

# Herstellung eines neuartigen textilen Materials zur Fertigung von Faserverbundbauteilen

## Sinn, Zweck und Ziel:

Neuartiges Halbzeug und dessen automatisierte Herstellung für die Fertigung von wirtschaftlichen, ökologischen, wiederverwertbaren, hochqualitativen Bauteilen

### Ausgangssituation:

Speziell im Automobilbau werden hohe Qualität und ausgeprägte Energieeffizienz sowie nachhaltige werkstofftechnische Konzepte gefordert. Faserverbundbauteile mit dem höchsten Leichtbaupotenzial bieten viele Vorteile. Voraussetzung für die Nutzung dieses enormen Leichtbaupotenzials sind faser- und textilgerechte konstruktive Gestaltung und neue Struktur- und Werkstoffkonzepte mit hohem Automatisierungspotential. Die Herstellung von Faserverbundbauteilen und die dazu verwendeten Halbzeuge sind heutzutage durch einen geringen Automatisierungsgrad gekennzeichnet und dadurch sehr kostenintensiv.

### Problemstellung:

Der Einsatz von Faserverbundwerkstoffen (FVK) ist noch gering, speziell in der Automobilbranche, da die Herstellungskosten sehr hoch sind. Allerdings steigt der Bedarf an Gewichtsreduzierung ohne die Bauteilkosten zu erhöhen. Klassische Halbzeugherstellungprozesse sind aufgrund der Mechanik in der Prozessgeschwindigkeit beschränkt. Volumenerhöhung ist nur durch Maschinenparkerweiterung möglich. Eine effiziente Fertigung ist nicht möglich. Es benötigt die Bereitstellung von automatisierten Produktionstechniken, um FVKBauteile zukünftig in großen Stückzahlen zu akzeptablen Preisen zu fertigen.

### Lösungsvorschlag:

Charakteristisch für den neuen Herstellungsprozess, ein Falt/Wickelverfahren für multiaxiale unvernähte Textilien aus Hochleistungsfasern sind geringere Anlagenpreise, hohe Produktionsgeschwindigkeiten und ein hohes Potential für Automatisierung. Diese Textilien weisen eine gesteigerte Qualität bei einer optimierten Umweltbilanz auf. Der neue Prozess ermöglicht es durch die gesteigerte Qualität die mechanischen Eigenschaften des Halbzeugs erheblich zu steigern. Dadurch wird der Einsatz von Hochleistungshalbzeugen für hochvolumige Märkte wie zum Beispiel die Automobilindustrie ermöglicht.

### Innovationsgrad

Wettbewerbsprodukte, wie Gewebe, weisen Ondulation der Rovings, geringe Homogenität aufgrund des Nähfadens, wie im Gelege auf und sind wegen der komplexen Anlagentechnik kostspielig in der Herstellung. MDs bieten bei hohem Jahresoutput unerreichbare Qualität aufgrund keiner Gaps, keiner Rovingondulation, Materialhomogenität zur Verbesserung von Rissentstehung, Recycling, Kompaktierbarkeit zur Herstellung von Bauteilen mit hohem Faservolumengehalt, hohe mechanische Eigenschaften bei Gewichtsreduzierung und gute Schnittkanten mit niedrigen Toleranzen für saubere Stöße bei Belegung des Bauteils.

### Reifegrad

Ein Konzept zur Anlage sowie eines Prototypen existieren bereits. Zusätzlich wurde ein ausgereiftes Konzept zur Materialauswahl entwickelt. Auf Grund der Flexibilität im Prozess besteht Entwicklungspotential für neue Materialien und die Produktoptimierung. In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Carbon Composites der TUM sollen optimierte Anlagenkonzept- und Materialentwicklungen im Rahmen von Diplomarbeiten betrieben sowie mechanische Kennwerte ermittelt werden. Es besteht geringes Risiko, da das Material bereits in Komponenten eingesetzt werden kann. Optimierungsschleifen bedürfen max. 1Jahr.

