

**Diplomthema**
Nr. 1959**Experimentelle Untersuchungen von
dünnwandigen Carbonbetonbauteilen****Bearbeitungszeitraum**

06/2023 bis 10/2023

BetreuerDipl.-Ing. Veit Klopfer
TU Dresden, Institut für Baubetriebswesen**Zielstellung**

Der neuartige und zunehmend zum Einsatz kommende Baustoff Carbonbeton wird stetig in seinen Anwendungsmöglichkeiten und seiner Beschaffenheit weiterentwickelt. Kennzeichnend für das Material ist die hohe Dauerhaftigkeit. Diese steht jedoch der Schnellebigkeit der Menschen gegenüber. Wünsche nach Veränderung und Umnutzung führen bei Bauwerken in der Regel zum Abbruch oder einer Anpassung der Bauwerksstruktur entsprechend der neuen Bedürfnisse. Bisher fehlen jedoch Angaben, inwiefern sich Carbonbetonbauteile in ihrer Bearbeitung von Stahlbetonbauteilen unterscheiden und wie die Durchführung von Handwerksbetrieben zu planen ist.

Das Forschungsvorhaben Rubin-ISC beschäftigt sich mit einer Standardisierung bei der Planung und Herstellung von Neubauteilen aus Carbonbeton. Im Rahmen dessen ist die Diplomarbeit entstanden. Konkret wurden dünnwandige Carbonbetonbauteile nachträglichen Bearbeitungsverfahren gemäß der DIN 18007 unterzogen. Dafür wurde eine Übersicht zu gängigen Betonbohr-, Schlitz- und Sägearbeiten erstellt. Daran anschließend hatte die Ausarbeitung einer Versuchsplanung zu erfolgen. Abschließend erfolgte die Auswertung der erhaltenen Messergebnisse mitsamt einer Aufarbeitung im Sinne einer Handlungsempfehlung, ausgelegt für die Industrie und Handwerksbetriebe. Die Aufarbeitung und Auswertung erfolgte stets vergleichend zu Stahlbeton.

Vorgehensweise

Die Versuchsplanung wurde zu Beginn der Arbeit entwickelt. Dazu gehörte die Festlegung der anzuwendenden Untersuchungsverfahren. Die Wahl fiel auf: Stemmen, Schleifen, Kernbohren, Vollbohren, Sägen und Schlitzen. Dabei sollten alle Verfahren jeweils in ihrer trockenen Ausführungsvariante durchgeführt werden. Genauso zählte zur Versuchsplanung die Auslegung und Anzahl der Probekörper. Um ein möglichst breites Spektrum abdecken zu können, kamen die Betonfestigkeiten C30/37 und C50/60 zur Anwendung und es wurden vier verschiedene Carbonbewehrungstypen (zwei mattenförmige und zwei stabförmige Strukturen) eingebaut. Zusätzlich sind Referenzbauteile aus Stahlbeton gefertigt. Als Ergebnis lagen Probekörper mit einer Länge und Breite von je 90 cm und einer Höhe von 6 cm vor.

Die Durchführung der Versuche erfolgte entweder in einer festgelegten Zeit, wobei der Fortschritt des Verfahrens am Ende als Messgröße zu Grunde lag oder die Anzahl für Bearbeitungsvorgänge wurden festgelegt und die Ausführungszeiten genommen. Für das Verfahren des Vollbohrens wurden zusätzlich zu den Ausführungszeiten die Fläche der Betonausplatzungen auf der Austrittsseite des Bohrkopfes aufgenommen.

Die Auswertung unterschied sich je nach Verfahren. Gemeinsam ist bei allen, dass die Werte der carbonbewehrten Bauteile denen von Stahlbetonbauteilen gegenübergestellt wurden.

Ergebnisse

Die in der Diplomarbeit durchgeführten experimentellen Untersuchungen zeigen, dass sich Carbonbetonbauteile im Regelfall einfacher bearbeiten lassen als Stahlbetonbauteile. Bereits bekannte und gängige Geräte samt Werkzeugen zur Bearbeitung sind uneingeschränkt nutzbar. Teilweise ist sogar der Einsatz von weniger leistungsfähigen Geräten möglich. Folgende Ergebnisse sind für die einzelnen Bearbeitungsverfahren festzuhalten:

- Stemmen: die Ausführungszeiten verändern sich nicht; die Bewehrung wird durch den Meißel zerstört und delaminiert
- Schleifen: Carbonbewehrung kann ohne weitere Aufwendungen von den Geräten bearbeitet/geschliffen werden
- Kernbohren: nur bei mattenförmiger Carbonbewehrung war ein vollständiges Durchbohren möglich; keine zeitliche Auswirkung gegenüber unbewehrtem Beton
- Vollbohren: gegenüber Stahlbewehrung kann die Carbonbewehrung problemlos durchbohrt werden, jedoch treten größere Ausplatzungen auf
- Sägen: die Ausführungszeiten bei Carbonbeton sind bedeutend kürzer als bei Stahlbeton
- Schlitzen: die Ausführungszeiten bei Carbonbeton sind signifikant kürzer als bei Stahlbeton; auch leistungsschwächere Geräte sind möglich