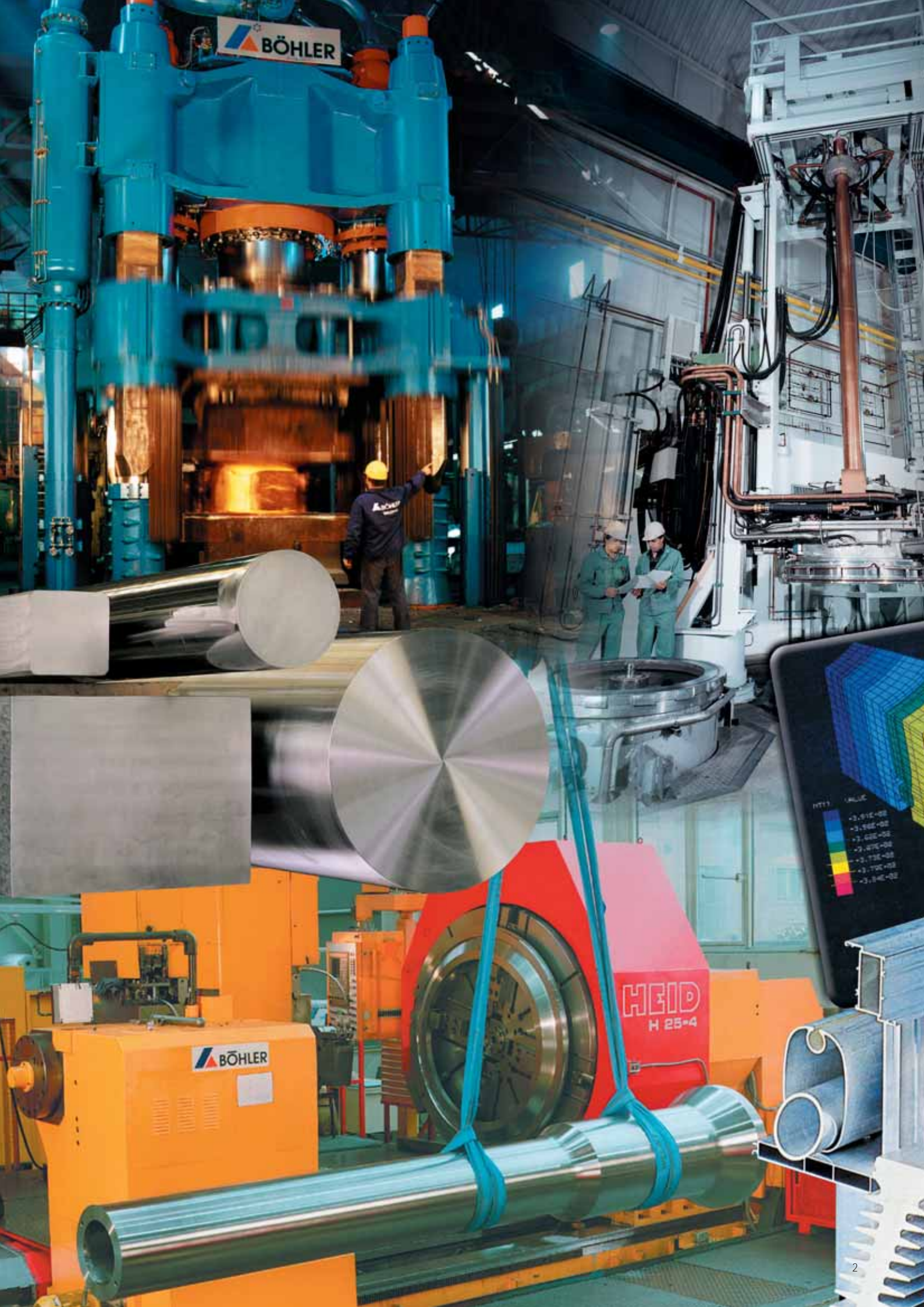


**BÖHLER EDELSTÄHLE UND WERKZEUGE  
FÜR ROHR- UND STRANGPRESSEN**

**BÖHLER SPECIAL STEELS AND TOOLS  
FOR TUBE AND ROD EXTRUSION**



**BOHLER**

**BOHLER**

**BOHLER**

**HEID**  
H 25=4

HTT1 VALUE  
-3.81E+02  
-3.68E+02  
-3.62E+02  
-3.47E+02  
-3.37E+02  
-3.17E+02  
-3.04E+02

# STEIGERN SIE DIE PRODUKTIVITÄT INCREASE YOUR PRODUCTIVITY



Höchstbelastbare Bauteile haben eines gemeinsam: einen hohen metallurgischen Reinheitsgrad. Das ist bei Werkstoffen für die Luftfahrt, die Medizintechnik, die Offshore-Industrie oder für die Energietechnik nicht anders als für extrem beanspruchte Strangpress-Werkzeuge. Als zertifizierter Hersteller von metallischen Sonderwerkstoffen für diese anspruchsvollen Branchen, wo Sicherheit an erster Stelle steht, haben wir große Erfahrung in der Umschmelztechnologie. Dieses Know-How fließt natürlich auch bei der Entwicklung und Produktion von Werkzeugstählen für die Rohr- und Strangpressindustrie ein. Das Ergebnis: maximale Werkzeugstandzeiten. Das erhöht Ihre Produktivität, senkt Ihre Stückkosten und macht Sie wettbewerbsfähiger.

Vorteile dieser Werkstoffe:

- **höchste Homogenität**
- **hoher Reinheitsgrad**
- **beste Zähigkeit**
- **hohe Arbeitshärte.**

Diese Werkstoffoptimierungen garantieren

- **höhere Brandrissbeständigkeit**
- **geringerer Warmverschleiß**
- **höhere Warmfestigkeit**
- **höhere Arbeitshärte**  
und dadurch

• **LÄNGERE WERKZEUGLEBENSDAUER.**

Highly stressed components have one thing in common – a high degree of metallurgical cleanliness. This is no true whether the material is in use in the aircraft industry, medical technology, the offshore industry, power generation or in highly stressed extrusion tooling. As a certified manufacturer of special metallic materials for these demanding industries, where safety always comes first, we have extensive experience in remelting technology. This knowledge is of course also put to good use in the development and production of tool steels for the tube and extrusion industries. The result: maximum tool life. That increases your productivity, lowers the unit costs and makes you more competitive.

