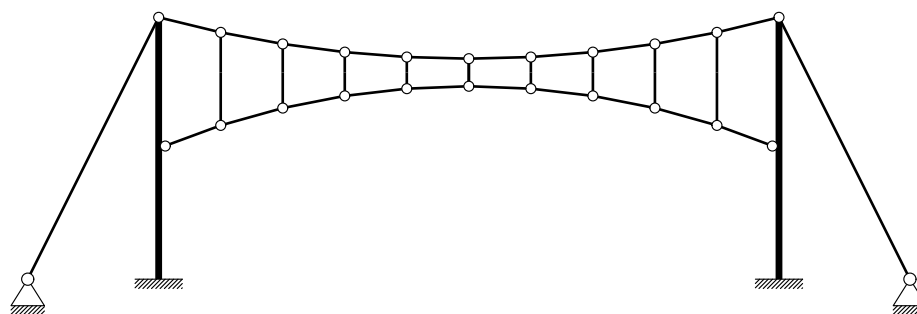


Masterarbeit

Berechnungsmethoden für adaptive Seilkonstruktionen

Seilkonstruktionen zeichnen sich durch ihr geringes Eigengewicht und große Spannweiten aus, die damit erreicht werden können. Eine Herausforderung bei der Berechnung von Seilkonstruktionen ist die große geometrische Nichtlinearität, die nicht vernachlässigt werden kann. Die Steifigkeit von Seilnetzen wird durch Vorspannung erzielt, die während der Betriebszeit i. d. R. nur wenige Male angepasst wird, um Effekte aus Relaxation auszugleichen.

Im Rahmen des Sonderforschungsbereichs 1244 wird zu adaptiven Tragwerken geforscht. Durch den Einsatz von Sensoren, einer Steuerungseinheit und Aktoren können gezielt Belastungen und Verformungen, die durch äußere Lasten hervorgerufen werden, kontrolliert werden. Dabei stellt sich die Frage, wie ein optimaler Aktuierungszustand gefunden werden kann. Eine Methode, die das Superpositionsprinzip der linearen Statik für die Ermittlung der Aktorstellwege zur Kraftadaption ausnutzt, wurde von Krauß u.a. [1] vorgestellt.



Beispiel einer Seilkonstruktion mit vorgespannten Hängern.

Ziel der Arbeit ist es, eine Berechnungsmethode für adaptive Seilkonstruktionen zu entwickeln. Dabei soll das nichtlineare Tragverhalten von Seilkonstruktionen berücksichtigt und das in [1] vorgestellte Verfahren dafür erweitert werden. Anschließend soll das Verfahren anhand geeigneter Beispieltragwerke getestet und dessen Anwendungsgrenzen systematisch untersucht werden.

Teilaufgaben

- Literaturrecherche zur Berechnung von Seilkonstruktionen und adaptiven Tragwerken
- Implementierung der Berechnung von Seilkonstruktionen unter Berücksichtigung der geometrischen Nichtlinearität in Matlab
- Erweiterung des in [1] entwickelten Verfahrens für geometrische Nichtlinearität
- Untersuchung der entwickelten Methode und ihrer Anwendungsgrenzen anhand geeigneter Beispieltragwerke

Empfohlene Interessengebiete

Nichtlineare Baustatik, Finite-Elemente-Methode, Programmieren mit Matlab

Literatur

[1] Krauß, L.-M.; Maierhofer, M.; Prokosch, T.; Trautwein, A.; von Scheven, M.; Menges, A.; Bischoff, M. (2024): *Baustatische Methoden für Entwurf, Auslegung und Betrieb adaptiver Tragwerke*. In: B. Oesterle; A. Bögle; W. Weber; L. Striefler (Hrsg.), Berichte der Fachtagung Baustatik – Baupraxis 15, 04. und 05. März 2024, Hamburg, S. 101–108.