

AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe Mai 2019

Herstellung und Prüfung von Druckbehältern	Prüfung von Pressteilen aus Stahl sowie Aluminium und Aluminiumlegierungen	AD 2000-Merkblatt HP 8/1
---	---	-------------------------------------

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.

Inhalt

	Seite
0 Präambel	2
1 Geltungsbereich.....	2
2 Werkstoffprüfungen.....	2
3 Umfang der Werkstoffprüfung und Probenahme	2
4 Anforderungen	3
5 Wiederholungsprüfungen.....	3
6 Besichtigung und Maßprüfung	4
7 Kennzeichnung	4
8 Prüfbescheinigungen	4
Anhang 1 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1	10
Anhang 2 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1	11
Anhang 3 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1	12

Ersatz für Ausgabe Februar 2013; | = 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 wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie kann das AD 2000-Regelwerk angewandt werden, vornehmlich für die Konformitätsbewertung nach den Modulen „G“ und „B (Baumuster) + 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 Druckgeräterichtlinie oder für andere Rechtsgebiete kann das AD 2000-Regelwerk sinngemäß angewandt werden. Die Prüfständigkeit richtet sich nach den Vorgaben des jeweiligen Rechtsgebietes.

1 Geltungsbereich

1.1 Dieses AD 2000-Merkblatt regelt die Prüfung der Festigkeits- und Zähigkeitseigenschaften von Pressteilen aus Flacherzeugnissen, unabhängig vom Herstellverfahren, sowie die Besichtigung und Maßprüfung. Zu den Pressteilen gehören Böden, Segmente und andere Formteile.

1.2 Dieses AD 2000-Merkblatt gilt auch für aus Einzelteilen durch Schweißen und anschließendes Umformen hergestellte Pressteile. Die Prüfung dieser Schweißverbindungen vor und nach dem Umformen ist in den AD 2000-Merkblättern HP 2/1, HP 5/2 und HP 5/3 geregelt.

2 Werkstoffprüfungen

Voraussetzung für die Anwendung dieses AD 2000-Merkblattes ist die Überprüfung des Formgebungsverfahrens und der Einrichtungen nach AD 2000-Merkblatt HP 0 oder W 0. Bei Pressteilen nach Abschnitt 1.2 ist eine Verfahrensprüfung nach AD 2000-Merkblatt HP 2/1 erforderlich, die auch die umgeformte Schweißverbindung umfasst.

2.1 Die Werkstoffprüfung der Pressteile nach Tafel 1 erfolgt nach der auf das Umformen folgenden Wärmebehandlung. Die Prüfung ist auch dann erforderlich, wenn nach den AD 2000-Merkblättern HP 7/2, HP 7/3 oder HP 7/4 auf eine Wärmebehandlung verzichtet werden kann; sie ist dann nach dem Umformen vorzunehmen. Abweichend hiervon genügt bei gewölbten Böden, für die nach AD 2000-Merkblatt HP 7/2, Abschnitt 2.5 eine Wärmebehandlung nicht erforderlich ist und auch nicht durchgeführt wird, die Prüfung der Ausgangserzeugnisse.

Besteht die Wärmebehandlung des Pressteiles aus einem Spannungsarmglühen, dürfen die Probenabschnitte vorher entnommen und gleichartig wärmebehandelt werden (siehe AD 2000-Merkblatt HP 7/1, Abschnitt 2.6).

2.2 Für den Umfang der Werkstoffprüfung von Pressteilen gilt Abschnitt 3. Voraussetzung hierfür ist, dass die Ausgangs-Flacherzeugnisse die Anforderungen der AD 2000-Merkblätter der Reihe W erfüllen. Bei Einzelprüfung der Pressteile durch die zuständige unabhängige Stelle dürfen in Abweichung von den AD 2000-Merkblättern der Reihe W die Ausgangs-Flacherzeugnisse durch den Abnahmebeauftragten des Werkstoff-Herstellers geprüft werden.

Für Pressteile, die durch Kaltumformen ohne anschließende Wärmebehandlung hergestellt werden, sind entsprechend den AD 2000-Merkblättern der Reihe W geprüfte Flacherzeugnisse zu verwenden.

2.3 Bei Pressteilen aus plattierten Flacherzeugnissen gilt für den Umfang der Werkstoffprüfung Abschnitt 3 sinngemäß. Für die Zuordnung zu den Prüfgruppen der Tafel 1 ist der Grundwerkstoff maßgebend. Ist wegen des Plattierungswerkstoffs für den Grundwerkstoff eine andere Wärmebehandlung anzuwenden, können hinsichtlich der Prüfung besondere Vereinbarungen erforderlich werden.

2.4 Bei vergüteten Stählen ist bei losweiser Prüfung zum Nachweis der Gleichmäßigkeit der Vergütung eine Härteprüfung an 10 % der Pressteile, mindestens aber an drei Pressteilen, durch den Hersteller erforderlich.

2.5 Die Prüfung von Pressteilen aus Werkstoffen nach anderen Werkstoffspezifikationen erfolgt nach der in der Eignungsfeststellung vorgenommenen Zuordnung zu einer Prüfgruppe entsprechend AD 2000-Merkblatt HP 0, Tafeln 1b und 2b, sofern nicht in der Eignungsfeststellung Einzelprüfung festgelegt ist.

3 Umfang der Werkstoffprüfung und Probenahme

3.1 Bei Pressteilen mit Längen oder Durchmessern ≤ 4 m richtet sich der Umfang der Werkstoffprüfung nach Tafel 1. Zu einem Fertigungslos können nur Pressteile aus Flacherzeugnissen gleicher Schmelze, bei Stählen der Prüfgruppen 2 bis 4.1, 5.1 bis 5.4 (ohne X8Ni9) und 7 gleicher Schmelze und gleicher abschließender Wärmebehandlung, zusammengefasst werden. Die Wanddicke von Pressteilen eines Fertigungsloses darf höchstens um 20 % von der mittleren Wanddicke abweichen. Es ist jeweils ein Probenabschnitt zu entnehmen.

3.2 Bei Pressteilen mit Längen oder Durchmessern > 4 m ist die Werkstoffprüfung an jedem Pressteil durchzuführen (Einzelprüfung). Dies gilt sowohl für Pressteile, die als Ganzes erwärmt und umgeformt oder als Ganzes wärmebehandelt werden, als auch für Pressteile, die aus Einzelteilen durch Schweißen und anschließendes Umformen hergestellt werden. Diese Festlegungen gelten nicht für Pressteile aus Werkstoffen der Prüfgruppen 1 (1) dickenunabhängig und Prüfgruppe 6 bei Dicken ≤ 30 mm für die Werkstoffe 1.4541 und 1.4571 sowie ≤ 20 mm für die anderen Werkstoffe.

3.2.1 Pressteilen mit Längen oder Durchmessern > 4 m bis ≤ 6 m ist je ein Probenabschnitt zu entnehmen. Sind in einem Pressteil Einzelteile aus mehr als einer Schmelze vorhanden, ist je Schmelze ein Probenabschnitt zu entnehmen.

3.2.2 Pressteilen mit Längen oder Durchmessern > 6 m ist an zwei gegenüberliegenden Seiten je ein Probenabschnitt zu entnehmen. Besteht das Pressteil aus zwei oder mehreren Einzelteilen gleicher Schmelze, sind die beiden Probenabschnitte an zwei Einzelteilen zu entnehmen. Sind in einem Pressteil Einzelteile aus mehreren Schmelzen vorhanden, ist je Schmelze ein Probenabschnitt zu entnehmen.

3.3 Zur Entnahme der Probenabschnitte sind Überlängen vorzusehen. Ist dies nicht möglich, so ist die Entnahme der Probenabschnitte gegebenenfalls mit der zuständigen unabhängigen Stelle zu vereinbaren. Bei Werkstoffen der Prüfgruppen 1 und 5.1 dürfen Probenabschnitte, die einer gleichartigen Wärmebehandlung wie die Pressteile selbst unterzogen worden sind, geprüft werden.

3.3.1 Falls es bei Pressteilen ≤ 6 m Länge oder Durchmesser möglich ist, den Pressteilen Ausschnitte zu entnehmen, so können diese die Probenabschnitte aus den Überlängen ersetzen.

3.3.2 Bei losweiser Prüfung ist es nicht erforderlich, die Überlängen für die Probenabschnitte an allen Pressteilen eines Loses vorzusehen.

