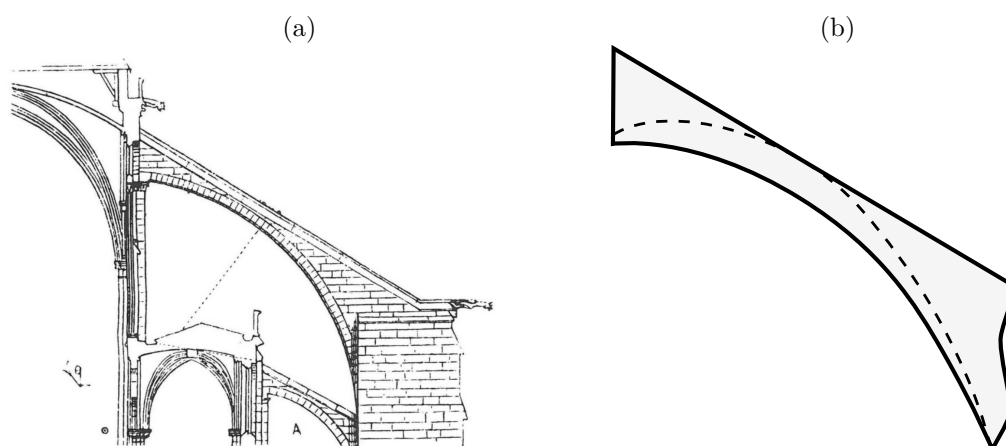


Masterarbeit

Stützlinie: Theorie und Praxis

Die Verwendung von Stützlinien (engl. “thrust lines”) ist ein etabliertes Werkzeug für die statische Untersuchung historischer Mauerwerksbauten [1]. Klassische Beispiele sind mittelalterliche Bogenbrücken oder Strebewerke bei gotischen Kathedralen. Sie ermöglichen, im Gegensatz zu komplexeren numerischen Simulationen (z. B. mittels der Finite-Elemente-Methode), eine oftmals anschauliche und dennoch präzise Beurteilung des Tragverhaltens.

Im wissenschaftlichen Bereich erfährt die mathematische Beschreibung dieser Kurven seit einigen Jahren eine Renaissance, vgl. [2]. Zahlreiche Publikationen beschäftigen sich mit einer allgemeineren mathematische Beschreibung der zugrundeliegenden Theorie. So können, neben den Methoden der graphischen Statik [1], auch andere Methoden zur Berechnung von Stützlinien herangezogen werden: lineares Optimierungsproblem mit entsprechenden Nebenbedingungen, numerische Lösung der zugrundeliegenden Differentialgleichung mittels Kollokationsmethoden oder geschlossene analytische Lösung. Ziel dieser Arbeit ist eine umfassende Aufarbeitung verschiedener Methoden zur Bestimmung der Stützlinie für ebene Probleme. Neben der Beleuchtung der geschichtliche Entwicklung sollen ausgewählte moderne Lösungsmethoden umgesetzt und kritisch untersucht werden.



(a) Strebebogen der Notre-Dame, Paris (Viollet-le-Duc 1868), (b) eine zugehörige Stützlinie.

Teilaufgaben

- Literaturrecherche zum Thema Stützlinien
- Darstellen der typischen Annahmen sowie Modellgrenzen
- Programmtechnische Umsetzung ausgewählter moderner Methoden (s. o.)
- Vergleich mit klassischen graphischen Lösungsmethoden
- Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse

Empfohlene Interessengebiete

Historische Bauwerke, Geschichte der Baustatik, Programmieren (z. B. Matlab oder Python).

Literatur

[1] Heyman, Jaques: *The stone skeleton*, Int. J. of solids and structures (1966), 2: 249-279.

[2] Ricci Eleonora et al.: *A new numerical approach for determining optimal thrust curves of masonry arches*, European Journal of Mechanics / A Solids (2019), 75: 426-442.