

Schriftenreihe des Lehrstuhls für Hochbaustatik und
Tragwerksplanung

Band 1

Matthias Jagfeld

**Tragverhalten und statische Berechnung
gemauerter Gewölbe**

Untersuchungen mit der Finite-Elemente-Methode

Shaker Verlag
Aachen 2000

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Jagfeld, Matthias:

Tragverhalten und statische Berechnung gemauerter Gewölbe: Untersuchungen mit der Finite-Elemente-Methode / Matthias Jagfeld.

Aachen: Shaker, 2000

(Schriftenreihe des Lehrstuhls für Hochbaustatik und Tragwerksplanung;
Bd. 1)

Zugl.: München, Techn. Univ., Diss., 2000

ISBN 3-8265-8153-9

Copyright Shaker Verlag 2000

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-8153-9

ISSN 1617-0903

Shaker Verlag GmbH • Postfach 1290 • 52013 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Matthias Jagfeld:

Tragverhalten und statische Berechnung gemauerter Gewölbe bei großen Auflagerverschiebungen – Untersuchungen mit der Finite-Elemente-Methode

Zusammenfassung:

Obwohl gemauerte Gewölbe zu den ältesten Bauelementen der Architektur zählen, treten bei der Beurteilung des Tragverhaltens und der Standsicherheit immer wieder Unsicherheiten auf. Die Deutung von Schäden und deren Wertung hinsichtlich möglicher Gefährdungen ist in vielen Fällen nach wie vor schwierig. In der Praxis entscheidet man sich deshalb oft für Instandsetzungsmaßnahmen, die entweder nicht zum gewünschten Ziel führen, oder unnötig weit auf der sicheren Seite liegen und damit die historische Bausubstanz unnötig zerstören oder verfremden. Auch bei der Anwendung moderner baustatischer Hilfsmittel stellen die Simulation der Rißbildung, der Einfluß großer Verformungen und die dreidimensionale Form der Gewölbe Probleme dar. Hierzu gibt es bisher nur wenige wissenschaftliche Arbeiten, die über die grundsätzlichen Beschreibungen der Mechanismen hinausgehen.

Matthias Jagfeld entwickelt in der vorliegenden Arbeit wichtige Grundlagen zur besseren Beurteilung von Gewölben, die durch große Auflagerverschiebungen geschädigt sind. Hierzu werden ausführliche analytische und numerische Studien zum Aufreißen der Lagerfuge, zum Rißabstand, zur Lokalisierung der Gelenkbildung, zu Längsrissen und zu Abplatzungen im Bereich der Gelenke durchgeführt. Anschließend werden verschiedene Modellierungstechniken zur numerischen Simulation von Mauerwerk anhand von Beispielen beschrieben, miteinander verglichen und diskutiert. Schließlich wird ein eigenes Materialmodell entwickelt. Ziel ist es dabei, ein gemauertes Gewölbe in seinem Gesamttragverhalten bei größeren Auflagerverschiebungen zu simulieren. Dazu wird ein orthotropes Materialmodell basierend auf der Theorie der Mehrflächenplastizität hergeleitet. Mit dem Modell wird die Scheiben- und Plattentragwirkung von Mauerwerk berücksichtigt, so daß es für die Berechnung von gemauerten Schalen geeignet ist. Für zwei Grundformen von Gewölben – das kreiszylindrische Tonnengewölbe und das kreiszylindrische Kreuzgewölbe – werden die Berechnungen mit dem neuen Materialmodell mit den Ergebnissen anderer Modellierungstechniken verglichen.