

# NIROSTA® 4404

|                      |                                  |                    |  |
|----------------------|----------------------------------|--------------------|--|
| <b>Werkstoff-Nr.</b> | 1.4404 nach DIN 17441/EN 10088-2 |                    |  |
| <b>Kurznamen</b>     | D (DIN/EN)                       | X 2 CrNiMo 17-12-2 |  |
|                      | USA (ASTM)                       | 316 L              |  |
|                      | GB (BS)                          | 316 S 11           |  |
|                      | F (NF)                           | Z 3 CND 17-12-02   |  |
|                      | S (SIS)                          | 2348               |  |

**Chemische Zusammensetzung**  
(in Gewichts-%) <sup>1)</sup>

|       | C    | Cr   | Mo  | Ni   |
|-------|------|------|-----|------|
| mind. | –    | 16,5 | 2,0 | 10,0 |
| max.  | 0,03 | 18,5 | 2,5 | 13,0 |

<sup>1)</sup> Je nach gewünschten Eigenschaften können innerhalb der Analysengrenzen besondere Vereinbarungen getroffen werden.

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Lieferformen</b> | warmgewalzte Breitbänder, kaltgewalzte Breitbänder, Spaltbänder, geschnittene Bleche, Ronden, Formzuschnitte, Präzisionsband |
|---------------------|--|

**Mechanische Eigenschaften**  
(Querproben) bei RT  
nach EN 10088-2

| Abmessungsbereich  | R <sub>p0,2</sub><br>(0,2 %-Dehngrenze)<br>N/mm <sup>2</sup> | R <sub>p1,0</sub><br>(1,0 %-Dehngrenze)<br>N/mm <sup>2</sup> | R <sub>m</sub><br>(Zugfestigkeit)<br>N/mm <sup>2</sup> | A <sub>80</sub><br>(Bruchdehnung)<br>% |
|--------------------|--|--|--|--|
| Kaltband s ≤ 6 mm  | ≥ 240  | ≥ 270  | 530 bis 680  | ≥ 40                                   |
| Warmband s ≤ 12 mm | ≥ 220  | ≥ 260  |  |  |

| Mindestwerte bei höheren Temperaturen                        | Temperatur °C  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | R <sub>p0,2</sub><br>(0,2 %-Dehngrenze)<br>N/mm <sup>2</sup> |     | 166 | 152 | 137 | 127 | 118 | 113 | 108 | 103 | 100 |
| R <sub>p1,0</sub><br>(1,0 %-Dehngrenze)<br>N/mm <sup>2</sup> |  | 199 | 181 | 167 | 157 | 145 | 139 | 135 | 130 | 128 | 127 |

|                        |                   |              |             |                               |
|------------------------|-------------------|--------------|-------------|-------------------------------|
| <b>Wärmebehandlung</b> | Glühtemperatur °C | Dauer min    | Abkühlung   | Gefüge                        |
|                        | 1030–1110         | ~ 5/mm Dicke | Wasser/Luft | Austenit (ggf. Ferritanteile) |

|                                    |                                      |   |        |        |  |        |  |                               |        |        |        |        |
|------------------------------------|--------------------------------------|---|--------|--------|--|--------|--|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Physikalische Eigenschaften</b> | Dichte kg/dm <sup>3</sup>            | Elastizitätsmodul in kN/mm <sup>2</sup> bei   |        |        |  |        | Wärmeausdehnung in 10 <sup>-6</sup> · K <sup>-1</sup> zwischen 20 °C und |                               |        |        |        |        |
|                                    |                                      | 20 °C   | 100 °C | 200 °C | 300 °C   | 400 °C | 500 °C   | 100 °C                        | 200 °C | 300 °C | 400 °C | 500 °C |
|                                    | 7,98                                 | 200   | 194    | 186    | 179  | 172    | 165  | 16,5                          | 17,5   | 17,5   | 18,5   | 18,5   |
|                                    | Wärmeleitfähigkeit bei 20 °C W/m · K | Spezifische Wärmekapazität bei 20 °C J/kg · K |        |        | Elektrischer Widerstand bei 20 °C Ω · mm <sup>2</sup> /m |        |  | Magnetisierbarkeit            |        |        |        |        |
|                                    | 15                                   | 500   |        |        | 0,75   |        |  | nicht vorhanden <sup>2)</sup> |        |        |        |        |

