



MARKENÜBERSICHT WARMARBEITSSTÄHLE  
SURVEY OF HOT WORK TOOL STEELS

---

## WARMARBEITSSTÄHLE

Als Warmarbeitsstähle bezeichnet man im allgemeinen Werkzeugstähle, die bei ihrem Einsatz eine über 200°C liegende Dauertemperatur annehmen.

Dieser Temperatur sind aus dem Arbeitsspiel herrührende Temperaturspitzen überlagert. Es kommt also durch die Berührung der Werkzeuge mit den heißen Werkstoffen während der Formgebung bei Warmarbeitsstählen zu den allgemein bei Werkzeugstählen auftretenden Beanspruchungen noch eine thermische hinzu.

Gute **Brandrissbeständigkeit** wird deshalb von Warmarbeitsstählen gefordert, um damit die Bildung der netzförmig an der Oberfläche angeordneten Brandrisse als Folge der häufigen Temperaturwechsel im Oberflächenbereich möglichst lange zu verzögern.

Um Warmrisse, das sind Spannungsrisse, die besonders bei Werkzeugen mit tiefen Gravuren an Querschnittsübergängen und Kanten auftreten und zum Unterschied von Brandrissen tief in das Werkzeug reichen, zu vermeiden, müssen Warmarbeitsstähle auch gute **Warmzähigkeit** aufweisen.

Bei Werkzeugen, die hohen Beanspruchungen auf Schlag, Druck oder Zug in der Wärme ausgesetzt sind, muß besonderer Wert auf hohe Festigkeit bei der jeweiligen Arbeitstemperatur gelegt werden. Wenn sich der Gefügestand durch die Wärmeeinwirkung verändert, wird die Festigkeit bei Raumtemperatur und in der Folge auch die Festigkeit bei Gebrauchstemperatur vermindert.

Hohe **Warmfestigkeit** und **Anlassbeständigkeit** sind deshalb Voraussetzung für die Formbeständigkeit.

Hoher **Warmverschleißwiderstand** ist notwendig, um ausreichende Standzeiten zu gewährleisten.

Geringe **Klebneigung** gegenüber den zu verarbeitenden Materialien, hoher **Widerstand** gegen **Erosion, Hochtemperaturkorrosion** und **Oxydation** sowie geringe **Maßänderung** bei der Wärmebehandlung, gute **Zerspanbarkeit** und unter Umständen gute **Kalteinsenbarkeit** sind weitere Anforderungen, denen Warmarbeitsstähle entsprechen müssen.

## HOT WORK TOOL STEELS

Generally the term "hot work steel" includes tool steels which adopt a constant temperature above 200°C during application.

Superimposed on the latter are peak temperatures brought about by the operational cycle.

Consequently, the use of hot work steels involves, in addition to the usual stresses which tool steels are subjected to, thermal stresses due to the contact between tools and hot materials during forming.

Hot work steels must exhibit good **heat checking resistance** in order to delay- for as long as possible - the formation of chill cracks appearing on the surface in reticulate shape as a consequence of frequent temperature changes in the surface region.

To avoid hot cracks, i. e. tension cracks developing primarily in tools with far cavities at sectional transitions and edges and extending - contrary to chill cracks- far into the tool, hot work steels also have to feature good **high temperature toughness**.

For tools subjected to high impact, pressure, or tensile stresses at elevated temperatures, special attention must be paid to high strength at the various working temperatures.

If the structural state is changed by the influence of heat, the strength at ambient temperature and consequently the strength at working temperature are reduced.

This is why good **high temperature strength** and superior **retention of hardness** are prerequisites for stability of shape.

Excellent **high temperature wear resistance** is necessary for ensuring satisfactory tool life.

Further demands that must be met by hot work steels are low **tendency to adhere** to parts being processed, high **resistance** to **erosion, high temperature corrosion** and **oxidation, dimensional stability** during heat treatment, good **machinability**, and in some cases also good **cold hobbing** properties.

## Qualitativer Vergleich der wichtigsten Eigenschaftsmerkmale

Die Tabelle soll einen Anhalt für die Auswahl von Stählen bieten.

Sie kann jedoch die unterschiedlichen Beanspruchungsverhältnisse für verschiedene Einsatzgebiete nicht berücksichtigen.

Unser technischer Beratungsdienst steht Ihnen für alle Fragen der Stahlverwendung und -verarbeitung jederzeit zur Verfügung.

## Qualitative comparison of the major steel properties

This table is intended to facilitate the steel choice.