3.4 Den Probenabschnitten ist je ein Probensatz, bestehend aus einer Zugprobe und drei Kerbschlagproben, zu entnehmen. Werden Ausgangs-Flacherzeugnisse verwendet, die nicht entsprechend den AD 2000-Merkblättern der Reihe W geprüft worden sind, richten sich die durchzuführenden Prüfungen nach den Anforderungen der AD 2000-Merkblätter der Reihe W. Die Proben sind quer¹⁾ zur Walzrichtung zu entnehmen. Bei Pressteilen aus Stählen nach DIN EN 10025-2 sind die Kerbschlagproben in Walzrichtung zu entnehmen.

4 Anforderungen

Es gelten die für die Ausgangserzeugnisse in den AD 2000-Merkblättern der Reihe W festgelegten Anforderungen entsprechend der Nennwanddicke der Pressteile, sofern nicht in den AD 2000-Merkblättern HP 7/2, HP 7/3 und HP 7/4 abweichende Regelungen festgelegt sind. Dabei sind die Regelungen des AD 2000-Merkblattes HP 5/2, Abschnitt 8 zu beachten.

Bei Pressteilen, die warmumgeformt oder wärmebehandelt wurden, ist eine Überschreitung der oberen Grenze der Zugfestigkeitsspanne bis zu etwa 5 % zulässig, sofern die anderen Eigenschaften am fertigen Teil den Bedingungen entsprechen.

5 Wiederholungsprüfungen

5.1 Entspricht das Ergebnis nicht den Anforderungen, so ist wie folgt zu verfahren:

5.1.1 Ist das ungenügende Ergebnis einer Prüfung offensichtlich auf prüftechnische Mängel oder auf eine engbegrenzte Fehlstelle einer Probe zurückzuführen, so ist das Fehlergebnis bei der Entscheidung über die Erfüllung der Anforderungen außer Betracht zu lassen und der entsprechende Versuch zu wiederholen.

5.1.2 Ist das ungenügende Ergebnis einer Prüfung auf eine nicht ordnungsgemäße Wärmebehandlung zurückzuführen, so können die Pressteile der zugehörigen Prüfeinheit erneut wärmebehandelt werden, worauf die gesamte Prüfung zu wiederholen ist.

5.1.3 Entsprechen ordnungsgemäß entnommene Proben nicht den Anforderungen, so ist wie folgt zu verfahren:

5.1.3.1 Genügen bei stückweiser Prüfung die Ergebnisse des Zugversuches nicht den Anforderungen, so ist die Prüfung an zwei weiteren, dem Probenabschnitt entnommenen Zugproben zu wiederholen, wobei beide Ergebnisse den Anforderungen genügen müssen. Falls die Ergebnisse der Prüfung der drei Kerbschlagproben den Anforderungen nicht entsprechen, werden dem Probenabschnitt drei weitere Proben entnommen und geprüft. Der Mittelwert aus den sechs Einzelversuchen muss dann den Anforderungen entsprechen. Von den sechs Einzelwerten dürfen nur zwei unter dem Mindestwert liegen, davon jedoch höchstens ein Einzelwert um mehr als 30 %.

5.1.3.2 Bei losweiser Prüfung ist das Pressteil, das den Anforderungen nicht genügt, aus dem Los auszuschneiden. Der Versuch ist für jede nicht genügende Zugprobe und für den Fall, dass die Ergebnisse der drei geprüften Kerbschlagproben den Anforderungen nicht entsprechen, an zwei anderen Pressteilen desselben Loses zu wiederholen, wobei die Ergebnisse den Anforderungen genügen müssen.

5.1.3.3 Bei losweiser Prüfung nach Tafel 1, Spalte 5 für die Prüfgruppe 1 (2) und für die Prüfgruppe 6 bei den Stählen X6CrNiTi18-10 und X6CrNiMoTi17-12-2 > 30 mm Wanddicke oder bei den anderen Sorten der Prüfgruppe 6 > 20 mm Wanddicke ist für den Fall, dass die Ergebnisse des Zugversuches oder des Kerbschlagbiegeversuches den Anforderungen nicht entsprechen, zunächst das Verfahren nach Abschnitt 5.1.3.2 für das geprüfte Fertigungslos anzuwenden. Für den Fall, dass das Prüfergebnis an einer dieser Ersatzproben den Anforderungen nicht entspricht, sind die Prüfungen auf zwei weitere Fertigungslose auszudehnen. Entspricht das Prüfergebnis an einem weiteren Fertigungslos nicht den Anforderungen, so entfallen bis auf Weiteres die Erleichterungen nach den Spalten 4 und 5 der Tafel 1.

