

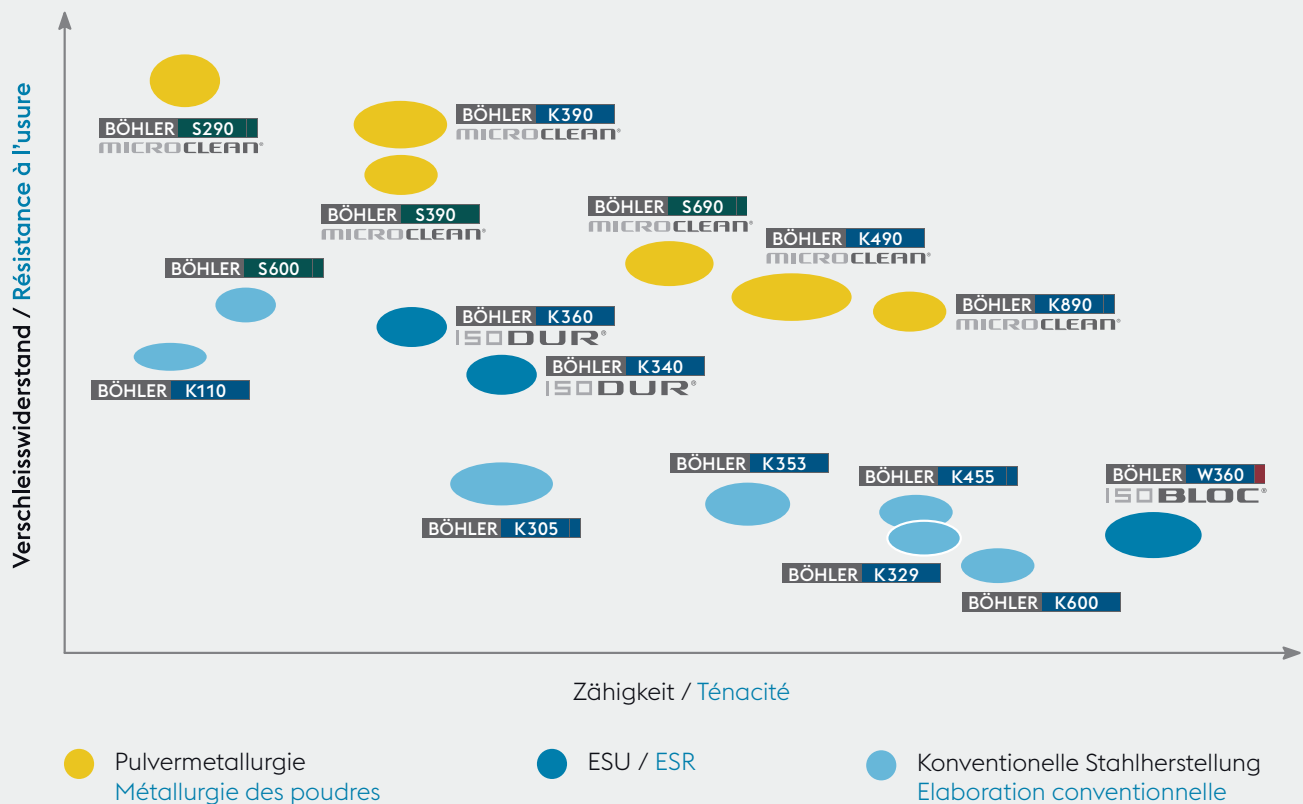
KALTARBEITSTÄHLE
ACIERS POUR TRAVAIL À FROID

EIGENSCHAFTSPROFIL VON BÖHLER KALTARBEITSTÄHLEN

PROFIL DE CARACTÉRISTIQUES DES ACIERS BÖHLER POUR TRAVAIL À FROID

Eigenschaftsprofil von BÖHLER Kaltarbeitsstählen

Profil de caractéristiques des aciers BÖHLER pour travail à froid



EIGENSCHAFTSMERKMALE VON KALTARBEITSSTÄHLEN

PROPRIÉTÉS DES ACIERS POUR TRAVAIL À FROID

| Böhler-Marke Nuance Böhler | Verschleissbeständigkeit Résistance à l'usure | | Zähigkeit Ténacité | Druckbelastbarkeit Résistance à la compression | Massbeständigkeit bei der Wärmebehandlung Stabilité dimensionnelle au traitement thermique |
|--|--|--------------------|-----------------------|---|---|
| | abrasiv / abrasive | adhäsiv / adhésive | | | |
| BÖHLER K107 | ★★★★ | ★ | ★ | ★★ | ★★ |
| BÖHLER K110 | ★★★ | ★ | ★ | ★★ | ★★ |
| BÖHLER K245 | ★★ | ★ | ★★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K305 | ★ | ★ | ★★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K340 ISODUR® | ★★★ | ★★★★★ | ★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| BÖHLER K390 MICROCLEAN® | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★★★★ |
| BÖHLER K455 | ★ | ★ | ★★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K460 | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K490 MICROCLEAN® | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| BÖHLER K510 | ★ | ★ | ★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K600 | ★ | ★ | ★★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K605 | ★ | ★ | ★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K720 | ★ | ★ | ★ | ★ | ★ |
| BÖHLER K890 MICROCLEAN® | ★★★ | ★★★ | ★★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| BÖHLER S290 MICROCLEAN® | ★★★★★ | ★★★★★ | ★★ | ★★★★★ | ★★★★★ |
| BÖHLER S390 MICROCLEAN® | ★★★★★ | ★★★★ | ★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| BÖHLER S600 | ★★ | ★★ | ★ | ★★★★ | ★★ |
| BÖHLER S690 MICROCLEAN® | ★★★★ | ★★★ | ★★★★ | ★★★★ | ★★★★ |
| BÖHLER W302 ISOBLOC® | ★ | ★ | ★★★★ | ★ | ★ |
| BÖHLER W360 ISOBLOC® | ★ | ★ | ★★★★★ | ★ | ★★ |

KALTARBEITSSTÄHLE (ab Lager)

ACIERS POUR TRAVAIL À FROID (du stock)













| Böhler-Marke Nuance Böhler | Werkstoff-Nr. N° de matière | Kurzname Design. symbol. | Güte-Norm Norme d'élaboration | Lagerprogramm Programme du stock |
|--|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| BÖHLER K107 | 1.2436 | X210CrW12 | EN ISO 4957 | |
| BÖHLER K110 | 1.2379 | X153CrMoV12 | EN ISO 4957 | |
| BÖHLER K245 | 1.2101 | 62SiMnCr4 | SEL | |
| BÖHLER K340 ISODUR® | | | | |
| BÖHLER K455 | ~ 1.2550 | ~ 60WCrV8 | ~ EN ISO 4957 | |
| BÖHLER K460 | 1.2510 | 100MnCrW4 | SEL | |
| BÖHLER K510 | 1.2210 | 115CrV3 | SEL | |
| BÖHLER K600 | 1.2767 | 45NiCrMo16 | EN ISO 4957 | |
| BÖHLER K605 | ~ 1.2721 | ~ 50NiCr13 | | |
| BÖHLER K720 | 1.2842 | 90MnCrV8 | EN ISO 4957 | |
| BÖHLER K945 | 1.1730 | C45U | EN ISO 4957 | |
| BÖHLER V945 | 1.1191 | C45E | EN 10083-2 | |
| BÖHLER W360 ISOBLOC® | | | | |
| Pulvermetallurgische Stahlherstellung / Elaboration par la métallurgie des poudres | | | | |
| BÖHLER K390 MICROCLEAN® | | | | |
| BÖHLER K490 MICROCLEAN® | | | | |
| BÖHLER K890 MICROCLEAN® | | | | |

blau hinterlegt: ESU / champs de couleur bleu: ESU












KALTARBEITSSTÄHLE (ab Werkslager)

ACIER POUR TRAVAIL À FROID (du stock d'usine)

| Böhler-Marke Nuance Böhler | Werkstoff-Nr. N° de matière | Kurzname Design. symbol. | Güte-Norm Norme d'élaboration | Abmessungsbereich Dimensions [mm] |
|---|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|--|
| Konventionelle Stahlherstellung / Elaboration conventionnelle | | | | |
| BÖHLER K100 | 1.2080 | X210Cr12 | EN ISO 4957 |  10 – 453  16 – 200  20 × 15 – 400 × 80  1.5 – 40  12.0 × 1250 – 20.0 × 1250 |
| BÖHLER K105 | 1.2601 | X165CrMoV12 | SEL |  15.5 – 182 |
| BÖHLER K107 | 1.2436 | X210CrW12 | EN ISO 4957 |  20.5 – 302.5  2070 mm lang, 12.4 – 50.4 × 40.4 – 200.4  500 mm lang, 2.0 – 15 × 20.0 – 150.0  10.4 – 100.4 |
| BÖHLER K110 | 1.2379 | X153CrMoV12 | EN ISO 4957 |  14.5 – 503.0  20.0 × 10 – 600 × 300  20 – 200  6.4 – 20.4 × 40.4 × 250.4  500 mm lang, 2.2 × 10.3 – 50.4 × 300.3  1000 mm lang, 2.2 × 10.3 – 100.4 × 500.3  500 mm lang, 6.2 – 50.4  1000 mm lang, 8.2 – 300.4  30.4 – 100.4  1.5 – 100 |
| BÖHLER K245 | 1.2101 | 62SiMnCr4 | SEL |  16.0 – 55.0  60.8 – 151.5 |

| Böhler-Marke Nuance Böhler | Werkstoff-Nr. N° de matière | Kurzname Désign. symbol. | Güte-Norm Norme d'élaboration | Abmessungsbereich Dimensions [mm] |
|---|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| BÖHLER K340 ISODUR® | | | |  0.3 – 553 |
| | | | |  40 × 25 – 503 × 253 |
| | | | |  30 – 100 |
| BÖHLER K353 | | | |  20.5 – 222.0 |
| | | | |  60 × 30 – 800 × 200 |
| BÖHLER K360 ISODUR® | | | |  20.5 – 353.0 |
| | | | |  60 × 20 – 403 × 202 |
| BÖHLER K455 | ~ 1.2550 | ~ 60WCrV8 | ~ EN ISO 4957 |  10 – 151.5 |
| BÖHLER K460 | 1.2510 | 100MnCrW4 | SEL |  12.7 – 383 |
| | | | |  8.0 & 14.0 |
| | | | |  25.4 × 9.5 – 304.8 × 50.8 |
| | | | |  500 mm lang, 1.0 – 40.0 × 10.0 – 100.0 |
| | | | |  6 – 40 |
| | | | |  16 – 127 |
| | | | |  1000 mm lang, 8.2 – 150.4 × 10.4 – 300.3 |
| | | | |  2070 mm lang, 6.4 – 63.4 × 25.4 – 320.4 |
|  10.4 – 100.4 | | | | |
| BÖHLER K510 | 1.2210 | 115CrV3 | SEL |  3 – 30 |
| BÖHLER K600 | 1.2101 | 62SiMnCr4 | SEL |  25.5 – 302.5 |
| | | | |  160 × 30 – 810 × 260 |
| | | | |  20.0 × 1250.0 – 70.0 × 1250.0 |
| | | | |  10.4 – 150.4 |
| | | | |  1000 mm lang 8.2 – 100.4 × 20.3 – 500.3 |
|  2070 mm lang, 6.4 – 63.4 × 25.4 – 320.4 | | | | |
| BÖHLER K605 | ~ 1.2721 | ~ 50NiCr13 | |  15 – 55 & 170.0 & 200.0 |
| | | | |  60.8 – 151.5 |
| | | | |  80 × 70 – 100 × 80 |
| | | | |  50 – 80 |

