



GRO COCE

Green organic reinforces high performance Timber Concrete Composite Slab

The aim of the project was the development of an innovative ceiling system based on Timber Concrete Composite construction (TCC construction) by combining sustainable building products and construction methods. Thus, an economically and ecologically advantageous alternative to the currently prevailing, energy- and resource-intensive slab constructions made of reinforced concrete has been developed.

The new slab system consists of timber beams whose tensile zone is reinforced by high-performance hemp fiber-based reinforcement textiles. As a result, a significant reduction of the necessary timber cross-section and a more requirements-oriented and responsible use of the cross-section for all usual spans of the building and multi-storey building will succeed. In the project, the partners developed a high-performance hemp bast semi-finished product as well as the steps for its reproducible production by means of textile surface formation.

With regard to mechanical properties, in particular stiffness, values are achieved in the field of conventional glass fiber composites.

Typ of fiber	material	Young modul [GPa]	densety [g/cm³]	Energy requirement Fibre semi- finished products [kWh/kg]
Hemp bast	Composites (Hempbast)	30 - 45	1,2	6 - 8
conventional natural fibres (hemp, flax)	Composites (textiles with UD fiber orientation)	16 - 25	1,3	16 - 22
	Composites (nonwoven)	4 - 6	1,1	12 - 14
conventional technical fibers	Composites glass fiber rovings	38 - 45	2,2	14 - 18
	Composites carbon fiber rovings	125 - 155	1,6	80 - 86

Table 1: Comparison of the characteristic values of composites (different fiber materials and matrix)

First application and stress tests of the Hanf bast semi-finished products on wooden beams were able to confirm the high performance potential of the natural fiber materials.



Figure 1 - Peeled Manually Bundled Hemp Bast



Figure 2 and 3: Application of hemp bast straps on the wooden beam

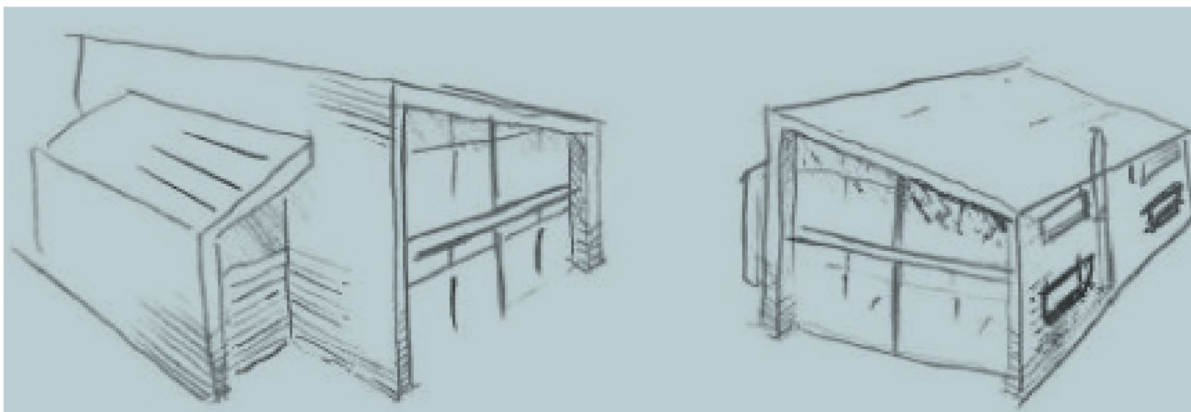


Figure 4: Construction concept

Acknowledgement

This Project is supported by the Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (BMWK) on the basis of a decision by the German Bundestag.

Project: GRO COCE -ZIM KF4013848KI9

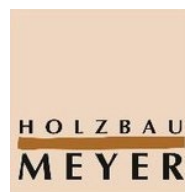
GRO COCE

Hanffaserkunststoffverstärkte, hochleistungsfähige und ressourceneffiziente Holz-Beton-Verbund-Decken

Zielstellung des Projektes ist es, durch die Verbindung nachhaltiger Bauprodukte und -weisen ein innovatives Deckensystem, auf Grundlage der Holz-Beton-Verbundbauweise (HBV-Bauweise), als ökonomische und ökologisch vorteilhafte Alternative zu den momentan vorherrschenden, energie- und ressourcenintensiven Deckenkonstruktionen aus Stahlbeton zu entwickeln.

