

BÖHLER WERKZEUGSTÄHLE FÜR  
DIE DRUCKGIESSINDUSTRIE  
BÖHLER TOOL STEELS FOR THE  
PRESSURE DIE CASTING INDUSTRY



HOT WORK  
TOOL STEEL

## FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN FOR THE HIGHEST STANDARDS

Als weltweit einer der bedeutendsten Werkzeugstahlhersteller konzentriert sich BÖHLER auf die Lösung anspruchsvoller Kundenprobleme im Werkzeugbau. Einen Schwerpunkt dabei bilden die Werkstoffe für die Druckgießindustrie.

Ziel ist es, der Druckgießindustrie Werkzeug-Werkstoffe zu bieten, die der geforderten Kostenoptimierung und gewünschten Produktionssteigerung gerecht werden. Durch Erfahrungswerte und permanente Forschung werden die Warmarbeitsstähle ständig verbessert. In Bezug auf:

- **Homogenität**
- **Reinheitsgrad**
- **Zähigkeit**
- **Arbeitshärte**

Diese Werkstoffoptimierungen garantieren

- **Höhere Brandrissbeständigkeit**
- **Geringerer Warmverschleiß**
- **Höhere Warmfestigkeit**
- **Höhere Arbeitshärte**  
und dadurch
- **LÄNGERE WERKZEUGLEBENSDAUER.**

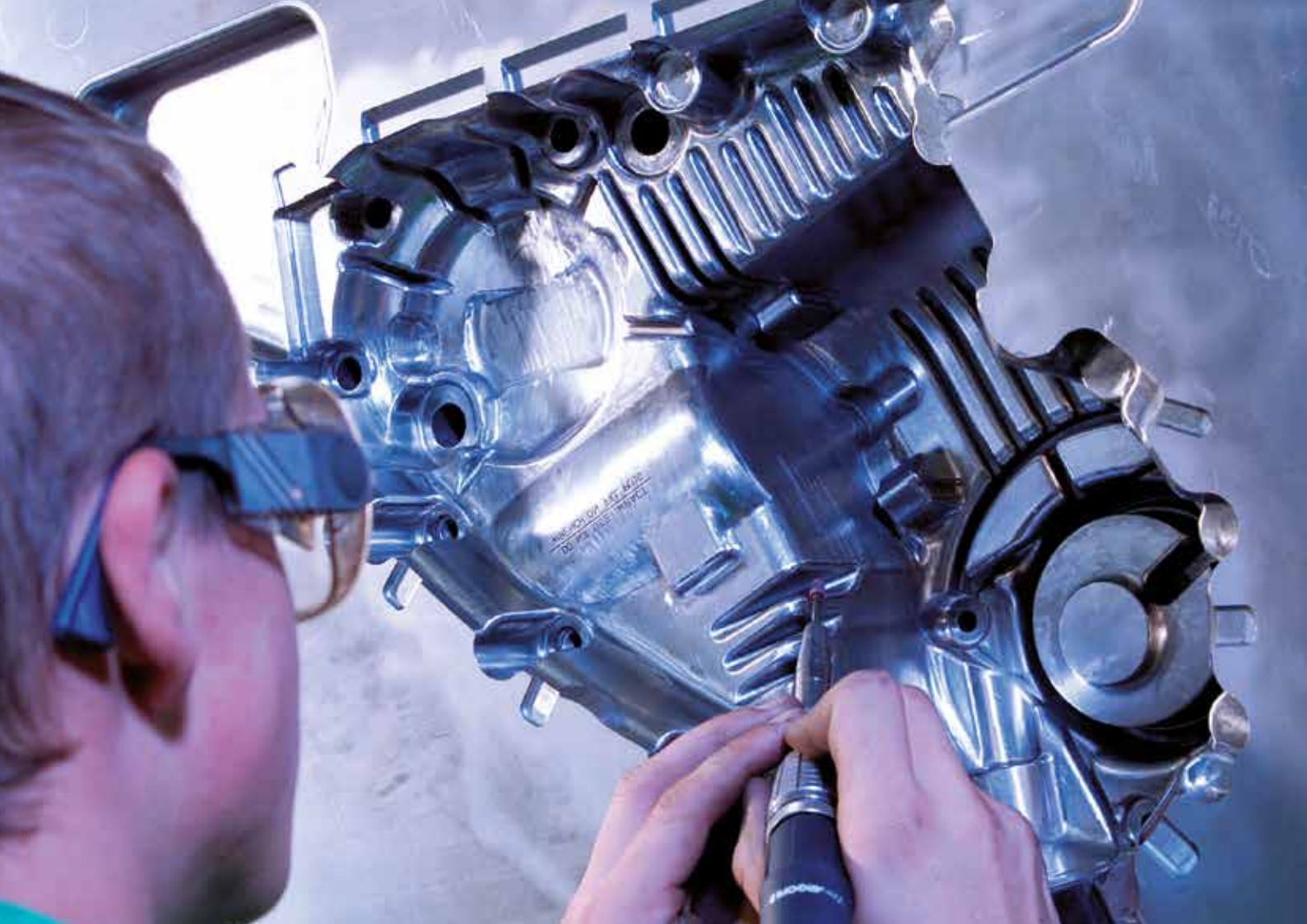
*As one of the most important producer of tool steels worldwide, BÖHLER concentrates on solving the demanding problems of its customers in tool-making. One of the main areas of emphasis is tool steel for the pressure die casting industry.*

