

# WARMWERKSTAAL

## Segmenten van toepassingen

Warm werk

## Beschikbare uitvoeringen

Stafstaal\*

vrijvormsmeden

\* De gepresenteerde gegevens hebben uitsluitend betrekking op lange producten. Zie de gedetailleerde uitleg aan het einde van het gegevensblad (pdf).

## Product omschrijving

Hoogbelaste warmwerkgereedschappen, vooral voor de bewerking van legeringen van lichte metalen, zoals persdoornen, persmatrijzen en blokrecipiënten voor persen van metalen buizen en extruderpersen, gereedschap voor warme extrusie, gereedschap voor de productie van holle voorwerpen, gereedschap voor de productie van schroeven, moeren, nieten en bouten. Gereedschappen voor drukgieten, mallen voor vervormingspersen, inzetstukken voor mallen, warmschaarmessen, kunststofmatrijzen.

## Smeltroute

Airmeltd

## Eigenschappen

- > Taaiheid & Vervormbaarheid : goed
- > Slijtageweerstand : hoog
- > Bewerkbaarheid : zeer hoog
- > Hete hardheid (rode hardheid) : hoog
- > Polijstbaarheid : goed
- > Warmtegeleidingsvermogen : goed
- > Microzuiverheid : goed

## Toepassingen

- > Extrusie
- > Zwaartekrachtgieten / lagedruk gieten
- > Progressief smeedwerk (Hatebur)
- > Smeedwerk (warm / halfwarm)
- > spuitgieten onder hoge druk
- > Werktuigbouw / machinebouw Algemeen
- > Algemene componenten voor werktuigbouw
- > Dieptrekken / warmvormprocedé

## Technische gegevens

Materiaal aanduiding		Normen	
1.2367	SEL	4957	EN ISO
X38CrMoV5-3	EN		

## Chemische samenstelling

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,38	0,40	0,40	5,00	2,80	0,55

## Materiaaleigenschappen

	Hete kracht	Hete taaiheid	Weerstand tegen hete slijtage
BÖHLER W303 ISODISC	★★★★	★★★	★★★★★
BÖHLER W300 ISODISC	★★	★★★	★★
BÖHLER W300 ISOBLOC	★★	★★★★★	★★
BÖHLER W302 ISODISC	★★★	★★★	★★★
BÖHLER W302 ISOBLOC	★★★	★★★★★	★★★
BÖHLER W320 ISODISC	★★★	★★	★★★
BÖHLER W350 ISOBLOC	★★★	★★★★★★	★★★
BÖHLER W360 ISOBLOC	★★★★★	★★★★★	★★★★★
BÖHLER W400 VMR	★★	★★★★★★	★★
BÖHLER W403 VMR	★★★★	★★★★★	★★★★★

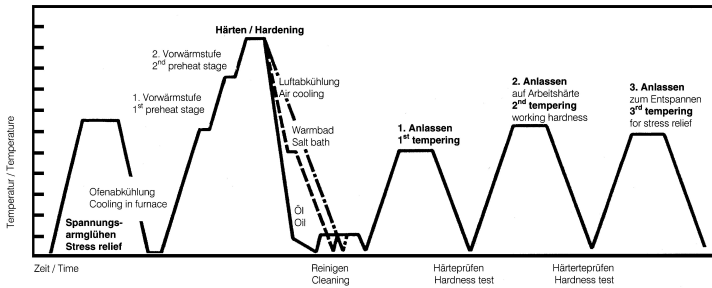
## Leveringsconditie

gegloeid	
Hardheid (HB)	max. 229
Gehard en getemperd	
Hardheid (HRC)	30 naar 44

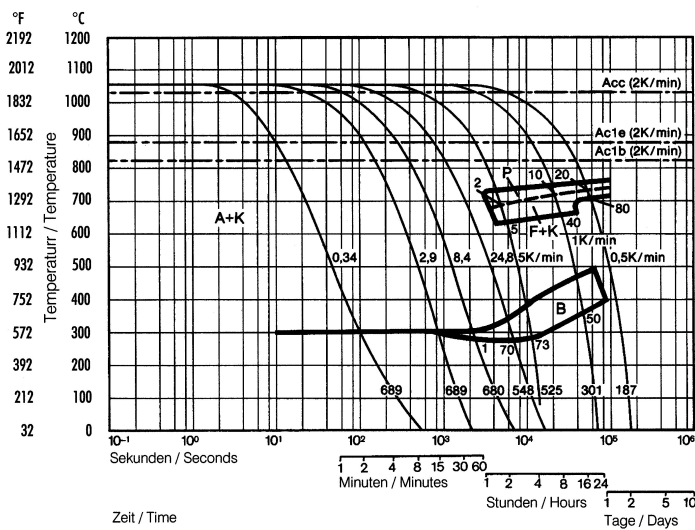
## Warmtebehandeling

Annealing		
Temperatuur	750 naar 800 °C	Holding time 6 to 8 hours. Slow, controlled furnace cooling at 10 to 20°C/h (50 to 68 °F/hr) to approx. 600°C (1112°F), further cooling in air.
Stressverlagend		
Temperatuur	600 naar 670 °C	For stress relief after extensive machining or for complicated tools. Holding time depending on tool size after complete heating 2 - 6 hours in neutral atmosphere. Slow furnace cooling.
Harden en ontlaten		
Temperatuur	1.030 naar 1.080 °C	Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes; Quenching: Oil, salt bath (500 - 550°C [932-1022°F]), air, vacuum; After hardening, tempering to the desired working hardness (see tempering chart).

### Heat treatment sequence



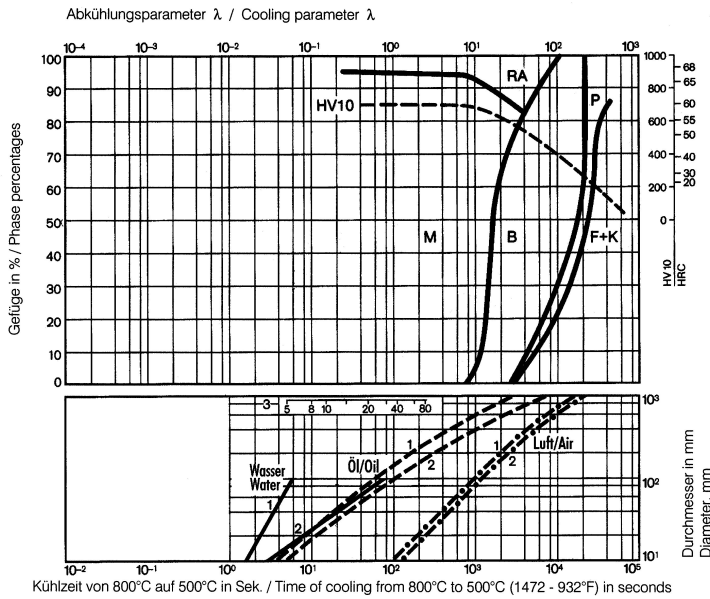
### Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1922°F (1050°C)  
 Holding time: 15 minutes

689 - 187 Vickers hardness  
 1...80 phase percentages  
 0.34...24.8 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 1472 - 932°F (800-500°C) in  $s \times 10^{-2}$   
 41...32.9°F/min (5...0.5 K/min) cooling rate in °F/min (K/min) in the 1472 - 932°F (800-500°C) range

Quantitative phase diagram

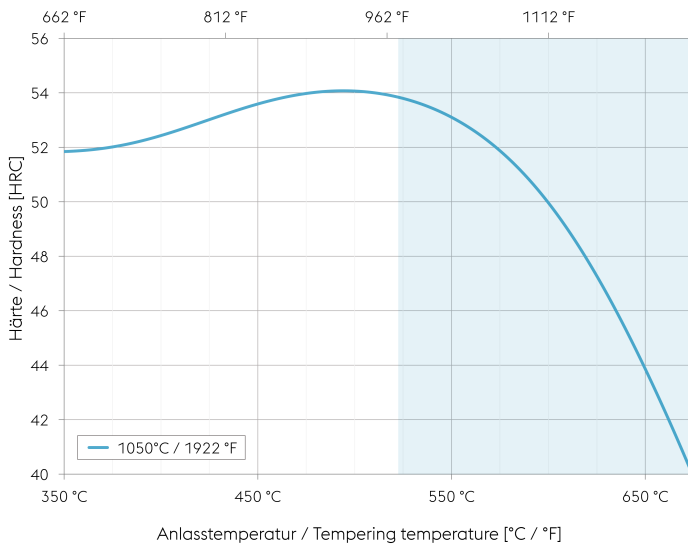


- A... Austenite
- B... Bainite
- F... Ferrite
- K... Carbide
- M... Martensite
- P... Perlite
- RA... Retained austenite

- Oil cooling
- · - Air cooling

- 1... Edge or face
- 2... Core
- 3... Jominy test: distance from end

Tempering chart



**Tempering:**

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of work piece thickness but at least 2 hours / cooling in air. It is recommended to temper at least twice.

A third tempering cycle for the purpose of stress relieving may be advantageous.

1st tempering approx. 30°C (86°F) above maximum secondary hardness.

2nd tempering to desired working hardness.

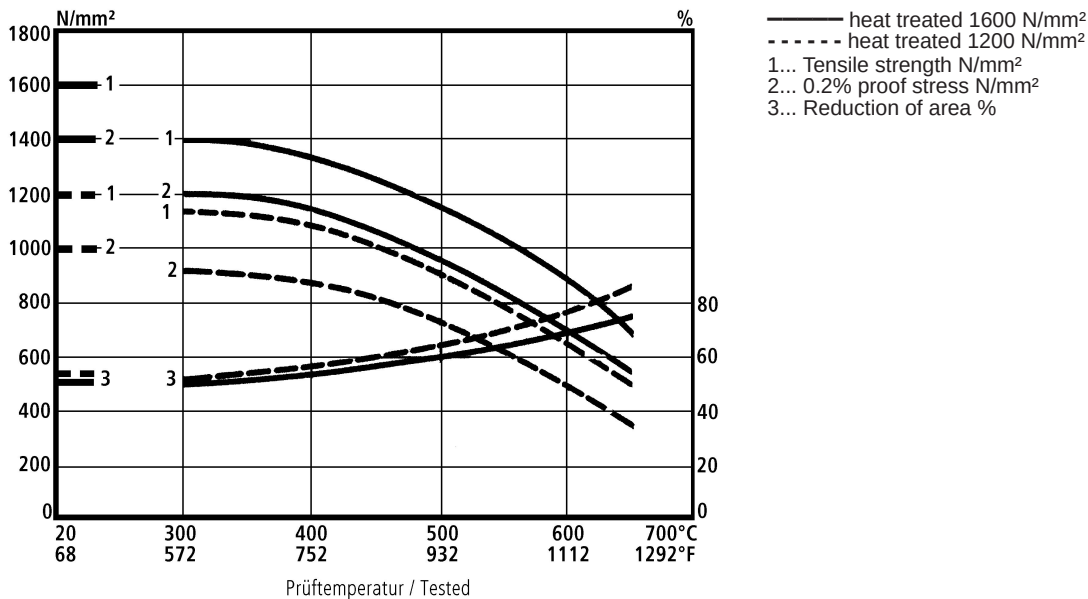
The tempering chart shows average tempered hardness values.

3rd for stress relieving at a temperature 86 to 122°F (30 - 50°C) below highest tempering temperature.

Recommended tempering temperature range is indicated by the blue area in the chart.

Hardening temperature: 1050°C (1922°F)  
Specimen size: square 50 mm

## Hot strength chart



## Fysische eigenschappen

Temperatuur (°C)	20
Soortelijk gewicht (kg/dm <sup>3</sup> )	7,9
Thermische conductiviteit (W/(m.K))	-
Soortelijke warmte (kJ/kg K)	0,46
Specifieke elektrische weerstand (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0,5
Elasticiteitsmodus (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	215

## Thermische expansie

Temperatuur (°C)	100	200	300	400	500	600	700
Thermische expansie (10 <sup>-6</sup> m/(m.K))	11,5	12	12,2	12,5	12,9	13	13,2

Als er naast stafmateriaal nog andere beschikbare productvarianten worden vermeld, houd er dan rekening mee dat deze kunnen verschillen qua smeltproces, technische gegevens, leverings- en oppervlakteconditie en beschikbare productafmetingen. Voor eenduidige technische specificaties, andere eigenschappen en afmetingen kunt u contact opnemen met onze regionale voestalpine BÖHLER-verkooporganisaties. De gegevens in deze brochure zijn niet bindend en worden niet beschouwd als toezeggingen; zij dienen uitsluitend als algemene informatie. Deze informatie is slechts bindend indien zij uitdrukkelijk als voorwaarde is opgenomen in een met ons gesloten contract. De gemeten gegevens zijn laboratoriumwaarden en kunnen afwijken van praktijkanalyses. Bij de vervaardiging van onze producten worden geen stoffen gebruikt die schadelijk zijn voor de gezondheid of de ozonlaag.

## voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH &amp; Co KG

Mariazeller Straße 25  
 8605 Kapfenberg, AT  
 T. +43/50304/20-0  
 E. info@boehler-edelstahl.at  
<https://www.voestalpine.com/boehler-edelstahl/de/>

ONE STEP AHEAD.