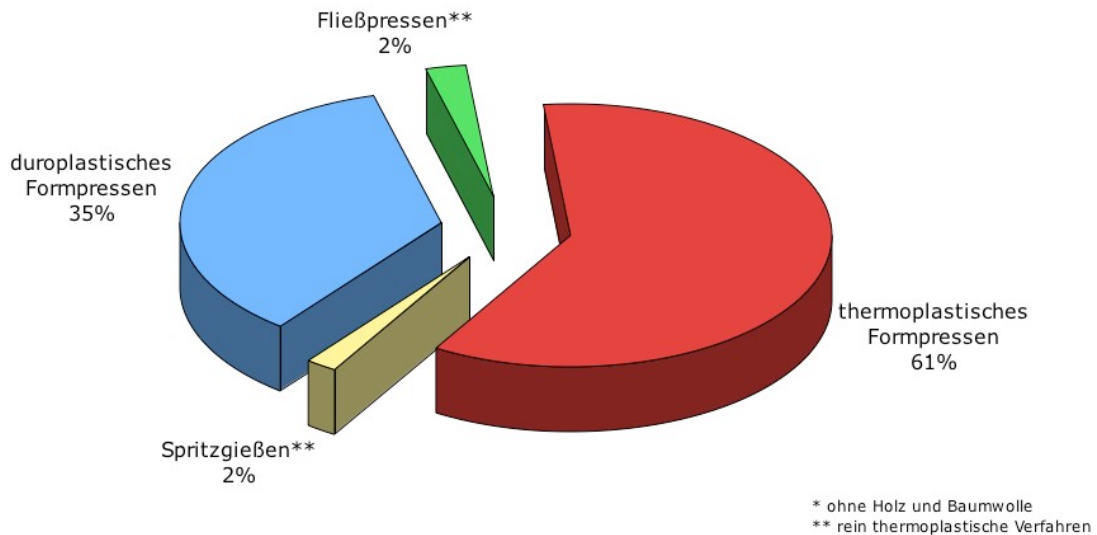
Erstmalig werden – für den Einsatz von Naturfasern – neue Verfahren sichtbar: Fließpressen und Spritzgießen. Für beide Verfahren sind in den nächsten Jahren noch erhebliche Steigerungen möglich, während das Formpressen augenscheinlich in eine Sättigungsphase gekommen ist. Dies liegt u.a. an dessen primären Einsatzgebiet bei hochwertigen Innenbauteilen in der Mittel- und Oberklasse, wo nur noch schwer Wachstum zu erzielen ist (siehe auch Abschnitt: „Zukünftige Entwicklungen“).

Aktuell ist immer wieder zu hören, dass das NF-Formpressen seinen Peak überschritten habe und bereits rückläufig sei. Unsere Erhebung kann dies nicht bestätigen, sondern lediglich eine Stagnation feststellen. Auffällig ist allerdings eine Verschiebung innerhalb der Zulieferer, die den genannten Eindruck erklären könnte: Während bei vielen kleinen und mittleren Zulieferern die Produktion von NF-Formpressteilen mengenmäßig tatsächlich zurückgeht, nimmt die Produktion bei wenigen großen Zulieferern entsprechend zu und kompensiert den Rückgang bei den kleineren Anbietern. Fragt man alle Zulieferer, so erhält man zwangsläufig das Bild, dass das Formpressen mehrheitlich zurückginge – obwohl es mengenmäßig konstant bleibt.

Eine nähere Einschätzung der zukünftigen Marktchancen der verschiedenen NF-Verfahren erfolgt weiter unten.



**Anteile verschiedener Produktionsverfahren bei NF*-
Verbundwerkstoffen in der deutschen Automobilproduktion
im Jahr 2005**



Exkurs: Holz und Baumwolle

Im Rahmen der Erhebung wurde versucht, auch die Mengen an Holzfasern und Baumwolle zu erheben, die in der deutschen Automobilproduktion Verwendung finden. Leider war dies jedoch im Rahmen der Untersuchung nicht möglich.

Da sich wichtige Unternehmen aus dem Bereich der Holzfaser- und Holzmehl-Verarbeitung nicht an der Erhebung beteiligten, konnten nur etwa 16.000 t Holzfasern nachgewiesen werden. Im Rahmen unserer Marktstudie aus dem Jahre 2004 waren wir für das Jahr 2003 von ca. 25.000 t Holzfasern und ca. 36.000 t Holzfaser-Verbundwerkstoffen ausgegangen. Da in diesem Bereich allgemein von einem Wachstum ausgegangen wird, schätzen wir die Menge für 2005 auf ca. 27.000 t Holzfasern und ca. 40.000 t entsprechenden Verbundwerkstoffen.

Die in der Automobilindustrie eingesetzten Holzfaser-Verbundwerkstoffe haben hohe Faseranteile (s.u.) und praktisch ausschließlich eine duroplastische Matrix. Ausnahme sind WPC-Granulate aus einem Thermoplast, Holzmehl bzw. -fasern und Additiven. Ihr Marktanteil liegt noch unter 1%, wird aber wachsen.

Noch spärlicher sind die Zahlen für Baumwolle. Nur wenige hundert Tonnen konnten nachgewiesen werden, obgleich unsere letzte Studie (2004) für das Jahr 2003 ca. 45.000 t Baumwolle und ca. 79.000 t entsprechender Verbundwerkstoffe nannte.

Diese Diskrepanz liegt darin begründet, dass die Erhebung primär unter PKW-Zuliefern durchgeführt wurde, während die duroplastischen Baumwoll-Verbundwerkstoffe heute fast ausschließlich für LKW-Fahrerkabinen Verwendung finden.

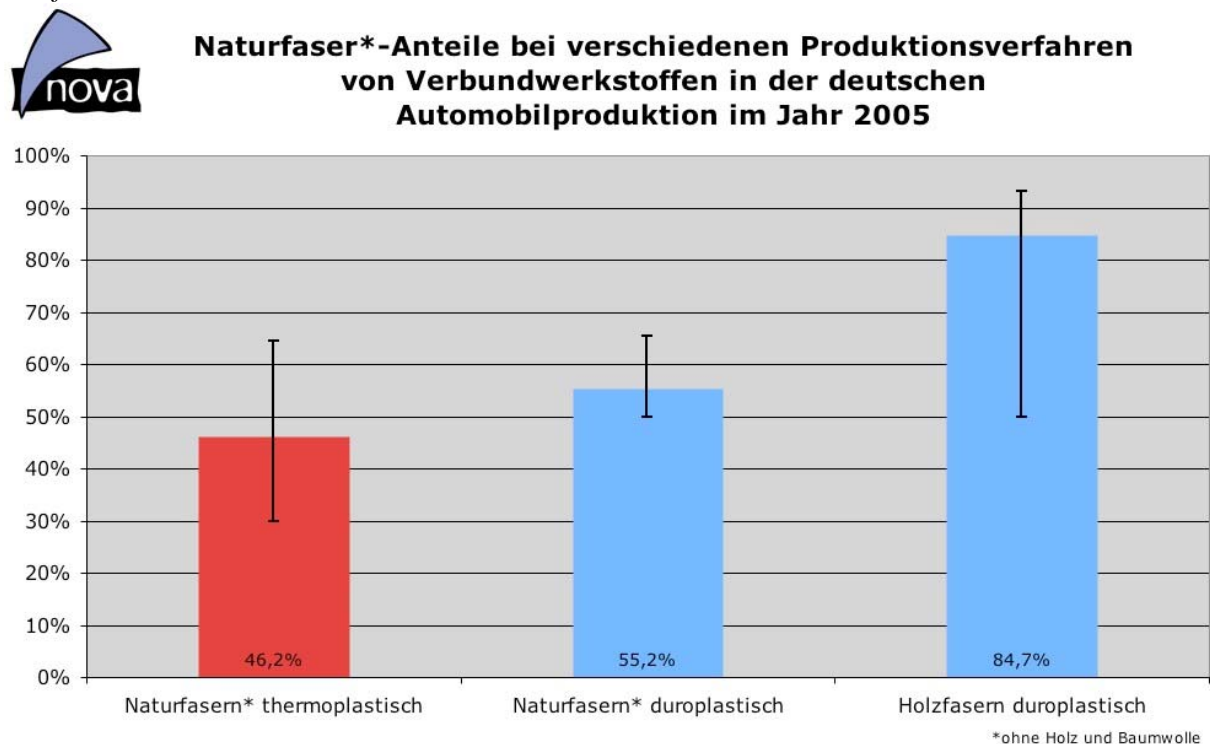
Naturfaseranteile für verschiedene Produktionsverfahren

