

CO₂-negatives Bauen durch neuartigen Verbundwerkstoff

Ein neuer Verbundwerkstoff hält Einzug in die Bauindustrie. Hergestellt aus Naturstein, Carbonfasern und Biokohle ist er eine Alternative zu Stahlbeton. Eine besonders gute CO₂-Bilanz zeichnet ihn aus.

Die DITF leiten das Verbundprojekt „DACCUS-Pre*“¹. Die Grundidee des Projektes ist es, einen neuen Baustoff zu entwickeln, der langfristig Kohlenstoff speichert und der Atmosphäre sogar mehr CO₂ entnimmt, als bei seiner Herstellung freigesetzt wird.

In Zusammenarbeit mit der Firma TechnoCarbon Technologies ist das Vorhaben inzwischen weit fortgeschritten – ein erster Demonstrator als Hauswandelement konnte realisiert werden. Dieser besteht aus drei Werkstoffen: Naturstein, Carbonfasern und Biokohle. Jede einzelne Komponente trägt dabei in unterschiedlicher Art und Weise zu der negativen CO₂-Bilanz des Werkstoffs bei:

Zwei Gesteinsplatten aus Naturstein bilden die Sichtwände des Wandelements. Durch die mechanische Bearbeitung des Materials, dem Zusägen in Gesteinstrennmaschinen, fallen nennenswerte Mengen an Gesteinsstaub an. Dieser ist durch seine große spezifische Oberfläche sehr reaktionsfreudig. Durch Silikatverwitterung des Gesteinsstaubs wird eine große Menge CO₂ aus der Atmosphäre dauerhaft gebunden.

Carbonfasern in Form von technischem Gewebe verstärken die Seitenwände der Wandelemente. Sie nehmen Zugkräfte auf und sollen, analog zu Verstärkungsstahl in Beton, den Baustoff stabilisieren. Die verwendeten Carbonfasern sind biobasiert, hergestellt auf der Basis von Biomasse. Lignin-basierte Carbonfasern, wie sie an den DITF Denkendorf seit langem technisch optimiert werden, sind für diese Anwendung besonders geeignet: Sie sind durch niedrige Rohstoffkosten günstig und haben eine hohe Kohlenstoffausbeute. Außerdem sind sie nicht, wie Verstärkungsstahl, anfällig für Oxidation und dadurch wesentlich länger haltbar. Wenngleich Carbonfasern in der Herstellung energieintensiver sind als Stahl, wie er in Stahlbeton verwendet wird, so wird doch nur eine geringe Menge für den Einsatz im Baustoff benötigt. Dadurch ist die Energie- und CO₂-Bilanz erheblich besser als für Stahlbeton. Durch die Verwendung von

PRESSEINFORMATION



DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG

20. März 2024

Solarwärme und Biomasse zur Herstellung der Carbonfasern und die Verwitterung der Steinstäube wird die CO₂-Bilanz des neuen Baumaterials insgesamt sogar negativ, wodurch CO₂-negatives Bauen von Gebäuden möglich wird.

Die dritte Komponente des neuen Baumaterials besteht aus Biokohle. Diese kommt als Füllmaterial zwischen den beiden Gesteinsplatten zum Einsatz. Die Kohle wirkt als effektives Dämmmaterial. Sie ist zusätzlich ein dauerhafte CO₂-Speicherquelle, die in der CO₂-Bilanz des gesamten Wandelements eine nennenswerte Rolle spielt.

Aus technischer Sicht ist der bereits realisierte Demonstrator, ein Wandelement für den konstruktiven Bau, weit ausgereift. Als Naturstein wurde ein Gabbro aus Indien verwendet, der optisch hochwertig und für hohe Lastaufnahmen geeignet ist. Das wurde in Lasttests nachgewiesen. Biobasierte Carbonfasern dienen als Decklagen der Gesteinsplatten. Die Biokohle der Firma Convoris GmbH zeichnet sich durch besonders gute Wärmeisolationen aus.

Die CO₂-Bilanz einer Hauswand aus dem neuen Werkstoff wurde berechnet und der von etabliertem Stahlbeton gegenübergestellt. Es ergibt sich eine Differenz in der CO₂-Bilanz von 157 CO₂-Equivalenten je Quadratmeter Hauswand. Eine deutliche Einsparung!



Aufbau des Wandelements. Foto: DITF

PRESSEINFORMATION

20. März 2024

DITF

DEUTSCHE INSTITUTE FÜR
TEXTIL+FASERFORSCHUNG



Fertig aufgebautes Wandelement. Foto: DITF

* *(Methods for removing atmospheric carbon dioxide (Carbon Dioxide Removal) by Direct Air Carbon Capture, Utilization and Sustainable Storage after Use (DACCUS)).*

Weitere Informationen zum Thema:

Dr. Erik Frank

Stellv. Leiter Kompetenzzentrum Hochleistungsfasern

T +49 (0)711 93 40-133

erik.frank@ditf.de