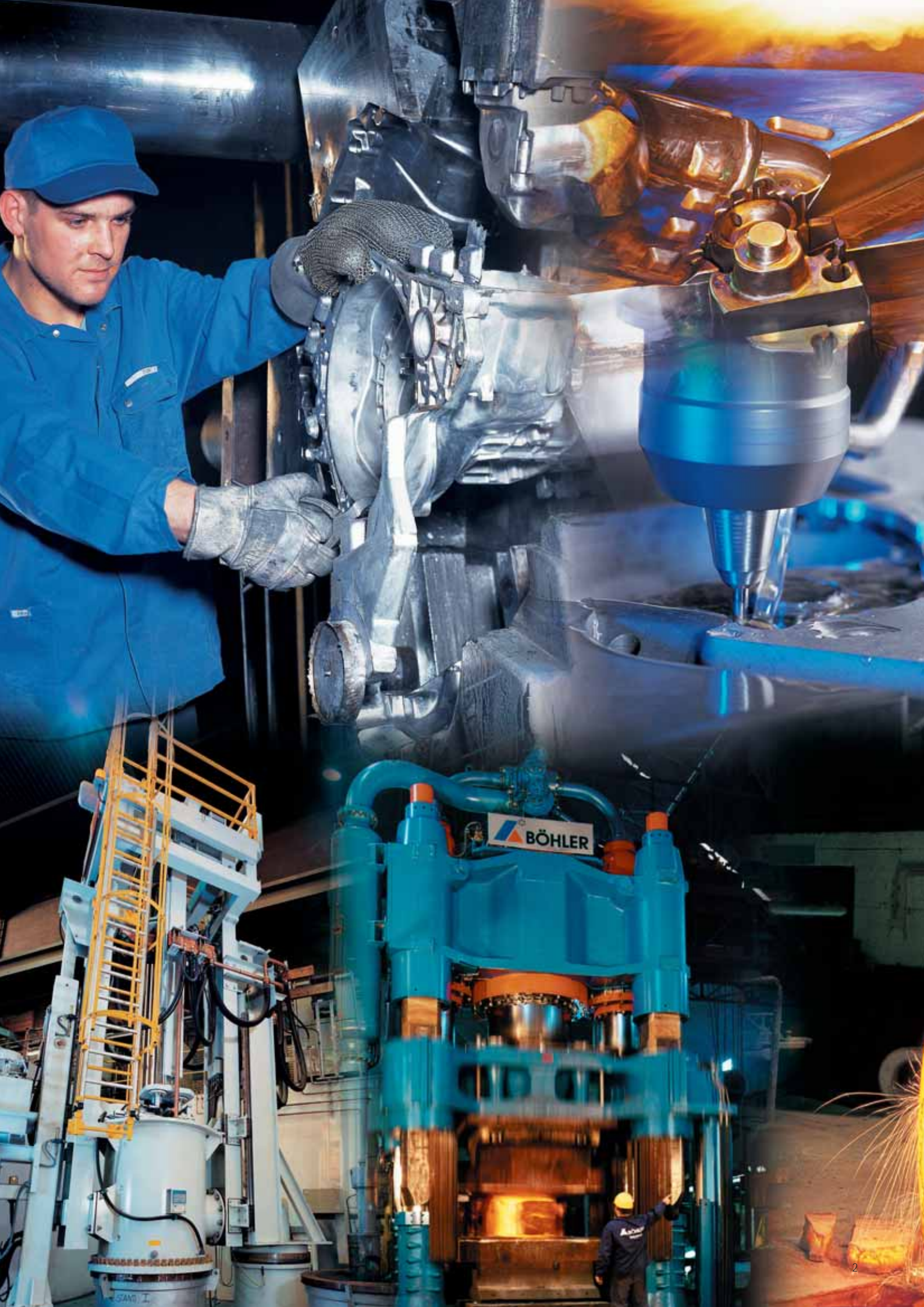




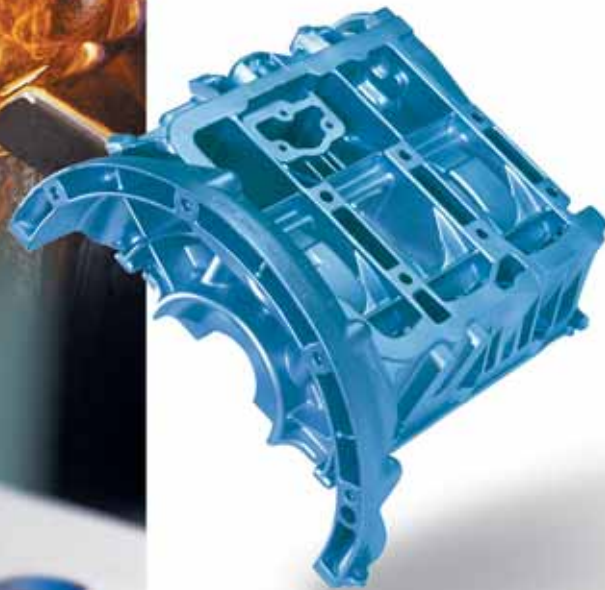
**BÖHLER WERKZEUGSTÄHLE
FÜR DIE DRUCKGIESSINDUSTRIE**

**BÖHLER TOOL STEELS FOR THE
PRESSURE DIE CASTING INDUSTRY**



BÖHLER

FÜR HÖCHSTE ANFORDERUNGEN FOR THE HIGHEST STANDARDS



Als weltweit bedeutendster 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 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

