

FLORA - FLEXIBLE ABLAGE UND FIXIERUNG VON FASERSTRÄNGEN

Projektleitung: M.Eng. Stephan Teglas

Laufzeit: 05/22 – 10/24

Ausgangssituation und Forschungsziel

Die technologische Schrittfolge zur Erzeugung einer bauteilangepassten Verstärkungsstruktur kann in mehrere Abschnitte untergliedert werden. Unter anderem müssen verschiedene Stranggeometrien mit Endlosfaserverstärkung bereitgestellt und dem Stranglege-Verarbeitungsprozess zugeführt werden. Dies muss in einer reproduzierbaren und hohen Qualität erfolgen. Je nachdem welche Geometrie, welcher Faservolumengehalt und welches Faser-Matrix-System die Faserstränge aufweisen, sind diese unterschiedlich starr bzw. flexibel. Durch die Einbringung von Wärme werden die Stränge flexibler und können konturgerecht verlegt werden. Die Wärmeeinbringung kann durch verschiedene Lösungsprinzipien (Infrarot, Warmluft, Kontaktwärme usw.) erfolgen. Durch das lastpfadgerechte Ablegen von Endlosfaserbündeln in Kombination mit dem Matrixsystem (Thermoplast) sollte weiteres Potenzial zur Gewichtsreduzierung für Spritzguss- oder auch Pressbauteile erschlossen werden, indem die Filamentbündel eine Verstärkungsstruktur bilden, die von der Krafteinleitung über die Lastpfade durch das gesamte Bauteil bis zu den jeweiligen Lasteinleitungsbereichen führen. Alle weniger belasteten Bereiche des Bauteiles können entsprechend dünner ausgelegt werden, was neben der Gewichtsreduktion auch Ressourcen einspart. Die Halbzeugstrukturen können aber auch für andere Weiterverarbeitungsschritte genutzt werden. So können diese Strukturen zur Abbildung der Lastpfade bzw. Faservorzugsrichtung z. B. bei der Herstellung von Fließpressbauteilen verwendet werden, welche danach in einem Presswerkzeug ihre endgültige Form erhalten.

Forschungsergebnis

Das Anlagensystem verarbeitet thermoplastisch imprägnierte Verstärkungsfasern verschiedener Zusammensetzung. Das können Carbon-, Glas-, Basalt-, Aramid-, und Naturfaserrovings aus Endlosfasern sein.



Abbildung 1: Gesamtanlage

Im Vergleich zum aktuellen Stand der Technik wird voll- oder teilkonsolidiertes Material auf einem flexibel adaptierbaren Tisch abgelegt. Das Strangmaterial wird dabei nur partiell erhitzt, um lediglich die für eine Richtungsänderung vorgesehenen Bereiche flexibel abzulegen. Das hat den Vorteil, dass das nicht erwärmte Strangmaterial seinen Querschnitt beibehält. Zum Vergleich: Bei der 3D-Skelett-Wickeltechnik wird eine speziell ausgearbeitete Aufnahmestruktur (Hilfswerkzeug) zum Bewickeln benötigt bzw. die Stränge haben nach dem Ablegen keinen definierten Querschnitt. Außerdem erfolgt hier eine komplette Erwärmung des Materials, da die verwendeten Hybridrovings unkonsolidiert vorliegen und somit die Faser-Matrix-Anbindung (Imprägniergrad) noch erzeugt werden muss. Aufgrund der Verwendung von konsolidierten Strangmaterialien ist bei der entwickelten Lösung bereits ein gewünschter Imprägniergrad der Fasern vorhanden. Mit Hilfe der weitestgehenden Erhaltung der Strangquerschnitte wird zusätzlich eine exakte und prozesssichere Positionierung der Struktur im Werkzeug des nachfolgenden Spritzguss- oder Pressverfahrens ermöglicht.

