



4. Internationale AVK-TV Tagung 11.-12.10.2001

Naturfaserverstärkte Polymere: Stand der Technik und Perspektiven

Ein Beitrag von Dr. Ulrich Riedel

Gliederung

Arbeitskreis

- Ziele
- Was sind Naturfaserverstärkte Polymere?
- Beispiele
- Bisherige Arbeiten des Arbeitskreises

Sonderfall: Biopolymere

- F & E-Projekte des DLR

Zusammenfassung

Perspektiven

Arbeitskreis: Naturfaserverstärkte Polymere

BIK

BMW

DaimlerChrysler

DLR

Faurecia

Fibre

FNR

FhG CT

FhG Kurzzeitdynamik

IAF

IVW

Gh Kassel

Invent

LCE

JCI

Menzolit-Fibron

PECOLIT

PERGAN

Riko

Stankiewicz

TITK

Vantico

Ziele

Naturfaserverstärkte Polymere

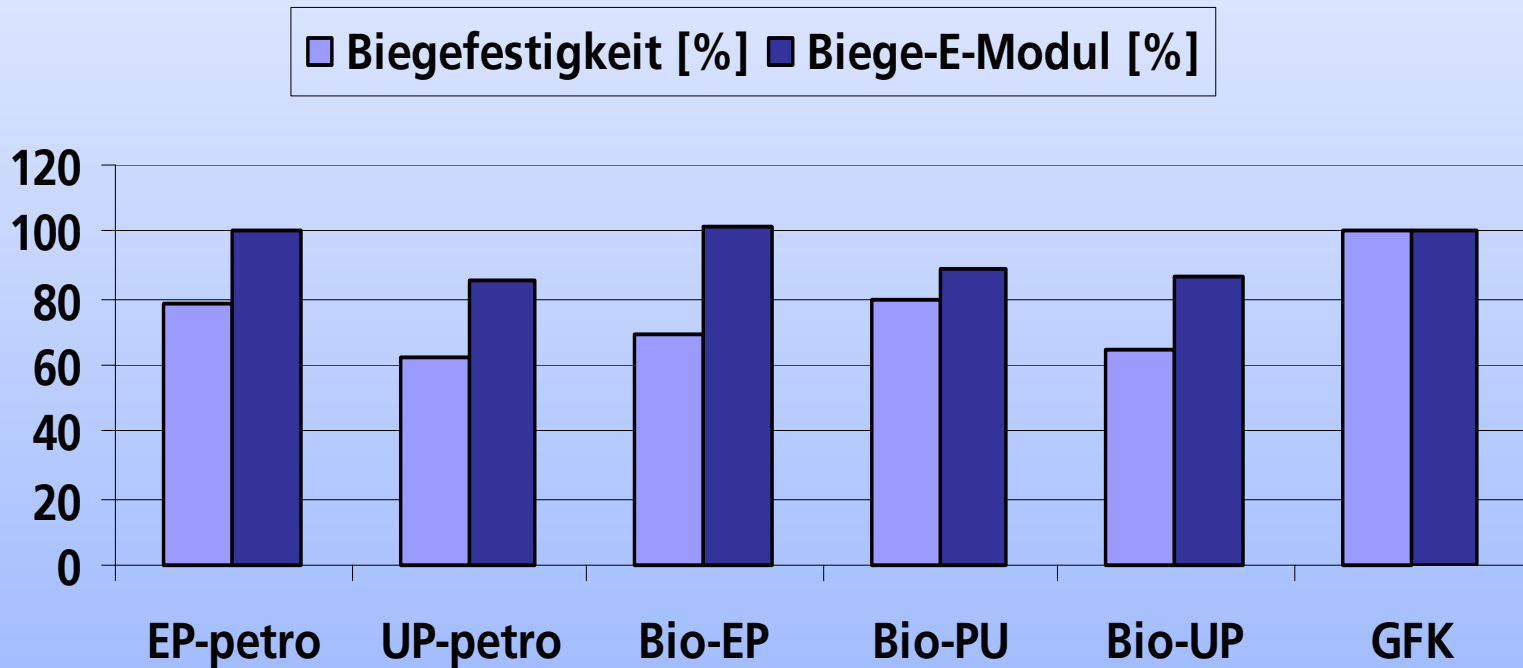
- Gute technische Eigenschaften
- Positive Umweltbilanz
- Innovative Werkstoffe
- Wirtschaftlich

Um die Entwicklung und Anwendung dieser neuen Werkstoffgruppe zu forcieren, wurde der Arbeitskreis 'Naturfaserverstärkte Polymere' im AVK-TV e.V. gegründet.

