**Nichtrostende austenitische stabilisierte CrNiMo-Stähle vom Typ 17/12/2**

Werkstoff-Nr. **1.4571** **1.4580**

Kurzname X 6 CrNiMoTi 17 12 2 X 6 CrNiMoNb 17 12 2

Werkstoffblatt

**645 R**

## Geltungsbereich

Dieses Werkstoffblatt gilt für nahtlose Rohre und Rohrerzeugnisse aus Werkstoff Nr. 1.4571 nach DIN 17 456 und 17 458 und für nahtlose Rohre und Rohrerzeugnisse aus Werkstoff Nr. 1.4580 nach DIN 17 458.

Die beiden Werkstoffe Nr. 1.4571 und 1.4580 sind mit Titan und Niob als Karbidbildner legiert und infolgedessen kornzerfallbeständig[1]), so daß unabhängig vom Querschnitt eine thermische Nachbehandlung nach dem Schweißen nicht erforderlich ist. Durch den Zusatz von Molybdän besitzen diese Stähle im Vergleich zu den molybdänfreien Güten gegenüber bestimmten Säuren, z. B. Essigsäure, Weinsäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und ähnliche, eine erhöhte Korrosionsbeständigkeit. Außerdem sind diese Stähle weitgehend unempfindlich gegenüber Lochfraß. Die Stähle werden vorwiegend in der Sulfitzellstoff-, Textil-, Farben-, Fettsäure-, fotochemischen und pharmazeutischen Industrie eingesetzt.

Die Stähle sind für den Bau abnahmepflichtiger Druckbehälter gemäß AD-Merkblatt W 2 zugelassen.

Für Lieferungen gelten die Bedingungen der DIN 17 456 oder 17 458 bzw. des AD-Merkblatts W 2.

[1]) Prüfung gemäß DIN 50 914

## Chemische Zusammensetzung

(Schmelzenanalyse)

| Werkstoff-Nr. | C % max. | Si % max. | Mn % max. | Cr % | Ni % | Mo % | Ti % | Nb % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.4571** | 0,08 | 1,0 | 2,0 | 16,5–18,5 | 10,5–13,5 | 2,0–2,5 | 5 X % C – 0,80 | – |
| **1.4580** | | | | | | | – | 10 X % C – 1,00 |

## Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur

| Werkstoff-Nr. | Ausführung der Rohre | Wärmebehandlungszustand | Zugfestigkeit N/mm² | 0,2%-Dehngrenze N/mm² mind. | 1%-Dehngrenze N/mm² mind. | Bruchdehnung ($L_0 = 5\ d_0$) längs % mind. | Kerbschlagarbeit ISO-V-Probe längs J mind. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.4571** | nahtlos kaltgeformt | lösungsgeglüht und abgeschreckt | 500–730 | 210 | 245 | 35 | 85 |
| | nahtlos warmgeformt[1]) | | 490–690 | 190 | 225 | | |
| **1.4580** | nahtlos kalt- oder warmgeformt | | 510–740 | 215 | 250 | | |

[1]) Die Werte für diese Ausführung gelten auch für Teile, die im Rahmen der Weiterverarbeitung aus nahtlos kalt- oder warmgeformten Rohren durch Warmformgebung hergestellt und wärmebehandelt werden.

Die mechanischen Eigenschaften sind gültig bis 50 mm Wanddicke. Bei größeren Wanddicken sind besondere Vereinbarungen zu treffen.

## Festigkeitseigenschaften bei erhöhter Temperatur

| Werkstoff-Nr. | Ausführung der Rohre | Art des Kennwerts | Mindestwerte für die 0,2%-Dehngrenze und 1%-Dehngrenze in N/mm² bei 50 °C | 100 °C | 150 °C | 200 °C | 250 °C | 300 °C | 350 °C | 400 °C | 450 °C | 500 °C | 550 °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.4571** | nahtlos kaltgeformt | $Rp_{0,2}$ | 202 | 185 | 177 | 167 | 157 | 145 | 140 | 135 | 131 | 129 | 127 |
| | | $Rp_{1,0}$ | 234 | 218 | 206 | 196 | 186 | 175 | 169 | 164 | 160 | 158 | 157 |
| | nahtlos warmgeformt[1]) | $Rp_{0,2}$ | 182 | 166 | 152 | 137 | 127 | 118 | 113 | 108 | 103 | 100 | 98 |
| | | $Rp_{1,0}$ | 217 | 199 | 181 | 167 | 157 | 145 | 139 | 135 | 130 | 128 | 127 |
| **1.4580** | nahtlos kalt- oder warmgeformt | $Rp_{0,2}$ | 206 | 186 | 177 | 167 | 157 | 145 | 140 | 135 | 131 | 129 | 127 |
| | | $Rp_{1,0}$ | 240 | 221 | 206 | 196 | 186 | 175 | 169 | 164 | 160 | 158 | 157 |

[1]) Die Werte für diese Ausführung gelten auch für Teile, die im Rahmen der Weiterverarbeitung aus nahtlos kalt- oder warmgeformten Rohren durch Warmformgebung hergestellt und wärmebehandelt werden.

Die Festigkeitseigenschaften gelten bis 50 mm Wanddicke. Bei größeren Wanddicken sind besondere Vereinbarungen zu treffen.

## Physikalische Eigenschaften

(Richtwerte)

| Werkstoff-Nr. | Dichte bei 20 °C kg/dm³ | Elastizitätsmodul (dynamischer) bei 20 °C kN/mm² | Mittlerer linearer Wärmeausdehnungskoeffizient zwischen 20 °C und 100 °C | 200 °C | 300 °C | 400 °C | 500 °C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $10^{-6}/K$ | | |
| **1.4571** | 7,98 | 200 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 18,5 | 19,0 |
| **1.4580** | | | | | 18,0 | | |

**Physikalische Eigenschaften**
(Richtwerte)

| Werkstoff-Nr. | Wahre spez. Wärmekapazität bei 20 °C $\frac{J}{kg \cdot K}$ | Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C $\frac{W}{m \cdot K}$ | Spezifischer elektrischer Widerstand bei 20 °C $\mu\Omega \cdot m$ | Magnetisches Verhalten |
|---|---|---|---|---|
| **1.4571**<br>**1.4580** | 500 | 15 | 0,75 | nicht magnetisierbar[1]) |

[1]) Unter Umständen schwach magnetisierbar; die Magnetisierbarkeit nimmt mit steigender Kaltverformung zu.

**Wärmebehandlung**

| Werkstoff-Nr. | Wärmebehandlung | |
|---|---|---|
| | Lösungsglühtemperatur °C | Abschrecken in |
| **1.4571**<br>**1.4580** | 1020–1100 | Wasser, Luft, Schutzgas[1]) |

[1]) Abkühlung ausreichend schnell

Bei einer Wärmebehandlung im Rahmen der Weiterverarbeitung ist der untere Bereich der für das Lösungsglühen angegebenen Spanne anzustreben. Falls bei der Warmformgebung eine Temperatur von 850 °C nicht unterschritten wurde oder falls das Erzeugnis kalt geformt wurde, darf bei einer erneuten Lösungsglühung die Untergrenze der Lösungsglühtemperatur um 20 K unterschritten werden.

**Verarbeitung**

Warmformgebungen wie Schmieden und Stauchen sind zweckmäßig im Temperaturbereich von 1150 bis 750 °C durchzuführen. Verformungsvorgänge wie Biegen, Aushalsen und ähnliche können im unteren Temperaturbereich vorgenommen werden. Nach einer Warmformgebung ist eine Abschreckbehandlung zweckmäßig, da nur dann optimale Korrosionsbeständigkeit gegeben ist.

Im übrigen sind die Richtlinien des AD-Merkblatts HP 7/3 zu beachten.

Nach einer Kaltverformung kann im allgemeinen auf eine Wärmenachbehandlung verzichtet werden. Nur wenn Beanspruchungen vorgesehen sind, die die Gefahr einer Spannungsrißkorrosion annehmen lassen, muß wärmebehandelt werden. Eine metallisch blanke Oberfläche, die z. B. durch Beizen erzielt werden kann, ist für eine gute Korrosionsbeständigkeit Voraussetzung.

Beim Einwalzen sollen Rohr und Bohrung möglichst wenig Spiel haben, um eine unnötig starke Kaltverformung des einzuwalzenden Rohrs vor der eigentlichen Haftaufweitung zu vermeiden. Bei einer spanabhebenden Bearbeitung sind nur gut geschliffene Werkzeuge zu verwenden, da andernfalls eine starke Oberflächenverfestigung stattfindet, die eine weitere Bearbeitung erschwert. Wegen der geringen Wärmeleitfähigkeit dieser Stähle ist bei der spanabhebenden Bearbeitung auf eine gute Kühlung zu achten.

**Schweißen**

Die Stähle sind nach allen bekannten Schweißverfahren gut schweißbar.

Eine Wärmebehandlung nach dem Schweißen ist im allgemeinen nicht erforderlich (siehe Geltungsbereich). In Sonderfällen, wenn dies durch Bauvorschriften gefordert wird oder ein Abbau von Schweißspannungen, z. B. aus korrosionschemischen Gründen, zweckmäßig erscheint, kann eine Wärmebehandlung erforderlich sein.

Als Schweißzusatzwerkstoffe kommen in Betracht:
Werkstoffe Nr. 1.4576 und 1.4430

**Bemerkungen**

Für weitere Auskünfte stehen unsere Werkstoffsachverständigen jederzeit beratend zur Verfügung.

Alle bisherigen Ausgaben von Werkstoffblättern über diese Stähle werden durch diese Neuausgabe ersetzt.