

<p>Sonderfälle</p>	<p>Allgemeiner Standsicherheitsnachweis für Druckbehälter Berücksichtigung von Wärme- spannungen bei Wärmeaustauschern mit festen Rohrplatten</p>	<p>AD 2000-Merkblatt S 3/7</p>
---------------------------	--	---

Die AD 2000-Merkblätter werden von den in der „Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter“ (AD) zusammenarbeitenden, nachstehend genannten sieben Verbänden aufgestellt. Aufbau und Anwendung des AD 2000-Regelwerkes sowie die Verfahrensrichtlinien regelt das AD 2000-Merkblatt G1.

Die AD 2000-Merkblätter enthalten sicherheitstechnische Anforderungen, die für normale Betriebsverhältnisse zu stellen sind. Sind über das normale Maß hinausgehende Beanspruchungen beim Betrieb der Druckbehälter zu erwarten, so ist diesen durch Erfüllung besonderer Anforderungen Rechnung zu tragen.

Wird von den Forderungen dieses AD 2000-Merkblattes abgewichen, muss nachweisbar sein, dass der sicherheitstechnische Maßstab dieses Regelwerkes auf andere Weise eingehalten ist, z.B. durch Werkstoffprüfungen, Versuche, Spannungsanalyse, Betriebserfahrungen.

Fachverband Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau e.V. (FDBR), Düsseldorf

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V., Sankt Augustin

Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI), Frankfurt/Main

Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA), Fachgemeinschaft Verfahrenstechnische Maschinen und Apparate, Frankfurt/Main

Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh), Düsseldorf

VGB PowerTech e.V., Essen

Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V. (VdTÜV), Essen

Die AD 2000-Merkblätter werden durch die Verbände laufend dem Fortschritt der Technik angepasst. Anregungen hierzu sind zu richten an den Herausgeber:

Verband der Technischen Überwachungs-Vereine e.V., Postfach 10 38 34, 45038 Essen.

Inhalt

- 0 Präambel
- 1 Geltungsbereich
- 2 Berechnung der Wärmespannungen

0 Präambel

Zur Erfüllung der grundlegenden Sicherheitsanforderungen der Druckgeräte-Richtlinie kann das AD 2000-Regelwerk angewandt werden, vornehmlich für die Konformitätsbewertung nach den Modulen „G“ und „B + F“.

Das AD 2000-Regelwerk folgt einem in sich geschlossenen Auslegungskonzept. Die Anwendung anderer technischer Regeln nach dem Stand der Technik zur Lösung von Teilproblemen setzt die Beachtung des Gesamtkonzeptes voraus.

Bei anderen Modulen der Druckgeräte-Richtlinie oder für andere Rechtsgebiete kann das AD 2000-Regelwerk sinngemäß angewandt werden. Die Prüfständigkeit richtet sich nach den Vorgaben des jeweiligen Rechtsgebietes.

1 Geltungsbereich

Die hier angegebene Spannungsermittlung aus Wärmespannungen gilt für Wärmeaustauscher mit festen Rohrplatten nach AD 2000-Merkblatt B 5 Bild 9.

Wärmeaustauscher mit festen Rohrplatten (ohne Kompensator) können durch unterschiedliche Wärmedehnungen

zwischen Mantel und Rohren zusätzlich beansprucht werden. Wesentliche Wärmespannungen sind insbesondere bei Überschreitung einer Wärmedehnungsdifferenz zwischen Mantel und Rohren während des Betriebs von

$$|\alpha_M \cdot \vartheta_M - \alpha_R \cdot \vartheta_R| \geq 5 \cdot 10^{-4}$$

zu erwarten.

Mit α als thermischen Längenausdehnungskoeffizient in $1/K$ und den Indizes M für Mantel und R für Randrohre (der beiden äußeren Rohrreihen) kann für einfache Wärmeaustauscher mit Durchmessern bis 1200 mm und zulässigen Betriebsüberdrücken bis 10 bar die Berechnung nach Abschnitt 2 durchgeführt werden.

2 Berechnung der Wärmespannungen

Bei Annahme steifer Rohrböden können die Wärmespannungen wie folgt berechnet werden:

2.1 Wärmespannung im Mantel

$$\sigma_M = \frac{\alpha_R \cdot \vartheta_R - \alpha_M \cdot \vartheta_M}{\frac{1}{E_M} + \frac{A_M}{A_R \cdot E_R}} \quad (1)$$

Die AD 2000-Merkblätter sind urheberrechtlich geschützt. Die Nutzungsrechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, die Wiedergabe auf fotomechanischem Wege und die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei auszugsweiser Verwertung, dem Urheber vorbehalten.

2.2 Wärmespannung in den Randrohren

$$\sigma_R = \frac{\alpha_M \cdot \vartheta_M - \alpha_R \cdot \vartheta_R}{\frac{1}{E_R} + \frac{A_R}{A_M \cdot E_M}}$$

(2)

Diese Wärmespannungen sind bei Vernachlässigung der Bodendurchbiegung den nach AD 2000-Merkblatt B 5 ermittelten Größen zu überlagern. Treten dabei Druckspannungen in den Randrohren auf, so sind zusätzlich die Knicklasten für die Randrohre unter Einschluss dieser Spannungen zu überprüfen.

Herausgeber:



E-Mail: berlin@vdtuev.de
<http://www.vdtuev.de>

Bezugsquelle:

Beuth

Beuth Verlag GmbH
10772 Berlin
Tel. 030/26 01-22 60
Fax 030/26 01-12 60
info@beuth.de
www.beuth.de