

## MIKROWELLE – IMPRÄGNIER- UND TROCKNUNGSVERFAHREN ZUR HOCHEFFIZIENTEN HERSTELLUNG THERMOPLASTISCHER VERSTÄRKUNGSFASERTAPES

Projektleitung: Dipl.-Ing. Marcel Meyer

Laufzeit: 07/21 – 06/23

### Ausgangssituation

Mit Faserkunststoffverbunden lassen sich endlosverstärkte leistungsfähige Bauteile mit anwendungsspezifischen Eigenschaften herstellen. Dafür werden häufig vorimprägnierte textile Halbzeuge eingesetzt. Diese eignen sich für die Großserienproduktion, da sie in großen Mengen herstellbar und maschinell weiter verarbeitbar sind. Ein Verfahren, welches gute Imprägniereigenschaften bietet, aber hohe Emissionen und Anlagenkosten aufweist, ist das Lösungsmittelverfahren. Durch das niedrigviskose Lösungsmittel können hohe, aber auch variierbare Imprägniergrade erzielt werden. Allerdings sind Emissionen und Betriebskosten auf Grund des Ausgasens und der damit verbundenen notwendigen Absaugung und Reinigung sehr hoch. Zudem dauert der Herstellungsprozess durch den Trocknungsvorgang lange und ist auf Grund des hohen Energieeintrages eher ineffizient bzw. mit hohen Prozesskosten verbunden.

### Forschungsziel

Das Ziel des Forschungsprojektes war es, in Zusammenarbeit aller Projektpartner, ein technologisches Verfahren zur Hochgeschwindigkeitsimprägnierung von Fasertapes auf Basis eines wässrigen Lösungsmittels mit thermoplastischer Matrix zu entwickeln. Zur Faserschonung und Energieeinsparung sollte die Trocknung der Fasern mittels Mikrowellen erfolgen. Dabei war die Verknüpfung der umweltfreundlicheren Eigenschaften eines Lösungsmittels auf Wasserbasis mit den energetischen Vorteilen der Mikrowellentrocknung zu einem ressourcenschonendem Imprägnierverfahren beabsichtigt.

### Forschungsergebnis

Im Projekt entstand eine Demonstratoranlage zur hocheffizienten Herstellung thermoplastischer Verstärkungsfasertapes. Dabei wurden aus einem Spulengatter zulaufende Filamentrovings in geeigneter Weise ausgespreizt und in einer Vorrichtung zur Fasertränkung mit einem wässrigen Lösungsmittel imprägniert. Durch den gesamten Imprägnierprozess war die Spreizung des Faserbandes durch geeignete Fadenführung aufrecht zu erhalten. Anschließend erfolgte die Trocknung des Faserbandes. Innerhalb der Projektbearbeitung wurden zur Spreizaufrechterhaltung und Imprägnierung des Faserbandes unter Hochgeschwindigkeitsbedingungen die erforderlichen Lösungsansätze entwickelt und konstruktiv in technische Lösungen umgesetzt. Es wurden Vorversuche zu den technisch umgesetzten Vorrichtungen unternommen, die Demonstratoranlage konfiguriert und entsprechende Verfahrensversuche zur Anlagen- und Prozessvalidierung durchgeführt.

Die entwickelte Mehrstufenimprägnierung (siehe Abbildung) erfüllt die Anforderungen an die Imprägniereigenschaften des geforderten Fasertapes. Durch Kaskadierung der entwickelten Imprägnierung lässt sich bei kompakter Anlagenbauweise die Highspeed-Imprägnierung ausgespreizter Faserbänder erreichen. Für die zur Spreizaufrechterhaltung entwickelten Fadenführungen und Vorrichtungen wurde die Wirksamkeit in den Versuchen nachgewiesen.

Für die Durchführung der Untersuchungen an der Demonstratoranlage zur Prozessparametrisierung und -validierung wurde als Fasermaterial eine E-Glasfaser mit 2400 tex Feinheit mit einem Auftragsmedium, ein PP in wässriger Lösung, gewählt. Die in der Materialvalidierung ermittelten Kennwerte entsprechen den Zielvorgaben des Projektes, wie eine stabile Tapedicke und -breite, der erreichbare Imprägniergrad sowie die Trocknungszeit des getränkten Tapes.



### Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Im Ausblick zum Projektabschluss ergeben sich Ansätze zur Weiterentwicklung der Lösungen und deren konstruktiver Ausführung. Die Demonstratoranlage steht interessierten Anwendern und für weiterführende Materialversuche und Untersuchungen zur Verfügung.

### Projektpartner

- MBE Maschinenbau GmbH Eibau
- Steinbeis- Innovationszentrum (ALP)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages