

**Diplomthema**
Nr. 1936**Analyse der Verbindungsmöglichkeiten von
Stahlbewehrung im Zuge des Vollwanddrucks****Bearbeitungszeitraum**

04/2023 bis 08/2023

BetreuerDipl.-Ing. Patrick Maiwald
TU Dresden, Institut für Baubetriebswesen

Zielstellung

Aufgrund des Fachkräftemangels in der Bauwirtschaft ist es erstrebenswert innovative Lösungsansätze für den Einsatz von Maschinenteknik und Automatisierung zur Erstellung von Bauwerken zu entwickeln. Die Technische Universität Dresden spezialisiert sich dabei auf den Vollwanddruck. Bisher wurden unbewehrte Wandstrukturen gedruckt. Der nächste Schritt ist es zu ermöglichen, dass statisch aufwendigere Tragwerke aus Beton gedruckt werden können. Dazu ist eine automatisierte Bewehrungsintegration notwendig, welche in dieser Arbeit fokussiert werden soll.

Ziel der Arbeit ist es herauszufinden, wie im Rahmen des Druckverfahrens die Stahlbewehrung integriert werden kann und welche Verbindungsmöglichkeiten für die Bewehrungsseisen geeignet sind. Diese Erkenntnisse sollen mit dem Vollwanddruck der Technischen Universität Dresden in Verbindung gebracht werden. Vorab ist der Leser über die Verbindungsmöglichkeiten für Bewehrung aufzuklären und heranzuführen. Des Weiteren soll ein Überblick über Stahlbewehrung gegeben werden und welche anderen Bewehrungsarten noch existieren.

Vorgehensweise

Im ersten Schritt werden die verschiedenen Bewehrungsarten Stahlbeton, Spannbeton und Textilbeton aufgeführt und erläutert, damit die Stahlbewehrung von anderen Arten der Bewehrung abgegrenzt werden kann. Um herauszufinden, wie die Stahlbewehrung in den Druckvorgang integriert werden kann, werden zunächst die allgemeinen Vor- und Nachteile von Bewehrungen aus Stahl herausgearbeitet, um einen differenzierten Überblick über die Stahlbewehrung zu erhalten. Im nächsten Schritt werden die verschiedenen Verbindungsmöglichkeiten Röhren/Überlappen, Schweißen sowie Schraub- und Steckverbindungen vielschichtig dargestellt. Dabei soll auf die entscheidenden Randbedingungen und auf einzuhaltenden Parameter wie Schweißnahtlängen oder deren Abstände zueinander aufmerksam gemacht werden. Ebenso das Herstellverfahren von Stahlbewehrung für das Verständnis des Lesers wird beleuchtet. Daraufhin werden die Anforderungen an Bewehrung, Nenndurchmesser oder auch Nennquerschnittsflächen ausgeführt, um auch die rechtlichen Rahmenbedingungen für Bewehrung zu klären. Darüber hinaus sollen die Grundlagen des 3D-Betondrucks im vierten Kapitel einen Einblick in verschiedene Druckverfahren geben, wobei der Fokus auf den extrusionisbasierten Druckverfahren, speziell der der Technischen Universität Dresden, gelegt wird. Dabei spielt besonders die Erläuterung des Vollwanddrucks eine tragende Rolle, um im nächsten Kapitel aussagekräftig zu sein. Im fünften Kapitel soll die bisherigen Erkenntnisse mit dem Vollwanddruck der Technischen Universität Dresden in Verbindung gebracht werden. In der Schlussbetrachtung der Diplomarbeit wird eine potenzielle Handlungsanweisung herausgearbeitet, mit deren Hilfe entschieden werden kann, welche Art der Verbindung von Stahlbewehrung je nach Anwendungsfall geeignet sind.

Ergebnisse

Die Problemstellung der Bewehrung im Zusammenhang mit dem 3D-Druck kann in eine intra- und interspezifische Bewehrung unterteilt werden. Die Intraspezifische Bewehrung ist die Bewehrung, welche sich in dem Bauteil befindet. Dafür wurden im Kapitel 5 drei Varianten beschrieben, wie die Bewehrung in den Vollwanddruck integriert werden kann.

Nach der Betrachtung der drei Varianten für die Integration von Bewehrung in den Vollwanddruck ist festzuhalten, dass, bevor eine konkrete Handlungsanweisung für die spezielle Verbindungsmöglichkeit für Bewehrungsstahl im Zusammenhang mit dem Vollwanddruck formuliert werden kann, vorerst die Forschung des 3D-Betondrucks weiter vorangetrieben werden muss. Es ist festzulegen, welches additive 3D-Druckverfahren das größte Potential bietet. Anschließend können Problemstellen im Aufbau des Geflechts ausfindig gemacht und dementsprechend gelöst werden. Prinzipiell ist festzuhalten, dass es nicht eine „richtige“ Verbindungsmöglichkeit der Bewehrungsseisen gibt. Wird sich auf die interspezifische Bewehrung, die Bewehrung zwischen zwei per 3D-Druck hergestellten Bauteilen, auch Anschlussbewehrung genannt, bezogen, besteht logischerweise die Möglichkeit die Verankerung der Anschlussbewehrung an eine Bodenplatte oder an eine andere Wand mit Schraub- und Steckmuffen sowie durch Schweißen herzustellen.