

**Carbonbeton unter
Hochtemperaturbeanspruchung**
**Carbon Reinforced Concrete exposed to high
temperature**

Zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor-Ingenieur

An der Fakultät Bauingenieurwesen der Technischen Universität Dresden
eingereichte

Dissertation

vorgelegt von

Dipl.-Ing. Karoline Holz

Geboren am 13.02.1990 in Berlin

Gutachter:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h. Manfred Curbach

Univ.-Prof. B. Sc. Dipl.-Ing. Dr. techn. Benjamin Kromoser

Dr.-Ing. habil. Jörg Schmidt

Eingereicht am: 01.09.2021

Verteidigt am: 13.12.2021

Carbonbeton unter Hochtemperaturbeanspruchung

Thematisch befasse ich mich in meiner Dissertation mit der experimentellen Untersuchung von Carbonbeton unter Hochtemperaturbeanspruchung. Um die Thematik grundlegend aufzuarbeiten, wurden zuerst die Prüfmöglichkeiten zur Bestimmung der Zug- und Verbundtragfähigkeit von Carbonbeton unter Raumtemperatur zusammengetragen. Aufbauend dazu wurden die bisherigen Erkenntnisse zu Hochtemperaturuntersuchungen an carbonfaserverstärkten Kunststoffen zusammengefasst und aufbereitet.

Die eigenen experimentellen Versuche bauen auf den Vorbetrachtungen auf. Der Fokus lag auf der Untersuchung des Zugtragverhaltens von zwei ausgewählten Carbonbeton-Materialkombinationen am Dehnkörper. Zur Ermittlung der Zugfestigkeit wurden stationäre und instationäre Zugversuche in einem Temperaturbereich zwischen 100 °C und 600 °C durchgeführt. Bei den instationären Zugversuchen lag das Lastniveau zwischen 50 % und 80 % der Zugfestigkeit bei Raumtemperatur. Daraus wurden dann Zugbemessungswerte für die Dimensionierung von Carbonbetonbauteilen im Brandfall abgeleitet.

Neben den Zugversuchen wurden auch stationäre Verbundversuche an den zwei Materialkombinationen in einem Temperaturbereich zwischen 100 °C und 400 °C durchgeführt. Hierbei lag der Fokus vor allem auf der Vorhersage der Versuchsergebnisse auf Basis von chemischen Betrachtungen des Bewehrungsmaterials.

Carbon Reinforced Concrete exposed to high temperature

The subject of my dissertation is the experimental investigation of carbon reinforced concrete exposed to high temperature. In order to work up the subject fundamentally, the testing possibilities for determining the tensile and bond load-bearing capacity of carbon reinforced concrete at room temperature were compiled. Based on this, the findings to date on high-temperature tests on carbon fibre-reinforced plastics were summarised and processed.

The own experimental tests build on the preliminary considerations. The main focus was on investigating the tensile load-bearing behaviour of the two selected carbon reinforced concrete material combinations. To determine the tensile strength, stationary and transient tensile tests were carried out in a temperature range between 100 °C and 600 °C. In the transient tensile tests, the load levels was between 50 % and 80 % of the tensile strength at room temperature. Tensile design values for the dimensioning of carbon reinforced concrete components in case of fire were then derived from this.

In addition to the tensile tests, stationary bond tests were also carried out on the two material combinations in a temperature range between 100 °C and 400 °C. Here, the focus was primarily on predicting the bond test results on the basis of chemical considerations of the reinforcement material.