

### Blankstahl

Durchmesser mm

2,75	3,13	3,3	3,75	4,13	4,25	4,4	4,75	5,13	5,2	5,63	6,23	6,3	6,7	7
●	●*	●	●	●*	●	●	●	●*	●	●*	●*	●*	●*	●*
7,2	8,3	8,35	8,75	9,2	9,75	10,3	10,4	10,75	11,2	11,4	11,75	12,43	12,75	
●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	●*	

Entkohlungsfrei gezogen, Toleranz ISO ITh9, nach DIN EN 10278, \*geschliffen.

● = bearbeitet

### Rundstahl IBO ECOMAX

Durchmesser mm

41	42	49	51	52	55	58	61	65	71	76	82	86	91	92
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
96	101	102	106	111	113	116	121,5	123	126	131,5	141,5	143	151,5	162
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
172	182	192	202	206	222	232	252,5	302,5	323	353				
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

Gewalzt oder geschmiedet, geschält bzw. überdreht.

● = bearbeitet

### Rundstahl ECOBLANK

Durchmesser mm

12,3	13,5	14,5	15	15,5	16,5	17	18,5	19	20,5	21	22,5	24,5	25,5	26
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
28	30,5	32	34	36	39									
●	●	●	●	●	●									

Gewalzt, geschält, poliert, Toleranz ISO ITk11.

● = bearbeitet

### Flachstahl

Breite mm Dicke mm

	15,5	20,5	26,5	30,5	30,8	40,8	50,8	60,8	343					
202	■	■		■		■		■						
302,5			■		■	■	■	■						
373									■					

Gewalzt oder geschmiedet, alle Seiten entkohlungsfrei bearbeitet.

■ = bearbeitet

### Bleche

Breite mm Dicke mm

	1,5	1,8	2	2,5	3	3,55	4,35	5	6,8	8,4	15,5	20,4	20,5	25,5	30,4	30,5	35,4	40,4	50,5	60,5	70,5	
500												■*			■*		■*	■*				
800	■	■	■	■	■	■			■	■												
950								■														
1000												■*	■*	■*		■*			■*	■*	■*	

Kreuzgewalzt, Oberfläche sandgestrahlt, Flächen gefräst mit Tol. + 0,5/-0 mm, Oberflächenrauigkeit Ra max. 2,5 µm, Kanten gesägt, \*gefräste Bleche. Die Länge der Bleche ist variabel. Zuschnitte sind auf Anfrage möglich.

■ = bearbeitet

Normen	–	(DIN)	<b>BÖHLER S390 MICROCLEAN</b> ist ein pulvermetallurgisch hergestellter Schnellarbeitsstahl mit guter Warmhärte, Druckbelastbarkeit und Verschleißfestigkeit. Aufgrund der PM-Technologie gute Zähigkeit und ausgezeichnete Verarbeitbarkeit, z.B. beste Schleifbarkeit. Diese Güte ist unser PM-Stahl mit vielen positiven Gebrauchseigenschaften. Ob Spiralbohrer, Gewindebohrer, Fräser, Räumwerkzeug oder Kaltarbeitsanwendung der <b>BÖHLER S390 MICROCLEAN</b> bringt immer seine Leistung.
	–	(EN)	
Lieferzustand	weichgeglüht		

**Richtanalyse [%]**

C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
1,64	0,50	0,30	4,80	2,00	4,80	10,40	8,00

**Physikalische Eigenschaften**

Temperatur [°C]	20	100	200	300	400	500	600	700
Wärmeausdehnung [10 <sup>-6</sup> m/(m.K)]		9,88	10,28	10,57	10,89	11,23	11,52	11,91
Wärmeleitfähigkeit [W/(m.K)]		17,1	19,0	21,1	22,9	24,3	26,4	28,5
spezifische Wärme [J/(kg.K)]		418	442	474	509	547	662	762
spez. elektr. Widerstand [Ohm.mm <sup>2</sup> /m]		0,61						
E-Modul [10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ]		230,6	226,8	221,0	214,3	207,1	198,5	161,9
Dichte [kg/dm <sup>3</sup> ]		8,08	8,06	8,04	8,01	7,98	7,95	7,89

**Wärmebehandlung**

**Weichglühen**

Temperatur [°C]	770	840	Haltezeit [h] mind. 4
Härte nach Weichglühen	max. 300 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]	1150	1230
Abschreckmedien	Öl	Warmbad (500-550 °C) Luft Gas

**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 65–69 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**

