

AD 2000-Merkblatt

ICS 23.020.30

Ausgabe Juli 2019

| | | |
|---|--|-----------------------------------|
| Herstellung und Prüfung von Druckbehältern | Allgemeine Grundsätze für Auslegung, Herstellung und damit verbundene Prüfungen | AD 2000-Merkblatt HP 0 |
|---|--|-----------------------------------|

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 Grundlagen | 3 |
| 3 Voraussetzungen..... | 3 |
| 4 Erhaltung der Kennzeichnung..... | 3 |
| 5 Prüfung | 4 |
| 6 Änderungs- und Ausbesserungsarbeiten..... | 4 |

Ersatz für Ausgabe Oktober 2017; | = 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 Die AD 2000-Merkblätter der Reihe HP behandeln die Regeln für Auslegung und Herstellung für ruhend oder vorwiegend ruhend beanspruchte¹⁾ Druckbehälter und Druckbehälterteile sowie Gehäuse von Ausrüstungsteilen und deren Verbindung mit nicht drucktragenden Teilen, z. B. durch Schweißen. Sie schließen sich an die AD 2000-Merkblätter der Reihe W an und regeln die vor, während und nach der Herstellung erforderlichen Prüfungen durch die zuständige unabhängige Stelle oder durch den Hersteller. Für Rohrleitungen gelten die AD 2000-Merkblätter HP 100 R, HP 110 R, HP 120 R und HP 512 R. Für Gehäuse von Ausrüstungsteilen ist zusätzlich das AD 2000-Merkblatt A 4 zu beachten.

1.2 Wenn die AD 2000-Merkblätter der Reihe HP für die Verarbeitung und Prüfung einzelner Werkstoffe keine Regelungen enthalten, sind zwischen Hersteller, Besteller/Betreiber und zuständiger unabhängiger Stelle Vereinbarungen zu treffen.

Für nichtmetallische Werkstoffe sind die AD 2000-Merkblätter der Reihe N zusätzlich zu beachten.

1.3 Setzt sich ein Behälter aus mehreren Kammern zusammen, so wird der Behälter in die höchste Kategorie der einzelnen Kammern eingestuft. Befinden sich unterschiedliche Fluide in einer Kammer, so erfolgt die Einstufung nach jenem Fluid, welches die höchste Kategorie erfordert.

1.4 Die AD 2000-Merkblätter der Reihe HP umfassen folgende Blätter:

- HP 0 – Allgemeine Grundsätze für Auslegung, Herstellung und damit verbundene Prüfungen
- HP 1 – Auslegung und Gestaltung
- HP 2 – Verfahrensprüfung für Fügeverfahren
 - /1: Verfahrensprüfung von Schweißverbindungen
- HP 3 – Schweißaufsicht, Schweißer
- HP 4 – Prüfaufsicht und Prüfer für zerstörungsfreie Prüfungen
- HP 5 – Herstellung und Prüfung der Verbindungen
 - /1: Arbeitstechnische Grundsätze
 - /2: Arbeitsprüfung an Schweißnähten, Prüfung des Grundwerkstoffes nach Wärmebehandlung nach dem Schweißen
 - /3: Zerstörungsfreie Prüfung der Schweißverbindungen
 - Anlage 1: Verfahrenstechnische Mindestanforderungen für die zerstörungsfreien Prüfverfahren
- HP 7 – Wärmebehandlung
 - /1: Allgemeine Grundsätze
 - /2: Ferritische Stähle
 - /3: Austenitische und austenitisch-ferritische Stähle
 - /4: Aluminium und Aluminiumlegierungen
- HP 8 – Prüfung
 - /1: Prüfung von Pressteilen aus Stahl sowie Aluminium und Aluminiumlegierungen
 - /2: Prüfung von Schüssen aus Stahl
 - /3: Prüfung von Formstücken aus unlegierten und legierten Stählen
- HP 30 – Durchführung von Druckprüfungen
- HP 100 R – Bauvorschriften – Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen
- HP 110 R – Bauvorschriften – Rohrleitungen aus textilglasverstärkten Duroplasten (GFK) mit und ohne Auskleidung
- HP 120 R – Bauvorschriften – Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen
- HP 511 – Entwurfsprüfung
- HP 512 – Schlussprüfung und Druckprüfung
- HP 512 R – Bauvorschriften – Entwurfsprüfung, Schlussprüfung und Druckprüfung von Rohrleitungen
- HP 801 – Besondere Druckbehälter
(Nummern 4, 8, 10, 11, 13 bis 15, 18, 19, 23, 25 bis 27, 29, 30, 34, 37 bis 39)

1) Das AD 2000-Merkblatt S 1 grenzt in Abhängigkeit von Gestaltung und Herstellung die Beanspruchungsarten gegeneinander ab.

2 Grundlagen

2.1 Die Herstellung von Druckbehältern ist nach Zeichnungen und dazugehörigen Unterlagen auszuführen.

2.2 Der Hersteller von Druckbehältern oder Druckbehälterteilen hat die für die sachgemäße Ausführung notwendigen Arbeiten unter Einhaltung der Regeln der Technik, insbesondere der AD 2000-Merkblätter, durchzuführen.

2.3 Der Besteller/Betreiber hat über die AD 2000-Merkblätter hinausgehende Forderungen, die sich aus den Betriebsbedingungen der Behälter ergeben, z. B. Berücksichtigung wechselnder Beanspruchungen, Korrosionszuschläge, zusätzliche Prüfungen und deren Umfang, eingeeengte Maßtoleranzen, Auswahl bestimmter Werkstoffe, Fügeverfahren und Zusatzwerkstoffe, zusätzliche Wärmebehandlung, rechtzeitig bekannt zu geben, damit sie bei der Auslegung und der Fertigung der Druckbehälter beachtet werden können.

3 Voraussetzungen

3.1 Die Hersteller müssen die Standard-Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-3 erfüllen.

3.2 Die Hersteller müssen über Einrichtungen verfügen²⁾, um die Werkstoffe sachgemäß verarbeiten und die notwendigen Prüfungen durchführen zu können.

3.3 Die Hersteller müssen eigenes verantwortliches Aufsichtspersonal und fachkundiges Personal für die Fertigung haben. Die Anforderungen an die Schweißaufsicht und die Schweißer sind in AD 2000-Merkblatt HP 3, die Anforderungen an die Prüfaufsicht und die Prüfer in AD 2000-Merkblatt HP 4 festgelegt.

3.4 Hersteller von geschweißten oder nach anderen Verfahren gefügten (z. B. gelöteten oder geklebten) Druckbehältern haben der zuständigen unabhängigen Stelle in einer dem Herstellungsverfahren angepassten Verfahrensprüfung nachzuweisen, dass sie die angewendeten Schweißverfahren oder andere Fügeverfahren beherrschen. Ergänzungsprüfungen sind notwendig, wenn z. B. Werkstoffe, Abmessungen oder Fügeverfahren über den Geltungsbereich der Verfahrensprüfung hinaus geändert werden.

3.5 Werden Fertigungsarbeiten, wie z. B. Formgebungsarbeiten oder Wärmebehandlung, anderen Stellen übertragen, müssen auch diese für die auszuführenden Arbeiten die Bedingungen entsprechend den Abschnitten 3.1 bis 3.4 erfüllen.

3.6 Die zuständige unabhängige Stelle überzeugt sich im Rahmen ihrer Prüftätigkeit von der Erfüllung der Voraussetzungen entsprechend den Abschnitten 3.1 bis 3.5. Der Fertigungsablauf darf dabei nicht beeinträchtigt werden.

Hersteller, die die Anforderungen der Abschnitte 3.1 bis 3.5 erfüllen, sind z. B. im VdTÜV-Merkblatt Schweißtechnik 1165 gelistet.

4 Erhaltung der Kennzeichnung

4.1 Die Kennzeichnung der Werkstoffe muss während der Verarbeitung erhalten bleiben. Falls bei der Verarbeitung ursprüngliche Werkstoffkennzeichnungen entfallen oder durch Aufteilen Teile ohne Kennzeichnung entstehen können, ist die Kennzeichnung in der Regel vor der Verarbeitung zu übertragen. Die Übertragung ist so vorzunehmen, dass die Zuordnung der Werkstoffnachweise zu den Bauteilen gegebenenfalls mithilfe einer dafür ausgestellten Bescheinigung wie bei der Originalkennzeichnung möglich ist. Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass Verwechslungen bei der Übertragung ausgeschlossen sind.

Für nicht drucktragende Anschweißteile ist die Kennzeichnung nur dann zu übertragen, wenn die Werkstoffzuordnung nicht eindeutig aus der Zeichnung oder der Stückliste hervorgeht.

4.2 Die Übertragung der Kennzeichnung ist unter Beachtung des Abschnitts 4.1 entsprechend den Abschnitten 4.2.1 bis 4.2.3 vorzunehmen.

4.2.1 Bei Werkstoffen, für die ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 nach DIN EN 10204³⁾ erforderlich ist, hat die zuständige unabhängige Stelle die Kennzeichnung zu übertragen. Ausgenommen sind Kleinteile⁴⁾ aus geprüftem Vormaterial, wie z. B. Anker, Ankerrohre, Stehbolzen, Nippel, Stutzenrohre, Flansche, Verstärkungsringe und Verschlussdeckel. Die Übertragung der Kennzeichnung kann durch den verantwortlichen Werksangehörigen vorgenommen werden.

Für Schrauben und Muttern aus geprüftem Vormaterial gelten für die Kennzeichnung die Regelungen des AD 2000-Merkblattes W 7.

4.2.2 Bei Werkstoffen, die mit Werkszeugnis 2.2 oder Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 geliefert werden können, kann nach schriftlicher Vereinbarung mit der zuständigen unabhängigen Stelle die Übertragung der Kennzeichnung durch den Verarbeiter oder den Lieferer vorgenommen werden. In dieser Vereinbarung wird der für die Übertragung der Kennzeichnung verantwortliche Werksangehörige namentlich genannt und das von ihm verwendete Werkskennzeichen festgelegt. Für Kleinteile gilt Abschnitt 4.2.1, Absatz 2.

2) Es können auch Einrichtungen anderer Stellen, die die Voraussetzungen erfüllen, in Anspruch genommen werden.

3) Die Gültigkeit der Prüfbescheinigung nach DIN EN 10204:1995 ist im AD 2000-Merkblatt W 0, Abschnitt 3.4 geregelt.

4) Je nach Bedeutung des Bauteiles kann die Übertragung der Kennzeichnung eingeschränkt werden oder entfallen.

AD 2000-Merkblatt

Seite 4 AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019

4.2.3 Werden an Teilen, die auf der Baustelle weiterverarbeitet werden, die Kennzeichen im Herstellerwerk vom verantwortlichen Werksangehörigen übertragen, so sind diesen Teilen auf Verlangen Bescheinigungen über die Übertragung der Kennzeichnung beizufügen. Aus den Bescheinigungen muss hervorgehen, dass die Übertragung der Kennzeichnung im Einvernehmen mit der zuständigen unabhängigen Stelle durchgeführt wurde. Sie können durch einen entsprechenden Vermerk auf der Bescheinigung über Materialprüfungen nach DIN EN 10204 ersetzt werden.

5 Prüfung

Die Tafeln 1a, 2a und 3a enthalten Beispiele für die Zuordnung von metallischen Werkstoffen zu den jeweiligen Werkstoffuntergruppen und zu den Prüfgruppen. Dort nicht aufgeführte metallische Werkstoffsorten sind im Rahmen der Eignungsfeststellung einer Werkstoffuntergruppe zuzuordnen. Zur Ermittlung der Prüfgruppe ist die Werkstoffsorte einer vergleichbaren Werkstoffsorte der Tafeln 1a, 2a oder 3a mit gleicher Werkstoffuntergruppe zuzuordnen.

Die Tafeln 1b, 2b und 3b geben, abhängig von der Einteilung in Prüfgruppen und Wanddicken (Nennwanddicken), die Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen, Art und Umfang der Arbeitsprüfung und der zerstörungsfreien Prüfung geschweißter Druckbehälter oder Druckbehälterteile sowie von Ausrüstungsteilen an. Weitere Einzelheiten für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen sind den AD 2000-Merkblättern HP 7/2, Abschnitt 4 und 5, HP 7/3, Abschnitt 4 und 5 sowie HP 7/4, Abschnitt 4 zu entnehmen. Weitere Einzelheiten zu den Arbeitsprüfungen und den zerstörungsfreien Prüfungen enthalten die AD 2000-Merkblätter HP 5/2 und HP 5/3 sowie die Anlage 1 zu AD 2000-Merkblatt HP 5/3.

Die Prüfung von Druckbehältern und Druckbehälterteilen sowie von Ausrüstungsteilen wird im Regelfall am Herstellungs-ort im jeweils prüffähigen Zustand durchgeführt.

6 Änderungs- und Ausbesserungsarbeiten

6.1 Änderungen und Ausbesserungen während der Fertigung sind der zuständigen unabhängigen Stelle bekannt zu geben.

6.2 Für Änderungen und Ausbesserungen am fertigen Bauteil nach der zerstörungsfreien Prüfung ist in folgenden Fällen die Zustimmung der zuständigen unabhängigen Stelle einzuholen:

| | Prüfgruppen nach Tafeln 1b, 2b und 3b | Zustimmung der zuständigen unabhängigen Stelle erforderlich: |
|---|---|---|
| 1 | 1, 2, 5.1, 5.2, 6, 7 | bei Ausbesserungstiefen > 20 mm und gleichzeitig Ausbesserungslängen > 300 mm |
| | 4.1, 5.4, Al 1 | bei Wanddicken > 20 mm |
| | 3, 4.2, 5.3, 8, Al 2, Al 3, Ni 1, Ni 2, Ti 1 | immer |
| 2 | unabhängig vom Werkstoff | bei Schweißungen in Zwangslagen, z. B. bei beengten Platzverhältnissen oder wenn große Verspannungsgrade zu erwarten sind, z. B. versteifte Konstruktionen, Flächenschweißungen, Flickeneinschweißungen sowie bei kurzen Reparaturgruben mit einem Verhältnis Ausbesserungslänge zu Ausbesserungstiefe ≤ 2 |
| 3 | | wenn aufgrund technischer Gründe auf eine nachträgliche Wärmebehandlung verzichtet wird, obwohl nach den Festlegungen der AD 2000-Merkblätter eine Wärmebehandlung erforderlich wäre |

6.3 Bei wiederholten Änderungen und Ausbesserungen ist, auch während der Fertigung, das Einvernehmen mit der zuständigen unabhängigen Stelle vorher einzuholen.

6.4 Die Zustimmung der zuständigen unabhängigen Stelle kann auch als allgemeine Zustimmung zu Ausbesserungsanweisungen herbeigeführt werden.

6.5 Vor Beginn von Änderungs- und Ausbesserungsarbeiten nach der Schlussprüfung oder Teilbauprüfung ist die Zustimmung der zuständigen unabhängigen Stelle einzuholen.

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 5

Tafel 1a — Beispiele der Zuordnung von Stahlsorten¹⁾ zu den Prüfgruppen der Tafel 1b und zu den Werkstoffuntergruppen²⁾

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|---|--------------------------|---|--|--------------------------|---|----|----|----|----|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 1 | Stahlsorten innerhalb der folgenden Analysengruppen (Schmelzenanalyse) mit einer Mindeststreckgrenze < 370 MPa, ausgenommen kaltzähe Stahlsorten, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter –10 °C verwendet werden: | | | | | | | | | |
| | | | Gruppe I: | Gruppe II: | | | | | | |
| | | C | ≤ 0,22 | ≤ 0,20 | | | | | | |
| | | Si | ≤ 0,50 | ≤ 0,50 | | | | | | |
| | | Mn | ≤ 1,70 | ≤ 0,80 | | | | | | |
| | | Mo | --- | ≤ 0,65 | | | | | | |
| | | P, S | je ≤ 0,035 | je ≤ 0,035 | | | | | | |
| | | sonstige, insgesamt | ≤ 0,80 | ≤ 0,50 | | | | | | |
| | | sonstige, einzeln | ≤ 0,30 | ≤ 0,30 | | | | | | |
| | 1.1 | S235JRG2 | 1.0038 | DIN EN 10250-2 | | | 9 | 13 | | |
| | 1.1 | S235J2G3 | 1.0116 | DIN EN 10250-2 | | | 9 | 13 | | |
| | 1.1 | P235S | 1.0112 | DIN EN 10207 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | P265S | 1.0130 | DIN EN 10207 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | P275SL | 1.1100 | DIN EN 10207 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | S235JR+N | 1.0038 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | S235J2+N | 1.0117 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | S275JR+N | 1.0044 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | S275J2+N | 1.0145 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.1 | P195TR2 | 1.0108 | DIN EN 10216-1, DIN EN 10217-1 | | 4 | 12 | | | |
| | 1.1 | P235TR2 | 1.0255 | DIN EN 10216-1, DIN EN 10217-1, DIN EN 10217-5 | | 4 | 12 | | | |
| | 1.1 | P265TR2 | 1.0259 | DIN EN 10216-1, DIN EN 10217-1, DIN EN 10217-5 | | 4 | 12 | | | |
| | 1.1 | P195GH | 1.0348 | DIN EN 10216-2 | | 4 | 12 | | | |
| | 1.1 | P235GH | 1.0345 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2, DIN EN 10217-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 1.1 | P245GH | 1.0352 | DIN EN 10222-2 | | 9 | 13 | | | |
| | 1.1 | P250GH | 1.0460 | DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 9 | 12 | 13 | | |
| | 1.1 | P265GH | 1.0425 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2, DIN EN 10217-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 1.1 | StE 255 | 1.0461 | DIN 17102 | 351/1 | 13 | | | | |
| 1.1 | WStE 255 | 1.0462 | DIN 17102 | 351/1 | 13 | | | | | |
| 1.1 | P275NH | 1.0487 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10273 | 352/1 | 1 | 9 | 13 | | | |
| 1.1 | 16Mo3 | 1.5415 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10217-2, DIN EN 10217-5, DIN EN 10273 | | 1 | 4 | 9 | 13 | | |

