



WARMARBEITSSTÄHLE
FÜR DAS SCHMIEDEN
HOT WORK TOOL STEELS FOR
THE FORGING PROCESS



Schmiedeteile kommen dort zum Einsatz, wo hohe Festigkeitseigenschaften, aus unterschiedlichsten Gründen, von den Bauteilen verlangt werden. Naturgemäß können diese Eigenschaften nur von entsprechend hochfesten Werkstoffen erfüllt werden, welche wiederum beim Umformprozess hochverschleißfeste Werkzeugstähle erfordern und dabei den unterschiedlichsten Härte- und Standhaltetests standhalten müssen. Wir von BÖHLER kennen diese Anforderungen und bieten Ihnen maßgeschneiderte Warmarbeitsstähle für wirtschaftliche Werkzeuglösungen.

Forged pieces are used whenever the requirements for the mechanical properties of certain components are high. Naturally, compliance with these properties will only be able to be fulfilled by high strength materials; materials which in turn require the appropriate wear resistant tool steels during the deformation process in order to be able to meet those diverse requirements. We at BÖHLER know these requirements well and offer you custom-made hot work tool steel for your commercial needs.

Als Produzent erwarten Sie:

- hohe und gleichmäßige Standmengen
- höchste Sicherheit gegen Ausfall in der Produktion

As a forger you expect:

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

Als Werkzeugbauer erwarten Sie:

- Wirtschaftlichste Herstellung durch
- Bereitstellung von Vormaterial für geringstmöglichen Bearbeitungsaufwand (Toleranzen, Bearbeitungszugaben)
 - einfache Bearbeitung, gute Zerspanbarkeit
 - sichere, einfache Wärmebehandlung
 - beste Maßbeständigkeit bei der Wärmebehandlung

As a tool maker you expect:

- Economical production 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

Daraus ergeben sich sehr vielfältige Anforderungen:

- hohe Temperaturwechselbeständigkeit
- hohe Warmfestigkeit
- hohe Anlassbeständigkeit
- hohe Warmzähigkeit
- hoher Warmverschleißwiderstand
- gute Wärmeleitfähigkeit
- geringe Klebneigung

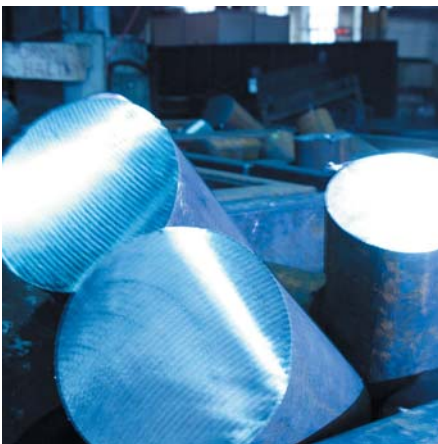
As a result, many demands on the steel are derived, such as

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

DIE AUSWAHLKRITERIEN THE SELECTION CRITERIA



Auswahl des Umformverfahrens / Selection of the forging process			
	Warm (Schmieden) hot (forging)	Halb-warm semi hot	Kalt (Fließpressen) cold (extrusion)
Prozesstemperatur / Process temperature	> 950 °C	650 – 950 °C	< 200 °C
Form / shape	beliebig / any shape desired	wo möglich rotations- symmetrisch / rotation sym- metric where possible	meist rotations- symmetrisch / mostly rotation symmetric
umzuformender Werk- stoff / forged materials	beliebig / any material desired	beliebig / any material desired	niedrig legierte Stähle (C < 0,45 %) / low alloyed steel (C < 0.45 %)
erzielbare Toleranzen / tolerances attainable	IT12 – IT16	IT9 – IT12	IT7 – IT11
erzielbare Oberflächen- qualität R / surface quality R attainable	> 100 µm	< 50 µm	< 10 µm
Wirtschaftliche Serien- größe / economical serial size	> 500 Teile / Pieces	> 10.000 Teile / Pieces	> 3.000 Teile / Pieces
Werkzeugwerkstoff / tool material	Warmarbeitsstahl / Hot work tool steel	Warm- und Schnellarbeits- stahl, Hartmetall / Hot work tool steel, high speed steel, cemented carbides	Kalt- und Schnellarbeits- stahl, Hartmetall / Cold work tool steel, high speed steel, cemented carbides
Werkzeublebensdauer / tool life	5.000 – 10.000 Teile / Pieces	10.000 – 20.000 Teile / Pieces	20.000 – 30.000 Teile / Pieces
Materialausbringung / material output	60 – 80 %	~ 85 %	85 – 90 %



Schmieden ist das spanlose Umformen von Metallen zwischen zwei Werkzeugen. Die Wahl des Werkzeugstahles richtet sich in erster Linie nach dem jeweiligen Schmiedeverfahren.

Gesekschmieden

Das Schmieden im Gesenk erfolgt mittels Schlag durch einen Hammer oder durch hohen Druck mit einer Schmiedepresse oder Schmiedemaschine.