*It is our goal to offer tool materials to the pressure die casting industry, which fulfill the demands of cost optimisation and increased production. As a result of our experience and intensive research, BÖHLER is able to constantly improve its hot work tool steels with regards to*

- *homogeneity*
- *degree of purity*
- *toughness*
- *working hardness*

*This optimised material guarantees*

- **increased heat checking resistance**
- **reduced high-temperature wear**
- **increased high-temperature strength**
- **higher working hardness**  
*and therefore*
- **LONGER TOOL LIFE.**



## UNSERE SPEZIALITÄTEN

## OUR SPECIALITIES

**Drei Schmelzgüten für die unterschiedlichsten  
Werkzeuganforderungen**  
*Three qualities for a wide area of applications*

### **ISODISC®**

- Warmarbeitsstähle konventionell
- Sonderwärmebehandelt
- *Conventional hot work tool steels*
- *Specially heat treated*

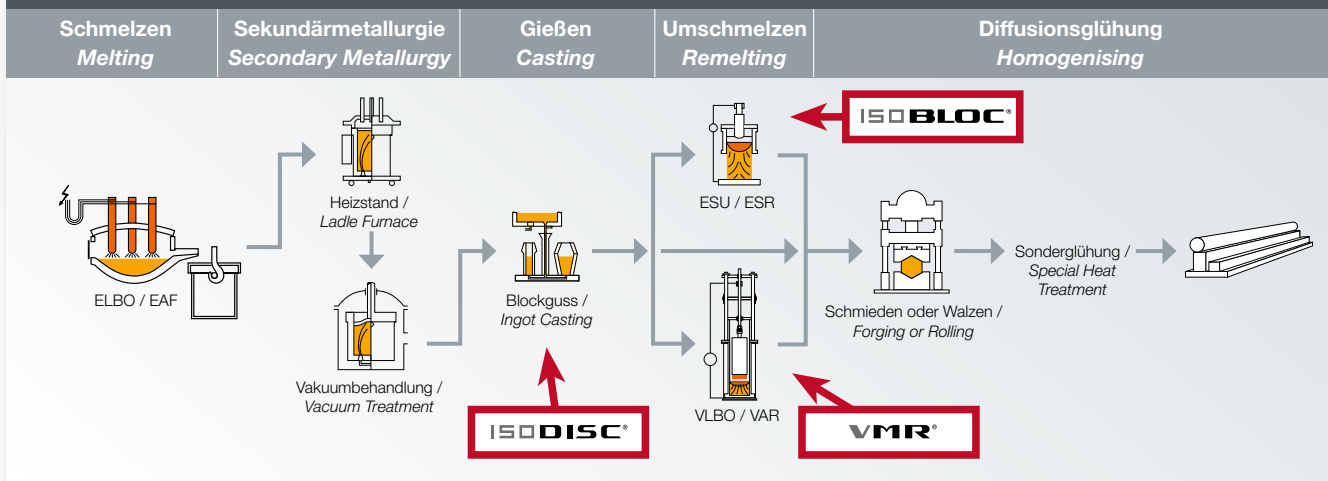
### **ISOBLOC®**

- Warmarbeitsstähle, ESU-Güte
- Sonderwärmebehandelt
- *Hot work tool steels, ESR quality*
- *Specially heat treated*

### **VMR®**

- Warmarbeitsstähle, Vakuum-Güte
- Sonderwärmebehandelt
- *Hot work tool steels, VAR quality*
- *Specially heat treated*

## Stahlherstellverfahren für BÖHLER Warmarbeitsstahl / Production routes for BÖHLER hot work tool steels



### Als Werkzeugbauer erwarten Sie:

Wirtschaftlichste Herstellung der Druckgießwerkzeuge durch

- Bereitstellung von Vormaterial für geringstmöglichen Bearbeitungsaufwand (Toleranzen, Bearbeitungszugaben)
- Einfache Bearbeitung sowie gute Zerspanbarkeit
- Sichere, einfache Wärmebehandlung
- Beste Maßbeständigkeit bei der Wärmebehandlung

### Als Druckgießer erwarten Sie:

- Hohe und gleichmäßige Standmengen
- Höchste Sicherheit gegen Ausfall in der Produktion

### Daraus ergeben sich sehr vielfältige Anforderungen an die Stähle, wie z. B.

- Hohe Temperaturwechselbeständigkeit
- Hohe Warmfestigkeit
- Hohe Anlassbeständigkeit
- Hohe Warmzähigkeit
- Hohe Warmverschleißfestigkeit
- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Geringe Klebneigung

### As a tool manufacturer you expect:

Economical production of pressure die casting tools through

- provision of raw material for minimum machining (tolerance, machining allowance)
- easy processing and good machinability
- simple, reliable heat treatment
- best dimensional stability during heat treatment

### As a die caster you expect:

- high and uniform life-times
- maximum safety against failure during operation

### As a result, many demands are made of the steel, e.g.:

- high thermal shock resistance
- high hot strength
- high retention of hardness
- high hot toughness
- high hot wear resistance
- high thermal conductivity
- low sticking tendency

# SPITZENQUALITÄT FÜR HÖCHSTE WERTSCHÖPFUNG

## TOP-QUALITY FOR ADDED VALUE

### Warum BÖHLER Warmarbeitsstähle?

Die Qualität eines Stahles ist abhängig von der chemischen Zusammensetzung, der Erschmelzungstechnologie sowie der Wärmebehandlung.

BÖHLER verfügt über modernste Erschmelzungs- und Fertigungseinrichtungen und kann somit seinen Kunden „maßgeschneiderte“ Lösungen anbieten.

### **BÖHLER hot work tool steels – why?**

*A steel's quality is dependent upon the chemical composition, the melting technology and its heat treatment.*

*BÖHLER has the most modern melting and processing equipment and can therefore offer tailor-made solutions for its customers.*