Advantages of these materials:

- **excellent homogeneity**
- **high degree of cleanliness**
- **best toughness**
- **high working hardness.**

This optimisation ensures

- **increased heat checking resistance**
- **reduced hot wear**
- **increased hot strength**
- **higher working hardness**  
and therefore

• **LONGER TOOL LIFE.**

3 Schmelzgüten für spezielle Anwendungen:

3 qualities for special applications:

**ISODISC®**

- Warmarbeitsstähle konventionell
- Sonderwärmebehandelt
- Conventional hot work tool steels
- With special heat treated

**ISOBLOC®**

- Warmarbeitsstähle, ESU-Güte
- Sonderwärmebehandelt
- Hot work tool steels, ESR quality
- With special heat treated

**VMR®**

- Warmarbeitsstähle, Vakuum-Güte
- Sonderwärmebehandelt
- Hot work tool steels, VAR quality
- With special heat treated

Qualitätsmerkmale der BÖHLER Warmarbeitsstähle **ISODISC®**  
**ISOBLOC®** und **VMR®**

Quality characteristics of BÖHLER **ISODISC®** **ISOBLOC®** and  
**VMR®** hot work tool steels

	<b>ISODISC®</b>	<b>ISOBLOC®</b>	<b>VMR®</b>
Erschmelzung / Melting	EAF + LR	EAF + LR	EAF + LR
Umschmelzung / Remelting	-	ESR	VAR
Homogenisierung / Diffusion annealing	ja / yes	ja / yes	ja / yes

Der hohe Reinheitsgrad hat besonderen Einfluss auf die Homogenität und Zähigkeit der Stähle. Diese Eigenschaften gewährleisten maximale Brandrissbeständigkeit und damit längere Werkzeuglebensdauer.

The high degree of cleanliness particularly influences the homogeneity and toughness of the steels. These properties ensure maximum resistance to heat checking and therefore longer tool life.

Die Beanspruchungen beim Strangpressen sind sehr unterschiedlich. Unsere Stähle sind darauf abgestimmt und für diese unterschiedlichsten Anforderungen maßgeschneidert.

The stresses on extrusion presses vary considerably. Our steels have been specifically designed to cope with the wide range of demands placed on them.

	Mantel Mantle	Zwischenbüchse Liner holder	Innenbüchse Liner	Pressstempel Stem
Verschleißwiderstand / Wear resistance				
Warmhärte / Hot hardness				
Warmfestigkeit / Hot yield strength				
Kriechbeständigkeit / Creep resistance				
Brandrissbeständigkeit / Heat checking resistance				
Druckbeständigkeit / Compressive strength				
Warmzähigkeit / Hot toughness				

# EIN TEST DER HÄRTER NICHT SEIN KANN THE ULTIMATE TEST

## Empfohlene Stähle für Werkzeuge zum Rohr- und Strangpressen / Recommended steels for tube and rod extrusion dies and tools

BÖHLER Marke BÖHLER grade	Legierungstyp / Type of alloy %				Sonstige Others	Normen / Standard			Härte Hardness
	C	Cr	Mo	V		DIN	BS	AISI	
<b>BÖHLER W300</b> <sup>2</sup>	0,38	5,00	1,20	0,40	Si 1,10	1.2343 X 38 CrMoV 5 1	~ BH 11	H 11	205
<b>BÖHLER W400</b> <b>VMR</b> <sup>®</sup>	0,38	5,00	1,30	0,50	Si 0,20	~ 1.2343	–	~ H 11	205
<b>BÖHLER W302</b> <sup>2</sup>	0,39	5,20	1,30	0,95	Si 1,10	1.2344 X 40 CrMoV 5 1	BH 13	H 13	205
<b>BÖHLER W303</b> <sup>2</sup>	0,38	5,00	2,80	0,55	–	1.2367 X 38 CrMoV 5 3	–	–	205
<b>BÖHLER W403</b> <b>VMR</b> <sup>®</sup>	0,38	5,00	2,80	0,65	Si 0,20	~ 1.2367	–	–	205
<b>BÖHLER W310</b> <sup>1</sup>	0,39	5,00	1,30	0,45	Al 1,00		–	–	205
<b>BÖHLER W320</b> <sup>2</sup>	0,31	2,90	2,70	0,50	–	1.2365 X 32 CrMoV 3 3	BH 10	~ H 10	205
<b>BÖHLER W321</b> <sup>2</sup>	0,39	2,90	2,70	0,55	Co 2,60	~ 1.2885 X 32 CrMoCoV 3 3 3	BH 10A	–	205
<b>BÖHLER W324</b> <sup>1</sup>	0,53	3,90	6,30	0,80	W 1,00		–	–	250
<b>BÖHLER W326</b> <sup>1</sup>	0,45	1,40	0,75	0,30	–	1.2323 48 CrMoV 6 7	–	–	230
<b>BÖHLER W360</b>	0,50	4,50	3,00	0,60	–		–	–	205
<b>BÖHLER W700</b> <sup>1</sup>	0,47	4,50	0,85	1,20	Ni 12,00 W 12,00 Co 1,50	~ 1.2758 X 50 WNiCrVCo 12-12	–	–	230
<b>BÖHLER W720</b> <sup>1</sup>	0,005 max.	–	5,00	–	Ni 18,50 Co 9,00 Ti 0,70 Al 0,10	~ 1.2706 ~ X 3 NiCoMo 18 8 5	–	UNS K 93120	980-1130 N/mm <sup>2</sup>
<b>BÖHLER W750</b> <sup>1</sup>	0,025	15,00	1,30	0,30	Ni 25,00 Ti 2,50 Al 0,25 B 0,005	~ 1.2779 ~ X 6 NiCrTi 26 15	–	~ 660	220
<b>BÖHLER L901</b> <sup>1</sup>	0,04	12,50	5,80	–	Ni 42,50 Fe 35,00 Ti 3,00	2.4662 Luftfahrt-WNr. / Aircraft Wno.	HR 53	UNS N 09901	
<b>BÖHLER L718</b> <sup>1</sup>	0,02	18,00	3,00	–	Ni 52,10 Ti 0,95 Al 0,50 Nb 5,20 B 0,003 Fe 18,50	2.4668 NiCr 19 NbMo	–	UNS N 07718	20-25 HRC
<b>BÖHLER S390</b> <b>MICROCLEAN</b> <sup>®</sup>	1,64	4,80	2,00	4,80	W 10,40 Co 8,00	–	–	–	300

Bezüglich detaillierter, technischer Angaben unserer Stähle bedienen Sie sich bitte unserer ausführlichen Markenbeschreibungen unter [www.boehler-edelstahl.com](http://www.boehler-edelstahl.com).

For more technical information on our steels, please refer to the detailed data sheets which can be found at [www.boehler-edelstahl.com](http://www.boehler-edelstahl.com).

<sup>1)</sup> Sondermarke, vor Bestellung bitten wir um Rückfrage

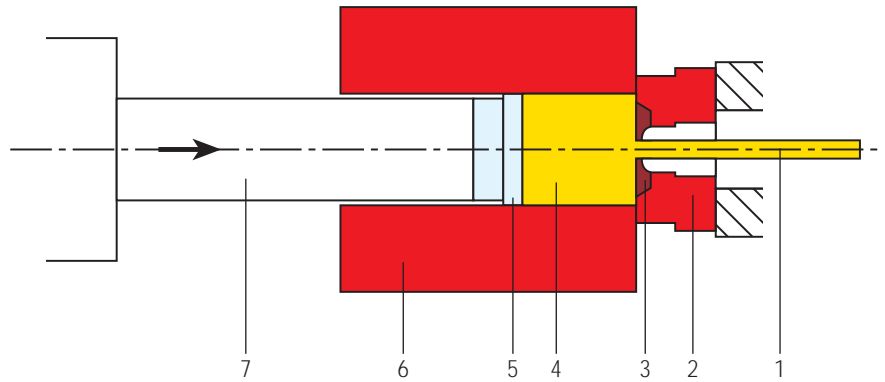
<sup>1)</sup> Special grade, please inquire prior to ordering.

<sup>2)</sup> ISODISC und ISOBLOC möglich

<sup>2)</sup> ISODISC and ISOBLOC available

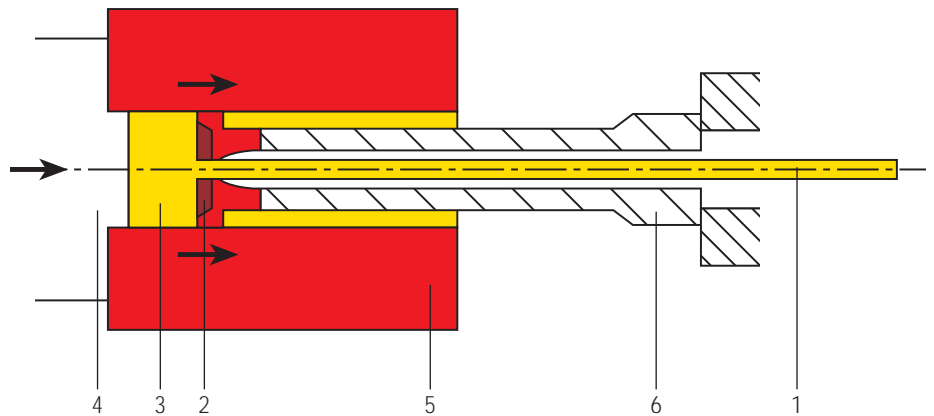
### Direktes Strangpressen / Direct extrusion

- 1 Strang / Extrusion
- 2 Matrizenhalter / Die holder
- 3 Matrize / Die
- 4 Block / Billet
- 5 Pressscheibe / Dummy block
- 6 Rezipient / Container
- 7 Stempel / Stem



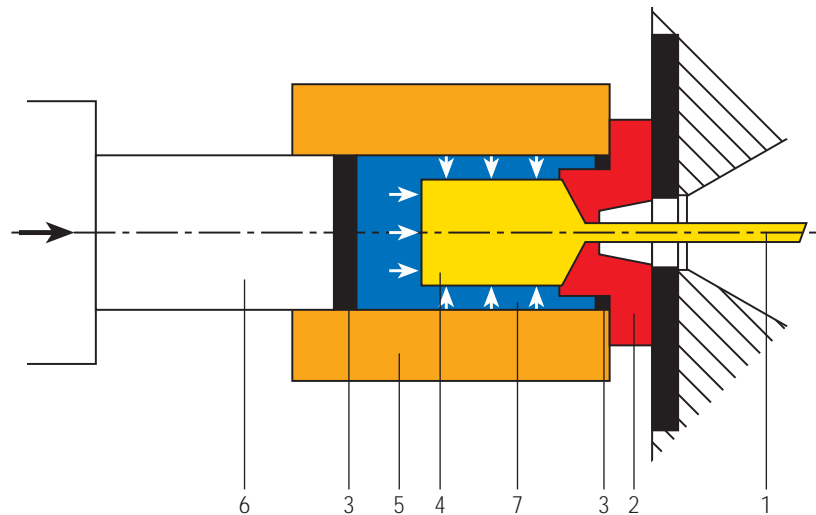
### Indirektes Strangpressen / Indirect extrusion

- 1 Strang / Extrusion
- 2 Pressscheibe mit Matrize /  
Dummy block with die
- 3 Block / Billet
- 4 Verschlussstück / Sealing plug
- 5 Rezipient / Container
- 6 Stempel / Stem



### Hydrostatisches Strangpressen / Hydrostatic extrusion

- 1 Strang / Extrusion
- 2 Matrize / Die
- 3 Dichtung / Seal
- 4 Block / Billet
- 5 Rezipient / Container
- 6 Stempel / Stem
- 7 Hydrostatikmedium / Hydrostatic medium



# DAS GRUNDPRINZIP DES STRANGPRESSENS

## EXTRUSION: THE BASIC PRINCIPLES

Das Direkt-Strangpressen ist das am häufigsten verwendete Verfahren, bei dem der zu verpressende Block vom Stempel in Richtung der Matrize gepresst wird. Die zwischen Block und Innenbüchse auftretende Reibung limitiert die Länge der Blockaufnehmer. Da die Umformung des Pressgutes immer am matrizenseitigen Ende des Blockaufnehmers erfolgt, kommt es in diesem Bereich neben erhöhten Temperaturbelastungen auch lokal zu höherem Verschleiß, sodass ein sehr einseitiges Belastungsverhältnis auftritt. Da dieses Verfahren das älteste Strangpressverfahren ist, findet man noch immer Blockaufnehmer, die keine geregelte Heizung aufweisen. Moderne Pressen sind aber auch trotz der kürzeren Blockaufnehmer mit zonengeregelten Widerstandsheizungen und teilweise auch mit Kühlungen ausgestattet.

Direct extrusion is the process used most often. Here the billet to be extruded is pressed towards and through the die by the stem. The friction arising between billet and liner limits the length of the container. Because the material to be extruded is always deformed at the die end of the container, not only does a higher thermal loading occur here but wear is also more extensive at this point, leading to a very one-sided loading situation. Since this is the oldest extrusion process, some containers without controllable heating systems are still in operation. Modern direct extrusion presses are usually equipped with a zone-controlled resistance heating system and sometimes also with a cooling system, despite the comparatively short length of the container.

---

Das Indirekt-Strangpressen hat in den letzten Jahren eine größere Bedeutung erlangt. Da bei diesem Verfahren der Blockaufnehmer mit dem Block gegen den Hohlpressstempel gedrückt wird, entfällt die Reibung zwischen Block und Innenbüchse, wodurch ein geringerer Kraftbedarf besteht und den Bau sehr langer Blockaufnehmer ermöglicht. Die daraus resultierenden längeren Presszeiten führen aber zu höheren thermischen Belastungen der Blockaufnehmerkomponenten. Da das Pressgut durch die Stempelbohrung ausgebracht wird, limitiert der Bohrungsdurchmesser die Abmessungen des Pressgutes. Um dennoch ein möglichst weites Erzeugungsprogramm zu gewährleisten, werden die Hohlstempel meist mit großen Bohrungen versehen, was eine hohe Druckbelastung der Stempel verursacht und eine sorgfältige Materialwahl erfordert.

