

## HYROV – ENTWICKLUNG NEUARTIGER HYBRID-ROVING-MATERIALIEN

Projektleiter: Dipl.-Wi.-Ing. Sebastian Nendel

Laufzeit: 04/17 – 03/19

### Ausgangssituation

Die aktuellen Verfahren zur Herstellung von Hybrid-Roving-Materialien, insbesondere das Commingling-Verfahren, erzeugen Hybrid-Roving-Materialien, die qualitativ nicht den aktuellen Marktanforderungen entsprechen. Es entstehen bei diesem Verfahren Schlaufen und Faserbrüche im Material, sodass die Weiterverarbeitung zu FKV-Halbzeugen erschwert sowie zum Teil unmöglich wird. Damit können die Materialkennwerte nicht in vollem Umfang genutzt werden. Durch den Drucklufteinsatz bei der Vermischung der Rovings ist das Verfahren außerdem sehr kostenintensiv. Zudem können keine Hybridrovingtapes hergestellt und nicht mehrere Hybridrovingmaterialien gleichzeitig auf einer Anlage produziert werden.

### Forschungsziel

Ziele des Projektes waren die Entwicklung und der Bau einer neuartigen Versuchsanlage, welche die flexible Herstellung von Hybrid-Roving-Materialien in Form von Hybridrovings und Hybridtapes ermöglicht. Dabei soll die Herstellung kostengünstiger und qualitativ hochwertiger erfolgen als beim Commingling-Verfahren. Außerdem sollen mehrere Hybridrovings gleichzeitig sowie nebeneinander leicht versetzt hergestellt werden können.

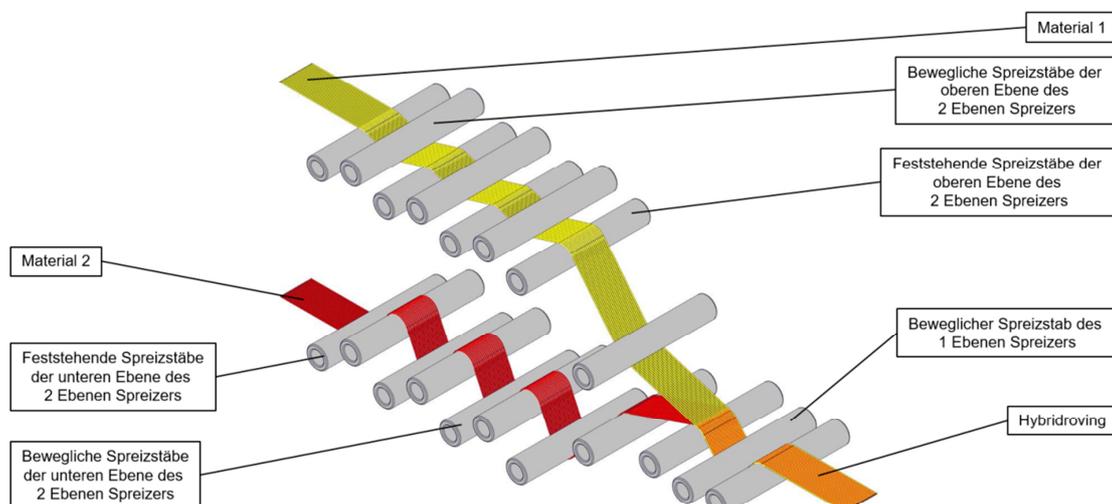
### Forschungsergebnis

Die entwickelte HyRov-Anlage (Versuchsanlage) besteht aus einem elektronisch geregelten Gatter von TEXMER, das mit EGA2000® ausgerüstet ist.

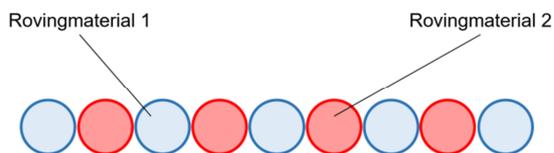
Darauf folgt eine Eingangskalibrierung für die einlaufenden Verstärkungs- und Matrixfaserrovings. Ein Spreizer mit zwei Ebenen ermöglicht die differenzierte Spreizung sowie Wärmebehandlung der Rovings. Es folgt ein weiterer Spreizer mit einer Ebene, welcher die Rovings zu einem oder mehreren Hybridrovings oder zu einem Hybridrovingtape zusammenführt bzw. vermischt. Ein Lieferwerk mit sieben Walzen fördert die Hybrid-Roving-Materialien durch die Versuchsanlage.

Die Weiterverarbeitung hängt vom hergestellten Hybrid-Roving-Material ab. Beim Hybridroving schließt sich eine Zusammenführungsöse zur Weiterleitung an einen Kreuzspulenwickler an. Bei der Herstellung mehrerer Hybridrovings werden eine entsprechende Anzahl Zusammenführungsösen oder ein entsprechend breiter S-Schlag vorgesehen. Die Rovings werden einzeln zu einem Kreuzspulenwickler mit mehreren Spulköpfen weitergeleitet. Die Herstellung eines Hybridtapes erfordert wiederum einen Scheibenspulenwickler, der einen vorgeschalteten Tänzer für die Spannung des Tapes und einen optischen Distanzsensor zur Überwachung des Scheibenspulendurchmessers besitzt.