Was sind naturfaserverstärkte Polymere?

- Petrochemische Polymere
- Biopolymere
- Thermoplaste
- Duroplaste

Normierte spezifischen Biegekenndaten



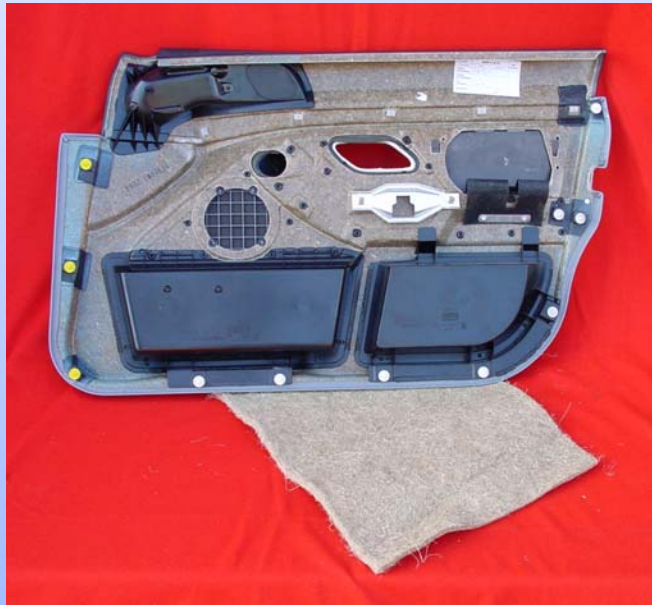
Wie werden sie verarbeitet?

Faserhalbzeug	Art des Polymers	Verfahren
Kurzfasern/Pressen		
Holz / Zellstoff (anteilig Synthesefasern)	Duroplastisch: Acrylate oder Melaminharz	Anformen, Heißpressen
Holzfasern (anteilig: Synthesefasern)	Duroplastisch: Acrylate oder Phenolharz	Beharzte Fasermatten, Heißpressen
Lang-Naturfaserverstärkte Kunststoffe		
Naturfasern: Gewebe, Matten	Duroplastisch: EP, PU, Biopolymere	Fasermatten Beleimung, Heißpressen
Naturfasern: Gewebe, Matten	Duroplastisch: Phenol- oder UP, Biopolymere	Fasermatten Beleimung, Heißpressen, extrudierte Platten heiß verpressen
Naturfasermatten	Thermoplastisch: PP, Co-PES-Fasern, Biopolymere: CA, PLLA	Fasermatten aufheizen, Kaltpressen
Sisalfasern, Kardenband oder Fasermatten	Duroplastisch: PU, Biopolymere	Long-Fiber-Injection-Molding (LFI); Mattenverschäumung
Naturfasern: Bänder, Matten, Garne	Duroplastisch: PU, VE, UP, Biopolymere	Pultrusion
Kurzfasern/ Spritzguss/ Extrusion		
Flachs-, Hanf-, Kenaf-Kurzfasern	Thermoplastisch: PP oder Co-PES, Biopolymere: CA, PLLA	Granulat Spritzgießen oder Extrudieren
Holzfasern (Holzmehl)	Thermoplastisch: PP oder Co-PES, Biopolymere	Extrudierte Platten aufheizen, Kaltpressen