The indirect extrusion process has gained significant importance in the last few years. In this process the container, with the billet, is pressed directly against the hollow stem, with the result that the friction between billet and liner becomes negligible thus lowering the necessary force. This enables the use of very long containers. The resulting long press times lead to higher thermal stresses in the container components. Since the extruded material must pass through the bore in the stem, the diameter of this bore limits the dimension of the extrusion which can be produced. In order to be able to produce a wide range of products despite this, the hollow stem is usually designed with a large bore which in turn leads to a high compressive stress on the stem and so necessitates careful selection of materials.

Da der Großteil der Pressen mit Blockaufnehmern länger als 1200 mm ausgestattet sind, gehören eine Mehrzonenheizung und Kühlung zur Standardausrüstung.

Most indirect presses are equipped with containers over 1200 mm in length, meaning that multi-zone heating systems and cooling systems are standard.

---

Das hydrostatische Strangpressen ist ein relativ selten eingesetztes Verfahren und wird in erster Linie für schwer herstellbare Produkte verwendet. Dieses Verfahren arbeitet meist bei sehr hohen Drücken, sodass die Blockaufnehmerkomponenten großer Materialermüdung ausgesetzt sind. Für den Werkzeugauflieferanten stellen diese Werkzeuge eine besondere Herausforderung dar und nur beste Werkstoffeigenschaften (VMR-Güte) haben sich bewährt.

Hydrostatic extrusion is a relatively rare process and is primarily used only for products which are otherwise difficult to manufacture. This process is usually operated at very high pressures so that the container components are subject to a high degree of material fatigue. These tools are a particular challenge for tooling suppliers. Our VMR qualities with the best material properties have proven to be a good solution here.

# LEICHTMETALL-LEGIERUNGEN LIGHT METAL ALLOYS

Werkzeug oder Komponente Tool or component	Verwendung Application / Use	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand (Richtw.) / Hardness in service (guide)	
			HRC <sup>I</sup>	HB <sup>II</sup>
Brücken-, Kammer- und Spiderwerkzeuge (sowie Stege und Einsätze für oben genannte Werkzeuge) / Bridge, porthole and spider dies (as well as webs and inserts for these)	für Stangen, Profile und Sonderprofile, sowie Rohre bei üblicher Beanspruchung / for rods, shapes, special shapes, and tubes subjects to normal operating conditions	<b>BÖHLER W300</b>	44 – 49	415 – 470
		<b>BÖHLER W302</b>		
	für Sonderprofile und Rohre bei hoher Beanspruchung / special shapes and tubes subject to abnormal operating conditions	<b>BÖHLER W303</b>	44 – 49	415 – 470
		<b>BÖHLER W320</b>		
Pressdorn / Mandrel	für Dorn / for mandrels	<b>BÖHLER W310</b>	48 – 54	440 – 490
		<b>BÖHLER W300</b>	46 – 50	
		<b>BÖHLER W302</b>		
Press- und Putzscheibe / Dummy block and cleaning pad	allgemeine Verwendung / general use	<b>BÖHLER W303</b>	44 – 49	415 – 470
		<b>BÖHLER W310</b>		
		<b>BÖHLER W302</b>		
Innenbüchse / Liner	üblich / normal	<b>BÖHLER W300</b>	41 – 46	380 – 440
	hoch / high	<b>BÖHLER W302</b>		
Zwischenbüchse / Liner holder	üblich / normal	<b>BÖHLER W303</b>	41 – 46	380 – 440
		<b>BÖHLER W326</b>	37 – 42	
	hoch / high	<b>BÖHLER W300</b>	37 – 42	345 – 390
		<b>BÖHLER W303</b>	41 – 46	380 – 440
Mantel / Container	üblich / normal	<b>BÖHLER W326</b>	33 – 38	310 – 360
	hoch / high	<b>BÖHLER W300</b>	35 – 40	330 – 375
Hohlstempel / Hollow stems		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
		<b>BÖHLER W302</b>		
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W720</b>	~ 52	
Pressstempel / Stems		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
		<b>BÖHLER W302</b>		
		<b>BÖHLER W720</b>	~ 52	
Matrizenhalter / Die holder		<b>BÖHLER W300</b>	40 – 48	370 – 460
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W326</b>		
Matrizenuntersatz / Backer		<b>BÖHLER W300</b>	38 – 46	350 – 440
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W326</b>		
Druckring, -platte, -topf / Pressure ring, bolster, pot		<b>BÖHLER W326</b>	38 – 46	350 – 440
Werkzeughalter, -aufnehmer / Die holder, die holder carrier		<b>BÖHLER W326</b>	35 – 44	325 – 410
Dornhalter / Mandrel holder		<b>BÖHLER W326</b>	38 – 46	350 – 440
		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
Verschlussstück / Sealing plug		<b>BÖHLER W302</b>	46 – 50	440 – 490
		<b>BÖHLER W303</b>		

I Umgerechnete und gerundete Werte nach DIN 50 150.

II Nach DIN 50 351 ist die Härteprüfung nach Brinell für metallische Werkstoffe bis zu einer Brinellhärte von höchstens 450 HB anwendbar.

I Converted and rounded values acc. to DIN 50 150.

II Acc. to DIN 50351, the Brinell hardness test may be used for metallic materials only up to a Brinell hardness of 450 HB, max.

# SCHWERMETALL-LEGIERUNGEN

## HEAVY METAL ALLOYS

Werkzeug oder Komponente Tool or component	Verwendung Application / Use	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand (Richtw.) / Hardness in service (guide)	
			HRC <sup>1)</sup>	HB <sup>1)</sup>
Brücken-, Kammer- und Spiderwerkzeuge (sowie Stege und Einsätze für oben genannte Werkzeuge) / Bridge, porthole and spider dies (as well as webs and inserts for these)	für Stangen, Profile bei üblicher Beanspruchung / for rods and shapes subject to normal operating conditions für Profile, Rohre und Drähte bei hoher Beanspruchung / for shapes, tubes and wire subject to abnormal operating conditions	<b>BÖHLER W321</b>	45 – 48	430 – 460
		<b>BÖHLER W324</b>	45 – 50	430 – 460
		<b>BÖHLER W700</b>	41 – 44	385 – 410
		<b>BÖHLER W324</b>	45 – 48	430 – 460
		<b>BÖHLER L718</b>	41 – 44	385 – 410
Pressdorn / Mandrel	bei Wasserkühlung / with water cooling	<b>BÖHLER W302</b>	46 – 49	440 – 480
		<b>BÖHLER W303</b>	44 – 46	410 – 440
		<b>BÖHLER W360</b>	52 – 55	
Press- und Putzscheibe / Dummy block and cleaning pad	bei üblicher Beanspruchung und Wasserkühlung / subject to normal operating conditions and water cooling	<b>BÖHLER W302</b>	46 – 48	440 – 480
		<b>BÖHLER W303</b>		
	bei höherer Beanspruchung und Wasserkühlung / subject to abnormal operating conditions and water cooling	<b>BÖHLER W321</b>	46 – 49	440 – 480
	bei höherer Beanspruchung und Öl- oder Luftkühlung / subject to abnormal operating conditions and oil or air cooling	<b>BÖHLER W324</b>	48 – 50	
		<b>BÖHLER W750</b>	32 – 40	300 – 370
Innenbüchse / Liner	üblich / normal	<b>BÖHLER W303</b>	41 – 45	380 – 420
	hoch / high	<b>BÖHLER W750</b>	~ 34	~ 320
		<b>BÖHLER L901</b>	34 – 40	320 – 370
Zwischenbüchse / Liner holder	üblich / normal	<b>BÖHLER W326</b>	37 – 42	345 – 390
	hoch / high	<b>BÖHLER W300</b>	37 – 42	345 – 390
		<b>BÖHLER W303</b>	41 – 46	380 – 440
Mantel / Container	üblich / normal	<b>BÖHLER W326</b>	33 – 38	310 – 360
	hoch / high	<b>BÖHLER W300</b>	35 – 40	330 – 375
Hohlstempel / Hollow stems		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
		<b>BÖHLER W302</b>		
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W360</b>	52 – 57	
Pressstempel / Stems		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
		<b>BÖHLER W303</b>		
Matrizenhalter / Die holder		<b>BÖHLER W300</b>	40 – 48	370 – 460
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W326</b>		
		<b>BÖHLER W360</b>	52 – 57	
Matrizenuntersatz / Backer		<b>BÖHLER W300</b>	38 – 46	350 – 440
		<b>BÖHLER W303</b>		
		<b>BÖHLER W326</b>		
Druckring, -platte, -topf / Pressure ring, bolster, pot		<b>BÖHLER W326</b>	38 – 46	350 – 440
Werkzeughalter, -aufnehmer / Die holder, die holder carrier		<b>BÖHLER W326</b>	35 – 44	325 – 410
Dornhalter / Mandrel holder		<b>BÖHLER W326</b>	38 – 46	350 – 440
		<b>BÖHLER W300</b>	47 – 52	450 – 520
Verschlussstück / Sealing plug		<b>BÖHLER W302</b>	46 – 50	440 – 490
		<b>BÖHLER W303</b>		

<sup>1)</sup> Auch mit Fassungen möglich.

<sup>1)</sup> May also be encased.

Werkzeug oder Komponente Tool or component	Verwendung Application / Use	BÖHLER Marke BÖHLER grade	Härte im Einbauzustand (Richtw.) / Hardness in service (guide)	
			HRC <sup>I</sup>	HB <sup>II</sup>
Brücken-, Kammer- und Spiderwerkzeuge (sowie Stege und Einsätze für oben genannte Werkzeuge) / Bridge, porthole and spider die (as well as webs and inserts for these)	für Profile und Rohre / for shapes and tubes	BÖHLER W300	44 – 49	415 – 470
		BÖHLER W302		
		BÖHLER W303		
		BÖHLER W310		
		BÖHLER W700	41 – 45	380 – 430
Pressdorn / Mandrel	allgemeine Verwendung / general use	BÖHLER W302	46 – 50	440 – 490
		BÖHLER W303		
		BÖHLER W360	52 – 57	
Press- und Putzscheibe / Dummy block and cleaning pad	allgemeine Verwendung / general use	BÖHLER W302	44 – 49	415 – 470
		BÖHLER W303		
		BÖHLER W320		
Innenbüchse / Liner	üblich / normal	BÖHLER W300	41 – 46	380 – 440
		BÖHLER W302		
		BÖHLER W303		
Zwischenbüchse / Liner holder	üblich / normal	BÖHLER W326	37 – 42	345 – 390
	hoch / high	BÖHLER W300	37 – 42	345 – 390
Mantel / Container	üblich / normal	BÖHLER W326	33 – 38	310 – 360
	hoch / high	BÖHLER W300	35 – 40	330 – 375
Hohlstempel / Hollow stems		BÖHLER W302	46 – 52	440 – 520
		BÖHLER W720	~ 55	~ 570
Pressstempel / Stems		BÖHLER W300	47 – 52	450 – 520
		BÖHLER W302		
		BÖHLER W720	~ 52	~ 570
Matrizenhalter / Die holder		BÖHLER W300	40 – 48	370 – 460
		BÖHLER W303		
		BÖHLER W326		
		BÖHLER W360		
Matrizenuntersatz / Backer		BÖHLER W300	38 – 46	350 – 440
		BÖHLER W303		
		BÖHLER W326		
Druckring, -platte, -topf / Pressure ring, bolster, pot		BÖHLER W326	38 – 46	350 – 440
Werkzeughalter, -aufnehmer / Die holder, die holder carrier		BÖHLER W326	35 – 44	325 – 410
Dornhalter / Mandrel holder		BÖHLER W326	38 – 46	350 – 440
		BÖHLER W300	47 – 52	450 – 520
Verschlussstück / Sealing plug		BÖHLER W302	46 – 50	440 – 490
		BÖHLER W303		

I Umgerechnete und gerundete Werte nach DIN 50 150.

I Converted and rounded values acc. to DIN 50 150.

II Nach DIN 50 351 ist die Härteprüfung nach Brinell für metallische Werkstoffe bis zu einer Brinellhärte von höchstens 450 HB anwendbar.

II Acc. to DIN 50351, the Brinell hardness test may be used for metallic materials only up to a Brinell hardness of 450 HB, max.

# WERKSTOFFE FÜR DIE MATRIZENHERSTELLUNG

## STEEL GRADES FOR DIES

Auf der Suche nach einem geeigneten Werkstoff für Strangpressmatrizen gibt es zwei entscheidende Faktoren, welche Einfluss auf die Eigenschaften des Stahles und damit auf die Matrize haben. Es sind dies die chemische Zusammensetzung und das Herstellverfahren.

