

## Thermoplastische rCF-Tapes – Technologie –

### Zielsetzung

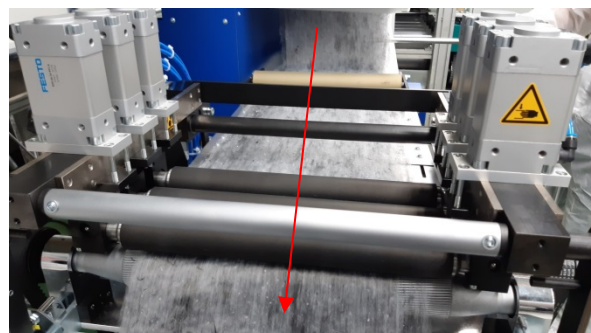
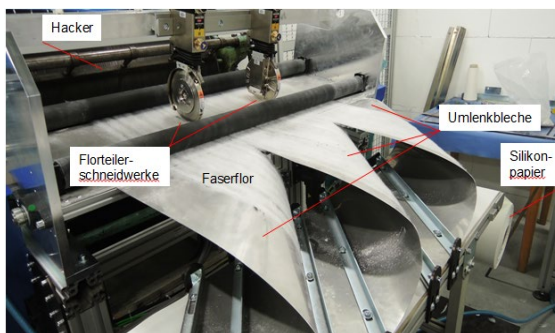
CF-Tapes sind textile Halbzeuge in Form unidirektionaler Gelege aus vorgesprennten und parallel abgelegten Carbonrovings. Zur Erhöhung der Drapierbarkeit solcher Halbzeuge wurden recycelte Carbon-Langfasern zwischen 60 und 80 mm Faserlänge mit erhöhter Faserorientierung in ein flexibles textiles Tape-Halbzeug für die Composite-Fertigung überführt. In Abgrenzung zum bisher veröffentlichten Stand der Forschung sollte

- sowohl eine flächige Vergleichmäßigung der Florflächenmasse mit Hilfe der Prinzipien von Florteilung bzw. Doublierungen als auch
- die Erhöhung der MD-Faserorientierung über die Florarbeitsbreite durch ein speziell auf den Prozess abgestimmtes Streckwerk in den Prozess integriert werden.



### Lösung und Ergebnisse

Im Ergebnis des Projekts ist Beides im konzipierten Inline-Prozess gelungen. Aus den rCF-Stapelfasern ließen sich sowohl mit PP als auch mit PA 6 homogene Fasermischungen herstellen, kardieren und als Faserflor von der Krempel abziehen. Bei der Florteilung und anschließenden 3-fach-Doublierung wurden Flächenmassen von 25 g/m<sup>2</sup> bzw. eine Breite von 300 mm im resultierenden Florwickel erzielt. Im Anschluss wurden die Florwickel 6-fach doubliert und einem 3-Walzen-Flor-Streckwerk vorgelegt. Im Streckwerk wurden Gesamtverzüge von 1,8 bzw. 2,4 realisiert. Mit Hilfe einer thermischen Konsolidierung wurden Tapes mit einer Maximalbreite von 360 mm hergestellt.



Beim anschließenden Verpressen zu CFK-Prüfkörpern wurden Faservolumenanteile zwischen 13 und 21 % erreicht. Im Ergebnis der Biegeprüfung wurde eine Biegefestigkeit von 457 MPa bzw. eine Biegesteifigkeit von 25 GPa erzielt. Bei der Zugprüfung wurde eine Zugfestigkeit von 491 MPa bzw. 27 GPa für den Zugmodul ermittelt. Mit der Umsetzung des Projektziels zur Erzeugung von Stapelfasertapes aus rCF/PA ist der Entwicklungsschritt vom strangförmigen (Faserband bzw. Garn) zum längsorientierten flächigen Halbzeug gelungen. Damit steht ein hochorientiertes, flächiges textiles Halbzeug als Alternative zum Primärfasertape bzw. zu Stretch-Broken-Tapes zur Verfügung.

### Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie für die Förderung des Förderprojektes (Reg.-Nr. 160012) innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland-Innovationskompetenz Ost (INNO-KOM-Ost) – Modul: Vorkauforschung (VF). Unserem Forschungspartner Cetex Institut gGmbH danken wir für die maschinen- und anlagenbautechnischen Entwicklungen im Rahmen des korrespondierenden Vorhabens (VF Reg.-Nr. 160013).



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Thermoplastic rCF-Tapes – Technology –

### Objective

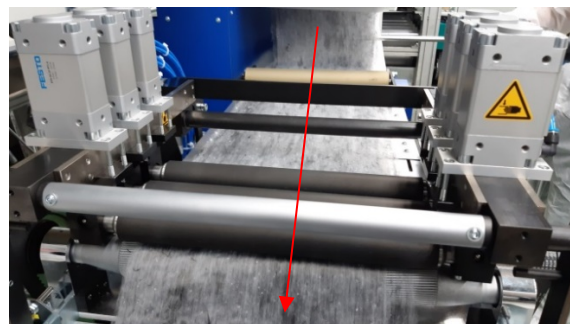
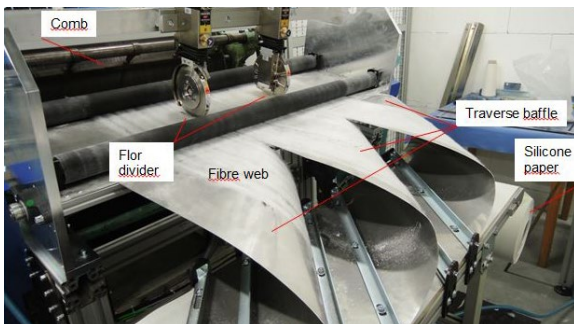
CF tapes are semi-finished textile products in form of unidirectional scrims made from pre-spread and parallel carbon rovings. To increase the drapability of such semi-finished products, recycled long carbon fibres between 60 and 80 mm fibre length with increased fibre orientation were transferred to a flexible semi-finished textile tape for composite production. In contrast to previously published state of research

- both a flat equalization of the web basis weight supported by the principles of web division or doubling,
- the increase in MD fibre orientation over the working width can be integrated into the process by means of a drafting system, specially tailored to the process.



### Solution and results

As a result of the project, both have succeeded in the designed inline process. From rCF staple fibres, both PP and PA 6 could be used to produce homogeneous fibre blends, to card them and to pull them off the card as a fibre web. With a web division and subsequent triple doubling, surface weights of 25 g / m<sup>2</sup> or a width of 300 mm were achieved in the resulting web wrap. The web wraps were then doubled and placed on a 3-roll web drafting system. Total drafting of 1.8 and 2.4 were realized in the drafting system. With the help of thermal consolidation, tapes with a maximum width of 360 mm were produced.



During the subsequent pressing to CFRP test specimens, fibre volume contents between 13 and 21% were achieved. As a result of the bending test, a bending strength of 457 MPa and a bending stiffness of 25 GPa were achieved. A tensile strength of 491 MPa or 27 GPa were determined for the tensile modulus during the tensile test. With implementation of the project goal for the production of staple fiber tapes from rCF / PA, the development step from a strand-like (sliver or yarn) to a longitudinally oriented, flat semi-finished product was successful. This means that a highly oriented, flat textile semi-finished product is available as an alternative to primary fibre tapes or stretch broken tape materials.

### Acknowledgments

We thank the Federal Ministry for Economic Affairs and Energy for funding the project (Reg.no.160012) within the funding program "R&D funding of non-profit external industrial research institutions in East Germany - Innovation Competence East (INNO-KOM-East) - Module: Preliminary research (VF).

Additionally we thank our research partner Cetex Institut gGmbH for mechanical and plant engineering developments within the corresponding project (VF Reg.no.160013).



Supported by:



on the basis of a decision  
by the German Bundestag