blau hinterlegt: ESU / champs de couleur bleu: ESU

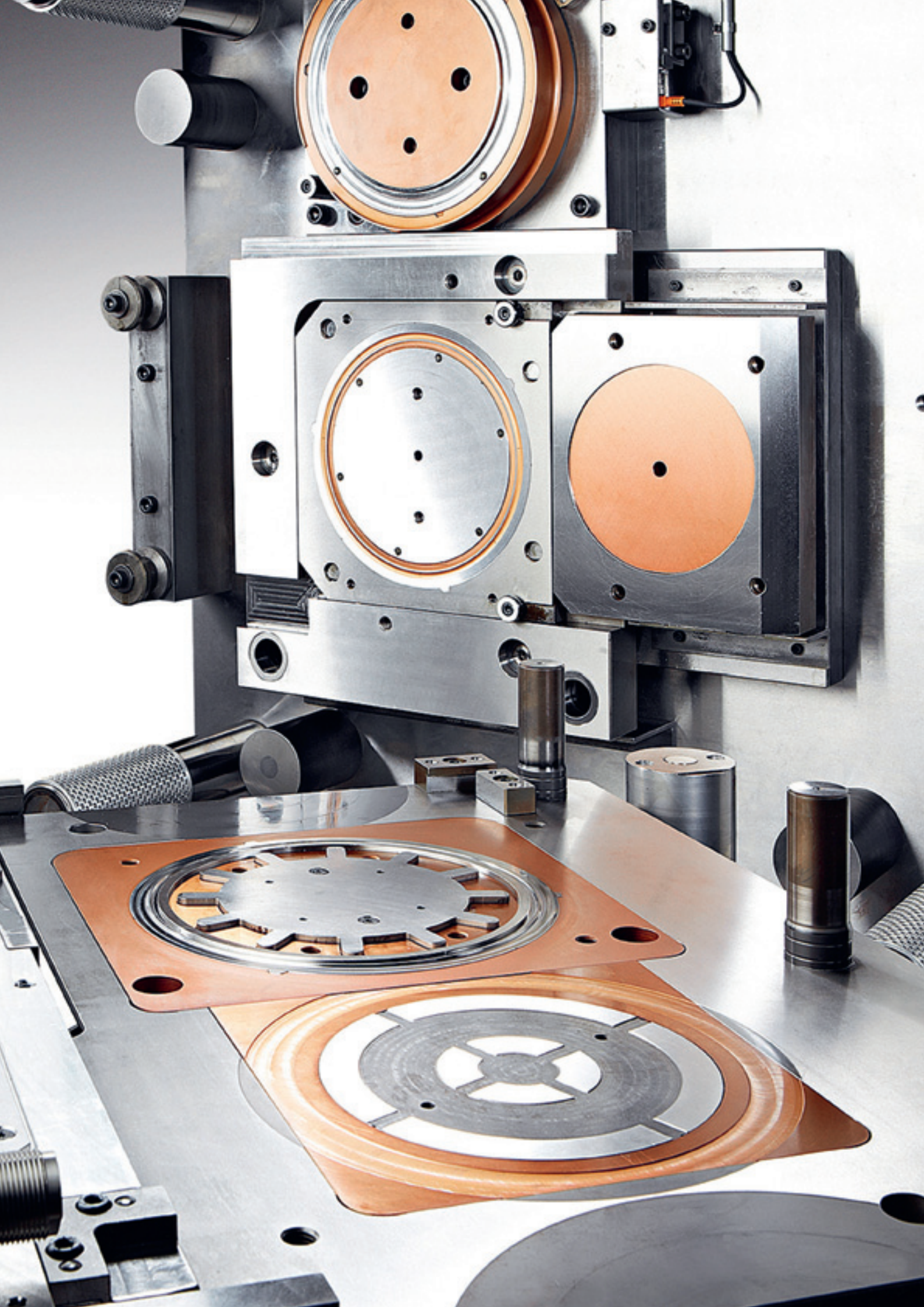
| Böhler-Marke Nuance Böhler | Werkstoff-Nr. N° de matière | Kurzname Design. symbol. | Güte-Norm Norme d'élaboration | Abmessungsbereich Dimensions [mm] |
|---|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---|
| BÖHLER K720 | 1.2842 | 90MnCrV8 | EN ISO 4957 |  10 – 403 |
| | | | |  20.0 × 15.0 – 400 × 50 |
| | | | |  500 mm lang 4.2 – 100.4 × 20.3 – 300.3 |
| | | | |  1000 mm lang 2.2 – 100.4 × 10.3 – 300.3 |
| | | | |  500 mm lang, 10.4 – 100.4 |
| | | | |  1000 mm lang, 10.4 – 100.4 |
| | | | |  500 mm lang, 1 – 50 × 4 – 300 |
| | | | |  1000 mm lang, 2.0 – 50.0 × 10.0 – 500.0 |
| | | | |  15.0 – 150 |
| | | | |  1.5 – 15 |
| St52-3 / S355J2+N | | | |  1000 mm lang: 5.2 – 100.4 × 20.3 – 500.3 |
| | | | |  1000 mm lang, 10.4 – 150.4 |
| Pulvermetallurgische Stahlherstellung / <i>Elaboration par la métallurgie des poudres</i> | | | | |
| BÖHLER K390 MICROCLEAN | 1.2101 | 62SiMnCr4 | SEL |  15.5 – 202 |
| | | | |  303 × 60.8 – 373 × 343 |
| | | | |  1.3 – 50.5 |
| BÖHLER K490 MICROCLEAN | | | |  16.5 – 323.0 |
| | | | |  302.5 × 30.8 – 302.5 × 71.0 |
| | | | |  373 × 343, 402 × 302 |
| BÖHLER K890 MICROCLEAN | ~ 1.2721 | ~ 50NiCr13 | |  15.5 – 202 |
| | | | |  15.5 – 50.5 |
| | | | |  373 × 343 |

Konventionelle Stahlherstellung, ESU (blau hinterlegt) / *Elaboration conventionnelle, ESU (champs de couleur bleue)*

SCHÄDIGUNGSMECHANISMEN IN DER KALTARBEIT

MÉCANISMES D'ENDOMMAGEMENT DANS LE TRAVAIL À FROID

| Verschleissbild / Profil d'usure | möglicher Lösungsweg / Approche envisageable |
|--|--|
| <p>Abrasiver Verschleiss: Erosion der Matrix</p> <p>Usure abrasive: Érosion de la matrice</p> | <p>Hochfeste Matrix («Härte») Hartphasen («Karbide») Matrice hautement résistante («dureté») Phases dures («carbures»)</p> |
| <p>Adhäsiver Verschleiss: Lokale Kaltaufschweissung, Materialübertragung, Tribooxidation (unzureichende Beschichtung)</p> <p>Usure adhésive: Soudure à froid (recharge) localisée, transfert de matière, tribo-oxydation (revêtement insuffisant)</p> | <p>Hochfeste Matrix («Härte») Hoher Hartphasenanteil (minimaler Abstand, feine Teilchen, gleichmässige Verteilung) → PM-Stähle Al-Zusatz (Böhler K340, K360 ISODUR)</p> <p>Matrice hautement résistante («dureté») Forte proportion de phases dures (espacement minimal, particules fines, répartition uniforme) → aciers PM Apport Al (Böhler K340, K360 ISODUR)</p> <p>Beschichtung Revêtement</p> |
| <p>Ermüdung: Oberflächen-Zerrüttung, Plastische Deformation → Ermüdungsrissinitiierung und Risswachstum</p> <p>Fatigue: Altération superficielle, déformation plastique → amorçage des fissures de fatigue et propagation des fissures</p> | <p>Minimale innere Defektgrössen → kleine Karbide, wenige Einschlüsse Feines, gleichmässiges Gefüge (Homogenität) Hohe Steckgrenze & Duktilität Hohe Oberflächenqualität (Polieren)</p> <p>Défauts intérieurs de grandeur minimale → petits carbures, peu d'inclusions Structure fine, régulière (homogénéité) Limite d'élasticité et ductilité élevées Qualité de surface élevée (poli)</p> |



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 2,1 Cr 12 W 0,7%****Eigenschaften**

- Sehr guter Verschleisswiderstand
- Hohe Schneidhaltigkeit
- Gute Druckbelastbarkeit
- Geringe nicht isotrope Massänderung (~0.2%)
- Geringere Zähigkeit als K110

Anwendung

- Hochbeanspruchte Schnitt- und Stanzwerkzeuge
- Presswerkzeuge
- Profilwalzen
- Holzbearbeitungswerkzeuge
- Analog K110, jedoch für erhöhte Verschleissanforderungen aber geringere Zähigkeit

Spannungsarmglühen

650 – 700°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen800 – 850°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 255 HB**Härten**950 – 980°C / Öl, Warmbad von 500 – 550°C
oder 220 – 250°C oder an Luft**Sonderwärmebehandlung**1020°C und Anlassen bei 500°C
Erreichbare Härte ca. 61 HRc
(z.B. bei nachfolgenden Nitrieren)**Anlassen**

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

56 – 62 HRc

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 255 HB)

Propriétés

- Excellente résistance à l'usure
- Aptitude à la coupe élevée
- Bonne résistance à la compression
- Faible variation dimensionnelle non isotropique (~0,2%)
- Plus faible ténacité que K110

Applications

- Outils de coupe et de découpage fortement sollicités
- Outils de presse
- Cylindres de laminoirs profilés
- Outils à bois
- Analogue au K110 mais avec exigences à l'usure élevées mais ténacité moins élevée

Recuit d'élimination de tensions

650 – 700°C / refroidissement lent au four

Recuit doux800 – 850°C / refroidissement lent au four.
Dureté après le recuit doux: max. 255 HB**Trempe**950 – 980°C / à l'huile ou au bain chaud
à 500 – 550°C ou 220 – 250°C ou à l'air**Traitements thermiques particuliers**1020°C et revenu à 500°C
Dureté atteignable env. 61 HRc
(par ex. avec nitruration ultérieure)**Revenu**

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

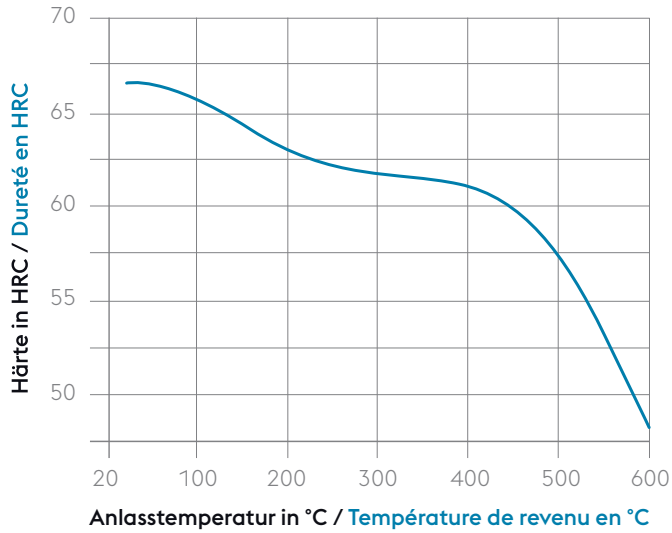
56 – 62 HRc

État de livraison

recuit doux (dureté max. 255 HB)


Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 950°C / Température de trempe 950°C



| | | | | | |
|--|---|------------|-------------|-------------|--|
| ECOBLANK | geglüht, geschliffen, Tol. h8, Länge 2,9 – 3,1 m / recuit, meulé, tol. h8, longueur 2,9 – 3,1 m | | | | |
|  mm | 6.3 | 8.3 | 10.3 | 12.3 | |

| | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ECOBLANK | geglüht, geschliffen, Tol. h9, Länge 2,9 – 3,1 m / recuit, meulé, tol. h9, longueur 2,9 – 3,1 m | | | | |
|  mm | 14.3 | 15.3 | 16.3 | 18.3 | 20.3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| IBO ECOMAX | geglüht, geschliffen, Länge 3 – 6 m / recuit, écroulé, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | | | | | | |
|  mm | 20.5 | 25.5 | 30.5 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 66 | 71 | 76 | 81 | 91 | 101.5 |
| | 106.5 | 111.5 | 115 | 121.5 | 126 | 131.5 | 141.5 | 151.5 | 162 | 172 | 182 | 192 | 202 | 212 | 222 |
| | 232 | 242 | 252.5 | 262 | 272.5 | 282 | 302.5 | 313 | 323 | 353 | 363 | 383 | 403 | | |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Unser erweitertes Sortiment an geschliffenem Flachstahl: «Präzisionsflachstahl und vorbearbeiteter Werkzeugstahl»
 Notre assortiment élargi de fers méplats rectifiés: «Méplats de précision et aciers à outils préusinés»



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 1,55 Cr 12 Mo 0,8 V 0,9%****Eigenschaften**

- Hoher Verschleisswiderstand
- Lufthärtbar
- Gute Druckbelastbarkeit
- Geringe nicht isotrope Massänderung (~0.2%)
- Verbesserte Zähigkeit gegenüber dem K107
- Hohe Anlassbeständigkeit

Anwendung

- Hochbeanspruchte Schnitt- und Stanzwerkzeuge
- Presswerkzeuge
- Profilwalzen
- Kaltumformwerkzeuge
- Analog K107, jedoch für erhöhte Zähigkeitsanforderungen
- Nitrier- und PVD/CVD beschichtbar

Spannungsarmglühen

650 – 700°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen800 – 850°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 255 HB**Härten**1000 – 1040°C / Öl, Luft, Druckgas oder Warmbad
1060 – 1080°C / Öl, Luft, Druckgas oder Warmbad,
für Werkzeuge, die erodiert, nitriert oder bei 510 – 570°C
angelassen werden
Warmbadtemperatur: 500 – 550°C oder 220 – 250°C**Anlassen**Gemäss Anlass-Schaubild
Dreimaliges Anlassen empfohlen**Anwendungshärte**

56 – 62 HRC

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 255 HB)

Propriétés

- Excellente résistance à l'usure
- Trempable à l'air
- Bonne résistance à la compression
- Faible variation dimensionnelle non isotropique (~0,2%)
- Meilleure ténacité comparativement à K107
- Résistance élevée au revenu

Applications

- Outils de coupe et d'étampage fortement sollicités
- Outils d'emboutissage
- Laminage de profilés
- Outils de coupe de bois
- Analogue à K110, mais pour exigences accrues de résistance à l'usure mais ténacité plus faible
- Nitration- PVD/CVD revêtements sont utilisables

Recuit d'élimination de tensions

650 – 700°C / refroidissement lent au four

Recuit doux800 – 850°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 255 HB.**Trempe**1000 – 1040°C / à l'air, à l'huile, gaz comprimé
ou au bain chaud
1060 – 1080°C / à l'huile, à l'air, gaz comprimé
ou au bain chaud pour outils qui sont érodés, niturés
ou revenus à 510 – 570°C
Température du bain chaud: 500 – 550°C ou 220 – 250°C**Revenu**Voir diagramme de revenu
Un triple revenu permet un rendement optimal**Dureté d'utilisation**

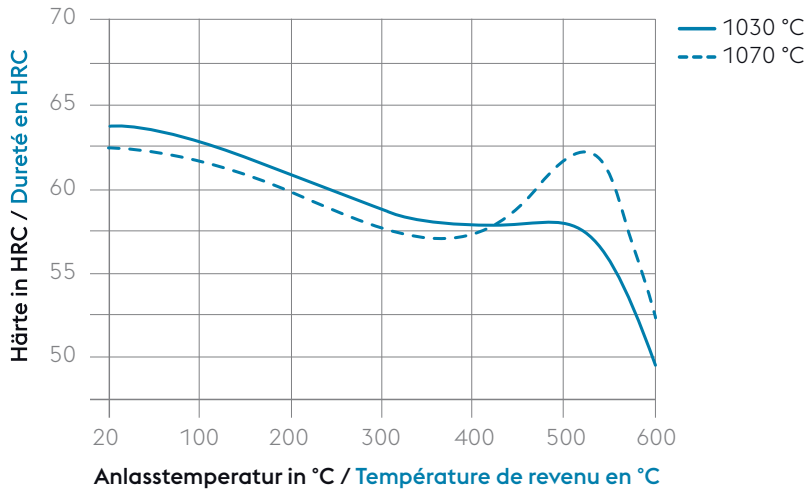
56 – 62 HRC

État de livraison

recuit doux (dureté max. 255 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur / Température de trempe



| IBO ECOMAX | | geglüht, geschliffen, Länge 3 – 6 m / recuit, écourté, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|--|
| mm | 14.5 | 15.5 | 16.5 | 18.5 | 20.5 | 22.5 | 25.5 | 28.5 | 30.5 | 32.8 | 35.8 | 38.8 | 40.8 | |
| | 45.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | 101.5 | 106.5 | |
| | 111.5 | 116.5 | 121.5 | 126.5 | 131.5 | 136.5 | 141.5 | 151.5 | 156.5 | 162 | 172 | 182 | 192 | |
| | 202 | 212 | 222 | 232 | 252.5 | 282.5 | 302.5 | 363 | 383 | 423 | 503 | 553 | | |

| geglüht, roh / recuit, brut | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----|----|-----|------|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-----|--|
| mm Breite / largeur ~1000 | 1.5 | 2 | 2.5 | 33.5 | 3.5 | 4 | 4.5 | 5 | 5.5 | 6 | 6.5 | 8 | 8.5 | |
| | 10 | 12 | 13 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | |
| | 40 | 43 | 45 | 50 | 55 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | | | | |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Unser erweitertes Sortiment an geschliffenem Flachstahl: «Präzisionsflachstahl und vorbearbeiteter Werkzeugstahl»
Notre assortiment élargi de fers méplats rectifiés: «Méplats de précision et aciers à outils préusinés»



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,63 Si 1,1 Mn 1,1 Cr 0,6 %****Eigenschaften**

- Normaler Verschleisswiderstand und normale Schneidehaltigkeit
- Sehr gute Federeigenschaften in vergütetem Zustand von 1400 – 1600 N/mm² Federhärte
- Gute Zähigkeit
- Massänderung (~0.5 %)
- Ölhärtbar

Anwendung

- Spannzangen
- Lochstempel
- Durchschläge, Schraubenzieher

Spannungsarmglühen

Ca. 650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen710 – 750°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 235 HB**Härten**

830 – 860°C / Öl

Anlassen200 – 250°C für Verschleisssteil
500 – 550°C für Federhärte am elastischen Teil**Anwendungshärte**56 – 60 HRc
40 – 45 HRc Federhärte**Lieferzustand**

weichgeglüht (Härte max. 235 HB)

Propriétés

- Résistance normale à l'usure et aptitude normale à la coupe
- Excellentes propriétés élastiques à l'état amélioré de dureté ressort de 1400 – 1600N/mm²
- Bonne ténacité
- Faible variation dimensionnelle (~0,5 %)
- Trempable à l'huile

Applications

- Pincés et mandrins de serrage
- Poinçons
- Broches, tournevis

Recuit d'élimination de tensions

Env. 650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux710 – 750°C / refroidissement lent au four.
Dureté après le recuit doux: max. 235 HB**Trempe**

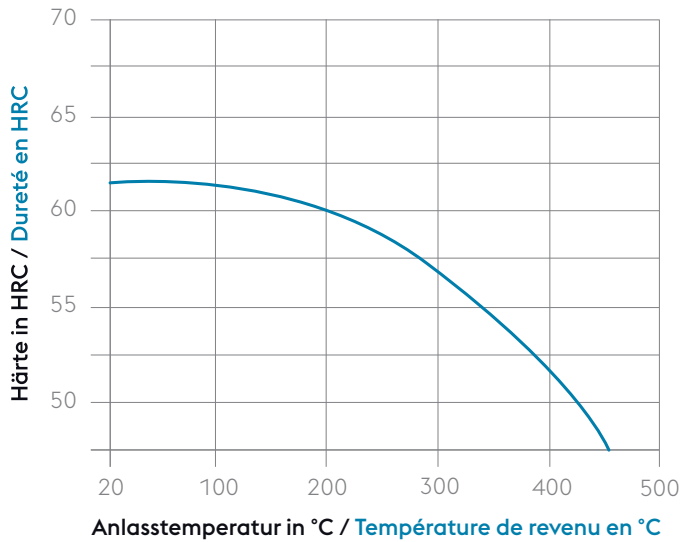
830 – 860°C / à l'huile

Revenu200 – 250°C à la partie d'usure.
500 – 550°C pour la dureté ressort à la partie élastique**Dureté d'utilisation**56 – 60 HRc
40 – 45 HRc dureté ressort**État de livraison**

recuit doux (dureté max. 235 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 850°C / Température de trempe 850°C



geglüht, gezogen oder geschält, Tol. h9, angespitzt und angefast (Ausnahme: 8 mm), Länge 2,9 – 3,1 m
 recuit, étiré ou écroulé, tol. h9, appointé ou chanfreiné (exception: 8 mm), longueur 2,9 – 3,1 m

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| mm | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 | 16 | 20 | 22 | 25 | 28 | 30 | 35 | 40 |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|

IBO ECOMAX geglüht, geschält, Länge 3 – 4 m / recuit, écroulé, longueur 3 – 4 m

| | | | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mm | 60.8 | 66.0 | 71.0 | 76.0 | 81.0 | 86.0 | 91.0 | 101.5 | 111.5 | 121.5 | 131.5 | 151.5 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|

geglüht, roh, Länge 3 – 6 m / recuit, brut, longueur 3 – 6 m

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| mm | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|----|----|----|----|----|----|

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 1,1 Cr 8,3 Mo 2,1 V 0,5 Al 1,1%****Eigenschaften**

- Gute Verschleissfestigkeit
- Erhöhte Zähigkeit gegenüber K110 & K107
- Sehr gut erodier- und zerspanbar
- Gute Druckbelastbarkeit
- Gute Anlassbeständigkeit
- Geringe, praktisch isotrope Massänderung (~0.3%)
- Verbesserung der Stahlreinheit und Homogenität durch ESU-Verfahren

Anwendung

- Schnitt- und Stanzwerkzeuge
- Prägwerkzeuge
- Biegwerkzeuge
- Gewindewalzwerkzeuge
- Scherenmesser
- Messer für die Holzverarbeitung & Recyclingindustrie
- Werkzeuge für das Tiefziehen oder Fließpressen
- Es sind alle Nitrierverfahren anwendbar.
Für PVD Beschichtungen sehr gut geeignet. Andere Beschichtungen, wie CVD, sind nach Rücksprache mit dem Beschichter ebenfalls möglich.

