

## NIMETBEW

Potentiale von nichtmetallischer Bewehrung im Infrastruktur-Betonbau

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2019	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.07.2020	<b>Projektende</b>	31.12.2021
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	18 Monate
<b>Keywords</b>	Nichtmetallische Bewehrung, Carbonfaser verstärkter Kunststoff, CFK, Glasfaser verstärkter Kunststoff, GFK, Basaltfaser verstärkter Kunststoff, BFK		

### Projektbeschreibung

In den vergangenen 40 Jahren konnten weltweit bereits eine Vielzahl an Erkenntnissen zu den Eigenschaften von nichtmetallischen Bewehrungselementen im Rahmen von umfassenden Forschungstätigkeiten und auch Anwendungsprojekten gesammelt werden. Argumentiert wird der Einsatz dieser Bewehrung mit einer geringeren Umweltbelastung, den geringeren Bauteilabmessungen, einer erhöhten Dauerhaftigkeit und schlussendlich niedrigeren Lebenszykluskosten. Wissenschaftliche Beweise dafür in Form von gesamtheitlichen Lebenszyklusbetrachtungen findet man nur mit niedrigem Detaillierungsgrad und Umfang. Ziel des beantragten Forschungsvorhabens ist daher eine strukturierte Aufarbeitung des Themenfeldes und die Schaffung einer Entscheidungsgrundlage für Infrastrukturbetreiber für den sinnvollen Einsatz von nichtmetallischer Bewehrung sinnvoll ist. Die konkreten Ziele sind: (1) Schaffung der ökonomischen und ökologischen Grundlagen für den Einsatz von nichtmetallischer Bewehrung in Österreich; (2) Bestimmung des Einsatzpotentials von nichtmetallischer Bewehrung für unterschiedliche Arten von Infrastrukturbauwerken (kleine Fertigteile, Ankerwände, statisch konstruktive Fertigteile, Brücken,...); (3) Herausgabe eines Empfehlungsleitfadens zur Projektierung von Infrastrukturbauwerken mit nichtmetallischer Bewehrung.

### Abstract

Comprehensive findings on the mechanical behavior of non-metallic reinforcement were collected within the past 40 years. In addition, first successful applications proved the functionality of the material as concrete reinforcement. The usage of non-metallic reinforcement is argued by the assumption of a lower environmental impact, a lower material consumption, a higher durability and subsequently low life-cycle costs. However, scientific evidence on that assumptions and overall life cycle assessments are still missing. Clear objective of the research project therefore is a structured reconditioning of the topic and the establishment of a sound decision-making tool for infrastructure operators to determine prospective fields of application of non-metallic reinforcement under consideration of economic and ecologic aspects. The specific objectives are: (1) Compilation of the economic and ecologic basics for the use of non-metallic reinforcement in Austria; (2) Determination of the potential for application of non-metallic reinforcement in infrastructure buildings (small precast elements, anchor walls, structural and post-tensioned precast elements, bridges,...); (3) Publication of a decision-making tool for infrastructure

buildings.

## **Endberichtkurzfassung**

Inhalt des Projektes war die systematische Untersuchung des Anwendungspotentials von nichtmetallischer Bewehrung im Beton-Infrastrukturbau. Die Erkenntnisse wurden in Form eines zweistufigen Empfehlungsleitfadens über mögliche Anwendungsbereiche von nichtmetallischer Bewehrung (Carbon-/Glas-/Basaltfaser verstärkte Kunststoffbewehrung, siehe Abb. 1) aufbereitet. Die Forschungsarbeiten beinhalteten eine detaillierte Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften sowie Richtwerte bezüglich Kosten und Verfügbarkeit dieser Faserverbundkunststoff- (FVK) Bewehrungen, die Bildung eines Knowledge-Hubs (Austausch mit Infrastrukturbetreibern und Forschenden), den materialgerechten Entwurf von FVK-bewehrten Bauteilen inklusive Parameterstudien (siehe Abb. 2), eine ökologische und ökonomische Analyse wie auch eine Machbarkeitsstudie zum Recycling von nichtmetallisch bewehrten Bauteile.