Beispiele



Beispiele



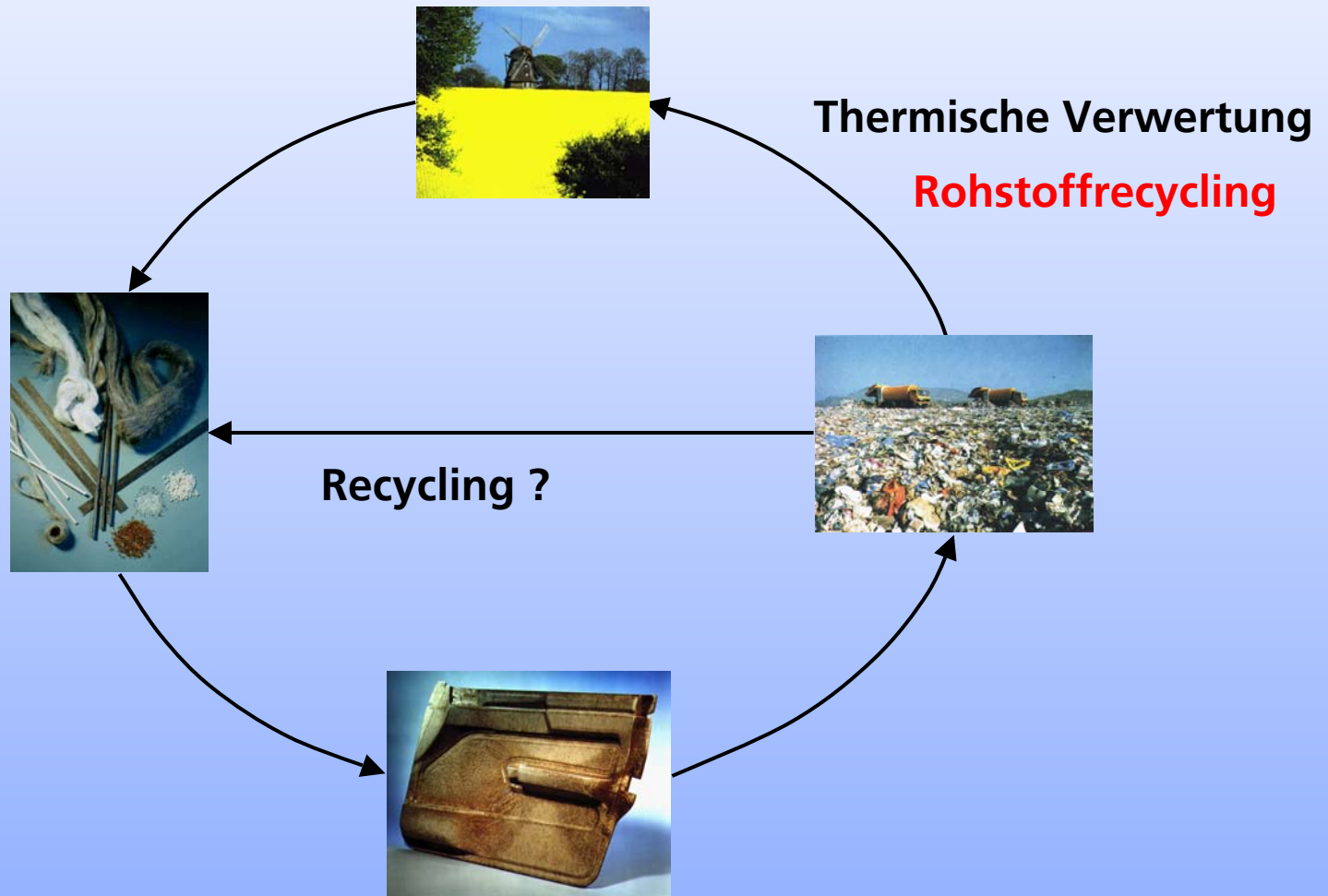
Beispiele



Problem: EU-Altauto-Richtlinie 2000/53/EG

- Bestrafung von Leichtbau ganz allgemein
 - Behinderung von nachwachsenden Rohstoffen
 - Richtlinie nicht konform mit der Förderpolitik
- ➔ Rücknahme der „naturfaserverstärkten Polymere“ gegen Null im Automobilbau
- ➔ Automobilbau Vorreiter für neue Werkstoffe und neue Technologien
- ➔ Negative Folgen auch für andere Bereiche

Stoffkreislauf von Naturfaserverbunden



Forderungen (1)

Zusatz beim nationalen Gesetz (Art. 7 Abs. 2):