Spannungsarmglühen

650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen800 – 850°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 250 HB**Härten**

1030 – 1070°C / Öl, Warmbad, Druckgas oder Luft

AnlassenGemäss Anlass-Schaubild
Dreimaliges Anlassen empfohlen**Anwendungshärte**

58 – 63 HRc

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 250 HB)

Propriétés

- Bonne résistance à l'usure
- Ténacité accrue comparativement au K110 & K107
- Excellentes qualités d'usinage et d'électroérosion
- Bonne résistance à la compression
- Bonne résistance au revenu
- Faible variation isotropique pratique (~0,3%)
- Amélioration de la pureté et de l'homogénéité de l'acier par procédé ESU

Applications

- Outils de découpage et d'étampage
- Outils de gaufrage
- Outils de pliage
- Outils de filetage
- Lames de cisailles
- Couteaux de travail du bois et pour l'industrie du recyclage
- Outils d'étirage et d'extrusion
- Tous les processus de nitruration sont utilisables.
Convient très bien pour les revêtements PVD.
D'autres revêtements, comme les CVD, sont également possibles après consultation de l'entreprise chargée de cette opération.

Recuit d'élimination de tensions

650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux800 – 850°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 250 HB**Trempe**

1030 – 1070°C / à l'huile, au bain chaud, gaz comprimé ou à l'air

RevenuVoir diagramme de revenu
Nous recommandons un triple revenu**Dureté d'utilisation**

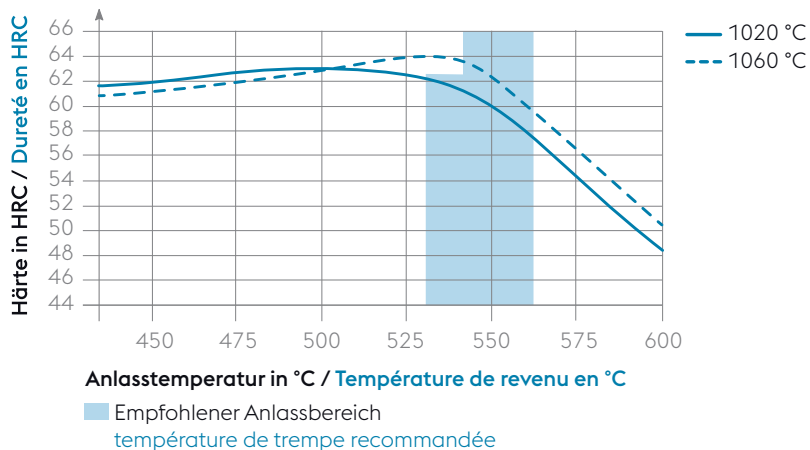
58 – 63 HRc

État de livraison

recuit doux (dureté max. 250 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur / Température de trempe



| ISODUR (ESU) IBO ECOMAX | | geglüht, geschält, Länge 3 – 4 m / recuit, écaillé, longueur 3 – 4 m | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|------|--|------|------|------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| mm | 10.3 | 15.5 | 17.5 | 20.5 | 22.5 | 26 | 30.5 | 32.8 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 66 | |
| | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | 101.5 | 106.5 | 111.5 | 116.5 | 121.5 | 126.5 | 131.5 | 136.5 | 141.5 | |
| | 152 | 162 | 172 | 182 | 192 | 202 | 212 | 222 | 232 | 242 | 252.5 | 282.5 | 302.5 | 333 | 353 | |
| | 373 | 403 | 453 | 503 | 553 | | | | | | | | | | | |

| ISODUR (ESU) | | geglüht, vorbearbeitet, Dickentoleranz +0.5/-0, kreuzgewalzt ¹⁾ / recuit, pré-usiné, tol. d'épaisseur +0.5/-0, laminé croisé ¹⁾ | | | |
|-----------------------------|---------------------|---|----|----|--|
| mm Breiten / largeurs ~1000 | Dicken / épaisseurs | | | | |
| | 31 | 41 | 45 | 51 | |

| ISODUR (ESU) | | geglüht, sandgestrahlt, Länge 3 – 4 m / recuit, sablé, longueur 3 – 4 m | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------------------|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| mm Breiten / largeurs | Dicken / épaisseurs | | | | | | | | | | | | | |
| | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 102 | 152 | 202 | 253 | |
| 40 | | x | x | | | | | | | | | | | |
| 50 | | x | | x | | | | | | | | | | |
| 60 | x | x | x | x | x | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | x | | | | | | | | | |
| 80 | x | | x | | x | x | | | | | | | | |
| 100 | | | x | | x | x | | x | | | | | | |
| 120 | | | x | | x | | | x | | | | | | |
| 150 | | | x | | x | x | | x | | | | | | |
| 200 | x | | x | | x | x | x | | x | | | | | |
| 202 | | | | | | | | | | x | | | | |
| 250 | | | x | | x | x | x | | | | | | | |
| 300 | | | x | | x | x | x | x | | | | | | |
| 350 | | | | | x | x | x | | | | | | | |
| 400 | | | | | x | | x | | | | | | | |
| 403 | | | | | | | | | | x | x | x | | |
| 503 | | | | | | | | | | | | | x | |

blau hinterlegt: ESU / champs de couleur bleu : ESU

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / en gras : du stock; normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

BÖHLER K390

MICROCLEAN® Hochlegiert, 9 % Vanadium / Hautement allié, 9 % vanadium
Pulvermetallurgisch hergestellter Kaltarbeitsstahl / Acier pour travail à froid élaboré par la métallurgie des poudres

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 2,47 Cr 4,2 Mo 3,8 V 9,0 W 1,0 Co 2,0

Eigenschaften

- Höchster Verschleisswiderstand
- Höchste Schneidhaltigkeit
- Höchste Druckbeständigkeit
- Geringe isotrope Massänderung bei der WBH (~0.1%)
- Hohe Anlassbeständigkeit

Anwendung

- Hochbeanspruchte Schnitt- und Stanzwerkzeuge
- Fließpresswerkzeuge & Sinterpresswerkzeuge
- Profilwalzen
- Holzbearbeitungswerkzeuge
- Extruderzylinder und Förderschnecken
- Formeinsätze, Spritzdüsen
- Analog K107, K110, jedoch für höchste Verschleiss- und Zähigkeitsanforderungen
- Es sind alle Nitrierverfahren anwendbar. Für PVD Beschichtungen sehr gut geeignet. Andere Beschichtungen, wie CVD, sind nach Rücksprache mit dem Beschichter ebenfalls möglich.

Spannungsarmglühen

650 – 700°C, 1 – 2 Std./langsame Ofenabkühlung

Weichglühen

Parameter hängen von der vorangegangenen Behandlung des Werkstoffes ab. Bei Bedarf, bitte anfragen.

Härten

1030 – 1180°C / Öl oder Druckgas
Haltezeit: 1030 – 1070°C / 30 Min.,
1110°C / 18 Min., 1180°C / 6 Min.

Anlassen

Gemäss Anlass-Schaubild
Dreimaliges Anlassen empfohlen

Anwendungshärte

58 – 65 HRc

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 280 HB)

Propriétés

- Résistance maximale à l'usure
- Aptitude maximale à la coupe
- Résistance maximale à la compression
- Faible variation dimensionnelle isotropique au traitement thermique (~0,1%)
- Bonne résistance au revenu

Applications

- Outils de coupe et d'étampage fortement sollicités
- Outils de pressage et de sinterisation
- Laminage de profilés
- Outils de travail du bois
- Cylindres d'extrusion et vis sans fin de transport
- Inserts, injecteurs
- Analogue à K107, K110, mais pour exigences accrues de résistance à l'usure et de ténacité
- Tous les processus de nitruration sont utilisables. Convient très bien pour les revêtements PVD. D'autres revêtements, comme les CVD, sont également possibles après consultation de l'entreprise chargée de cette opération.

Recuit d'élimination de tensions

650 – 700°C, 1 – 2 h / refroidissement lent au four

Recuit doux

Les paramètres dépendent du traitement préalable du matériau. Veuillez nous consulter si besoin.

Trempe

1030 – 1180°C / à l'huile ou au gaz comprimé
Temps de maintien: 1030 – 1070°C / 30 min.,
1110°C / 18 min., 1180°C / 6 min.

Revenu

Voir diagramme de revenu
Nous recommandons un triple revenu

Dureté d'utilisation

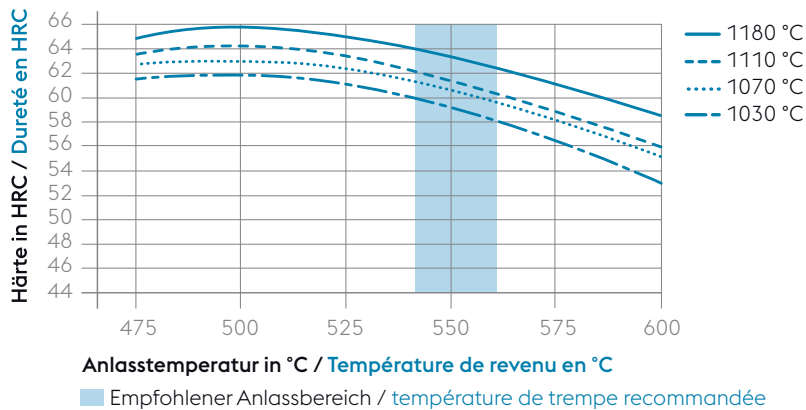
58 – 65 HRc

État de livraison

recuit doux (dureté max. 280 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Gehärtet im Vakuum, N²-Abkühlung 5 bar. Anlassen bei 550°C empfohlen. Variation der Härte durch Wahl der Härtetemperatur.
 Trempe au gaz comprimé (N₂) 5 bar. Un revenu à 550°C est conseillé.
 Variation de la dureté en fonction de la température.



| | | | | | | | |
|---|---------------------|------|------|------|------|----|----|
| geglüht, vorbearbeitet, Dickentoleranz +0.6/-0 / recuit, pré-usiné, tolérances d'épaisseur +0.6/-0 mm | | | | | | | |
| mm Breiten / largeurs ~500 | Dicken / épaisseurs | | | | | | |
| | 20.5 | 25.5 | 30.5 | 40.5 | 50.5 | 61 | 81 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-----|----|
| IBO ECOMAX geglüht, geschält, Länge 3 – 6 m / recuit, écoruté, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | | | |
| mm | 15.5 | 20.5 | 25.5 | 31 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 60.8 | 71 | 81 |
| | 91 | 101 | 121.5 | 131.5 | 141.5 | 151.5 | 162 | 172 | 182 | 202 | |

| | | | | | | | |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----|----|
| geglüht, vorbearbeitet, Dickentol. +0.6/-0 mm / recuit, pré-usiné, tolérances d'épaisseurs +0.6/-0 mm | | | | | | | |
| mm | Dicken / épaisseurs | | | | | | |
| | 20.5 ¹⁾ | 25.5 ¹⁾ | 30.5 ¹⁾ | 40.5 ¹⁾ | 50.5 ¹⁾ | 61 | 81 |
| Breiten / largeurs | | | | | | | |
| 303 | | | | | | × | × |
| 500 | × | × | × | × | × | | |

¹⁾ kreuzgewalzt; siehe Seite 1.5 / laminé croisé; voir page 1.5

| | |
|------------------|---|
| geglüht / recuit | |
| 373 x 343 mm | Gewünschte Dimensionen gesägt ab Block Dimensions souhaitées sciées à partir du bloc |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine
 Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,63 Si 0,6 Cr 1,1 V 0,2 W 2,0%****Eigenschaften**

- Hohe Schlagzähigkeit
- Hohe Druckbelastbarkeit
- Normaler Verschleiss und normale Schneidehaltigkeit
- Massänderung (~0.5%)

Anwendung

- Schneidwerkzeuge (Matrizen und Stempel), zum Verarbeiten dickerer Bleche
- Schrottscherenmesser
- Prägwerkzeuge
- Werkzeuge für Presslufthammer

