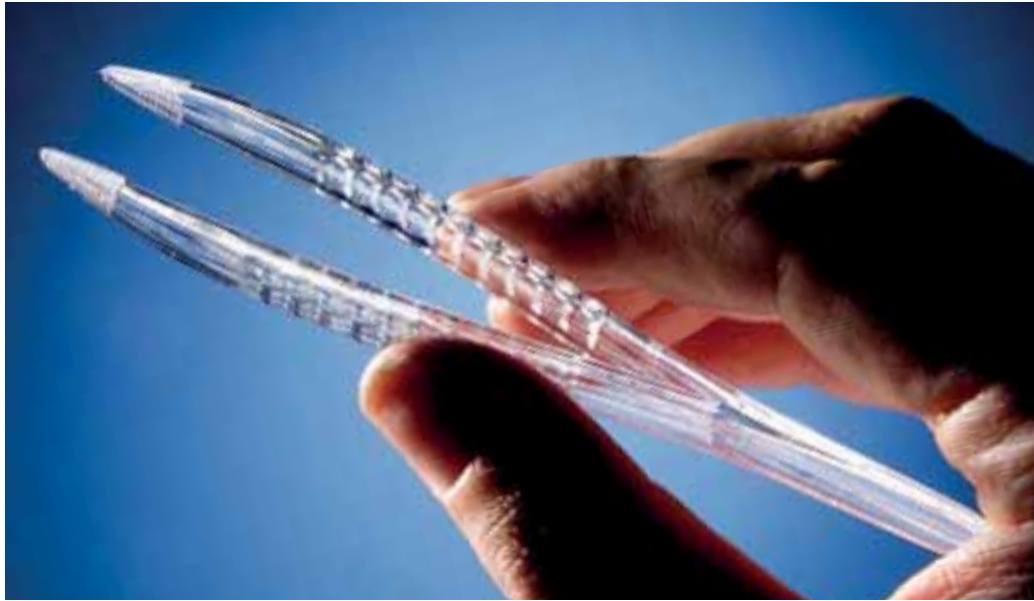


KUNSTSTOFFFORMENSTAHL
PLASTIC MOULD STEEL

BÖHLER M268

VMR[®]

BÖHLER M268 VMR®



BÖHLER M268 VMR ist ein vorvergüteter Kunststoffformenstahl mit ausgezeichnetem Reinheitsgrad für höchste Polierfähigkeit. Der Ni-Zusatz garantiert gleichmäßige Festigkeit über den gesamten Querschnitt auch bei großen Abmessungen.

BÖHLER M268 VMR is a hardened and tempered plastic mould steel with excellent cleanliness for best polishability. The hardness is constant over the entire cross-section of the steel block, even at large sizes, due to the addition of nickel.

Verwendung

Formen für die Kunststoffverarbeitung, Teile für den allgemeinen Maschinen- und Werkzeugbau wo höchste Poliergüte und Dauerfestigkeit erforderlich sind.

Applications

Moulds for plastics processing, components for general mechanical engineering and tool manufacture where highest polishability and fatigue strength are required.

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10

Normen

EN / DIN
< 1.2738 >
40CrMnNiMo8-6-4

Standards

Lieferzustand

Vergütet auf 350 – 400 HBW, High-hard. Es ist daher keine Wärmebehandlung mehr erforderlich. Für eine nachträgliche Wärmebehandlung, z.B. zur Erzielung einer höheren Festigkeit, dienen mitgereichte Hinweise.

Condition of supply

Hardened and tempered to 350 – 400 BHN, High-hard. Generally, no heat treatment is required. If heat treatment is carried out, e.g. to obtain an increase in strength, the instructions given in this brochure should be observed.

EIN STAHL FÜR SPEZIELLE ANFORDERUNGEN ONE STEEL GRADE FOR SPECIAL REQUIREMENTS

Vorteile und Nutzen

Die wirtschaftlichen und technologischen Vorteile von **BÖHLER M268 VMR**:

Höhere Qualität

- Gleichmäßig hohe Festigkeit und Zähigkeit, auch bei großen Abmessungen
- Hohe Durchvergütbarkeit
- Sehr gute Wärmeleitfähigkeit

Wirtschaftliche Werkzeugherstellung

- Keine Wärmebehandlung notwendig
- Exzellente Hochglanzpolierbarkeit
- Gute Fotoätzbarkeit
- Gute Erodierbarkeit

Sicherheit

- Mögliches Ausschussrisiko durch Wärmebehandlung nicht gegeben
- Gute Zähigkeit bedeutet Sicherheit gegen Risse der Formen im Einsatz



= Produktivitätssteigerung und Kostensenkung

Advantages and benefits

The economic and technological advantages of **BÖHLER M268 VMR** at a glance:

Higher quality

- Uniformly high strength and toughness, even at larger sizes
- High through hardenability
- Excellent thermal conductivity

Efficient tool making

- No heat treatment required
- Excellent, high polishability
- Good texturing properties
- Good electrical discharge machining properties

Reliability

- The material does not require heat treatment, reducing the risk of errors
- The good toughness decreases the risk of cracking during service

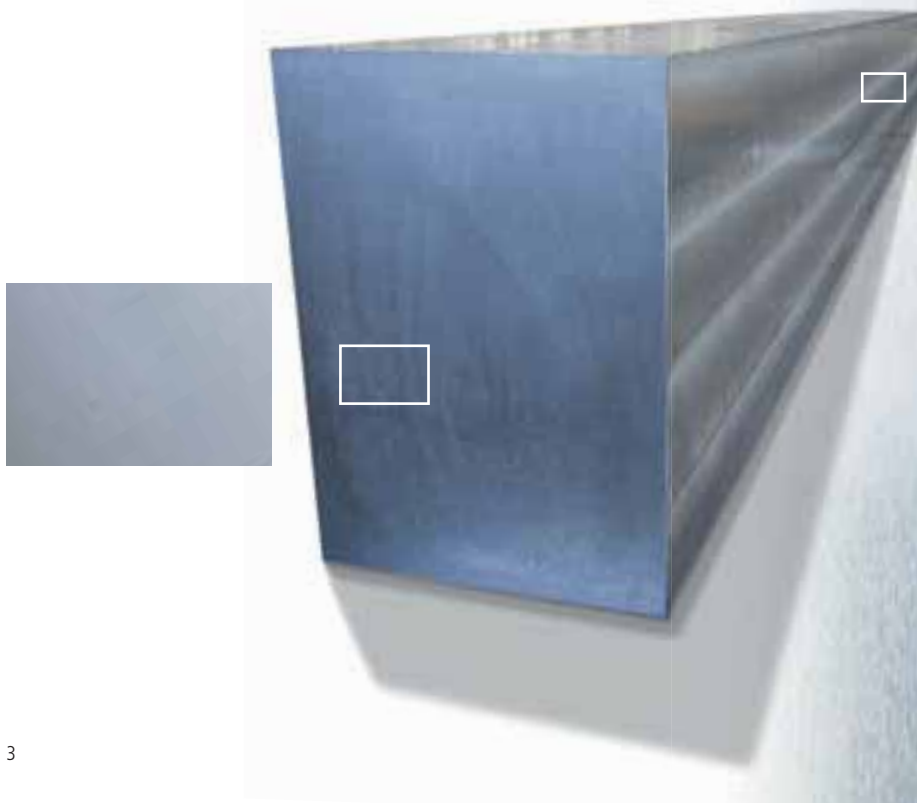


= Improved productivity and cost reduction



Homogenes Gefüge über den gesamten Block!

Homogeneous structure over the entire steel block!





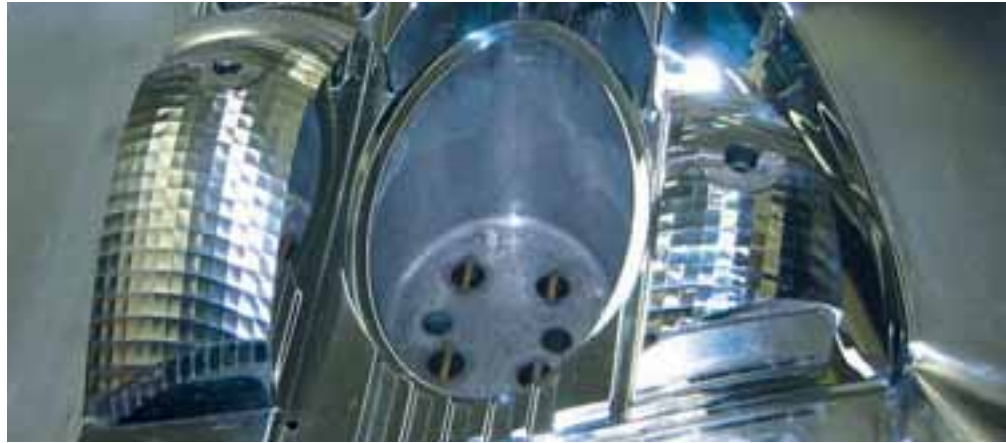
Weitere Vorteile unseres vorvergüteten Kunststoffformenstahles BÖHLER M268 VMR:

- Geeignet für alle Nitrierverfahren zur Erreichung eines verbesserten Verschleißwiderstandes
- Geeignet zum Hartverchromen und für jede Art der galvanischen Oberflächenveredelung, um Härte und Korrosionswiderstand zu optimieren
- Geeignet für PVD-Beschichtung, sehr gute Haftbedingungen für die TiN-Schicht
- Für spezielle Anwendungsfälle ist auch eine Induktivhärtung möglich
- Geeignet für Narbätzbarkeit

Further advantages of our hardened and tempered plastic mould steel BÖHLER M268 VMR:

- Suitable for all nitriding processes to improve wear resistance
- Can be hard chromium plated. Suitable for every type of galvanic surface treatment used to optimize hardness and corrosion resistance
- Suitable for PVD coating, providing excellent adhesion conditions for the TiN-layer
- The material can be induction-hardened if necessary
- Suitable for photo-etching

BESTE EIGENSCHAFTEN BEST PROPERTIES



Hochglanzpolierbarkeit

Der ausgezeichnete Reinheitsgrad von **BÖHLER M268 VMR** wird durch die Vakuum-Umschmelztechnologie erzielt und wirkt sich vor allem bei großen zu polierenden Flächen und bei komplexen Geometrien vorteilhaft aus.

Mirror Polishability

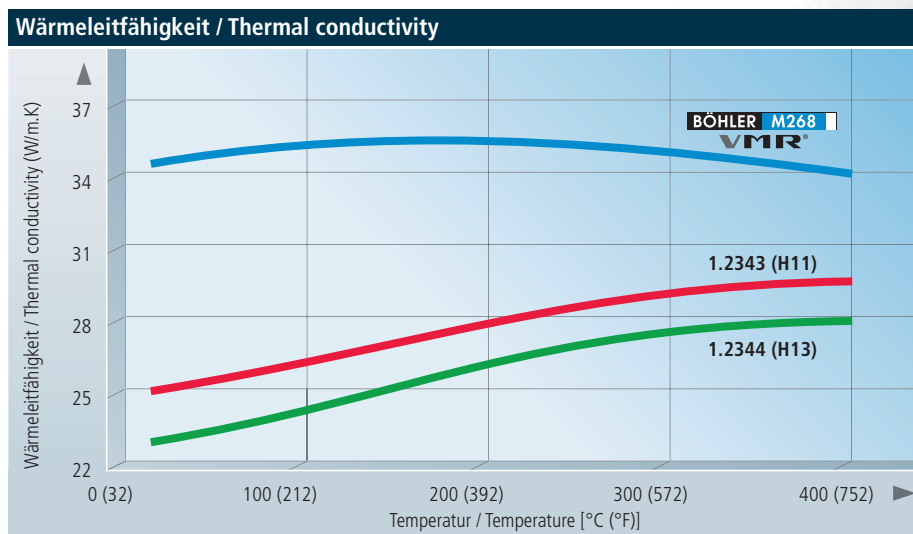
The excellent cleanliness of **BÖHLER M268 VMR**, achieved by the vacuum remelting technology, has a positive impact on the polishability of large moulds and complex geometries.

Optimierung der Zykluszeiten

Die gute Wärmeleitfähigkeit garantiert eine Verkürzung der Zykluszeiten und erhöht somit die Wirtschaftlichkeit des Herstellprozesses.

Optimizing of cycle times

The high thermal conductivity guarantees a reduction of cycle time and increases the efficiency of the production process.





Wärmebehandlung

Da der **BÖHLER M268 VMR** vorvergütet geliefert wird, ist im allgemeinen keine Wärmebehandlung erforderlich. Falls eine nachträgliche Wärmebehandlung durchgeführt wird, sind folgende Hinweise zu berücksichtigen.

Weichglühen

- 720 bis 740 °C
- Geregelt langsame Ofenabkühlung mit 10 bis 20 °C/h bis ca. 600 °C, weitere Abkühlung in Luft.
- Härte nach dem Weichglühen: **max. 240 HB**

Spannungsarmglühen

- ca. 500 °C
- In vergütetem Zustand ca. 30 bis 50 °C unter der Anlasstemperatur. Nach vollständigem Durchwärmen 1 bis 2 Stunden in neutraler Atmosphäre auf Temperatur halten.
- Langsame Ofenabkühlung.

Härten

- 840 bis 880 °C/Öl, N₂
- Haltedauer nach vollständigem Durchwärmung: 15 bis 30 Minuten.

Heat treatment

Since **BÖHLER M268 VMR** is supplied in the hardened and tempered condition, no heat treatment is generally required.

Annealing:

- 720 to 740 °C (1328 to 1364 °F)
- Slow, controlled cooling in furnace at a rate of 10 – 20 °C/hr (18 to 36 °F) down to approx. 600 °C (1112 °F), further cooling in air.
- Hardness after annealing: **max. 240 BHN**

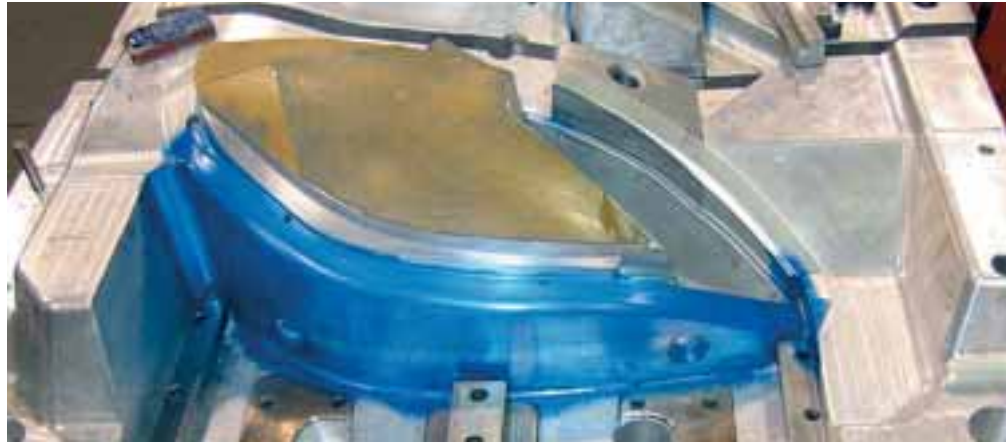
Stress relieving:

- appr. 500 °C (930 °F)
- In hardened and tempered condition approx. 30 to 50 °C (86 to 122 °F) below the tempering temperature. After through-heating, hold at temperature in a neutral atmosphere for 1 to 2 hours.
- Cool slowly in furnace.

Hardening:

- 840 to 880 °C (1544 to 1616 °F)/Oil, N₂
- After through-heating, hold for 15 – 30 minutes.

WÄRMEBEHANDLUNGSHINWEISE HEAT TREATMENT RECOMMENDATIONS



Anlassen:

Langsames Erwärmen auf Anlasstemperatur unmittelbar nach dem Härten. Verweildauer im Ofen 1 Stunde je 20 mm Werkstückdicke, jedoch mindestens 2 Stunden/Luftabkühlung. Richtwerte für die Härte nach dem Anlassen bitten wir dem Anlassschaubild zu entnehmen.

Anlassschaubild

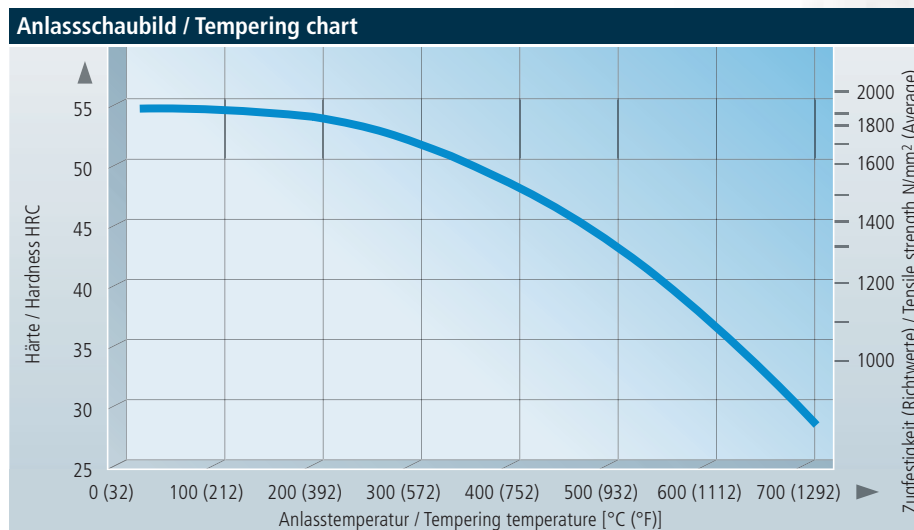
Härtetemperatur: 840 °C
Probenquerschnitt: Vkt. 50 mm

Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening. Time in furnace: 1 hour for each 20 mm of work-piece thickness, but at least 2 hours. Cool in air. For average hardness values after tempering please refer to the tempering chart.

Tempering chart

Hardening temperature: 840 °C (1544 °F)
Specimen size: square 50 mm



Härtetemperatur: 840 °C
Probenquerschnitt: Vkt. 50 mm

Hardening temperature: 840 °C (1544 °F)
Specimen size: square 50 mm

ZTU-Schaubild für kontinuierliche Abkühlung / Continuous cooling CCT curves

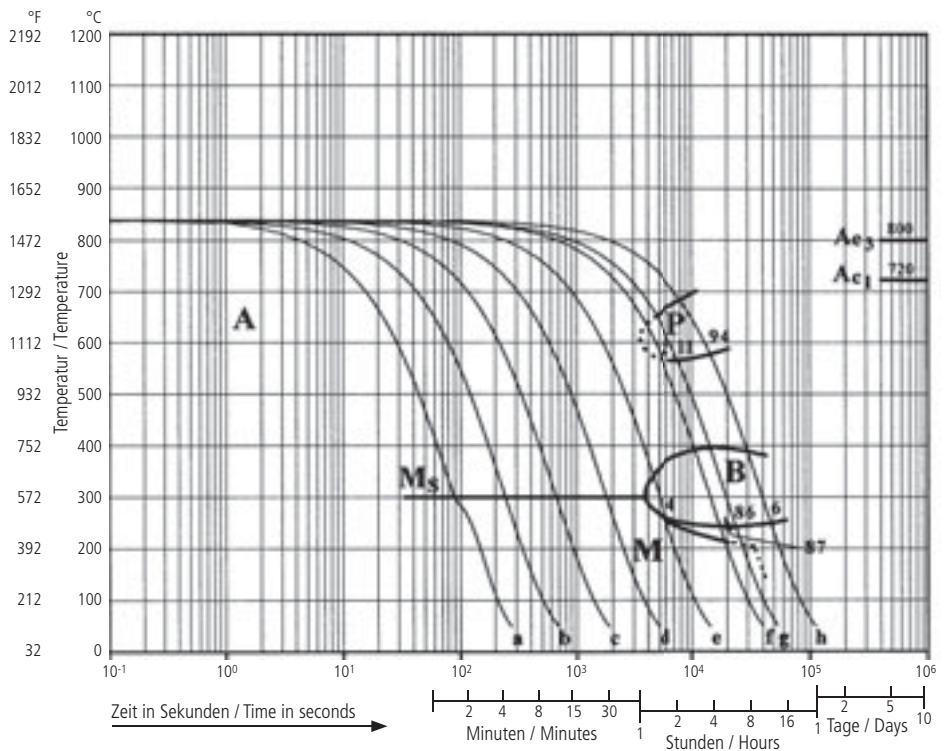
Austenitisierungstemperatur: 840 °C
Haltezeit: 15 Minuten