Beim Schmieden mit einem **Hammer** befindet sich das Schmiedestück nur kurzzeitig in Kontakt mit einem Gesenk. Dadurch wird das Gesenk geringer auf Temperatur beansprucht. Die **mechanische Beanspruchung ist allerdings groß**. Es ist daher sehr wichtig, dass der verwendete Warmarbeitsstahl über gute Zähigkeitseigenschaften verfügt.

Demgegenüber erfolgt der Kontakt beim **Schmiedepressen** über einen längeren Zeitraum, wodurch es zu einer **höheren Temperaturbeanspruchung des Werkzeuges** kommt. Daher werden hier Warmarbeitsstähle auf Basis Chrom-Molybdän eingesetzt, die sich durch erhöhte Anlassbeständigkeit, Warmfestigkeit, Warmverschleißwiderstand und Warmzähigkeit auszeichnen.

Schnellschmieden

Vollautomatische Mehrstufenpressen sind Schmiedeanlagen, die in mehreren Umformstufen selbst **schwierige Formen aus schwer umformbaren Materialien** herstellen. Mit diesen Anlagen werden meist **rotationssymmetrische Teile** hergestellt. Erwärmung der Rohlinge, Zuführung, Abscheren und Umformen erfolgen vollautomatisch.

Halbwarmumformung

Unter der Bezeichnung Halbwarmumformung versteht man einen Umformvorgang, vor dem das **Werkstück so weit vorgewärmt** wird, dass bei den gegebenen Umformbedingungen eine **bleibende Verfestigung** eintritt. Diese Definition bedeutet zwar, dass die Umformung unterhalb der Rekristallisationstemperatur durchgeführt wird, doch wird der Begriff halbwarm auch für Temperaturen angewendet, die über dieser liegen. In der Praxis versteht man darunter das Umformen von Stahl im Temperaturbereich von 650 – ca. 950 °C. Diese Temperaturen liegen wesentlich unter üblichen Schmiedetemperaturen von 1100 – 1250 °C.

Forging is the non-cutting shaping of metals between two tools. The choice of tool steel is primarily determined by the respective forging process.

Drop forging

Drop forging is carried out by impacting material with a hammer or by applying a great amount of pressure with a forging press or forging machine.

When forging with a **hammer** the forging piece is only in contact with the die for a short period of time. Due to this, the die has to withstand lower temperatures. However, the **mechanical stress is high**. Thus, it is quite important for the hot work tool steel used to have very good toughness properties.

Compared with that, the contact during **forging pressing** occurs over a longer period of time, which then causes a **higher temperature strain on the tool**. Thus, in such a case hot work tool steels with a chromium-molybdenum base are used, which are singled out as having good tempering resistance, high temperature strength, hot wear resistance, and hot toughness.

Rapid forging

A fully automatic multi-stage press is forging equipment that produces even the **most difficult shapes from materials hard to deform in several stages of deformation**. This equipment mostly produces **rotation symmetric parts**. Heating the slugs, feeding, shearing and deforming take place completely automatically.

Semi hot forging

The term semi hot forging refers to a deformation process in which **the workpiece is preheated to such a point that permanent strain hardening** occurs under the given deformation conditions. This definition means that the material is deformed below the recrystallization temperature, yet the term is also used for temperatures occurring above this. In practice this is understood to be the deformation of steel in the temperature range of 650 to approx. 950 °C. These temperatures lie significantly below the conventional forging temperatures of 1100 – 1250 °C.

MASSGESCHNEIDERTE WERKZEUGWERKSTOFFE CUSTOM-MADE TOOL MATERIALS

Werkzeugstähle für das Gesenkschmieden unter einem Hammer / Tool steels for drop forging with a hammer			
Schmieden Forging	Werkzeug Tool	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand in HRC (Richtw.) Hardness in service in HRC (guide)
Gesenk / close die	Vollgesenk / die	BÖHLER W300	38 – 52
		BÖHLER W500	38 – 52
	Gesenkeinsatz / die insert	BÖHLER W300	41 – 52
		BÖHLER W302	41 – 52
		BÖHLER W303	41 – 52
		BÖHLER W360	50 – 56
		ISO BLOC [®]	
		BÖHLER W400	41 – 52
		VMR [®]	
BÖHLER W403	41 – 52		
VMR [®]			
		BÖHLER W500	38 – 52



Werkzeugstähle für das Gesenkschmieden unter einer Presse / Tool steels for drop forging in a press			
Schmieden Forging	Werkzeug Tool	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand in HRC (Richtw.) Hardness in service in HRC (guide)
Presse / open die	Vollgesenk / die	BÖHLER W300	41 – 52
		BÖHLER W302	41 – 52
		BÖHLER W320	41 – 52
		BÖHLER W303	41 – 52
		BÖHLER W360	50 – 56
		ISO BLOC [®]	
		BÖHLER W400	41 – 52
		VMR [®]	
		BÖHLER W403	41 – 52
		VMR [®]	
	BÖHLER W500	38 – 52	
	Gesenkeinsatz / die insert	BÖHLER W300	41 – 52
		BÖHLER W302	41 – 52
		BÖHLER W320	41 – 52
		BÖHLER W303	41 – 52
		BÖHLER W360	50 – 56
		ISO BLOC [®]	
		BÖHLER W400	41 – 52
		VMR [®]	
		BÖHLER W403	41 – 52
		VMR [®]	