Übliche Werkstoffe für die Herstellung von Strangpressmatrizen sind BÖHLER W302 (1.2344, H13) und W300 (1.2343, H11), die für den Großteil der Matrizen Verwendung finden. Für höhere Warmfestigkeitsanforderungen wird oft auch BÖHLER W303 (1.2367) verwendet. Bei allgemein höheren Anforderungen, wie es bei größeren Abmessungen und auch erhöhten Standzeitanforderungen vorkommen kann, empfehlen wir den Einsatz unserer BÖHLER ISOBLOC-Güte (Elektro-Schlacke-Umschmelzgüte). Bei höchsten Anforderungen an die Werkzeuge setzen unsere Kunden erfolgreich unsere unter Vakuum umgeschmolzenen Güten W400 VMR und W403 VMR ein.

Das Umschmelzen an Luft (ESU-Verfahren) oder unter Vakuum (VLBO-Vakuumlichtbogenofen) beeinflusst den Reinheitsgrad sowie die Homogenität des Matrizenwerkstoffes entscheidend. Dies wiederum bedeutet, dass die Zähigkeit und damit auch die Lebensdauer der Matrizen erhöht werden kann. Im Allgemeinen werden diese Werkstoffe nitriert und mit Härten von ca. 44 – 52 HRC für das Strangpressen eingesetzt.

Unsere letzte Entwicklung ist der BÖHLER W360 ISOBLOC, ein Warmarbeitsstahl, bei dem es uns gelungen ist, eine außergewöhnlich hohe Härte mit herausragenden Zähigkeitseigenschaften zu verbinden. BÖHLER W360 ISOBLOC erreicht bei einer Härte von 55 – 57 HRC Zähigkeitsergebnisse, wie es in einschlägigen Richtlinien (DGM, VDG, NADCA) für übliche Warmarbeitsstähle bei Härtewerten um ca. 45 HRC gefordert ist. Weitere Eigenschaften sind ausgezeichnete Homogenität, erreicht durch Umschmelzen, hervorragende Anlassbeständigkeit und Warmfestigkeit sowie sehr gute Wärmeleitfähigkeit, welche auf seine patentrechtlich geschützte chemische Zusammensetzung zurückzuführen ist.

Das bedeutet, dass dieser Stahl bei höherer Härte für Matrizen eingesetzt werden kann, und damit einen verbesserten Verschleißwiderstand sowie einen verbesserten Widerstand gegenüber plastischer Deformation erreicht, und trotzdem noch über genügend Zähigkeit verfügt, um frühzeitige Werkzeugbrüche zu vermeiden.

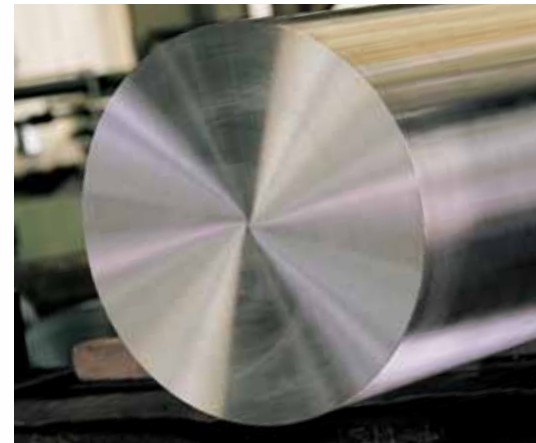
When selecting an appropriate steel for extrusion dies there are two deciding factors that must be taken into consideration: the chemical composition and the manufacturing route.

The standard grades for extrusion dies are BÖHLER W302 (1.2344, H13) and BÖHLER W300 (1.2343, H11) which are used for most applications. BÖHLER W303 is often used when a better high-temperature strength is required. Where the demands made on the tooling are higher (longer tool life, large die dimensions, higher load) we recommend using ISOBLOC quality (electroslag remelted). Our customers are successfully using our VAR grades W400 VMR and W403 VMR in the most demanding applications.

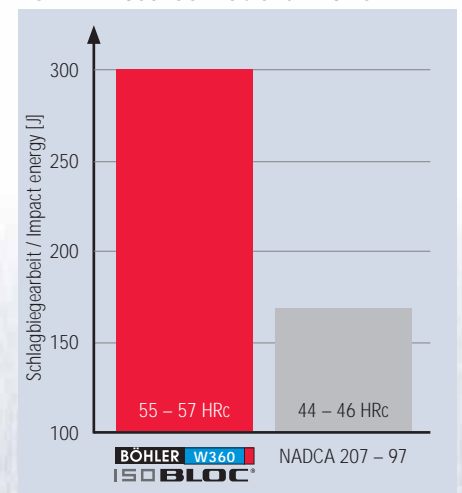
Remelting in air (electroslag remelting) and under vacuum (VAR) has a significant effect on the cleanliness and homogeneity of the material and thus on the toughness and also on the tool life. These materials are generally nitrided and used for extrusion at a hardness of approx. 44 to 52 HRC.

Our latest development, BÖHLER W360 ISOBLOC was designed as a hot work tool steel but with a hardness from 52 to 57 HRC and with a good toughness throughout this hardness range. At 55 - 57 HRC, W360 ISOBLOC achieves the same toughness as required by international standards (VDG, DGM, NADCA) for typical hot work tool steels at approx. 45 HRC. Other properties are the excellent homogeneity ensured by remelting (ESR), the outstanding temper resistance, high temperature strength and good thermal conductivity – all achieved thanks to the patented chemical composition.

This means that the steel can be used in dies at a higher hardness, and so has an increased wear resistance and an improved resistance to plastic deformation while retaining sufficient toughness to prevent premature failure.



Zähigkeitsvergleich BÖHLER W360 ISOBLOC und H13 ESU / Comparison of toughness BÖHLER W360 ISOBLOC and H13 ESR



Die Beanspruchung der Werkzeuge, die für das Strangpressen erforderlich sind, ist sehr unterschiedlich und hängt in starkem Maße von den Pressdrücken und Presstemperaturen ab, die für die Verarbeitung der verschiedenen Legierungen notwendig sind. Die Beanspruchung und damit die Lebensdauer der Werkzeuge ist aber ferner abhängig von der zur Verwendung kommenden Pressgeschwindigkeit, der Anzahl der Pressungen je Zeiteinheit und der Blockgröße, aber auch von der konstruktiven Gestaltung der Werkzeuge und deren sachgemäßen Behandlung im Betrieb.

Die beim Strangpressen am höchsten beanspruchten Werkzeuge sind die Innenbüchse des Blockaufnehmers, die Pressmatrize und beim Rohr- und Hohlprofilpressen auch der Pressstempel und Pressdorn. Diese Werkzeuge sind nicht nur den Pressdrücken, sondern vor allem auch einer sehr starken thermischen Belastung durch die Berührung mit dem heißen Pressgut ausgesetzt. An die Stähle für solche Werkzeuge müssen hohe Anforderungen in Bezug auf Anlassbeständigkeit, Warmfestigkeit, Verschleißwiderstand, Warmzähigkeit und Temperaturwechselbeständigkeit gestellt werden. Bei der Stahlauswahl soll auch die Kühlung in Betracht gezogen werden, die nicht zu Beschädigungen der Werkzeuge, insbesondere durch Rissbildung, führen darf.