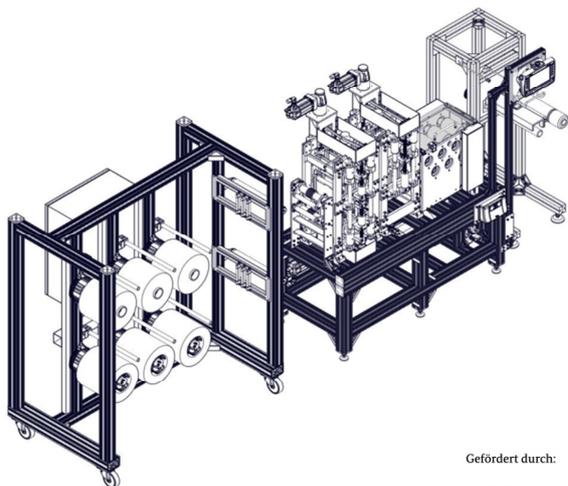
Neben der Versuchsanlage ist auch der hergestellte Hybridroving ein wesentliches Projektergebnis. Das neuartige Hybrid-Roving-Material besitzt vier wesentliche Vorteile gegenüber dem marktbeherrschenden, im Commingling-Verfahren hergestellten, Hybridroving:



- Im neuen Material gibt es keine Schlaufen und Faserbrüche. Das heißt, die Filamente der Matrix- und Verstärkungsfaserrovings liegen vollständig gestreckt vor. Dadurch ist die vollständige Ausnutzung der Materialkennwerte nach der Verarbeitung des Materials zu einem FKV-Halbzeug bzw. zu FKV-Bauteilen sichergestellt.
- Die homogene Durchmischung der Filamente von einem oder mehreren Matrixfaserrovings mit den Filamenten eines oder mehrerer Verstärkungsfaserrovings stellt eine gute bis sehr gute Imprägnierung bei der Weiterverarbeitung zu FKV-Halbzeugen bzw. FKV-Bauteilen sicher.
- Der textile Charakter des Materials ermöglicht den Einsatz zur Herstellung von Geweben, Gestrieken, Geflechtem und Gelegen. Die Verwendung bei der Herstellung von komplizierten Geometrien von FKV-Bauteilen ist ebenso möglich, da die komplizierten Bauteilgeometrien exakt abgeformt bzw. ausgefüllt werden können.
- Mit der neuen Versuchsanlage können bis zu 8 Materialien gleichzeitig kostengünstig und effektiv ohne Druckluftinsatz beim Herstellungsprozess gefertigt werden.



Prinzipschema eines Hybridrovings



ISO-Ansicht der HyRov-Anlage

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Im Ergebnis des Projektes stehen Datenbanken mit den Spreizeigenschaften für verschiedene Verstärkungsfaserrovingtypen (CF, BF, GF und Technora), für verschiedene Matrixfaserrovingtypen (PP, PA6.6, PET, PEI, PPS, PEEK und Vectran) sowie zu Vermischungseigenschaften von verschiedenen Hybridrovings (BF-GF, BF-PA66, BF-PPS, GF-PP, GF-PA6.6 etc.) zur Verfügung. Diese Datenbanken sind durch zahlreiche Spreiz- und Vermischungsversuche an verschiedenen Verstärkungs- und Matrixfaserrovingtypen entstanden.

Das Projekt wurde erfolgreich abgeschlossen. Es muss jedoch angemerkt werden, dass insbesondere bei der Vermischung der Materialien noch Verbesserungspotenzial besteht. Dies beinhaltet die weitere Optimierung zum einen der Versuchsanlage und zum anderen der verwendeten Materialien. Des Weiteren wurden innerhalb des Projektes noch keine Hybridtapes hergestellt. Auch die parallele Herstellung von Hybrid-Roving-Materialien ist bisher nicht realisiert worden. Die Voraussetzungen dafür wurden aber bereits an der HyRov-Anlage geschaffen.

### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Mit der neuen Anlage können Hybridrovings bzw. Hybridtapes als Ausgangsmaterialien zur Herstellung von FKV-Halbzeugen und FKV-Bauteilen hergestellt werden. Die HyRov-Anlage kann damit in allen Bereichen der Industrie zur FKV-Herstellung eingesetzt werden.



Spule mit vermischten GF-Rovings und BF-Rovings

Der entwickelte Hybridroving ist ebenso universell einsetzbar für die Herstellung von Geweben, Gestrieken, Geflechtem und Gelegen. Dies ist vor allem durch den textilen Charakter bedingt. Der Einsatz des Hybridtapes gestaltet sich formbedingt weniger flexibel. Die Anwendung ist vornehmlich bei der Herstellung von Gelegen zu sehen. Es werden gute Vermarktungschancen im Bereich der FKV-Herstellung sowohl national als auch international gesehen.