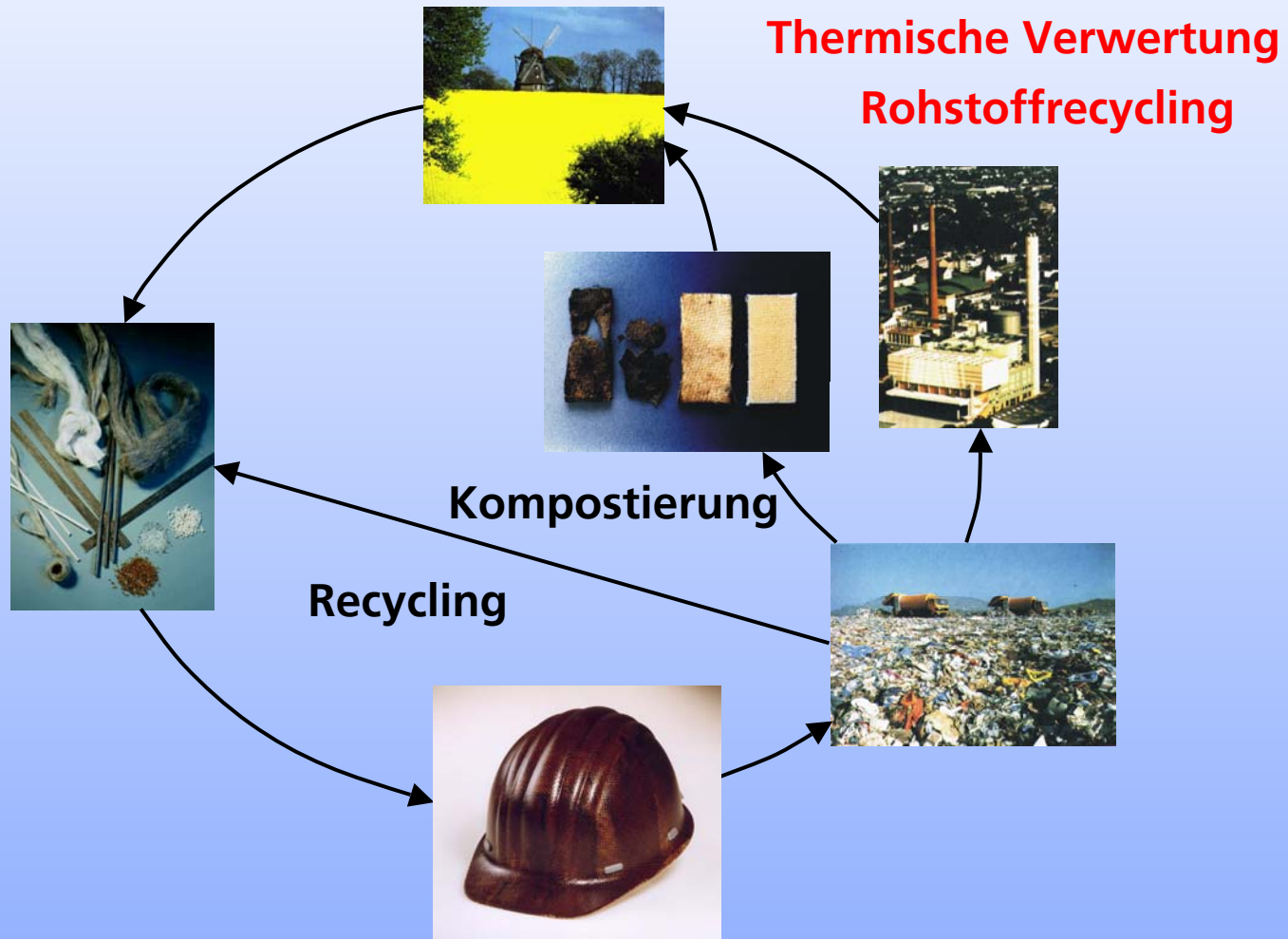
Vorschlag A)

Bei Altfahrzeugbauteilen, die auf der Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt sind, ist die energetische Verwertung dem Recycling gleichgestellt.

Vorschlag B)

Wegfall der Unterquoten in Artikel 7 Absatz 2 a und b

Lebenszyklus von Bioverbunden



Welche Biopolymere existierten?

