

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

## Über dieses Projekt



**GrafCarbon**

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

## Über dieses Projekt

### Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

Anwendung: 

Material: Kohlenstofffasern, Thermoplaste, Garne, Rovings, Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

## Hintergrund

Carbonfaserverbunde senken das Gewicht von Bauteilen und reduzieren damit den Energiebedarf – ein Vorteil insbesondere im Fahrzeugbereich. Thermoplastische Verbunde auf Basis von Polypropylen eignen sich dafür besonders gut, weil sie sich schnell verarbeiten lassen, robust gegenüber Schlagbelastungen sind und sich gut recyceln lassen. In endlosfaserverstärkten Strukturen zeigt sich jedoch ein grundlegendes Problem: Die Carbonfasern verbinden sich nur schlecht mit Polypropylen.

Alle heute eingesetzten Haftvermittlungsverfahren verändern die Faseroberfläche so, dass polare Gruppen entstehen. Polypropylen besitzt jedoch einen unpolaren Charakter ohne solche Ladungsbereiche. Die polare Faseroberfläche passt nicht zum unpolaren Polypropylen. Dadurch benetzt die Schmelze die Faser nur unzureichend und überträgt Lasten nicht zuverlässig. Die hohe Verstärkungswirkung der Endlosfaser bleibt ungenutzt.

Eine Technologie, die die Faseroberfläche dauerhaft an den unpolaren Charakter thermoplastischer Matrizen anpasst, fehlt bislang. Dadurch bleiben leichte und leistungsfähige Polypropylen-Verbunde hinter ihrem Potenzial zurück. Genau hier setzt das Projekt GrafCarbon an.

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

## Über dieses Projekt

### Ziel

Das Projektteam entwickelt einen Prozess, der die Carbonfaser während der Herstellung mit einer dünnen, unpolaren Polymerschicht versieht. Grundlage ist ein plasmabasiertes Grafting-Verfahren, bei dem Polymerketten fest an die Faseroberfläche angebunden werden. Dieser chemische Schritt verankert die Ketten dauerhaft, sodass diese sich mit dem unpolaren Polypropylen mischen, die Schmelze die Faser besser benetzen kann und die Kräfte auf die verstärkende Faser übertragen werden.

Ziel ist es, die Haftung zwischen Faser und Matrix deutlich zu erhöhen und das Verstärkungspotenzial der Endlosfaser auszuschöpfen. Dadurch entstehen leichtere und zugleich belastbare Bauteile, die geringere Materialkosten verursachen und eine bessere Klimabilanz bieten.

### Vorgehen

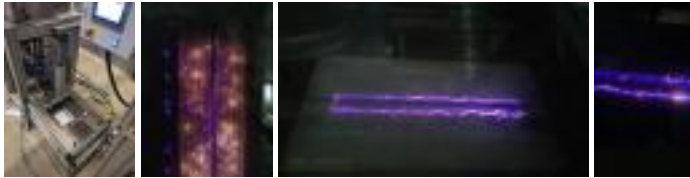
Das Projektteam entwickelt ein plasmabasiertes Verfahren, das sich direkt in den Funktionalisierungsprozess der Carbonfaser integrieren lässt. Dafür erzeugen die Forschenden ein energiereiches Gas, das die Faseroberfläche in sehr kurzer Zeit aktiviert und das Grafting ermöglicht. So können die unpolaren Polymerketten stabil angebunden werden, was später eine gute Benetzung durch die Polypropylen-Schmelze ermöglicht.

Um die bestmögliche Haftung zu erreichen, untersucht das Team unterschiedliche Prozesse. Dazu gehören die Variation der Reihenfolge von Aktivierung und Beschichtung, die Faserführung im Plasma und die Auswahl geeigneter Polymerstrukturen. Modellversuche helfen, die Reaktionsbedingungen zu optimieren und die Faser gleichmäßig zu behandeln.

Anschließend überführen die Forschenden das Verfahren in eine Pilotanlage und testen es unter realen Produktionsgeschwindigkeiten. Danach werden erste mechanische Kennwerte des neuartigen Verbundes aufgenommen. So entsteht ein belastbarer Nachweis, dass die neue Grenzflächenanpassung die Festigkeit thermoplastischer Verbunde deutlich steigert.

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

## Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

---

Förderkennzeichen: 03LB2048

Fördersumme: 1 Mio. EUR

---

Abschlussbericht:

Weiterführende  
Webseiten:

[foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2048A](https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2048A) - GrafCarbon im Förderkatalog des Bundes

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

## Projektkoordination

### Ansprechperson:

Hr. Gerwin Lefers

+49 05941 604-166

[gerwin.lefers@neuenhauser.de](mailto:gerwin.lefers@neuenhauser.de)

### Organisation:

Neuenhauser Maschinenbau GmbH

Elwerathstraße 9  
49744 Geeste-Dalum  
Niedersachsen  
Deutschland

[www.neuenhauser-ncas.de](http://www.neuenhauser-ncas.de)



## Projektpartner



HAWK Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst - Fakultät  
Ingenieurwissenschaften und Gesundheit , 3 WIN Maschinenbau GmbH

## Einordnung in den Leichtbau

### Realisierung

#### Angebot

#### Dienstleistungen & Beratung

Beratung



#### Produkte

Halbzeuge, Maschinen & Anlagen



# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

| Einordnung in den Leichtbau   |              |
|---|--------------|
|   | Realisierung |
| <b>Technologiefeld</b>  |              |
| <b>Anlagenbau &amp; Automatisierung</b><br>Anlagenbau                                     | ✓            |
| <b>Design &amp; Auslegung</b><br>Hybride Strukturen, Stoffleichtbau                       | ✓            |
| <b>Funktionsintegration</b><br>Werkstofffunktionalisierung                                | ✓            |
| <b>Mess-, Test- &amp; Prüftechnik</b><br>Werkstoffanalyse                                 | ✓            |
| <i>Modellierung &amp; Simulation</i>  |              |
| <b>Verwertungstechnologien</b><br>Recycling   | ✓            |
| <b>Fertigungsverfahren</b>  |              |
| <i>Additive Fertigung</i>   |              |
| <i>Bearbeiten und Trennen</i>   |              |
| <b>Beschichten (Oberflächentechnik)</b><br>Plasmaverfahren                                | ✓            |
| <i>Faserverbundtechnik</i>  |              |
| <i>Fügen</i>  |              |
| <i>Stoffeigenschaften ändern</i>  |              |
| <b>Textiltechnik</b><br>Faserherstellung, Textile<br>Oberflächenbehandlung und Ausrüstung | ✓            |
| <i>Umformen</i>   |              |
| <i>Urformen</i>   |              |

# Carbonfasern besser an Polypropylen anbinden: günstige, leichte und stabile Bauteile

| Einordnung in den Leichtbau   |              |
|---|--------------|
| Material  | Realisierung |
| <i>Biogene Werkstoffe</i>   |              |
| <b>Fasern</b><br>Kohlenstofffasern                                    | ✓            |
| <i>Funktionale Werkstoffe</i>   |              |
| <b>Kunststoffe</b><br>Thermoplaste                                    | ✓            |
| <i>Metalle</i>  |              |
| <i>Strukturkeramiken</i>  |              |
| <b>(Technische) Textilien</b><br>Garne, Rovings                       | ✓            |
| <b>Verbundmaterialien</b><br>Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK) | ✓            |
| <i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>                        |              |