### Wirtschaftliches Potenzial

Auf Grund der günstigen Kosten bei hoher Produktivität ergibt sich ein kurzfristig geschätzter Marktanteil von 5-10%. Durch die Erschließung neuer Märkte sowie die Substitution von bisherigen flächigen Textilien wird wegen des steigenden Bedarfs an technischen Textilien für FVV der Marktanteil bis 2020 voraussichtlich 15-20% erreicht haben. Durch die Unterstützung des LCC werden Entwicklungskosten gering gehalten. Investitionskosten für eine UD-Anlage sowie der MD-Anlage werden sich auf ca. 1,0 Mio € belaufen (UD 30% + MD 70%). Der zu erwartende Ertrag wird um ein vielfaches höher sein.

### Effizienzsteigerung

Bei der Anschaffung einer MD-Anlage ist ein bis zu 10mal höherer Output im Vergleich zu bisherigen textilen Herstellungsmethoden möglich. Trotz des hohen Outputs ist eine geringe Spulenzahl, d.h. geringe Rohstoffinvestition nötig. Hoher Output führt zur möglichen Realisierung von hohen Stückzahlen, resultierend in rentable Investitionen in RTM-Tools. Neue Entwicklungen führen zudem zu verkürzten Prozesszeiten entlang der kompletten Prozesskette. Zudem ist das MD-Gelege ebenso einsetzbar bei geringen Stückzahlen mittels Vakuuminfusion wofür keine hohen Toolingkosten investiert werden müssen.

### Flexibilitätserhöhung

Auf Grund der flexiblen Anlagentechnik und der zahlreichen Wege, verschiedene Rohstoffe sowie weitere Materialien in den Prozess mit einzubringen, ergibt sich eine hohe Flexibilität an Einsatzmöglichkeiten. Das Produkt kann gezielt für vielfältige Anwendungen angepasst und optimiert werden. Die Fähigkeit gepreformt zu werden maximiert die Flexibilität im kompletten Prozess. Zusätzlich kann das Halbzeug in verschiedenen Fertigungsprozessen weiterverarbeitet werden, z.B. in RTM-, Vakuum- oder Harzfilminfusion. Das Volumen des Outputs kann problemlos durch die Breite des Textils gesteuert werden.

**Bewerber: MD Fibertech Corp.**  
**Partner: LCC, TU München**  
**Wettbewerb: Cluster 4**

**Innovation: Herstellung eines neuartigen textilen Materials zur Fertigung von Bauteilen: MDs - Multidirektional**  
-> Automatisierte Herstellung von flächigen, multidirektionalen, unvernähten Faserhalbzeugen zur Fertigung von hochqualitativen, ökonomischen Faserverbundbauteilen

**Entwicklung: Anlagentechnik**  
Innovation: Falt/Wickelverfahren von Gelegen  
- hohe Produktivität (20 - 60/min)  
- kein Energieverschwendung

**Entwicklung: Flächiges Halbzeug**  
Innovation: Gelegtes unvernähtes multiaxiales Gelege  
- hohe mechanische Eigenschaften  
- hohe Homogenität  
- keine Gaps  
- keine Rovingondulation  
- hohe Materialhomogenität  
- hohe Flexibilität  
- hohe Kompaktierbarkeit  
- hohe Recyclingfähigkeit  
- hohe Sauberkanten  
- hohe Schnittkanten  
- hohe Toleranzen

**Anwendungsbereiche für MD-Halbzeuge**  
- Automobil  
- Luftfahrt  
- Yachtbau  
- Bootbau  
- Sportgeräte  
- Windkraft  
- Bauwesen  
- Energie  
- Industrie

**Multifunktionales Composite in der Automobilindustrie**  
- Reduzierung des Gewichtes  
- Erhöhung der Steifigkeit  
- Erhöhung der Festigkeit  
- Erhöhung der Bruchenergie  
- Erhöhung der Dämpfung  
- Erhöhung der Korrosionsbeständigkeit  
- Erhöhung der Lebensdauer  
- Erhöhung der Recyclingfähigkeit  
- Erhöhung der Umweltfreundlichkeit  
- Erhöhung der Wirtschaftlichkeit