Thermoplaste

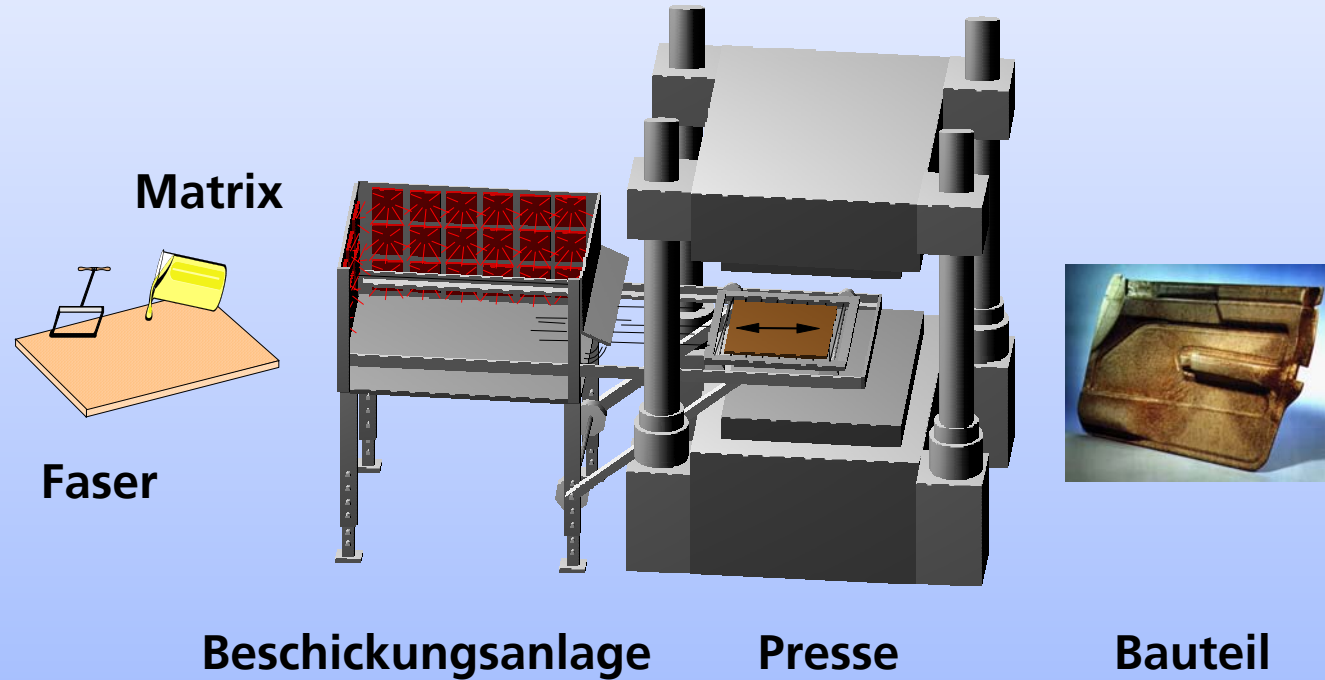
- Zellulose Ester (Bioceta, Cellidor)
- Hydroxypropylzellulosederivate (HPCP, -S, -L)
- Polyhydroxybutyrate (Biomer P, Biopol)
- Polykondensate (BAK, Biomax, Eastar, Bionolle)
- Polycaprolactone (Capa, Tone-Polymer)
- Polylactic Acid (Biomer L, EcoPLA, Lacea, Neste)
- Blends (BIOPar, Bioplast, Getrex, Mater-Bi, Supol)
- Stärkederivate (Floralat, Sconacell A)
- Holzwerkstoffe (Fasal, Lignopol, Treeplast)

Welche Biopolymere existierten?

Duroplaste

- Acrylate (Tribest Systeme Typen S und L)
- Polyurethane (Elastoflex, Sovermol Typen)
- Epoxidharze (Tribest Systeme, PTP)
- Shellac

