

Automated fiber placement for reinforcement of 3D printed concrete

Diplomand



Thomas Brun

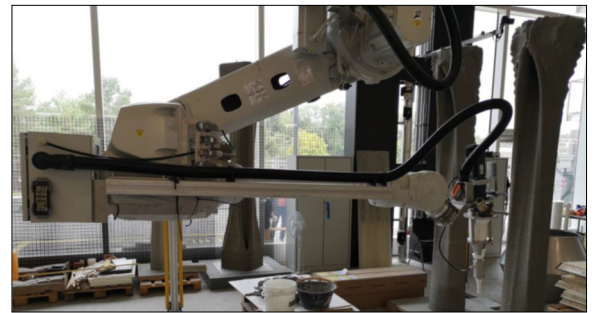
Einleitung: Das 3D Betondruckverfahren ermöglicht Betonteile in einem additiven Prozess zu herstellen. In der Bauindustrie wird Beton üblicherweise mit Stahlbewehrt, um seine Zugfestigkeit zu verbessern. Eine der Methoden ist das Einbringen von Stahlfasern zwischen den Betonschichten, was bisher jedoch manuell gemacht werden musste.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Platzierung der Stahlfasern zu automatisieren. Es soll ein Prototyp entwickelt und gebaut werden, der die Stahlfasern während dem 3D Druck in den noch weichen Beton legt und ausrichtet.

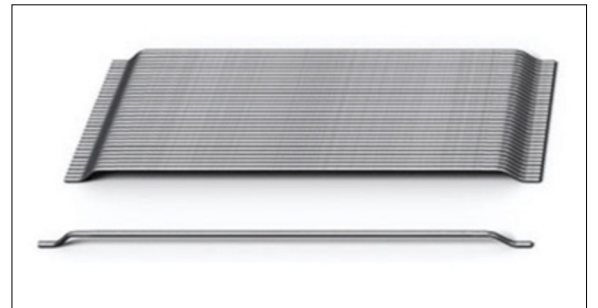
Ergebnis: Eine wichtige Erkenntnis dieser Arbeit ist, dass die Faserbündel als Lieferform der Fasern mit einem automatisieren System nur schwer zu handhaben sind. Das Konzept wird deshalb abgeändert und die Fasern werden mit einem Stanzwerkzeug direkt auf dem Drucker geschnitten und gestanzt. Ein Stahldraht wird für die kontinuierliche Materialversorgung genutzt. Ein funktionsfähiges Funktionsmuster wurde realisiert und getestet. Allerdings muss der Durchsatz noch erhöht werden. Ein Rotationsmechanismus konnte konzipiert aber innerhalb dieser Arbeit nicht gebaut werden.

Fazit: Für das weitere Vorgehen werden zwei Optionen empfohlen. Es soll das System mit einem zusätzlichen Rotationsmechanismus zur Ausrichtung der Fasern erweitert werden. Zum Stanzen soll das gleiche Stanzwerkzeug wie im gebauten Funktionsmuster verwendet werden. Die zweite Option ist, ein Werkzeug mit zwei gegenläufigen Rollen zu bauen, das kontinuierlich Fasern stanzen kann. Dies hat den Vorteil wesentlich kompakter zu sein und das Material kann kontinuierlich zugeführt werden.

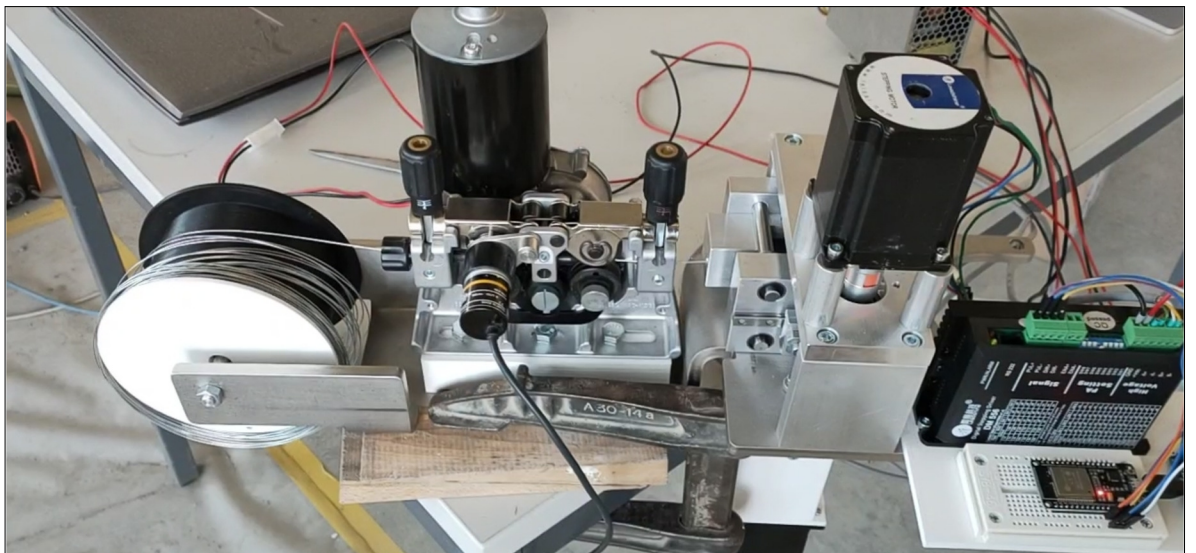
3D Betondrucker an der ETH Zürich
Eigene Darstellung



Stahlfaserbündel "Dramix 3D"
www.researchgate.net



Funktionsmuster des Faserplatzierungsmoduls
Eigene Darstellung



Examinatorin
Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac

Experte
Dr. Alain Codourey,
Asyrl SA, Villaz-St-Pierre, FR

Themengebiet
Automation & Robotik

Projektpartner
Institute of Technology
in Architecture, ETH
Zürich, Zürich, ZH