1) Von der Querrichtung ist eine Abweichung bis zu 20 Grad zulässig.

6 Besichtigung und Maßprüfung

Pressteile, die mit Abnahmeprüfzeugnis nach DIN EN 10204 geliefert werden, sind vom Abnahmebeauftragten des Herstellers oder von der zuständigen unabhängigen Stelle im Lieferzustand zu besichtigen und einer Maßprüfung zu unterziehen. Das Ergebnis einer durchgeführten Besichtigung und Maßprüfung ist im Abnahmeprüfzeugnis zu bestätigen. Bei Pressteilen, die mit Werksbescheinigung oder Werkszeugnis geliefert werden, wird die Besichtigung und Maßprüfung durch den Hersteller der Pressteile durchgeführt.

7 Kennzeichnung

Die Pressteile sind gemäß den Regelungen der AD 2000-Merkblätter der Reihe W zu kennzeichnen, wobei das Zeichen des Herstellers des Ausgangswerkstoffs entfallen kann. Zusätzlich ist das Zeichen des Pressteil-Herstellers in die Kennzeichnung aufzunehmen. Bei losweiser Prüfung muss die Zugehörigkeit zum Los erkennbar sein. Die Pressteile, aus denen die Proben entnommen wurden, sind entsprechend zu kennzeichnen.

Bei Pressteilen, die aus Einzelteilen durch Schweißen und nachfolgendes Umformen hergestellt werden, gelten die Festlegungen für jedes Einzelteil.

Für die Kennzeichnung kleiner Pressteile bis 220 mm äußerem Durchmesser oder Nennweite gelten die Regelungen der Tafel 2.

8 Prüfbescheinigungen

8.1 Über die Ergebnisse der Prüfungen ist eine Bescheinigung nach DIN EN 10204 auszustellen.

Die Art der Bescheinigung richtet sich nach den Festlegungen in den AD 2000-Merkblättern der Reihe W entsprechend der Werkstoffsorte und der Nennwanddicke des Pressteiles.

Für Pressteile aus Aluminiumlegierungen nach AD 2000-Merkblatt W 6/1, Abschnitt 2.1 ist nach Einzelprüfung an 30 Pressteilen mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2 (ausgestellt durch die zuständige unabhängige Stelle) der Übergang auf Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 möglich nach den Regelungen des AD 2000-Merkblattes W 6/1, Abschnitt 7.3.2.

Für den Inhalt von Bescheinigungen über warm- oder kaltumgeformte Pressteile siehe Beispiele in den Anhängen zu diesem AD 2000-Merkblatt.

8.2 Außerdem sind die Art der Wärmebehandlung und der ordnungsgemäße Wärmebehandlungszustand entsprechend AD 2000-Merkblatt HP 7/1 sowie die ordnungsgemäße Umstempelung zu bescheinigen.

8.3 Für warmumgeformte oder wärmebehandelte Pressteile aus nichtrostenden austenitischen Stählen nach DIN EN 10028-7 ist die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion zu bestätigen, sofern der Betreiber nicht darauf verzichtet.

Anhänge

- | | |
|----------|---|
| Anhang 1 | Beispiel einer Bescheinigung für warmumgeformte Pressteile aus ferritischen Stählen |
| Anhang 2 | Beispiel einer Bescheinigung für warmumgeformte Pressteile aus austenitischen Stählen |
| Anhang 3 | Beispiel einer Bescheinigung für kaltumgeformte Pressteile |

Tafel 1 — Umfang der Werkstoffprüfung von Pressteilen mit Längen oder Durchmessern ≤ 4 m

Prüfgruppe ¹⁾	Werkstoffsorten ⁶⁾	Prüfumfang ohne Erleichterungen	Prüfumfang mit Erleichterungen	
			Voraussetzungen	Prüfumfang
1	2	3	4	5
1(1)	Unlegierte Stähle mit einer unteren Grenze der Zugfestigkeit ≤ 440 MPa, ausgenommen Feinkornbaustähle	Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾	–	–
1(2)	Legierte Stähle und Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze < 355 MPa sowie P295GH und P355GH nach DIN EN 10028-2 und S355J2+N nach DIN EN 10025-2, ausgenommen kaltzähe Stähle. Für gewölbte Böden siehe Fußnote ²⁾	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾ und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil	Zunächst müssen 30 Fertigungslose ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾ und 2. aus je 100 Pressteilen aus dem gleichen Werkstoff und mit gleicher abschließender Wärmebehandlung Prüfung eines Pressteils
1(3)	Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 355 MPa bis < 370 MPa, ausgenommen kaltzähe Stähle	Prüfung eines jeden Pressteiles (Einzelprüfung)	Zunächst müssen 30 Pressteile ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾ und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil
2	Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 370 MPa bis < 430 MPa, ausgenommen kaltzähe Stähle			
3	Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 430 MPa, ausgenommen kaltzähe Stähle, vergütete warmfeste Baustähle 11NiMoV5-3 17MnMoV6-4 15NiCuMoNb5-6-4 12MnNiMo5-5 13MnNiMo5-4 20MnMoNi4-5			
4.1	Warmfeste Stähle: 13CrMo4-5 10CrMo9-10 X12CrMo5			

AD 2000-Merkblatt

Seite 6 AD 2000-Merkblatt HP 8/1, Ausg. 05.2019

Tafel 1 (fortgesetzt)

Prüf- gruppe ¹⁾	Werkstoffsorten ⁶⁾	Prüfumfang ohne Erleichterungen	Prüfumfang mit Erleichterungen	
			Voraussetzungen	Prüfumfang
1	2	3	4	5
5.1	Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 der kaltzähn Reihe und der kaltzähn Sonderreihe mit einer Mindeststreckgrenze < 370 MPa. Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 der Grund- und warmfesten Reihe mit einer Mindeststreckgrenze < 370 MPa, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter –10 °C verwendet werden. Stahlsorten 11MnNi5-3 und 13MnNi6-3 nach DIN EN 10028-4 bei tiefsten Anwendungstemperaturen bis einschließlich –60 °C.	Prüfung eines jeden Pressteiles (Einzelprüfung)	Zunächst müssen 30 Pressteile ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾ und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil
5.2	Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 der kaltzähn Reihe und der kaltzähn Sonderreihe mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 370 MPa bis < 430 MPa. Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 der Grund- und warmfesten Reihe mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 370 MPa bis < 430 MPa, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter –10 °C verwendet werden.			

Tafel 1 (fortgesetzt)

Prüfgruppe ¹⁾	Werkstoffsorten ⁶⁾		Prüfumfang ohne Erleichterungen	Prüfumfang mit Erleichterungen	
				Voraussetzungen	Prüfumfang
1	2		3	4	5
5.3	Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 430 MPa der kaltzähn Reihe und der kaltzähn Sonderreihe. Feinkornbaustähle nach DIN EN 10028-3 mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 430 MPa der Grund- und warmfesten Reihe, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden.		Prüfung eines jeden Pressteiles (Einzelprüfung)	Zunächst müssen 30 Pressteile ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ³⁾ und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil
5.4	Kaltzähne Ni-Stähle nach DIN EN 10028-4	11MnNi5-3 13MnNi6-3 12Ni14 X12Ni5		keine Erleichterungen	keine Erleichterungen
		X8Ni9			
6	Austenitische Stähle nach AD 2000-Merkblatt W 2 ⁴⁾	X6CrNiTi18-10 und X6CrNiMoTi17-12-2 ≤ 30 mm, andere Sorten ≤ 20 mm	Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind	–	–
		X6CrNiTi18-10 > 30 mm und X6CrNiMoTi17-12-2 > 30 mm, andere Sorten > 20 mm	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ⁵⁾ und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil	Zunächst müssen 30 Fertigungslose ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind ⁵⁾ und 2. aus je 100 Pressteilen aus dem gleichen Werkstoff und mit gleicher abschließender Wärmebehandlung Prüfung eines Pressteils

AD 2000-Merkblatt

Seite 8 AD 2000-Merkblatt HP 8/1, Ausg. 05.2019

Tafel 1 (fortgesetzt)

Prüfgruppe ¹⁾	Werkstoffsorten ⁶⁾	Prüfumfang ohne Erleichterungen	Prüfumfang mit Erleichterungen	
			Voraussetzungen	Prüfumfang
1	2	3	4	5
7	Ferritfreie austenitische Stähle, jedoch gegebenenfalls mit Ferritanteilen im Schweißgut und austenitische Stähle der Prüfgruppe 6, soweit sie mit Schweißzusätzen mit $\leq 3\%$ Deltaferrit im Schweißgut verschweißt werden, z. B. X8CrNiNb16-13, X8CrNiMoNb16-16, X8CrNiMoVNB16-13	Prüfung eines jeden Pressteiles (Einzelprüfung)	Zunächst müssen 30 Fertigungslose ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil
8	Austenitisch-ferritische nichtrostende Stahlsorten gemäß AD 2000-Merkblatt W 2			
AI 1	EN AW-1098 EN AW-1080A EN AW-1070A EN AW-1050A	Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind	–	–
AI 2 (1)	EN AW-3103 EN AW-3003			
AI 2 (2)	EN AW-5754 ≤ 30 mm EN AW-5049 ≤ 30 mm EN AW-5083 ≤ 15 mm	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil	Zunächst müssen 30 Pressteile ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind und 2. aus je 100 Pressteilen aus dem gleichen Werkstoff und mit gleicher abschließender Wärmebehandlung Prüfung eines Pressteils
AI 2 (3)	EN AW-5754 > 30 mm EN AW-5049 > 30 mm EN AW-5083 > 15 mm	Prüfung eines jeden Pressteiles (Einzelprüfung)	Zunächst müssen 30 Pressteile ohne Beanstandung geprüft worden sein (Nachweis fehlerfreier Fertigung), ausgenommen „andere Werkstoffe“, für die im Gutachten der zuständigen unabhängigen Stelle Einzelprüfung festgelegt ist	1. Prüfung der Ausgangsbleche mit Proben aus Probenabschnitten, die getrennt wärmebehandelt oder den fertig wärmebehandelten Blechen entnommen worden sind und 2. je Fertigungslos Prüfung von Pressteilen, und zwar bei Fertigungslosen bis zu 10 Stück 1 Pressteil bis zu 25 Stück 2 Pressteile bis zu 100 Stück 3 Pressteile für je weitere 100 Stück 1 Pressteil

Tafel 1 (fortgesetzt)

- 1) Prüfgruppeneinteilung der Werkstoffsorten entsprechend AD 2000-Merkblatt HP 0, Tafel 1b oder 2b. Die Zuordnung der Streckgrenzengruppen bezieht sich auf den untersten Dickenbereich der entsprechenden Norm oder des Werkstoffblattes. Pressteile aus anderen Stahlsorten sind den vergleichbaren Prüfgruppen entsprechend den Festlegungen der Eignungsfeststellung zuzuordnen. Bei plattierten Stählen richtet sich der Prüfumfang im Allgemeinen nach dem Grundwerkstoff (siehe Abschnitt 2.3).
- 2) Bei gewölbten Böden, für die nach AD 2000-Merkblatt HP 7/2, Abschnitt 2.5 eine Wärmebehandlung nicht erforderlich ist und nicht durchgeführt wurde, genügt die Prüfung der Ausgangs-Flacherzeugnisse.
- 3) Bei Blechen im Lieferzustand „normalisierend gewalzt“ erfolgt die Prüfung bis auf Weiteres an getrennt normalgeglühten Proben.
- 4) Die austenitischen Stähle X4NiCrMoCuNb20-18-2, X5CrNiMoTi25-25 und X5CrNiMo17-13-3 sind entsprechend Prüfgruppe 7 zu behandeln.
- 5) Bei Pressteilen aus austenitischen Stählen, für die nach AD 2000-Merkblatt HP 7/3 eine Wärmebehandlung nicht erforderlich ist und nicht durchgeführt wurde, genügt die Prüfung der Ausgangs-Flacherzeugnisse.
- 6) Dickenangaben beziehen sich auf Nennwanddicken des Pressteiles.

