

Rundstahl IBO ECOMAX

Durchmesser mm

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 81 | 101,5 | 121,5 | 172 | 280 | 376 | | | | | | | | | | | | | | |
| ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | |

Gewalzt oder geschmiedet, geschält bzw. überdreht. ● = bearbeitet

Flachstahl

Breite mm Dicke mm

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | 300 | 350 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 780 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 810 | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 830 | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |

Geschmiedet, alle Seiten entkohlungsfrei, allseitig bearbeitet. ■ = bearbeitet

| | | | |
|---------------|---------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Normen | ~ 1.2367 | (DIN) | BÖHLER W403 VMR ist ein allgemein verwendbarer Warmarbeitsstahl mit höchster Zähigkeit, höherer Arbeitshärte für eine längere Werkzeuglebensdauer und höchstem Reinheitsgrad in VMR-Ausführung. Hauptanwendungsgebiet sind hochbeanspruchte Warmarbeitswerkzeuge, insbesondere zur Verarbeitung von Leichtmetalllegierungen, z.B. Al-Druckgießwerkzeuge und Strangpresswerkzeuge. BÖHLER W403 VMR ist wegen seiner guten Härbarkeit insbesondere für große Werkzeuge geeignet. Die Ausführung VMR zeichnet sich durch höchste Zähigkeitsmerkmale aus und liegt in der höchsten Anforderungsstufe der Merkblätter des VDG (M82) und der DGM. |
| | ~ X38CrMoV5-3 | (EN) | |
| Lieferzustand | weichgeglüht, max. 205 HB | | |

Richtanalyse (%)

| | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|
| C | Si | Mn | Cr | Mo | V |
| 0,38 | 0,20 | 0,25 | 5,00 | 2,80 | 0,65 |

Physikalische Eigenschaften

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Temperatur [°C] | 20 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| Wärmeausdehnung [10^{-6} m/(m.K)] | | 10,63 | 10,83 | 12,00 | 12,92 | 14,13 | 14,34 | |
| Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)] | 29,8 | 31,5 | 32,4 | 32,6 | 32,1 | 30,9 | 30,1 | |
| spezifische Wärme [J/(kg.K)] | 470 | 480 | 520 | 560 | 610 | 670 | 740 | |
| spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm ² /m] | 0,50 | | | | | 0,84 | 0,94 | |
| E-Modul [10^3 N/mm ²] | 211,4 | 208,2 | 202,9 | 196,1 | 187,7 | 177,7 | 166,2 | |
| Dichte [kg/dm ³] | 7,85 | 7,83 | 7,80 | 7,77 | 7,74 | 7,69 | 7,66 | |

Wärmebehandlung

Weichglühen

| | | | |
|------------------------|-------------|-----|---------------------|
| Temperatur [°C] | 800 | 850 | Haltezeit [h] ca. 3 |
| Härte nach Weichglühen | max. 205 HB | | |

Anmerkungen: Geregelt langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

| | | | |
|-----------------|-----|-----|---------------------|
| Temperatur [°C] | 600 | 650 | Haltezeit [h] ca. 2 |
|-----------------|-----|-----|---------------------|

Anmerkungen: Langsame Ofenabkühlung. Zum Spannungsabbau nach umfangreicher Zerspanung oder bei komplizierten Werkzeugen.

Härten

| | | | |
|-----------------|------|----------------------|-----------------------------|
| Temperatur [°C] | 1020 | 1030 | Haltezeit [h] 15-30 Minuten |
| Abschreckmedien | Öl | Warmbad (500-550 °C) | Luft Gas |

Anmerkungen: Zur Vermeidung von Kornwachstum ist unbedingt die empfohlene Härtetemperatur von 1020-1030 °C einzuhalten.

Anlassen:

1. Anlassen ca. 30 °C oberhalb des Sekundärhärtemaximums.
2. Anlassen auf Arbeitshärte. Richtwerte für die erreichbare Härte nach dem Anlassen sind dem Anlassschaubild zu entnehmen.
3. Anlassen zum Entspannen 30-50 °C unter der höchsten Anlasstemperatur.

Anmerkungen zum Anlassen: Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten, Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden/Luftabkühlung. Es wird empfohlen mindestens zweimal anzulassen. Ein 3. Anlassen zum Entspannen ist vorteilhaft.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung

