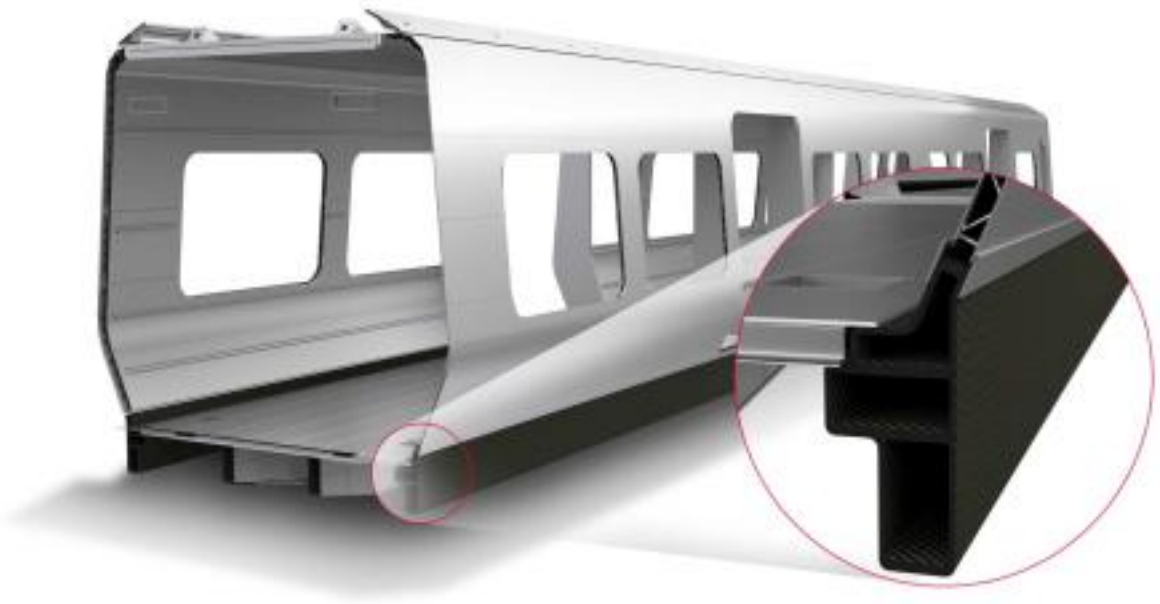
# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Über dieses Projekt



### FunPul

### Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

**Anwendung:**

**Material:** Sonstige Verbundmaterialien, Metallfasern, Sonstige Fasern

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

Technologietransfer-Programm Leichtbau

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Über dieses Projekt

### Hintergrund

Die Anforderungen an Leichtbaustrukturen steigen: Sie sollen noch leichter werden, wirtschaftlicher herstellbar sein und zusätzliche Funktionen übernehmen. Faserverbundwerkstoffe sind hierfür ideal geeignet. Denn zum einen ermöglichen ihre mechanischen Eigenschaften viele Einsatzfelder. Zum anderen können zusätzliche Funktionen in diese Leichtbau-Elemente integriert werden. Wenige, leichte Bauteile können so viele technische Funktionen übernehmen. Derart komplexe und individuelle Strukturen lassen sich derzeit jedoch meist nicht wirtschaftlich in der Serienproduktion herstellen, sondern werden in aufwändiger Handarbeit produziert.

### Ziel

Die Projektpartner entwickeln ein Verfahren, um multifunktionale Leichtbaustrukturen wirtschaftlich herstellen zu können – und dies branchenübergreifend. Dafür wollen sie die etablierte Technologie der Pultrusion für Faserverbunde nutzen. Pultrusion bedeutet Strangziehen. So lassen sich endlosfaserverstärkte Kunststoffe effizient und preiswert produzieren.

Die Pultrusion will das Projektteam nun so weiterentwickeln, dass sowohl zusätzliche Materialien als auch elektronische Bauteile in die Leichtbaustrukturen integriert werden können. Dabei verfolgen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zwei Ansätze: Zum einen erarbeiten sie ein mechanisch funktionalisiertes Leichtbauprofil für den Schienenfahrzeugbau. Das geringere Fahrzeuggewicht kann die Betriebs- und Lebenszykluskosten im Transportwesen deutlich reduzieren.

Zum anderen entwickeln sie sensorisch funktionalisierte Leichtbauelemente für die Rotorblätter von Windenergieanlagen. Aktuell werden diese Sensorbrücken manuell hergestellt, wobei die gestickten Dehnungssensoren in einem Handlaminat verarbeitet werden. Das Projektteam will die Herstellung nun mittels Pultrusion automatisieren und die Massentauglichkeit sicherstellen. Beide Technologien will das Projektteam anschließend miteinander verschmelzen und so die mechanische und die sensorische Funktionalisierung miteinander verbinden.

