

AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe April 2015

Herstellung und Prüfung von Druckbehältern	Wärmebehandlung Aluminium und Aluminiumlegierungen	AD 2000-Merkblatt HP 7/4
---	---	-------------------------------------

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 Wärmebehandlung nach Kaltumformen.....	2
3 Wärmebehandlung nach Warmumformen	2
4 Wärmebehandlung nach dem Schweißen	3
5 Wärmebehandlung von Druckbehälterteilen mit besonderen Anforderungen	3

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.

AD 2000-Merkblatt

Seite 2 AD 2000-Merkblatt HP 7/4, Ausg. 04.2015

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 Wärmebehandlung (Weichglühen) von Druckbehältern oder Druckbehälterteilen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen nach Kaltumformen, Warmumformen oder Schweißen.

2 Wärmebehandlung nach Kaltumformen

2.1 Auf eine Wärmebehandlung kann verzichtet werden, wenn die in Tafel 1 angegebenen Bedingungen erfüllt sind.

2.2 Zusätzlich zu den für zylindrische Schüsse, Kugelsegmente und konische Schüsse ohne Krempe in Tafel 1 angegebenen zulässigen Kaltumformgraden gelten für die Restbruchdehnung folgende Bedingungen:

- (1) Bei Werkstoffen der Gruppe Al 1 $\geq 15\%$;
- (2) bei Werkstoffen der Gruppe Al 2 $\geq 12\%$;
- (3) in Sonderfällen, z. B. bei gesickten Mantelschüssen, ist die Mindestbruchdehnung in geeigneter Weise festzulegen.

Tafel 1 — Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach Kaltumformen

Werkstoffe ¹⁾		Zylindrische Schüsse, Kugel-segmente, konische Schüsse mit und ohne Krepfen	Gewölbte Böden	Kaltgebogene Rohre
Chemisches Symbol	Numerische Bezeichnung	zulässiger Kaltumformgrad %	Restbruchdehnung %	Biegeradius r_m
EN AW-Al 99,98 EN AW-Al 99,8(A) EN AW-Al 99,5 EN AW-Al 99,7 EN AW-Al Mn1 EN AW-Al Mn1Cu	EN AW-1098 EN AW-1080A EN AW-1050A EN AW-1070A EN AW-3103 EN AW-3003	$\leq 15^{2)}$	≥ 15	$\geq 1,3 \cdot d_a$
EN AW-Al Mg3 EN AW-Al Mg2Mn0,8	EN AW-5754 EN AW-5049	$\leq 5^{3)}$	≥ 12	$\geq 4 \cdot d_a$
EN AW-Al Mg4,5Mn0,7	EN AW-5083	$\leq 5^{3)}$	Wärmebehandlung immer erforderlich	$\geq 4 \cdot d_a$
EN AW-Al MgSi	EN AW-6060	Entsprechend den Festlegungen bei der Eignungsfeststellung		

1) Beispiele der Zuordnung von Aluminium und Aluminiumlegierungen in den Anwendungsgrenzen nach AD 2000-Merkblatt W 6/1 zu den Prüfgruppen der Tafel 2b des AD 2000-Merkblatts HP 0 und zu den Werkstoffuntergruppen siehe Tafel 2a des AD 2000-Merkblatts HP 0. Andere als die hier aufgeführten Legierungen sind gemäß Eignungsfeststellung den Prüf- und Werkstoffuntergruppen zuzuordnen.

2) Dies ist bei zylindrischen Schüssen gegeben, wenn $s \leq 0,15 \cdot D_m$ beträgt.

3) Dies ist bei zylindrischen Schüssen gegeben, wenn $s \leq 0,05 \cdot D_m$ beträgt.

2.3 Für das Weichglühen gelten die in Tafel 2 aufgeführten Temperaturgrenzen.

3 Wärmebehandlung nach Warmumformen

Es kann auf eine Wärmebehandlung nach dem Warmumformen verzichtet werden, wenn der zuständigen unabhängigen Stelle in einer Verfahrensprüfung erstmalig nachgewiesen wird, dass die in AD 2000-Merkblatt W 6/1 Tafel 2 A enthaltenen Werte eingehalten werden.

Tafel 2 — Art der Wärmebehandlung und Glühtemperaturen für Aluminium und Aluminiumlegierungen

Prüfgruppe	Werkstoff		Art der Wärmebehandlung	Glühtemperatur °C
	Chemisches Symbol	Numerische Bezeichnung		
Al 1	EN AW-Al 99,98 O/H111 EN AW-Al 99,8(A) O/H111, H112 EN AW-Al 99,7 O/H111, H112 EN AW-Al 99,5 O/H111, H112	EN AW-1098 EN AW-1080A EN AW-1070A EN AW-1050A	Weichglühen	300 bis 400 ¹⁾
Al 2	EN AW-Al Mn1 O/H111, H112 EN AW-Al Mn1Cu F, O EN AW-Al Mg3 O/H111, H112 EN AW-Al Mg2Mn0,8 O/H111, H112 EN AW-Al Mg4,5Mn0,7 O/H111, H112	EN AW-3103 EN AW-3003 EN AW-5754 EN AW-5049 EN AW-5083	Weichglühen	300 bis 450 ¹⁾
Al 3	EN AW-Al MgSi T4	EN AW-6060	entsprechend den Festlegungen bei der Eignungsfeststellung	
¹⁾ Die Haltedauer ist so zu wählen, dass die Werte nach AD 2000-Merkblatt W 6/1 Tafel 2 A für den jeweiligen Werkstoff erreicht werden.				

4 Wärmebehandlung nach dem Schweißen

Nach dem Schweißen ist in der Regel eine Wärmebehandlung nicht erforderlich. Wird eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen durchgeführt, gelten hierfür die in der Eignungsfeststellung festgelegten Temperaturen.

5 Wärmebehandlung von Druckbehälterteilen mit besonderen Anforderungen

Werden besondere Anforderungen hinsichtlich des Wärmebehandlungszustandes gestellt (z. B. im Hinblick auf die Gefahr von Korrosion), so ist das bei Bestellung zu vereinbaren. Bedeutet die vereinbarte Wärmebehandlung eine wesentliche Beeinträchtigung der Eigenschaften des Werkstoffes, bedarf es der Zustimmung der zuständigen unabhängigen Stelle. Die abweichende Wärmebehandlung ist in der Bescheinigung nach AD 2000-Merkblatt HP 7/1 Abschnitt 3 aufzuführen.

Herausgeber:



Verband der TÜV e.V.

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
kundenservice@beuth.de
www.beuth.de