Grafik 4 zeigt die Naturfaseranteile für verschiedene Produktionsverfahren. Diese Daten wurden, wie in der Einleitung erwähnt, dieses Jahr erstmalig erhoben. Am höchsten liegen erwartungsgemäß die Faseranteile mit knapp 85% für duroplastische Holzfaser-Verbundwerkstoffe. Werden Naturfasern (ohne Holz und Baumwolle) duroplastisch verarbeitet, so

liegt der Faseranteil bei durchschnittlich 55%. Erstaunt hat der hohe Anteil der Naturfasern bei thermoplastischen Verbundwerkstoffen. Waren wir in der Vergangenheit in Einvernehmen mit exemplarisch befragten Produzenten eher von 30 bis 40% Faseranteil ausgegangen, ergab die aktuelle Erhebung einen durchschnittlichen Gehalt von 46%. Über alle Verfahren gemittelt liegt der durchschnittliche Naturfaseranteil bei 51,5%.

In Grafik 4 sind auch die Bandbreiten der Faseranteile dargestellt. Bei thermoplastischen Verbundwerkstoffen reicht die Spanne von 30 bis 65%.

Grafik 4: nova-Institut, Nov. 2006



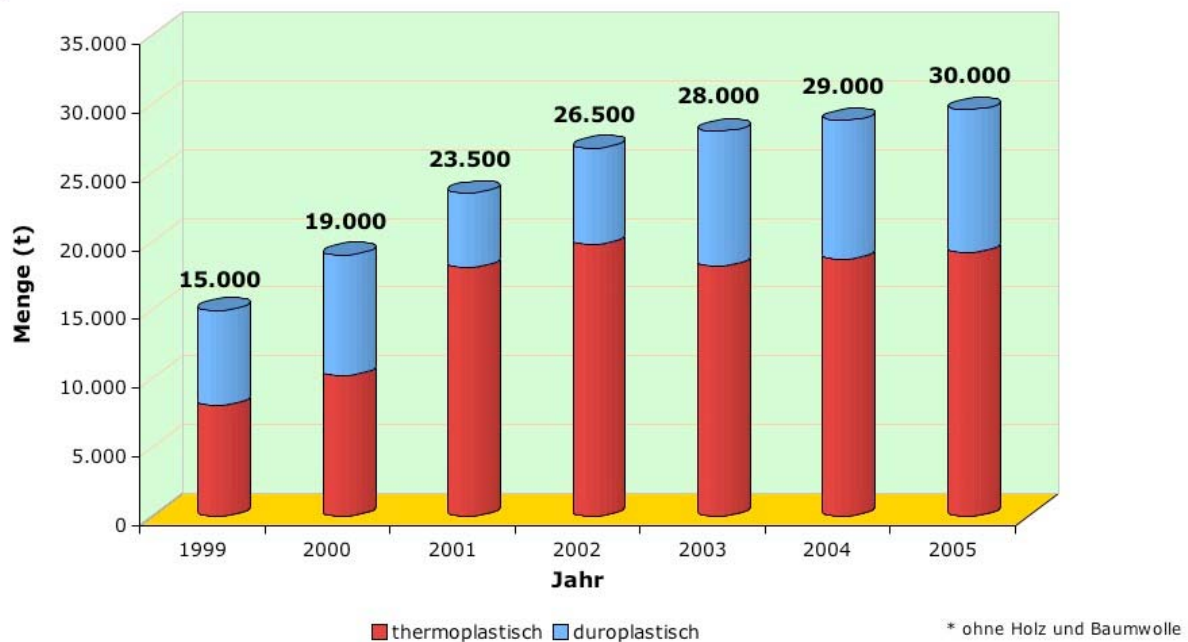
Naturfaser-Verbundwerkstoffe im Automobil

Ausgehend von diesen, nun abgesicherten, Naturfaseranteilen und einem angenommenen, durchschnittlichen Randbeschnitt von 20% (beim Formpressen) ergeben sich die folgenden Mengen an Naturfaser-Verbundwerkstoffen. Wie in der Einleitung diskutiert, mussten die Daten von 1999 bis 2003 entsprechend korrigiert werden, wodurch an dieser Stelle Inkonsistenzen zu früheren nova-Publikationen unvermeidbar sind.