Tafel 2 — Kennzeichnung¹⁾ kleiner Pressteile bis 220 mm äußerem Durchmesser oder Nennweite

äußerer Durchmesser oder Nennweite ²⁾ mm	Prüfgruppe	Kennzeichnung	Prüfbescheinigung gemäß Anhang	Prüfbescheinigung für das Ausgangsmaterial
≤ 50	1 (1) Stahlsorten nach DIN EN 10025-2	keine	1, 2 oder 3	verbleibt beim Hersteller der Pressteile
> 50 bis ≤ 220	Al 1	Werkstoff- und Hersteller-Kennzeichen	1, 2 oder 3	verbleibt beim Hersteller der Pressteile
≤ 220	1 (1) außer den Stahlsorten nach DIN EN 10025-2 1 (2) 6 7 Al 2 (1) Al 2 (2)	Werkstoff- und Hersteller-Kennzeichen	1, 2 oder 3	verbleibt beim Hersteller der Pressteile
≤ 88,9	übrige Prüfgruppen	Werkstoff- und Hersteller-Kennzeichen sowie Prüfzeichen der zuständigen unabhängigen Stelle	1, 2 oder 3	wird der Prüfbescheinigung beigelegt
> 88,9		nach Abschnitt 7	1, 2 oder 3	

1) Ab 3 mm Dicke bei Stahl und ab 5 mm Dicke bei Aluminium erfolgt die Kennzeichnung durch Stempelung oder Einprägen, bei kleineren Dicken durch Farbkennzeichnung oder Gravur.

2) Bei ovalen Teilen kleine Achse der Nennweite.

AD 2000-Merkblatt

Seite 10 AD 2000-Merkblatt HP 8/1, Ausg. 05.2019

Anhang 1 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Abnahmeprüfzeugnis 3.1¹⁾ Werkszeugnis 2.2¹⁾ über warmumgeformte Pressteile aus ferritischen Stählen

Besteller:

Bestell-Nr.:

Hersteller:

Auftrags-Nr.:

Prüfgrundlage: AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Daten der Lieferung:

Pos. Nr.	Stückzahl	Gegenstand / Abmessung	Werkstoff	Schmelze	Proben-Nr.	
					Blech	Pressteil

Wir bestätigen, dass der Umformvorgang nach AD 2000-Merkblatt HP 7/2, Abschnitt 3.2 durchgeführt worden ist. Wärmebehandlung nach dem Umformen: (Haltetemperatur, Haltedauer und Abkühlbedingungen angeben)

Das Warmpressverfahren ist vom (TÜO) überprüft. Die Eignung der Wärmebehandlungseinrichtung nach AD 2000-Merkblatt HP 7/1, Abschnitt 3.1 wurde nachgewiesen.

Verwendet wurden / von Ihnen angelieferte*) / Bleche gem. beiliegender / uns vorliegender*) / Prüfbescheinigung(en) nach DIN EN 10204: (Art, Prüf-Nr., Datum, Aussteller angeben)

Die verwendeten Bleche wurden, soweit erforderlich, umgestempelt. Die Pressteile sind zusätzlich mit der folgenden Kennzeichnung versehen:

- Kennzeichen des Pressteil-Herstellers
- Proben-Nummer
- gegebenenfalls Losnummer und Kennzeichnung des Probenträgers
- Zeichen des Prüfers

Prüfung der Pressteile

1. Besichtigung und Maßprüfung
2. Werkstoffprüfung
3. Bei geschweißten Böden:
 - 3.1 Die Anforderungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 sind erfüllt
 - 3.2 Zerstörungsfreie Prüfungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3
 - Oberflächenprüfung
 - Durchstrahlungsprüfung
 - Ultraschallprüfung

gemäß Anlage erfüllt

Datum

Unterschrift

Anlagen

1) Gemäß DIN EN 10204.

*) Nichtzutreffendes streichen.

Anhang 2 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Abnahmeprüfzeugnis 3.1¹⁾
Werkszeugnis 2.2¹⁾
über warmumgeformte Pressteile aus austenitischen Stählen

Besteller:

Bestell-Nr.:

Hersteller:

Auftrags-Nr.:

Prüfgrundlage: AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Daten der Lieferung:

Pos. Nr.	Stückzahl	Gegenstand / Abmessung	Werkstoff	Schmelze	Proben-Nr.	
					Blech	Pressteil

Wir bestätigen, dass für den Umformvorgang die Bedingungen des AD 2000-Merkblattes HP 7/3, Tafel 1, Spalte 3^{*)}/4^{*)} eingehalten wurden.

