

# ТЕПЛОСТОЙКИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ

## Доступные формы продукта

Длинномерные изделия\*

Пластины

Поковки, полученные методом свободнойковки

\* ) Presented data refer exclusively to long products. Please observe the detailed explanations at the end of the data sheet (pdf).

## Описание продукта

Подвергаемые высокой нагрузке инструменты для горячей обработки, главным образом, для обработки сплавов легких металлов, например, пуансоны для выдавливания, матрицы для выдавливания и матрицедержатели для прессов металлических труб и экструдеров, инструменты для горячего прессования, инструменты для изготовления полых изделий, инструменты для изготовления винтов, гаек, заклепок и болтов. Инструменты для литья под давлением, штампы формовочных прессов, штамповые вставки, ножи для горячего отрезания, формы для литья пластмасс.

## Маршрут плавления

Airmelted + Remelted

## Свойства

- > Жесткость и пластичность : высокая
- > Износостойкость : высокая
- > Обрабатываемость : очень высокий
- > Горячая твердость (красная твердость) : высокая
- > Полируемость : очень высокий
- > Теплопроводность : хорошо
- > Микрочистота : высокая

## Применение

- > Литье под давлением
- > Крепеж, болты и гайки
- > Общие компоненты для машиностроения
- > Закалка под прессом / горячее формование
- > Противорежущие ножи / режущие пластины механических ножниц
- > Glasfibre reinforced plastics
- > Экструзионное прессование
- > Кокильное литье/литье под низким давлением
- > Литьеовое формование
- > Прогрессивнаяковка (Hatebur)
- > Инструментальные оправки (фрезерование, сверление, точение, зажимные патроны)
- > Ковка (горячая, полугорячая)
- > Выдувное формование
- > Машинные измерители (для изготовителей)
- > Прокатка
- > Машиностроение/общее машиностроение

### Технические данные

Обозначение материала		Стандарты	
1.2344	SEL	4957	EN ISO
T20813	UNS	G4404	JIS
X40CrMoV5-1	EN	#207	NADCA
H13	AISI		
SKD61	JIS		
B1885	NADCA		

### Химический состав

C	Si	Mn	Cr	Mo	V
0,39	0,90	0,40	5,20	1,40	0,95

### Свойства материала

	Горячая прочность	Горячая вязкость	Горячая износостойкость
	★★★	★★★★★	★★★
	★★	★★★	★★
	★★	★★★★★	★★
	★★★	★★★	★★★
	★★★★★	★★★	★★★★★
	★★★	★★★★★	★★★
	★★★★★	★★★★★	★★★★★
	★★	★★★★★	★★
	★★★★	★★★★★	★★★★

### Условие поставки

Annealed	
Твердость (HB)	макс. 229
Hardened and Tempered	
Твердость (HRC)	40 на 55   bars hardened and tempered (BHT)
Hardened and Tempered	
Твердость (HRC)	30 на 44

## Термическая обработка

### Annealing

Температура	750 на 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.
-------------	---------------	---

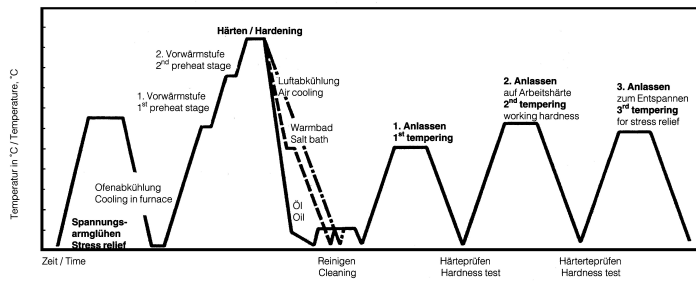
### Stress relieving

Температура	600 на 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.
-------------	---------------	---