Bauteil hergestellt aus 1.2343 ESU  
Component made from 1.2343 ESR

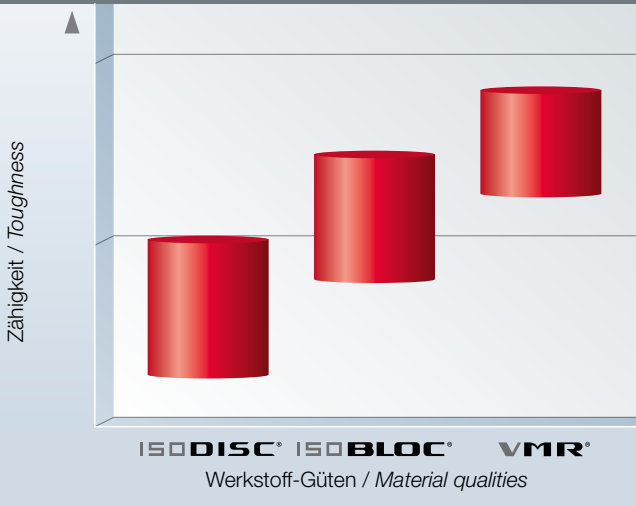


Bauteil hergestellt aus BÖHLER W400 VMR  
Component made from BÖHLER W400 VMR

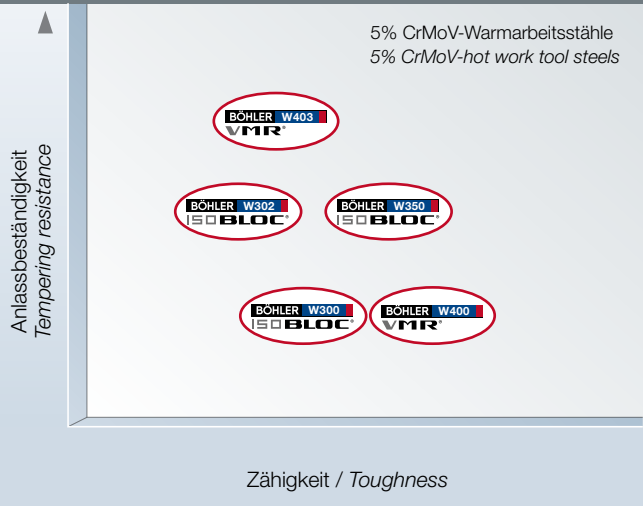




**Umschmelzverfahren vs. Zähigkeit**  
*Remelting process vs. toughness*



**Anlassbeständigkeit vs. Zähigkeit**  
*Retention of hardness vs. toughness*



# STÄHLE FÜR DRUCKGIESSWERKZEUGE STEELS FOR PRESSURE DIE CASTING TOOLS

BÖHLER Marke BÖHLER grade	Legierungstyp / Type of alloy %				Sonstige Others	Normen / Standard	
	C	Cr	Mo	V		EN / DIN	AISI
<b>BÖHLER W300</b> <sup>1)</sup>	0,38	5,00	1,30	0,40	Si = 1,10	< 1.2343 > X 38 CrMoV 5 1	H11
<b>BÖHLER W400</b> <b>VMR</b> ®	0,36	5,00	1,30	0,45	Si = 0,20	~ 1.2343	~ H11
<b>BÖHLER W302</b> <sup>1)</sup>	0,39	5,20	1,40	0,95	Si = 1,10	< 1.2344 > X 40 CrMoV 5 1	H13
<b>BÖHLER W303</b> <sup>1)</sup>	0,38	5,00	2,80	0,55	–	< 1.2367 > X 38 CrMoV 5 3	–
<b>BÖHLER W403</b> <b>VMR</b> ®	0,38	5,00	2,80	0,65	–	~ 1.2367	–
<b>BÖHLER W350</b> <b>ISO BLOC</b> ®	0,38	5,00	1,75	0,25	Si = 0,20 Mn = 0,55	–	–
<b>BÖHLER W360</b> <b>ISO BLOC</b> ®	0,50	4,50	3,00	0,60	Si = 0,20	–	–
<b>BÖHLER W320</b>	0,31	2,90	2,70	0,50	–	< 1.2365 > 32CrMoV12 28 (X 32 CrMoV 3 3)	~ H10
<b>BÖHLER W321</b>	0,39	2,90	2,70	0,55	Co = 2,60	~ 1.2885 X 32 CrMoCoV 3 3 3	–
<b>BÖHLER W720</b> <b>VMR</b> ®	max. 0,005	–	5,00	–	Ni = 18,50 Co = 9,00 Ti = 0,70 Al = 0,10	~ 1.2706 ~ X 3 NiCoMo 18 8 5 ~ 1.6358 ~ X 2 NiCoMo 18 9 5	K93120 (UNS)

Nähere Angaben über diese Stähle bitten wir unseren Einzelmarkenbeschreibungen zu entnehmen. /  
Further details regarding these steels can be found in the data sheet for each steel.

