

Projekttitle: NATUREPERFORMANCE - Modellierung der mechanischen Eigenschaften von Bauteilen aus naturfaserverstärkten Kunststoffen (NFK)

Partner: Leibniz-Institut für Verbundwerkstoffe, Kaiserslautern

Laufzeit: 01.01.2021 – 31.12.2022

Förderträger: AiF/IGF

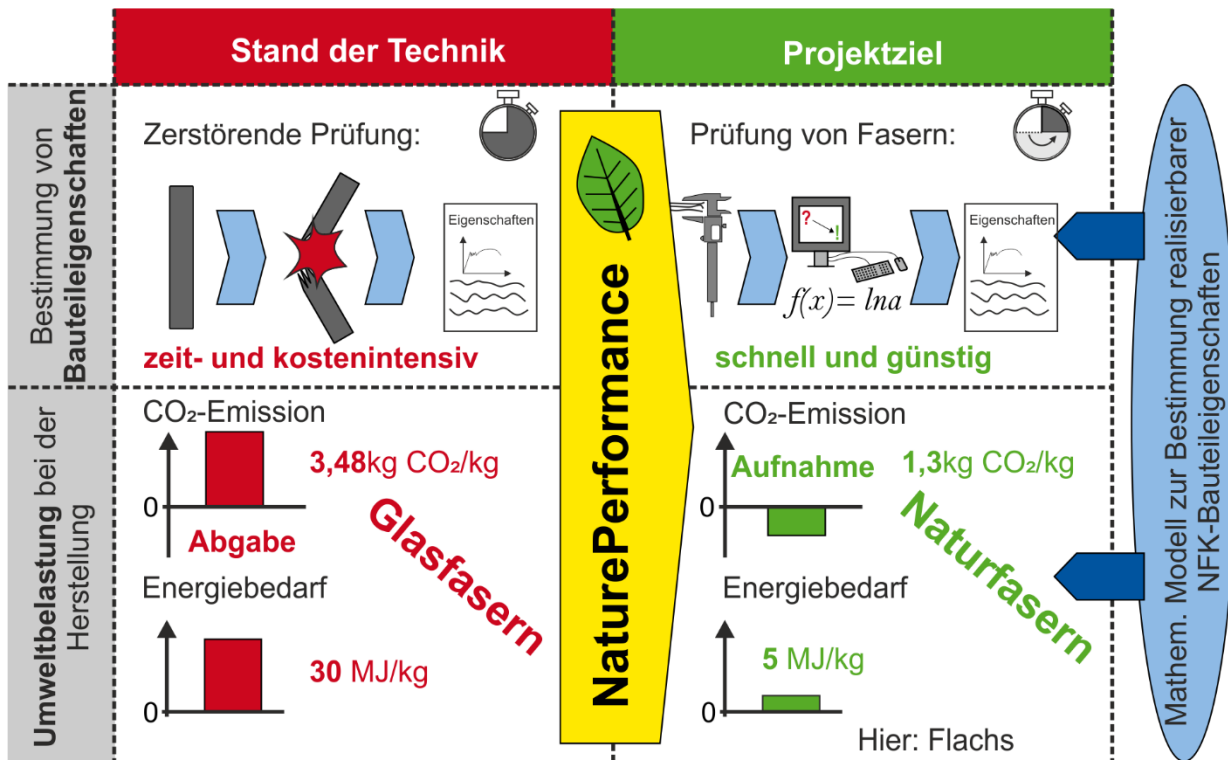
Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Direktor

Jonas Broening
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Mein Zeichen: JB
11.03.2021

Mission Statement

Die Einhaltung von Emissionsgrenzen und die Eindämmung des Treibhaus-effektes sind von zentraler Bedeutung für die heutige Wirtschaft und Gesellschaft. Derzeit werden weltweit jährlich über 10 Millionen Tonnen Verbund-Werkstoffe eingesetzt. Naturfasern in naturfaserverstärkten Kunststoffen (NFK) könnten aufgrund ihrer neutralen CO₂-Bilanz und den geringen Energieaufwendungen zur Verarbeitung einen wichtigen Beitrag im Kampf gegen die Klimaerwärmung leisten. Aufgrund schwankender Eigenschaften werden Naturfasern bisher weit weniger als sinnvoll möglich eingesetzt. Die Defizite des aktuellen Standes der Technik und die Ziele des Projektes sind nachfolgend dargestellt.



