

# AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe November 2014

<b>Herstellung und Prüfung von Druckbehältern</b>	<b>Wärmebehandlung Allgemeine Grundsätze</b>	<b>AD 2000-Merkblatt HP 7/1</b>
---	--	-------------------------------------

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 G 1.

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.

FDBR e. V. Fachverband Anlagenbau, Düsseldorf

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin

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

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

Stahlinstitut VDEh, Düsseldorf

VGB PowerTech e. V., Essen

Verband der TÜV e. V. (VdTÜV), Berlin

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

**Verband der TÜV e. V., Friedrichstraße 136, 10117 Berlin.**

## Inhalt

	Seite
0 Präambel .....	2
1 Geltungsbereich.....	2
2 Grundsätze für die Wärmebehandlung .....	2
3 Bescheinigungen .....	2

Ersatz für Ausgabe Oktober 2000; | = Änderungen gegenüber der vorangehenden Ausgabe

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.

## 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

Dieses AD 2000-Merkblatt regelt die Voraussetzungen und die Art der Wärmebehandlung von Druckbehältern oder Druckbehälterteilen nach dem Kaltumformen, Warmumformen oder Schweißen. Die Prüfungen nach Umformen sind in den AD 2000-Merkblättern HP 8/1 und HP 8/2 geregelt.

## 2 Grundsätze für die Wärmebehandlung

**2.1** Die Hersteller müssen über geeignete Einrichtungen für die in Frage kommenden Wärmebehandlungen verfügen. Es können auch werksfremde Einrichtungen in Anspruch genommen werden, die die Voraussetzungen erfüllen.

**2.2** Die Wärmebehandlungseinrichtungen müssen eine ausreichende Genauigkeit und Gleichmäßigkeit der Temperaturführung im Werkstück für die gewählte Art der Wärmebehandlung ermöglichen. Diese Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die stationären Wärmebehandlungseinrichtungen für den jeweiligen Anwendungstemperaturbereich die Qualitätsklasse C nach DIN 17052-1 erfüllen. Bei Aluminium und Aluminiumlegierungen sowie Stählen mit engen zulässigen Temperaturspannen für die Wärmebehandlung gilt Qualitätsklasse B. Für örtliche Wärmenachbehandlungen von Stählen gilt die Qualitätsklasse II in DIN EN ISO 17663. Für Stahlsorten mit engen zulässigen Temperaturspannen für die Wärmenachbehandlung gilt Qualitätsklasse III in DIN EN ISO 17663.

Für das Durchführen der Wärmebehandlung und für die Temperaturmessung ist sachkundiges Personal einzusetzen.

Bei ortsfesten Wärmebehandlungseinrichtungen ist der Temperaturverlauf über die Zeit mit selbstschreibenden Instrumenten in einer der Größe der Einrichtung oder des Werkstückes angepassten Zahl von Messstellen festzuhalten. Werden bei ortsbeweglichen Wärmebehandlungseinrichtungen keine selbstschreibenden Instrumente verwendet, so sind die Messergebnisse festzuhalten.

**2.3** Die Temperaturmessenrichtungen sind in angemessenen Zeitabständen zu überprüfen. Über die Prüfung ist Protokoll zu führen. Die zuständige unabhängige Stelle ist berechtigt, bei der Schlussprüfung die Protokolle einzusehen.

**2.4** Die Druckbehälterteile sind in der Regel einer Wärmebehandlung im Ganzen zu unterziehen. Hiervon kann beim Spannungsarm- und Anlassglühen von Schweißnähten und örtlich umgeformten Bereichen abgewichen werden, wenn die Schweißverbindung bzw. die Verformungszone bei der Wärmebehandlung voll erfasst wird, z. B. bei zylindrischen Bauteilen ein ausreichend breiter zylindrischer Abschnitt oder bei Längsnähten offener Schüsse die Nahtzone in ausreichender Breite über die Länge der Schweißnaht. Schroffe Temperaturübergänge sind zu vermeiden. Die zur Breite der erwärmten Zone  $L_W$  und zum Abstand  $L_{BW}$  zur nächsten Stumpfnäht in DIN EN ISO 17663 enthaltenen Vorgaben sind zu beachten.

**2.5** Wärmebehandlungstemperatur und -dauer sind werkstoff- und bauteilbedingt. Die Angaben hierüber sind im Allgemeinen den Werkstoffspezifikationen zu entnehmen. Abhängig von Werkstoff, Wanddicke und Bauteilabmessungen sind auch die Warm- und Abkühlgeschwindigkeiten zu wählen.

Bei Verbindung unterschiedlicher Werkstoffe kann sich die Notwendigkeit ergeben, von den jeweils angegebenen Temperaturen abzuweichen. Für die Verbindung unterschiedlicher Werkstoffe sind – falls erforderlich – die zweckmäßigen Bedingungen für eine Wärmebehandlung im Rahmen der Verfahrensprüfung festzulegen. Soweit bei häufig vorkommenden Werkstoffkombinationen Festlegungen bestehen, sollen diese angewendet werden.

**2.6** Sollen einzelne Prüfstücke für Werkstoffprüfungen wärmebehandelt werden, so ist sicherzustellen, dass sie die gleiche Temperaturführung erhalten wie die zugehörigen Druckbehälter oder Druckbehälterteile. Dies erfordert beim Beilegen kleiner Prüfstücke bei der Wärmebehandlung großer Bauteile im Allgemeinen besondere Maßnahmen.

## 3 Bescheinigungen

**3.1** Für Druckbehälter oder Druckbehälterteile, die wärmebehandelt wurden, ist von dem Werk, das die Wärmebehandlung durchgeführt hat, eine Bescheinigung über die Wärmebehandlung mit Angabe der Temperatur, der Art der Abkühlung und gegebenenfalls der Haltedauer auszustellen. In dieser Bescheinigung ist zu bestätigen, dass die Eignung der Wärmebehandlungseinrichtungen erstmalig festgestellt wurde.

**3.2** Für warmgeformte Druckbehälterteile, die nach dem Warmumformen nicht wärmebehandelt wurden, ist vom Hersteller dieser Teile eine Bescheinigung darüber auszustellen, dass das Umformen innerhalb des nach der Werkstoffspezifikation für den Werkstoff angegebenen Temperaturbereiches begonnen und beendet worden ist. Die Art der Abkühlung ist ebenfalls anzugeben.



# AD 2000-Merkblatt

Seite 4 AD 2000-Merkblatt HP 7/1, Ausg. 11.2014

---

Herausgeber:



Verband der TÜV e.V.

E-Mail: [berlin@vdtuev.de](mailto: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  
[kundenservice@beuth.de](mailto:kundenservice@beuth.de)  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de)