<sup>1)</sup> Konventionelle Güte als ISODISC, ESU-Güte als ISOBLOC lieferbar. / Conventional quality available as ISODISC, ESR quality available as ISOBLOC.



## Stahleinsatzliste

Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrungswerte empfehlen wir folgende Werkstoffe:

## List of steel applications

Based on our years of experience, we recommend the following materials:

Name des Maschinen- / Formteiles <i>Name of the machine or tool part</i>	Verarbeitete Legierung <i>Workpiece alloy</i>	BÖHLER Marke <i>BÖHLER grade</i>	Festigkeit/Härte <i>Strength/hardness</i>
Gießkammer / <i>Casting chamber</i>	Al-Mg	<b>W300, W400, W302, W303, W403, W350</b>	44 – 48 HRC
		<b>W360</b>	50 – 56 HRC
	Cu	<b>W320, W321, W303, W403</b>	40 – 44 HRC
		<b>W360</b>	48 – 52 HRC
Gießkolben / <i>Casting piston</i>	Al-Mg	<b>W300, W400, W302, W350</b>	42 – 46 HRC
	Cu	<b>W320, W321</b>	38 – 43 HRC
		<b>W360</b>	48 – 52 HRC
	Formen und Formeneinsätze / <i>Dies and inserts</i>	Zn-Sn-Pb	<b>W300, W400, W302</b>
Al-Mg		<b>W300, W400, W302, W303, W403, W350</b>	44 – 48 HRC
Al		<b>W720</b>	~ 55 HRC
Cu		<b>W320, W321, W303, W403</b>	40 – 44 HRC
		<b>W360</b>	48 – 52 HRC
Kerne, Schieber, Schieberkerne / <i>Core, slide, sliding core</i>	Al, Mg	<b>W300, W400, W302, W303, W403, W350</b>	44 – 48 HRC
		<b>W360</b>	50 – 56 HRC
	Cu	<b>W320, W321, W303, W403</b>	40 – 44 HRC
		<b>W360</b>	48 – 52 HRC
Formrahmen / <i>Die frame</i>	–	<b>M200/M238</b>	ca. 1000 MPa
Auswerfer-Halteplatten / <i>Ejector clamping disc</i>	–	<b>1.1730 / W1</b>	650 MPa
Auswerfer / <i>Ejector</i>	–	<b>W302</b>	43 – 50 HRC
		<b>W360</b>	50 – 56 HRC

## Werkstoffeigenschaften / *Material properties*

BÖHLER Marke <i>BÖHLER grade</i>	Warmfestigkeit <i>High temperature strength</i>	Warmzähigkeit (kleines Werkzeug) <i>High temperature toughness (small tool)</i>	Zähigkeit im Werkzeug (großes Werkzeug) <i>Toughness in tool (big tool)</i>	Bearbeitbarkeit <i>Machinability</i>
<b>BÖHLER W300</b> ISODISC®	★★	★★★★	★★	★★★★★
<b>BÖHLER W300</b> ISO BLOC®	★★	★★★★★	★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W302</b> ISODISC®	★★★★	★★★★	★★	★★★★★
<b>BÖHLER W302</b> ISO BLOC®	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W303</b> ISODISC®	★★★★★	★★★★	★★	★★★★★
<b>BÖHLER W350</b> ISO BLOC®	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W360</b> ISO BLOC®	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W400</b> VMR®	★★	★★★★★	★★★★	★★★★★
<b>BÖHLER W403</b> VMR®	★★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★★

# BEHANDLUNG UND WARTUNG DER WERKZEUGE TOOL TREATMENT AND MAINTENANCE

## **Vorwärmen**

Höchste Leistung der Druckgießwerkzeuge kann nur durch eine fachgemäße Behandlung vor dem Einbau und während des Einsatzes erzielt werden. Um die stoßartige Wärmebelastung durch das eingepresste heiße Metall und damit auch die Brandrissbildung zu verringern, müssen die Formen entsprechend den Schmelztemperaturen des zu verarbeitenden Materials sorgfältig vorgewärmt werden.

In der Regel gelten folgende Richtwerte:

- für niedrige schmelzende Legierungen 150 – 200 °C
- für Leichtmetalllegierungen 250 – 300 °C
- für hochschmelzende Legierungen 300 – 350 °C

Das Vorwärmen der Formen muss langsam und durchgreifend erfolgen.

## **Kühlung**

Bei großen Formen, vor allem bei der Verarbeitung von hochschmelzenden Legierungen, ist es notwendig, die Wärme durch entsprechende Kühlung abzuleiten, damit die Formtemperatur nicht zu hoch ansteigt. Die Kühlflüssigkeitsmenge soll der Schussfolge in der Weise angepasst werden, dass die Formtemperatur (gewählte Vorwärmtemperatur) annähernd konstant bleibt.

Bei Arbeitsunterbrechungen, größeren Pausen usw. ist die Kühlung abzustellen. Das Werkzeug muss entweder warmgehalten oder langsam abgekühlt werden. Eine zu rasche Abkühlung darf nicht erfolgen, um Spannungsrisse zu verhindern. Die Formen müssen laufend gereinigt und Rückstände des Gießmaterials entfernt werden, um Beschädigungen der Druckgießformen zu vermeiden.



### **Preheating**

Maximum efficiency of the pressure die casting tool can only be obtained with correct treatment both prior to installation and during operation. In order to reduce the jolting thermal stresses from the hot metal which is being processed, and thereby reduce heat checking, the dies must be carefully preheated according to the melting temperatures of the material to be processed.

As a rule the following approximate values can be used:

- for alloys with a low melting point 150 – 200 °C
- for light-metal alloys 250 – 300 °C
- for alloys with a high melting point 300 – 350 °C

Preheating of the dies has to be carried out slowly and thoroughly.

### **Cooling**

For larger dies, above all when processing high-melting-point alloys, it is necessary to conduct the heat away through appropriate cooling channels to prevent the temperature of the die from becoming too high. The amount of cooling medium should be matched to the shot sequence in such a way as to ensure that the temperature of the die (the preheating temperature chosen) remains more or less constant.

During down-time, at prolonged breaks, etc., the cooling cycle must be stopped. The tool must either be kept warm or allowed to cool down slowly. In order to avoid stress cracks, rapid cooling should not occur. The die cavities must be continuously cleaned and material residue must be removed in order to avoid damage to the pressure die casting tools.

# BEHANDLUNG UND WARTUNG DER WERKZEUGE TOOL TREATMENT AND MAINTENANCE

## Entspannen

Die durch den Temperaturwechsel auftretenden Spannungen sind von Zeit zu Zeit durch ein entsprechendes Anlassen abzubauen. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass durch ein Zwischenentspannen eine günstige Standmengenbeeinflussung erzielt wird. Dieses Entspannen soll mehrstündig bei einer Temperatur, die ca. 30 – 50 °C unter der höchsten verwendeten Anlasstemperatur liegt, mit nachfolgender Ofenkühlung, vorgenommen werden (siehe Anlassschaubild in der BÖHLER Werkstoffblätter).

Das erste Anlassen empfehlen wir nach 1000 – 5000 Schuss, die folgenden Anlassbehandlungen sind nach jeweils 1/5 der zu erwartenden Standzeit vorzunehmen. Nach dem Ausbau von Werkzeugen, die auf Lager gelegt werden, ist ein Reinigen und entspannendes Anlassen ebenfalls empfehlenswert. Durch Verwendung geeigneter Formtrennmittel kann vor allem das Kleben der Gussstücke in der Form wesentlich vermindert werden.

Bei der Herstellung von Druckgießformteilen soll eine möglichst glatte (polierte) Oberfläche angestrebt werden, da durch eine hohe Oberflächengüte höhere Schusszahlen erreicht werden können.

