

Andreas Beckmann, Grefrath

Einsatz von Naturfasern im Kfz-Innenbereich

Die Nutzung von Naturfasern eröffnet neue Perspektiven für Faser-Kunststoff-Verbunde im Kfz-Innenbereich. Neben diesen Perspektiven werden aber auch die Risiken des Naturfaser-Einsatzes an ausgewählten Beispielen erläutert.

Die grosse Vielfalt der Fasern werden nach DIN 60000 und 60001 unterteilt in Naturfasern, Chemiefasern (aus natürlichen und synthetischen Polymeren) und industriell hergestellten Fasern auf anorganischer Grundlage (Glas-, Kohlenstoff- und Metallfasern). Bei den Naturfasern unterscheidet man zwischen pflanzlichen Fasern (Zellulosefasern), tierischen Fasern (Eiweißfasern) und mineralischen Fasern (Asbest). Die Einteilung der pflanzlichen Naturfasern zeigt Bild 1.

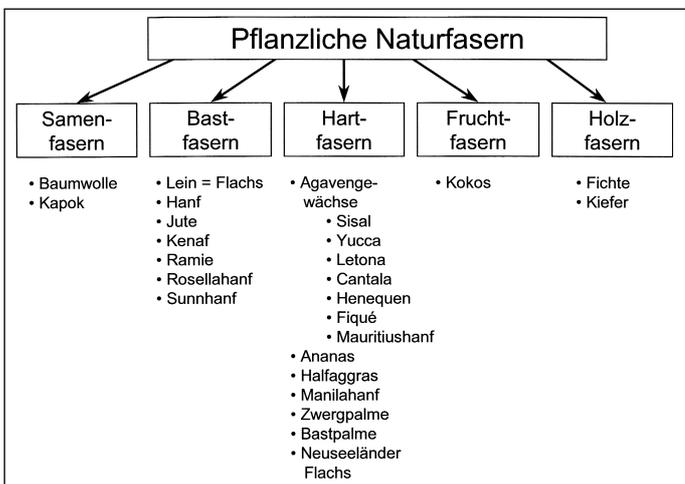


Bild 1: Einteilung der pflanzlichen Fasern (unvollständige Auswahl) [nach DIN 60001, Teil 1]

Fig. 1: Natural plant fibres - an overview

Dr.-Ing. Andreas Beckmann ist Mitarbeiter der Johnson Control Interiors GmbH, Mühlhauser Str. 35, D-47929 Grefrath, e-mail: Andreas.Beckmann@jci.com, und war von 1993 bis 1998 am Lehrstuhl für Landtechnik (Leiter: Prof. Dr.-Ing. K.-H. Kromer).

Schlüsselwörter

Naturfasern, Faser-Kunststoff-Verbunde, Vliesherstellung, Formbauteile

Keywords

Fibre, composite material, fleece production, interior parts

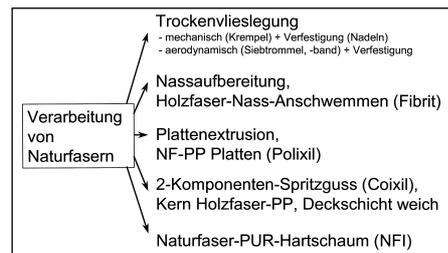


Bild 3: Verarbeitung von Naturfasern

Fig. 3: Processing of natural fibres

sind die Marktanteile der gängigen Werkstoffe dargestellt (Bild 2). Bei 42% der insgesamt 14 Mio. Fahrzeuge werden keine Naturfasern in den Trägerteilen verwendet (PU, ABS, PP). Holzmehlgefülltes PP (HMPP) wird in 14% und Holzfasern in 32% (Holzfaser nass, HF-Vliese) der Fahrzeuge eingesetzt, womit dem Holz ein grosser Marktanteil zukommt. Baumwollfasern werden zu 1%, Flachs/PP zu 3%, Jute/EP/UP zu 7% und Flachs/Sisal/EP zu 1% eingesetzt.

