

Schriftenreihe Institut für Metall- und Leichtbau
Universität Duisburg-Essen
herausgegeben von
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Natalie Stranghöner

Band 1

Stefan Wirth

**Beulsicherheitsnachweise für
schalenförmige Bauteile nach EN 1993-1-6**

**Kritische Analyse der praktischen Anwendbarkeit anhand
zweier Fallstudien mit experimentellem Hintergrund**

Shaker Verlag
Aachen 2008

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Duisburg-Essen, Univ., Diss., 2008

Copyright Shaker Verlag 2008

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

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8322-7717-8

ISSN 1867-6782

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

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

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Stefan Wirth

Beulsicherheitsnachweise für schalenförmige Bauteile nach EN 1993-1-6

Mit der Einführung der neuen europäischen Grundnorm EN 1993-1-6 "Festigkeit und Stabilität von Schalen aus Stahl" steht dem Anwender ein Regelwerk zur Verfügung, in das aktualisierte und vervollständigte Regelungen zur Schalenstabilität aufgenommen wurden. Als wesentliche Neuerung werden zwei unterschiedliche Formate für den numerischen Beulsicherheitsnachweis angeboten: Das so genannte „MNA-LBA-Konzept“ und das so genannte „GMNIA-Konzept“.

Die normativen Vorgaben der unterschiedlichen Berechnungskonzepte werden ausführlich vorgestellt und erläuternd kommentiert. Die kritische Analyse hinsichtlich der baupraktischen Anwendbarkeit der neuen Regelungen erfolgt anhand zweier Fallstudien mit experimentellem Hintergrund.

Die erste Fallstudie beinhaltet das Trag- und Beulverhalten axial gedrückter Kreiszylinderschalen mit rand- und längsversteiften Mantelöffnungen, wie sie beispielsweise als Fuchsöffnungen in Stahlschornsteinen vorkommen. Ziel der Versuche war es, die öffnungsbedingte Beultragfähigkeitsminderung bei exzentrischer Steifenanordnung zu untersuchen. Die experimentellen Untersuchungen werden zunächst durch numerische Vergleichsanalysen validiert und dienen als Grundlage für weiterführende numerische Untersuchungen zu Art und Einfluss der Versteifung von Mantelöffnungen. Auf der Grundlage der validierten FE-Modelle werden die EN-Formate für den Beulsicherheitsnachweis auf die öffnungsgeschwächten Modellschalen angewendet.

Die zweite Fallstudie behandelt das Trag- und Beulverhalten von unversteiften sowie von durch zusätzlich innenliegende U-Profile versteiften spiralgefalteten Stahlblechsilos unter Axialdruck. Analog zur ersten Fallstudie werden die EN-Beulsicherheitsnachweisformate auf die spiralgefalteten Silos angewendet.

Die aus den durchgeführten Untersuchungen im Rahmen dieser Arbeit für die Bau Praxis zu ziehenden Schlussfolgerungen und Erfahrungen werden getrennt nach der statisch-konstruktiven Thematik der ersten Versuchsreihe und der übergeordneten Thematik der Anwendbarkeit der EN 1993-1-6 aufgezeigt.