

# AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe Mai 2016

<b>Werkstoffe für Druckbehälter</b>	<b>Allgemeine Grundsätze für Werkstoffe</b>	<b>AD 2000-Merkblatt W 0</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 Allgemeine Anforderungen .....	2
3 Werkstoffe für Druckbehälter .....	3
4 Schweißzusätze und andere Verbindungsstoffe .....	4

Ersatz für Ausgabe Juli 2006; | = 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

Die AD 2000-Merkblätter der Reihe W gelten für metallische Werkstoffe, die in verschiedenen Erzeugnisformen für die Herstellung von drucktragenden Teilen für Druckbehälter verwendet werden.

Dieses AD 2000-Merkblatt legt allgemeine Grundsätze für Herstellung, Prüfung und Nachweis der Güteeigenschaften der Erzeugnisse fest.

Die AD 2000-Merkblätter der Reihe W regeln die Anwendung und die Anforderungen für die Erzeugnisformen wie z. B. Blech, Band, Rohr.

Dieses AD 2000-Merkblatt gilt nicht für Werkstoffe von

- Dichtungen und
- An- und Einbauteilen.

Für Gehäuse von Ausrüstungsteilen gilt zusätzlich das AD 2000-Merkblatt A 4.

Für Pressteile aus Stahl sowie Aluminium und Aluminiumlegierungen gilt zusätzlich das AD 2000-Merkblatt HP 8/1. Für Formstücke aus unlegierten und legierten Stählen gilt zusätzlich das AD 2000-Merkblatt HP 8/3.

Für nichtmetallische Werkstoffe gelten die AD 2000-Merkblätter der Reihe N.

## 2 Allgemeine Anforderungen

**2.1** Die Werkstoffe müssen am fertigen Bauteil die erforderlichen mechanischen Eigenschaften haben.

Werkstoffe, die dem Beschickungsgut ausgesetzt sind, dürfen von diesem nicht in gefährlicher Weise angegriffen werden und mit diesem keine gefährlichen Verbindungen eingehen.

**2.2** Der Besteller/Betreiber oder der Hersteller des Druckbehälters hat die Werkstoffe so auszuwählen, dass sie bei werkstoffgerechter Weiterverarbeitung in ihren Eigenschaften den Beanspruchungen beim Betrieb der Druckbehälter, Rohrleitungen und Ausrüstungsteile genügen.

**2.3** Die zur Erfüllung der Anforderungen nach Abschnitt 2.1 und 2.2 erforderlichen Güteeigenschaften der Werkstoffe im Lieferzustand und die qualitätsbeeinflussenden Maßnahmen bei der Weiterverarbeitung sind in einer Werkstoffspezifikation festzulegen. Vorzugsweise geschieht dies ganz oder teilweise durch Bezugnahme auf Normen oder andere technische Lieferbedingungen.

Nach Anhang I, Abschnitt 4.2 der Druckgeräte-richtlinie dürfen nur Werkstoffe verwendet werden, für die

- eine harmonisierte Norm,
- eine europäische Werkstoffzulassung oder
- ein Einzelgutachten

vorliegt.

In den AD 2000-Merkblättern sind neben Werkstoffen nach harmonisierten Normen auch Werkstoffe aufgeführt, für die keine harmonisierten Normen oder europäischen Werkstoffzulassungen vorliegen. Diese Werkstoffe, z. B. nach DIN-Normen, Stahl-Eisen-Werkstoffblättern oder VdTÜV-Werkstoffblättern, haben sich für den Bau von Druckbehältern bewährt. Sie erfüllen bei Anwendung des AD 2000-Regelwerkes die Werkstoffanforderungen nach Anhang I, Abschnitt 4.1 der Druckgeräte-richtlinie und können ohne zusätzlichen Prüfaufwand über die zuständige unabhängige Stelle als einzelbegutachtet angesehen und eingesetzt werden.

**2.4** Die Erzeugnisse sind im Allgemeinen im Herstellwerk zu prüfen.

Für die Durchführung der Prüfungen gelten die einschlägigen Normen und Stahl-Eisen-Prüfblätter, soweit in der Werkstoffspezifikation keine anderen Festlegungen getroffen worden sind (siehe auch Abschnitt 3.4.1).

Für Kerbschlagbiegeprüfungen sind grundsätzlich Hammerfinnen mit einem Radius von 2 mm zu verwenden (KV<sub>2</sub>). Sofern die Entnahme von Normal-Proben nicht möglich ist, sind Untermaß-Proben mit einem Nennmaß  $\geq 5$  mm zu verwenden. Ist auch dies nicht möglich, entfällt die Kerbschlagbiegeprüfung.

## 3 Werkstoffe für Druckbehälter

### 3.1 Besondere Anforderungen

**3.1.1** Die Werkstoffspezifikation ist die Grundlage für die Beurteilung der Eignung des Werkstoffes für Druckbehälter.

Sie muss zur Erfüllung der allgemeinen Anforderungen nach Abschnitt 2 mindestens

- die Anforderungen an die chemische Zusammensetzung und an die mechanisch-technologischen Eigenschaften,
- die Festlegungen zu Art und Vorgehen bei der Verarbeitung und Wärmebehandlung,
- die Festlegungen zur Werkstoffprüfung sowie zu Art und Inhalt der Prüfbescheinigung,
- die Festlegungen zur Kennzeichnung und
- die Festlegungen zu den Kennwerten für die Bemessung enthalten.

**3.1.2** Der Hersteller der Werkstoffe muss

- über Einrichtungen für ein sachgemäßes Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse verfügen,
- über fachkundiges Personal für das Herstellen und Prüfen der Erzeugnisse verfügen sowie eine Prüfaufsicht für die zerstörungsfreien Prüfungen haben, soweit solche in der Werkstoffspezifikation festgelegt sind,
- die Erzeugnisse nach einem geeigneten Verfahren herstellen und
- durch Güteüberwachung mit entsprechenden Aufzeichnungen die sachgemäße Herstellung der Erzeugnisse sowie die Einhaltung der in der Werkstoffspezifikation genannten Anforderungen sicherstellen.

Dies gilt auch für die Hersteller von Vormaterial.

Sofern die Werkstoffspezifikation oder die anzuwendende Technische Regel zerstörungsfreie Prüfungen vorsieht, müssen die Prüfeinrichtungen, z. B. bei der Herstellung von längsnahtgeschweißten Rohren, erstmalig durch qualifiziertes Personal des Herstellers überprüft und von einem Mitarbeiter der zuständigen unabhängigen Stelle bewertet werden. Das Personal sowohl für die Prüfung der Prüfeinrichtungen durch den Hersteller als auch für die Bewertung des Prüfergebnisses durch die zuständige unabhängige Stelle muss mindestens entsprechend der Stufe 2 gemäß DIN EN ISO 9712 im jeweiligen Prüfverfahren qualifiziert sein.

Sofern der Hersteller Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 ausstellt, muss er zusätzlich über ein dokumentiertes Qualitätsmanagementsystem verfügen.

Der Abnahmebeauftragte des Herstellers, der Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 des Herstellers ausstellt, muss die Bedingungen der DIN EN 10204 erfüllen. Der Name und der Prüfstempel dieser Person müssen der zuständigen unabhängigen Stelle bekannt sein.

### 3.2 Feststellung der Eignung der Werkstoffe

**3.2.1** Die Eignung der Werkstoffe wird anhand der Werkstoffspezifikation nach Abschnitt 3.1.1 durch die zuständige unabhängige Stelle festgestellt. Ist die Feststellung der Eignung der Werkstoffe anhand der Werkstoffspezifikation nicht möglich, sind durch die zuständige unabhängige Stelle die sicherheitstechnisch notwendigen Anforderungen zu ergänzen und entsprechende Prüfungen am Erzeugnis festzulegen.

Das Ergebnis der Eignungsfeststellung ist von der zuständigen unabhängigen Stelle schriftlich niederzulegen.

Im Fall der Eignungsfeststellung für eine allgemeine Anwendung muss dies in Form einer europäischen Werkstoff-Zulassung erfolgen (z. B. Verfahren nach den VdTÜV-Merkblättern 1255 bis 1264)<sup>1)</sup>.

Liegt eine Eignungsfeststellung für eine allgemeine Anwendung nicht vor, kann die zuständige unabhängige Stelle ein Einzelgutachten erstellen.

**3.2.2** Die in den AD 2000-Merkblättern der Reihe W genannten Werkstoffe sind zur Verwendung innerhalb der Anwendungsgrenzen geeignet, die in dem jeweiligen AD 2000-Merkblatt angegeben werden. Die Verwendung in anderen Anwendungsgrenzen ist nach Feststellung der Eignung nach Abschnitt 3.2.1 zulässig.