It does not, however, take into account the various stress conditions imposed by the different types of application.

Our technical consultancy staff will be glad to assist you in any questions concerning the use and processing of steels.

BÖHLER Marke / Grade	Warmfestigkeit High temperature strength	Warmzähigkeit High temp. toughness	Warmverschleißwiderstand High temp. wear resistance	Bearbeitbarkeit Machinability
<b>BÖHLER W100</b>				
<b>BÖHLER W300</b> <b>ISODISC®</b>				
<b>BÖHLER W300</b> <b>ISOBLOC®</b>				
<b>BÖHLER W302</b> <b>ISODISC®</b>				
<b>BÖHLER W302</b> <b>ISOBLOC®</b>				
<b>BÖHLER W303</b> <b>ISODISC®</b>				
<b>BÖHLER W303</b> <b>ISOBLOC®</b>				
<b>BÖHLER W320</b> <b>ISODISC®</b>				
<b>BÖHLER W321</b> <b>ISODISC®</b>				
<b>BÖHLER W360</b> <b>ISOBLOC®</b>				
<b>BÖHLER W400</b> <b>VMR®</b>				
<b>BÖHLER W403</b> <b>VMR®</b>				
<b>BÖHLER W500</b>				
<b>BÖHLER W705</b>				
<b>BÖHLER W720</b> <b>VMR®</b>	Martensitaushärtbare Stähle (Aushärtetemperatur ca. 480°C); in dieser Form nicht mit den vergütbaren Stählen vergleichbar.			
<b>BÖHLER W722</b> <b>VMR®</b>	Maraging steels (maraging temperature about 480°C); in this form not comparable with the heat treatable steels.			
<b>BÖHLER W750</b> <b>VMR®</b>	Aushärtbarer Stahl, in dieser Form nicht mit den vergütbaren Stählen vergleichbar. / Precipitation hardening steel; in this form not comparable with the heat treatable steels.			

Marke / Grade  BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %)  Chemical composition (Average values in %)									Normen / Standards		
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W	Co	EN / DIN (DIN)	BS	AFNOR
	<b>W100</b>	0,29	0,25	0,30	2,70	--	--	0,35	8,5	--	<1.2581 > X30WCrV9-3	BH21
<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>	0,38	1,10	0,40	5,00	1,30	--	0,40	--	--	<1.2343 > X38CrMoV5-1	BH11	Z38CDV5
<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>	0,39	1,10	0,40	5,20	1,40	--	0,95	--	--	<1.2344 > X40CrMoV5-1	BH13	Z40CDV5
<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>	0,38	0,40	0,40	5,00	2,80	--	0,55	--	--	<1.2367 > X38CrMoV5-3	--	--
<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>	0,31	0,30	0,35	2,90	2,80	--	0,50	--	--	<1.2365 > 32CrMoV12-28 ( X32CrMoV3 3 )	BH10	32DCV28
<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>	0,39	0,30	0,35	2,90	2,80	--	0,65	--	2,90	~1.2885 ~X32CrMoCoV3-3-3	BH10A	(30DCKV28)
<b>W360 ISOBLOC</b>	0,50	0,20	0,25	4,50	3,00	--	0,55	--	--	--	--	--
<b>W400 VMR</b>	0,37	0,20	0,25	5,00	1,30	--	0,45	--	--	~1.2343 ~X37CrMoV5-1	~BH11	Z36CDV5 ~Z38CDV5
<b>W403 VMR</b>	0,38	0,20	0,25	5,00	2,80	--	0,65	--	--	~1.2367 ~X38CrMoV5-3	--	~Z38CDV5-3
<b>W500<sup>2)</sup></b>	0,55	0,25	0,75	1,10	0,50	1,70	0,10	--	--	<1.2714 > 56NiCrMoV7 ~1.2711 ~54NiCrMoV6	~5 (BS224)	~55NCDV7
<b>W705<sup>2)</sup></b>	0,16	0,20	0,20	10,0	5,10	--	0,50	--	10,00	<1.2886 > X15CrCoMoV10-10-5	--	--

Marke / Grade  BÖHLER	Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %)  Chemical composition (Average values in %)											
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	Co	Ti	Al	B	
	<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>	max. 0,005	max. 0,05	max. 0,10	--	5,00	18,50	--	9,00	0,70	0,10	--
<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>	max. 0,005	max. 0,05	max. 0,05	--	4,90	18,00	--	9,30	1,00	--	--	
<b>W750 VMR</b>	0,020	max. 0,20	1,40	15,00	1,30	25,00	0,30	--	2,50	0,25	0,005	

1) auch in ISOBLOC-Güte lieferbar

2) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

3) Die Mechanischen Eigenschaften gelten für Längsproben und für Abmessungen von maximal 100 mm Ø

1) also available in ISOBLOC quality

2) Special grade, for order please inquire

3) The mechanical properties apply to longitudinal specimens and to diameters of 100 mm max.

Normen / Standards							Marke / Grade
UNI	SIS	UNE	AISI	UNS	JIS	GOST	BÖHLER
X30WCrV9-3KU	--	~F5323 ~X30WCrV9	~H21	~T20821	~SKD5	3Ch2V8F	<b>W100</b>
X37CrMoV5-1KU	--	~F5317 ~X37CrMoV5	H11	T20811	SKD6	4Ch5MFS	<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>
X40CrMoV5-1-1KU	2242	F5318 X40CrMoV5	H13	T20813	SKD61	4Ch5MF1S	<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>
--	--	--	--	--	--	--	<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>
30CrMoV12-27KU	--	F5313 30CrMoV12	~H10	~T20810	SKD7	3Ch3M3F	<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>
~30CrMoCoV12 -30-12 KU	--	--	--	--	--	--	<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>
--	--	--	--	--	--	--	<b>W360 ISOBLOC</b>
~X37CrMoV5-1 KU	--	~F5317 ~X37CrMoSiV5	~H11	~T20811	~SKD6	~4Ch5MFS	<b>W400 VMR</b>
--	--	--	--	--	--	--	<b>W403 VMR</b>
56NiCrMoV7KU	--	F5307 55NiCrMoV7	~L6	~T61206	~SKT4	--	<b>W500<sup>2)</sup></b>
--	--	--	--	--	--	--	<b>W705<sup>2)</sup></b>

Normen / Standards				Marke / Grade	
EN / DIN		AISI	UNS	AFNOR	BÖHLER
<1.6354 > LW ~1.2709 ~X3NiCoMo18-9-5	(1.6358) (X2NiCoMo18-9-5) (~1.2706) (~X3NiCoMo18-8-5)	~6514 (AMS) 6521 (AMS) Marage 300	K93120	~E-Z2NKD18 (AIR)	<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>
<1.2709 > X3NiCoMoTi18-9-5		--	--	--	<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>
~1.4980 ~X5NiCrTi26-15 ~1.2779 ~X6NiCrTi26-15		~660	~S66286	~Z6NCT25 - 15	<b>W750 VMR</b>

Gegenüberstellung BÖHLER - Marke zu Normwerkstoffen gemäß größter Ähnlichkeit. Abweichungen betreffend die chemische Zusammensetzung sind mit " ~ " gekennzeichnet. < EN / DIN > die chemische Zusammensetzung der BÖHLER-Marke liegt innerhalb der Normanalysengrenzen. Grundsätzlich unterscheidet sich die BÖHLER - Marke durch eine wesentlich engere Toleranz der chemischen Zusammensetzung und damit durch verbesserte und reproduzierbare Gebrauchseigenschaften von Normwerkstoffen.

Comparison of BÖHLER grades with standard materials in order of greatest similarity. Deviations in chemical composition are indicated with " ~ ". For < EN / DIN > the chemical composition of the BÖHLER grades is within the parameters of the standards. The principal difference between BÖHLER grades and standard materials is their considerably more limited tolerances in chemical composition, and therefore their improved and reproducible applicational properties.

Marke / Grade	Warmformgebungs- temperatur °C	Weichglüh- temperatur °C	Spannungsarm- glühtemperatur °C	Härtetemperatur °C	Härtemittel °C
BÖHLER	Hot forming temperature °C	Annealing temperature °C	Stress relieving temperature °C	Hardening temperature °C	Quenchant °C
<b>W100</b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1070 - 1150°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft / Air, Vakuum / Vacuum
<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1000 - 1040°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft / Air, Vakuum / Vacuum
<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1020 - 1080°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft / Air, Vakuum / Vacuum
<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1030 - 1080°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft / Air, Vakuum / Vacuum
<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1010 - 1050°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Vakuum / Vacuum
<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	600 - 650°C	1000 - 1070°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Vakuum / Vacuum
<b>W360 ISOBLOC</b>	1100 - 900°C	750 - 800°C	650 - 700°C	ca. / aprox. 1050°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Vakuum / Vacuum
<b>W400 VMR</b>	1100 - 900°C	800 - 850°C	600 - 650°C	980 - 990°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft/Air, Vakuum/Vacuum
<b>W403 VMR</b>	1100 - 900°C	800 - 850°C	600 - 650°C	1020 - 1030°C	Öl / Oil, WB (500 - 550°C) ----- Luft/Air, Vakuum/Vacuum
<b>W500<sup>2)</sup></b>	1100 - 850°C	650 - 700°C	ca./approx. 650°C	830 - 870°C ----- 870 - 900°C	Öl / Oil ----- Luft / Air Vakuum / Vacuum
<b>W705<sup>2)</sup></b>	1150 - 950°C	720 - 740°C	600 - 650°C	1050 - 1100°C	Öl / Oil, Luft / Air, WB (500 - 550°C) Vakuum / Vacuum

