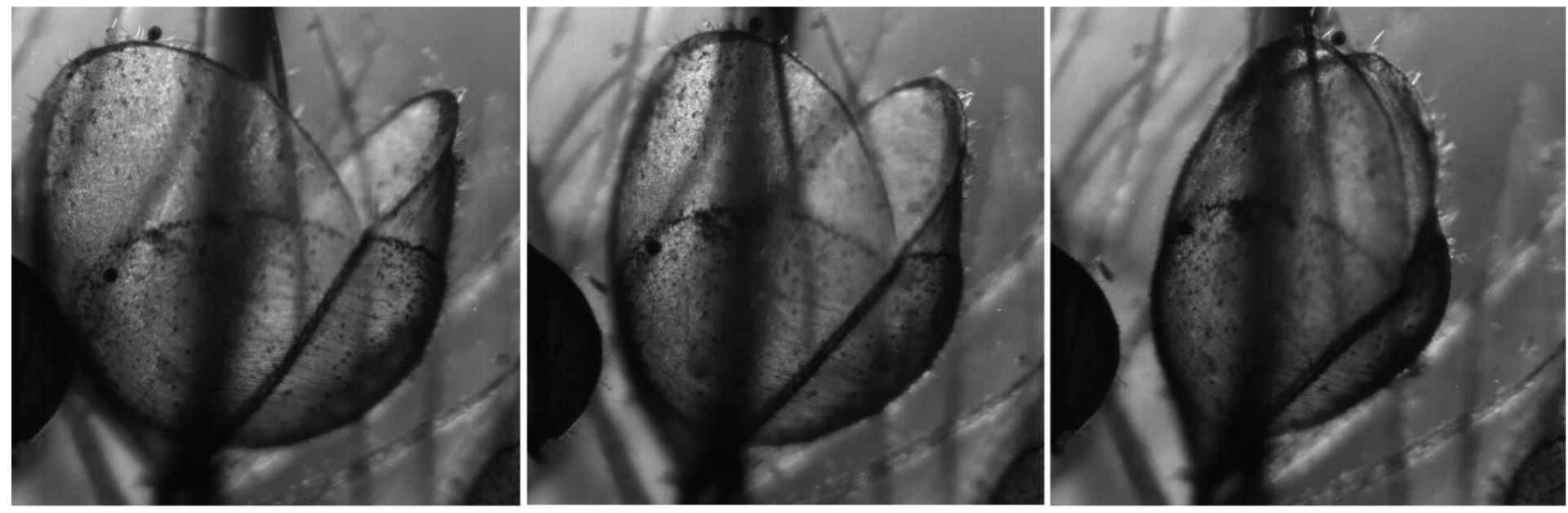


# Analyse gekrümmter Pflanzenflächen mit isogeometrischen Kontinuumsschalenelementen

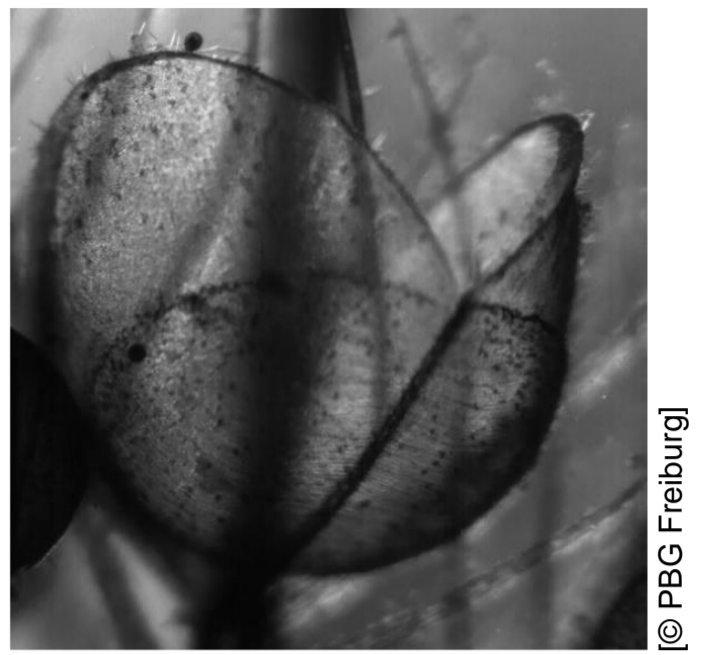
Andreas Ohse

## Motivation/Problemstellung



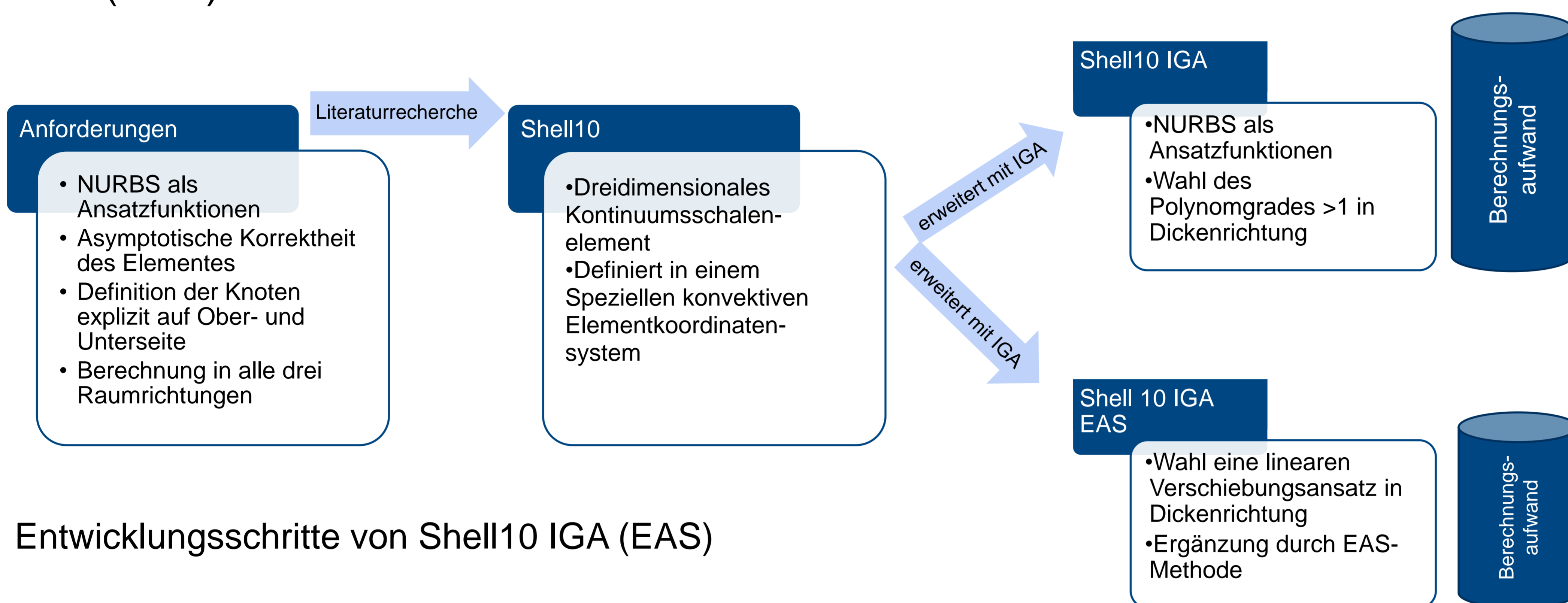
Schließmechanismus der *Aldrovanda vesiculosa*

- Idee: Vorlagen aus der Natur in das Bauwesen zu übertragen.
- Simulation des Schließmechanismus der fleischfressenden Wasserpflanze *Aldrovanda vesiculosa*.
- Übertragung des Schließmechanismus auf ein faltbares Fassadenmodul.