Spannungsarmglühen

Ca. 650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen710 – 750°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 229 HB**Härten**870 – 900°C / Öl
Einhärtetiefe max. 30 mm**Anlassen**

150 – 200°C

Anwendungshärte

54 – 60 HRc

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 229 HB)

Propriétés

- Haute résilience
- Bonne résistance à la compression
- Valeurs normales de résistance à l'usure et d'aptitude à la coupe
- Variation dimensionnelle (~0,5%)

Applications

- Outils de coupe (matrices et poinçons) pour tôles épaisses
- Lames de cisailles
- Outils d'étampage
- Outils pour marteaux pneumatiques

Recuit d'élimination de tensions

Env. 650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux710 – 750°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 229 HB**Trempe**870 – 900°C / à l'huile
Profondeur de trempe max. 30 mm**Revenu**

150 – 200°C

Dureté d'utilisation

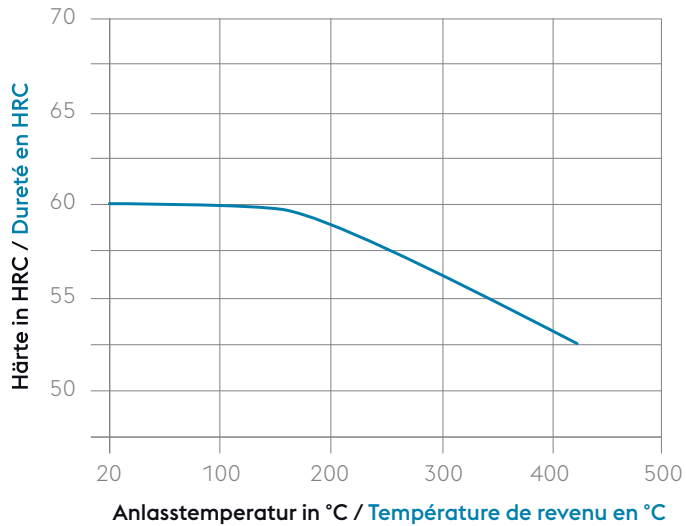
54 – 60 HRc

État de livraison

recuit doux (dureté max. 229 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 890°C / Température de trempe 890°C



IBO ECOMAX geglüht, geschält, Länge 3 – 6 m / recuit, écrouté, longueur 3 – 6 m

| mm | 14.5 | 16.5 | 20.5 | 22.5 | 25.5 | 30.5 | 35.8 | 40.8 | 45.8 |
|----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| mm | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 71 | 81 | 91 | 101.5 | 121.5 | 151.5 |

geglüht, kalibriert, Länge 3 – 4 m / recuit, calibré, longueur 3 – 4 m

| mm | 10 | 12 |
|----|----|----|
| mm | 10 | 12 |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,95 Mn 1,1 Cr 0,55 V 0,1 W 0,55 %****Eigenschaften**

- Normaler Verschleiss und normale Schneidehaltigkeit
- Hohe Druckbelastbarkeit
- Massänderung (~0.5%)
- Sehr gut bearbeitbar

Anwendung

- Schneidwerkzeuge (Matrizen und Stempel),
Werkzeuge der Stanzereitechnik
- Maschinenmesser in der Holz-, Papier- und
Metallindustrie
- Führungsleisten
- Messwerkzeuge

Spannungsarmglühen

Ca. 650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen710 – 750°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 230 HB**Härten**780 – 820°C / Öl, Warmbad von 200 – 250°C
Einhärtetiefe max. 20 mm**Anlassen**

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

58 – 64 HRc (Einhärttiefe 20 mm)

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 230 HB)

Propriétés

- Valeurs normales de résistance à l'usure et
d'aptitude à la coupe
- Bonne résistance à la compression
- Variation dimensionnelle (~0,5%)
- Excellentes aptitudes d'usinage

Applications

- Outils de découpage (matrices et poinçons)
- Lames de cisailles pour l'industrie du bois, du papier
et du métal
- Rails de guidage
- Instruments de mesure

Recuit d'élimination de tensions

Env. 650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux710 – 750°C / refroidissement lent au four.
Dureté après le recuit doux: max. 230 HB**Trempe**780 – 820°C / huile, bain chaud à 200 – 250°C
Profondeur de trempe max. 20 mm**Revenu**

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

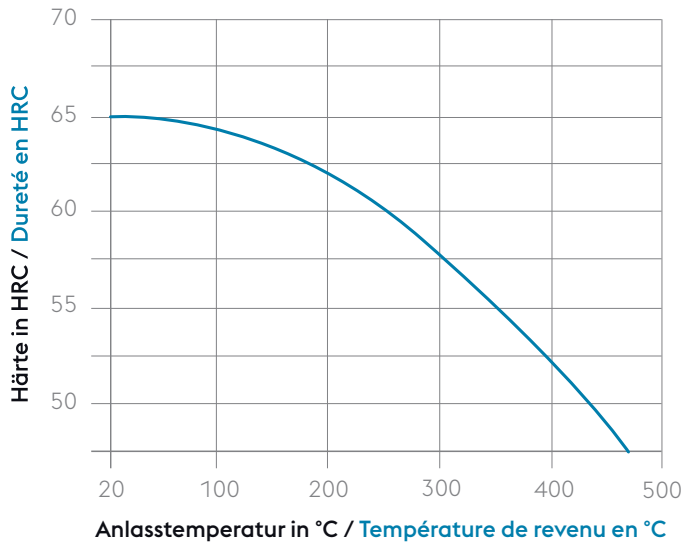
58 – 64 HRc (Profondeur max. 20 mm)

État de livraison

recuit doux (dureté max. 230 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 800°C / Température de trempe 800°C



ECOBLANK geglüht, geschliffen, Tol. h8, Länge 2,9 – 3,1m, Ø 30.0 mm in h9 & ECOBLANK/
recuit, meulé, tol. h8, longueur 2,9 – 3,1 m, Ø 30.0 mm en h9 & ECOBLANK

| mm | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 14 | 15 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 30 | |
|----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

IBO ECOMAX geglüht, geschäft, Länge 3 – 6 m / recuit, écourté, longueur 3 – 6 m

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| mm | 18.5 | 20.5 | 22.5 | 25.5 | 28.5 | 30.8 | 32.8 | 35.8 | 38.8 | 40.8 | 42.8 | 45.8 | 48.8 | 50.8 | 52.8 | 55.8 | 58.8 |
| mm | 60.8 | 62.8 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | 101.5 | 106.5 | 111.5 | 116.5 | 121.5 | 126.5 | 131.5 | 141.5 |
| mm | 151.5 | 162 | 172 | 182 | 192 | 202 | 212 | 222 | 232 | 242 | 252.5 | 282.5 | 302.5 | 323 | 383 | | |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Unser erweitertes Sortiment an geschliffenem Flachstahl: «Präzisionsflachstahl und vorbearbeiteter Werkzeugstahl»
Notre assortiment élargi de fers méplats rectifiés: «Méplats de précision et aciers à outils préusinés»



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 1,4 Cr 6,4 Mo 1,5 V 3,7 W 3,5 + Nb

Eigenschaften

- Sehr gute Zähigkeit
- Hoher abrasiver und adhäsiver Verschleisswiderstand
- Ausgezeichnete Hartzerspanbarkeit
- Hohe Druckbelastbarkeit
- Wärmebehandlung gemeinsam mit gängigen Kaltarbeitsstählen (1.2379, D2)
- Geringe isotrope Massänderung bei der WBH (~0.1%)
- Gute Beschichtungseigenschaften
- Gute Anlassbeständigkeit

Anwendung

- Schneidwerkzeuge (Matrizen und Stempel) für Normal- und Feinschneiden
- Kaltumformvorgänge, bei denen eine hohe Druckfestigkeit kombiniert mit einem hohen Widerstand gegen Ausbrüche / Bruch notwendig ist
- Industriemesser
- Kunststoffverarbeitende Industrie

Spannungsarmglühen

650 bis 700°C nach vollständigem Durchwärmen 1 – 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten anschliessend langsame Ofenabkühlung

Weichglühen

Parameter hängen von der vorangegangenen Behandlung des Werkstoffes ab. Bei Bedarf, bitte anfragen.

Härten

Austenitisierungstemperatur: 1030 – 1080°C / Öl, Druckgas. Haltedauer: Nach vollständiger Durchwärmung 20 – 30 Minuten

Anlassen

mind. 540°C gemäss Schaubild, dreimaliges Anlassen empfohlen, min. 2 Stunden

Anwendungshärte

58 – 64 HRC

Lieferzustand

geglüht Härte ~280 HB

Propriétés

- Excellente ténacité
- Excellente résistance à l'usure abrasive et adhésive
- Exceptionnelle aptitude à l'usinage de métaux durs
- Bonne résistance à la compression
- Traitement thermique ensemble avec aciers de travail à froid courants (1.2379, D2)
- Faible variation dimensionnelle isotropique au traitement thermique (~0,1%)
- Bonne aptitude au revêtement
- Bonne aptitude au revenu

Applications

- Outils de découpage (matrices et poinçons) pour découpage normal et fin
- Façonnage à froid nécessitant une grande résistance à la compression alliée à une grande résistance à l'effritement / rupture
- Couteaux industriels
- Industrie de transformation des matières plastiques

Recuit d'élimination de tensions

650 à 700°C après chauffage complet maintien à température durant 1 – 2 h sous atmosphère neutre puis refroidissement lent au four

Recuit doux

Les paramètres dépendent du traitement préalable du matériau. Veuillez nous consulter si besoin est.

Trempe

Température d'austénitisation: 1030 – 1080°C / à l'huile ou au gaz comprimé. Durée de maintien: 20 – 30 minutes après chauffage complet

Revenu

Min. 540°C selon diagramme, triple revenu recommandé, minimum 2 h

Dureté d'utilisation

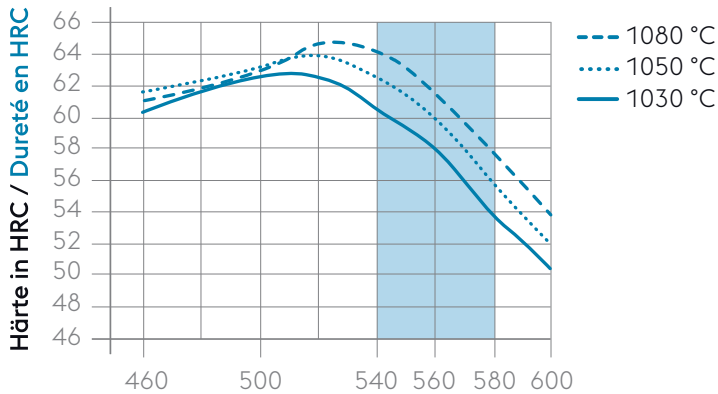
58 – 64 HRC

État de livraison

recuit, dureté ~280 HB

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur / Température de trempe



Anlasstemperatur in °C / Température de revenu en °C

Empfohlener Anlassbereich
température de trempe recommandée

| IBO ECOMAX | geglüht, geschält, Länge 3 – 6 m / recuit, écroulé, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | | | |
|------------|--|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-----|
| mm | 16.5 | 20.5 | 25.5 | 30.8 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 60.8 | 71 | 81 | 91 |
| | 101 | 121.5 | 131.5 | 141.5 | 151.5 | 162 | 172 | 182 | 202 | 252.5 | 282.5 | 323 |

geglüht, bearbeitet, Länge 3 – 5 m / recuit, usiné, longueur 3 – 5 m

373 x 343 mm Gewünschte Dimensionen gesägt ab Block / Dimensions souhaitées sciées à partir du bloc

geglüht, bearbeitet, Länge 3 – 5 m / recuit, usiné, longueur 3 – 5 m

| mm | Dicken / épaisseurs | | | | | | |
|--------------------|---------------------|------|------|------|------|----|----|
| Breiten / largeurs | 30.8 | 40.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 66 | 71 |
| 302.5 | x | x | x | x | x | x | x |