Neben den steigenden Gesamtmengen zeigt die Grafik 5 auch den sich verändernden Anteil duro- und thermoplastischer Verfahren. Seit 1999 hat der Anteil thermoplastischer Verbundwerkstoffe deutlich zugenommen, wobei sich in den letzten drei Jahren keine weiteren Verschiebungen mehr zeigen.



Naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe* in der deutschen Automobilproduktion 1999-2005



Naturfasern pro PKW

Laut „Verband der Automobilindustrie“ (www.vda.de) wurden in Deutschland 5,2 Mio. (2004) bzw. 5,4 Mio. (2005) Personenkraftwagen (PKW) produziert. Hieraus lassen sich zusammen mit den Daten aus Grafik 1 leicht die durchschnittlichen Naturfasermengen pro PKW berechnen. Es ergeben sich für die Jahre 2004 und 2005 3,6 kg/PKW, ein nur geringfügig höherer Wert als im Jahr 2003 (3,5 kg/PKW).

Naturfaser-Verbundwerkstoffe außerhalb der Automobilindustrie

Die befragten Automobilzulieferer wurden befragt, ob sie auch Verbundwerkstoffe für andere Branchen produzieren. Mehrere kleine und mittlere Zulieferer bejahten dies und kamen zusammen auf ca. 150 t, die vor allem mit PP-NF-Granulaten im Spritzguss verarbeitet wurden. Ein Beispiel ist das Trägermaterial von Schleifscheiben, wo das Material erfolgreich PP-Glasfaser-Spritzgussmaterial ersetzt.

Zukünftige Entwicklungen

In Bezug auf die zukünftige Marktentwicklung naturfaserverstärkter Verbundwerkstoffe gibt es aktuell keinen eindeutigen Trend. Die Einschätzungen gehen in der Automobilbranche weit auseinander. So gibt es sowohl Meinungen, dass die Naturfasern ihren Peak bereits überschritten haben und ihre Anwendungen zurück gehen werden, als auch Meinungen, die eine Stabilisierung mit (leichtem) Marktwachstums und mittelfristig interessanten Potenzialen sehen. „Keine klare Richtung für NF-Werkstoffe: Erfolge in der Vergangenheit, aktuelles Schwächeln und eine interessante Zukunft“ – so fasste ein Insider die aktuelle Situation im Sommer 2006 zusammen.

Auch OEMs und Tier-One-Supplier sind in ihrer Materialwahl schwer einzuschätzen, je nach Modellreihe fallen gleichzeitig Entscheidungen pro und contra naturfaserverstärkter Verbund-

werkstoffe. Aktuell befindet sich das NF-Formpressen in einer Phase der Stagnation, NF-Fließpressen und PP-NF-Spritzgießen wachsen, aber ausgehend von einem (noch) sehr kleinen Niveau.

Klar erkennbar ist, dass sich das Umfeld für neue Werkstoffe in den letzten Jahren erheblich verändert hat. Unter einem stark gestiegenen Kostendruck, dem zum Teil auch Qualität geopfert wird, haben es neue Werkstoffe seit dem Jahr 2004 deutlich schwerer als zuvor. Zulieferer möchten existierende Verarbeitungslinien auslasten und nicht in neue Maschinen investieren. Neue Werkstoffe sollen besser und preiswerter sein, was kaum zu realisieren ist.

Ökonomisch zeigen NF- und Holz-Werkstoffe eine gute Preisstabilität, sie sind weniger vom Erdölpreis abhängig als andere Werkstoffe, vor allem, wenn hohe NF-/Holzanteile realisiert werden können. Sollten CO₂-Emissionen zukünftig stärker finanziell geahndet werden, ergäben sich weitere ökonomische Vorteile.