## Lösung des Problems

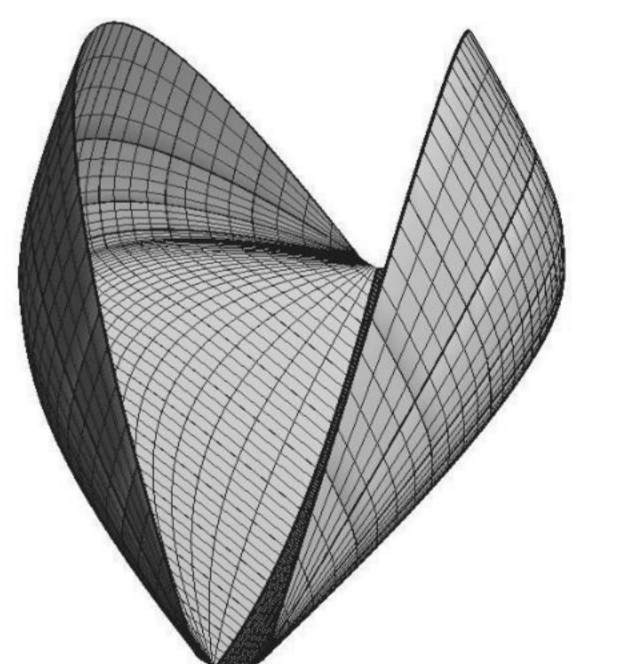
- Entwicklung und Implementierung des isogeometrischen (IGA) Kontinuumsschalenelementes Shell10 IGA (EAS).



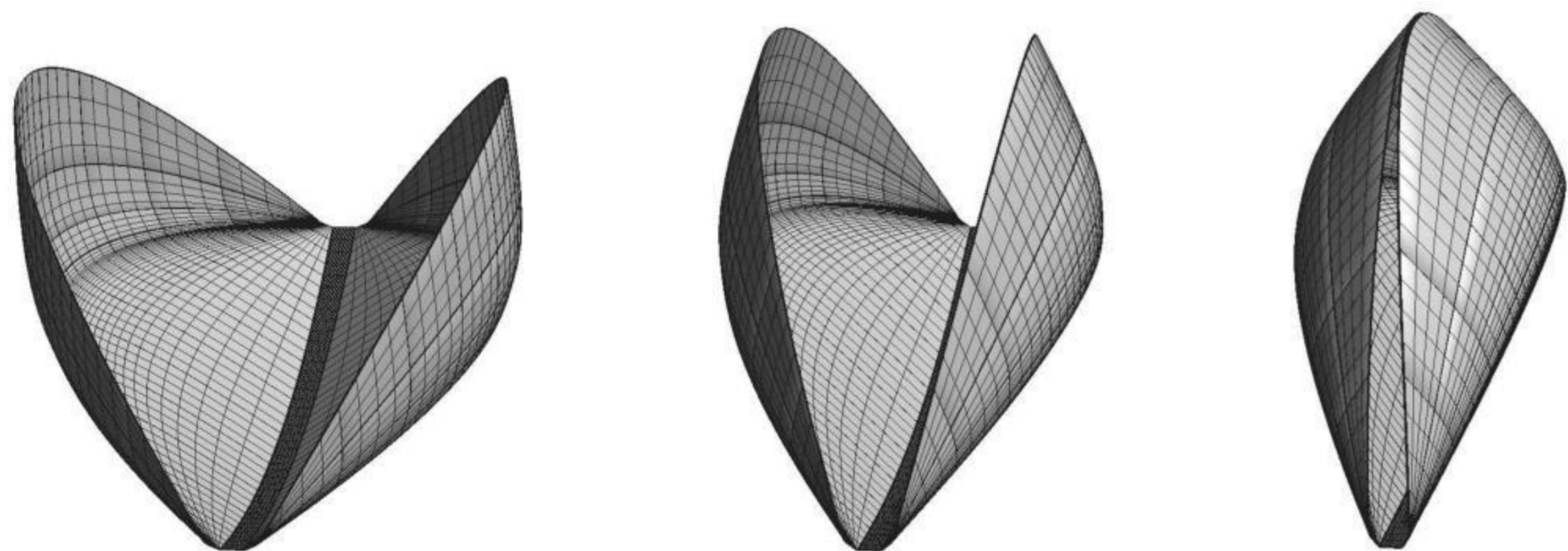
Entwicklungsschritte von Shell10 IGA (EAS)