Ausgewählte Bauteile und deren Herstellung

Die Bauteil-Herstellung kennt unterschiedliche Möglichkeiten der Naturfaser-Verarbeitung (Bild 3).

Die Verarbeitung der Naturfasern kann mittels Trockenvlieslegung erfolgen (Bild 3), welche im Weiteren noch eingehend erläutert wird. Über einen Holzfaser-Nass-Anschwemmprozess lassen sich kostengünstige Bauteile mit bis zu 95% Holzfaseranteil erzeugen (Fibrit). Die Naturfasern können auch im Extruder mit PP gemischt und zu Trägermaterial-Platten verpresst werden (Polixil). In einem Coinjektionsverfahren kann man einen Träger herstellen, der im Kern aus Holzfaser-PP besteht und mit einer weichen Deckschicht überzogen wird (Coixil). In Anlehnung an das Long-Fibre-Injection Verfahren (LFI) mit Glasfasern können auch Naturfasern verarbeitet werden (NFI).

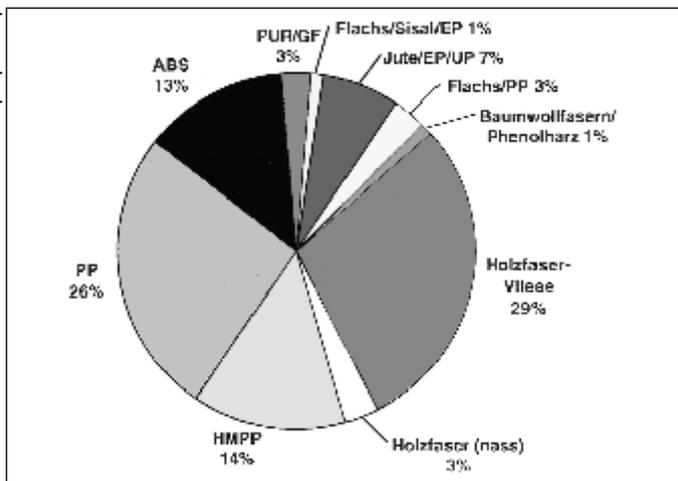
- Hutablagen
- Kofferraumauskleidungen
- Sitze

In der Regel finden die Naturfasern in den Trägerwerkstoffen für diese Komponenten Verwendung. Bei Sitzen können Naturfasern beispielsweise in den Sitzrückenverkleidungen und im Bereich der Polsterung (Kokosfasern) verwendet werden.

Am Beispiel der Trägerwerkstoffe für Türinnenverkleidungen

Bild 2: Marktanteil von Trägerwerkstoffen für Türinnenverkleidungen in Westeuropa 1997 (Quelle: Marktstudie Bayer AG)

Fig. 2: Market share of carrier materials for door panels in Western Europe 1997 (Source: Marktstudie Bayer AG)



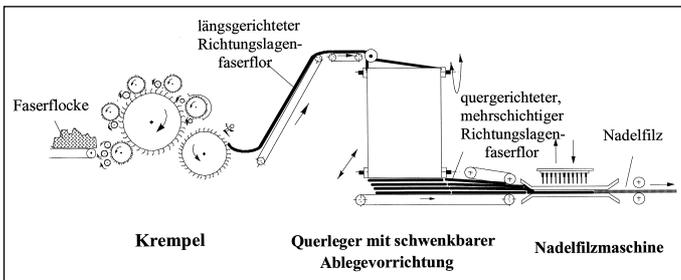


Bild 4: Vliesherstellung (Quelle: Faserinstitut Bremen)