Formpressen

NF-Formpressen ist ein etabliertes und bewährtes Verfahren zur Produktion großflächiger, leichter und hochwertiger Innenraumbauteile in Mittel- und Oberklassewagen. Vorteile (Leichtbau, Crashverhalten, Formbeständigkeit, Kaschierbarkeit, je nach Gesamtkonzept auch Preis) und Nachteile (begrenzte Form- und Designgebung, Stanzabfälle, Kostennachteile bei hoher Teile-Integration im Bauteil) sind wohlbekannt. Optimierungen des Prozesses sind im Gange, um bestimmte Problemfelder wie Stanzabfälle zu reduzieren und Abfälle zu recyceln. Mit neuen One-Shot-Formpressen können auch direkt weiche Oberflächen integriert werden, was im Spritzguss bislang nicht möglich ist.

Geht es um möglichst preiswerte Türkonzepte (bis hin zu Verzicht auf eine Kaschierung) mit hoher Teile-Integration so hat NF-Formpressen gegenüber Spritzguss keine guten Chancen. Geht es um hochwertige Türkonzepte, bleibt NF-Formpressen ein Verfahren erster Wahl. Vor diesem Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass NF-Formpressen in der deutschen Automobilindustrie aktuell stagniert. Derzeit werden die Rückgänge bei kleinen und mittleren Zulieferern durch Zunahmen bei großen Tier-One-Suppliern vollständig kompensiert. Ein strukturelles Problem ist, dass es nur wenige Formpress-Maschinenbauer und Mattenproduzenten gibt, es sich beim Formpressen um ein Spezialverfahren handelt (Abhängigkeit!). Lieber würden die Zulieferer ihre vorhandenen (Spritzguss-)Linien auslasten. Bei starkem Preisdruck kann dies zum Nachteil für NF-Formpressen werden.

Die Zukunft des NF-Formpressens hängt von einer Vielzahl an Faktoren ab (Preisdruck, Strategien und Innenraumkonzepte der OEM und Zulieferer, Erdöl-, Kunststoff- und Glasfaserpreise, Weiterentwicklung des Formpressens und von Konkurrenzkonzepten/-werkstoffen). Wir gehen davon aus, dass diese Technik auch in Zukunft ihre Märkte finden wird. Dafür spricht auch, dass derzeit weltweit mehr NF-Formpresslinien installiert werden als je zuvor – nicht in Europa, aber in China, Indien und dem Iran. Dort scheint NF-Formpressen bei den aktuellen Weltmarktpreisen für Naturfasern als ein ökonomisch interessantes und zukunftsträchtiges Verfahren betrachtet zu werden.

Fließpressen

Nur wenige Unternehmen haben sich bisher mit dem Thema NF-Fließpressen beschäftigt. Diejenigen, die sich damit beschäftigt haben, sehen für dieses neue Verfahren interessante technische und ökonomische Möglichkeiten.

PP-NF-Spritzgießen

Bei der Einschätzung der Marktentwicklungen beim PP-NF-Spritzgießen gibt es sehr große Unterschiede. Die einen sehen keine relevanten Anwendungen von PP-NF im Automobil, weder technische Daten noch Preise seien attraktiv; andere bescheinigen PP-NF große

Zuwachsraten und ein großes Potenzial. Dies gilt ganz besonders für den Werkstoff WPC mit Holzmehl und –fasern.

NF-Granulate und ihre Verarbeitung werden oft als noch nicht technisch ausgereift angesehen und als noch zu teuer eingestuft, zudem wird bemängelt, dass noch keine etablierten, größeren Anbieter mit entsprechendem Support existieren. Sollten diese Probleme gelöst werden, scheint ein echtes Interesse auf Seiten der OEMs und Zulieferer zu bestehen. Zudem werden PP-NF-Granulate bei steigenden Erdöl- und Glasfaserpreisen zunehmend interessanter.

Die unterschiedlichen Einschätzungen sind zum Teil auch darauf zurückzuführen, dass der aktuelle Markt der PP-NF-Granulate sehr unübersichtlich ist und sich die verschiedenen Granulate in ihren mechanischen Eigenschaften und Preisen um bis zum Faktor 2 unterscheiden können. Vielen potenziellen Kunden sind die derzeit größten und besten Anbieter nicht bekannt.