<sup>2)</sup> NIROSTA® 4404 kann im abgeschreckten Zustand leicht magnetisch sein. Die Magnetisierbarkeit nimmt mit steigender Kaltverfestigung zu.

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Oberflächen-ausführung</b> | 1 E (II a), 2 H (III a), 2 B (III c), 2 R (III d), 2 G (IV) |
|-------------------------------|---|

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <b>Kantenausführung</b> | geschnittene Kanten, arrondierte Kanten auf Anfrage |
|-------------------------|---|

## Chemische Beständigkeit

Unsere Druckschrift „Chemische Beständigkeit der NIROSTA® Stähle“ enthält Tabellen, die einen gewissen Anhalt für die chemische Beständigkeit geben.

## Verarbeitung

NIROSTA® 4404 lässt sich sehr gut kaltumformen (z.B. Biegen, Bördeln, Kumpeln, Tiefziehen, Drücken). Die gegenüber unlegierten Stählen stärkere Kaltverfestigung verlangt jedoch entsprechend höhere Umformkräfte. Durch bestimmte Abstufungen der chemischen Zusammensetzung innerhalb der Norm-Analyse sowie durch Zusätze verschiedener anderer Elemente können je nach Anforderungen spezielle Umformigenschaften (z.B. Folgezüge, Abstrecken, Drücken) erzielt werden. Im Druckbehälterbau sind für die Kaltumformung sowie die eventuelle Wärmenachbehandlung und das Schweißen die Regeln des AD-Merkblattes HP 7/3 zu beachten. Danach ist eine Wärmenachbehandlung nicht erforderlich bei:

- a) einem Kaltumformungsgrad  $\leq 15\%$  und
- b) nach dem Schweißen.

Bei Kaltumformungsgraden über 15 % ist eine Wärmenachbehandlung erforderlich.

Die bei der Wärmebehandlung oder dem Schweißen entstehenden Anlauffarben oder Zunderbildungen beeinträchtigen die Korrosionsbeständigkeit. Sie sind chemisch (z.B. durch Beizen oder Beizpasten) bzw. mechanisch (z.B. durch Schleifen bzw. durch Strahlen mit Glasperlen oder eisen- und schwefelfreiem Quarzsand) zu entfernen.

Die *spanende Bearbeitung* sollte wegen der Neigung zur Kaltverfestigung und wegen der schlechten Wärmeleitfähigkeit mit Werkzeugen aus hochwertigem Schnellarbeitsstahl (gute Kühlung erforderlich) oder besser noch mit Hartmetallwerkzeugen vorgenommen werden.

NIROSTA® 4404 ist polierbar.

## Schweißen

### Schweißbeignung:

NIROSTA® 4404 ist gut schweißbar nach allen Verfahren (außer Gasschweißung).

### Schweißzusatzwerkstoffe:

|            |      |
|------------|------|
| NOVONIT®   | 4430 |
| THERMANIT® | GE   |

### Zulassungen:

Werkstoff und Schweißzusatzwerkstoffe sind für den Druckbehälterbau zugelassen.

## Verwendungshinweise

NIROSTA® 4404 ist wegen des sehr niedrigen C-Gehaltes IK-beständig im Dauerbetrieb bis 400 °C.

NIROSTA® 4404 wird in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, in der Kunstfasererzeugung, Kohlewert-

stoffchemie und der Textilveredelung angewendet. Durch den Mo-Zusatz erhält NIROSTA® 4404 eine hohe Beständigkeit gegenüber nicht oxidierenden Säuren und Lochfraß.