Marke / Grade	Warmformgebungstemperatur °C	Lösungsglügen °C	Warmauslagern °C
BÖHLER	Hot forming temperature °C	Solution annealing temperature °C	Ageing temperature °C
<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>	1150 - 850°C	820°C Luft / Air Vakuum / Vacuum	-- ----- 430°C / Luft I / Air I ----- 480°C / Luft II / Air II
<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>	1100 - 900°C	820°C Luft / Air Vakuum / Vacuum	490°C Luft / Air
<b>W750 VMR</b>	1100 - 900°C	1000 - 1020°C / Öl / Oil, Wasser oder Luft / Water or air Vakuum / Vacuum	720 - 740°C Luft / Air

WB = Warmbad

WB = Salt bath

Härte nach dem Weichglühen HB max.  Hardness after annealing Brinell max.	Härte nach dem Härten HRC  Hardness after hardening HRC	Richtwerte für die Härte in HRC nach dem Anlassen bei °C						Marke / Grade  BÖHLER
		Average Rockwell C hardness after tempering bei °C						
		400°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	
240	48 - 52 ----- 44 - 48	50	51	52	50	46	38	W100
205	52 - 56 ----- 50 - 54	53	54	52	48	38	30	W300 ISODISC <sup>1)</sup>
205	52 - 56 ----- 50 - 54	54	55	54	50	40	32	W302 ISODISC <sup>1)</sup>
205	52 - 56 ----- 50 - 54	52	54	53	50	44	35	W303 ISODISC <sup>1)</sup>
205	52 - 56	50	51	52	50	45	36	W320 ISODISC <sup>1)</sup>
205	52 - 56	52	52	53	52	47	36	W321 ISODISC <sup>1)</sup>
205	57 - 58	--	--	57	53	--	--	W360 ISOBLOC
205	52 - 54 ----- 50 - 53	53	54	52	48	38	30	W400 VMR
205	52 - 54 ----- 50 - 53	52	54	53	50	44	35	W403 VMR
248	52 - 58 ----- 44 - 50	50 48	48 44	43 41	40 38	36 35	-- --	W500 <sup>2)</sup>
320	ca. / approx. 50	49	53	54	53	49	44	W705 <sup>2)</sup>

Wärmebehandlungs- zustand  Condition	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup>  Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	0,2-Grenze, N/mm <sup>2</sup> (Richtwerte)  0.2% proof stress, N/mm <sup>2</sup> (average values)	Bruchdehnung A <sub>5</sub> %, (Richtwerte)  Elongation at fracture A <sub>5</sub> % (average values)	Brucheinschnürung %, (Richtwerte)  Reduction of area % (average values)	Marke / Grade  BÖHLER
L / S ----- AH I / PH I ----- AH II / PH II	980 - 1130 ----- 1720 - 1870 ----- 1860 - 2260	650 ----- 1620 ----- 1815	10 ----- 8 ----- 6	60 ----- 45 ----- 40	W720 <sup>3)</sup> VMR
L / S ----- AH / PH	980 - 1100 ----- 1900 - 2100	900 ----- 1800	10 ----- 9	60 ----- 40	W722 <sup>2)</sup> VMR
L / S ----- AH / PH	-- ----- ~1050	-- ----- ~800	-- ----- ~15	-- ----- --	W750 VMR