3 Schmelzgüten für spezielle Anwendungen /
3 qualities for special applications

ISODISC®

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

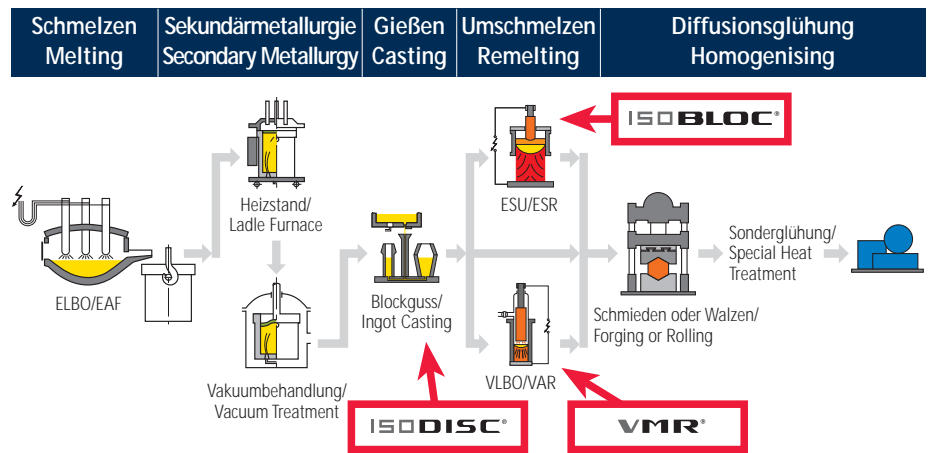
ISOBLOC®

- 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

Stahlherstellungsverfahren 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 und der Wärmebehandlung.

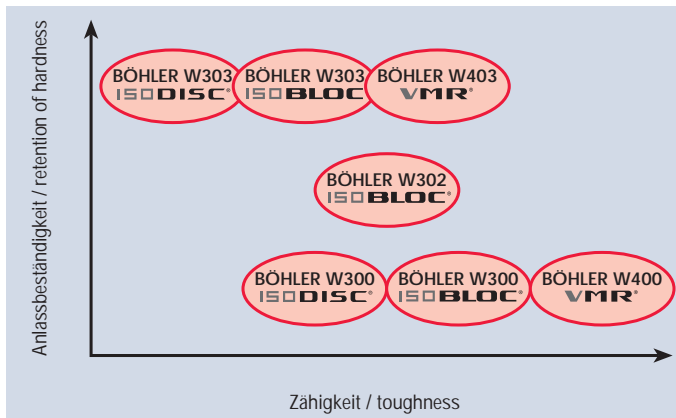
BÖHLER verfügt über modernste Erschmelzungs- und Fertigungseinrichtungen und kann somit seinen Kunden „maßgeschneiderte“ Lösungen anbieten.

BÖHLER hot work tool steels – why?

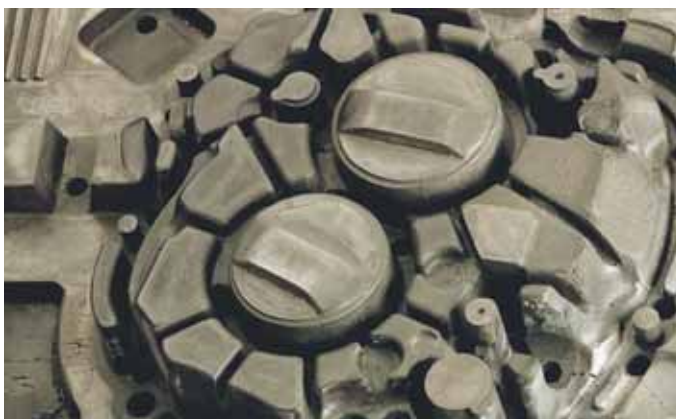
A steel's quality is dependent upon the chemical composition, the melting technology and its heat treatment.

BÖHLER has the most modern melting and processing equipment and can therefore offer tailored solutions for its customers.