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Über dieses Projekt

### Vorgehen

Das Team integriert Metalleinleger in die Faser-Kunststoff-Verbunde und stellt einen hybriden Schichtverbund her. Die Einleger fungieren als Krafteinleitungs- oder Verbindungsstellen und erzeugen eine zusätzliche Funktionalisierung. Die Bauteile sollen bei gleichbleibender Wirtschaftlichkeit die stranggepressten Aluminiumprofile im Aufbau eines Schienenfahrzeuges ersetzen und den Leichtbaugrad erheblich steigern. Die Forschenden konnten nach der Prozessoptimierung erfolgreich mehrere Demonstratoren herstellen. Im Vergleich zu einem Aluminiumlängsträger konnten sie rund 40 Prozent Gewicht einsparen.

In einem zweiten Ansatz integrieren die Forschenden Dehnungssensoren in den Pultrusionsprozess. So wollen sie funktionalisierte Sensorbrücken für Rotorblätter von Windenergieanlagen herstellen. Die Sensoren erkennen Überlasten und Schädigungen frühzeitig und haben eine höhere Lebensdauer. Dadurch können die Wartungsintervalle und die Nutzungszeit der Anlagen verlängert werden. Diese Entwicklung hat das Team erfolgreich abgeschlossen und die serielle Fertigung erreicht.

Für die Verknüpfung beider Ansätze stellen die Projektpartner multifunktionale Profile für den Schienenfahrzeugbau her, indem sie mechanische und sensorische Funktionselemente in den Fertigungsprozess einbinden. Dies würde den Leichtbaugrad weiter steigern und die Bauteile könnten über ihre gesamte Lebensdauer hin auf ihren Zustand hin überwacht werden, was die Wirtschaftlichkeit weiter steigern würde.

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Über dieses Projekt

**Förderlaufzeit:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Förderkennzeichen:** | 03LB1002 | **Fördersumme:** | 1,5 Mio. EUR |

**Abschlussbericht:** www.tib.eu/de/suchen/id/datacite:9b550710bc51d47ff98743aeb789c690481e6fee/FunPul-Inline-Funktionalisierung-von-Pultrusionsprofilen - Gemeinsamer Abschlussbericht

**Weiterführende Webseiten:** foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB1002A - FunPul im Förderkatalog des Bundes

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Projektkoordination

### Ansprechperson:

Hr. Markus Heinrich

+49 0371 66653-127

markus.heinich@hoermann-gruppe.com

### Organisation:

Hörmann Vehicle Engineering GmbH

Aue 23 - 27
09112 Chemnitz
Sachsen
Deutschland

www.hoermann-engineering.de

## Projektpartner

Maus GmbH Technischer Modell- und Formenbau

## Einordnung in den Leichtbau

| | Realisierung |
|---|---|
| **Angebot** | |
| *Dienstleistungen & Beratung* | |
| **Produkte**<br>Bauteile & Komponenten, Halbzeuge | ✓ |

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Einordnung in den Leichtbau

| | Realisierung |
|---|---|
| **Technologiefeld** | |
| **Anlagenbau & Automatisierung**<br>Handhabungstechnik | ✓ |
| *Design & Auslegung* | |
| **Funktionsintegration**<br>Sensorik | ✓ |
| *Mess-, Test- & Prüftechnik* | |
| **Modellierung & Simulation**<br>Crashverhalten, Lebenszyklusanalysen, Prozesse, Zuverlässigkeitsbewertung | ✓ |
| *Verwertungstechnologien* | |
| **Fertigungsverfahren** | |
| *Additive Fertigung* | |
| *Bearbeiten und Trennen* | |
| *Beschichten (Oberflächentechnik)* | |
| *Faserverbundtechnik* | |
| *Fügen* | |
| *Stoffeigenschaften ändern* | |
| *Textiltechnik* | |
| *Umformen* | |
| **Urformen**<br>Pultrusion (Strangziehen) | ✓ |

# Pultrusion für Faserverbunde: multifunktionale Leichtbaustrukturen herstellen

## Einordnung in den Leichtbau

| | Realisierung |
|---|---|
| **Material** | |
| *Biogene Werkstoffe* | |
| **Fasern**<br>Metallfasern, Sonstige | ✓ |
| *Funktionale Werkstoffe* | |
| *Kunststoffe* | |
| *Metalle* | |
| *Strukturkeramiken* | |
| *(Technische) Textilien* | |
| **Verbundmaterialien**<br>Sonstige | ✓ |
| *Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)* | |