L = Lösungsgeglüht  
AH = Ausgehärtet

S = Solution annealed  
PH = Precipitation hardened

Marke / Grade  BÖHLER	Warmfestigkeit bei erhöhten Temperaturen (Richtwerte), / Vergütefestigkeit 1600 N/mm <sup>2</sup> Average tensile properties at elevated temperatures, / Strength after hardening and tempering 1600 N/mm <sup>2</sup>							
	Zugfestigkeit / Tensile strength N/mm <sup>2</sup>				0,2-Grenze / 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup>			
	400°C	500°C	600°C	650°C	400°C	500°C	600°C	650°C
<b>W100</b>	1350	1200	950	800	1100	980	750	600
<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1300	1100	800	600	1100	900	600	400
<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1300	1100	800	600	1100	900	600	400
<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1350	1150	900	700	1150	950	700	580
<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1350	1150	900	700	1100	950	700	580
<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>	1350	1180	920	730	1120	970	720	600
<b>W360 ISOBLOC</b>	--	--	--	--	--	--	--	--
<b>W400 VMR</b>	1300	1100	800	600	1100	900	600	400
<b>W403 VMR</b>	1350	1150	900	700	1150	950	700	580
<b>W500<sup>2)</sup></b>	1200	1000	600	--	1000	750	350	--
<b>W705<sup>2)</sup></b>	1350	1200	950	750	1100	980	750	600

Marke / Grade  BÖHLER	Wärmebehandlungszustand  Condition	Kerbzugfestigkeit ( $\alpha_K = 5,6$ ) N/mm <sup>2</sup> (Richtwerte)  Notched bar tensile strength ( $\alpha_K = 5,6$ ) N/mm <sup>2</sup> (average values)	Härte HRC (Richtwerte)  Average Rockwell C hardness ( average values)	Kerbschlagarbeit (DVM), J (Richtwerte)  Impact strength (DVM), J ( average values)
<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>	L / S	--	32	48
	AH I / PH I	2300	51	24
	AH II / PH II	2450	55	21
<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>	L / S	--	--	50
	AH / PH	--	55	25
<b>W750 VMR</b>	L / S	--	max. 200 HB	--
	AH / PH	--	300 - 370 HB	~25 (ISO-V)

L = Lösungsgegüht  
AH = Ausgehärtet

S = Solution annealed  
PH = Precipitation hardened



Warmfestigkeit bei erhöhten Temperaturen (Richtwerte), / Vergütetfestigkeit 1200 N/mm <sup>2</sup>								Marke / Grade
Average tensile properties at elevated temperatures, / Strength after hardening and tempering 1200 N/mm <sup>2</sup>								
Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup> / Tensile strength N/mm <sup>2</sup>				0,2-Grenze N/mm <sup>2</sup> / 0.2% proof stress N/mm <sup>2</sup>				BÖHLER
400°C	500°C	600°C	650°C	400°C	500°C	600°C	650°C	
1100	980	730	600	900	790	530	400	W100
1000	850	580	400	800	650	420	250	W300 ISODISC <sup>1)</sup>
1000	850	580	400	800	650	420	250	W302 ISODISC <sup>1)</sup>
1080	920	660	530	870	740	490	370	W303 ISODISC <sup>1)</sup>
1050	900	650	520	850	730	480	360	W320 ISODISC <sup>1)</sup>
1100	930	680	540	880	750	500	370	W321 ISODISC <sup>1)</sup>
--	--	--	--	--	--	--	--	W360 ISOBLOC
1000	850	580	400	800	650	420	250	W400 VMR
1080	920	660	530	870	740	490	370	W403 VMR
950	700	300	--	700	500	200	--	W500 <sup>2)</sup>
1100	980	730	540	900	790	530	400	W705 <sup>2)</sup>

Dauerbiegewechselfestigkeit (N = 10 <sup>7</sup> ) N/mm <sup>2</sup> ( Richtwerte )	0,2-Grenze bei ... °C, N/mm <sup>2</sup> (Richtwerte) 0.2% proof stress at ... °C, N/mm <sup>2</sup> ( average values )					Marke / Grade
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	
Fatigue strength under reversed bending stresses (N = 10 <sup>7</sup> ) N/mm <sup>2</sup> (average values )						BÖHLER
--	--	--	--	--	--	W720 <sup>3)</sup> VMR
----- 635	----- 1520	----- 1420	----- 1325	----- 1180	----- 930	
----- 735	----- 1765	----- 1670	----- 1570	----- 1275	----- 980	
--	--	--	--	--	--	W722 <sup>2)</sup> VMR
----- 735	----- 1830	----- 1720	----- 1620	----- 1490	----- 1130	
----- -----	----- ~800 bei/at 500°C	----- ~760 bei/at 600°C	----- ~670 bei/at 700°C	----- ~340 bei/at 800°C	----- --	W750 VMR

