

# X20CrMoV11-1

Werkstoff-Nr. 1.4922 · Martensitischer warmfester 12 %-Chromstahl

**Werkstoffgruppe:** Martensitischer warmfester Chromstahl (12 %-Cr-Stahl)

**Werkstoff-Nr. (EN):** 1.4922

**EN-Kurzname:** X20CrMoV11-1

**Alte DIN-Bezeichnung:** X20CrMoV12-1 (DIN 17175)

**ASTM/ASME-Pendant:** Keine direkte Entsprechung – ähnlich Grade 91 (P91/T91) in Anwendung, jedoch unterschiedliche Chemie

**Einsatztemperatur:** Bis +570 °C (Dauerbetrieb) · Zeitstandnachweis bis ca. 600 °C

**Normbezug Rohre:** EN 10216-2 · DIN 17175 (zurückgezogen) · VdTÜV-Blatt 511

**Normbezug Fittings:** EN 10253-2 · ASME B16.9 (analog)

**Lieferformen (Nirotec):** Rohrbogen · T-Stücke · Reduzierungen · Kappen · Flansche · Lohnfertigung

## 1 Werkstoffäquivalente & Vergleichswerkstoffe

### Nationale Entsprechungen

Norm / Region	Bezeichnung	Werkstoff-Nr. / Grade	Bemerkung
EN	X20CrMoV11-1	1.4922	Aktuelle europäische Bezeichnung
DIN (alt)	X20CrMoV12-1	1.4922	DIN 17175 (zurückgezogen)
VdTÜV	X20CrMoV12-1	–	VdTÜV-Blatt 511
GOST (RU)	20Ch12VNMF / EI756	–	Russische Entsprechung
JIS (Japan)	SUS 410J1	–	Annäherung

### Werkstoffalternativen

Werkstoff	Werkstoff-Nr.	Bezug / Einsatz	Hinweis
P91 / X10CrMoVNb9-1	1.4903	Höhere Zeitstandfestigkeit, modernerer Werkstoff	Neuanlagen bevorzugt
P92 / X11CrMoWVNb9-1-1	1.4901	Höchste Zeitstandfestigkeit	Ultra-Supercritical Plants
10CrMo9-10	1.7380	Niedrigere Temperaturklasse	Bis 530 °C
13CrMo4-5	1.7335	Einfachere Verarbeitung	Bis 500 °C

## 2 Chemische Zusammensetzung

Angaben in Massenprozent (%). Norm: VdTÜV-Blatt 511 / DIN 17175. X20CrMoV11-1 ist der klassische 12 %-Chromstahl mit Mo und V – über Jahrzehnte das Rückgrat europäischer Kohlekraftwerke. Heute bei Neuanlagen meist durch P91/P92 ersetzt, aber im Bestand massiv vertreten.

Element	Symbol	Min. (Schmelze)	Max. (Schmelze)	Max. (Stück)	Funktion / Bemerkung
Carbon	C	0.17	0.23	0.24	Härtbarkeit, Festigkeit
Silicon	Si	–	0.50	0.50	Desoxidation
Manganese	Mn	–	1.00	1.00	Festigkeit, Zähigkeit
Phosphorus	P	–	0.025	0.030	Verunreinigung – Grenzwert
Sulfur	S	–	0.015	0.020	Verunreinigung – Grenzwert
Chromium	Cr	10.0	12.5	12.5	Korrosions-/Oxidationsbeständigkeit
Molybdenum	Mo	0.80	1.20	1.20	Zeitstandfestigkeit
Nickel	Ni	0.30	0.80	0.80	Zähigkeit
Vanadium	V	0.25	0.35	0.35	Ausscheidungshärtung

## 3 Mechanische Eigenschaften

### Vergütet – Mindestanforderungen (VdTÜV 511)

X20 wird vergütet (austenitisiert bei 1020–1070 °C, ölabgeschreckt, angelassen bei 720–780 °C). Werte gelten für diesen Zustand.