AD 2000-Merkblatt

Seite 6 AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|--|--------------------------|----------------------|--|--------------------------|---|----|----|----|----|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 1 | 1.1 | GS200 | 1.0449 | DIN EN 10293 | | | | | | |
| | 1.1 | GS240 | 1.0455 | DIN EN 10293 | | | | | | |
| | 1.1 | GP240GH | 1.0619 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 1.2 | G20Mo5 | 1.5419 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 1.2 | G20Mn5 | 1.6220 | DIN EN 10293 | | 5 | | | | |
| | 1.2 | 16Mo3 | 1.5415 | DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2 | | 4 | 9 | 12 | 13 | |
| | 1.2 | S355J2G3 | 1.0570 | DIN EN 10250-2 | | | 9 | 13 | | |
| | 1.2 | S355J2+N | 1.0577 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.2 | S355K2+N | 1.0596 | DIN EN 10025-2 | | 1 | 13 | | | |
| | 1.2 | P280GH | 1.0426 | DIN EN 10222-2 | | 9 | 13 | | | |
| | 1.2 | P295GH | 1.0481 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 1 | 9 | 13 | | |
| | 1.2 | P305GH | 1.0436 | DIN EN 10222-2 | | 9 | 13 | | | |
| | 1.2 | P355GH | 1.0473 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10273 | | 1 | 9 | 13 | | |
| | 1.2 | StE 285 | 1.0486 | DIN 17102 | 352/1 | 13 | | | | |
| | 1.2 | P285NH | 1.0477 | DIN EN 10222-4 | 352/3 | 9 | 12 | 13 | | |
| | 1.2 | P285QH | 1.0478 | DIN EN 10222-4 | 352/3 | 9 | 12 | 13 | | |
| | 1.2 | StE 315 | 1.0505 | DIN 17102 | 353/1 | 13 | | | | |
| | 1.2 | WStE 315 | 1.0506 | DIN 17102 | 353/1 | 13 | | | | |
| | 1.2 | P355N (StE 355) | 1.0562 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102) | 354/1/2 | 1 | 4 | 12 | 13 | |
| | 1.2 | P355NH | 1.0565 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10222-4, DIN EN 10273 | 354/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 1.2 | P355QH1 | 1.0571 | DIN EN 10222-4 | 354/3 | 9 | 12 | 13 | | |
| 2 | Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 370 MPa und < 430 MPa, ausgenommen kaltzähe Stähle, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden: | | | | | | | | | |
| | 1.3 | StE 380 | 1.8900 | DIN 17102 | 355/1 | 13 | | | | |
| | 1.3 | WStE 380 | 1.8930 | DIN 17102 | 355/1 | 13 | | | | |
| | 1.3 | StE 420 | 1.8902 | DIN 17102 | 356/1 | 13 | | | | |
| | 1.3 | P420NH (WStE 420) | 1.8932 | DIN EN 10222-4 | 356/1/3 | 12 | 13 | | | |
| | 3.1 | P420QH | 1.8936 | DIN EN 10222-4 | 356/3 | 12 | 13 | | | |
| 3 | Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 430 MPa, ausgenommen kaltzähe Stähle, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden, sowie warmfeste Baustähle der Untergruppen 4.1 und 4.2: | | | | | | | | | |
| | 1.3 | P460N (StE 460) | 1.8905 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102) | 357/1/2/3 | 1 | 4 | 12 | 13 | |
| | 1.3 | P460NH | 1.8935 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10273 | 357/1/3 | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 7

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|--|---------------------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|----|----|----|----|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 3 | 3.1 | P460QH | 1.8871 | DIN EN 10222-4, DIN EN 10273 | 357/3 | 9 | 12 | 13 | | |
| | 3) | StE 500 | 1.8907 | | 358/1 | 13 | | | | |
| | 3) | WStE 500 | 1.8937 | | 358/1 | 13 | | | | |
| | 4.1 | 20MnMoNi4-5 | 1.6311 | DIN EN 10028-2 | 440/1/3 | 1 | 12 | 13 | | |
| | 4.2 | 15NiCuMoNb5-6-4 | 1.6368 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2 | 377/1/2/3 | 1 | 4 | 12 | 13 | |
| | 4.2 | 12MnNiMo5-5 | 1.6343 | | 378 | 1 | | | | |
| | 4.2 | 13MnNiMo5-4 | 1.8807 | | 384 | 1 | | | | |
| | 4.2 | 11NiMoV5-3 | 1.6341 | | 278 | 1 | | | | |
| | 4.2 | 17MnMoV6-4 | 1.5403 | | 376 | 1 | | | | |
| 4.1 | Warmfeste Stahlsorten der Werkstoffuntergruppen 5.1 bis 5.4 | | | | | | | | | |
| | 5.1 | 13CrMo4-5 | 1.7335 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 5.1 | G17CrMo5-5 | 1.7357 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 5.2 | G17CrMo9-10 | 1.7379 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 5.2 | 10CrMo9-10 | 1.7380 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 5.2 | 11CrMo9-10 | 1.7383 | DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 12 | 13 | | | |
| | 5.2 | 12CrMo9-10 | 1.7375 | DIN EN 10028-2 | 404/1 | 1 | | | | |
| | 5.3 | X12CrMo5 / X11CrMo5 (12 CrMo 19 5) | 1.7362 | DIN EN 10028-2, DIN EN 10216-2 | 007/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 12 | 13 |
| | 5.4 | X11CrMo9-1 | 1.7386 | DIN EN 10216-2 | 109 | 4 | 12 | | | |
| 4.2 | Warmfeste Stahlsorten der Werkstoffuntergruppen 6.1 bis 6.4 | | | | | | | | | |
| | 6.1 | 14MoV6-3 | 1.7715 | DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 4 | 9 | 12 | 13 | |
| | 6.2 | G17CrMoV5-10 | 1.7706 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 6.4 | GX23CrMoV12-1 | 1.4931 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 6.4 | X10CrMoVNB9-1 | 1.4903 | DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | 511/2 | 4 | 9 | 12 | 13 | |
| | 6.4 | X20CrMoV11-1 | 1.4922 | DIN EN 10216-2, DIN EN 10222-2, DIN EN 10273 | | 4 | 9 | 12 | 13 | |
| 4.2 | Warmfeste Stahlsorten der Werkstoffuntergruppe 7.2 | | | | | | | | | |
| | 7.2 | GX8CrNi12 | 1.4107 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| 5.1 | Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze < 370 MPa, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden. Stahlsorten P215NL, P255QL, 11MnNi5-3, 12MnNi6-3, 13MnNi6-3 bei tiefsten Betriebstemperaturen bis einschließlich -60 °C ⁴⁾ . | | | | | | | | | |
| | 1.1 | P215NL | 1.0451 | DIN EN 10216-4, DIN EN 10217-4, DIN EN 10217-6 | | 4 | 10 | 12 | | |
| | 1.1 | StE 255 | 1.0461 | DIN 17102 | 351/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.1 | WStE 255 | 1.0462 | DIN 17102 | 351/1 | 10 | 13 | | | |

AD 2000-Merkblatt

Seite 8 AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|---|--------------------------|----------------------|--|--------------------------|---|----|----|----|-----------|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 5.1 | 1.1 | TStE 255 | 1.0463 | DIN 17102 | 351/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.1 | ESTe 255 | 1.1103 | DIN 17102 | 351/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.1 | P255QL | 1.0452 | DIN EN 10216-4 | | 4 | 10 | 12 | | |
| | 1.1 | P265NL | 1.0453 | DIN EN 10216-4, DIN EN 10217-4, DIN EN 10217-6 | | 4 | 10 | 12 | | |
| | 1.1 | P275N | 1.0486 | DIN EN 10028-3 | 352/1 | 1 | 10 | | | |
| | 1.1 | P275NH | 1.0487 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10273 | 352/1 | 1 | 10 | 13 | | |
| | 1.1 | P275NL1 | 1.0488 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 | 352/1/2 | 1 | 10 | 12 | | |
| | 1.1 | P275SL | 1.1100 | DIN EN 10207 | | 1 | 10 | | | |
| | 1.1 | P275NL2 | 1.1104 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 | 352/1/2 | 1 | 10 | 12 | | |
| | 1.2 | StE 285 | 1.0486 | DIN 17102 | 352/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | WStE 285 | 1.0487 | DIN 17102 | 352/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | TStE 285 | 1.0488 | DIN 17102, DIN 17103 | 352/1/3 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | ESTe 285 | 1.1104 | DIN 17102 | 352/1/2 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | StE 315 | 1.0505 | DIN 17102 | 353/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | WStE 315 | 1.0506 | DIN 17102 | 353/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | TStE 315 | 1.0508 | DIN 17102 | 353/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | ESTe 315 | 1.1105 | DIN 17102 | 353/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.2 | P355N (StE 355) | 1.0562 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102) | 354/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 1.2 | P355NH | 1.0565 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10222-4, DIN EN 10273 | 354/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 1.2 | P355NL1 (TStE 355) | 1.0566 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10222-4 (DIN 17102) | 354/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 1.2 | P355QL1 | 1.8868 | DIN EN 10222-4 | 354/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 1.2 | P355NL2 (ESTe 355) | 1.1106 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10222-4 (DIN 17102) | 354/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 1.2 | P355QL2 | 1.8868 | DIN EN 10222-4 | 354/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 9.1 | 11MnNi5-3 | 1.6212 | DIN EN 10028-4, DIN EN 10216-4 | | 1 | 4 | 10 | 12 | |
| | 9.1 | 12 MnNi 6 3 | 1.6213 | | 388 | 1 | 10 | 13 | | |
| | 9.1 | 13MnNi6-3 | 1.6217 | DIN EN 10028-4, DIN EN 10216-4, DIN EN 10222-3 | | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 9

