

# OCELI ZPRACOVÁVANÉ ZA STUDENA

## Segmenty aplikací

Obrábění za studena

## Rozměrový sortiment k dispozici

Tyčová ocel\*

Plech

\* Prezentované údaje se týkají výhradně dlouhých výrobků. Dodržujte prosím podrobné vysvětlivky na konci datového listu (pdf).

## Popis produktu

Nástroje pro lisování plechu, nástroje pro tažení trubek za studena na volném trnu, nože do nůžek pro stříhání materiálů, strojní nože pro výrobu celulózy, papírenský průmysl, výrobu desek z dřevitých a minerálních vláken, lisovací nástroje pro výrobu příborů, nástroje pro obrábění za tepla.

## Trasa tavení

Vzduch roztál

## Vlastnosti

- > Houževnatost a tažnost : vysoká
- > Odolnost proti opotřebení : dobré
- > Pevnost v tlaku : vysoká
- > Rozměrová stálost : dobré

## Použití

- > Tvárění za studena
- > Přesné stříhání, lisování, ražení plechu

## Technické údaje

| Označení materiálu |     |
|--------------------|-----|
| ~1.2345            | SEL |
| ~X50CrMoV5-1       | EN  |

## Chemické složení

| C    | Si   | Mn   | Cr   | Mo   | V    |
|------|------|------|------|------|------|
| 0,51 | 0,95 | 0,30 | 5,00 | 1,40 | 1,40 |

## Materiálové vlastnosti

|             | Tlaková zatížitelnost | Rozměrová stabilita při<br>tepelném zpracování | Houževnatost | Odolnost proti<br>opotřebení abrazivní |
|-------------|-----------------------|------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------|
| BÖHLER K306 | ★★★★                  | ★★★                                            | ★★★★         | ★★★                                    |
| BÖHLER K305 | ★★★★★                 | ★★★                                            | ★★           | ★★★★★                                  |
| BÖHLER K313 | ★★★★                  | ★★★                                            | ★★★          | ★★★                                    |
| BÖHLER K320 | ★★★                   | ★★★                                            | ★★★          | ★★★                                    |
| BÖHLER K329 | ★★★                   | ★★★                                            | ★★★★         | ★★★★                                   |
| BÖHLER K600 | ★                     | ★★★                                            | ★★★★★        | ★                                      |
| BÖHLER K601 | ★                     | ★★★                                            | ★★★★         | ★★                                     |
| BÖHLER K605 | ★★                    | ★★★                                            | ★★★★         | ★                                      |

## Stav dodání

## Žíhané

|              |          |
|--------------|----------|
| Tvrdost (HB) | max. 240 |
|--------------|----------|

## Tepelné zpracování

## Žíhání

|         |               |                                                                                                                                                   |
|---------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teplota | 750 na 800 °C | Slow controlled cooling in furnace at a rate of 10 to 20 °C/hr (18 to 36 °F/hr) down to approximately 600 °C (1112 °F)    Further cooling in air. |
|---------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

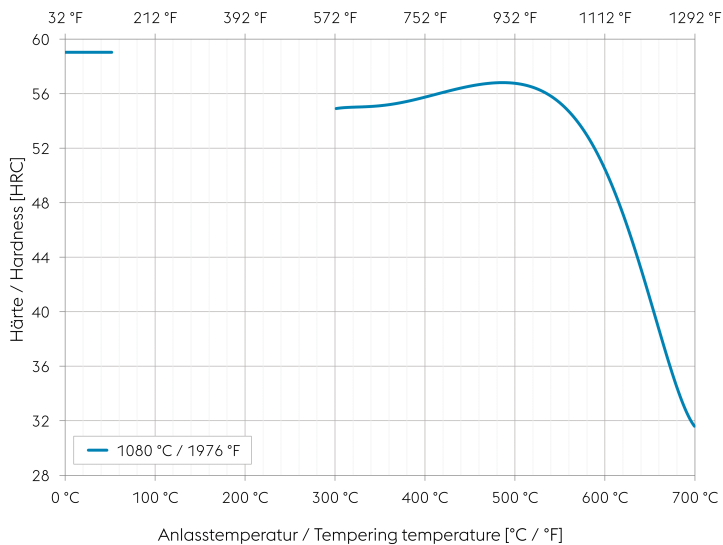
## Žíhání na odstranění vnitřního pnutí

|         |        |                                                                                                                                                                                 |
|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teplota | 650 °C | After through heating, hold in neutral atmosphere for 1-2 hours.    Slow cooling in furnace    Intended to relieve stresses caused by extensive machining or in complex shapes. |
|---------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Kalení a popouštění