Politische Rahmenbedingungen

Geeignete politische Rahmenbedingungen könnten den Bio-Werkstoffen zu einem erheblichen Wachstum verhelfen. Zu nennen sind hier beispielsweise forcierte Maßnahmen zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. In diesem Bereich können vor allem Naturfasern punkten, deren Herstellung um mindestens den Faktor zehn weniger energieintensiv ist als die von Glasfasern.

Einen großen Einfluss könnte auch eine neue EU-Altautorichtlinie haben, die gerade in einer Überarbeitung steckt. Würde es gelingen, wie es seit Jahren Vertreter der Naturfaserbranche fordern, einen NaWaRo-Vorwegabzug wie die Stahlquote zu erreichen, gäbe es für naturfaserverstärkte Verbundwerkstoffe erhebliche Vorteile. Praktisch könnte das so aussehen, dass jedem Fahrzeug der tatsächliche Anteil an nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) als stoffliches Recycling gutgeschrieben wird – unabhängig davon, ob das Bauteil energetisch oder stofflich genutzt wird. Diese Vorgehensweise wäre dadurch gerechtfertigt, dass selbst beim Verbrennen der NaWaRo-Anteile die CO₂-Bilanz weitgehend neutral ist. Aktuell wären dies zwar nur durchschnittlich 3,6 kg Naturfasern pro Auto; Fahrzeuge mit erheblich höheren Mengen von 20 oder auch 30 kg sind aber seit Jahren erfolgreich in Serie und könnten dann zukünftig nach obigem Modell diese höheren Mengen gutschreiben. Eine entsprechende Überarbeitung der Altautorichtlinie würde Brüssel nichts kosten und erhebliche Steuerungseffekte haben.

Quellen der älteren Daten

Vergleichbare nova-Marktstudien aus den Vorjahren:

- **Naturfasereinsatz in Verbundwerkstoffen in der deutschen Automobilproduktion 1996 bis 2003** – Einsatz von Naturfasern trotz Konjunkturschwäche und Preisdruck weiter gestiegen, PP-Naturfaser-Spritzguss mit ersten Serienanwendungen. Hrsg.: nova-Institut, Hürth, September 2004, 16 Seiten; Autoren: Karus, M., Ortmann, S., Vogt, D.
- **Auswertung der Markterhebung 2002: Naturfasereinsatz in Verbundwerkstoffen in der deutschen und österreichischen Automobilindustrie** – Status 2002, Analyse und Trends. Hrsg.: nova-Institut, Hürth, Februar 2003, 11 Seiten; Autoren: Karus, M., Kaup, M., Ortmann, S.

Danksagung

Die **vorliegende Studie** wurde finanziell von der „**Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Gülzow**“ (im Rahmen des Projektes „Studie zur Markt- und Konkurrenzsituation bei Naturfasern und Naturfaser-Werkstoffen (Deutschland und EU), FKZ: 22020005) und vom „**Arbeitskreis Naturfaserverstärkte Kunststoffe, Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe, Frankfurt**“ (im Rahmen des Projektes „Status und Zukunft von Naturfaser-verstärkten Verbundwerkstoffen, Wood-Plastic-Composites und Biopolymeren in der Deutschen Automobilindustrie“) unterstützt.

Wir möchten uns hierfür ganz herzlich bedanken. Ohne diese finanzielle Unterstützung wäre die Studie nicht zu realisieren gewesen.

Die **vorliegende Studie** kann ebenso wie die beiden älteren Studien unter: „www.nachwachsende-rohstoffe.info -> nova-Publikationen“ heruntergeladen werden.

nova-Institut GmbH

Goldenbergstr. 2

50354 Hürth

Tel.: 02233-94 36 84

Fax: 02233-94 36 82

E-Mail: contact@nova-institut.de

Internet: www.nova-institut.de/nr

ACHTUNG:

Auf den nächsten Seiten befindet sich der neue Erhebungsfragebogen für den Einsatz von Naturfasern in der deutschen Automobilproduktion im Jahr 2006. Zulieferer und OEMs können diesen Fragebogen gerne ausfüllen und ans nova-Institut faxen oder per Post schicken. Vielen Dank fürs Mitmachen!