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|--|--------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|----|----|----|-----------|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 5.1 | Kaltzähe Stahlsorten der Werkstoffuntergruppen 1.1, 1.2, 5.1 und 9.1 | | | | | | | | | |
| | 1.1 | G17Mn5 | 1.1131 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 1.2 | G20Mn5 | 1.6220 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 5.1 | G26CrMo4 | 1.7221 | SEW 685 | | 5 | 10 | | | |
| | 9.1 | G9Ni10 | 1.5636 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 9.1 | G10Ni6 | 1.5621 | SEW 685 | | 5 | 10 | | | |
| 5.2 | Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 370 MPa und < 430 MPa, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden. Stahlsorten P215NL und P255QL bei tiefsten Betriebstemperaturen unterhalb -60 °C ⁴⁾ . | | | | | | | | | |
| | 1.1 | P215NL | 1.0451 | DIN EN 10216-4, DIN EN 10217-4, DIN EN 10217-6 | | 4 | 10 | 12 | | |
| | 1.1 | P255QL | 1.0452 | DIN EN 10216-4 | | 4 | 10 | 12 | | |
| | 1.3 | StE 380 | 1.8900 | DIN 17102 | 355/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.3 | WStE 380 | 1.8930 | DIN 17102 | 355/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.3 | TStE 380 | 1.8910 | DIN 17102 | 355/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.3 | ESStE 380 | 1.8911 | DIN 17102 | 355/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.3 | StE 420 | 1.8902 | DIN 17102 | 356/1 | 10 | 13 | | | |
| | 1.3 | TStE 420 | 1.8912 | DIN 17102, DIN 17103 | 356/1/3 | 10 | 12 | 13 | | |
| | 1.3 | ESStE 420 | 1.8913 | DIN 17102 | 356/1 | 1 | 10 | | | |
| | 1.3 | P420NH (WStE 420) | 1.8932 | DIN EN 10222-4 | 356/1/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 3.1 | P420QH | 1.8936 | DIN EN 10222-4 | 356/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| 5.3 | Feinkornbaustähle mit einer Mindeststreckgrenze ≥ 430 MPa, wenn sie nach AD 2000-Merkblatt W 10 im Beanspruchungsfall I unter -10 °C verwendet werden ⁴⁾ . | | | | | | | | | |
| | 1.3 | P460N (StE 460) | 1.8905 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102) | 357/1/2 | 1 | 4 | 10 | 12 | |
| | 1.3 | P460NH | 1.8935 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3, DIN EN 10273 | 357/1/2 | 1 | 4 | 9 | 12 | |
| | 1.3 | P460NL1 (TStE 460) | 1.8915 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102, DIN 17103) | 357/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 1.3 | P460NL2 (ESStE 460) | 1.8918 | DIN EN 10028-3, DIN EN 10216-3, DIN EN 10217-3 (DIN 17102) | 357/1/2/3 | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 3.1 | P460QH | 1.8871 | DIN EN 10222-4 | 357/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 3.1 | P460QL1 | 1.8872 | DIN EN 10222-4 | 357/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 3.1 | P460QL2 | 1.8834 | DIN EN 10222-4 | 357/3 | 9 | 10 | 12 | 13 | |
| | 3) | StE 500 | 1.8907 | DIN 17102 | 358/1 | 10 | 13 | | | |
| | 3) | WStE 500 | 1.8937 | DIN 17102, DIN 17103 | 358/1 | 10 | 13 | | | |
| | 3) | TStE 500 | 1.8917 | DIN 17102 | 358/1/3 | 9 | 10 | 13 | | |
| | 3) | ESStE 500 | 1.8919 | DIN 17102 | 358/1 | 9 | 10 | 13 | | |

AD 2000-Merkblatt

Seite 10 AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|---|--------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|----|----|----|-----------|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 5.4 | Kaltzähe Stähle der Werkstoffuntergruppen 7.2, 9.2 und 9.3 ⁴⁾ | | | | | | | | | |
| | 7.2 | GX3CrNi13-4 | 1.6982 | DIN EN 10213 | 452 | 5 | 10 | | | |
| | 9.2 | 12Ni14 | 1.5637 | DIN EN 10028-4, DIN EN 10216-4, DIN EN 10222-3 | | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 9.2 | X12Ni5 | 1.5680 | DIN EN 10028-4, DIN EN 10216-4, DIN EN 10222-3 | | 1 | 4 | 9 | 10 | 12/ 13 |
| | 9.2 | G9Ni14 | 1.5638 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 9.3 | X8Ni9 | 1.5662 | DIN EN 10028-4, DIN EN 10222-3 | | 1 | 9 | 10 | 13 | |
| | 9.3 | X10Ni9 | 1.5682 | DIN EN 10216-4 | | 4 | 10 | 12 | | |
| 6 | Austenitische nichtrostende Stahlsorten (Regelungen zu Prüfgruppe 7 sind zu beachten) | | | | | | | | | |
| | 8.1 | X5CrNi18-10 | 1.4301 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X5CrNi18-12 | 1.4303 | DIN EN 10269 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNi19-11 | 1.4306 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNi18-9 | 1.4307 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNi18-10 | 1.4311 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X5CrNi19-9 | 1.4315 | DIN EN 10028-7 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNi18-7 | 1.4318 | DIN EN 10028-7 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X6CrNiTi18-10 | 1.4541 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X6CrNiNb18-10 | 1.4550 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X5CrNiMo17-12-2 | 1.4401 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 11

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|---|--------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|----|--|--|--|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 6 | 8.1 | X2CrNiMo17-13-2 | 1.4404 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMoN17-12-2 | 1.4406 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X6CrNiMoTi17-12-2 | 1.4571 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X6CrNiMoNb17-12-2 | 1.4580 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMoN17-13-3 | 1.4429 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMo17-12-3 | 1.4432 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMoN18-12-4 | 1.4434 | DIN EN 10028-7 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMo18-14-3 | 1.4435 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X5CrNiMo17-13-3 | 1.4436 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMo18-15-4 | 1.4438 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10217-7 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X3CrNiMo18-12-3 | 1.4449 | DIN EN 10222-5 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X3CrNiCu19-10 | 1.4650 | DIN EN 10222-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X3CrNiMoBN17-13-3 | 1.4910 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X7CrNiNb18-10 | 1.4912 | DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X6CrNiMo17-12-2 | 1.4918 | DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X6CrNiMoB17-12-2 | 1.4919 | DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X7CrNiTi18-10 | 1.4940 | DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |

AD 2000-Merkblatt

Seite 12 AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoff- untergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungs- grenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|------------|--|--------------------------|----------------------|---|--------------------------|---|----|--|--|--|
| | | Kurzname | Werkstoff- nummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV- Werkstoffblatt | | | | | |
| 6 | 8.1 | X6CrNiTiB18-10 | 1.4941 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269, DIN EN 10272 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X6CrNi18-10 | 1.4948 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X3CrNiN18-11 | 1.4949 | DIN EN 10272 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X1CrNi25-21 | 1.4335 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X10CrNiMoMnNbVB 15-10-1 | 1.4982 | DIN EN 10216-5, DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X6NiCrTiMoMnNbVB 25-15-2 | 1.4980 | DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | GX6CrNi18-10 | 1.6902 | SEW 685 | | 5 | 10 | | | |
| | 8.1 | GX5CrNi19-10 | 1.4308 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 8.1 | GX5CrNiMo19-11-2 | 1.4408 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 8.1 | GX5CrNiNb19-11 | 1.4552 | DIN EN 10213 | | 5 | 10 | | | |
| | 8.1 | GX5CrNiMoNb19-11-2 | 1.4581 | DIN EN 10213 | | 5 | | | | |
| | 8.2 | X4NiCrMoCuNb20-18-2 | 1.4505 | SEW 400 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X1CrNiMoCuN25-25-5 | 1.4537 | DIN EN 10028-7 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.2 | X1CrNiMoCuN20-18-7 | 1.4547 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5, DIN EN 10269 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X1CrNi25-21 | 1.4335 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | | 2 | 10 | | | |
| | 8.2 | X3CrNiMoTi25-25 | 1.4577 | SEW 400 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X6CrNi23-13 | 1.4950 | DIN EN 10028-7 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X6CrNi25-20 | 1.4951 | DIN EN 10028-7 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X5NiCrAlTi31-20 | 1.4958 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X8NiCrAlTi32-21 | 1.4959 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X2NiCrAlTi32-20 | 1.4558 | DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| 7 | Ferritfreie austenitische nichtrostende Stahlsorten, jedoch gegebenenfalls mit Ferritanteilen im Schweißgut und austenitische, korrosionsbeständige Stahlsorten der Prüfgruppe 6, soweit sie mit Schweißzusätzen mit ≤ 3 % Deltaferrit im Schweißgut verschweißt werden. | | | | | | | | | |
| | 8.1 | X2CrNiMoN17-13-5 | 1.4439 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | 405 | 2 | 10 | | | |
| | 8.1 | X8CrNiNb16-13 | 1.4961 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X8CrNiMoNb16-16 | 1.4981 | DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.1 | X8CrNiMoVNb16-13 | 1.4988 | DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| | 8.2 | X1CrNiMoN25-22-2 | 1.4466 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5 | 415 | 2 | 10 | | | |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 13

Tafel 1a (fortgesetzt)

| Prüfgruppe | Werkstoffuntergruppe ²⁾ | Stahlsorte ⁵⁾ | | Werkstoffspezifikation | | in den Anwendungsgrenzen nach AD 2000-Merkblatt W | | | | |
|--|--|--------------------------|-----------------|--|----------------------|---|----|--|--|--|
| | | Kurzname | Werkstoffnummer | DIN EN, DIN, SEW | VdTÜV-Werkstoffblatt | | | | | |
| 7 | 8.2 | X1NiCrMoCuN25-20-7 | 1.4529 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | 502 | 2 | 10 | | | |
| | 8.2 | X1NiCrMoCuN25-20-5 | 1.4539 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-5, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | 421 | 2 | | | | |
| | 8.2 | X1NiCrMoCu31-27-4 | 1.4563 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10272 | 483 | 2 | 10 | | | |
| 8 | Ferritisch-austenitische nichtrostende Stahlsorten | | | | | | | | | |
| | 10.1 | X2CrNiN23-4 | 1.4362 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10272 | 496 | 2 | | | | |
| | 10.1 | X2CrNiMoN22-5-3 | 1.4462 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | 418 | 2 | | | | |
| | 10.1 | X2CrNiMoCuN25-6-3 | 1.4507 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10272 | | 2 | | | | |
| | 10.2 | X2CrNiMoN25-7-4 | 1.4410 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10222-5, DIN EN 10272 | | 2 | | | | |
| | 10.2 | X2CrNiMoCuWN25-7-4 | 1.4501 | DIN EN 10028-7, DIN EN 10216-5, DIN EN 10217-7, DIN EN 10272 | | 2 | | | | |
| | 10.2 | X2CrNiMoSi18-5-3 | 1.4510 | DIN EN 10216-5 | | 2 | | | | |
| <p>1) Stahlsorten für Verbindungselemente sind nicht aufgeführt, da deren Weiterverarbeitung und Prüfung nicht in den AD 2000-Merkblättern der Reihe HP geregelt wird.</p> <p>2) Werkstoffuntergruppen nach DIN CEN ISO/TR 15608:2013.</p> <p>3) Die Stahlsorte ist keiner Werkstoffuntergruppe zuzuordnen.</p> <p>4) Werden die Stähle der Prüfgruppen 5.1 bis 5.4 bei Einhaltung der im AD 2000-Merkblatt W 10 festgelegten Regelungen bei tiefsten Anwendungstemperaturen ≥ -10 °C eingesetzt, gelten die Regelungen der Prüfgruppen 1 bis 3.</p> <p>5) Stahlsorten umfassen auch Stahlgussorten.</p> | | | | | | | | | | |

AD 2000-Merkblatt

Tafel 1b — Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen, Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfungen (Stahl)

| Prüfgruppe ¹⁾ | Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen. Auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen kann verzichtet werden, wenn die nach Wanddicken und Stahlsorten gegliederten zusätzlichen Anforderungen in der Spalte 4 erfüllt sind. | | | Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|---|---|--|---|-------------------------------------|---|-------------------------|---|---------------------------------------|---|----------------|--|----------------------------------|---|-------------------------------------|--|---|---|---|-------------------|----------|------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|
| | | | | Wärmebehandlungszustand ²⁾ nach dem Schweißen | Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung in der Schweißnaht ³⁾ | Wanddicke des Behälter- mantels oder Dicke des Anschlussquerschnittes | Arbeitsprüfung | | | | | | | Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung | | | | | | | Oberflächenprüfung | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | S ≤ 15 mm Anzahl der Biegeproben | S > 15 mm Kerbschlagproben ⁴⁾ | Querzugproben Anzahl | Warmzugversuch bzw. Analyse ⁵⁾ , Anzahl | Gefügeuntersuchung, Anzahl und Art | Anzahl der Probeplatten nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 | Prüfumfang | | | Prüfverfahren und Prüfkategorie in Abhängigkeit von der Wanddicke in Spalten 16, 17, 18 | Stützen und Kehlnähte ⁷⁾ | | Prüfumfang in Abhängigkeit von der Wanddicke für LN, St und RN | | Prüf- verfahren für Spalte 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Prüftemperatur | Anzahl | | | Prüfverfahren und Prüfkategorie | Prüf- umfang | Prüfverfahren und Prüfkategorie | mm | | % | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Wand- dicken- begrenzung | Stahlsorten innerhalb der jeweiligen Prüfgruppe | Sonstige zusätzliche Anforderungen | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 ⁸⁾ | ≤ 30 | alle | keine | U | 100 | ≤ 30 > 30 ≤ 38 ⁹⁾ > 38 ≤ 50 ⁹⁾ | 2 — — | wie für den Grundwerkstoff festgelegt | 3 3 3 | — — — | — 1 1 | — 1 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 100 | 100 100 100 | 25 ¹¹⁾ 25 25 | ≤ 30 > 30 ≤ 60 > 60 ≤ 90 > 90 | RT (A) oder UT (A) RT (B) oder UT (B) UT (B) UT (C) | 15) 10 ¹⁶⁾ 10 ¹⁶⁾ | Stützen- und Kehlnähte sind einer Oberflächenprüfung zu unterziehen. Bei Stützen mit Innendurchmessern ≥ 120 mm und einer Dicke des An- schlussquerschnitts über 15 mm ist zusätzlich eine Ultraschall- oder Durchstrah- lungsprüfung durchzuführen. | > 50 | 10 | MT | | | | | | | | | | | | |
| | > 30 ≤ 38 | Grund- und warm- feste Reihe der Feinkornbaustähle sowie Stahlsorten, die nach Werkstoff- spezifikation gleiche Mindestanforderun- gen an die Kerb- schlagarbeit erfüllen. | keine | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | > 38 ≤ 50 | Alle Stahlsorten mit einer festgelegten Kerbschlagarbeit ≥ 31 J bei 0 °C in Querrichtung (Probe mit V-Kerb). | einfache geometrische Form (Kugel, Zylinder); 100 % zerstörungsfreie Prüfung; Beanspruchung bei Druckprüfung ≥ 0,85 R _{e min} bei Raum- temperatur; besondere Spröbruchunter- suchung. Teile mit Stützen und Anschweiß- teilen sind vorher wärmezubehandeln | | | | | | | | | | W | 100 | | | | | | | | | | | ≤ 30 > 30 ≤ 50 > 50 | 2 — — | 3 3 3 | — — — | — — 1 | — — 1 | 1 Makro | 3.2 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 ¹⁰⁾ 100 | 100 100 100 | 25 ¹⁰⁾ 25 ¹⁰⁾ 25 | 15) 10 ¹⁶⁾ 17) 10 ¹⁶⁾ |
| | | | | | | | | | | | | | U, W | 85 | | | | | | | | | | | ≤ 15 > 15 ≤ 30 | 2 — | — 3 | — 3 | — — | — — | 1 Makro | 2 ¹²⁾ 10 ¹⁴⁾ | 13) 100 ¹⁴⁾ | 2 ¹³⁾ 2 ¹³⁾ | 15) 15) | |
| 2 | ≤ 30 | Grund- und warm- feste Reihe der Feinkornbaustähle sowie Stahlsorten, die nach Werkstoff- spezifikation gleiche Mindestanforderun- gen an die Kerb- schlagarbeit erfüllen. | keine | U | 100 | ≤ 15 > 15 ≤ 30 | 2 — | | 3 3 | — 3 | 1 1 | 1 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 | 100 100 | 25 ¹⁰⁾ 25 | ≤ 50 > 50 ≤ 70 > 70 | RT (B) oder UT (B) UT (B) UT (C) | 10 ¹⁶⁾ 10 | Für die Auswahl des Prüf- verfahrens nach Spalte 19 ist das Maß r (siehe AD 2000- Merkblatt HP 5/3, Bilder 1 bis 3) zugrunde zu legen. Kehlnähte mit a-Maßen über 15 mm sind zusätzlich mit Ultraschall zu prüfen, anstelle der Wanddicke ist das a-Maß für die Wahl der Prüfkategorie einzusetzen. | > 30 ≤ 70 > 70 | 10 25 | MT | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 100 | ≤ 30 > 30 | 2 — | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 ¹⁶⁾ 10 | | | | | | | | | | | |
| 3 | ≤ 30 | alle | keine | U | 100 | ≤ 30 | 2 | | 3 3 | — 3 | 1 1 | 1 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 100 | 100 100 | 100 100 | ≤ 20 > 20 ≤ 40 > 40 | RT (B) oder UT (B) UT (B) und RT (B) oder UT (C) UT (C) | 100 100 | ≤ 20 > 20 | 10 25 | MT | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 100 | ≤ 50 > 50 | 2 — | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 100 | | | | | | | | | | | | |
| 4.1 | Wärmebehandlung nach dem Schweißen erforderlich | | | W | 100 | ≤ 30 > 30 | 2 — | | 3 3 | — 3 | 1 1 | 1 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 | 100 100 | 25 ¹⁰⁾ 25 | ≤ 50 > 50 ≤ 70 > 70 | RT (B) oder UT (B) UT (B) UT (C) | 25 ¹⁰⁾ 25 | > 30 ≤ 70 > 70 | 10 25 | MT | | | | | | | | | | | | | |
| 4.2 | Wärmebehandlung nach dem Schweißen erforderlich | | | W | 100 | alle | 2 | | 3 ¹⁸⁾ | 3 | 1 | 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 100 | ≤ 20 > 20 ≤ 40 > 40 | RT (B) oder UT (B) UT (B) und RT (B) oder UT (C) UT (C) | 100 | ≤ 20 > 20 | 10 25 | MT | | | | | | | | | | | | | |

Tafel 1b (fortgesetzt)

| Prüfgruppe ¹⁾ | Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen. Auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen kann verzichtet werden, wenn die nach Wanddicken und Stahlsorten gegliederten zusätzlichen Anforderungen in der Spalte 4 erfüllt sind. | | | Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|--|---|---|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|------------------------------------|--|--|---------------------------|---|--|--|---|--|-----------------------------|----|--|---|-------------------|----------|----|--|--|--|--|--|--|
| | | | | Wärmebehandlungszustand ²⁾ nach dem Schweißen | Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung in der Schweißnaht ³⁾ % | Wanddicke des Behältermantels oder Dicke des Anschlussquerschnittes mm | Arbeitsprüfung | | | | | | | | Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung | | | | | | Oberflächenprüfung | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | S ≤ 15 mm Anzahl der Biegeproben | S > 15 mm Kerbschlagproben ⁴⁾ Prüftemperatur °C | Anzahl | | Querzugproben Anzahl | Warmzugversuch bzw. Analyse ⁵⁾ , Anzahl | Gefügeuntersuchung, Anzahl und Art | Anzahl der Probeplatten nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 Abschnitt | Prüfumfang | | | Prüfverfahren und Prüfkategorie in Abhängigkeit von der Wanddicke in Spalten 16, 17, 18 Wanddicke mm | Stützen und Kehlnähte ⁷⁾ Prüfumfang % | | Prüfumfang in Abhängigkeit von der Wanddicke für LN, St und RN mm | Prüfverfahren für Spalte 22 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Schweißgut | Übergang | | | | | LN ⁶⁾ | St ⁶⁾ | RN ⁶⁾ | | Prüfverfahren und Prüfkategorie | Prüfumfang | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | | | | | | | |
| 5.1 | ≤ 30 | Alle außer Stahlguss | keine | U | 100 | ≤ 30 > 30 ≤ 38 ⁹⁾ > 38 ≤ 50 ⁹⁾ | 2 ¹⁹⁾ – – | Bei Ausnutzung der tiefsten Anwendungstemperaturen nach AD 2000-Merkblatt W 10 ist bei den dort in Tafel 1, Sp. 9 genannten Prüftemperaturen zu prüfen. Liegt die Betriebstemperatur oberhalb der tiefsten Anwendungstemperatur nach Beanspruchungsfall I, so braucht nur bei tiefster vorgesehener Betriebstemperatur geprüft zu werden. Bei den Beanspruchungsfällen II und III nach AD 2000-Merkblatt W 10 gilt für die Prüftemperatur die gleiche Temperaturdifferenz wie für den Grundwerkstoff. | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | – 1 1 | – – 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 100 | 100 100 100 | 25 ¹¹⁾ 25 25 | ≤ 30 RT (A) oder UT (A) > 30 ≤ 60 RT (B) oder UT (B) > 60 ≤ 90 UT (B) > 90 UT (C) | 15) 10 ¹⁶⁾ 10 ¹⁶⁾ | Stützen- und Kehlnähte sind einer Oberflächenprüfung zu unterziehen. Bei Stützen mit Innendurchmessern ≥ 120 mm und einer Dicke des Anschlussquerschnitts über 15 mm ist zusätzlich eine Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung durchzuführen. Für die Auswahl des Prüfverfahrens nach Spalte 19 ist das Maß t (siehe AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Bilder 1 bis 3) zugrunde zu legen. Kehlnähte mit a-Maßen über 15 mm sind zusätzlich mit Ultraschall zu prüfen, anstelle der Wanddicke ist das a-Maß für die Wahl der Prüfkategorie einzusetzen. | > 50 ≤ 90 > 90 | 10 25 | MT | | | | | | | | | | | |
| | > 30 ≤ 38 | Grund- und warmfeste Reihe der Feinkornbaustähle sowie Stahlsorten (außer Stahlguss), die nach Werkstoffspezifikation gleiche Mindestanforderungen an die Kerbschlagarbeit erfüllen | keine | | | W | 100 | | ≤ 30 > 30 ≤ 50 > 50 | 2 ¹⁹⁾ – – | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | – – 1 | – – – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 ¹⁰⁾ 100 | | 100 100 100 | | | | | 25 ¹⁰⁾ 25 ¹⁰⁾ 25 | 15) 10 ¹⁶⁾ 17) 10 ¹⁶⁾ | | | | | | | | | |
| | > 38 ≤ 50 | Alle Stahlsorten (außer Stahlguss) mit einer festgelegten Kerbschlagarbeit ≥ 31 J bei 0 °C in Querrichtung (Probe mit V-Kerb) | einfache geometrische Form (Kugel, Zylinder); 100 % zerstörungsfreie Prüfung; Beanspruchung bei Druckprüfung ≥ 0,85 R _{e min} bei Raumtemperatur; besondere Spröbruchuntersuchung; Teile mit Stützen und Anschweißteilen sind vorher wärmezubehandeln | U, W | 85 | ≤ 15 > 15 ≤ 30 | 2 ¹⁹⁾ – | | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | – – | – – | 1 Makro | 3.2 bzw. 4 | 2 ¹²⁾ 10 ¹⁴⁾ | 13) 100 ¹⁴⁾ | 2 ¹³⁾ 2 ¹³⁾ | | 15) 15) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5.2 | ≤ 30 | alle | keine | U | 100 | ≤ 15 > 15 ≤ 30 | | 2 ¹⁹⁾ – | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 1 1 | – – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ 100 | 100 100 | | 25 ¹⁰⁾ 25 | | | | | ≤ 50 RT (B) oder UT (B) > 50 ≤ 70 UT (B) > 70 UT (C) | 10 ¹⁶⁾ 10 | > 30 ≤ 70 > 70 | 10 25 | MT | | | | | | |
| | | | W | 100 | ≤ 30 > 30 | 2 ¹⁹⁾ – | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 1 1 | – – | 1 Makro | 100 ¹⁰⁾ 100 | 100 100 | 25 ¹⁰⁾ 25 | | 10 ¹⁶⁾ 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.3 | ≤ 30 | alle | keine | U | 100 | ≤ 30 | 2 ¹⁹⁾ | | 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ | 1 | – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 100 | ≤ 20 RT (B) oder UT (B) > 20 ≤ 40 UT (B) und RT (B) oder UT (C) > 40 UT (C) | 100 | > 20 | 25 | MT | | | | | | | | | | | | |
| | | | | W | 100 | alle | 2 ¹⁹⁾ | | 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ | 1 | – | 1 Makro | | 100 | 100 | 100 | | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.4 | ≤ 50 ²⁰⁾ | X8Ni9/X10Ni9 12Ni14 X12Ni5 | mit austenitischen oder nickelbasislegierten Zusätzen geschweißt | U W | 100 100 | alle alle | 2 ¹⁹⁾ 2 ¹⁹⁾ | | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 3 ¹⁹⁾ 3 ¹⁹⁾ | 1 1 | – – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 100 | 100 100 | 25 25 | mit austenitischen oder nickelbasislegierten Zusätzen geschweißt ≤ 50 RT (B) oder UT (B) > 50 ≤ 70 UT (B) > 70 UT (C) | 25 25 | | alle | 10 | PT | | | | | | | | | | | |
| | Bei Stahlguss ist eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen erforderlich. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | ≤ 30 | 12Ni14 X12Ni5 | artgleich geschweißt | | | | | | | | | | | | | | | artgleich geschweißt ≤ 20 RT (B) oder UT (B) > 20 ≤ 40 UT (B) und RT (B) oder UT (C) > 40 UT (C) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Bei Stahlguss ist eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen erforderlich. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

AD 2000-Merkblatt

Tafel 1b (fortgesetzt)

| Prüfgruppe ¹⁾ | Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen. Auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen kann verzichtet werden, wenn die nach Wanddicken und Stahlsorten gegliederten zusätzlichen Anforderungen in der Spalte 4 erfüllt sind. | | | Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------|---|---|---|---|-------------------------------------|--|------------|-------------------------|--|------------------------------------|--|--------------------------|--|--|--|--|--|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| | | | | Wärmebehandlungszustand ²⁾ nach dem Schweißen | Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung in der Schweißnaht ³⁾ % | Wanddicke des Behältermantels oder Dicke des Anschlussquerschnittes mm | Arbeitsprüfung | | | | | | | | Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung | | | | | | | Oberflächenprüfung | | | | | | | |
| | | | | | | | S ≤ 15 mm Anzahl der Biegeproben | S > 15 mm Kerbschlagproben ⁴⁾ | | Querzugproben Anzahl | Warmzugversuch bzw. Analyse ⁵⁾ , Anzahl | Gefügeuntersuchung, Anzahl und Art | Anzahl der Probeplatten nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 Abschnitt | Prüfumfang | | | Prüfverfahren und Prüfklasse in Abhängigkeit von der Wanddicke in Spalten 16, 17, 18 | Stutzen und Kehlnähte ⁷⁾ | | Prüfumfang in Abhängigkeit von der Wanddicke für LN, St und RN | | Prüfverfahren für Spalte 22 | | | | | | | |
| | | | | | | | | Prüftemperatur °C | Schweißgut | | | | | Übergang | LN ⁶⁾ | St ⁶⁾ | | RN ⁶⁾ | Wanddicke mm | Prüfumfang % | Prüfverfahren und Prüfklasse | | mm | % | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | | | | | | | |
| 6 | keine | alle | Die in Abschnitt 4 des AD 2000-Merkblattes HP 7/3 genannten Bedingungen sind zu beachten. | U | 100 | alle | 2 | wie für den Grundwerkstoff festgelegt ²¹⁾ | 3 | – | 1 | 1 | 1 Makro (IK-Beständigkeit ²²⁾) | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ | 100 | 25 ¹⁰⁾ | ≤ 30 RT (A) oder UT (A) > 30 ≤ 60 RT (B) oder UT (B) > 60 ≤ 90 UT (B) > 90 UT (C) | 15) | Stutzen- und Kehlnähte sind einer Oberflächenprüfung zu unterziehen. Bei Stutzen mit Innendurchmessern ≥ 120 mm und einer Dicke des Anschlussquerschnitts über 15 mm ist zusätzlich eine Ultraschall- oder | > 30 ≤ 90 > 90 | 10 25 | PT | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | keine | alle | Die in Abschnitt 4 des AD 2000-Merkblattes HP 7/3 genannten Bedingungen sind zu beachten. | U | 100 | alle | 2 | wie für den Grundwerkstoff festgelegt | 3 | – | 1 | 1 | 1 Mikro (IK-Beständigkeit ²²⁾) | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 25 | ≤ 50 RT (B) oder UT (B) > 50 ≤ 70 UT (B) > 70 UT (C) | 10 | Durchstrahlungsprüfung durchzuführen. Für die Auswahl des Prüfverfahrens nach Spalte 19 ist das Maß r (siehe AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Bilder 1 bis 3) zugrunde zu legen. Kehlnähte mit a-Maßen über 15 mm sind zusätzlich mit Ultraschall zu prüfen, anstelle der Wanddicke ist das a-Maß für die Wahl der Prüfklasse einzusetzen. | < 70 ≥ 70 | 10 25 | PT | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | keine | alle | keine | U | 100 85 | alle alle | 2 2 | | 3 3 | 3 3 | 1 1 | – – | 1 Mikro 1 Mikro | 3.1 bzw. 4 3.2 bzw. 4 | 100 25 25 | 100 100 100 | 25 10 10 | ≤ 30 RT (A) oder UT (A) > 30 ≤ 60 RT (B) oder UT (B) > 60 UT (C) | 10 ¹⁵⁾ ¹⁵⁾ | | alle | 25 | MT oder PT ²³⁾ | | | | | | |
| 1) Werden Teile aus verschiedenen Prüfgruppen miteinander verschweißt, so ist die Gruppe mit dem größeren Prüfumfang maßgebend. 2) U = ungeglüht, W = wärmebehandelt 3) Gilt unabhängig von den Beanspruchungsfällen nach AD 2000-Merkblatt W 10. 4) Probenlage und Kerbrichtung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2, Tafel 1 bzw. Tafel 2. 5) Warmzugversuch nach DIN EN ISO 5178 mit Prüfbedingungen nach DIN EN ISO 6892-2 bei zulässiger maximaler Temperatur an Längsproben aus dem Schweißgut oder Analyse des Schweißgutes, wenn die zulässige maximale Temperatur > 350 °C ist; bei Feinkornbaustählen Warmzugversuch wie genannt, wenn die zulässige maximale Temperatur > 200 °C ist. 6) LN = Längsnähte, drucktragende Schweißnähte in Halbkugelböden sowie deren Anschlussnaht zum Behältermantel und sonstige vollbeanspruchte Stumpfnähte RN = Rundnähte, Stumpfnähte und überlappt geschweißte Kehlnahtschweißungen nach AD 2000-Merkblatt HP 1, Abschnitt 2.4; bei geschweißten Böden siehe AD 2000-Merkblatt HP 5/2, Abschnitt 5 St = Stoßstellen zwischen LN und RN sowie zwischen LN und LN 7) KN = die zu prüfenden Kehlnähte sind Anschlussnähte von Anschweißteilen einschließlich Montagegehilfen an die drucktragende Wand StN = Stutznähte | | | | | | | | 8) Wenn Laugenrissbeständigkeit gefordert, ist der Prüfumfang entsprechend zu erweitern. 9) Bei Einhaltung der Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen. 10) Bei nachgewiesener Erfahrung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.2.1 vermindert sich der Prüfumfang auf 10 %. 11) Bei nachgewiesener Erfahrung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.2.1 vermindert sich der Prüfumfang auf 2 %. Im Allgemeinen genügt es dann, zur Erfassung der Rundnähte bei der Stichprobenweisen Prüfung der Längsnähte die Stoßstellen mit zu erfassen. 12) Die Prüfung erfolgt an der Nahtlänge nicht objektgebunden. Die Prüfungen sind unter Berücksichtigung der Fertigungsgegebenheiten (z. B. Auslastung) über den Fertigungszeitraum eines Jahres möglichst gleichmäßig zu verteilen. Dieses ist der zuständigen unabhängigen Stelle nachzuweisen. Bei der Abnahme von Serienprodukten erfolgt die Auswahl im Einvernehmen mit der zuständigen unabhängigen Stelle unter Berücksichtigung der Fertigungsgegebenheiten (z. B. Schichtbetrieb, Fertigungslinien). 13) Im Allgemeinen genügt es zur Erfassung der Stoßstellen und der Rundnähte, bei der Stichprobenweisen Prüfung der Längsnähte die Stoßstellen mit zu erfassen. 14) Bei nachgewiesener Erfahrung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.2.1 verringert sich bei den Prüfgruppen 1, 5.1 und 6 der Prüfumfang entsprechend den Festlegungen für den Wanddickenbereich ≤ 15 mm. 15) Gibt die Besichtigung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.1 Anlass zu Zweifeln, ist eine zerstörungsfreie Prüfung durchzuführen. | | | | | | | | 16) Sind an einem Behälter mehr als zehn in Bezug auf Abmessung und Einschweißart gleichartige Stutzen vorhanden, so kann der Prüfumfang auf 5 % der Stutznähte verringert werden; es sind jedoch mindestens zwei Stutznähte zu prüfen. 17) Bei nachgewiesener Erfahrung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.2.1 ist eine zerstörungsfreie Prüfung nur dann durchzuführen, wenn die Besichtigung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3, Abschnitt 2.1 zu Zweifeln Anlass gibt. 18) Bei dem Stahl X20CrMoV11-1 ist die Kerbschlagarbeit bei Wanddicken ≥ 5 mm zu prüfen. Zusätzlich ist die Härte jeder Schweißnaht zu prüfen. 19) Die Kerbschlagarbeit ist ab Wanddicken ≥ 5 mm zu prüfen. Bei Wanddicken < 5 mm ist der technologische Biegeversuch durchzuführen. 20) Eine Wärmebehandlung bedeutet nicht immer eine Verbesserung der Eigenschaften. Auch bei Wanddicken > 50 mm ist ein Verzicht auf Wärmebehandlung zu erwägen. Es sind besondere Vereinbarungen zu treffen. 21) Bei Anwendung im Temperaturbereich unter –10 °C entsprechend AD 2000-Merkblatt W 10. 22) Soweit vom Besteller gefordert. 23) Das Magnetpulver-Verfahren ist bevorzugt anzuwenden, wenn eine ausreichende relative Permeabilität μ _r gegeben ist. | | | | | | | | | | | | | |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 17

Tafel 2a — Beispiele der Zuordnung von Aluminium und Aluminiumlegierungen in den Anwendungsgrenzen nach AD 2000-Merkblatt W 6/1 zu den Prüfgruppen der Tafel 2b und zu den Werkstoffuntergruppen¹⁾.

| Prüfgruppe | Werkstoffuntergruppe ¹⁾ | Aluminium, Aluminiumlegierung | | Werkstoffspezifikation | |
|---|--|-----------------------------------|--------------------|------------------------|----------------------|
| | | Chemisches Symbol | Numerisches Symbol | DIN EN | VdTÜV-Werkstoffblatt |
| Al 1 | Reinaluminium mit ≤ 1 % Verunreinigungen oder Legierungsbestandteilen | | | | |
| | 21 | EN AW-Al 99,98 | EN AW-1098 | 573-3 | |
| | 21 | EN AW-Al 99,8 | EN AW-1080A | 573-3 | |
| | 21 | EN AW-Al 99,7 | EN AW-1070A | 573-3 | |
| | 21 | EN AW-Al 99,5 | EN AW-1050A | 573-3 | |
| Al 2 | Nicht aushärtbare Aluminiumlegierungen | | | | |
| | 22.1 | EN AW-Al Mn1Cu | EN AW-3003 | 573-3 | 387 |
| | 22.1 | EN AW-Al Mn1 ²⁾ | EN AW-3103 | 573-3 | 420/4 |
| | 22.3 | EN AW-Al Mg3Mn | EN AW-5454 | | 386 |
| | 22.3 | EN AW-Al Mg3 | EN AW-5754 | 573-3 | |
| | 22.3 | EN AW-Al Mg2Mn0,8 | EN AW-5049 | 573-3 | |
| Al 3 | 22.4 | EN AW-Al Mg4,5Mn0,7 ³⁾ | EN AW-5083 | 573-3 | 255 |
| | Aushärtbare Aluminiumlegierungen | | | | |
| | 23.1 | EN AW-Al MgSi ⁴⁾ | EN AW-6060 | 573-3 | 420/4, 428, 492 |
| | 23.1 | EN AW-Al Si1MgMn ⁵⁾ | EN AW-6082 | | 240, 423, 493 |
| ¹⁾ Werkstoffuntergruppen nach DIN CEN ISO/TR 15608:2013. ²⁾ Das VdTÜV-Werkstoffblatt nimmt Bezug auf die Aluminiumlegierung AlMn / 3.0515. ³⁾ Das VdTÜV-Werkstoffblatt nimmt Bezug auf die Aluminiumlegierung AlMg4,5Mn. ⁴⁾ Die VdTÜV-Werkstoffblätter nehmen Bezug auf die Aluminiumlegierung AlMgSi0,5 / 3.3206. ⁵⁾ Die VdTÜV-Werkstoffblätter nehmen Bezug auf die Aluminiumlegierung AlMgSi1 / 3.2315. | | | | | |

| Prüf- gruppe ¹⁾ | Bedingungen für den Verzicht auf Wärme- behandlung nach dem Schweißen. Auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen kann verzichtet werden, wenn die nach Wanddicken und Stahlsorten gegliederten zusätzlichen Anforderungen in der Spalte 4 erfüllt sind. | | | Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|---|---------------------------------------|---|----|-------------------------|---|---------------------------------------|---|------------|--|-----|--|--------------------|---------------------------------|--|
| | | | | Wärmebehandlungszustand ²⁾ nach dem Schweißen | Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung in der Schweißnaht ³⁾ | Wanddicke des Behältermantels oder Dicke des Anschluss- querschnittes | Arbeitsprüfung | | | | | | | | Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung | | | | | |
| | Wanddicken- begrenzung | Werkstoff- sorten innerhalb der jeweiligen Prüfgruppe | Sonstige zusätzliche Anforderungen | | | | Anzahl der Biegeproben | S' > 15 mm Kerbschlagproben ⁴⁾²⁴⁾ | | Querzugproben Anzahl | Warmzugversuch bzw. Analyse ⁵⁾ , Anzahl | Gefügeuntersuchung, Anzahl und Art | Anzahl der Probeplatten nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 | Prüfumfang | | | Prüfverfahren und Prüfklasse in Abhängigkeit von der Wanddicke in Spalten 16, 17, 18 | Prüfumfang | Prüfverfahren und Prüfklasse | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Al 1 | keine | alle | keine | U, W | 100 | ≤ 50 ²⁵⁾ | 2 ²⁶⁾ | – | – | – | 1 | – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ | 100 | 25 ¹¹⁾ | RT (B) oder UT (B) | 10 ¹⁶⁾ | Stutzen- und Kehlnähte sind einer Oberflächenprüfung zu unterziehen. Bei Stutzen mit Innendurchmessern ≥ 120 mm und einer Dicke des Anschluss- querschnitts über 15 mm ist zusätzlich eine Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung durch- zuführen. Für die Auswahl des Prüfverfahrens nach Spalte 19 ist das Maß r (siehe AD 2000- Merkblatt HP 5/3, Bilder 1 bis 3) zugrunde zu legen. Kehlnähte mit a-Maßen über 15 mm sind zusätzlich mit Ultraschall zu prüfen, anstelle der Wanddicke ist das a-Maß für die Wahl der Prüfklasse einzusetzen. |
| | | | | U, W | 100 | > 50 ²⁵⁾ | entsprechend der Eignungsfeststellung | | | | | | | | 100 | 100 | 25 | RT (B) oder UT (B) | 10 ¹⁶⁾ | |
| | | | | U, W | 85 | ≤ 50 ²⁵⁾ | 2 ²⁶⁾ | – | – | – | 1 | – | 1 Makro | 3.2 bzw. 4 | 2 ¹²⁾ | 13) | 2 ¹³⁾ | RT (B) oder UT (B) | 15) | |
| Al 2 | keine | alle | keine | U, W | 100 | ≤ 50 ²⁵⁾ | 2 ²⁶⁾ | wie für den Grundwerkstoff festgelegt | 3 | 1 | 1 | – | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 ¹⁰⁾ | 100 | 25 ¹⁰⁾ | RT (B) oder UT (B) | 10 ¹⁶⁾²⁹⁾ | |
| | | | | U, W | 100 | > 50 ²⁵⁾ | entsprechend der Eignungsfeststellung | | | | | | | | 100 | 100 | 25 | | | |
| | | | | U, W | 85 ²⁷⁾ | ≤ 50 ²⁵⁾ | 2 ²⁶⁾ | wie für den Grundwerkstoff festgelegt | 3 | 1 | 1 | – | 1 Makro | 3.2 bzw. 4 | 2 ¹²⁾ | 13) | 2 ¹³⁾ | | | |
| Al 3 | keine | alle | keine | U, W | 100 | ≤ 10 | entsprechend der Eignungsfeststellung | | | | | | | | 100 | 100 | 100 ²⁸⁾ | RT (B) oder UT (B) | 100 | |
| Fußnoten 1) bis 23) siehe Tafel 1b | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24) Die Prüfung der Kerbschlagzähigkeit erfolgt nur bei Druckgeräten, bei denen mit stoßartiger Beanspruchung gerechnet werden muss. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25) Über 30 mm Wanddicke liegen zz. nur wenige schweißtechnische und prüftechnische Erfahrungen vor. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26) Für Dicken > 15 mm Seitenbiegeprobe nach DIN EN ISO 5173. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27) Gilt bei der Aluminiumlegierung EN AW-5083 nur bei nachgewiesener Erfahrung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2, Abschnitt 3.1.3. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28) Bei Rundnähten bis zu einem äußeren Durchmesser von 50 mm genügt ein Prüfumfang von 10 %. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29) Für Kehlnähte zwischen den Verbindungen nichttragender Elemente, wie z. B. innen liegenden Tragringen, und der Behälterwand kann auf eine Oberflächenprüfung verzichtet werden, sofern die Besichtigung nach AD 2000-Merkblatt HP 5/3 keinen Anlass zu Zweifeln gibt und mindestens an 300 m solcher Nähte Oberflächenprüfungen mit zufriedenstellenden Ergebnissen durchgeführt wurden. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