|         |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Teplota | 1 050 na 1 100 °C | Quenching: Oil, salt bath (500 to 550 °C   932 to 1022 °F), air.    Holding time after temperature equalization: 15 to 30 minutes.    After hardening, tempering to the desired working hardness according to the tempering chart. |
|---------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Tempering chart



Specimen size: square 20 mm (0,787 inch)

Slow heating to tempering temperature immediately after hardening.

Time in furnace 1 hour for each 20 mm (0,787 inch) of workpiece thickness but at least 2 hours.

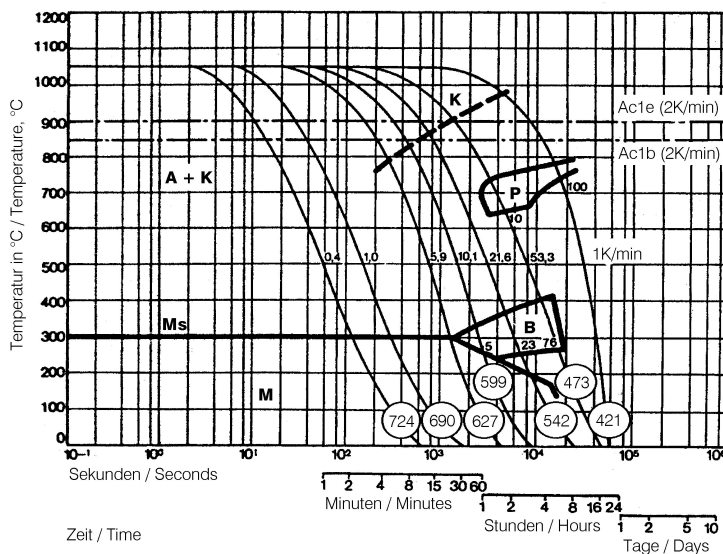
Please refer to the tempering chart for guide values for the achievable hardness after tempering.

It is recommended to temper at least three times above the secondary hardness maximum.

Tempering for stress relieving 30 to 50 °C (86 to 122 °F) below the highest tempering temperature.

Cooling in air after each tempering step is recommended.

## Continuous cooling CCT curves



Austenitising temperature: 1050 °C (1922 °F)

Holding time: 15 minutes

O Vickers hardness

5...100 phase percentages

0.4...53.3 cooling parameter  $\lambda$ , i.e. duration of cooling from 800 to 500 °C (1472 to 932 °F) in s x 10<sup>-2</sup>

1 K/min... cooling rate in the range of 800 to 500 °C (1472 to 932 °F)

A... Austenite

K... Carbide

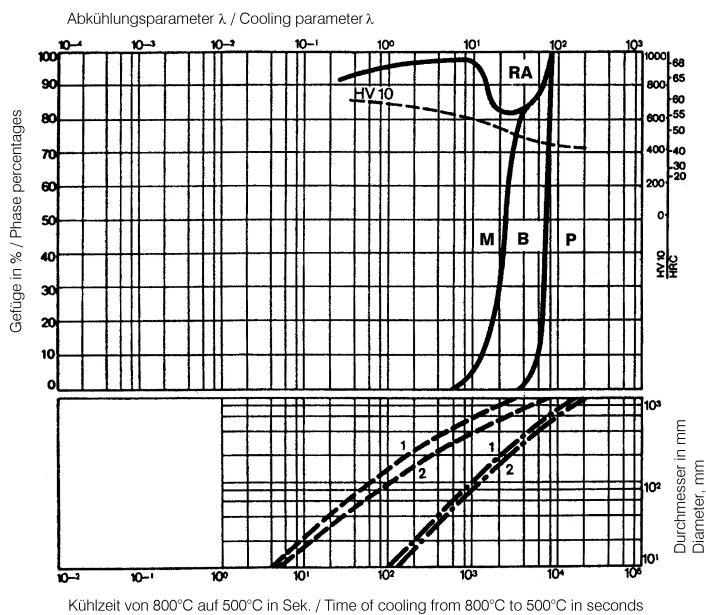
P... Pearlite

B... Bainite

M... Martensite

Ms... Martensite starting temperature

## Quantitative phase diagram

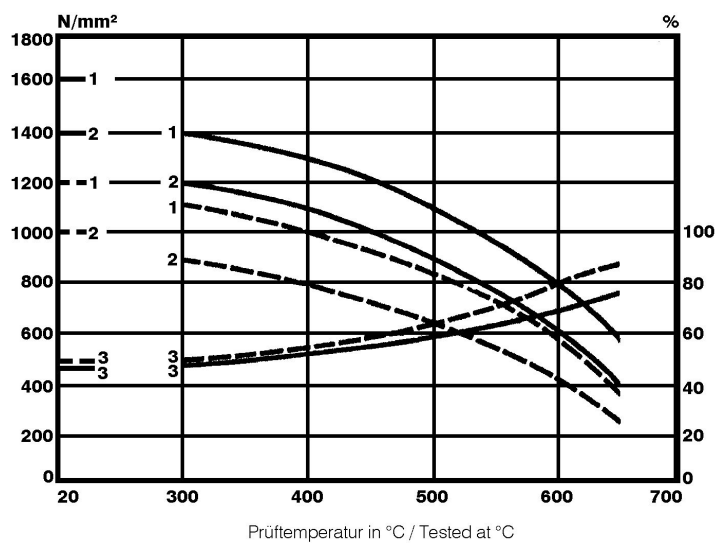


HV10... Vickers Hardness  
RA... Residual austenite  
M... Martensite  
B... Bainite  
P... Pearlite

- - - Oil cooling  
- · - Air cooling

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

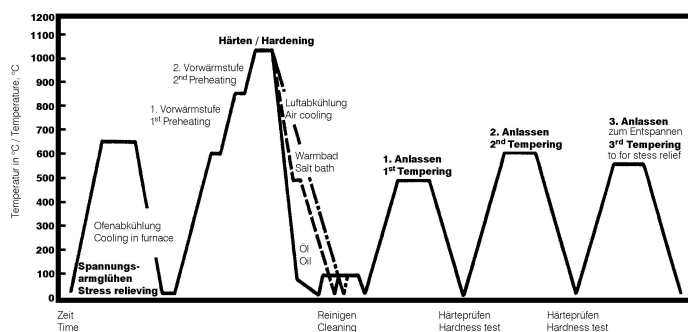
## Hot strength chart



— 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 % offset yield strength N/mm<sup>2</sup>  
3... Reduction of area %

## Heat treatment sequence



## Fyzikální vlastnosti

|                                                      |      |
|------------------------------------------------------|------|
| Teplota (°C)                                         | 20   |
| Hustota (kg/dm <sup>3</sup> )                        | 7,8  |
| Tepelná vodivost (W/(m.K))                           | 25   |
| Měrná tepelná kapacita (kJ/kg K)                     | 0,46 |
| Měrný elektrický odpor (Ohm.mm <sup>2</sup> /m)      | 0,52 |
| Modul pružnosti (10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup> ) | 215  |

## Tepelná roztažnost

| Teplota (°C)                            | 100  | 200 | 300  | 400  | 500  |
|-----------------------------------------|------|-----|------|------|------|
| Tepelná roztažnost ( $10^{-6}$ m/(m.K)) | 11,5 | 12  | 12,2 | 12,5 | 12,9 |

Specifikace v této brožuře nejsou závazné a nelze je považovat za slib; slouží pouze pro obecné informační účely. Tyto specifikace jsou závazné pouze v případě, je-li výslovně uvedeno jako podmínka ve smlouvě uzavřené s námi. Naměřené údaje jsou laboratorní hodnoty a mohou se lišit od praktických analýz. Při výrobě našich výrobků se nepoužívají žádné látky škodlivé pro zdraví nebo ozónovou vrstvu.