Wärmebehandlung nach dem Umformen: (Lösungsglühen und Abschrecken oder Stabilglühen angeben)

Das Warmpressverfahren ist vom (TÜO) überprüft. Die Eignung der Wärmebehandlungseinrichtung nach AD 2000-Merkblatt HP 7/1, Abschnitt 3.1 wurde nachgewiesen.

Verwendet wurden / von Ihnen angelieferte^{*)} / Bleche gem. beiliegender^{*)} / uns vorliegender^{*)} / Prüfbescheinigung(en) nach DIN EN 10204: (Art, Prüf-Nr., Datum, Aussteller angeben)

Die verwendeten Bleche wurden, soweit erforderlich, umgestempelt. Die Pressteile sind zusätzlich mit der folgenden Kennzeichnung versehen:

- Kennzeichen des Pressteil-Herstellers
- Proben-Nummer
- gegebenenfalls Losnummer und Kennzeichnung des Probenträgers
- Zeichen des Prüfers

Prüfung der Pressteile

1. Besichtigung und Maßprüfung
2. Werkstoffprüfung
3. Bei geschweißten Böden:
 - 3.1 Die Anforderungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 sind erfüllt
 - 3.2 Zerstörungsfreie Prüfungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3
 - Oberflächenprüfung
 - Durchstrahlungsprüfung
 - Ultraschallprüfung

gemäß Anlage erfüllt

Datum

Unterschrift

Anlagen

1) Gemäß DIN EN 10204.

*) Nichtzutreffendes streichen.

Anhang 3 zum AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Abnahmeprüfzeugnis 3.1¹⁾ Werkszeugnis 2.2¹⁾ über kaltumgeformte Pressteile

Besteller:

Bestell-Nr.:

Hersteller:

Auftrags-Nr.:

Prüfgrundlage: AD 2000-Merkblatt HP 8/1

Daten der Lieferung:

Pos. Nr.	Stückzahl	Gegenstand / Abmessung	Werkstoff	Schmelze	Proben-Nr.	
					Blech	Pressteil

Wir bestätigen, dass nach dem Kaltumformen normalgeglüht*)/lösungsgeglüht*)/bei ... °C mit einer Haltedauer von ... min und anschließender Abkühlung in*)/mit ...*)/nicht wärmebehandelt*) wurde. Die Wärmebehandlung entspricht den Festlegungen in dem AD 2000-Merkblatt HP 7/2 oder HP 7/3.

Weitere Wärmebehandlung ...

Das Umformverfahren ist vom (TÜO) überprüft. Die Eignung der Wärmebehandlungseinrichtung nach AD 2000-Merkblatt HP 7/1, Abschnitt 3.1 wurde nachgewiesen.

Verwendet wurden /von Ihnen angelieferte*)/Bleche gem. beiliegender*)/uns vorliegender*)/Prüfbescheinigung(en) nach DIN EN 10204: (Art, Prüf-Nr., Datum, Aussteller angeben)

Die verwendeten Bleche wurden, soweit erforderlich, umgestempelt. Die Pressteile sind zusätzlich mit der folgenden Kennzeichnung versehen:

- Kennzeichen des Pressteil-Herstellers
- Proben-Nummer
- gegebenenfalls Losnummer und Kennzeichnung des Probenträgers
- Zeichen des Prüfers

Prüfung der Pressteile

1. Besichtigung und Maßprüfung
2. Werkstoffprüfung
3. Bei geschweißten Böden:
 - 3.1 Die Anforderungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 sind erfüllt
 - 3.2 Zerstörungsfreie Prüfungen nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3
 - Oberflächenprüfung
 - Durchstrahlungsprüfung
 - Ultraschallprüfung

gemäß Anlage erfüllt

Datum

Unterschrift

Anlagen

1) Gemäß DIN EN 10204.

*) Nichtzutreffendes streichen.

Herausgeber:

Bezugsquelle:



Verband der TÜV e.V.

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

Beuth

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