Austenitising temperature: 840 °C (1544 °F)
Holding time: 15 minutes

A..... Austenit / Austenite
B..... Bainit / Bainite
P..... Perlit / Perlite
M..... Martensit / Martensite

Probe / Sample	λ	HV ₁₀
a	0,3	634
b	1,1	632
c	3,0	620
d	8,0	599
e	23,0	572
f	65,0	455
g	90,0	433
h	180,0	254

Chemische Zusammensetzung (Anhaltswerte in %) / Chemical composition (average %)					
C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni
0,38	0,30	1,50	2,00	0,20	1,10



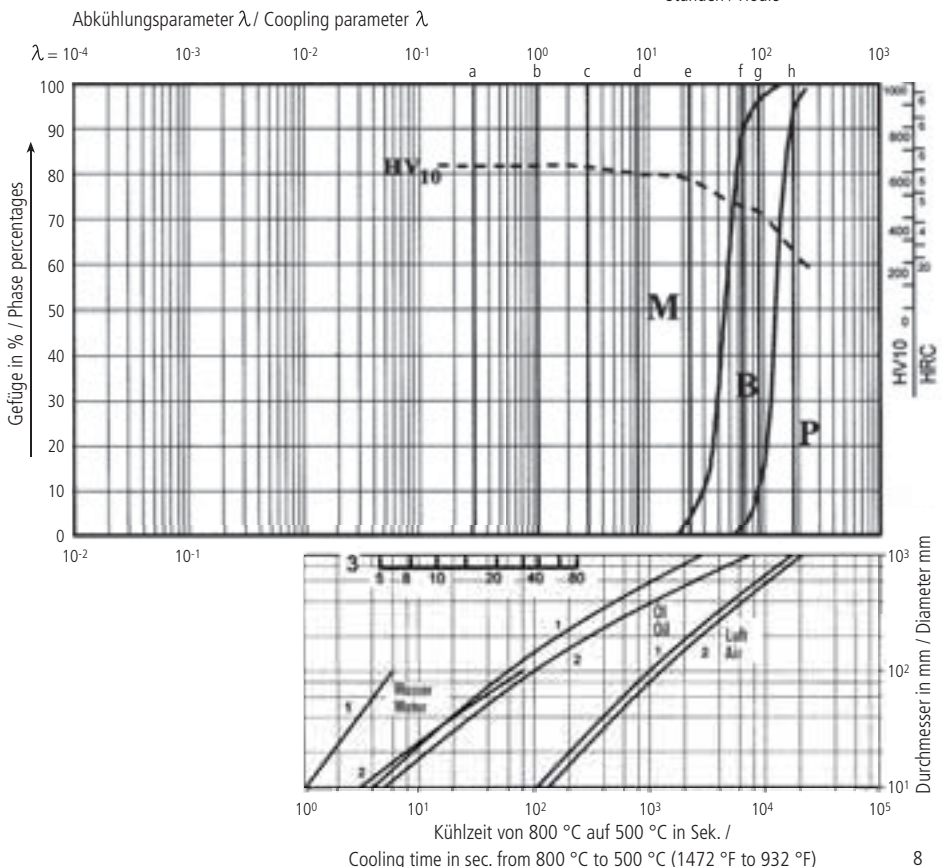
Gefügemengenschaubild / Quantitative phase diagram

Austenitisierungstemperatur: 840 °C
Haltezeit: 15 Minuten

Austenitising temperature: 840 °C (1544 °F)
Holding time: 15 minutes

B..... Bainit / Bainite
P..... Perlit / Perlite
M..... Martensit / Martensite

1..... Werkstückrand / Edge or face
2..... Werkstückzentrum / Core
3..... Jominy Probe: Abstand von der Stirnfläche / Jominy test: distance from the quenched end