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 1,18 Cr 0,7 V 0,1%****Eigenschaften**

- Gute Verschleiss- und Zähigkeitseigenschaften
- Gut bearbeitbar

Anwendung

- Lochstempel
- Auswerfer
- Gravierwerkzeuge
- Senker

Spannungsarmglühen

Ca. 650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen710 – 750°C / langsame Ofenabkühlung.
Härte nach dem Weichglühen: max. 223 HB**Härten**780 – 810°C / Wasser
Durchmesser < 10 mm bei 810 – 840°C / Öl**Anlassen**

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

56 – 62 HRC

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 223 HB)

Propriétés

- Bonne résistance à l'usure
- Bonne ténacité

Applications

- Poinçons
- Extracteurs
- Outils de gravage
- Fraises à lamer

Recuit d'élimination de tensions

Env. 650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux710 – 750°C / refroidissement lent au four.
Dureté après le recuit doux: max. 223 HB**Trempe**780 – 810°C / à l'eau
Diamètre en dessous de 10 mm à 810 – 840°C / huile**Revenu**

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

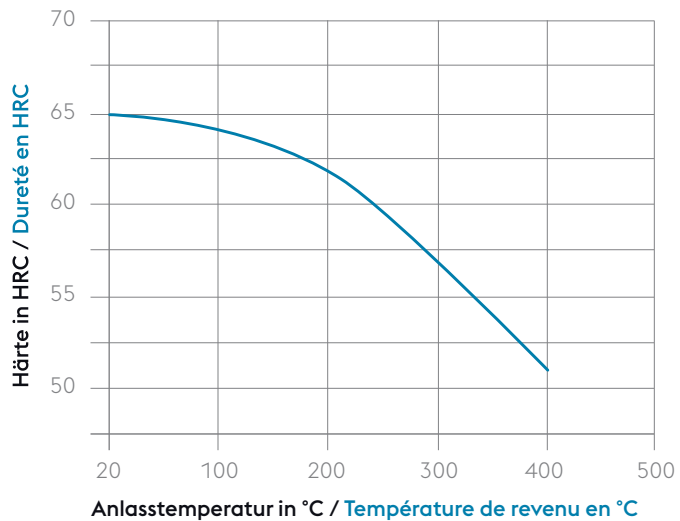
56 – 62 HRC

État de livraison

recuit doux (dureté max. 223 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 800°C / Température de trempe 800°C



| ECOBLANK | geglüht, geschliffen, poliert, Tol. h8, Länge 2000mm / recuit, meulé, poli, tol. h8, longueur 2000mm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 | 5.5 | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 | 10.5 |
| | 11.0 | 11.5 | 12.0 | 12.5 | 13.0 | 13.5 | 14.0 | 14.5 | 15.0 | 16.0 | 17.0 | 18.0 | 19.0 | 20.0 | 21.0 | 22.0 | 24.0 | 25.0 | 30.0 | |

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Kaltarbeitsstahl mittellegiert / Acier pour travail à froid moyennement allié

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,45 Cr 1,3 Mo 0,25 Ni 4,0 %****Eigenschaften**

- Hohe Zähigkeit und Durchhärbarkeit. Höchste Widerstandsfestigkeit gegen Schlag und Druck, öl- und lufthärtbar
- Gut polierbar
- Massänderung (~0,5%)

Anwendung

- Massivprägwerkzeuge, Besteckstanzen
- Kalteisenwerkzeuge
- Kaltscherenmesser für dickes Schneidgut
- Kunststoff-Presswerkzeuge und -Spritzwerkzeuge

Spannungsarmglühen

600 – 650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen610 – 650°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 285 HB**Härten**

840 – 870°C / Öl, Warmbad 300 – 400°C oder Luft

Anlassen

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

53 – 56 HRC

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 285 HB)

Propriétés

- Haute ténacité et excellente trempabilité à coeur, haute résistance aux chocs et à la pression, trempable à l'huile ou à l'air
- Bonne polissabilité
- Variation dimensionnelle (~0,5%)

Applications

- Outils d'étampage massifs
- Étamperies de couverts de table
- Outils d'enfonçage à froid lames de cisailles à froid
- Moules de compression et d'injection des plastiques

Recuit d'élimination de tensions

600 – 650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux610 – 650°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 285 HB**Trempe**

840 – 870°C / à l'huile, au bain chaud 300 – 400°C ou à l'air

Revenu

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

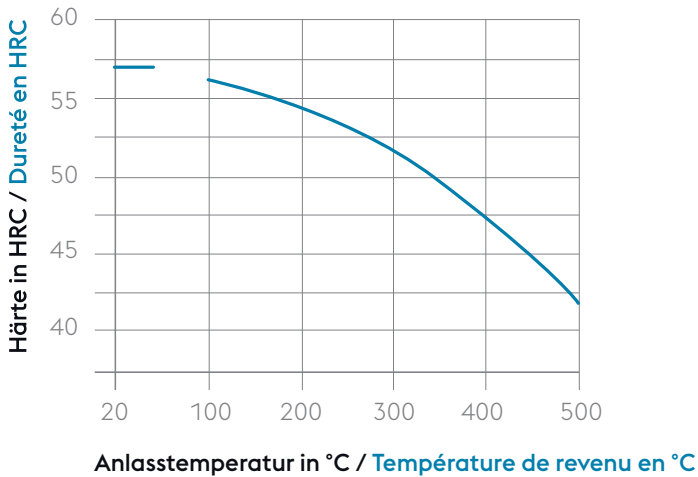
53 – 56 HRC

État de livraison

recuit doux (dureté max. 285 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 800°C / Température de trempe 800°C



| IBO ECOMAX | | geglüht, geschält, Länge 3 – 6m / recuit, écrouté, longueur 3 – 6m | | | | | | | | | |
|------------|------|--|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|----|
| mm | 25.5 | 30.5 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 71 | 76 | 81 |
| | 91 | 101.5 | 111.5 | 121.5 | 131.5 | 141.5 | 162 | 202 | 252.5 | 302.5 | |

| geglüht, roh, Breite ~1000mm / recuit, brut, largeur ~1000mm | |
|--|-------------------------------|
| mm | Dicken / épaisseurs |
| | 20 25 30 35 40 45 50 55 60 70 |

| geglüht / recuit | |
|------------------|--|
| 715 x 410 mm | Gewünschte Dimensionen gesägt ab Block / Dimensions souhaitées sciées à partir du bloc |

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras:** du stock; normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Unser erweitertes Sortiment an geschliffenem Flachstahl: «Präzisionsflachstahl und vorbearbeiteter Werkzeugstahl»
 Notre assortiment élargi de fers méplats rectifiés: «Méplats de précision et aciers à outils préusinés»



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,55 Cr 1,0 Mo 0,25 Ni 3,0 %****Eigenschaften**

- Normaler Verschleisswiderstand
- Gute Durchhärbarkeit
- Gute Schlag- und Druckbelastbarkeit

Anwendung

- Massivprägwerkzeuge
- Besteck und Uhrgehäuse stanzen
- Kalteisenwerkzeuge
- Kaltschermesser für dickes Schneidgut
- Kunststoff-Formen

Spannungsarmglühen

650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen610 – 650°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 250 HB**Härten**840 – 870°C / Öl oder Luft
Erzielbare Härte: in Öl 55 – 59 HRc, an Luft 54 – 58 HRc**Anlassen**

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

54 – 59 HRc

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 250 HB)

Propriétés

- Résistance normale à l'usure
- Bonne trempabilité à coeur
- Bonne résistance au choc et bonne résistance à la compression

Applications

- Outils d'étampage de pièces massives
- Outils de frappe destinés à l'industrie des couverts de table et de la boîte de montre
- Outils d'enfonçage à froid
- Lames de cisailles à froid pour matières à forte section
- Moules pour matières plastiques

Recuit d'élimination de tensions

650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux610 – 650°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 250 HB**Trempe**840 – 870°C / à l'huile ou à l'air
Dureté obtainable: à l'huile 55 – 59 HRc,
à l'air 54 – 58 HRc**Revenu**

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

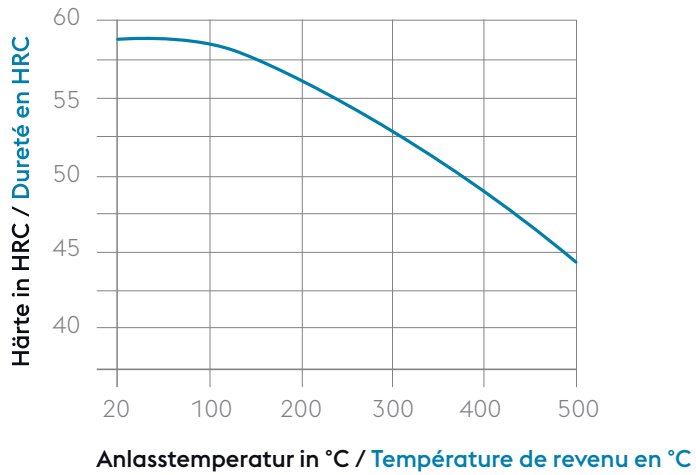
54 – 59 HRc

État de livraison

recuit doux (dureté max. 250 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 850°C / Température de trempe 850°C



geglüht, roh, Länge 3 – 6 m / recuit, brut, longueur 3 – 6 m

| | | | | | | | | | |
|------|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ● mm | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|------|----|----|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|

IBO ECOMAX geglüht, geschält, Länge 3 – 6 m / recuit, écroulé, longueur 3 – 6 m

| | | | | | | | | | | |
|------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|------|--------------|-------|-------|-------|
| ● mm | 60.8 | 66.0 | 71.0 | 76.0 | 81.0 | 91.0 | 101.5 | 111.5 | 121.5 | 151.5 |
|------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|------|--------------|-------|-------|-------|

fett: ab Lager; normal: ab Werkslager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine

Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Verschleissfester Manganstahl / Acier à haute teneur de manganèse, résistant à l'usure

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 1,23 Mn 12,5%

Gütenorm

Stahl-Eisen-Liste (SEL)

Eigenschaften

Zäher, austenitischer Manganhartstahl.
Hohe Oberflächenhärte von ca. 600 HV durch hohe und intensive Schlag- und Druckbeanspruchung (Kaltverfestigung) besonders gegen derartige Verschleisseinwirkungen geeignet

Verwendungsgebiete:

Baumaschinenindustrie

Verschleissteile an Baggern und Verladeeinrichtungen wie Baggerzähne, Löffelzähne, Lauf- und Kettenrollen, Raupenkettenglieder usw.
Teile für die Hartzerkleinerung wie Brechbacken, Schlagleisten, Prallkörper, Schläger, Schlagbalken, Roststäbe

Stahl- und Metallbauindustrie

Auskleidungen für Sandstrahlanlagen. Mahl- und Schrotanlagen für Getreidemühlen

Fahrzeugindustrie

Beschussichere Panzerungen für Personenwagen

Sicherheitsanlagen

Gefängnisgitter, Tresorbau, Panzerschränke, Armierungselemente für Tresorräume

Abschrecken

1000 – 1050°C / Wasser. Härte: min. 200 HB

Mechanische Eigenschaften

(abgeschreckt)

| | |
|---------------------|------------------------------|
| Zugfestigkeit | 800 – 1000 N/mm ² |
| Streckgrenze | min. 350 N/mm ² |
| Dehnung (Lo = 5 do) | min. 35 % |
| Kerbschlagarbeit | (DVM) J ~ 100 |