Marke / Grade  BÖHLER	Physikalische Eigenschaften ( Richtwerte ), vergütet Physical properties (average values), hardened and tempered														
	Elastizitätsmodul Modulus of elasticity 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>			Dichte / Density kg/dm <sup>3</sup>			Wärmeleitfähigkeit / Thermal conductivity W/(m.K)								
	20°C	500°C	600°C	20°C	500°C	600°C	20°C	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C	
<b>W100</b>	215	176	165	8,40	8,24	8,20	30	--	--	--	--	31,0	30,0	--	
<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>	215	176	165	7,80	7,64	7,60	--	26,0	27,7	28,9	29,5	29,5	29,1	29,2	
<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>	215	176	165	7,80	7,64	7,60	--	24,3	26,1	27,3	27,8	27,7	27,5	27,3	
<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>	215	176	165	7,85	7,69	7,65	--	29,0	30,4	31,1	31,1	30,4	29,2	28,8	
<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>	215	176	165	7,85	7,69	7,65	30	--	--	--	--	30,1	29,7	--	
<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>	215	176	165	7,90	7,74	7,71	25	--	--	--	--	33,6	34,1	--	
<b>W360 ISOBLOC</b>	215	176	165	7,60	--	--	--	31,5	32,3	32,6	32,5	31,9	--	--	
<b>W400 VMR</b>	215	176	165	7,80	7,64	7,60	--	32,1	32,6	32,8	32,6	32,1	30,5	29,6	
<b>W403 VMR</b>	215	176	165	7,85	7,69	7,65	--	28,4	29,7	30,2	30,1	30,0	29,7	30,0	
<b>W500<sup>2)</sup></b>	215	176	165	7,80	7,64	7,60	36	--	--	--	--	36,8	36,0	--	
<b>W705<sup>2)</sup></b>	215	176	165	8,00	7,84	7,81	15	--	--	--	--	20,0	21,5	--	

Marke / Grade  BÖHLER	Physikalische Eigenschaften <sup>4)</sup> (Richtwerte) / Physical properties <sup>4)</sup> ( average values)								
	Elastizitätsmodul bei °C, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> Modulus of elasticity at °C, 10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>			Dichte bei °C, kg/dm <sup>3</sup> Density at °C, kg/dm <sup>3</sup>			Wärmeleitfähigkeit bei °C, W/(m.K) Thermal conductivity at °C, W/(m.K)		
	20°C	500°C	600°C	20°C	500°C	600°C	20°C	500°C	600°C
<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>	193	--	--	8,20	8,04	8,0	14	19	21
<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>	200	--	--	8,10	--	--	21	--	--
<b>W750 VMR</b>	208	169	159	7,95	--	--	13	--	26 bei/at 700°C

4) Ausgehärtet auf maximale Festigkeit

4) Precipitation hardened to maximum strength

Physikalische Eigenschaften ( Richtwerte ), vergütet						Marke / Grade
Physical properties (average values), hardened and tempered						
Spezifischer elektrischer Widerstand / Electric resistivity Ohm.mm <sup>2</sup> /m			Spezifische Wärme / Specific heat capacity J/(kg.K)			BÖHLER
20°C	500°C	600°C	20°C	500°C	600°C	
0,33	0,72	0,84	460	550	590	<b>W100</b>
0,52	0,86	0,96	460	550	590	<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>
0,52	0,86	0,96	460	550	590	<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>
0,50	0,84	0,94	460	550	590	<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>
0,37	0,78	0,89	460	550	590	<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>
0,50	0,84	0,94	460	550	590	<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>
0,59	--	--	--	--	--	<b>W360 ISOBLOC</b>
0,52	0,86	0,96	460	550	590	<b>W400 VMR</b>
0,50	0,84	0,94	460	550	590	<b>W403 VMR</b>
0,30	0,71	0,84	460	550	590	<b>W500<sup>2)</sup></b>
0,80	1,05	1,08	460	550	590	<b>W705<sup>2)</sup></b>

Physikalische Eigenschaften <sup>4)</sup> (Richtwerte) / Physical properties <sup>4)</sup> ( average values)						Marke / Grade
Spezifischer elektr. Widerstand bei °C / Electric resistivity at °C Ohm.mm <sup>2</sup> /m			Spezifische Wärme bei °C / Specific heat capacity at °C J/(kg.K)			
20°C	500°C	600°C	20°C	500°C	600°C	BÖHLER
0,40	0,80	0,90	460	550	590	
0,42	--	--	420	--	--	<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>
0,91	--	--	420	--	600 bei /at 0 - 800°C	<b>W750 VMR</b>

4) Ausgehärtet auf maximale Festigkeit

4) Precipitation hardened to maximum strength

Marke / Grade	Physikalische Eigenschaften ( Richtwerte ), vergütet / Physical properties (average values), hardened and tempered						
	Wärmeausdehnung zwischen 20°C und . . . °C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K) /						
	Mean coefficient of thermal expansion between 20°C and ... °C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K)						
BÖHLER	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C
<b>W100</b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>	12,0	12,5	12,7	13,0	13,2	13,4	13,7
<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W360 ISOBLOC</b>	11,1	11,5	11,9	12,3	12,8	13,2	13,6
<b>W400 VMR</b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W403 VMR</b>	11,5	12,0	12,2	12,5	12,9	13,0	13,2
<b>W500<sup>2)</sup></b>	12,5	13,1	13,4	13,9	14,0	14,3	14,5
<b>W705<sup>2)</sup></b>	12,8	13,4	13,7	14,1	14,3	14,5	14,7

Marke / Grade	Physikalische Eigenschaften <sup>4)</sup> (Richtwerte) / Physical properties <sup>4)</sup> ( average values)						
	Wärmeausdehnung zwischen 20°C und ... °C / Mean coefficient of thermal expansion between 20°C and ... °C, 10 <sup>-6</sup> m/(m.K)						
	100°C	200°C	300°C	400°C	500°C	600°C	700°C
<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>	10,2	10,8	11,0	11,4	11,8	11,8	--
<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>	10,3	10,7	11,0	11,3	11,6	--	--
<b>W750 VMR</b>	16,5	16,8	17,1	17,3	17,5	17,7	18,0

4) Ausgehärtet auf maximale Festigkeit

4) Precipitation hardened to maximum strength

<b>Verwendung</b>		<b>Marke / Grade</b> <b>BÖHLER</b>
Vornehmlich zur Verarbeitung von Schwermetalllegierungen	Hochbeanspruchte Warmarbeitswerkzeuge, wie Pressdorne, Pressmatrizen und Blockaufnehmer für das Metallrohr- und Strangpressen.	<b>W100</b>
Vornehmlich zur Verarbeitung von Leichtmetalllegierungen	Warmfließpresswerkzeuge, Druckgießwerkzeuge, Formteilpressgesenke, Gesenkeinsätze, Warmscherenmesser.  Werkzeuge für die Hohlkörperfertigung, Werkzeuge für die Schrauben-, Muttern-, Nieten- und Bolzenerzeugung.	<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>
Vornehmlich zur Verarbeitung von Schwermetalllegierungen		<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>
Zur Verarbeitung von Schwer- und Leichtmetalllegierungen	Stempeln und Matrizen für die Warm- bzw. Halbwarmverformung. Werkzeuge für Schnellschmiedpressen. Zähigkeitskritische Kaltarbeitsanwendungen. Strangpresswerkzeuge, z.B. Matrizen, Stempel, Pressdorne. Kernstifte und Einsätze in Druckgussformen. Spezifische Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung.	<b>W360 ISOBLOC</b>
Vornehmlich zur Verarbeitung von Leichtmetalllegierungen	Hochbeanspruchte Warmarbeitswerkzeuge, wie Pressdorne, Pressmatrizen und Blockaufnehmer für das Metallrohr- und Strangpressen. Warmfließpresswerkzeuge, Druckgießwerkzeuge, Formteilpressgesenke, Gesenkeinsätze, Warmscherenmesser. Werkzeuge für die Hohlkörperfertigung, Werkzeuge für die Schrauben-, Muttern-, Nieten- und Bolzenerzeugung.	<b>W400 VMR</b>
		<b>W403 VMR</b>
Gesenke bis zu größten Abmessungen, Werkzeuge für das Rohr- und Strangpressen, Formteilpressgesenke, Biege- und Prägwerkzeuge, Kunststoffformen		<b>W500<sup>2)</sup></b>
Thermisch und mechanisch hochbeanspruchte Warmarbeitswerkzeuge, hauptsächlich zur Verarbeitung von Schwer- und Leichtmetalllegierungen		<b>W705<sup>2)</sup></b>