ZAHLEN, DATEN, FAKTEN NUMBERS, FIGURES, FACTS



Physikalische Eigenschaften / Physical properties

Elastizitätsmodul bei 20 °C / Modulus of elasticity at 20 °C	210 x 10 ³ N/mm ²
Modulus of elasticity at 68 °F	30.4 x 10 ⁶ psi
Dichte bei 20 °C / Density at 20 °C	7,85 kg/dm ³
Density at 68 °F	0.284 lbs/in ³
Wärmekapazität bei 20 °C / Specific heat capacity at 20 °C	~ 460 J/(kg.K)
Specific heat capacity at 68 °F	0.11 Btu/lb°F

Wärmeausdehnung zwischen 20 °C und ... °C Thermal expansion between 20 °C (68 °F) and ... °C (°F)

100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C	
12,8	13,0	13,8	14,0	14,2	14,2	14,5	10 ⁻⁶ m/(m.K)
210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1112 °F	1292 °F	
7.11	7.22	7.67	7.78	7.89	7.89	8.06	10 ⁻⁶ in/in°F

Wärmeleitfähigkeit W/(m.k) / Thermal conductivity Btu/ft h°F

20 °C	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C	500 °C	600 °C	700 °C
34,3	35,1	35,3	34,8	33,9	32,8	31,1	28,0
68 °F	210 °F	390 °F	570 °F	750 °F	930 °F	1112 °F	1292 °F
19.81	20.28	20.40	20.11	19.59	18.95	17.96	16.18

Für Anwendungen und Verarbeitungsschritte, die in der Produktbeschreibung nicht ausdrücklich erwähnt sind, ist in jedem Einzelfall Rücksprache zu halten.

As regards applications and processing steps that are not expressly mentioned in this product description/data sheet, the customer shall in each individual case be required to consult us.



Schweißen

Ausbesserungen kleiner Bearbeitungsfehler sowie Änderungen an Gravuren der Kunststoffformen können im vergüteten Zustand ca. 330 HB unter Beachtung der angegebenen Richtlinien durchgeführt werden. Großflächige Auftragungen sind nur in weichgeglühtem Zustand möglich und erfordern eine neue Vergütungsbehandlung.

Für beide Fälle empfehlen wir die elektrische Lichtbogenhandschweißung mit der Stabelektrode UTP 73 G4 bzw. WIG-Schweißung mit dem Schweißstab UTP A 73 G4. Das Schweißgut ist spanabhebend bearbeitbar.

Richtlinien für die Durchführung der Schweißung:

- Nitrierte und einsatzgehärtete Schichten sowie Oberflächenrisse im Bereich der Schweißung zur Gänze ausschleifen.
- Rißfreiheit mittels Farbeindringverfahren überprüfen. Scharfe Kanten und Ecken bei der Schweißnahtvorbereitung vermeiden.
- Übergänge mit einem Mindestradius von 3 mm ausführen.
- Das Werkstück vor dem Schweißen langsam und gleichmäßig, möglichst in einem Vorwärmofen, auf 300 bis 350 °C vorwärmen.
- Die Aufschweißung mit dünnen Elektroden bei niedriger Stromstärke und geringer Wärmeeinbringung schrittweise in 2 bis 3 cm lange Strichraupen durchführen.
- Hämmern jeder Schweißraupe zur Verringerung der Schrumpfspannungen.
- Ohne Unterbrechung unter Einhaltung der Mindestvorwärmtemperatur von 300 °C fertigschweißen.
- Nach Beendigung der Schweißarbeiten langsam im Ofen oder unter wärmeisolierendem Material abkühlen. Anschließend bei 500 bis 550 °C anlassen.

Detaillierte Informationen entnehmen Sie bitte der Broschüre „Schweißen im Werkzeugbau“.

Welding

Minor machining defects can be remedied and cavity modifications carried out in the hardened and tempered condition (approx. 330 BHN) under observance of the given guidelines. Buildups on large surfaces are possible only in the annealed condition and call for another hardening and tempering treatment.

In all cases we recommend either manual electric arc welding using UTP 73 G4 electrodes or TIG welding using UTP A 73 G4 welding wire. The deposit is machinable.