Schneiden

Plasma- und Wasserstrahl-Schneiden möglich.
Nicht vorwärmen

Norme

Registre des Aciers Européens (SEL)

Propriétés

Acier austénitique tenace à haute teneur en manganèse. Sa dureté superficielle d'utilisation d'env. 600 HV est obtenue par écrouissage (durcissement à froid). Spécialement recommandée pour les pièces soumises à une très forte usure engendrée par la pression et les chocs

Domaine d'utilisation :

Industrie des machines de chantier

Éléments d'usure pour pelles mécaniques, machines de transport et de manutention, godets de pelle, dents de godets, maillons, poulies et roues à chaînes pour pelles. Pièces pour le concassage, corps de broyeurs, batteurs, barreaux de grilles

Industrie de construction métallique

Revêtements pour installations de sablage, installations de grenailage et de mouture

Industrie automobile

Tôles de blindage pour véhicules

Installations de sécurité

Barreaux de prison, blindage de chambres à trésors, armoires blindées

Traitement

1000 – 1050°C / à l'eau. Dureté: min. 200 HB

Propriétés mécaniques

(à l'état hypere trempé)

| | |
|--------------------------|------------------------------|
| Résistance à la traction | 800 – 1000 N/mm ² |
| Limite d'élasticité | min. 350 N/mm ² |
| Allongement (Lo = 5 do) | min. 35 % |
| Résilience | (DVM) J ~ 100 |

Découpage

Le découpage au plasma et au jet d'eau sont possible.
Ne pas préchauffer

Schweissen

Ohne Vorwärmen, möglichst kalt schweißen

Auftragsschweissung: Möglich
Lieferzustand: Abgeschreckt
Zerspanung: Schwierig

Bearbeitungshinweise:

Drehen mit Hartmetall

| Schnitttiefe | Vorschub | Schnittgeschwindigkeit |
|--------------|----------------|------------------------|
| 1 – 3 mm | 0,1 – 0,3 mm/U | 30 – 23 m/min |
| 3 – 6 mm | 0,3 – 0,6 mm/U | 23 – 16 m/min |

Fräsen mit Messerköpfen (negativer Spanwinkel)

| Schnitttiefe | Vorschub | Schnittgeschwindigkeit |
|--------------|-----------------|------------------------|
| 1 – 3 mm | 0,06 – 0,1 mm/U | 20 – 14 m/min |

Bohren mit Hartmetall

| Durchmesser | Vorschub | Schnittgeschwindigkeit |
|-------------|------------------|------------------------|
| 10 mm | 0,12 – 0,18 mm/U | 16 – 12 m/min |
| 20 mm | 0,12 – 0,18 mm/U | 12 – 9 m/min |
| 30 – 50 mm | 0,12 – 0,20 mm/U | 12 – 9 m/min |

Arbeiten auf stabilen Maschinen mit mechanischem Vorschub. Kühlung: Schmierung mit Chlorparaffin und gleichzeitiger Kühlung mit Emulsion

Soudage

Si possible souder à froid, sans préchauffe

Soudure par recharge: Possible
Etat de livraison: Hypertrempé
Usinage: Difficile

Valeurs d'usinage :

Tournage avec métal dur

| Profondeur de passe | Avance | Vitesse de coupe |
|---------------------|-----------------|------------------|
| 1 – 3 mm | 0,1 – 0,3 mm/t. | 30 – 23 m/min |
| 3 – 6 mm | 0,3 – 0,6 mm/t. | 23 – 16 m/min |

Fraisage, tête de fraisage avec plaquettes à coupe négative

| Profondeur de passe | Avance | Vitesse de coupe |
|---------------------|------------------|------------------|
| 1 – 3 mm | 0,06 – 0,1 mm/t. | 20 – 14 m/min |

Perçage avec métal dur

| Diamètre | Avance | Vitesse de coupe |
|------------|-------------------|------------------|
| 10 mm | 0,12 – 0,18 mm/t. | 16 – 12 m/min |
| 20 mm | 0,12 – 0,18 mm/t. | 12 – 9 m/min |
| 30 – 50 mm | 0,12 – 0,20 mm/t. | 12 – 9 m/min |

Usinage sur machines rigides avec avance mécanique.
Arrosage : lubrification à la parafine de chlore et en parallèle avec émulsion

abgeschreckt, Länge 3 – 6 m / **hypertrempé**, longueur 3 – 6 m

| mm | 15 | 20 | 25 | 30 |
|----|----|----|----|----|
|----|----|----|----|----|

abgeschreckt, Länge 3 – 6 m / **hypertrempé**, longueur 3 – 6 m

| mm Breite / largeur | Dicke / épaisseur |
|---------------------|-------------------|
| 50 | 15 |

abgeschreckt / **hypertrempé**

| 1000 × 2000 mm | Dicken / épaisseurs | | | | | | |
|----------------|---------------------|---|---|---|---|---|----|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 |

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock**; normal: du stock d'usine
Weitere Abmessungen auf Anfrage / **Autres dimensions sur demande**

Kaltarbeitsstahl mittellegiert / Acier pour travail à froid moyennement allié

Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse**C 0,9 Mn 2,0 Cr 0,3 V 0,1%****Eigenschaften**

- Gute Verschleiss- und Zähigkeitseigenschaften
- Sehr gut bearbeitbar
- Gute Druckbelastbarkeit
- Massänderung (~0.5%)

Anwendung

- Schneidwerkzeuge (Matrizen und Stempel),
- Werkzeuge der Stanzereitechnik
- Maschinenmesser in der Holz-, Papier- und Metallindustrie
- Führungsleisten
- Messwerkzeuge

Spannungsarmglühen

650°C / langsame Ofenabkühlung

Weichglühen680 – 720°C / langsame Ofenabkühlung
Härte nach dem Weichglühen: max. 229 HB**Härten**

790 – 820°C / Öl, Warmbad von 200 – 250°C

Anlassen

Gemäss Anlass-Schaubild

Anwendungshärte

56 – 63 HRc (Einhärttiefe max. 20 mm)

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 299 HB)

Propriétés

- Bonnes résistance à l'usure et ténacité
- Excellente usinabilité
- Bonne résistance à la compression
- Stabilité dimensionnelle (~0,5%)

Applications

- Outils de découpage (matrices et poinçons)
- Outils d'étampage
- Lames de cisailles pour l'industrie du bois, du papier et du métal
- Rails de guidage
- Instruments de mesure

Recuit d'élimination de tensions

650°C / refroidissement lent au four

Recuit doux680 – 720°C / refroidissement lent au four
Dureté après le recuit doux: max. 229 HB**Trempe**

790 – 820°C / huile, bain chaud à 200 – 250°C

Revenu

Voir diagramme de revenu

Dureté d'utilisation

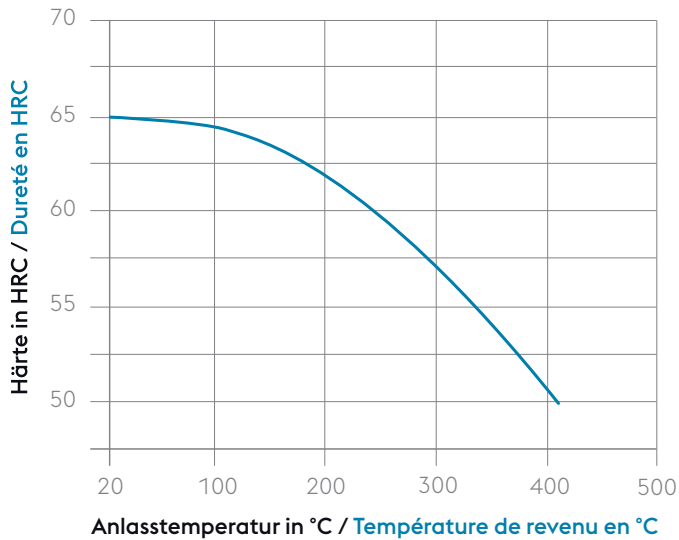
56 – 63 HRc (Profondeur max. 20 mm)

État de livraison

recuit doux (dureté max. 299 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur 810°C / Température de trempe 810°C



| IBO ECOMAX | | geglüht, geschält, Länge 3 – 6 m / recuit, écaillé, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | | | |
|------------|------|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| mm | 20.5 | 25.5 | 28.5 | 30.5 | 35.5 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 55.8 | 60.8 | 66 | 71 | 76 |
| | 81 | 86 | 91 | 96 | 101.5 | 111.5 | 121.5 | 131.5 | 141.5 | 151.5 | 162 | 182 | 202 |

| geglüht, roh, Breite ~1000 mm / recuit, brut, largeur ~1000 mm | | | | | | | | |
|--|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| mm | Dicken / épaisseurs | | | | | | | |
| | | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 | 60 |

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine
 Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande

Unser erweitertes Sortiment an geschliffenem Flachstahl: «Präzisionsflachstahl und vorbearbeiteter Werkzeugstahl»
 Notre assortiment élargi de fers méplats rectifiés: «Méplats de précision et aciers à outils préusinés»



Mittelwertanalyse / Valeurs moyennes d'analyse

C 0,85 Si 0,55 Mn 0,4 Cr 4,35 Mo 2,8 V 2,1 W 2,55 Co 4,5 %

Eigenschaften

- Aussergewöhnliches plastisches Verformungsvermögen und höchste Ermüdungsfestigkeit
- Höchste Duktilität & Zähigkeit
- Gute Druckbelastbarkeit
- Gute Verschleissbeständigkeit
- Gute thermische Beständigkeit
- Geringe isotrope Massänderung bei der WBH (~0.1%)

Anwendung

- Schneid-, Feinschneid- und Stanzwerkzeuge
- Werkzeuge zur Kalt- und Kaltmassivumformung und zum Pulverpressen
- Halbwarmumformwerkzeuge im unteren Temperaturbereich
- Prägwerkzeuge
- Es sind alle Nitrierverfahren anwendbar. Für PVD Beschichtungen sehr gut geeignet. Andere Beschichtungen, wie CVD, sind nach Rücksprache mit dem Beschichter ebenfalls möglich.

Spannungsarmglühen

650 – 700°C / 1 – 2 Std.; langsame Ofenabkühlung

Weichglühen

Parameter hängen von der vorangegangenen Behandlung des Werkstoffes ab. Bei Bedarf, bitte anfragen.

Härten

1030 – 1150°C / Öl, Druckgas

Haltezeiten nach Durchwärmung:

1030 – 1100°C: 20 – 30 Min., 1150°C: 6 Min.

Für höchste Duktilität empfiehlt sich der untere, für höchste Druckbelastbarkeit der obere Temperaturbereich

Propriétés

- Exceptionnelle capacité de déformation plastique et excellente résistance à la fatigue
- Ductilité et ténacité maximales
- Bonne résistance à la compression
- Bonne résistance à l'usure
- Excellente résistance à la chaleur
- Faible variation dimensionnelle isotropique au traitement thermique (~0,1%)

Applications

- Outils de découpage normal et fin, outils d'étampage
- Outils d'emboutissage profond à chaud et à froid et de pressage de poudres
- Outils d'emboutissage mi-chaud dans la gamme de température inférieure
- Outils de gaufrage
- Tous les processus de nitruration sont utilisables. Convient très bien pour les revêtements PVD. D'autres revêtements, comme les CVD, sont également possibles après consultation de l'entreprise chargée de cette opération.