Der Trend zu höheren Blockgewichten durch Vergrößerung der Blockdurchmesser oder eines längeren Blockaufnehmers erhöht die Temperaturbelastung der Werkzeuge und macht die Verwendung höherwertiger Werkstoffe notwendig. Vor allem bei Indirekt-Pressen, bei denen Blockaufnehmerlängen bis 2000 mm keine Seltenheit darstellen, wirkt sich die Güte der verwendeten Warmarbeitsstähle beträchtlich aus.

Wichtig für die Lebensdauer der Werkzeuge ist die sachgemäße Behandlung vor dem Einbau und während des Einsatzes. Ein Vorwärmen des Blockaufnehmers ist unbedingt erforderlich. Bei Buntmetallen beträgt die zweckmäßigste Vorwärmtemperatur ca. 350 °C, bei Leichtme-

talllegierungen 450 – 480 °C. Das Vorwärmen erfolgt meist bei ca. 200 °C außerhalb der Presse in einem eigenen Ofen. Durch die eingebaute Heizung wird dann der Blockaufnehmer in der Presse auf die entsprechende Vorwärmtemperatur gebracht. Dabei ist zu beachten, dass die Erwärmung langsam und durchgreifend erfolgt. Auch die anderen, direkt mit dem Pressgut in Berührung kommenden Werkzeuge wie Matrize, Pressdorn und Pressscheibe, sollen vor dem Einsatz langsam vorgewärmt werden.

Zur Verringerung der thermischen Beanspruchung ist in den meisten Fällen ein Kühlen der Werkzeuge erforderlich. Bei Arbeitspausen ist darauf zu achten, dass die Werkzeuge auf Temperatur gehalten werden und die Kühlung unterbrochen wird. Bei Werkzeugwechsel soll die Abkühlung der Werkzeuge auf Raumtemperatur möglichst langsam erfolgen. Das Ablegen auf kalte Flächen ist zu vermeiden, damit Spannungsrisse vermieden werden. Bei dem am stärksten beanspruchten Werk-

zeugen wie Pressmatrize, Pressstempel und Pressdorn empfiehlt es sich, bei längerer Einsatzdauer zwischendurch ein Entspannen bei 30 – 50 °C unter der verwendeten Anlassstemperatur vorzunehmen.

Es ist wichtig, die Pressscheiben so stark zu wählen, dass sie den Stempelkopf mit Sicherheit vor zu großer Wärmeeinwirkung schützen. Aus dem gleichen Grund sollte auch eine genügende Anzahl von Pressscheiben im Umlauf sein. Darüber hinaus empfiehlt es sich in vielen Fällen (bei Presstemperatur > 800 °C auf jeden Fall), den Stempel nach jedem Hub am Kopf mit Luft zu kühlen, so dass keine Temperaturspitze auftritt.

Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit der Werkzeuge und zur Verminderung der Klebeneigung des Werkstoffes am Werkzeug können Matrize und Pressdorn vor allem beim Verpressen von Aluminium und Aluminiumlegierungen einer Oberflächenbehandlung (z.B. Nitrierung) unterzogen werden.



# BEHANDLUNG UND WARTUNG DER WERKZEUGE

## HANDLING AND MAINTENANCE OF TOOLS

The stresses on the tooling which arise during extrusion vary greatly and depend on the extrusion forces and temperatures required for the different alloys. The stresses and therefore the tool life depend further on the extrusion speed, the number of pressings per unit of time, the size of the billet and also on the design and construction of the tooling and appropriate handling during production.

The most highly stressed components during extrusion are the container liner, the die and, for tube and hollow shape extrusion, the stem and mandrel. These components must not only withstand the extrusion forces, but also the very high degree of thermal loading resulting from contact with the hot material being extruded. High demands are made on the temper resistance, high temperature strength, wear resistance, high temperature toughness and thermal fatigue resistance of steels used for such components. In choosing a steel, the cooling system must also be borne in

mind – it must not damage the tooling. In particular it should not lead to the formation of cracks.

The trend towards higher billet weights – by increasing the diameter of the billet or using a longer container – increases the thermal loading on the tooling and necessitates the use of higher quality tool materials. The quality of the hot work tool steel has a significant effect on tool life, especially in indirect extrusion where container lengths of 2000 mm are not infrequent.

Appropriate handling of the tooling during fitting and production is important to optimise the lifetime of the tool. Pre-heating the container is a necessity. The appropriate pre-heat temperature is approx. 350 °C for non-ferrous alloys and 450 – 480 °C for light metal alloys. The container is usually pre-heated to 200 °C in a suitable furnace outside the press. The built-in heating system is then used to heat the container to the appropriate temperature in the extrusion press. The con-

tainer must be brought to temperature slowly and the temperature must be constant through the thickness of the container. The other components directly in contact with the material to be extruded, e.g. die, mandrel and dummy block must also be carefully pre-heated before use.

In order to reduce the thermal loading, tooling must usually be cooled. During breaks in production tooling must be kept at temperature and the cooling system must be switched off. When tools are changed they must be allowed to cool down to room temperature as slowly as possible. To prevent stress cracking, avoid laying hot tools on cold surfaces. We recommend that the most heavily stressed tools e.g. die, stem and mandrel undergo periodic stress relieving if they are in service for a long time. Stress relieving should be carried out at 30 – 50 °C under the tempering temperature.

It is important that the thickness of the dummy block is so chosen that the stem head is protected from excessive thermal loading as far as possible. For the same reason a sufficient number of dummy blocks should be in circulation. In many cases we also recommend cooling the stem head with air following every stroke to prevent temperature peaks from occurring (this procedure should always be followed if the extrusion temperature is over 800 °C).

To increase the wear resistance of the tooling and to decrease the tendency of the material being extruded to stick to the tooling, the die and the mandrel may be surface treated (e.g. nitrided), especially when aluminium or an aluminium alloy is being extruded.

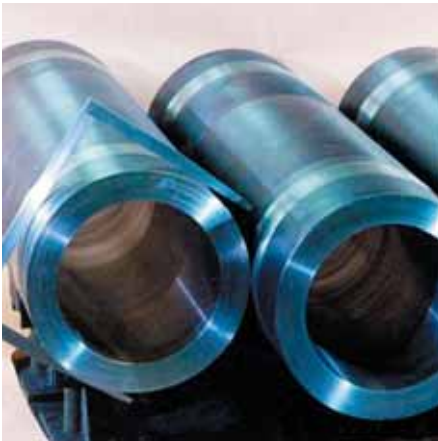




### Büchsenwechsellservice

Der Austausch von Büchsen zählt zu den wichtigsten Serviceleistungen an die Strangpressindustrie. Dazu verfügen wir in unserem Werk über ein modernes Büchsenwechselzentrum. In den wichtigsten Auslandsmärkten haben wir ebenfalls solche Zentren eingerichtet oder arbeiten mit Vertragspartnern zusammen, die dieses Service in Zusammenarbeit mit unseren Technikern durchführen.