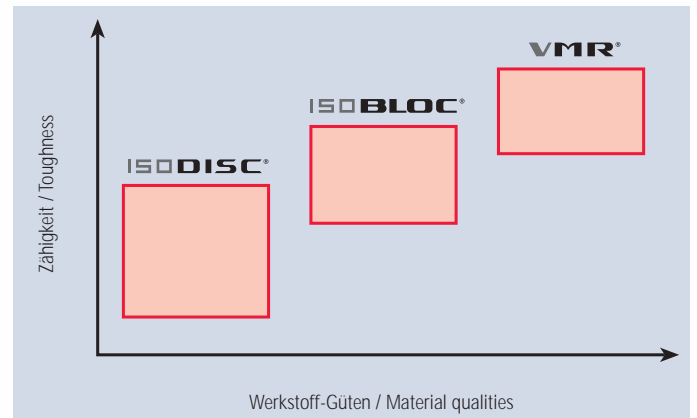
Anlassbeständigkeit vs. Zähigkeit, 5% CrMoV-Warmarbeitsstähle Retention of hardness vs. toughness, 5% CrMoV-hot work tool steels



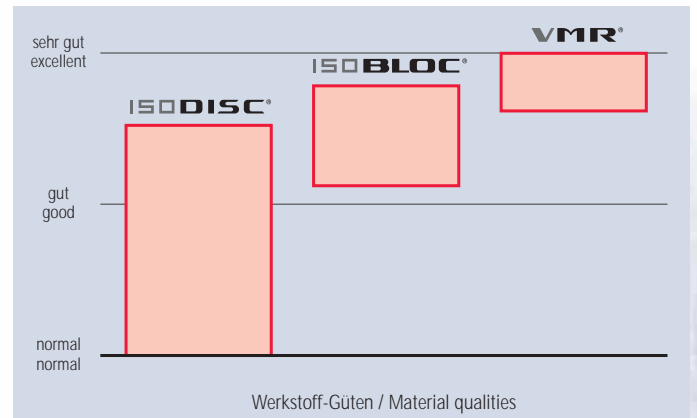
Bauteil hergestellt aus 1.2343 ESU Component made from 1.2343 ESU



Umschmelzverfahren vs. Zähigkeit Remelting process vs. toughness



Reinheitsgrad (K0 nach DIN 50602) in Abhängigkeit vom Schmelz- und Umschmelzverfahren Degree of cleanliness (K0 acc. to DIN 50602) depending on the melting and remelting process



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



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
BÖHLER W300 ¹⁾ ISODISC®	0,38	5,00	1,30	0,40	Si = 1,10	< 1.2343 > X 38 CrMoV 5 1	H11
BÖHLER W400 VMR®	0,36	5,00	1,30	0,45	Si = 0,20	~ 1.2343	~ H11
BÖHLER W302 ¹⁾ ISODISC®	0,39	5,20	1,40	0,95	Si = 1,10	< 1.2344 > X 40 CrMoV 5 1	H13
BÖHLER W303 ¹⁾ ISODISC®	0,38	5,00	2,80	0,55	–	< 1.2367 > X 38 CrMoV 5 3	–
BÖHLER W403 VMR®	0,38	5,00	2,80	0,65	–	~ 1.2367	–
BÖHLER W360 ISOBLOC®	0,50	4,50	3,00	0,60	Si = 0,20	–	–
BÖHLER W320 ISODISC®	0,31	2,90	2,70	0,50	–	< 1.2365 > 32CrMoV12 28 (X 32 CrMoV 3 3)	~ H10
BÖHLER W321 ISODISC®	0,39	2,90	2,70	0,55	Co = 2,60	~ 1.2885 X 32 CrMoCoV 3 3 3	–
BÖHLER W720 VMR®	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.

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

Werkstoffeigenschaften / Material properties

BÖHLER Marke BÖHLER grade	Warmfestigkeit High temperature strength	Warmzähigkeit High temperature toughness	Warmverschleißwiderstand High temp. wear resistance	Bearbeitbarkeit Machinability
BÖHLER W300 ISODISC®	★★	★★★	★★	★★★★★
BÖHLER W300 ISOBLOC®	★★	★★★★★	★★	★★★★★
BÖHLER W302 ISODISC®	★★★	★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W302 ISOBLOC®	★★★	★★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W303 ISODISC®	★★★★	★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W303 ISOBLOC®	★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC®	★★★★★	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W400 VMR®	★★	★★★★★	★★	★★★★
BÖHLER W403 VMR®	★★★★	★★★★★	★★★★	★★★★
BÖHLER W720 VMR®	Martensitaushärtbare Stähle; in dieser Form nicht mit den vergütbaren Stählen vergleichbar. / Maraging steels, in this form not comparable with the heat treatable steels.			