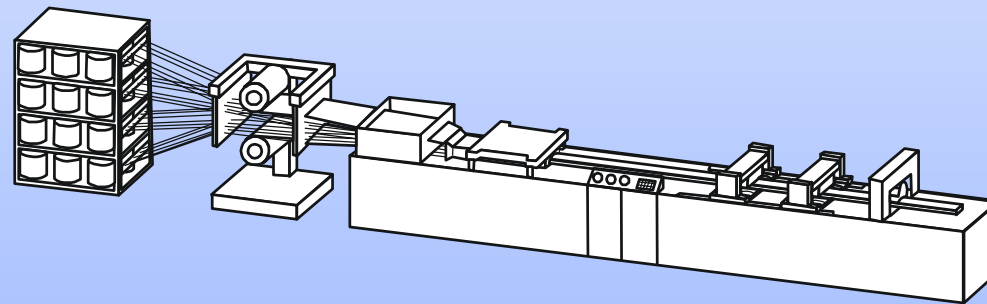
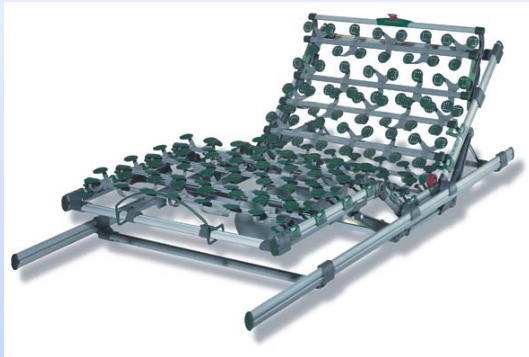
Türverkleidung 1995-1998



Türverkleidung 1995-1998

- Mechanische Eigenschaften wurden erfüllt
- Gute Verarbeitbarkeit
- Leichte Probleme beim Fogging
- Kompostierung als Entsorgung möglich
- **Matrix zu teuer**

Federleisten 1996-1999



- Mechanischen Eigenschaften erreicht
- Maßnahmen für die Wirtschaftlichkeit
- Umweltverträgliche Entsorgung ist möglich

Oleochemische Duroplaste



- **Geringe Reaktionszeiten**
- **Gute Verarbeitbarkeit**
- **Einsatz in verschiedenen Verfahren möglich**

Industrieschutzhelm aus BioVerbund



Industrieschutzhelm aus BioVerbund

Technische Vorteile

- ➔ Verbesserte Schutzfunktion
- ➔ Leichtere Helmkalotte

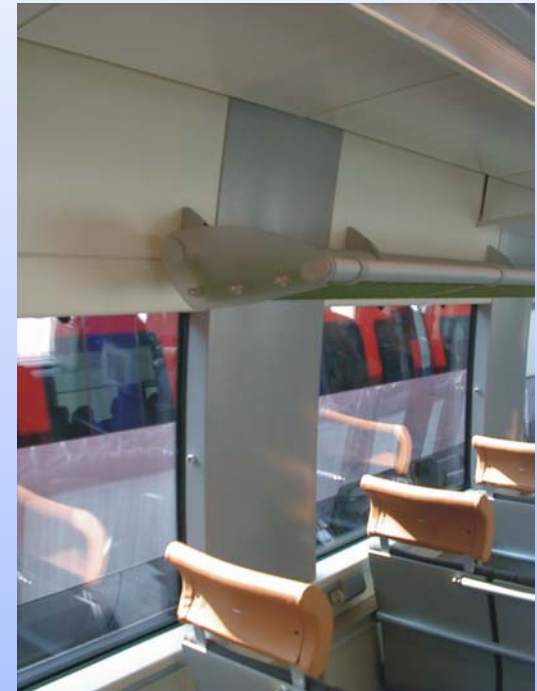
Ökologische Vorteile

- ➔ Schonung endlicher Ressourcen (Helmschale zu ca. 85 % aus n. R.)
- ➔ Umweltverträgliche Entsorgung