Es ist zu empfehlen, die Druckgießform nicht metallisch blank, sondern mit der beim Anlassen entstandenen Oxydschicht zu verwenden, da ihre Klebneigung dadurch verringert wird. Eine Oberflächenbehandlung, wie z. B. Nitrieren verbessert die Verschleißbeständigkeit und verringert auch die Klebneigung. Eine Nitriertiefe von ca. 0,05 mm hat sich erfahrungsgemäß am besten bewährt.



## **Stress relieving**

*Stresses which arise from the continual changes in temperature need to be relieved from time to time by means of an appropriate tempering treatment. Experience has shown that an intermediary stress relief improves tool life. This stress relieving treatment should take place over a period of several hours and should occur at a temperature 30 – 50 °C below the highest tempering temperature, followed by cooling in the furnace (cf. the tempering chart in the BÖHLER data sheets).*

*We recommend that the first stress relief be carried out after 1000 – 5000 shots, followed by a stress relief after every 1/5 of the total expected die life. After disassembly of tools to be kept in stock, cleaning and stress relieving is recommended. By using an appropriate release agent, adhesion of the cast pieces in the die can be greatly reduced.*

*For the production of pressure die cast parts, a surface that is as smooth (polished) as possible should be striven for, as a higher number of shots can be achieved with high surface quality.*

*It is recommended that the pressure die casting dies should not be metallically bright but should be used with the oxide layer resulting from tempering, which will reduce the tendency to adhere. A surface treatment, e.g. nitriding, improves the wear resistance and reduces the tendency to adhere. A nitriding depth of 0.05 mm has proven best.*

# LIEFERFORMEN UND SERVICE

## FORMS OF SUPPLY AND SERVICE

### Lieferformen für die Güten ISODISC, ISOBLOC und VMR *Forms of supply of ISODISC, ISOBLOC and VMR*

Abmessungen* Size ranges*		BÖHLER W300, W400, W302, W350, W403	BÖHLER W303, W320, W321, W360
Rund / Rounds	bis / up to	900 mm	650 mm
Quadrat / Squares	bis / up to	800 mm	600 mm
Flach / Flats			
Breite / Width	bis / up to	1.000 mm	1.000 mm
Fläche / Surface area	bis / up to	600.000 mm <sup>2</sup>	280.000 mm <sup>2</sup>
(Breite zu Dicke max./ width:thickness ratio, max.)(10:1)		(10:1)	

\*) Je nach Qualität verschiedene Dimensionsgrenzen.

\*) Size range available may vary according to quality required.



### **Oberflächenausführungen**

- Unbearbeitet (schwarz)
- ALLPLAN
- IBO ECOMAX
- ECOBLANK
- Blankstahl

### **Wirtschaftlichkeit Stück für Stück**

Jeder Werkstoff, jeder Zuschnitt, egal ob nur gesägt, vorgefräst – 1-, 2-, 3- oder allseitig ist möglich – und das natürlich just in time.

**Eine optimierte Lieferlogistik garantiert den schnellsten Weg zum Kunden.**

### **Surface finishes**

- *Unmachined (black)*
- ALLPLAN
- IBO ECOMAX
- ECOBLANK
- *Bright bar*

### **Economy piece for piece**

*Every material, every cut; sawn or premilled on 1, 2, 3 or all sides – and, of course, just in time.*

**Optimum delivery logistics guarantee fast delivery to the customer.**



SPECIAL STEEL FOR THE WORLD'S TOP PERFORMERS

Überreicht durch: \_\_\_\_\_

Your partner:

BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG

Mariazeller Straße 25

A-8605 Kapfenberg/Austria

Phone: +43-3862-20-71 81

Fax: +43-3862-20-75 76

E-Mail: [info@bohler-edelstahl.at](mailto:info@bohler-edelstahl.at)

[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. Messdaten sind Laborwerte und können von Praxisanalysen abweichen. 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. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*

BW 020 DE - 10.2014 - 1.000 CD - NOS