

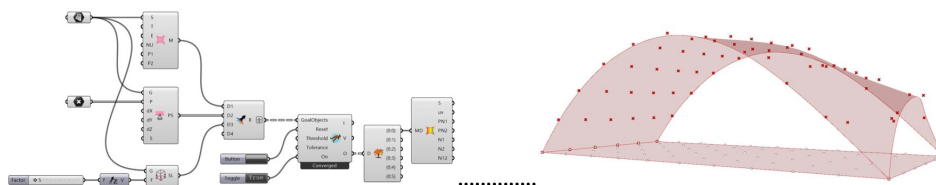
Masterarbeit

Vergleichende Untersuchung und Optimierung physikbasierter Modellierung und Simulation im Leichtbau

Bei leichten Strukturen wie Membrantragwerken oder biegeaktiven Elementen besteht eine enge Wechselwirkung zwischen Kraft und Form. Aus diesem Grund werden solche Tragwerke in der Regel parallel zum Entwurfsprozess numerisch untersucht und beurteilt, um eventuelle Schwachstellen zu erkennen und zu vermeiden.

In der parametrischen Programmumgebung von Rhino-Grasshopper kann diese Vorgehensweise mit dem Plug-in K2IGA umgesetzt werden. Dabei wird das Tragwerk mittels isogeometrischer Analyse berechnet und hinsichtlich bemessungsrelevanter Parameter ausgewertet (Schnittgrößen, Durchbiegungen, etc.). Für die Berechnungen wird dabei der Löser des Plug-ins Kangaroo Physics verwendet, welcher auf Methoden der „Projective Dynamics“ basiert und bei den oben beschriebenen Aufgaben häufig Anwendung findet.

Ziel dieser Arbeit ist, die Funktionsweise des Kangaroo Physics Löser durch eine vergleichende Untersuchung mit verwandten Lösungsmethoden, wie der Particle-Spring Methode oder der dynamischen Relaxation, zu bewerten. Dabei sollen Grenzen der Anwendbarkeit und Ursachen möglicher Fehlerquellen bei der Strukturanalyse von Leichtbautragwerken identifiziert werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen anschließend als Grundlage für die Optimierung und der Weiterentwicklung der bisher implementierten Elemente und Komponenten in K2IGA dienen.



Schalenformfindung in der Rhino-Grasshopper-Umgebung mit K2IGA (Quelle: Eigene Visualisierung, str.ucture GmbH).

Teilaufgaben

- Einarbeitung und Literaturrecherche zum Rhino-Grasshopper-Plug-in K2IGA und der isogeometrischen Analyse,
- Einarbeitung in das Rhino-Grasshopper Plug-in Kangaroo Physics,
- Literaturrecherche zu verwandten Lösungsmethoden,
- Vergleich der Lösungsmethoden für Anwendungen im Leichtbau,
- Optimierung der implementierten Elemente und Komponenten hinsichtlich der gewonnenen Erkenntnisse,
- Anwendung, Validierung und Vergleich mittels einfacher Beispielmrechnungen,
- Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse.

Empfohlene Interessengebiete

Isogeometrischer Analyse, Leichtbau

In Kooperation mit:

str.ucture
LIGHTWEIGHT DESIGN. MADE IN STUTTGART.