Marketing

- ➔ Erstmalsiger Einsatz von BioVerbunden für ein sicherheitsrelevantes Bauteil

Schienerfahrzeuginnenausbau



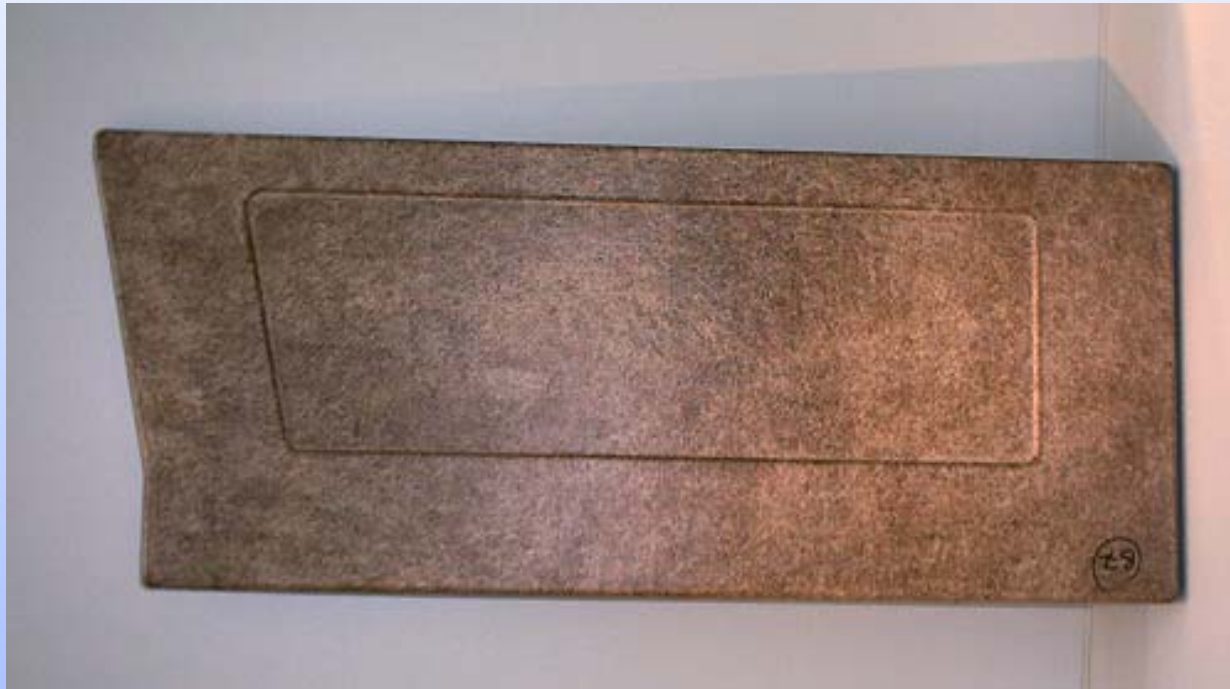
- Erfüllung der Brandschutzanforderung
- Mechanische Eigenschaften annähernd erfüllt
- **Kosten der Fertigung verringern**

Schienenfahrzeuginnenausbau

Weiterführung in die Serientauglichkeit

- Fertigung von 160 Verkleidungsteilen für den Einsatz in U-Bahnfahrzeugen (Ausstattung von 5 Zügen)
- Anforderungsprofil wie für Lirex-Bauteil
- Fertigung für die Serie optimieren

Schienenfahrzeuginnenausbau



- Serientauglichkeit gegeben
- Fertigung ab KW 47 2001

Gehäusebau



**➔ Noch deutlicher Entwicklungsbedarf
bis zu einer Prototypenfreigabe**

Studie: Büromöbelbau



Zusammenfassung (1)

- Sehr gute mechanische Eigenschaften
- Reaktionszeiten von 30 s bis 30 min.
- Aushärtung von 70 °C bis 180 °C (Härter)
- Einfache Verarbeitbarkeit
- Ökologische Entsorgung/Verwertung
- Breite Einsatzmöglichkeiten

Zusammenfassung (2)

Verbund aus 50 % Flachsfaser & 50 % Tribest®

- Brennwert wie Steinkohle 30.700 J/g
- Ascherückstand 0,6 %
- Keine chlorierten Verbindungen (Dioxin)
- Keine Schwermetalle
- Keine kritischen Abgase wie NO_x oder SO_2
- Vergasung liefert aus 1 t ca. 500 kg Methanol

Zusammenfassung (3)

- Lange Entwicklungszeit vom ersten Konzept
- Erste Produkte kurz vor der Markteinführung
- Potenzial der BioVerbunde besser ausnutzen:
 - Faser-Matrix-Anbindung verbessern
 - Kenndaten steigern
 - Feuchtigkeitsempfindlichkeit verringern

➔ Maßgeschneiderte Systeme für Ihre Anwendungen

BioVerbunde als Ersatz für GFK

Weiterentwicklung des Werkstoffkonzeptes



Modell: Feuerwehrhelm



Modell: Motorradhelm

BioVerbunde als Ersatz für GFK

Automobilbau (Exterieur)



BioVerbunde als Ersatz für GFK

Schienerfahrzeugbau (Neue Verfahren/Werkstoffe)



BioVerbunde als Ersatz für GFK

Energietechnik (z. B. Rotorblätter)