Michael Karus



Unternehmensfragebogen zum Einsatz von naturfaserverstärkten Verbundwerkstoffen in der deutschen Automobilproduktion 2006

Bitte an das nova-Institut zurücksenden (ein Sichtfenster-Briefumschlag reduziert Ihren zeitlichen Aufwand!)
oder faxen [FAX: +49-(0)-2233-94 36 83]!



nova-Institut
Dipl.-Phys. Michael Karus
Goldenbergstraße 2
50354 Hürth
Deutschland

Bitte tragen Sie hier den Namen Ihres Unternehmens und Ihren Namen ein, damit wir Ihnen die Ergebnisse der Erhebung kostenfrei zusenden können.

Alle Daten werden selbstverständlich vertraulich behandelt. Es werden ausschließlich Gesamtsummen publiziert und niemals Einzeldaten.

Unternehmen:

Vorname / Name / E-Mail-Adresse:

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ziel der diesjährigen Marktstudie ist es, die bei der deutschen Automobilproduktion eingesetzte Menge von Naturfaser-Verbundwerkstoffen zu ermitteln und somit die Marktdaten, die wir seit 1996 erheben, fortzusetzen.

Gegenstand der Erhebung sind alle Naturfaser-Verbundwerkstoffe, die in Deutschland bei der PKW- und LKW-Produktion eingesetzt werden – unabhängig davon, ob diese Teile in Deutschland oder im Ausland produziert wurden.

Im Folgenden werden wir getrennt für Naturfasern, Holz und Reißbaumwolle jeweils die eingesetzten Fasermengen, die Verbundwerkstoffmenge und die Aufteilung auf die verschiedenen Fertigungsverfahren erfragen. Wir bitten Sie, auch die zweite Seite zu beachten.

Der relevante Zeitraum ist das Jahr 2006.

Vielen Dank

Michael Karus

Naturfasern ohne Holz und Reißbaumwolle			
eingesetzte Fasermenge	Mengen der Verbundwerkstoffe	Bauteilherstellungsverfahren	Matrixart
Flachs: t	t + Matrix = t	t Extrusion	% duroplastisch
			% thermoplastisch
Hanf: t		t Fließpressen	% duroplastisch
			% thermoplastisch
Jute/Kenaf: t		t Formpressen	% duroplastisch
	% thermoplastisch		
Sisal: t	t Spritzgießen	% duroplastisch	
		% thermoplastisch	
Sonstige: t	t Sonstige	% duroplastisch	
		% thermoplastisch	
welche:			

Auf der zweiten Seite fragen wir Sie nach dem Einsatz von Holz und Reißbaumwolle.

Holzfasern & Holzmehl			
eingesetzte Fasermenge	Mengen der Verbundwerkstoffe	Bauteilherstellungsverfahren	Matrixart
		t Extrusion	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Fließpressen	% duroplastisch % thermoplastisch
Holz: t	+ Matrix = t	t Formpressen	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Spritzgießen	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Sonstige	% duroplastisch % thermoplastisch
		welche:	

Reißbaumwolle			
eingesetzte Fasermenge	Mengen der Verbundwerkstoffe	Bauteilherstellungsverfahren	Matrixart
		t Extrusion	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Fließpressen	% duroplastisch % thermoplastisch
Reißbaumwolle: t	+ Matrix = t	t Formpressen	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Spritzgießen	% duroplastisch % thermoplastisch
		t Sonstige	% duroplastisch % thermoplastisch
		welche:	

Was war Ihre Gesamttonnage an Naturfaser-Verbundwerkstoffen **für die EU-Automobilproduktion?**

Mit Bastfasern:	Mit Holzfasern:	Mit Reißbaumwolle:
-----------------	-----------------	--------------------

Setzt Ihr Unternehmen Naturfaser-Verbundwerkstoffe außerhalb des Automobilsektors ein bzw. ab?

..... t Verbundwerkstoffe in den Anwendung(en):

*Vielen Dank für Ihre Teilnahme an der Studie! Sie werden die Auswertung als Erste(r) bekommen!
Bitte schicken Sie die Antwort per Post oder per Fax an das nova-Institut Fax: +49 (0)2233-94 36 83*