

Berichte aus dem Apparatebau

Eckart Weiß (Hrsg.)

**Fortschritte auf dem Gebiet der
Druckgerätedimensionierung**

- Ermüdungsfestigkeit
- Spezielle Festigkeitsprobleme

Shaker Verlag
Aachen 2001

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Weiß, Eckart (Hrsg.):

Fortschritte auf dem Gebiet der Druckgerätedimensionierung: - Ermüdungsfestigkeit - Spezielle Festigkeitsprobleme / Eckart Weiß (Hrsg.).

Aachen: Shaker, 2001

(Berichte aus dem Apparatebau)

ISBN 3-8265-9516-5

Copyright Shaker Verlag 2001

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

Printed in Germany.

ISBN 3-8265-9516-5

ISSN 1437-7667

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

Zusammenfassung

Druckgeräte sind Ausrüstungen, die aufgrund ihrer Betriebsparameter – Druck, Temperatur, Volumendurchsatz, Medium – ein erhebliches Gefährdungspotential aufweisen. Das Design solcher Ausrüstungen darf laut Gesetz das Sicherheitsgebot nicht verletzen. Das klassische „Design by Rule“ nach einfachen Regelwerksformeln wird in stetig steigendem Maße durch eine Strategie „Design by Analysis“ ergänzt bzw. in vielen Fällen auf Grund des höheren Aussagegehaltes ersetzt. Die gegenwärtig einzuführenden Europäischen Normen (DIN EN 13445) reflektieren diese Entwicklungstendenz.

In dieser Situation ist einerseits die apparate- und anlagenbauende Industrie gefordert, sich den höheren Anforderungen an die Apparateauslegung zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit und zur Erfüllung von Sicherheitsstandards zu stellen. Andererseits sind in enger Kooperation mit Forschungseinrichtungen Lösungen zu suchen, die eine praxisnahe Umsetzung neuer Ansätze zur Beurteilung der Beanspruchung und Beanspruchbarkeit von Druckgerätekomponten erlauben. Nicht zuletzt sind die mit dem Verfassen von Regelwerken und Normen befassten Gremien dringend aufgefordert, den nachweisbaren Stand der Technik umzusetzen und nach einer kontinuierlichen Anbindung an den Stand der Forschung zu streben.

In zehn ausgewählten Beiträgen werden exemplarisch Lösungen vorgestellt, die praxisnahe Problemstellungen wie allgemeine Fragen der Normung, Ermüdungsfestigkeitsnachweise von Druckbehälterkomponenten, Möglichkeiten des Datenaustausches und der Datenreparatur, Schädigungsvorgänge bei zyklischem und temperaturbedingtem Kriechen, Auslegung spezieller Flansch- und Halterungskonstruktionen aufgreifen. Sie spiegeln unmittelbar Themenstellungen wieder, die anlässlich der vom FDBR und dem Chemieapparatebau der Universität Dortmund am 20. November 2001 in Dortmund durchgeführten Tagung

- „Fortschritte auf dem Gebiet der Druckgerätedimensionierung
- Ermüdungsfestigkeit
- Spezielle Festigkeitsprobleme“

diskutiert wurden.

Der Berechnungsteil der einzelnen Beiträge folgt jeweils im Wesentlichen der Strategie „Design by Analysis“. Der problemspezifische Einsatz von CAD-Werkzeugen, von modernen numerischen Berechnungsinstrumentarien wie der Finite-Elemente-Methode (FEM) oder der Boundary-Elemente-Methode (BEM) wird ausführlich erläutert und die jeweilige Einbindung in ein komplettes Nachweis-konzept mit prüffähigem Aussagegehalt transparent gemacht. Insbesondere im Umfeld des Ermüdungsfestigkeitsnachweises, bei dem einzelfallabhängig verschiedene und z.T. recht komplexe Nachweismethoden zum Einsatz kommen, ist auf eine fundierte Abstimmung von Beanspruchungsanalyse und Schädigungsbewertung zu achten. Insgesamt ist als deutlicher Entwicklungstrend ein Übergang von phänomenologisch-empirischen Ansätzen hin zu einem am jeweiligen Schädigungsprozess (Materialermüdung, Kriechen, Ratcheting, Verformungsmechanismen usw.) orientierten Berechnungskonzept zu bemerken, womit die Kluft zwischen werkstoffmechanischer Grundlagenforschung und ingenieurtechnischer Anwendung sich verringert.

Es sollen mit dem vorliegenden Tagungsband nicht zuletzt Denkanstöße zur Bewältigung von Problemfällen vermittelt und Wege zu neuen Lösungen angeregt werden.