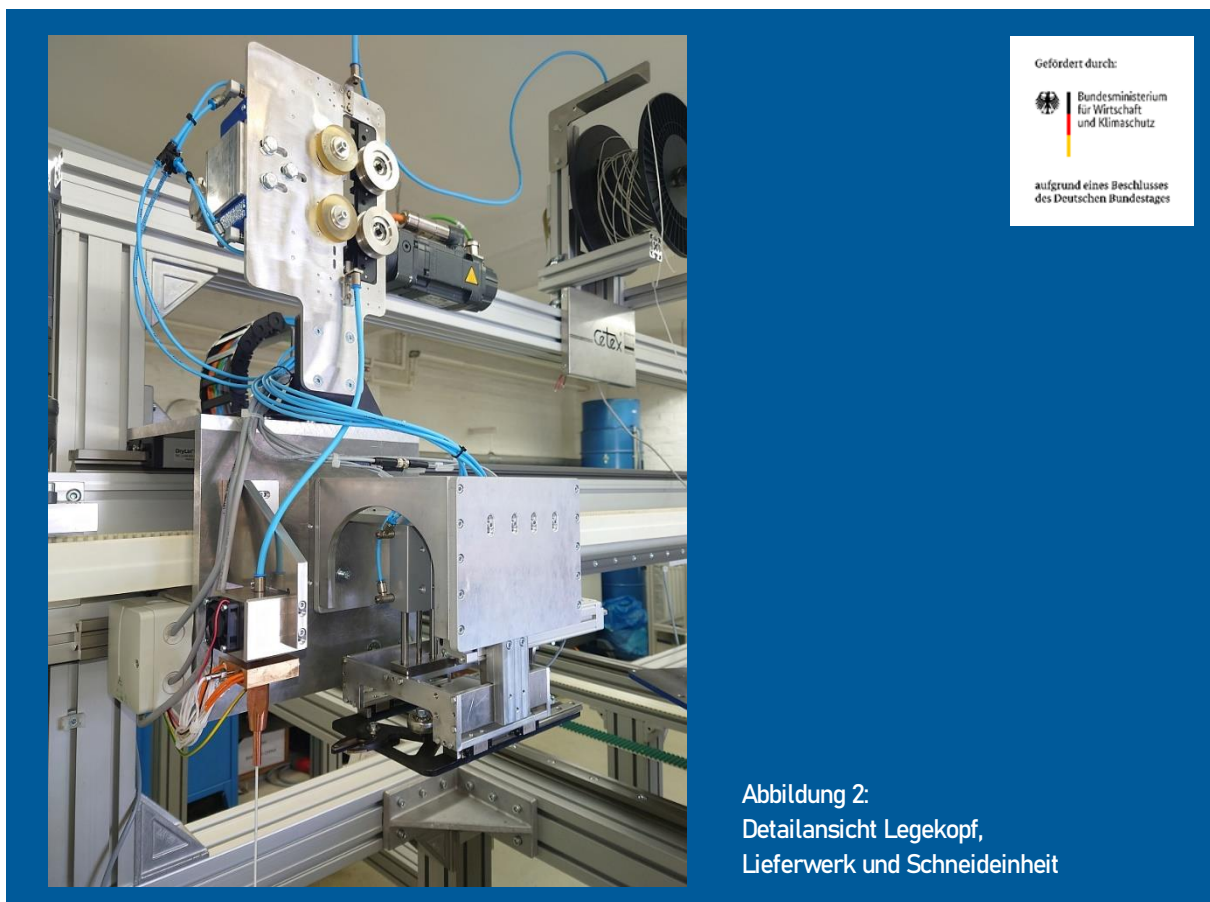


Abbildung 2:
Detailansicht Legekopf,
Lieferwerk und Schneideinheit

Anwendung und wirtschaftliche Bedeutung

Das lastpfadgerechte Ablegen von Endlosfaserbündeln in Kombination mit dem Matrixsystem (Thermoplast) bietet Leichtbaupotenzial für Spritzguss- oder auch Pressbauteile. Die Anwender profitieren von einer Reduzierung bewegter Massen sowie der Einsparung von Materialien und Rohstoffen.

Zielgruppen für die neu entwickelten Anlagentechnik sind folgende Branchen:

- Automobilindustrie
- Schienenfahrzeugbau
- Flugzeugbau.