Fig. 4: Non-woven production

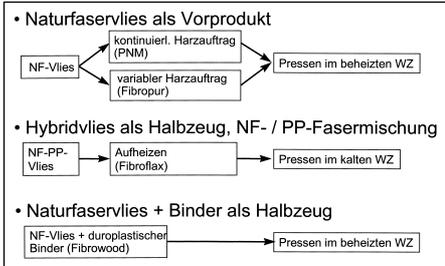


Bild 5: Verarbeitung von Naturfaservliesen

Fig. 5: Processing of non-wovens

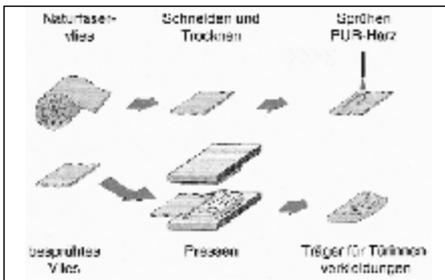


Bild 6: Verarbeitung von Naturfaservliesen – variabler Harzauftrag (Fibropur)

Fig. 6: Processing of non-wovens - variable resin injection

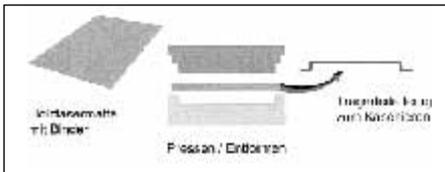


Bild 7: Verarbeitung von Naturfaservliesen – Vlies + Binder als Halbzeug (Fibrowood)

Fig. 7: Processing of non-wovens - non-woven with integrated resin

Ziel Leichtbau: Verringerung Flächengewicht (FG) bei ausreichenden Materialeigenschaften:
 $FG = D \text{ [kg/dm}^3\text{]} \times d \text{ [mm]} \times 1000 \text{ g/m}^2$

Möglichkeiten zur Dichte-Verringerung von Werkstoffen

- **Fasern** - mit niedriger Dichte
- mit Hohlräumen
- **Schäumen** - PUR-Schaum, GF-PUR-Hartschaum
- EPP-Partikelschaum
EPP: $D = 0,08 \text{ kg/dm}^3$; $d_{\min} = 10 \text{ mm}$: $FG = 800 \text{ g/m}^2$
- **unvollständiges Ausfüllen von Faser-Zwischenräumen**
Bsp. Fibropur: 70 Gew.-% NF-Vlies + 30 Gew.-% Harz
= 35 Vol.-% NF-Vlies + 25 Vol.-% Harz + 40 Vol.-% Poren
 $D = 0,75 \text{ kg/dm}^3$; $d_{\min} = 2 \text{ mm}$: $FG = 1500 \text{ g/m}^2$

Bei der Trockenvlieslegung können unterschiedliche Faserarten oder -chargen gemischt werden. Auf der Krempel wird flockiges Fasergut aufgelöst, parallelisiert und gereinigt (Bild 4). Der Flor, der die Krempel verlässt, wird mittels Kreuzleger abgelegt. Die übereinander abgelegten Flore werden zu einem Vlies vernadelt. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die Naturfaservliese zu verarbeiten (Bild 5).

100%-ige Naturfaservliese dienen als Vorprodukt für einen Harzauftrag, entweder kontinuierlich (Walzenauftrag) mit UP-Harz (PNM) oder variabel (Sprühauftrag) mit PUR-Harz (Fibropur; Bild 5). Die beharzten Vliese werden dann in beheizten Werkzeugen verpresst. Bei einem Hybridvlies als Halbzeug werden Naturfasern mit PP-Fasern zuerst gemischt, gekrempelt und anschließend vernadelt. Zur Plastifizierung des PP muss das Vlies aufgeheizt werden und wird dann im kalten Werkzeug verpresst (Fibroflax). In einem weiteren Verfahren werden Holzfasern bei der Trockenvliesherstellung mit duroplastischem Binder versehen. Dieses Halbzeug wird in einem beheizten Werkzeug verpresst (Fibrowood).

Bei dem Fibropur-Verfahren mit variablem Harzauftrag werden die Naturfasermatten zunächst vorgetrocknet, dann wird mittels Roboter das PUR-Harz aufgesprüht und schliesslich erfolgt das Verpressen im Werkzeug (Bild 6). Das Flächengewicht ist mit 1500 g/m^2 sehr gering.

Das Fibrowood-Verfahren (Naturfaservlies + Binder als Halbzeug, siehe Bild 5) zeichnet sich durch einen sehr geringen Anlagenaufwand aus (Bild 7), da die Matte lediglich im heißen Werkzeug verpresst wird (Flächengewicht 1800 g/m^2).

Bei der Herstellung von Bauteilen für Kfz-Innenraumteile ist Leichtbau ein wichtiges Ziel. Um dieses Ziel für Trägerwerkstoffe zu erreichen, gibt es unterschiedliche Vorgehensweisen (Bild 8).

• Fibril N	- Türinnenverkleidung - Instrumententafel - Seitenwandverkleidung	Opel T600 Zafira Opel T3000 Astra VW A3 Golf Cabrio
• Fibrowood	- Sitzrückenlehne - Türinnenverkleidung - Stirnwandverkleidung	BMW E39 5er Renault X56 Laguna MB W168 A-Klasse
• Fibropur	- Türinnenverkleidung	MB W220 S-Klasse
• PNM	- Türinnenverkleidung - Türinnenverkleidung	BMW E38 7er BMW E39 5er
• Fibroflax	- Türspiegel - Sitzrückenlehne	Renault B65 Clio Opel T600 Zafira

Bild 9: Anwendungsbeispiele von JCI-Naturfaser-Trägerwerkstoffen im Kfz-Innenbereich

Fig. 9: Use of JCI's natural fibre carrier materials for car interiors - examples

Trägerteile (= Rohteile) auf der Basis von Naturfasern bestehen immer aus einer Mischung von Fasern und Kunststoffen, wobei die Anteile der Verbund-Komponenten variiert werden können.

Eine Möglichkeit ist der Einsatz von Fasern mit niedriger Dichte oder von Fasern mit Hohlräumen (teilweise bei Naturfasern erfüllt). Auch kann die Dichte des Kunststoffes durch Schäumen reduziert werden, etwa PUR-Schaum, Glasfaser-PUR-Hartschaum oder EPP-Partikelschaum. Eine dritte Möglichkeit ist das unvollständige Ausfüllen von Faser-Zwischenräumen. Durch einen hohen Naturfaservlies-Anteil und einen geringen Harzanteil kann man bei konstanter Pressspaltdicke (= Rohteildicke) und geeigneter Wahl des Flächengewichtes ein homogenes Bauteil herstellen, das einen gleichmässigen Luftporeneinschluss aufweist (etwa Fibropur: 40 Vol.-% Luftporen). Dabei handelt es sich nicht um einen faserverstärkten Kunststoff im eigentlichen Sinn, bei dem Fasern (ohne Lufteneinschluss) die Bauteileigenschaften des Kunststoffes verbessern sollen.

In Bild 9 sind Anwendungsbeispiele für JCI-Trägerwerkstoffe dargestellt, in denen Naturfasern eingesetzt werden (JCI = Johnson Controls Interiors GmbH).

Zusammenfassung

- Pflanzliche Naturfasern werden in vielen Bauteilen für Kfz-Innenraumteile eingesetzt.
- Praxiserprobte Verarbeitungsmethoden sind vorhanden.
- Die Chancen und Risiken des Naturfasereinsatzes ergeben sich aus den Herstellungsverfahren und Vlies-/Rohteil-/Bauteil-Anforderungen
- Chance mit NF-Einsatz: kostengünstig, leichtbaufähig
- Risiko mit NF-Einsatz: noch zu ungleichmässige Qualität und zu geringe Reproduzierbarkeit

Bild 8: Leichtbau für Trägerteile (= Rohteile)

Fig. 8: Light weight materials for door panels (= carriers)