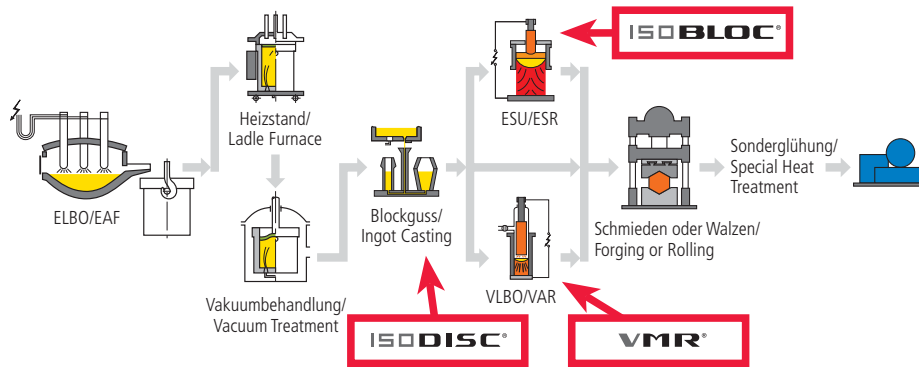
Werkzeugstähle für das Halbwarmumformen / Tool steel for semi hot forging			
Schmieden Forging	Werkzeug Tool	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand in HRC (Richtw.) Hardness in service in HRC (guide)
Schnellschmiede- maschine, Halb- warmumformung / rapid forging machine, semi hot forging	Matrize, Stempel / die, plunger, ram	BÖHLER W302	46 – 52
		BÖHLER W320	46 – 52
		BÖHLER W321	46 – 52
		BÖHLER W303	46 – 52
		BÖHLER W360	50 – 57
		ISO BLOC [®]	
		BÖHLER W403	46 – 52
		VMR [®]	



BÖHLER Marke BÖHLER grade	Legierungstyp / Type of alloy %				Sonstige Others	Normen / Standard		AISI
	C	Cr	Mo	V		EN / DIN		
BÖHLER W300	0,38	5,00	1,30	0,40	Si 1,10	< 1.2343 >	X 38 CrMoV 5 1	H11
BÖHLER W302	0,39	5,20	1,40	0,95	Si 1,10	< 1.2344 >	X 40 CrMoV 5 1	H13
BÖHLER W320	0,31	2,90	2,80	0,50	–	< 1.2365 >	X 32 CrMoV 3 3	~ H10
BÖHLER W321	0,39	2,90	2,80	0,65	Co 2,90	~ 1.2885	X 32 CrMoCoV 3 3 3	H10A
BÖHLER W303	0,38	5,00	2,80	0,55	–	< 1.2367 >	X 38 CrMoV 5 3	–
BÖHLER W500	0,55	1,10	0,50	0,10	Ni 1,70	< 1.2714 >	56 NiCrMoV 7	~ L6
BÖHLER W360 ISO BLOC®	0,50	4,50	3,00	0,60				
BÖHLER W400 VMR®	0,36	5,00	1,30	0,45	Si 0,20	~ 1.2343		~ H11
BÖHLER W403 VMR®	0,38	5,00	2,80	0,65	–	~ 1.2367		–
BÖHLER W720	max. 0,03	–	5,30	–	Ni 18,50 Co 9,00 Ti 0,60 Al 0,10	~ 1.2706 ~ 1.6358	X 3 NiCoMo 18 8 5 X 2 NiCoMo 18 9 5	K93120 (UNS)

DIE SCHMELZGÜTEN THE QUALITIES

Stahlerstellverfahren für BÖHLER Warmarbeitsstähle Production routes for BÖHLER hot work tool steels					
Schmelzen Melting	Sekundärmetallurgie Secondary Metallurgy	Gießen Casting	Umschmelzen Remelting	Umformen Forming	Wärmebehandlung Heat Treatment



3 Schmelzgüten für spezielle Anwendungen und Beanspruchungen:

ISODISC®

- Warmarbeitsstähle konventionell
- Sonderwärmebehandelt

ISOBLOC®

- Warmarbeitsstähle, ESU-Güte
- Sonderwärmebehandelt

VMR®

- Warmarbeitsstähle, Vakuum-Güte
- Sonderwärmebehandelt

3 qualities for special applications:

ISODISC®

- Conventional hot work tool steels
- Special heat treated

ISOBLOC®

- Hot work tool steels, ESR quality
- Special heat treated

VMR®

- Hot work tool steels, VAR quality
- Special heat treated

Überreicht durch: _____

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH
Mariazeller Straße 25
A-8605 Kapfenberg/Austria
Telefon: +43-3862-20-371 81
Fax: +43-3862-20-375 76
E-Mail: info@bohler-edelstahl.com
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.