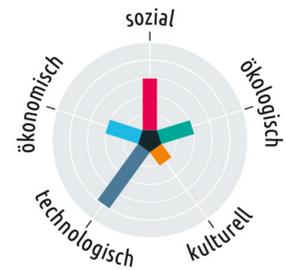


# Wie „zugfest“ ist Carbon?

Bau einer mobilen Zugprüfmaschine für ein Mitmachexperiment zur Materialprüfung von Carbonfasern

Quelle: unsplash.com

## Wirkdimensionen



## Projektteam

Julian Imp, Studierender

Prof. Dr.-Ing. Sergej Rempel,  
M. Sc. Karlheinz Wohlmann,  
Fakultät für Architektur und Bauwesen

## Mitmachexperiment

Mit Expertisen aus Hochschule und Gesellschaft wird in diesem Transferprojekt ermittelt, wie zugfest Carbon ist. Teilnehmen können Interessierte aus Wissenschaft und Gesellschaft.

## Carbon als Baustoff

Textile Bewehrungen aus Kohlenstofffasern wie Carbon werden in Form von mattenartigem Gewebe als Verbundbaustoff eingesetzt. In Kombination mit dem Material Beton lässt sich sogenannter „Carbonbeton“ herstellen.

Die Carbonbewehrung wird überwiegend auf Zug beansprucht und übernimmt damit die Aufgabe üblicher Betonstahlmatten. Aufgrund der hohen Zugfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit von Carbon kann ein erheblicher Anteil des Betons gegenüber herkömmlichen Stahlbeton eingespart werden. Daraus lassen sich schlanke Bauteile fertigen, die gleichzeitig eine bessere CO<sub>2</sub>-Bilanz vorweisen.

## Materialprüfung von Carbonfasern

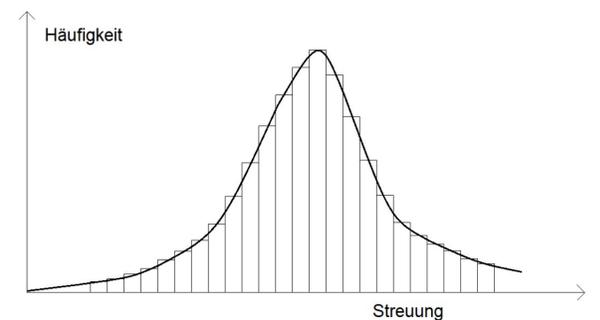
Für die Qualitätskontrolle und Bestimmung der charakteristischen Tragfähigkeit muss die Carbonbewehrung in einer geeigneten Prüfeinrichtung geprüft werden. Hierfür wird ein einzelner Faserstrang aus einer Gewebematte herausgeschnitten und dient

als Probe für die Materialprüfung. Dieser Faserstrang wird bis zum Eintreten des Versagens auf Zug belastet. Die aufgezeichnete Bruchkraft wird im Anschluss für die gesamtheitliche Beurteilung herangezogen.

## Prüfmaschine

Im Rahmen des Transferprojekts wurde eine Prüfmaschine konzipiert, die den Anforderungen der Materialprüfung von Carbonfasern gerecht wird. Die Herausforderung besteht überwiegend in der Einspannung der Probe. Aufgrund der Empfindlichkeit gegenüber Quetschungen können einzelne Carbon-Filamente während des Prüfvorgangs beschädigt werden. Der Versuch wäre damit nicht gültig. Durch den Einsatz von speziellen Kunststoff-Backen wird dieses Problem vermieden.

Die Prüfmaschine wird mit einer Hydraulikanlage betrieben und misst gleichzeitig die Bruchkraft des Zugversuchs. Der Rahmen der Maschine wird mit Unterstützung der Metallwerkstatt der Hochschule Augsburg aus Stahl gefertigt. Die Konstruktion erlaubt eine analoge Einstellung der Traversenhöhe, wodurch unterschiedliche Probelängen geprüft werden können. Zudem wird die Prüfmaschine mit Transportrollen ausgestattet und kann aufgrund ihrer Geometrie mit einem einfachen Autoanhänger transportiert werden.



Streuung der Festigkeiten,  
Quelle: Julian Imp

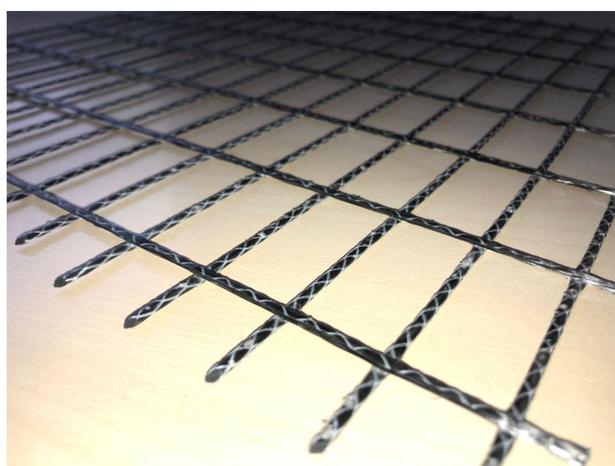
## Transferprojekt sammelt Versuchsergebnisse

Das Projekt hat das Ziel über einen langen Zeitraum tausende Versuche an Carbonfasern durchzuführen. Dabei wird die interessierte Öffentlichkeit gezielt zum Mitmachen angesprochen.

Als Ergebnis aller Versuche werden die Bruchkräfte dokumentiert und zu einer Standardnormalverteilung zusammengeführt. Dies soll Aufschluss über die statistische Streuung der Festigkeiten von Carbonfasern geben. Unter anderem kann damit die Häufigkeit von Materialfehlern beurteilt werden.

Die mobile Ausstattung der Prüfmaschine eignet sich insbesondere dafür, Versuche mit Carbonfasern an Schulen und Veranstaltungen durchzuführen. Schüler:innen und Student:innen aller Fachrichtungen erhalten dadurch erste Einblicke in innovative Entwicklungen im Bauwesen. Gleichzeitig können junge Menschen somit für Ingenieurwissenschaften begeistert werden.

Begleitet wird das Transferprojekt von HSA\_transfer – der Agentur für kooperative Hochschulprojekte der Hochschule Augsburg im Rahmen der Bund-Länder-Initiative „Innovative Hochschule“.



Carbonbewehrung,  
Quelle: Julian Imp



3D Modell der Prüfmaschine,  
Quelle: Julian Imp

## Eine Kooperation mit

**HSA\_transfer**

„Fakultätsprojekte“

Fakultät für Architektur und Bauwesen

hsa-transfer@hs-augsburg.de

Interessierte Öffentlichkeit

Schüler:innen

Studierende aller Fachrichtungen

Laufzeit: 02.05. – 30.09.2022

Web: [www.hs-augsburg.de/HSA-transfer/Zugfestigkeit-von-Carbon-probier-es-aus](http://www.hs-augsburg.de/HSA-transfer/Zugfestigkeit-von-Carbon-probier-es-aus)