VIelfältigste Materialanforderungen

DIVERSE MATERIAL REQUIREMENTS



Stahleinsatzliste / List of steel applications

Aufgrund jahrzehntelanger Erfahrungswerte empfehlen wir folgende Werkstoffe / Based on our years of experience, we recommend the following materials:

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

BEHANDLUNG UND WARTUNG DER WERKZEUGE FÜR BESTE WERKSTÜCKQUALITÄT



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

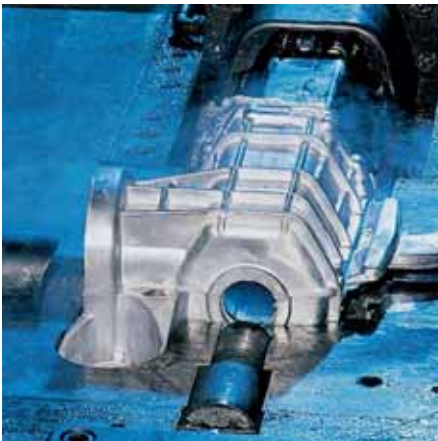
Das Vorwärmen der Formen muss langsam und durchgreifend erfolgen.

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.



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.

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.

TOOL TREATMENT AND MAINTENANCE FOR THE BEST WORKPIECE QUALITY

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 Werkstoffblättern). 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 entspannen des Anlasses 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 Güte **ISO DISC**, **ISO BLOC**® und **VMR**® Forms of supply of **ISO DISC**, **ISO BLOC**® and **VMR**®

Abmessungen* Size ranges*		BÖHLER W300, W400, W302, W403	BÖHLER W303, W320, W321
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 ²	280.000 mm ²
(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

Surface finishes

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

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.

Economy piece for piece

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

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

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



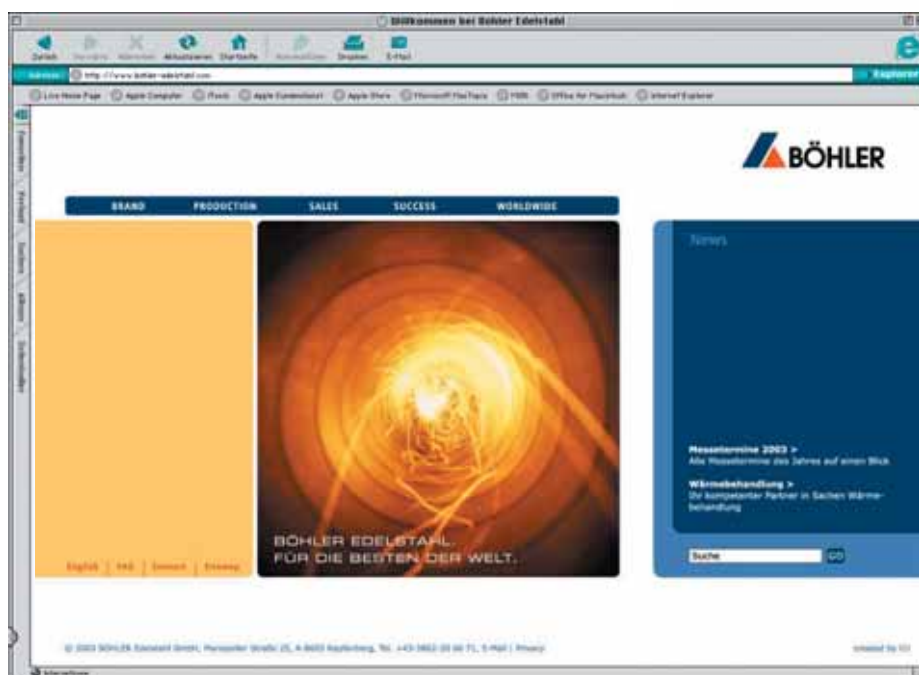
TECHNISCHE DETAILS

TECHNICAL DETAILS

Nähere technische Informationen zu BÖHLER
Werkzeugstählen finden Sie im Internet unter

More information on BÖHLER tool steels can be
found on the internet at

www.bohler-edelstahl.com



Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG
Mariazeller Straße 25
A-8605 Kapfenberg/Austria
Telefon: +43-3862-20-71 81
Fax: +43-3862-20-75 76
E-Mail: info@bohler-edelstahl.com
www.bohler-edelstahl.com

„Die Angaben in diesem Prospekt sind unverbindlich und gelten im Falle eines Vertragsabschlusses nicht als zugesagt. Bei diesen Angaben handelt es sich nur um Anhaltswerte, wobei diese nur dann verbindlich sind, wenn sie in einem mit uns abgeschlossenen Vertrag ausdrücklich zur Bedingung gemacht werden. Bei der Herstellung unserer Produkte werden keine gesundheitsschädigenden oder ozonschädigenden Substanzen verwendet.“

„The data contained in this brochure shall not be binding and shall, in case of a contract conclusion, not be regarded as warranted. These data shall merely constitute average values that become binding only if explicitly specified in a contract concluded with us. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.“