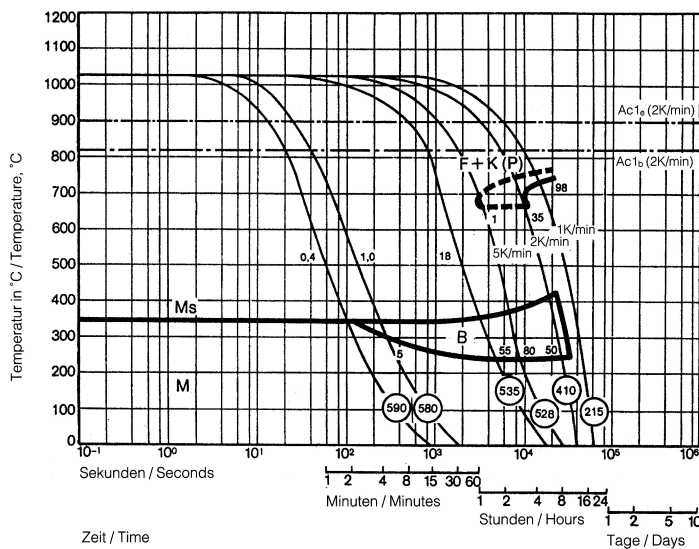
### Hardening and Tempering

Температура	1 020 на 1 080 °C	(Die casting equipment: 1020 - 1030 °C [1868 - 1886°F]) 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



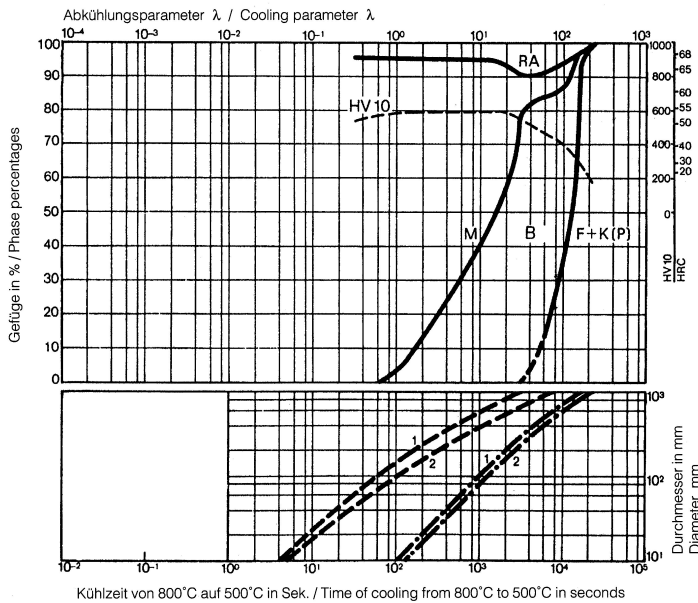
## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1020°C (1868°F)  
Holding time: 15 minutes

O Vickers hardness  
1...35 phase percentages  
0.4...18 cooling parameter, i.e. duration of cooling from 800 - 500°C (1472-932°F) in  $s \times 10^{-2}$   
5...1 K/min cooling rate in K/min in the 800 - 500°C (1472-932°F) range

### Quantitative phase diagram

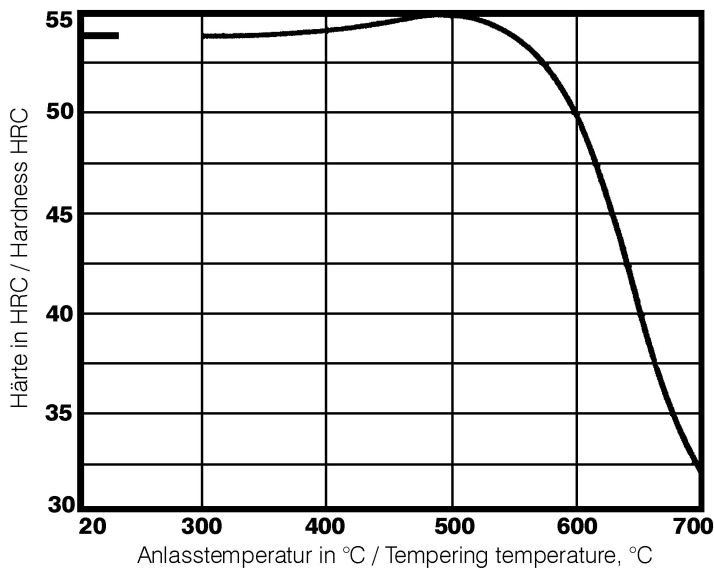


B... Bainite  
F... Ferrite  
K... Carbide  
M... Martensite  
P... Pearlite  
RA... Retained austenite

----- Oil cooling  
- · - Air cooling

1... Edge or face  
2... Core

### Tempering chart



#### Tempering:

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening / time in furnace 1 hour for each 0,787 inch (20 mm) of workpiece 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.

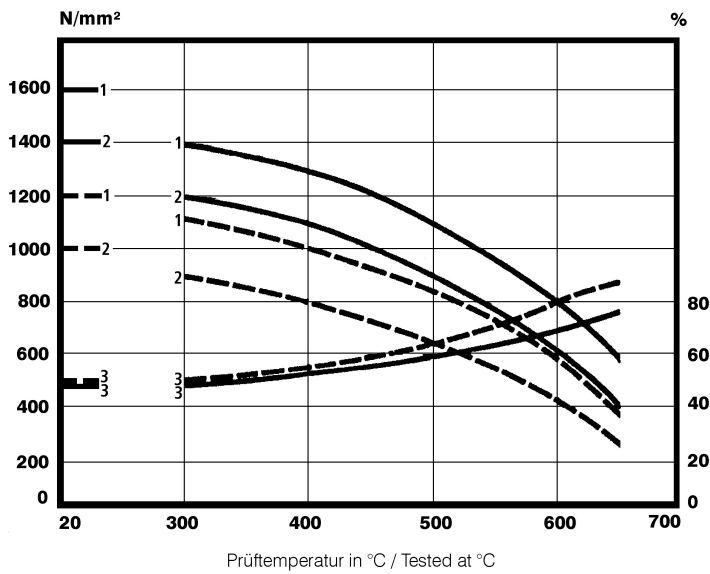
1st tempering approx. 86°F (30°C) above maximum secondary hardness.

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 to 50°C) below highest tempering temperature.

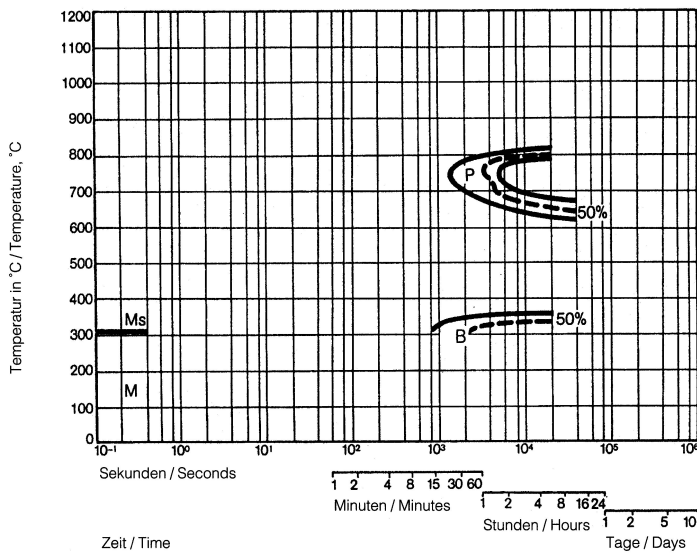
Hardening temperature: 1050°C (1922°F)  
Specimen size: square 50 mm

### Hot strength chart



— heat treated 1600 N/mm<sup>2</sup>  
 - - - - heat treated 1200 N/mm<sup>2</sup>  
 1... Tensile strength N/mm<sup>2</sup>  
 2... 0.2% proof stress N/mm<sup>2</sup>  
 3... Reduction of area %

### Isothermal TTT curves



Austenitising temperature: 1020 °C (1868 °F)  
 Holding time: 15 minutes

## Физические свойства

Температура (°C)	20
Плотность (kg/dm <sup>3</sup> )	7,8
Теплопроводность (W/(m.K))	22,8
Удельная теплоемкость (kJ/kg K)	0,47
Удельное электрическое сопротивление (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)	0,52
Модуль упругости (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> )	213

## Тепловое расширение

Температура (°C)	100	200	300	400	500	600
Тепловое расширение (10 <sup>-6</sup> м/(м.К))	10,75	11	12,11	12,68	14,17	14,34

**Long Products:** For additional specifications and technical requirements, please contact our regional voestalpine BÖHLER sales companies.

**Open Die Forgings:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact the business unit Open Die Forgings of voestalpine BÖHLER Edelstahl GmbH & Co KG.

**Sheet & Plates:** Product Variant may differ in terms of melting process, technical data, delivery, and surface condition as well as available product dimensions. Please contact voestalpine BÖHLER Bleche GmbH & Co KG.

*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. Measurement data are laboratory values and can deviate from practical analyses. The manufacture of our products does not involve the use of substances detrimental to health or to the ozone layer.*