Das neuartige Deckensystem besteht aus Holzstegen, deren Zugzone durch hochleistungsfähige hanffaserbasierte Armierungstextilien verstärkt ist. Dadurch wird eine deutliche Reduktion des notwendigen Holzquerschnittes und eine anforderungsgerechtere sowie verantwortungsvollere Nutzung des Querschnitts für alle üblichen Spannweiten des Hoch- und Geschossbaus gelingen. Im Projekt entwickeln die Partner ein hochleistungsfähiges Hanfbasthalbzeug sowie die Schritte zu dessen reproduzierbare Herstellung mittels textiler Flächenbildung.

Hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften, insbesondere Steifigkeit, werden Festigkeitswerte im Bereich konventioneller Glasfaser-Composites (GFK) erreicht. (vgl. Tabelle 1).



Faserstoff	Material	E-Modul [GPa]	Dichte [g/cm³]	Energiebedarf Faserhalbzeug g [kWh/kg]
Hanfbast	Composites aus Hanfbast (Zielparameter)	30 - 45	1,2	6 - 8
konventionelle Naturfasern (Hanf, Flachs)	Composites aus textilen Strukturen und unidirektionalen Gewirken	16 - 25	1,3	16 - 22
	Composites aus Vliesstoffen	4 - 6	1,1	12 - 14
konventionelle technische Fasern	Composites aus Glasfaser-Rovings	38 - 45	2,2	14 - 18
	Composites aus Carbonfaser- Rovings und Heavy Tows	125 - 155	1,6	80 - 86

Tabelle 1: Vergleich der Kennwerte von Composites (unterschiedliche Fasermaterialien und duroplastischer Matrix)

Erste Applikations- und Belastungstests der Hanfbasthalbzeuge an Holzbalken konnten das hohe Leistungspotential der Naturfasermaterialien bestätigen.



Abbildung 1: Geschälter manuell gebündelter Hanfbast



Abbildung 2 und 3: Applikation Hanfbastbänder am Holzbalken

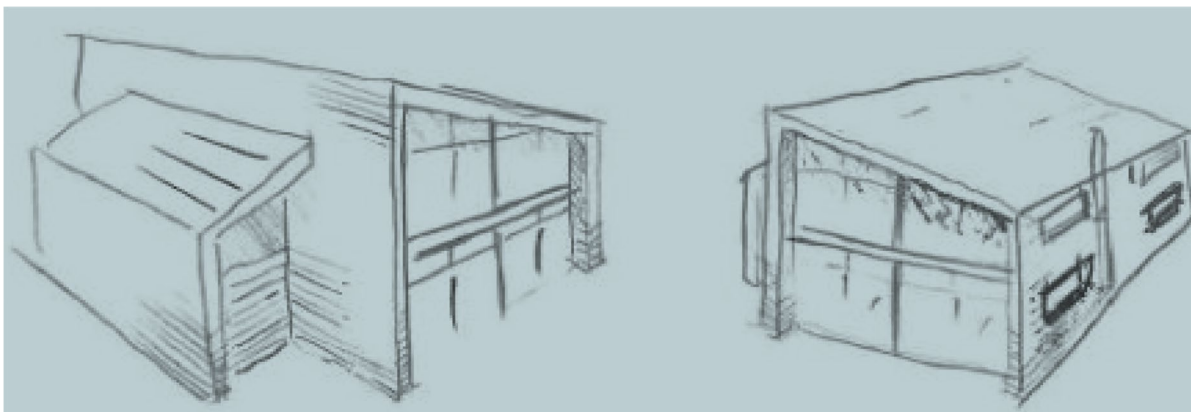


Abbildung 4: Baukonzept

Danksagung

Dieses Projekt wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert. Wir bedanken uns für die finanzielle Unterstützung.

Projekt: GRO COCE -ZIM KF4013848KI9