Das Büchsenwechsellservice umfasst nicht nur den Wechsel der Innenbüchse. Durch Kontrolle und Aufzeichnung wichtiger Daten wie Abmessungen, Härte, Deformationen usw. erhalten wir ein umfassendes Bild über die Blockaufnehmer. Die Erfassung dieser Daten über einen längeren Zeitraum liefert uns wichtige Informationen über den Gesamtzustand des Blockaufnehmers, die bei Entscheidungen wie Werkstoffauswahl, Schrumpfübermaß usw. genutzt werden.



### Innenbüchsenlager

Um einen kurzen Büchsenwechsel zu gewährleisten, bieten wir Ihnen die Lagerhalterung von Ersatzinnenbüchsen an. Sobald eine Innenbüchse eingebaut wird, fertigen wir eine Ersatzbüchse, die dann bis zum nächsten Service bei uns auf Lager gehalten wird.

Damit nehmen wir Ihnen die Sorge um rechtzeitige Nachbestellung und optimieren die Abmessungen anhand der Aufzeichnungen früherer Büchsenwechsel.



### Technische Kundenberatung

Wir beschäftigen uns besonders mit der Berechnung und Auslegung von Blockaufnehmern und haben dazu verlässliche Simulations- und Berechnungsverfahren entwickelt. Die Kombination dieser mathematischen Voraussetzungen, metallurgischem Know-How und jahrelanger praktischer Erfahrungen gibt unseren Technikern die Grundlagen für die bestmögliche konstruktive Auslegung und optimale Werkstoffauswahl für Blockaufnehmer, Stempel und Matrizen u. a. Strangpresswerkzeuge. Ein Team von Anwendungsspezialisten freut sich, die für Ihre Arbeitsbedingungen wirtschaftlichste Lösung gemeinsam mit Ihnen zu erarbeiten.

### Container refitting service

The refitting of container liners is one of the most important services in the extrusion industry. We have a modern refitting centre at the works and have similar centres in the most important overseas markets, or we work together with partners in these regions who offer this service in close cooperation with our engineers.

Our service includes far more than refitting the liner. By checking and keeping track of important data such as the exact dimensions, hardness, deformation etc., we can form a detailed picture of your container. The collection of this data over an extended period of time supplies us with important information about the overall condition of the container which can help in deciding on the appropriate material, shrink-fit parameters etc.

### Liner store

In order to ensure a quick change of the liner we offer a liner storage service. Immediately after a liner has been changed we manufacture a replacement which is then kept in our liner store until the next service.

By doing this we can reduce the worry of ordering in time and can optimise the dimensions of the liner based on the drawings used for previous refits.

### Technical support

One of our principal activities is the calculation and design of containers and we have developed reliable simulation and calculation processes specifically to this end. The combination of these mathematical tools, metallurgical expertise and extensive practical experience provides our engineers with a basis for the best possible design and construction of containers, stems, dies and other extrusion tooling – and optimum selection of materials. Our team of specialist customer service engineers looks forward to working out the most cost-effective solution for your operating conditions with you.

# LIEFERMÖGLICHKEITEN – GANZ NACH IHREM WUNSCH DELIVERY CONDITIONS – AS YOU LIKE IT

BÖHLER-Warmarbeitsstähle werden in Form von **Stabstahl, Scheiben, Freiform- und Gesenkschmiedestücken oder als einbaufertige Werkzeuge** geliefert.

Damit wir Ihre Anfragen rasch und umfassend beantworten können, bitten wir um folgende Unterlagen und Informationen:

- Zeichnung
- Presskraft bzw. höchster spezifischer Pressdruck
- Pressgut
- Presstemperatur
- Presszeit
- Art der Heizung
- Mantelheiztemperatur
- Frequenz
- Netzspannung

## Vorteile für den Strangpresser

Als weltweit bedeutendster Hersteller von Werkzeugstahl konzentriert sich BÖHLER auf die Lösung anspruchsvoller Probleme der Strangpressindustrie. Ziel ist es Werkzeuge zu liefern, die der geforderten Kostenoptimierung und der gewünschten Produktionssteigerung gerecht werden:

- BÖHLER verfügt über modernste Einrichtungen für die Fertigung hochwertiger Strangpresswerkzeuge von der Erschmelzung bis zur Bearbeitung (One Stop Shop).
- Das BÖHLER Forschungszentrum ist für Entwicklung neuer Werkstoffe und Anwendungstechnologien weltweit bekannt.
- Umfassende technische Beratung durch erfahrene Anwendungstechniker.
- Büchsenwechsellservice am Werk und in den wichtigsten Märkten durch Vertragspartner.

BÖHLER hot work tool steels can be supplied as **bar, discs, open die forged parts, die forged parts or as ready-to-use tools.**

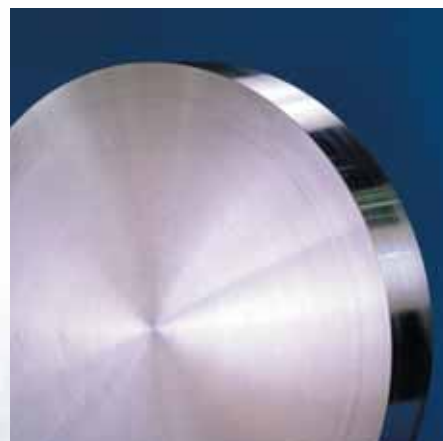
In order for us to handle your inquiries promptly and thoroughly, please supply us with the following documents and information:

- drawing
- extrusion force or highest specific extrusion pressure
- material to be extruded
- extrusion temperature
- extrusion time
- type of heating system
- mantle heating temperature
- frequency
- supply voltage

## Advantages for extruders

As the world's leading manufacturer of tool steels, BÖHLER has concentrated its efforts on providing solutions to the demanding problems of the extrusion industry. It is our goal to deliver tools which meet your demands for cost effectiveness and an increase in productivity.

- BÖHLER is well-equipped with state of the art facilities for the production of high quality extrusion tooling – from melting to finishing (One Stop Shop).
- BÖHLER's research centre is renowned for the development of new materials and applied technologies.
- Extensive technical advice from our customer service engineers.
- Liner refitting service at our works and by our partners in the most important extrusion markets world-wide.



Überreicht durch: \_\_\_\_\_

Your partner:



BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG  
Mariazeller Straße 25  
A-8605 Kapfenberg/Austria  
Telefon: +43-3862-20-370 58  
Fax: +43-3862-20-376 02  
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.