Welding guidelines:

- Nitrided layers should be completely ground out as should case hardened layers and surface cracks in the weld area.
- The absence of cracks should be verified by dye penetrant testing; sharp edges and corners should be avoided in the weld area.
- Bevel radius should be at least 3 mm.
- Prior to welding, the workpiece should be preheated slowly and uniformly to 300 – 350 °C (572 – 662 °F), if possible in a preheating furnace.
- Buildup welding should be carried out step-by-step using thin electrodes at low amperages and with low heat input depositing 2 – 3 cm stringer beads.
- Every weld bead should be peened to reduce shrinkage stresses.
- Welding should be carried out without interruption observing the minimum preheating temperature of 300 °C (572 °F).
- When welding is completed, the workpiece should be cooled slowly in a furnace or covered by thermoinsulating material and then tempered at 500 to 550 °C (930 to 1022 °F).

For detailed information we refer to the brochure “Welding in tool making”.

METALLURGISCHE REINHEIT FÜR BESTE QUALITÄT METALLURGICAL CLEANLINESS FOR BEST QUALITY

Die metallurgische Reinheit des Werkzeugstahles ist entscheidend für die Qualität und Oberflächenbeschaffenheit der produzierten Produkte. Eine Möglichkeit zur Erlangung höchster Reinheit ist die **VAKUUM-UMSCHMELZTECHNOLOGIE**.

Durch die Vakuum-Umschmelztechnologie erzielt man:

- Niedrigste Gasgehalte
- Absenkung von Spurenelementen wie Pb, Bi, Te, As, Sn, Sb
- Geringe Mikroseigerungen im Blockzentrum
- Geringe Neigung zu Frecklebildung (Seigerungen)
- Hohe Analysengenauigkeit



BÖHLER M268 VMR

The metallurgical cleanliness of the tool steel is a deciding factor in the quality and surface finish of the manufactured products. One way of achieving a high cleanliness level is to use **VACUUM REMELTING TECHNOLOGY**.

The vacuum remelting technology results in:

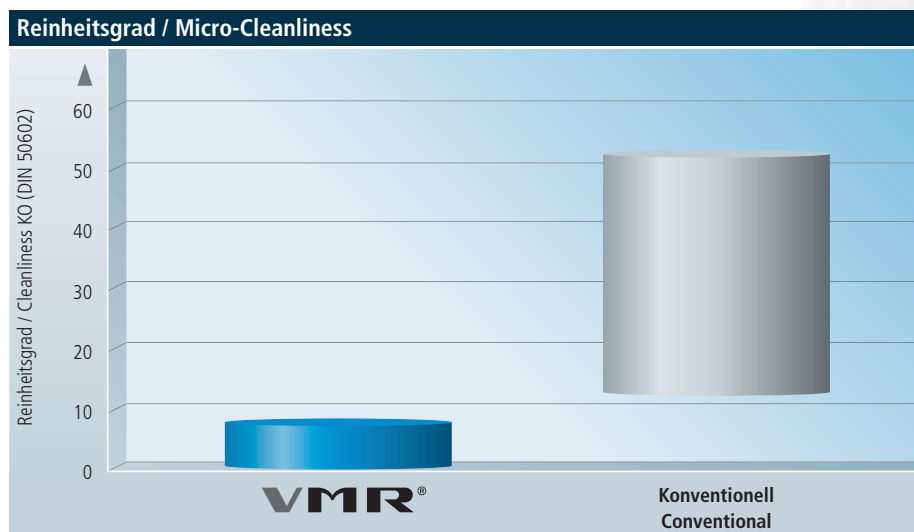
- Minimum gas contents
- Reduction of trace elements such as Pb, Bi, Te, As, Sn, Sb
- Minimum microsegregations at the center of ingot
- Low susceptibility to the formation of freckles (segregation)
- Highly precise chemical analysis



1.2738 konventionell / conventional



VLBO – Vakuum-Umschmelz-Lichtbogenofen
VAR – Vacuum Arc Remelting Furnace





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: +43-3862-20-60 46
Fax: +43-3862-20-75 63
E-Mail: info@bohler-edelstahl.at
www.bohler-edelstahl.com