Die Schwankungen der Fasereigenschaften sind unter anderem auf verschiedene Fasersorten, Röste, Anbaugebiete, klimatische Bedingungen und

Anbaujahre zurückzuführen. Zum Ausgleich der schwankenden Eigenschaften der Naturfasern werden diese als Mischungen eingesetzt. Die Eigenschaften der Mischung werden durch die Anteile verschiedener Fasern konstant gehalten. Anhand von aufwändigen zerstörenden Prüfungen werden die mechanischen Eigenschaften der Bauteile überprüft und die Mischung iterativ angepasst. Diese Vorgehensweise stellt insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) eine große Hürde für den Einstieg in den NFK-Markt dar. Sowohl die Testverfahren als auch die Überdimensionierung führen zu einem unnötigen Verbrauch an Energie, Zeit und Material, was die Verarbeitung, gerade für KMU, unattraktiv macht. Bei einer Überdimensionierung von 20 % wird allein in Europa pro Jahr NFK im Wert von ca. 40 Mio. € unnötig produziert.

Lösungsweg

Im Rahmen des Projektes NATUREPERFORMANCE wird ein Modell entwickelt, das die Berechnung der realisierbaren Eigenschaften von Bauteilen aus naturfaserverstärktem Kunststoff anhand schnell und günstig zu bestimmender Eigenschaften der verwendeten Naturfasern ermöglicht. Ziel ist es, dass Fasern bei der Anlieferung schnell durchführbaren Standard-Wareneingangskontrollen unterzogen werden. Die Ergebnisse werden anschließend in das Modell eingegeben. Das Modell berechnet anhand der Fasereigenschaften die realisierbaren Bauteileigenschaften.

NFK stellen in vielen Fällen eine potentielle Alternative gegenüber glasfaserverstärkten Kunststoffen (GFK) dar. In Europa haben GFK mit einem Produktionsvolumen von 2,8 Mio. Tonnen pro Jahr einen Marktanteil an Faserverbundwerkstoffen von rund 95 % (Stand: 2018) [WSK18]. Der Marktanteil Naturfaserverstärkter Kunststoffe (NFK) ist mit prognostizierten 120.000 Tonnen pro Jahr für das Jahr 2020 (Stand 2012: 92.000 Tonnen) vergleichsweise gering [Car15]. Aufgrund der Nachhaltigkeit von Naturfasern wird mit steigendem Einsatz von Naturfasern in Verbundbauteilen ein wichtiger Beitrag zur Erfüllung der Klimaziele geleistet [CP17]. Naturfasern nehmen während des Wachstums CO₂ aus der Atmosphäre auf und es wird bei vergleichbaren Eigenschaften der Fasern bis zu 77 % weniger Primärenergie gegenüber Glasfasern für die Faserherstellung benötigt [HC11]. Bei einer Substitution von 5 % des weltweiten GFK-Einsatzes mit Vliesstoffen durch NFK, entsteht ein zusätzlicher Umsatz von über 390 Mio. € (Abschätzung mit einem NFK Kilopreis von 1,65 €, konservative Abschätzung zum unteren Rand) [GTM13, Nov11, FNR14]. Zusätzlich wird bei einer Substitution von 5

% des weltweiten GFK-Bedarfs durch NFK werden pro Jahr mehr als 2,2 Mio. Tonnen CO₂ eingespart.

Der wirtschaftliche Nutzen bei steigendem Einsatz von NFK geht weit über die reinen Hersteller der NFK-Bauteilhersteller hinaus. Hinzu kommen die Betriebe entlang der Produktionskette, beginnend beim Faseranbauer bis hin zum Endverarbeiter. Zumeist handelt es sich bei diesen Betrieben um KMU. Mittels des NATUREPERFORMANCE Modells werden die Einstiegs-Hürden und Kosten für die Herstellung von NFK-Bauteilen erheblich gesenkt. Zusätzlich wird Überdimensionierung verhindert. Das Modell eliminiert damit einen großen Unsicherheitsfaktor bei der Herstellung von NFK-Bauteilen. Der Markteinstieg für neue Firmen wird erleichtert und sorgt so für eine Diversifizierung des Marktes. Zusätzlich wird die Stellung regionaler Faserlieferanten gestärkt. Durch das Projekt wird der Einsatz von NFK-Bauteilen gegenüber herkömmlichen Werkstoffen, wie GFK, wettbewerbsfähiger. Im Vergleich zu GFK ist der CO₂-Footprint von NFK für die Dauer der Nutzung negativ und leistet somit auch langfristig einen Beitrag zum Erreichen der Klimaziele.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 21240 N wird im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Kontakt

Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen University

Jonas Broening, M. Sc.

Otto-Blumenthal-Straße 1, 52074 Aachen

Tel.: +49 (0241) 80 - 23479

Fax: +49 (0241) 80 - 22422

E-Mail: jonas.broening@ita.rwth-aachen.de