Die AD 2000-Merkblätter der Reihe W werden laufend an den Stand der Normung angepasst. Die Verwendung von Werkstoffen, die nach früher gültigen Ausgaben des AD- bzw. AD 2000-Regelwerkes geliefert wurden, ist weiterhin zulässig.

### 3.3 Nachweis der Erfüllung der Anforderungen an den Hersteller

**3.3.1** Der Hersteller der Werkstoffe hat der zuständigen unabhängigen Stelle nachzuweisen, dass die Anforderungen nach Abschnitt 3.1.2 erfüllt sind. Bestehende QM-Systeme sind dabei zu berücksichtigen. Die Ergebnisse der Überprüfung sind durch die zuständige unabhängige Stelle zu bestätigen. Dies geschieht in der Regel vor der ersten Lieferung.

Die Bestätigung hat eine Gültigkeit von drei Jahren und verlängert sich ohne zusätzliche Prüfung, sofern sich die zuständige unabhängige Stelle mindestens einmal jährlich davon überzeugt, dass die werkstoffspezifischen Anforderungen erfüllt sind. Dies kann auch im Rahmen laufender Werkstoffabnahmeprüfungen durch die zuständige unabhängige Stelle erfolgen.

Hersteller, die die Anforderungen nach Abschnitt 3.1.2 erfüllen, sind zum Beispiel im VdTÜV-Merkblatt Werkstoffe 1253/1 gelistet.

1) Zu beziehen bei: TÜV-Media GmbH, Am Grauen Stein, 51105 Köln.

**3.3.2** Der Nachweis nach Abschnitt 3.3.1 kann im Einzelfall ersetzt werden durch eine sachgerechte Ausweitung der Prüfungen an der Lieferung, z. B. durch Überprüfung der chemischen Zusammensetzung am Stück, Nachprüfung des Wärmebehandlungszustandes, zusätzliche Probenahme zum Nachweis der gleichmäßigen Beschaffenheit. Die erforderlichen Zusatzprüfungen sind von der zuständigen unabhängigen Stelle festzulegen.

## **3.4 Prüfung, Kennzeichnung und Nachweis der Güteeigenschaften**

**3.4.1** (1) Maßgebend für die Prüfung und die Kennzeichnung der Werkstoffe sowie für den Nachweis der Güteeigenschaften sind die Festlegungen bei der Eignungsfeststellung nach Abschnitt 3.2, wobei die Kennzeichnung mindestens die Angaben umfassen muss, die für ein vergleichbares Erzeugnis nach dem entsprechenden AD 2000-Merkblatt der Reihe W festgelegt sind.

(2) Im Gütenachweis sind die Liefermenge, die kennzeichnenden Abmessungen und der vollständige Wortlaut der Kennzeichnung anzugeben.

(3) Verwendet der Hersteller für eine Erzeugnisform Werkstoffe, die er nicht selbst erschmolzen hat, so müssen hierfür Bescheinigungen des Vormaterial-Herstellers vorliegen, die Angaben zur chemischen Zusammensetzung, die Werkstoffbezeichnung, die Kennzeichnung, die kennzeichnenden Abmessungen und die Liefermenge enthalten.

**3.4.2** (1) Die zum Nachweis der Güteeigenschaften erforderlichen Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 sind werkstoffabhängig in den AD 2000-Merkblättern der Reihe W festgelegt. Soweit zerstörungsfreie Prüfungen vorgesehen sind, werden diese in der Regel in einem Abnahmeprüfzeugnis 3.1 bescheinigt.

Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204:1995 behalten im Sinne des AD 2000-Regelwerkes vorerst ihre Gültigkeit, wenn die Voraussetzungen nach den Abschnitten 3.1.2 und 3.4.3 erfüllt sind.

(2) Wird als Nachweis der Güteeigenschaften ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204:2005, Abschnitt 4.2 festgelegt, so sind die mechanisch-technologischen Prüfungen (z. B. Zugversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Biegeversuch, Ring- und Kaltversuch) und die Besichtigungen und Maßprüfungen im Beisein der zuständigen unabhängigen Stelle durchzuführen. Sofern der zuständigen unabhängigen Stelle eine ausreichende Fertigungssicherheit nachgewiesen wurde, ist eine stichprobenweise Besichtigung und Maßprüfung durch die zuständige unabhängige Stelle zulässig. Der Übergang auf eine stichprobenweise Prüfung ist dem Hersteller schriftlich zu bestätigen. Der zuständigen unabhängigen Stelle ist auf Verlangen die chemische Zusammensetzung der Schmelze, die Erschmelzungsart, die Herstellungsart und der Lieferzustand des Erzeugnisses bekannt zu geben, soweit in der Werkstoffspezifikation aufgrund der Eignungsfeststellung nach Abschnitt 3.2 nichts anderes festgelegt ist.

Die zuständige unabhängige Stelle ist berechtigt, den Herstellungsgang zu beobachten. Der Fertigungs- und Prüfablauf darf nicht beeinträchtigt werden.

In Fällen nach Abschnitt 3.4.1 (3) sind der zuständigen unabhängigen Stelle die Bescheinigungen des Vormaterial-Herstellers vorzulegen.

**3.4.3** Bei Anwendung der DIN EN 10204:1995 ist die Einhaltung der Anforderungen der Werkstoffspezifikation und der Bestellung vom Hersteller zu bestätigen.

Prüfbescheinigungen (3.1.A), 3.1.C und 3.2 nach DIN EN 10204:1995 sind im AD 2000-Regelwerk bezüglich des Abnahmeprüfzeugnisses 3.2 als gleichwertig zu betrachten. Für die Durchführung der Prüfungen durch die zuständige unabhängige Stelle gelten die Bedingungen nach Abschnitt 3.4.2 (2).

## **3.5 Ausbesserungen und Fertigungsschweißungen**

Werkstofffehler dürfen nach den Festlegungen in der Werkstoffspezifikation ausgebessert werden. Sind in der Werkstoffspezifikation diesbezüglich keine Festlegungen getroffen worden, dürfen Ausbesserungen durch Schweißen mit Ausnahme von Fertigungsschweißungen bei Stahlguss nur im Einvernehmen mit dem Besteller und, soweit die zuständige unabhängige Stelle das Erzeugnis zu prüfen hat, mit der zuständigen unabhängigen Stelle durchgeführt werden.

Bei Ausbesserungen durch Schweißen sind Art und Umfang der Ausbesserungen sowie Art und Ergebnisse der an der ausgebesserten Stelle durchgeführten Prüfungen zu bescheinigen.

Für Fertigungsschweißungen an Stahlguss gelten die Festlegungen in DIN EN 1559-1, sofern in der Werkstoffspezifikation keine anderen Festlegungen getroffen worden sind. Für Fertigungsschweißungen an Stahlguss ist eine Verfahrensprüfung erforderlich, siehe AD 2000-Merkblatt W 5.

## **3.6 Kennwerte für die Bemessung**

Für die Bemessung gelten die in der Werkstoffspezifikation festgelegten Kennwerte, sofern bei der Eignungsfeststellung nach Abschnitt 3.2 keine anderen Werte festgelegt worden sind.

## **4 Schweißzusätze und andere Verbindungsstoffe**

**4.1** Die Schweißzusätze, gegebenenfalls in Kombination mit Schweißhilfsstoffen, müssen für die Herstellung von Druckbehältern geeignet sein, d. h. das Schweißgut muss auf die Grundwerkstoffe abgestimmt und die hierfür erforderlichen Güteeigenschaften müssen in einer Schweißzusatzspezifikation festgelegt sein.

**4.2** Bei Loten und Klebstoffen kann die Eignung im Rahmen einer Verfahrensprüfung festgestellt werden.

**4.3** Die Eignung ist anhand der Schweißzusatzspezifikation durch ein Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle festzustellen<sup>2)</sup>. Liegt eine Eignungsfeststellung für eine allgemeine Anwendung nicht vor, kann die Eignung für einen bestimmten bzw. gleichartigen Anwendungsfall im Rahmen einer erweiterten Verfahrensprüfung erfolgen.

Für die im VdTÜV-Kennblatt 1000 genannten Schweißzusätze ist die Eignung innerhalb der dort genannten Anwendungsgrenzen festgestellt.

---

2) Siehe VdTÜV-Merkblatt 1153 – Richtlinien für die Eignungsprüfung von Schweißzusätzen.

# AD 2000-Merkblatt

Seite 6 AD 2000-Merkblatt W 0, Ausg. 05.2016



---

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)