

Materialien und Verfahren für den Faserverbund-Leichtbau



Fasereinfluss bei der Flechtpultrusion

Forschungsthemen:

- Verbesserung der Imprägnierung mit duroplastischen und thermoplastischen Matrixmaterialien
- Technische und wirtschaftliche Optimierung von Textil- und Preformingprozessen
- Entwicklung von Faserverbundgradientenwerkstoffen, Faser- und Garnentwicklung, Faserhybridisierung, Textiltechnologie
- Multifunktionale Verbunde: Einbau von Sensorik /Aktorik
- Automatisiertes Handling von Textilverstärkungsstrukturen in der Faserverbundtechnik
- Bionik-Composites
- Naturfaserverbundwerkstoffe

Leistungen:

- Faserverbundwerkstoffen
- Pultrusions- und Flechtpultrusionsverfahren
- Infusionsverfahren
- Pressen
- Simulation
- Preforming

Themenschwerpunkte

Zentrales Thema des Kompetenzzentrums Polymere und Faserverbunde ist die Weiterentwicklung von Polymeren, Fasern, Textilien und Matrixsystemen sowie die Optimierung textiler Verfahren und Faserverbundherstellungstechniken. Ziel ist es, die Herstellung von technisch und wirtschaftlich optimierten Faserverbundwerkstoffen zu ermöglichen und damit den Wirtschaftsstandort im weltweiten Wettbewerb zu stärken.

An den DITF steht dazu die gesamte Prozesskette von der Auslegung und Simulation über Textil- und Preformprozesse sowie die Fertigung der Verbundbauteile bis zur Bauteilprüfung zur Verfügung und wird kontinuierlich weiterentwickelt.



Technische Pflanzenhalme und pultrudierte Rohre

Verfahrensentwicklung und -optimierung

Um die Einsatzmöglichkeiten für Faserverbundwerkstoffe zu erweitern, müssen verbesserte und kostengünstigere Fertigungsmethoden entwickelt werden. An den DITF werden dazu verschiedene Ansätze verfolgt, wie z. B. die Entwicklung verbesserter Technologien zur Preformfertigung oder der Einsatz von Mikrowellen anstelle konventioneller Werkzeugbeheizung.

In verschiedenen Projekten wird die Herstellung von Faserverbundwerkstoffen mittels Pultrusion und Flecht-pultrusion erforscht. Ein wichtiger Forschungsschwerpunkt ist hier die Herstellung des technischen Pflanzenhalms, einem Faserverbundprofil nach dem Vorbild der Natur.

Ein weiteres Ziel ist die Anpassung und Weiterentwicklung textiler Techniken an die Verarbeitung von hochfesten, empfindlichen Hochleistungsfasern. Dazu zählt auch die Entwicklung spezieller Fügeverfahren für Faserpreforms. Neben der allgemein üblichen Nähetechnik werden an den DITF spezielle Fügeverfahren wie Gefrierfügen und graduelle Bindertechniken entwickelt.

Faser- und Garnentwicklung

Im Bereich der Fasergarnforschung wird derzeit an der Entwicklung eines Verfahrens für die Verarbeitung von Carbonfasern gearbeitet. Mit diesem Verfahren sollen Carbonfasergarne mit herausragenden Tiefzieheigenschaften hergestellt werden. Ein anderer Schwerpunkt in diesem Bereich ist die Entwicklung verschiedener Verfahren zur Hybridisierung von Glas- oder Carbonfasern wie beispielsweise Pulextrusion.

Faserverbundgradientenwerkstoffe

Entwicklung von teilversteiften Strukturen mit Steifigkeitsübergängen im Rahmen der DFG-Forschergruppe HIKE der Universität Stuttgart.

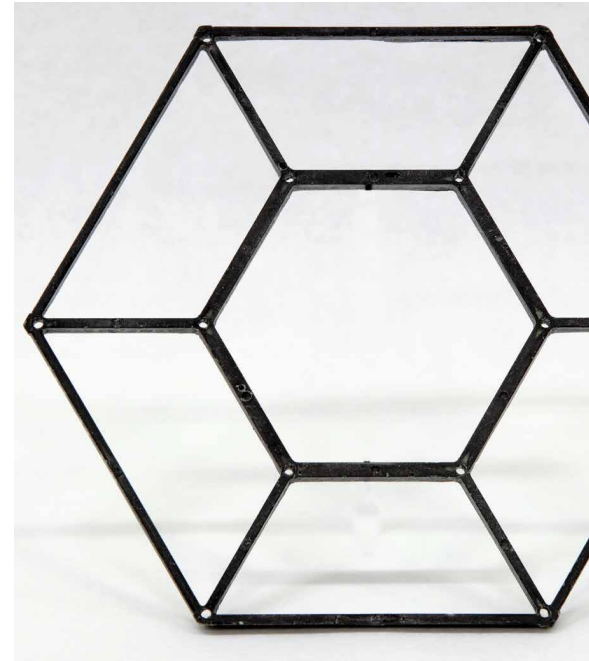
Webtechniken für Faserverbundwerkstoffe



Multifunktionale Verbunde: Einbau von Sensorik/Aktorik

In die Verbundbauteile sollen, neben ihren strukturellen Eigenschaften, weitere Funk-tionalitäten integriert werden. Ein mögliches Beispiel hierfür ist die Einbringung von faseroptischen Sensoren in die Bauteile, um eine ständige Überwachung im Betrieb zu ermöglichen.

