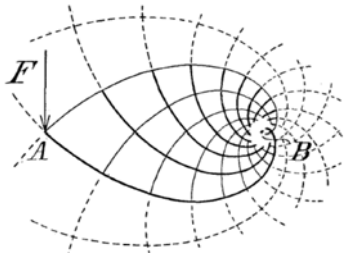


# Optimale Michell-Strukturen auf Basis der graphischen Statik

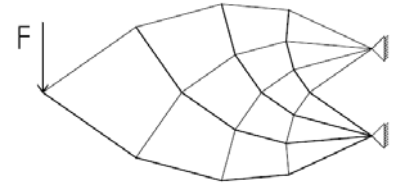
Kornelia Kuhn



Kontinuierlicher Michell-Kragarm (1904)

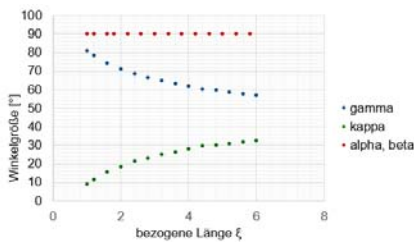
## Motivation/Problemstellung

- Graphische Konstruktion von Fachwerken mit minimalem Materialvolumen
- Anlehnung an den kontinuierlichen Michell-Kragarm (1904)



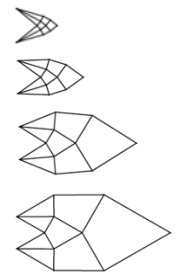
Optimales Fachwerk

## Lösung des Problems



Winkelbeziehungen in optimalen Michell-Strukturen mit 18 Elementen

- Aufstellen von Konstruktionsregeln durch das Finden von Regelmäßigkeiten in optimalen Michell-Strukturen
- Untersuchung der Winkelbeziehungen in optimalen Michell-Strukturen mit unterschiedlicher Länge und Stabanzahl
- Überprüfung der erstellten Fachwerke mit Matlab, Maple und StaR<sup>2</sup>



Michell-Strukturen mit unterschiedlicher Länge

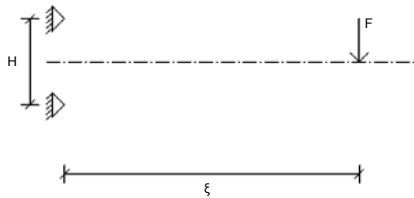
Konstruktionsregeln:

$\gamma = \text{konstant an allen Innenknoten}$   
 $\alpha = \beta = 90^\circ$

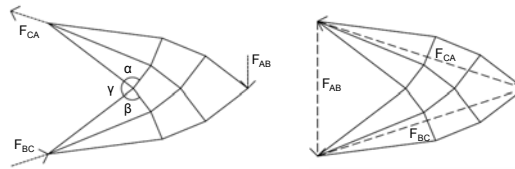
Zur Konstruktion werden bei symmetrischer Problemstellung ausschließlich der Abstand der Auflager und die Länge des Fachwerks benötigt.

## Beispiele

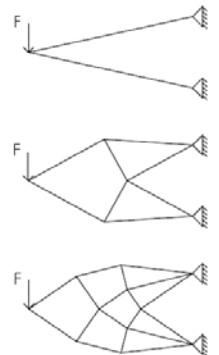
Optimale Michell-Strukturen für eine drei-Punkt Problemstellung



Symmetrisches drei-Punkt Problem



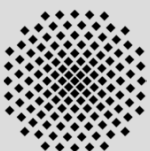
Selbstreziprokes Fachwerk und Kraftdiagramm



Optimale Fachwerke mit unterschiedlicher Stabanzahl

### Literatur:

- A. G. M. Michell: *The Limits of Economy of Material in Frame-structures*, Philosophical Magazine, S. 6, Vol. 8, No. 47, Nov 1904
- A. Mazurek, W. F. Baker, C. Tort: *Geometrical aspects of optimum truss like structures*, Springer-Verlag, 2011



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