Das zweistufiges Bewertungsverfahren des Empfehlungsleitfadens beinhaltet eine Beurteilung bezüglich Dauerhaftigkeit, Materialeffizienz, Beanspruchung und Herstellung sowie eine Berechnungsbasis für die Vordimensionierung von FVK-bewehrten Bauteile ergänzt mit ökologischen und ökonomischen Kennwerten. Zur Bewertung in Stufe I und Stufe II wurde eine Sammlung an Beispielen von für den Infrastrukturbau relevanten Betonbauteilen, die alternativ mit nichtmetallischer Bewehrung dimensioniert wurden, erarbeitet bzw. zusammengestellt.

Inhalt des Projektes war die systematische Untersuchung des Anwendungspotentials von nichtmetallischer Bewehrung im Beton-Infrastrukturbau. Die Erkenntnisse wurden in Form eines zweistufigen Empfehlungsleitfadens über mögliche Anwendungsbereiche von nichtmetallischer Bewehrung (Carbon-/Glas-/Basaltfaser verstärkte Kunststoffbewehrung, siehe Abb. 1) aufbereitet. Die Forschungsarbeiten beinhalteten eine detaillierte Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften sowie Richtwerte bezüglich Kosten und Verfügbarkeit dieser Faserverbundkunststoff- (FVK) Bewehrungen, die Bildung eines Knowledge-Hubs (Austausch mit Infrastrukturbetreibern und Forschenden), den materialgerechten Entwurf von FVK-bewehrten Bauteilen inklusive Parameterstudien (siehe Abb. 2), eine ökologische und ökonomische Analyse wie auch eine Machbarkeitsstudie zum Recycling von nichtmetallisch bewehrten Bauteile.

Das zweistufiges Bewertungsverfahren des Empfehlungsleitfadens beinhaltet eine Beurteilung bezüglich Dauerhaftigkeit, Materialeffizienz, Beanspruchung und Herstellung sowie eine Berechnungsbasis für die Vordimensionierung von FVK-bewehrten Bauteile ergänzt mit ökologischen und ökonomischen Kennwerten. Zur Bewertung in Stufe I und Stufe II wurde eine Sammlung an Beispielen von für den Infrastrukturbau relevanten Betonbauteilen, die alternativ mit nichtmetallischer Bewehrung dimensioniert wurden, erarbeitet bzw. zusammengestellt.

### **Problem**

Keine klaren Aussagen zu möglichen Einsatzgebieten für nichtmetallische Bewehrung wie auch keine gesamtheitliche Lebenszyklusbetrachtung vorhanden. Fehlendes Wissen über den vorhandenen Markt, Produkte und deren mechanischen Eigenschaften sowie zur Dimensionierung von FVK-bewehrten Betonbauteilen.

### **Gewählte Methodik**

Literaturstudie, Knowledge-Hub (Betreiber-Workshops, Austausch mit Forschern), Fallstudie, Parameterstudie, Großversuche

## Ergebnisse

Ein Empfehlungsleitfaden für Infrastrukturbetreiber als Entscheidungsgrundlage für zukünftige Projekten, ob der Einsatz von nichtmetallischer Bewehrung möglich bzw. aus ökologischer und ökonomischer Perspektive sinnvoll bzw. gerechtfertigt ist.

## Schlussfolgerungen

Ökologische und ökonomische Potentiale von nichtmetallischer Bewehrung im Infrastruktur- Betonbau und Empfehlungen zu geeigneten Einsatzgebieten wurden aufgezeigt. Dies kann als Grundlage für erste Pilotanwendungen von FVK-Bewehrungen in Österreich herangezogen werden.

## **Projektkoordinator**

- Universität für Bodenkultur Wien

## **Projektpartner**

- Technische Universität Wien