Die DITF beschäftigen sich auch mit der Entwicklung von textilbasierten Sensoren und Aktoren im Bereich der Überwachung von Vitalparametern von Lebewesen, die sich in modifizierter Form auch für die Überwachung von Faserverbundbauteilen eignen.



Automatisiertes Handling von Textilverstärkungsstrukturen

Seit Jahrzehnten entwickeln die DITF automatisierte Prozesstechniken für Textilien unter Einsatz von Robotern. Hier wurde die Gefrierreifertechnik entwickelt und im Bereich der Konfektion eingesetzt. Die DITF befassen sich

auf dieser Basis mit dem automatisierten Handling von Textilien und Halbzeugen für die Faserverbundtechnik, um kostengünstig solche Bauteile herstellen zu können.

Bionik-Composites

Bei der Entwicklung bionischer Faserverbundmaterialien arbeiten die DITF eng mit zoologischen und botanischen Forschungseinrichtungen zusammen. Erfolgreiche Beispiele für die technische Umsetzung biologischer Prinzi-

pien an den DITF stellen die Entwicklung des technischen Pflanzenhalms und der schockabsorbierenden Transportpalette dar.

Radialflechtmaschine für das Umflechten komplexer Geometrien mit Handhabungsroboter am DITF



Geflochtene Verzweigungen mit ihrem biologischen Vorbild



UNSER ANGEBOT IM DETAIL:

Auslegung und Herstellung von Faserverbundwerkstoffen

An den DITF werden auf Basis von Geweben, Maschenwaren, Geflechten und Vliesstoffen Faserverbund-Bauteile konzipiert und bis zum fertigen Produkt realisiert. Dafür bieten die am Institut vorhandenen Kompetenzen über die gesamte textile Produktionskette hinweg sowie moderne Forschungs-, Entwicklungs- und Produktionsanlagen optimale Rahmenbedingungen.

Pultrusions- und Flechtpultrusionsverfahren

Hierbei werden faserverstärkte Profile mit verschiedenen Querschnitten hergestellt. Es werden sowohl duroplastische als auch thermoplastische Matrixmaterialien verarbeitet. Eine Besonderheit an den DITF ist die Flechtpultrusion, bei der der Flechtprozess und damit die Preformherstellung direkt in die Pultrusionslinie integriert ist. Dadurch ist dieses Verfahren hochproduktiv und kostengünstig und eignet sich speziell für die Herstellung von Serienprodukten. Mittels Flechtpultrusion hergestellte Verbundprofile weisen interessante mechanische Eigenschaften auf, wie beispielsweise eine hohe Dämpfung. Die DITF verfügen über mehrere Pultrusionsanlagen, auch für gekrümmte Bauteile. Im Rahmen eines BMBF-Vorhabens werden dort neuartige Harzvernetzungstechniken eingesetzt, z. B. die Mikrowellentechnik.

Infusionsverfahren

Im RTM-Verfahren können textile Verstärkungen schnell und kostengünstig imprägniert werden. Durch die Anwendung von Vakuuminfusionsverfahren oder herkömmlichen Vakuumsackverfahren für die Handlaminat- und Prepregverarbeitung können kostengünstig und schnell Faserverbundbauteile mit komplexen Geometrien hergestellt werden. Sie eignen sich hervorragend für Vorversuche oder die Herstellung von Prototypen oder Kleinserien. Mit diesen Verfahren ist es auch möglich, Bauteile in Sichtcarbonqualität zu fertigen.

Pressen

Mit beheizbaren Pressen werden thermoplastische Verbundwerkstoffe hergestellt oder durch Umformen weiterverarbeitet. Außerdem können Duroplaste bei erhöhten Temperaturen unter Druck ausgehärtet werden.

Simulation

An den DITF werden verschiedene Programme für FEM-Berechnungen eingesetzt. Material- und Bauteilsimulationen können mit ANSYS, LS-DYNA und Strand7 (Strauss 7) durchgeführt werden.

Preforming

Zur Entwicklung von automatisierten Preformtechnologien wie Flechten, Nähen, Tuften und Fiber Placement kann an den DITF auf große Erfahrung im Bereich der Automatisierung für die Textilindustrie sowie die nötige Ausstattung zurückgegriffen werden.

Die Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf (DITF) sind Europas größtes Textilforschungszentrum. Vom Molekül bis zum fertigen Produkt forschen und entwickeln die DITF entlang der gesamten textilen Wertschöpfungskette und beziehen dabei auch Unternehmensabläufe und Geschäftsmodelle mit ein. Vielfältige textile Prüfleistungen, Prototypenbau und eine Pilotfabrik runden das Angebot ab.

Das Kompetenzzentrum Polymere und Faserverbunde beschäftigt sich mit der Entwicklung und Funktionalisierung von Polymeren für Faser und Matrices in der Faserverbundtechnik. Anwendungsbereiche sind die Luft- und Raumfahrt, Automotive, Architektur sowie der Maschinen- und Anlagenbau.

Kontakt

Patrick Kaiser M.Sc.

Stv. Leiter Kompetenzzentrum Polymere & Faserverbunde
Faserverbundtechnologie
T +49 (0)711 93 40-482 | patrick.kaiser@ditf.de