QB3R

QS-gefertigte Hochleistungsbauteile auf Basis 100% biobasierter Rohstoffe mit hohem Reparatur- und Recyclingpotential

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, Kreislaufwirtschaft, Kreislaufwirtschaft 2021 (KP)	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2022	**Projektende**	31.12.2024
Zeitraum	2022 - 2024	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Biopolymer, Reparatur, Recycling, LCA		

Projektbeschreibung

Faser-Kunststoff-Verbundwerkstoffe (FKV) bieten sich in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen als Werkstoffe für langlebige Sachgüter an. FKV können als Leichtbaumaterialien in höchster Vollendung eingesetzt werden und liefern damit einen hervorragenden Beitrag zur Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die FKV mit Naturfasern als Verstärkungsmaterial (NFK) und biobasierten Kunststoffen als einhüllendes Matrixmaterial verwendet werden. Während Naturfasern bereits vielfältig eingesetzt werden, sind die für langlebige Sachgüter benötigten duromeren Harzsysteme bislang und bestenfalls nur als teilweise biobasierte Materialien verfügbar. Im Bereich der Hochleistungsharze werden derzeit weit überwiegend petrochemisch hergestellte Epoxidharze auf Basis von Bisphenol-A verwendet, ein Harzsystem, welches aufgrund toxikologischer Bedenken zunehmend zur Diskussion gestellt wird.
Das gegenständliche Vorhaben „QS-gefertigte Hochleistungsbauteile auf Basis 100% biobasierter Rohstoffe mit hohem Reparatur- und Recyclingpotential“ (kurz: QB3R) zielt darauf ab Epoxidharzsysteme mit einem biobasierten Kohlenstoffanteil von 100% zu entwickeln. QB3R-Harze sollen in ihren Bestandteilen toxikologisch unbedenklich sein und sich mit einer breiten Palette an Verarbeitungstechniken qualitätsgesichert zu Hochleistungsbauteilen für langlebige Sachgüter verarbeiten lassen. Sie sollen der Gruppe der Vitrimere zugeordnet sein und bietet damit die Möglichkeit der Nach- bzw. Neuvernetzung. Auf Basis der Vitrimer-Funktionalität sollen innovative Reparatur- und Recyclingkonzepte aufgezeigt und damit die Lebenszyklen nachhaltig verlängert sowie der Grad des Downcyclings bei der Wiederverwertung deutlich reduziert werden. Eine zugehörige LCA wird hierzu eine belastbare Datenbasis liefern und soll bewerten, ob biobasierte Ausgangsmaterialien ökologisch vorteilhaft sind und anhand welcher Parameter sich deren Funktionalität in der Ökobilanz berücksichtigen lässt. Das Vorhaben wird im Themenkomplex der biobasierten NFK Materialien einen deutlich über den Stand der Technik hinausgehenden Wissenszuwachs in folgenden Bereichen liefern:

- Analyse und Entwicklung geeigneter Synthesemethoden und Rezepturen
- Einsatz robuster Verarbeitungsprozesse
- Nutzung minimalinvasiver Prozessmonitoringmethoden
- Einsatz lebenszykluserweiternder Reparaturmethoden
- Recyclingverfahren mit deutlich reduzierter Gefahr des Downcyclings
- Belastbare LCA

Die damit gewonnenen grundlegenden Erkenntnisse sollen die Ausgangsbasis bilden um in nachfolgenden Entwicklungen die zielgerichtete Umsetzung von marktrelevanten Produkten zu ermöglichen.

Abstract

Fiber reinforced polymer composites (FRPC) are favorite materials for various applications in which durable consumer goods are aimed. FRPC can be used as perfect lightweight materials and do support excellently sustainability and conservation of resources. This is the case especially if the FRPC consist of natural fibers (NFRP) as reinforcement and a biobased resin as matrix material. Although natural fibers are already used in various applications, thermoset resins for durable components in best case are only based on partly biobased materials. In the field of high performance resin systems today most often petrochemically gained epoxy resins based on Bisphenol-A are used. These resins are increasingly under discussion due to some toxicological doubts.
The present project “Quality controlled high performance components consisting of 100% biobased resins with high potential in repair and recycling” (QB3R) aims to develop epoxy resin systems having a 100% biobased carbon content. The QB3R-resins shall consist of ingredients, which are non-toxic. The resin should be processable by various different processing techniques and deliver quality controlled durable high performance components. The resin system aimed does relate to the group of vitrimers. It offers capability to be post- and re-cured. Based on this vitrimer functionality, innovative repair and recycling concepts are aimed to be developed. Accordingly, a life cycle extension and a reduced risk of downcycling in case of recycling are gained. A life cycle analysis will deliver an according valid database and will assess, whether biobased raw materials are ecological advantageous and which paramters are capable to describe the according functionality in the LCA.
For fully biobased NFRP the project will gain improved knowledge beyond the state of art in following areas:
• Analysis and development of appropriate synthesizing methods and recipes
• Application of robust manufacturing processes
• Use of minimum invasive process monitoring methods
• Life cycle increasing repair methods
• Recycling procedures with reduced risk of downcycling
• Valid LCA
The so gained fundamental knowledge will result in a starting point, which can be used for future developments for specific market relevant developments.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Verarbeitung von Verbundwerkstoffen

Projektpartner

- bto-epoxy GmbH
- Kompetenzzentrum Holz GmbH
- Kästle GmbH
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe
- R&D Consulting GmbH & Co KG