

Simulation des Schließmechanismus der Venusfliegenfalle

Moritz Brombacher

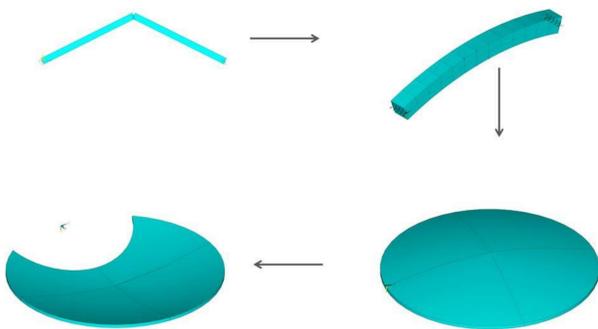
Motivation/Problemstellung

- Die Falle der Venusfliegenfalle schließt mit einer Geschwindigkeit von 100 ms
- Krümmungsänderung von konvex im offenen Zustand zu konkav im geschlossenen Zustand
- Vermutung: Phänomen des Durchschlagens



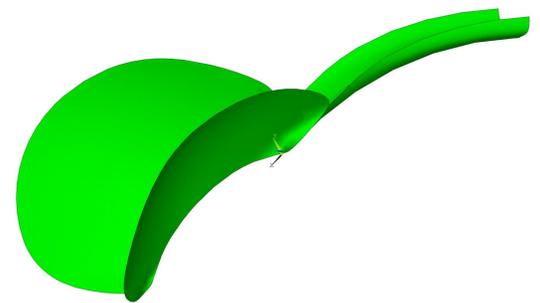
Venusfliegenfalle im geöffneten und geschlossenen Zustand

Lösung des Problems



Weg der iterativen Modellfindung

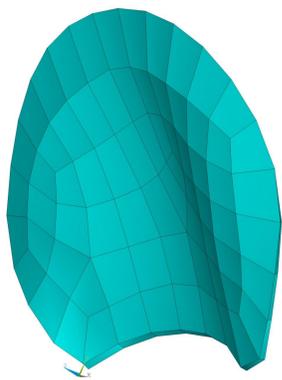
- Erarbeitung verschiedener vereinfachender Modelle
- Untersuchung verschiedener Lastfälle, Randbedingungen und Elemente
- Modell der Venusfliegenfalle ändert unter Temperaturlast die Krümmungsrichtung
- Temperaturlast simuliert den Turgordruck auf die Zellwand



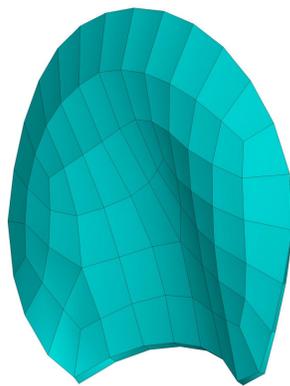
Rechenmodell der Venusfliegenfalle in Ansys

Beispiele

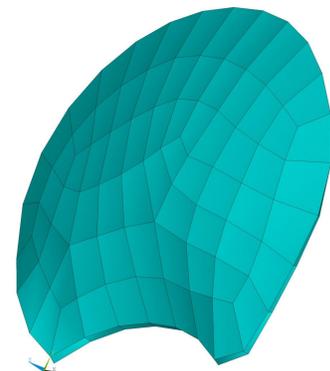
Verschiebungsverlauf des Rechenmodells der Venusfliegenfalle unter Temperaturdifferenz zwischen Blattoberseite und Blattunterseite $\Delta T = 500$ K, Temperaturausdehnungskoeffizient $\alpha = 10^{-3}$, Simulation an einer Blatthälfte, Diskretisierung mit Kontinuumsschalenelementen SOLSH190



Iterationsschritt 825



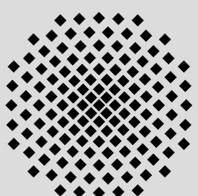
Iterationsschritt 895



Iterationsschritt 1079

Literatur:

- M. Bischoff, E. Ramm, A.-K. Schäuble: *Nichtlineare finite Elemente, ergänzendes Vorlesungsmaterial Wintersemester 2014/2015*
- Y. Forterre, J.M. Skotheim, J. Dumais, L. Mahadevan: How the Venus flytrap snaps, *Nature* 433 (2005), S. 421-425
- S. Poppinga, M. Joyeux: Different mechanics of snap-trapping in the two closely related carnivorous plants *Dionaea muscipula* and *Aldrovanda vesiculosa* *Physical Review E* 84 (2011), S. 041928-1 – 041928-7



Institut für Baustatik und Baudynamik
Prof. Dr.-Ing. habil. Manfred Bischoff

