

Rundstahl IBO ECOMAX

Durchmesser mm

41	51	55	61	71	76	81	86	91	101	106	111,5	121,5	131,5	151,5
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
162	182	252,5												
●	●	●												

Gewalzt oder geschmiedet, geschält bzw. überdreht.

● = bearbeitet

Rundstahl ECOBLANK

Durchmesser mm

10,3	13,5	16,5	18,5	19,5	20,5	22,5	24,5	27	31	36				
●*	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

Gewalzt, geschält, poliert, Toleranz ISO ITk11, *geschliffen.

● = bearbeitet

Flachstahl

Breite mm Dicke mm

	20,5	30,5	40,8	60,8	343										
202	■	■	■												
302,5				■											
373					■										

Gewalzt oder geschmiedet, alle Seiten entkohlungsfrei bearbeitet.

■ = bearbeitet

Normen	~ 1.3351	(DIN)	Pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit guter Warmhärte, Druckbelastbarkeit und Verschleißfestigkeit. Aufgrund der PM-Technologie besitzt der Werkstoff eine gute Zähigkeit und ausgezeichnete Verarbeitbarkeit, z.B. beste Schleifbarkeit. BÖHLER S690 MICROCLEAN der zähe Schnellarbeitsstahl für die anspruchsvolle Zerspaltung und Kaltumformung. Für Schneidräder in Massiv- und Segmentbauweise, Abwälzfräser, Räumwerkzeuge aller Art und Bimetallsägebänder. Werkzeuge für höchste Druckbelastbarkeit, z.B. Feinschneiden hochfester Werkstoffe, Schneidstempel, Umformstempel und Matrizen.
	~ HS6-5-4	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

Richtanalyse [%]

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	
1,35	0,60	0,30	4,10	5,00	4,10	5,90	

Physikalische Eigenschaften

Temperatur [°C]	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10^{-6} m/(m.K)]		10,63	11,06	11,36	11,71	12,06	12,34	12,87
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]	20,2	21,8	23,3	24,9	25,8	26,1	26,6	28,1
spezifische Wärme [J/(kg.K)]	436	461	491	533	578	630	715	873
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm ² /m]	0,53							
E-Modul [10^3 N/mm ²]	225,4	221,4	215,4	208,7	201,0	192,1	180,9	165,0
Dichte [kg/dm ³]	7,93	7,91	7,88	7,85	7,82	7,79	7,76	7,72

Wärmebehandlung

Weichglühen

Temperatur [°C]	770	840	Haltezeit [h]	mind. 4
Härte nach Weichglühen	max. 280 HB			

Anmerkungen: Geregelter langsame Ofenabkühlung.

Spannungsarmglühen

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

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

Härten

Anmerkung: Bei hohen Zähigkeitsanforderungen und bei kompliziert geformten Werkzeugen sollte das Härten aus einer niedrigen Härtetemperatur erfolgen, bei höchsten Ansprüchen an die Verschleißbeständigkeit aus einer hohen Härtetemperatur. Bei Kaltarbeitswerkzeugen können zur weiteren Zähigkeitssteigerung auch tiefere Härtetemperaturen zum Einsatz kommen.

Anlassen: Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden mit anschließender Luftabkühlung. Dreimaliges Anlassen ist erforderlich. **1.** Anlassen und **2.** Anlassen auf die gewünschte Arbeitshärte. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen. **3.** Anlassen zum Entspannen 30–50 °C unter der höchsten Anlasstemperatur. Erreichbare Härte nach dem Anlassen 67–69 HRC.

Anmerkungen zum Vakuumhärten: Zur Vermeidung von Restaustenit und zur Einstellung eines vollständig martensitischen und hoch angelassenen Gefüges ist auf eine ausreichend hohe Abschreckgeschwindigkeit und auf ein ausreichend tiefes Abkühlen nach dem Härten und zwischen den Anlassvorgängen zu achten. Ein Härten und Anlassen in einem Wärmebehandlungszyklus ist nicht empfehlenswert.

ZTU- und Anlassschaubild für kontinuierliche Abkühlung

