

Weiterentwicklung und Anwendung thermoplastischer endlosfaserverstärkter mehraxialer Gitterstrukturen als Funktionselement (Funktionsgitter)

282 ZBR

Ziel des Vorhabens war eine anforderungs- und verarbeitungsgerechte Weiterentwicklung thermoplastischer endlosfaserverstärkter mehraxialer Gitterstrukturen als Funktionselement sowie deren Weiterverarbeitung zu Leichtbauteilen. Dabei sollten möglichst kostengünstige Verarbeitungsverfahren eingesetzt werden.

Die multiaxialen Funktionsgitter bestehen aus einer Verstärkungs- und einer thermoplastischen Matrixkomponente. Dazu werden vorrangig Parallel-Hybridgarne aus Glas- und Polypropylenfilamenten eingesetzt. Sie sind als Fadenscharen lagenweise übereinander geschichtet und mittels maschenbildender Nähfäden unter dem Einsatz von modifizierten Nähwirktechniken miteinander verbunden. Die Aktivierung der thermoplastischen Komponenten durch eine Infrarotstrahlungseinheit, die in die Wirkmaschine integriert ist, ermöglicht eine Vorkonsolidierung der Gitter. Dieser Schritt ist die Basis für die optimale Ausnutzung des Verstärkungspotenzials der Gitterstrukturen bei der Weiterverarbeitung.

Durch einen Nadelbarrenversatz ist auch ein symmetrischer Aufbau von biaxialen Gittern möglich. Die Kettfadenmanipulation mit einer speziell dafür entwickelten Einrichtung erlaubt außerdem die belastungsangepasste Positionierung zusätzlicher Kettfäden auf unterschiedlichen Basisgittern und lässt sich auch zum Einbau von Funktionselementen in die Gitter nutzen. Damit können z. B. Carbonfäden zur Umsetzung einer Heizfunktion oder Zusatzfäden zur lokalen Aufdickung eingearbeitet werden.

Aus den Untersuchungen zum Verformungsverhalten lassen sich Mindestanforderungen an die vorkonsolidierten Gitterstrukturen in Form von Kennwertniveaus ableiten, die eine erfolgreiche Weiterverarbeitung - hier vor allem im Spritzgießprozess - gewährleisten. Für die angestrebten Zusatzfunktionen der Gitter sind die relevanten Kenngrößen, wie etwa die erreichbaren Temperaturen, nachgewiesen worden.

Die durchgeführten Verarbeitungsversuche an vorkonsolidierten Gittermustern und Qualitätssicherungsmaßnahmen zeigen eine sehr gute Handhabbarkeit der Strukturen und eine deutlich verbesserte Faser-Matrix-Anbindung. Die Positionierung der textilen Gitter während der Verarbeitung erfolgte vor allem durch geeignetes Preforming. Im Rahmen einer umfangreichen werkstoffmechanischen Charakterisierung konnte gezeigt werden, dass die Gitterverbunde ein deutlich besseres Crash- und Impactverhalten als vergleichbare Werkstoffe aufweisen. Die in-plane-Eigenschaften liegen in etwa auf dem Niveau ähnlicher Spritzgießwerkstoffe.

Die in diesem Projekt ermittelten Kennwerte wurden in einem Demonstrationsobjekt umgesetzt, das von den Mitgliedern des Projektbegleitenden Ausschusses ausgewählt wurde. Dabei handelt es sich um eine im Long Fibre Injection (LFI)-Verfahren hergestellte gitterverstärkte Türinnenverkleidung für PKW. Mit Hilfe von Strukturversuchen bei hochdynamischer Belastung wurde die positive Verstärkungswirkung der Gitter aufgezeigt. Darüber hinaus konnten in das Demonstrationsbauteil zahlreiche Zusatzfunktionen integriert werden. Mit solchen Funktionsgitter-Verbunden lassen sich künftig unter Berücksichtigung von markt- und kostenrelevanten Aspekten neue Produktgruppen für erfolversprechende Leichtbaulösungen erschließen.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 04/08 bis 09/10 an der **TU Dresden, Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik** (01062 Dresden, Tel.: 0351/463-39183) unter der Leitung von Dr. E. Hufnagl (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. Ch. Cherif) und der **TU Dresden, Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik** (01062 Dresden, Tel.: 0351/463-38142) unter der Leitung von Prof. Dr. W. Hufenbach (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. W. Hufenbach).

[-> TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 282 ZBR der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages