

Themenvorschlag für Master's Thesis

Numerische Simulation von Kompositstrukturen aus Carbonkurzfaserbeton

Betreuer

Daniel Auer, M.Sc.
Raum: N1601
Tel.: +49.89.289.23026
E-Mail: daniel.auer@tum.de

Allgemeines

Ziel der Thesis ist die Entwicklung eines Finite – Elemente – Modells zur Simulation von additiv gefertigten Scheiben aus carbonkurzfaserbewehrten Ultrahochleistungsbetonen. Im Fertigungsprozess werden die Fasern in Richtung der Hauptspannungsrichtung in die Betonmatrix eingebracht und somit einen Bewehrungseffekt erzielen.

Auf Basis jener Hauptspannungsrichtung ist das transversal isotrope Materialverhalten der in Zugspannungsrichtung extrudierten Carbonfasern durch geeignete Modellierungsansätze abzubilden, z.B. durch individuelle Materialorientierungen in den Elementen des Berechnungsnetzes. **Abbildung 1** zeigt die Visualisierung der kreuzweise übereinander liegenden Extrusionspfadverläufe, die im Gegensatz zu klassischen Kompositstrukturen nicht geradlinig verlaufen. **Abbildung 2** zeigt einen Modellierungsansatz aus bereits getätigten Vorarbeiten.

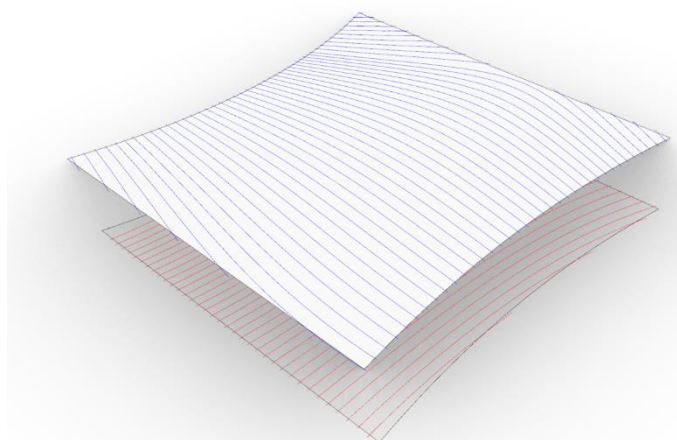


Abbildung 1: Explosionszeichnung der additiv gefertigten Scheibe mit Extrusionspfaden entlang der Hauptspannungsrichtung (rot, blau)

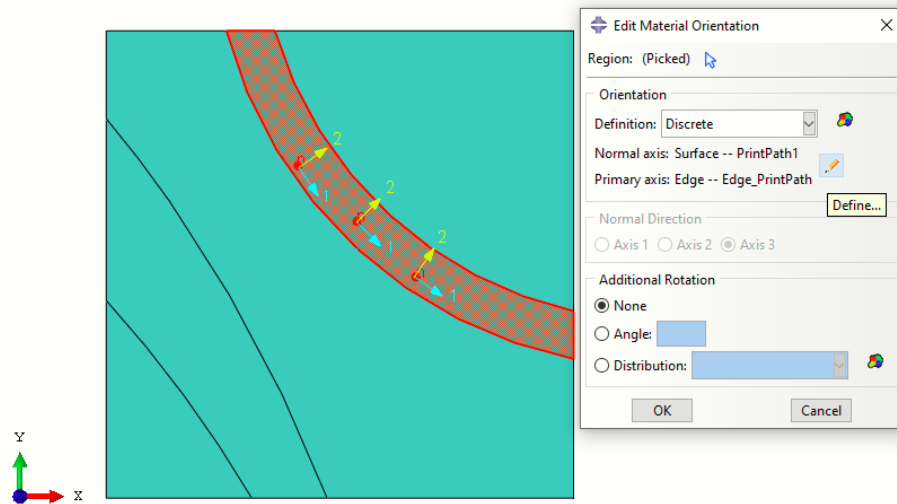


Abbildung 2: Abbildung der anisotropen Wirkung der Carbonfasern durch individuelle Elementwinkelerorientierung

Ablauf

- kurze Einarbeitung in Theorie der anisotropen Werkstoffe, Kompositstrukturen und der Finite Elemente Methode
- Einarbeitung in das Programmpaket Abaqus
- Entwicklung und Optimierung des Simulationsmodells in Enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem Betreuer

Vorkenntnisse

- Grundkenntnisse Python (wünschenswert)
- Finite – Elemente – Methode (wünschenswert)

Literatur

- [1] H. Altenbach, J. Altenbach und W. Kissing, Mechanics of Composite Structural Elements. Singapore: Springer Singapore, 2018.
- [2] A. Spickenheuer, „Zur fertigungsgerechten Auslegung von Faser-Kunststoff-Verbundbauteilen für den extremen Leichtbau auf Basis des variabelaxialen Fadenablageverfahrens Tailored Fiber Placement“. Dissertation, Technische Universität Dresden, Dresden, 2014.
- [3] F. R. Beyer, „Hauptspannungstrajektorien in der numerischen Festkörpermechanik“. Dissertation, Technische Universität Dresden, Dresden, 2015.
- [4] M. Hambach, „Hochfeste multifunktionale Verbundwerkstoffe auf Basis von Portlandzement und Kohlenstoffkurzfasern“. Dissertation, Universität Augsburg, Augsburg, 2016.