<b>Verwendung</b>		<b>Marke / Grade</b> <b>BÖHLER</b>
Kalt- und Warmarbeitswerkzeuge für Temperaturbeanspruchungen bis ca. 450°C. Werkzeuge für hydrostatische Pressen, Kaltfließpreßwerkzeuge, Kaltstauch- und Prägwerkzeuge, Kunststoffformen, Druckgießwerkzeuge für Aluminium- und Zinklegierungen, Warmpreßwerkzeuge.		<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>
Kaltstauch- und Prägwerkzeuge, Kaltfließpresswerkzeuge, Armierungen, Scherenmesser, Kunststoffformen, Druckgießwerkzeuge für Aluminium- und Zinklegierungen, Warmpresswerkzeuge		<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>
Innenbüchsen für Blockaufnehmer und Pressscheiben für Strangpressen und Rohrpressen von Kupfer und Kupferlegierungen ( Billettemperatur höher als 750°C ).		<b>W750 VMR</b>



<b>Applications</b>		<b>Marke / Grade</b> <b>BÖHLER</b>
Primarily for the processing of heavy metal alloys	Highly stressed hot work tools, such as mandrels, dies and containers for metal tube and rod extrusion.	<b>W100</b>
Primarily for the processing of light metal alloys	Hot extrusion tools, tools for the manufacture of hollows, tools for the manufacture of screws, nuts, rivets and bolts.  Die casting tools, forming dies, die inserts, hot shear blades	<b>W300 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W302 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W303 ISODISC<sup>1)</sup></b>
Primarily for the processing of heavy metal alloys		<b>W320 ISODISC<sup>1)</sup></b>
		<b>W321 ISODISC<sup>1)</sup></b>
For the processing of heavy metal and light metal alloys	Dies and punches in warm and hot forging. Tooling for high speed presses, Toughness-critical cold work applications. Extrusion tooling, e.g. dies. Core pins and inserts in die-casting dies. Specific applications in the plastic processing sector.	<b>W360 ISOBLOC</b>
Primarily for the processing of light metal alloys	Highly stressed hot work tools, such as mandrels, dies and containers for metal tube and rod extrusion. Hot extrusion tools, tools for the manufacture of hollows, tools for the manufacture of screws, nuts, rivets and bolts.  Die casting tools, forming dies, die inserts, hot shear blades.	<b>W400 VMR</b>
		<b>W403 VMR</b>
Dies, including those of very large size; tools for rod and tube extrusion; forming dies; bending and embossing tools; plastic moulds.		<b>W500<sup>2)</sup></b>
Same as W100. The high-temperature strength of this grade can be fully utilized at temperatures above approx. 700°C, for applications such as continuous pressing of cable sheathing or hot chamber pressure die casting of magnesium alloys, which involve severe fatigue stresses, also at lower temperatures.		<b>W705<sup>2)</sup></b>

<b>Applications</b>		<b>Marke / Grade</b> <b>BÖHLER</b>
Hot and cold work tool steel for long-time service up to abt. 450°C. Tools for hydrostatic presses, cold extrusion tools, cold heading and embossing tools, moulds for the plastic industry, die casting tools for aluminium and zinc alloys, hot pressing tools, cold pilger mandrels.		<b>W720<sup>3)</sup> VMR</b>
Cold heading and embossing tools, cold extrusion tools, casings, shear plates, moulds for the plastic industry, die casting tools for aluminium and zinc alloys, hot pressing tools,		<b>W722<sup>2)</sup> VMR</b>
Liners for containers and pressure pads for the extrusion of copper and copper alloys. (billet temperature higher than 750°C.		<b>W750 VMR</b>

1) auch in ISOBLOC-Güte lieferbar

2) Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

3) Die Mechanischen Eigenschaften gelten für Längsproben und für Abmessungen von maximal 100 mm Ø

1) also available in ISOBLOC quality

2) Special grade, for order please inquire

3) The mechanical properties apply to longitudinal specimens and to diameters of 100 mm max.

Überreicht durch:  
Your partner:

---



BÖHLER EDELSTAHL GMBH & Co KG  
MARIAZELLER STRASSE 25  
POSTFACH 96  
A-8605 KAPFENBERG/AUSTRIA  
TELEFON: (+43) 3862/20-7181  
TELEFAX: (+43) 3862/20-7576  
e-mail: [info@bohler-edelstahl.com](mailto:info@bohler-edelstahl.com)  
[www.bohler-edelstahl.com](http://www.bohler-edelstahl.com)

Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten als nicht zugesagt; sie dienen vielmehr nur der allgemeinen Information. Diese Angaben sind nur dann verbindlich, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheits- oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.

The data contained in this brochure is merely for general information and therefore shall not be binding on the company. We may be bound only through a contract explicitly stipulating such data as binding. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.