Recuit d'élimination de tensions

650 – 700°C / 1 – 2 h; refroidissement lent au four

Recuit doux

Les paramètres dépendent du traitement préalable du matériau. Veuillez nous consulter si besoin.

Trempe

1030 – 1150°C / huile, au gaz comprimé Temps

de maintien: 1030 – 1100°C: 20 – 30 min., 1150°C: 6 min.

Pour une excellente ductilité, nous conseillons d'utiliser la zone inférieure de température et pour une excellente résistance à la compression la zone supérieure

Anlassen

540 – 570°C, dreimaliges Anlassen empfohlen

Anwendungshärte

58 – 64 HRC

Lieferzustand

weichgeglüht (Härte max. 280 HB)

Revenu

540 – 570°C, un triple revenu est recommandé

Dureté d'utilisation

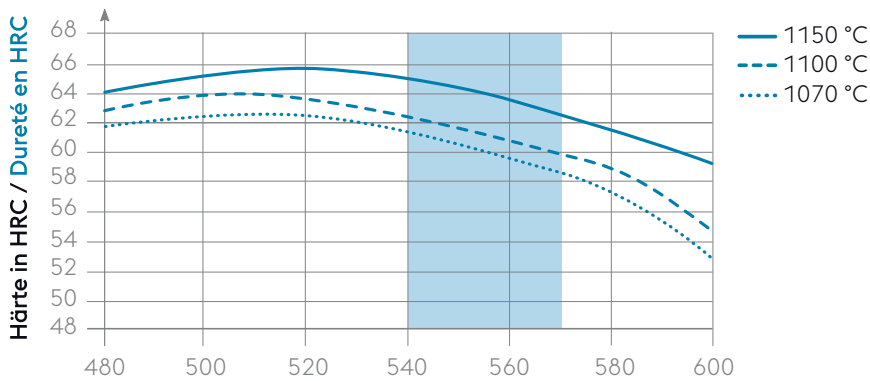
58 – 64 HRC

État de livraison

recuit doux (dureté max. 280 HB)

Anlass-Schaubild / Diagramme de revenu

Härtetemperatur / Température de trempe



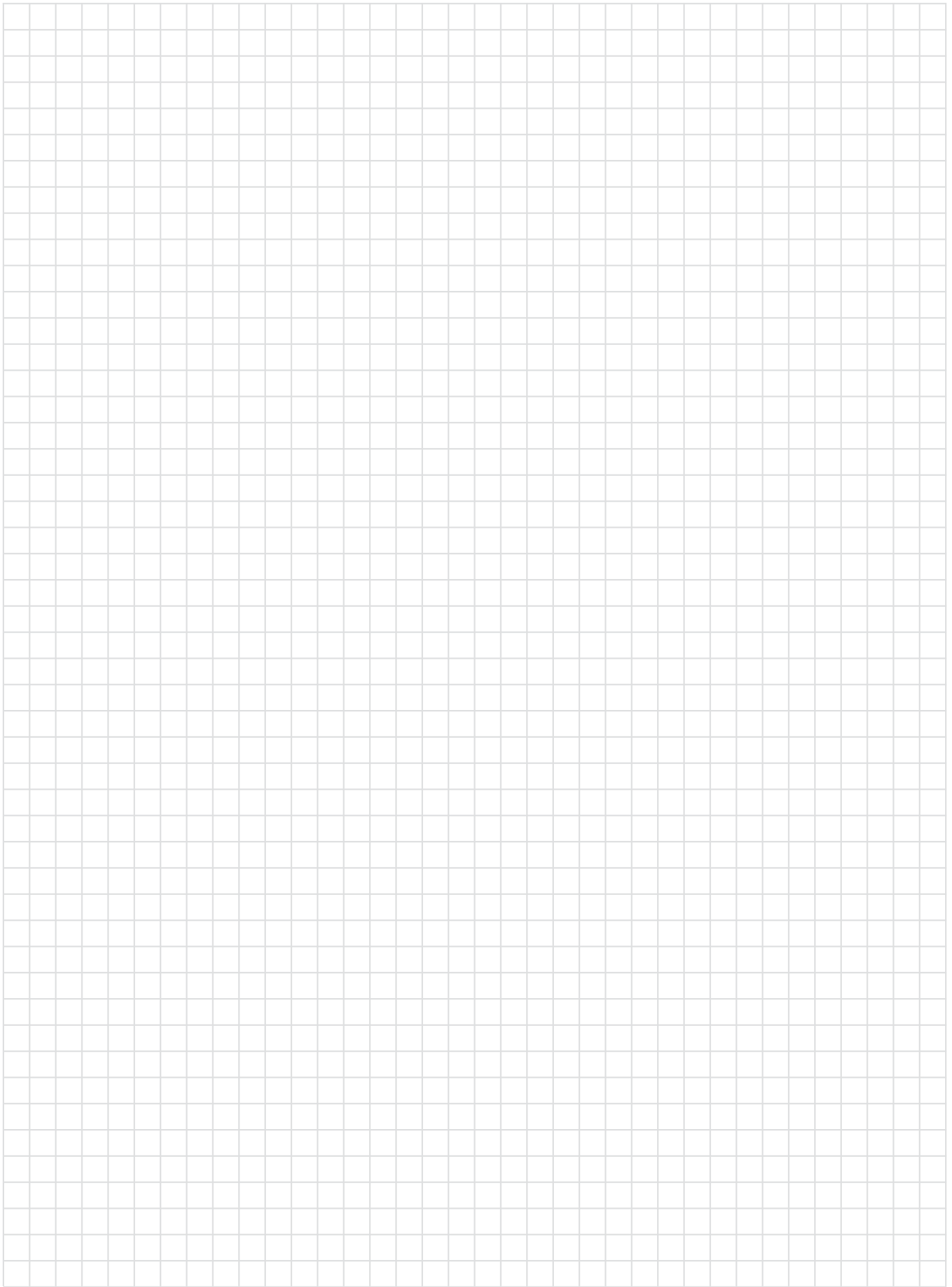
Anlasstemperatur in °C / Température de revenu en °C

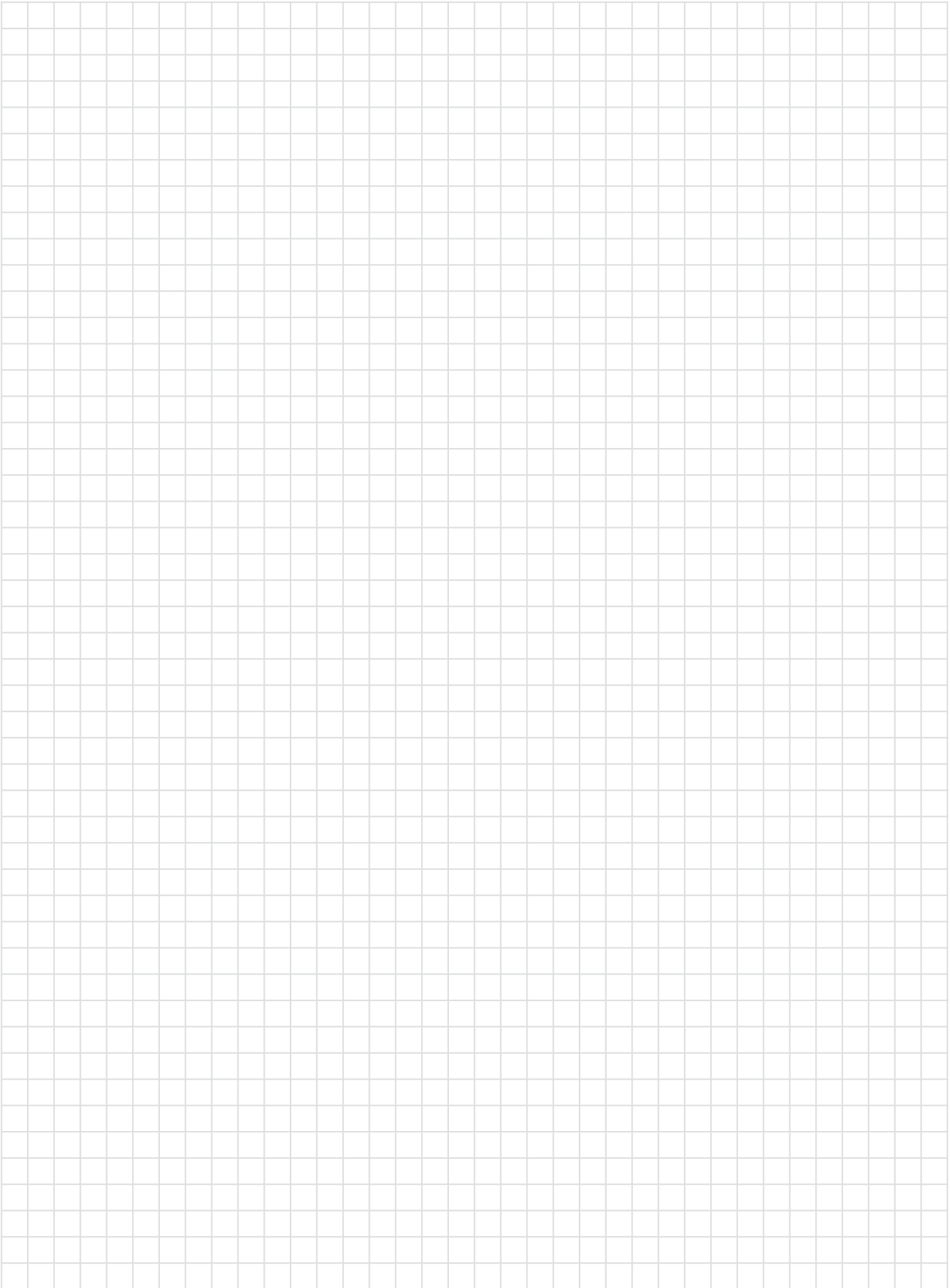
Empfohlener Anlassbereich
température de trempe recommandée

| IBO ECOMAX | geglüht, geschliffen, Länge 3 – 6 m / recuit, écaillé, longueur 3 – 6 m | | | | | | | | | |
|------------|---|------|-------------|--------------|-------|-------------|-------|------|-------------|-----|
| mm | 15.5 | 20.5 | 25.5 | 30.8 | 35.8 | 40.8 | 45.8 | 50.8 | 60.8 | 71 |
| | 81 | 91 | 101 | 121.5 | 131.5 | 141.5 | 151.5 | 162 | 182 | 202 |

| geglüht / recuit | |
|------------------|---|
| 373 x 343 mm | Gewünschte Dimensionen gesägt ab Block Dimensions souhaitées sciées à partir du bloc |

fett: ab Lager; normal: ab Werklager / **en gras: du stock;** normal: du stock d'usine
Weitere Abmessungen auf Anfrage / Autres dimensions sur demande





Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information.

Les indications données dans cette brochure n'obligent en rien et servent donc à des informations générales.

voestalpine High Performance Metals Schweiz AG

Hauptsitz
Hertistrasse 15
CH-8304 Wallisellen
T. +41 44 832 88 11
F. +41 44 832 88 00

Verkaufsbüro Genf
Rte de Chancy 48
CH-1213 Petit-Lancy
T. +41 22 879 57 80
F. +41 22 879 57 99

eifeler Swiss
Industriestrasse 2
CH-4657 Dulliken
T. +41 62 285 33 80
F. +41 62 285 33 88

www.voestalpine.com/hpm/schweiz

voestalpine
ONE STEP AHEAD.