AD 2000-Merkblatt

AD 2000-Merkblatt HP 0, Ausg. 07.2019 Seite 19

Tafel 3a — Beispiele der Zuordnung von Nickel und Nickellegierungen sowie Titan, Zirkonium, Tantal, Hafnium zu den Prüfgruppen der Tafel 3b und zu den Werkstoffuntergruppen¹⁾.

| Prüfgruppe | Werkstoffuntergruppe ¹⁾ | Werkstoffsorte | | Werkstoffspezifikation | |
|---|--|-------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------|
| | | Chemisches Symbol | Werkstoffnummer | DIN EN DIN | VdTÜV- Werkstoffblatt |
| Ni 1 | Reinnickel | | | | |
| | 41 | LCNi99 | 2.4068 | DIN 17740 | 345 |
| Ni 2 | Nickellegierungen | | | | |
| | 42 | NiCu30Fe | 2.4360 | DIN 17743 | 263 |
| | 43 | NiCr15Fe | 2.4816 | DIN 17742 | 305 |
| | 43 | NiCr25FeAlY | 2.4633 | | 540 |
| | 43 | NiCr21Mo14W | 2.4602 | | 479 |
| | 43 | NiCr21Mo16W | 2.4606 | | 515 |
| | 43 | NiCr22Mo9Nb | 2.4856 | DIN 17744 | 499 (541) |
| | 43 | NiCr23Mo16Al | 2.4605 | | 505 |
| | 43 | NiCr23Mo16Cu | 2.4675 | | 539 |
| | 43 | NiMo16Cr15W | 2.4819 | DIN 17744 | 400 |
| | 43 | NiMo16Cr16Ti | 2.4610 | DIN 17744 | 424 |
| | 44 | NiMo28 | 2.4617 | DIN 17744 | 436 |
| | 44 | NiMo29Cr | 2.4600 | | 517 |
| | 45 | NiCr21Mo | 2.4858 | DIN 17744 | 432 |
| | 45 | X10NiCrAlTi32-21 | 1.4876 | | 412 |
| | 46 | NiCr23Co12Mo | 2.4663 | | 485 |
| Ti 1 | Reaktive Metalle wie Titan, Zirkonium, Tantal, Hafnium | | | | |
| | 51.1 | Ti1 | 3.7025 | DIN 17850 | 230 |
| | 51.1 | Ti2 | 3.7035 | DIN 17850 | 230 |
| | 51.2 | Ti3 | 3.7055 | DIN 17850 | 230 |
| | 51.3 | Ti4 | 3.7065 | DIN 17850 | 230 |
| | 52 | Ti1Pd | 3.7225 | DIN 17851 | 230 |
| | 52 | Ti2Pd | 3.7235 | DIN 17851 | 230 |
| | 52 | Ti3Pd | 3.7255 | DIN 17851 | 230 |
| | 61 | Zirkonium, unlegiert | | | 480 |
| | 2) | Tantal-ES und Tantal-GS | | | 382 |
| | 2) | Tantal 2,5 Wolfram | | | 507 |
| ¹⁾ Werkstoffuntergruppen nach DIN CEN ISO/TR 15608:2013. ²⁾ Dieser Werkstoff ist keiner Werkstoffuntergruppe zuzuordnen. | | | | | |

AD 2000-Merkblatt

Tafel 3b — Bedingungen für den Verzicht auf Wärmebehandlung nach dem Schweißen, Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfungen (Nickel und Nickelbasislegierungen sowie reaktive Metalle wie Titan, Tantal, Zirkonium)

| Prüf- gruppe ¹⁾ | Bedingungen für den Verzicht auf Wärme- behandlung nach dem Schweißen. Auf eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen kann verzichtet werden, wenn die nach Wanddicken und Stahlsorten gegliederten zusätzlichen Anforderungen in der Spalte 4 erfüllt sind. | | | Art und Umfang der Arbeitsprüfungen und der zerstörungsfreien Prüfung | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|---|--|---|------------------|-------------------------|---|---------------------------------------|---|-----------------|--|-----|--|---|-----|--|
| | | | | Wärmebehandlungszustand ²⁾ nach dem Schweißen | Ausnutzung der zulässigen Berechnungsspannung in der Schweißnaht ³⁾ | Wanddicke des Behältermantels oder Dicke des Anschluss- querschnittes | Arbeitsprüfung | | | | | | | | Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung | | | | | |
| | | | | | | | $S \leq 15$ mm Anzahl der Biegeproben | $S > 15$ mm Kerbschlagproben ⁴⁾ | | Querzugproben Anzahl | Warmzugversuch bzw. Analyse ⁵⁾ , Anzahl | Gefügeuntersuchung, Anzahl und Art | Anzahl der Probeplatten nach AD 2000-Merkblatt HP 5/2 | Prüfumfang | | | Prüfverfahren und Prüfkategorie in Abhängigkeit von der Wanddicke in Spalten 16, 17, 18 | Stützen und Kehlnähte ⁷⁾ | | |
| | Wanddicken- begrenzung | Werkstoff- sorten innerhalb der jeweiligen Prüfgruppe | Sonstige zusätzliche Anforderungen | Prüftemperatur | Anzahl | Übergang | LN ⁶⁾ | St ⁶⁾ | RN ⁶⁾ | | | | | Prüf- umfang | Prüfverfahren und Prüfkategorie | | | | | |
| 1 | mm | 3 | 4 | 5 | % | mm | 8 | °C | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| Ni 1 | keine | alle | keine | U, W | 100 | alle | 2 | wie für den Grundwerkstoff festgelegt | 3 | – | 1 | 1 | 1 Makro | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 25 | ≤ 30 RT (A) oder UT (A) $> 30 \leq 60$ RT (B) oder UT (B) | 10 | Stützen- und Kehlnähte sind einer Oberflächenprüfung zu unterziehen. Bei Stützen mit Innendurchmessern ≥ 120 mm und einer Dicke des Anschluss- querschnitts über 15 mm ist zusätzlich eine Ultraschall- oder Durchstrahlungsprüfung durch- zuführen. Für die Auswahl des Prüfverfahrens nach Spalte 19 ist das Maß r (siehe AD 2000- Merkblatt HP 5/3, Bilder 1 bis 3) zugrunde zu legen. Kehlnähte mit a -Maßen über 15 mm sind zusätzlich mit Ultraschall zu prüfen, anstelle der Wanddicke ist das a -Maß für die Wahl der Prüfkategorie einzusetzen. |
| | | | | U, W | 85 | alle | 2 | | 3 | – | – | – | 1 Makro | 3.2 bzw. 4 | 25 | 100 | 10 | ≤ 30 RT (A) oder UT (A) $> 30 \leq 60$ RT (B) oder UT (B) | 15) | |
| Ni 2 | keine | alle | keine | U, W | 100 | alle | 2 | | 3 | 3 ³⁰⁾ | 1 | 1 | 1 Mikro (IK-Bestän- digkeit ³⁰⁾) | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 25 | ≤ 50 RT (B) oder UT (B) und Oberflächenprüfung | 10 | |
| Ti 1 | siehe Eignungsfeststellung | | | U, W | 100 | alle | 2 | | 3 | – | 1 | – | 1 Mikro | 3.1 bzw. 4 | 100 | 100 | 25 | ≤ 15 RT (B) und Oberflächenprüfung | 10 | |
| Fußnoten 1) bis 23) siehe Tafel 1b, Fußnoten 24) bis 29) siehe Tafel 2b ³⁰⁾ Nur bei NiMo16Cr15W, NiMo16Cr16Ti, NiMo28. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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