

Projekttitle: DurableHybrid - Optimierung und industrielle Anwendung von dauerfesten, dynamisch beanspruchten Hybrid-Faserverbundkunststoffen

Partner: Prause Durotec GmbH,
C. Cramer, Weberei GmbH & Co. KG
Krempel GmbH
Institut für Strukturmechanik und Leichtbau der RWTH Aachen
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen

Laufzeit: 01/2021 bis 12/2022

Förderträger: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (MGU)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Direktor

Hauke Kröger
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

11.02.2021

Mission Statement

Der Einsatz von Leichtbauwerkstoffen zur Gewichtseinsparung wird vorrangig in der Luftfahrt, in der Automobilindustrie und zunehmend auch bei bewegten Teilen im allgemeinen Maschinenbau eingesetzt. Insbesondere die Werkstoffgruppe der Faserverbundkunststoffe (FVK) zeichnet sich durch eine überlegene dichtespezifische mechanische Leistungsfähigkeit und der Möglichkeit einer belastungsangepassten sowie funktionsintegrierten Bauweise aus.

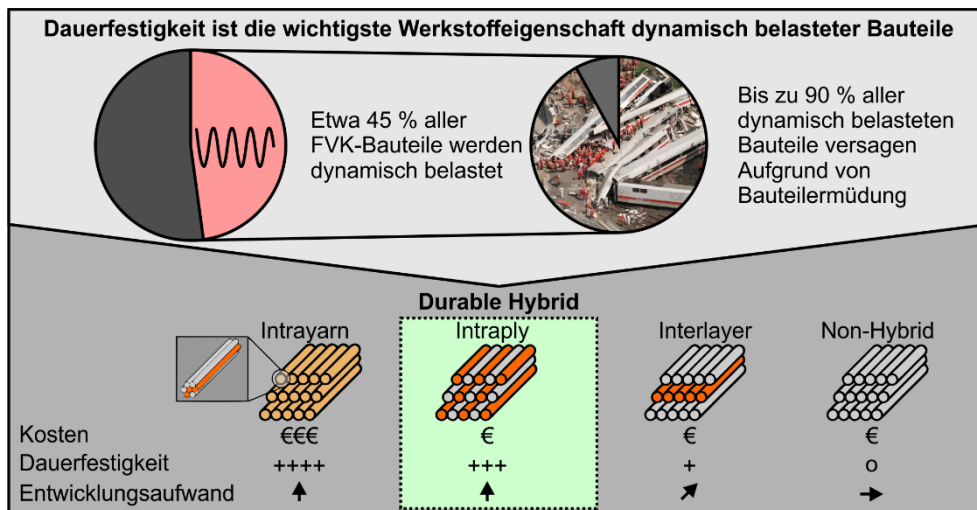
Ein im Zuge der Multimaterialbauweise vielversprechendes Konstruktionsprinzip ist die Hybridisierung des FVK-Werkstoffes selbst. Dabei werden mehrere Faserarten in einem FVK-Bauteil kombiniert, um die spezifischen Vorteile der unterschiedlichen Faserarten zu nutzen und gleichzeitig die Nachteile zu kompensieren. Jedoch ist die Auslegung aufgrund von Faktoren wie der Faserdurchmischung oder -positionierung sehr aufwendig. Zudem muss die Auslegung für jedes Bauteil anwendungsspezifisch erfolgen, um eine ideale Ausnutzung der dynamischen Fasereigenschaften zu ermöglichen. Zwar konnte im Forschungsumfeld die Eigenschaftsverbesserung bereits nachgewiesen werden, jedoch mangelt es an der kommerziellen Verfügbarkeit von standardisierten hybriden Halbzeugen und Auslegungsmethoden. In der Folge werden für dynamisch beanspruchte Bauteile (z. B. Federelemente) nicht-hybride FVK eingesetzt. Diese verfügen jedoch

im Vergleich zu hybriden-FVK, bei gleichem Bauteilgewicht, über eine reduzierte Dauerfestigkeit und somit über eine geringere Lebensdauer. Demzufolge weisen nicht-hybride-FVK einen signifikant schlechteren CO₂-Fußabdruck auf.

Das Ziel des beantragten Forschungsvorhabens DurableHybrid ist daher, den CO₂-Fußabdruckes von dynamisch beanspruchten FVK-Bauteilen kosteneffizient um 30 % zu verbessern.

Lösungsweg

Der Ansatz zur Zielerreichung ist die Erhöhung der Dauerfestigkeit durch Hybridisierung der flächigen Textil-Halbzeuge (sog. Intraply-Hybridisierung). Die Umsetzung erfolgt am Beispiel von biegebelasteten Federelementen (Blattfedern) des Maschinen- und Anlagenbaus, welche in ähnlicher Form in nahezu allen technischen Anwendungen branchenübergreifend wieder zu finden sind. Die kommerzielle Nutzung von hybriden Intraply-Halbzeugen zur Verbesserung des dynamischen Eigenschaftsprofils von FVK bildet den zentralen Innovationscharakter des Vorhabens.



Im Rahmen des Projektes werden mithilfe umfassender statischer und dynamischer Versuchsreihen zunächst hybride Intraply-Halbzeuge entwickelt, charakterisiert und Simulationsmodelle abgeleitet. Durch die gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend Prototypen von hybriden Intraply-FVK-Federelementen ausgelegt, hergestellt und im betrieblichen Umfeld getestet. Die dabei gewonnenen material- und modellspezifischen Daten werden abschließend digital aufbereitet und bereitgestellt, sodass sie kostenfrei nutzbar für die Auslegung von dynamisch beanspruchten FVK-Bauteilen

verwendet werden können. Anwender können dadurch aus standardisierten, hybriden Halbzeugvariationen auswählen und erhalten bauteilspezifische Empfehlungen zur Erhöhung der dynamischen Eigenschaften (v. a. Dauerfestigkeit).

Infolge des erhöhten Hybridisierungsgrades und der damit einhergehenden verlängerten Lebensdauer von FVK-Bauteilen kann der CO₂-Ausstoß allein Deutschland um schätzungsweise 1,1 Mio. Tonnen im Jahr reduziert werden.

Danksagung:

Wir danken dem *Bundesministerium für Wirtschaft und Energie* für die Förderung des Projektes im Rahmen des *Technologietransfer-Programm Leichtbau*

Kontakt:

Hauke Kröger

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Composite Production

Tel.: +49 241 80-23267

hauke.kroeger@ita.rwth-aachen.de

Partner:



Institut für
Strukturmechanik
und Leichtbau



PRAUSE DUROTEC
composite leaf springs and customized parts

KREMPEL



C. CRAMER & CO.
INDUSTRIAL FABRICS

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages