

Nichtrostender Kaltarbeitsstahl
Stainless martensitic steel

CRONIDUR® 30

Werkstoffnummer / DIN Code:
SAE-Nummer / SAE-Code:
Stand: 01.12.03

1.4108
AMS 5898
Seite 1 von 17



CRONIDUR®30 ist ein druckaufgestickter Eisen-Chrom-Molybdän-Stahl für hochbeanspruchte Bauteile. Die von der Energietechnik Essen GmbH entwickelte Legierung zeichnet sich aus durch:

- hohe Härte bei guter Schlagbiegearbeit
- hervorragende Korrosionsbeständigkeit im gehärteten und entspannten sowie gute Korrosionseigenschaften im gehärteten und angelassenen Zustand (bis max. 500°C).

CRONIDUR®30 is a Cr-Mo-N-Steel for high duty service components remelted under high pressure. The special merits of this material which has been developed at Energietechnik Essen GmbH are:

- high hardness and good impact bending energy
- distinctly improvement of the corrosion resistance in the quenched and stress-relieving, and good improvement of the corrosion properties in the quenched and tempered condition (up to 500°C).

Verwendungszweck / Applications

z.B.
Wälzlager, Messer und sonstige Schneidwaren, Kugelgewindetriebe, Extruder, Schraubendreher, Bohrer Befestigungselemente, Motorenbau

e.g.
Bearings, Knifes and other cutting tools, Ball Screw Gearing Shafts, Plastic Extrusion, Screwdriver, Drills, Fastener, Engine components

Chemische Zusammensetzung gemäß SEL, Werkstoffnr.: 1.4108 / Chemical Analysis according SEL, DIN-Code: 1.4108

[Gew.-%]	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	N
min	0,25	-	-	14,00	-	0,85	0,30
max.	0,35	1,00	1,00	16,00	0,50	1,10	0,50

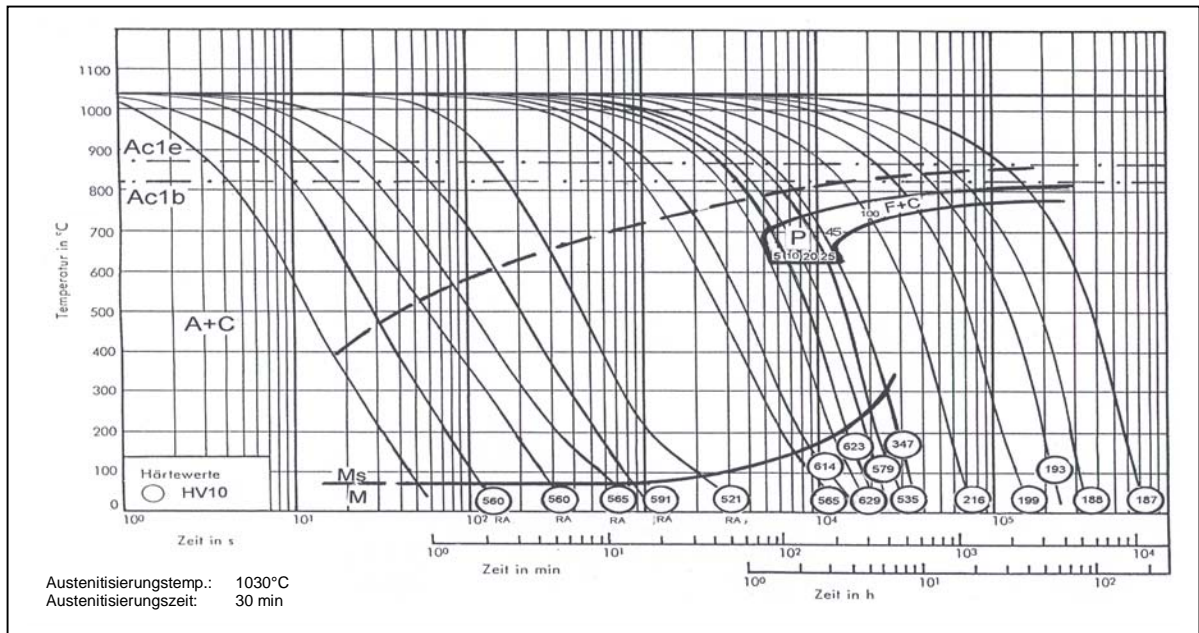
Erschmelzungsart / Melting Process:

DESU / PESR

Warmformgebung / Hot Forming

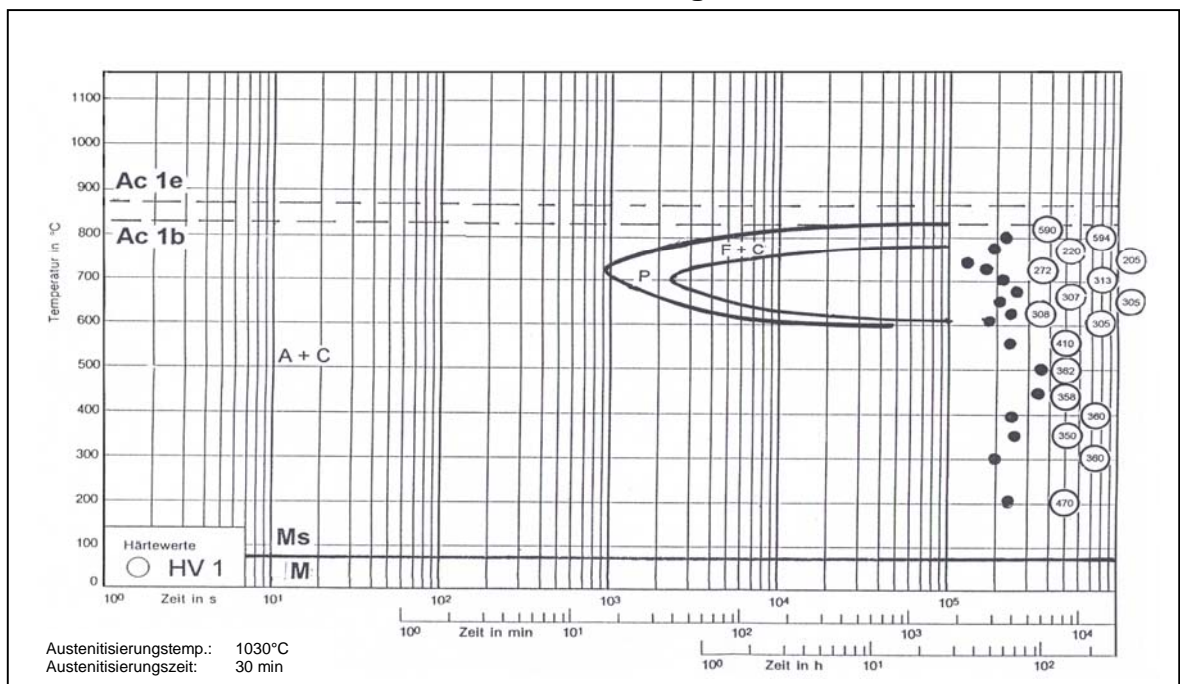
Warmformgebungstemperatur / Hot Forming temperature: 1220°C - 1000°C

Kontinuierliches ZTU-Schaubild / Continuous TTT-Diagramm *



Ac1b: 829°C Ac1e: 866°C Ms: 66°C

Isothermes ZTU-Schaubild / Isothermal TTT-Diagramm *



Ac1b: 829°C Ac1e: 866°C Ms: 66°C

	C	Si	Cr	Mo	Ni	N
Gewichts-% mass %	0,30	0,51	15,55	0,98	0,14	0,42

*Materialanalyse / Material analysis

Wärmebehandlung / Heat treatment

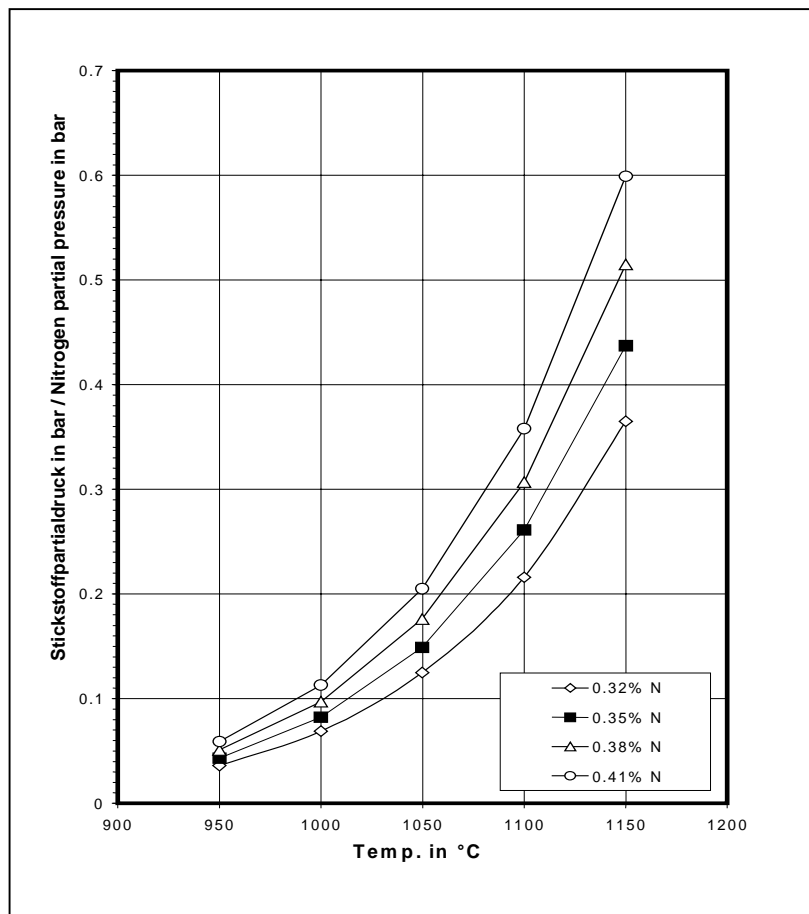
Ofenatmosphäre / Furnace atmosphere

Um ein Auf- oder Entsticken der Werkstückoberfläche zu vermeiden, ist eine entsprechende Ofenatmosphäre zu wählen. Aus dem folgenden Diagramm wird nach dem Stickstoffgehalt des Werkstoffes und vorgegebener Ofentemperatur der Stickstoffpartialdruck ermittelt.

A suitable furnace atmosphere avoids a reduction or increase of the nitrogen content in the workpiece surface. With the nitrogen content of the material and the furnace temperature the nitrogen partial pressure has to be determined by following diagramm.

Folgende Möglichkeiten ergeben sich:
Vakuum mit ermitteltem Stickstoffpartialdruck.
Gemisch Stickstoff - Argon/Wasserstoff

Possibilities are:
Vacuum with determined nitrogen partial pressure.
Mixture of nitrogen - argon / hydrogen



Stickstoffpartialdruck beim Glühen /
Nitrogen partial pressure at annealing

Weichglühen / Soft annealing

Weichglühtemperatur / Soft annealing temp.:	780°C - 820°C
Haltezeit / Holding time:	6 - 8 h
Abkühlung / Cooling:	Ofen oder Luft Furnance or air
Erzielbare Härte / Achievable hardness:	200 - 240 HB

Härten / Hardening

Härtetemperatur / Hardening temperature:	1000 - 1030°C / Öl, Luft / oil, air
--	-------------------------------------

Tiefkühlen (TK) / Subzero refrigeration (SR)

Tiefkühltemp. / Subzero refrigeration temp.:	-80°C bis / to -196°C
Erforderlich bei Härtetemp. $\geq 1010^{\circ}\text{C}$ zur Beseitigung des Restaustenits / Necessary at hardening temp. $\geq 1010^{\circ}\text{C}$ to remove the retained austenite	

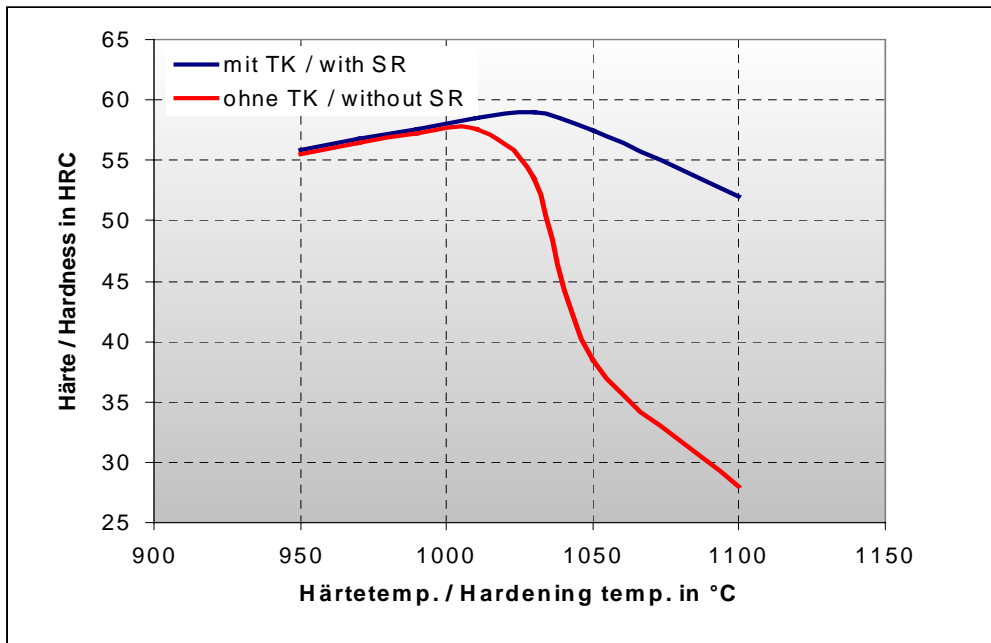
Anlassen / Tempering

Spannungsarmglühen / Stress relieve annealing:	2 x 150 - 220°C
bzw. / resp.	
Hohes Anlassen im Sekundärhärtebereich / High tempering in the secondary hardening area:	2 x 475°C

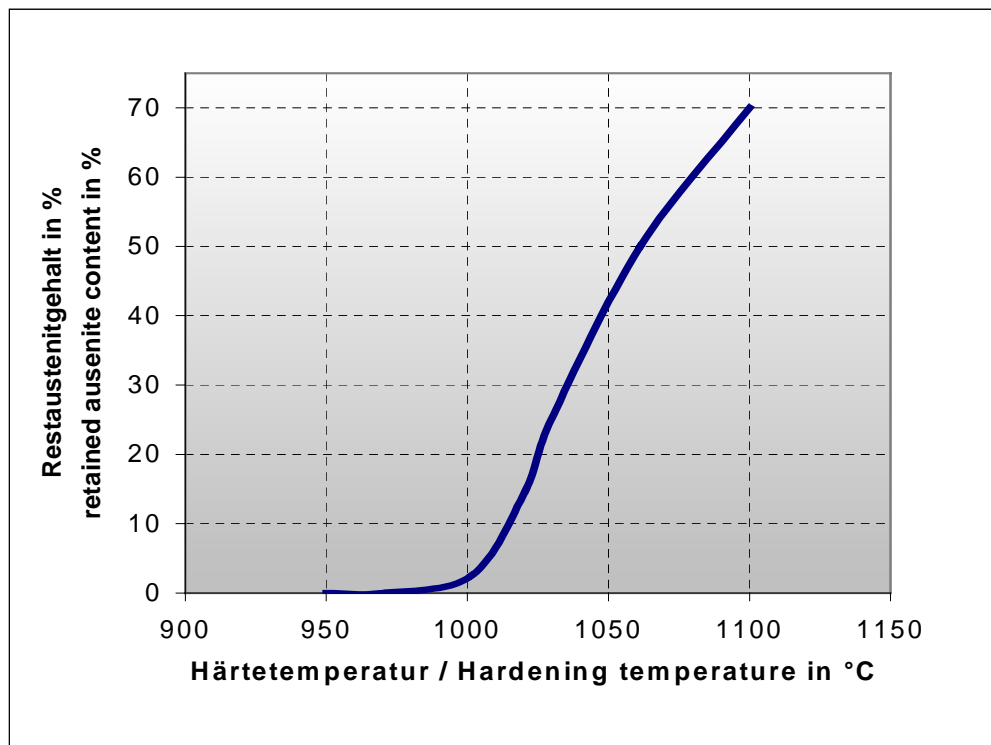
Härte / Hardness:

Erreichbare Härte / Achievable hardness:	58 - 60 HRC (Durchh. / Full Harden.)
--	---

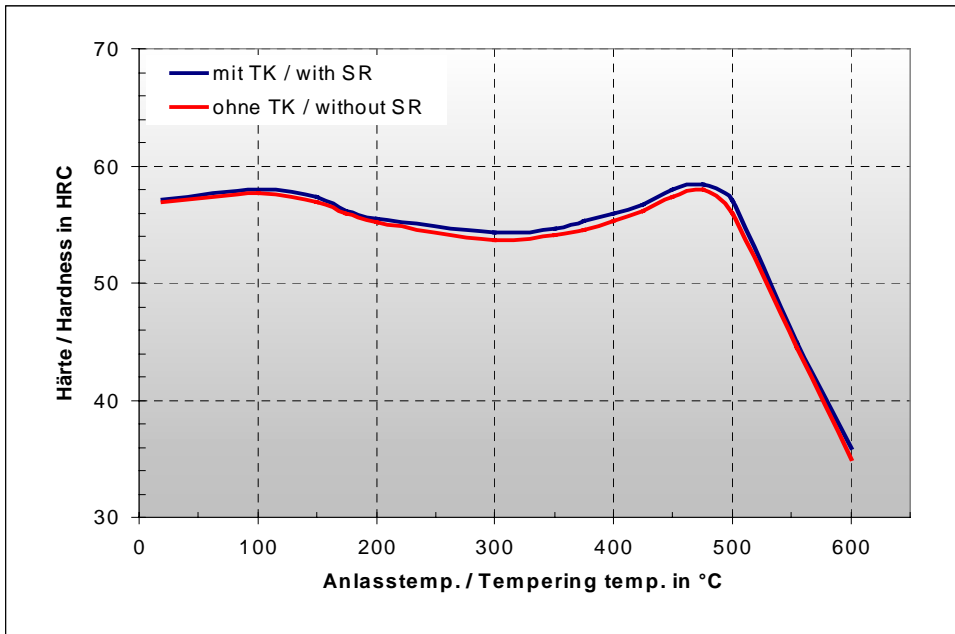
Ansprunghärte / Quench hardness



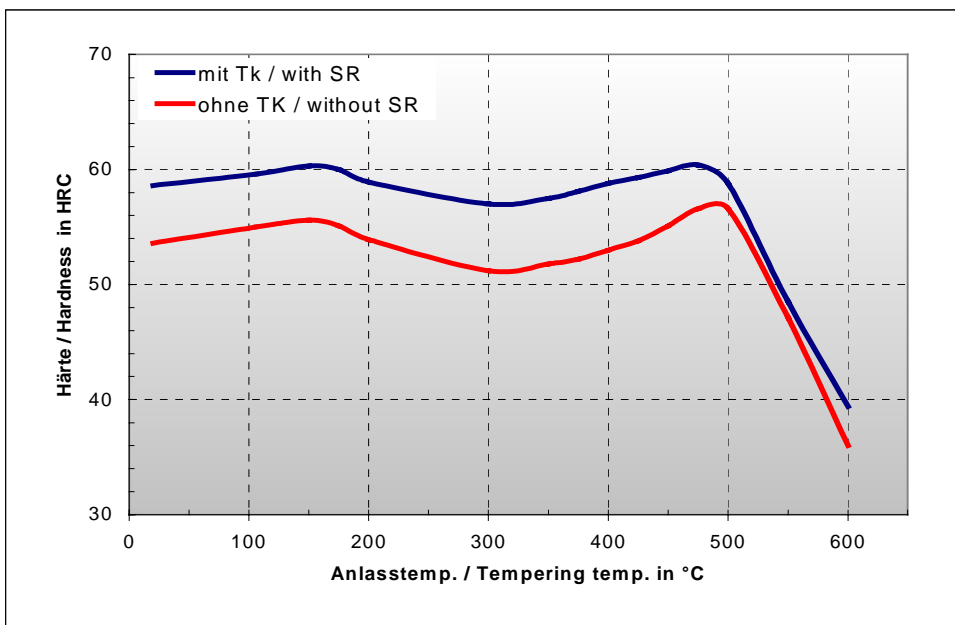
Restausenitgehalt / Retained austenite content



Anlassschaubilder / Tempering charts

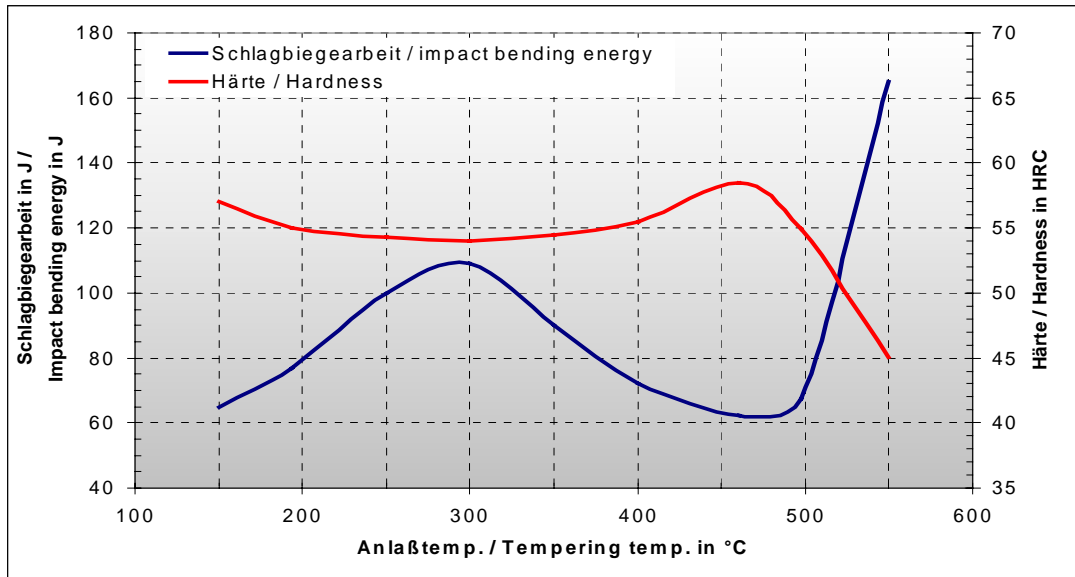


Härten / hardening: **1000°C** - 1h / Öl / oil;
Anlassen / Tempering: 2 x 2h / Luft / air



Härten / hardening: **1030°C** - 1h / Öl / oil;
Anlassen / Tempering: 2 x 2h / Luft / air

Schlagbiegearbeit und Härte in Abhängigkeit von der Anlasstemperatur / Effects of tempering temperature on hardness and impact bending energy



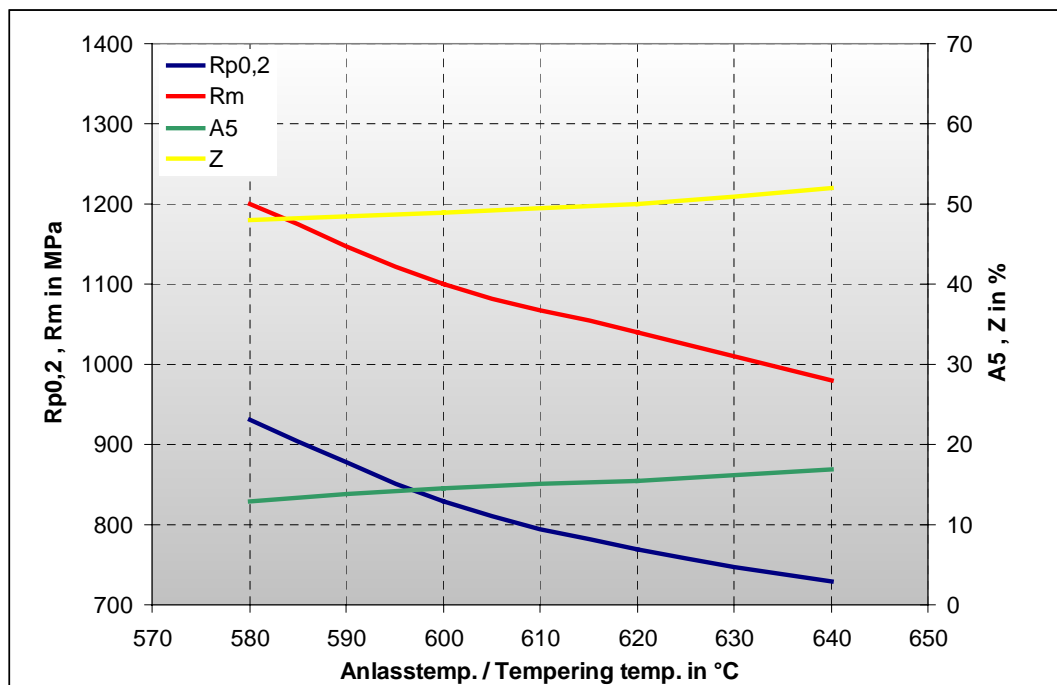
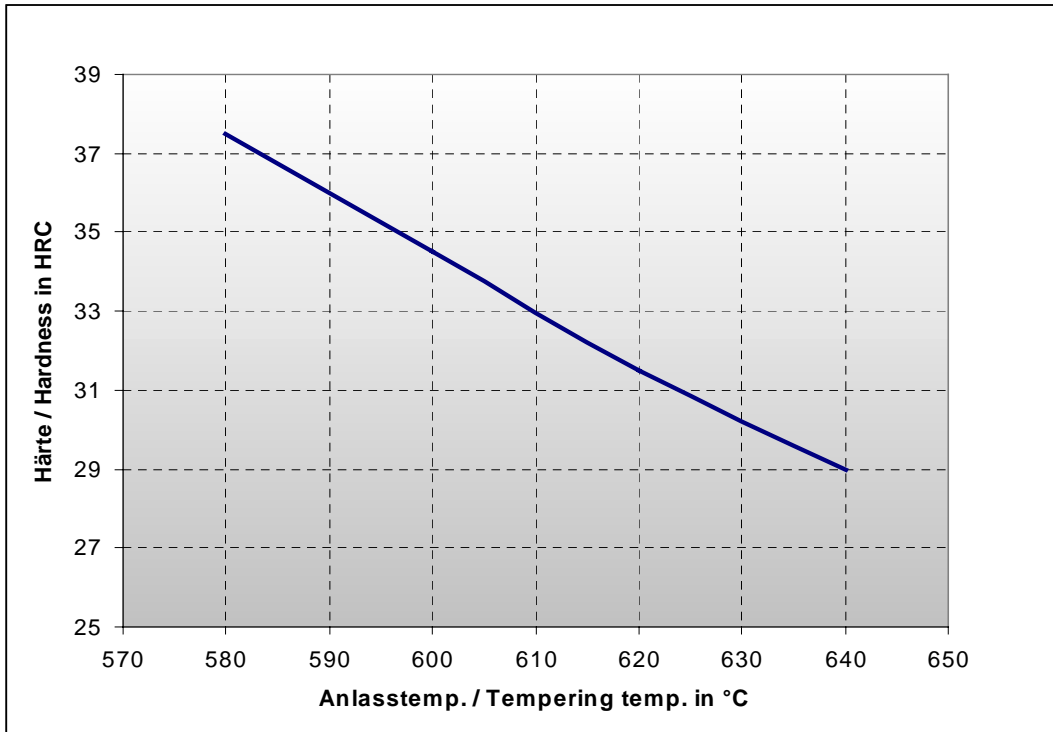
Härten: 1000°C - 1h / Öl; Anlassen: 2 x 2h / Luft
 Hardening: 1000°C - 1h / oil; Tempering: 2 x 2h / air

Werkstoffeigenschaften im hochangelassenen Zustand / Material properties in high tempered condition

Anlasstemp. °C	Rp _{0,2} MPa	Rm MPa	A ₅ %	Z %	Schlagbiegearbeit J	Härte HRC
580	930	1200	13,0	48	250	37-38
600	830	1100	14,5	49	260	34-35
620	770	1040	15,5	50	270	31-32
640	730	980	17,0	52	280	29-30

Härten: 1000°C - 1h / Öl; Anlassen: 4h / Luft
 Hardening: 1000°C - 1h / oil; Tempering: 4h / air

**Werkstoffeigenschaften im hochangelasenen Zustand /
 Material properties in high tempered condition**



Härten: 1000°C - 1h / Öl; Anlassen: 4h / Luft
 Hardening: 1000°C - 1h / oil; Tempering: 4h / air

4-Punktbiegeversuch und K_{IC} -Versuch / Four Point Bending Test and K_{IC} -Test

Wärmebehandlung / Heat Treatment	$R_{p0,2}$	Härte / Hardness	K_{IC}	E-Modul
	MPa	HRC	$MPa\sqrt{m}$	MPa
$T_A = 1000^\circ C$ $T_a = 2 \times 200^\circ C$	2108	55-56	21,5	210888
$T_A = 1030^\circ C, TK$ $T_a = 2 \times 200^\circ C$	2486	58-59	17,5	214276
$T_A = 1030^\circ C, TK$ $T_a = 2 \times 475^\circ C$	2357	60-61	16,7	213155
$T_A = 1000^\circ C$ $T_a = 2 \times 600^\circ C$	1151	32-34	116	224289

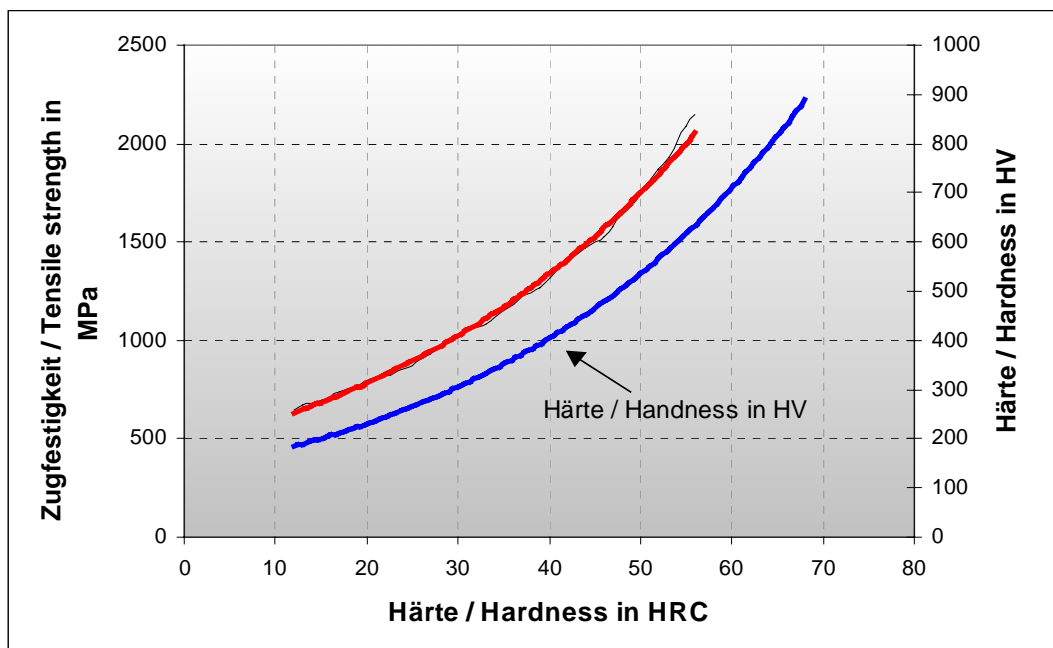
$R_{p0,2}$ Werte aus dem 4-Punktbiegeversuch. Alle Werte sind Mittelwerte aus drei Ergebnissen /
 $R_{p0,2}$ values from the Four Point Bending Test. All values are mean of three results

T_A = Härtetemp. / Hardening temp.

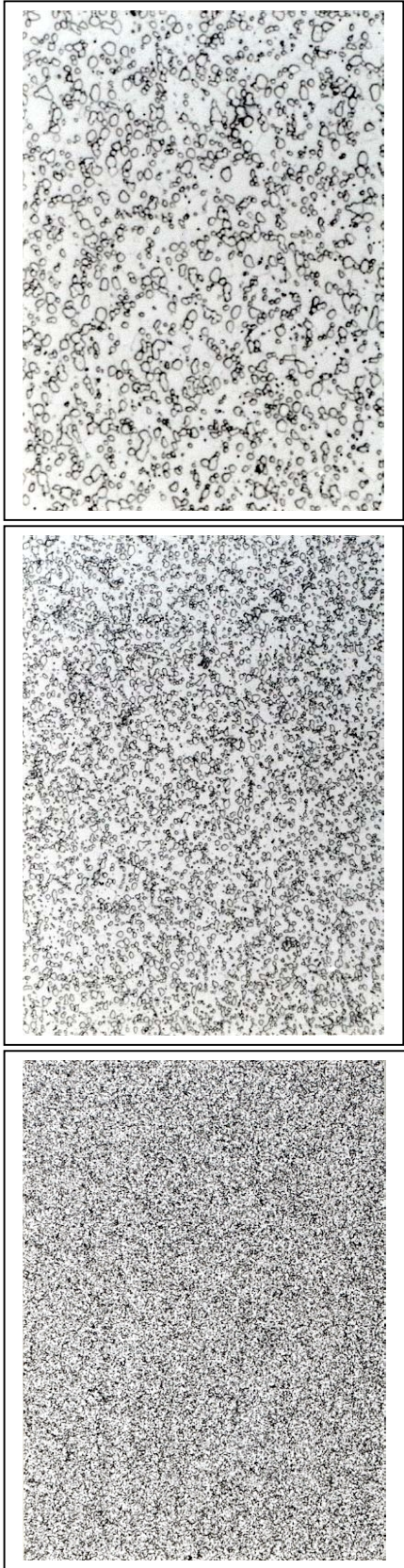
T_a = Anlasstemp. / Tempering temp.

TK = Tiefkühlen / Subzero refrigeration

**Vergleich Härte HRC - Härte HV / Zugfestigkeit /
 Comparison Hardness HRC - Hardness HV / Tensile Strength**



**Gefügeausbildung im weichgeglühten Zustand; Härte 210 HB /
Material structure in soft annealed condition; Hardness 210 HB**

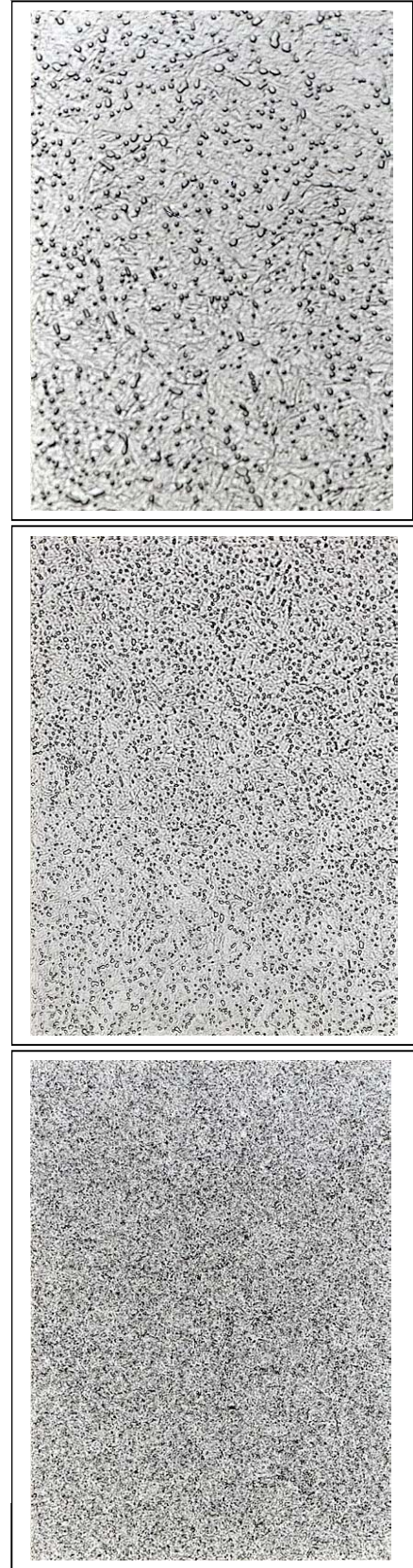


1000:1

500:1

100:1

**Gefügeausbildung im gehärteten und angelassenen Zustand; Härte 59 HRC /
Material structure in quenched and tempered condition; Hardness: 59 HRC**



1000:1

500:1

100:1

Physikalische Eigenschaften / Physical Properties

Dichte / Density

Geglühter Zustand / Annealed Condition 7,72 g/cm³

Gehärteter Zustand / As-Hardened Condition 7,67 g/cm³

Thermische Leitfähigkeit / Thermal Conductivity

Temperatur / Temperature		Gehärteter Zustand (58HRC) / As-Hardened Condition (58HRC)		Hochangel. Zustand (32 HRC) / High Tempered State (32 HRC)	
°C	°F	W/mK	Btu/ft ² °F	W/mK	Btu/ft ² °F
-157	-250	11,035	6,375	17,310	10,000
-129	-200	11,872	6,858	18,334	10,592
-101	-150	12,550	7,250	19,301	11,150
-73	-100	12,939	7,475	19,935	11,517
-46	-50	13,242	7,650	20,267	11,708
-18	0	13,545	7,825	20,570	11,883
10	50	13,848	8,000	20,873	12,058
38	100	14,137	8,167	21,104	12,192
66	150	14,425	8,333	21,335	12,325
93	200	14,742	8,517	21,565	12,458
121	250	15,002	8,667	21,767	12,575

**Spezifische Wärme (Unabhängig von der Härte) /
 Specific Heat Capacity (Independent of Hardness)**

°C	°F	KJ/kgK (x10 ⁻²)	Btu/lb °F (x10 ⁻²)
-196	-320	17,17	41,0
-184	-300	19,27	46,0
-157	-250	23,67	56,6
-129	-200	28,48	68,0
-101	-150	33,84	80,8
-73	-100	38,95	93,0
-46	-50	43,56	104,0
-18	0	46,91	112,0
10	50	48,59	116,0
38	100	50,26	120,0
66	150	51,94	124,0
93	200	53,20	127,0
121	250	54,03	129,0

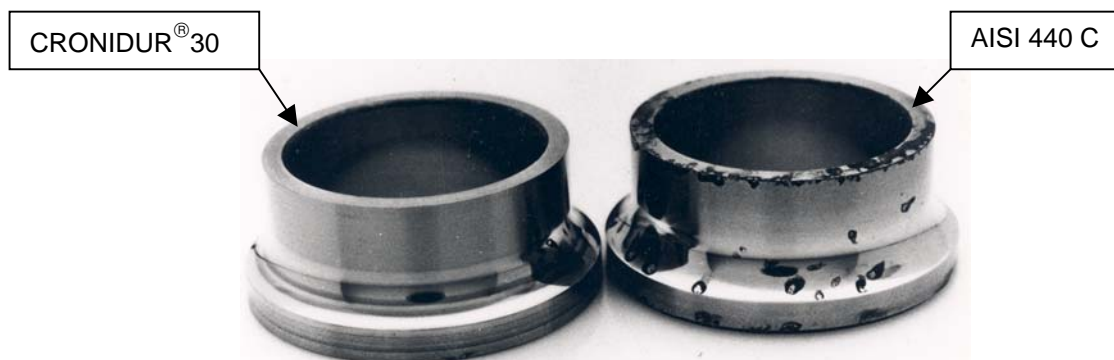
**Linearer Ausdehnungskoeffizient (Unabhängig von der Härte)
 Linear Expansion Coefficient (Independent of Hardness)**

°C	°F	mm/mm°C (10 ⁻⁶)	in/in°F (10 ⁻⁶)
-196	-320	7,9	4,4
-184	-300	8,5	4,7
-129	-200	8,8	4,9
-101	-150	9,2	5,13
-73	-100	9,5	5,29
-46	-50	9,7	5,41
-18	0	9,9	5,5
10	50	9,9	5,5
66	150	10,6	5,9
121	250	10,8	6,0

Korrosionswiderstand / Corrosion Resistance

Salzsprühtest nach DIN 50021 SS in wäßriger 5% NaCl-Lösung bei 35°C

Salt Spray Test in accordance with DIN 50021 SS in aqueous 5% NaCl-Solution at 35°C



AISI 440 C:
(X 102 Cr Mo 17)

Korrosion nach 2h / Corrosion after 2h

CRONIDUR® 30:

nach 1300h kein Korrosionsangriff; (4h Salzsprühtest und 24h Überrollen *46 Zyklen) /

after 1300h no corrosion attack (4h Salt Spray Test and 24h overrolling *46 cycles)

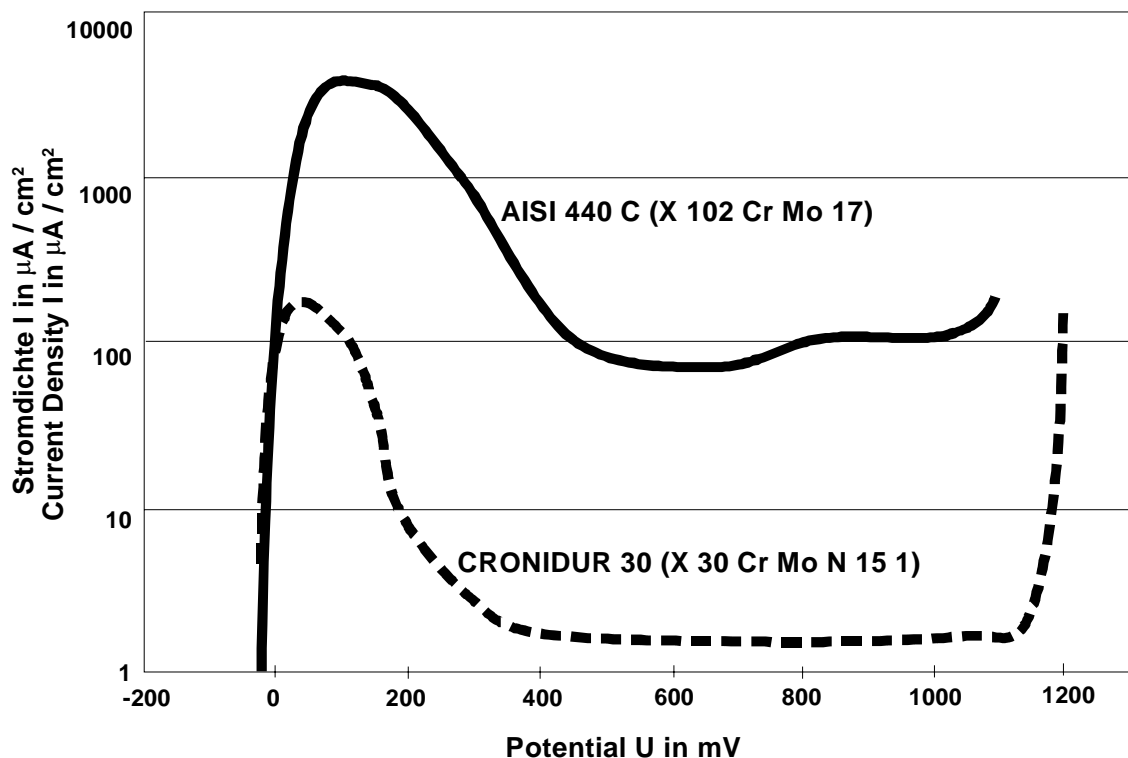
Stromdichte-Potential Kurven / Current-Density Potential Curves

Wärmebehandlungszustand Condition of Heat Treatment	Passivstromdichte Passive Current Density	Durchbruchpotential Breakdown Potential
CRONIDUR® 30, induktiv gehärtet CRONIDUR® 30, induction hard.	15 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	1050 mV
CRONIDUR® 30, 32/34 HRC	30 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	1050 mV
CRONIDUR® 30, 150°C	2 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	1120 mV
CRONIDUR® 30, 500°C	90 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	950 mV
AISI 440C, 150°C	100 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$	800 mV

In 1-n-H₂SO₄, $\Delta U = 600\text{mV/h}$, bei / at RT

Lösung / Solution :
 1 n - H₂SO₄

Wärmebehandlung / Heat Treatment :
 1050°C, 0.5h / Öl + (-80°C, 0.5h) + 200°C, 2h / Luft
 1050 °C, 0.5h / Oil + (-80°C, 0.5h) + 200°C, 2h / Air
 Härte / Hardness : >= 58HRC



In 3% NaCL-Lösung, $\Delta U = 600$ mV/h, bei RT
In 3% NaCL-dissolution, $\Delta U = 600$ mV/h, at RT

Wärmebehandlungszustand Condition of Heat Treatment	Passivstromdichte / Passive Current Density	Durchbruchpotential / Breakdown Potential
CRONIDUR [®] 30 entspannt / stress relieve annealed (150°C)	-	450 mV
1.4301 (AISI 304) lösungsgeglüht / solution annealed	-	480 mV
1.4401 (AISI 316) lösungsgeglüht / solution annealed	-	540 mV



Masseverlustraten in 5% NaCl-Lösung und 0,2% HCl-Lösung in Abhängigkeit von der Anlaßtemperatur

Rate of Mass Loss in 5% NaCl-Solution and 0,2% HCl-Solution Depending on Tempering Temperature