- Wahl eines linearen Verschiebungsansatzes in Dickenrichtung (Shell10 IGA EAS) führt zu einer notwendigen Anwendung der EAS-Methode.
- Shell10 IGA EAS spart signifikant Berechnungszeit ein.
- Zu den bekannten Green-Lagrange Verzerrungen  $\mathbf{E}^u$  werden zusätzliche freie Verzerrungen  $\tilde{\mathbf{E}}$  addiert:

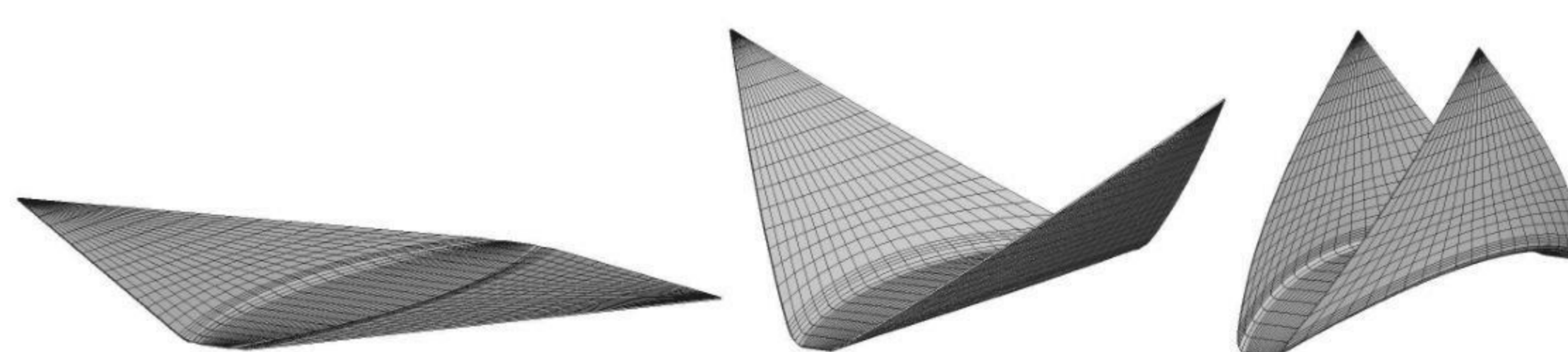
$$\mathbf{E} = \mathbf{E}^u + \tilde{\mathbf{E}}$$



## Anwendungsbeispiele



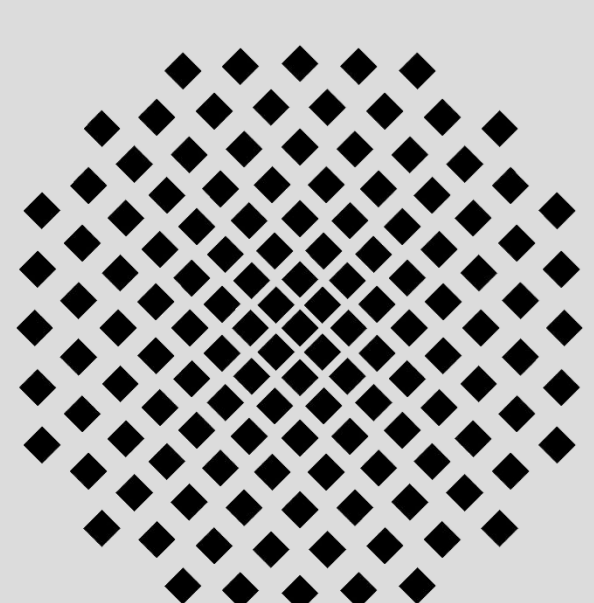
Simulation der *Aldrovanda vesiculosa*



Simulation des Fassadenmoduls

### Literatur:

- J. Irslinger: Mechanische Grundlagen und Numerik dreidimensionaler Schalenelemente, Institut für Baustatik und Baudynamik, Universität Stuttgart, Dissertation, 2013
- S. Schleicher, J. Lienhard, S. Poppinga, T. Speck, J. Knippers: A methodology for transferring principles of plant movements to elastic systems in architecture, *Computer-Aided Design* 60 (2015), S. 105–117



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