Eigenschaft	Symbol	Einheit	Mindestwert	Bemerkung
0,2%-Dehngrenze	Rp0,2	MPa	≥ 490	Vergütet, t ≤ 60 mm
Zugfestigkeit	Rm	MPa	690 – 840	–
Bruchdehnung	A	%	≥ 17	Längsproben
Kerbschlagarbeit (20 °C)	KV	J	≥ 41	Mittelwert
Härte	HB	–	≤ 248	Vergütet

### Warmstreckgrenze Rp0,2 in MPa (Richtwerte nach Norm)

Temperatur	100 °C	300 °C	400 °C	500 °C	550 °C	570 °C	600 °C
Rp0,2 (MPa)	470	430	400	360	320	295	260

## 4 Physikalische Eigenschaften

Eigenschaft	Symbol	20 °C	200 °C	400 °C	600 °C	Einheit
Dichte	$\rho$	7.70	7.66	7.60	7.51	g/cm <sup>3</sup>
Elastizitätsmodul	E	215	207	190	165	GPa
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda$	25	26	27	28	W/(m·K)
Wärmeausdehnung (20°C–T)	$\alpha$	10.8	11.4	11.9	12.3	10 <sup>-6</sup> /K
Spez. Wärmekapazität	cp	460	500	560	620	J/(kg·K)

## 5 Korrosionsverhalten

Medium / Umgebung	Bemerkung	Beständigkeit
Hochdruckdampf (Frischdampf)	Standardanwendung bis 540 °C	++
Heißdampf-Atmosphäre	Stabile Cr-Oxidschicht	++
Heißwasser, aufbereitet	Speisewasser, Kesselwasser	+
Hochtemperatur-Oxidation (Luft)	Beständig bis ca. 600 °C	+
Wasserdampf bei sehr hoher Temp.	Magnetit- und Hämatit-Bildung > 580 °C	o
Atmosphäre / Feuchtluft	Mäßige Korrosion ohne Schutz	o
Säuren jeder Art	Nicht beständig	-
Chloridhaltige Medien	Korrosionsrisiko	-
Schwefelhaltige Atmosphäre	Sulfidierung bei hohen Temperaturen	-

++ sehr gut beständig    + beständig    o bedingt beständig    - nicht beständig

*X20CrMoV11-1 ist ein Hochtemperatur-Festigkeitswerkstoff – kein Korrosionswerkstoff. Einsatz primär in trockenem Dampf bei hohen Temperaturen.*

## 6 Typische Einsatzbereiche

Branche / Anlage	Typische Anwendung	Betriebsbedingung
Konventionelle Kohlekraftwerke	Frischdampf- und Zwischenüberhitzerleitungen	Bis 540 °C, Hochdruck
Bestandsanlagen Kraftwerksbau	Ersatzteilversorgung für ältere HD-Systeme	Wartung und Reparatur
Gas- und Dampfkraftwerke (GuD)	Dampfsystem-Komponenten	Bis 540 °C
Chemische Verfahrenstechnik	Hochtemperatur-Druckrohre	Bis 570 °C

Branche / Anlage	Typische Anwendung	Betriebsbedingung
Müllverbrennungsanlagen	Überhitzer-Sammler	Hohe Wandtemperaturen
Heißdampf-Armaturen	Gehäuse, Verbindungselemente	Druck- und temperaturbelastet

## 7 Lieferformen bei Nirotec

Komponente	Norm (EN)	Norm (ASME/ASTM)	Bemerkung
Rohrbogen	EN 10253-2 (analog)	ASME B16.9 (analog)	LR/SR, 90°/45°, Sonderwinkel
T-Stücke	EN 10253-2 (analog)	ASME B16.9 (analog)	Gleichweit und reduziert
Reduzierungen	EN 10253-2 (analog)	ASME B16.9 (analog)	KOR und EXR
Kappen	EN 10253-2 (analog)	ASME B16.9 (analog)	Halbkugelkappe
Vorschweißflansch	EN 1092-1 Typ 11	ASME B16.5 (analog)	PN 25 – PN 400
Lohnfertigung	Nach Zeichnung	Nach Zeichnung	Sonderformteile auf Anfrage

## 8 Normen, Zulassungen & Regelwerke

Regelwerk / Norm	Titel / Anwendung
EN 10216-2	Nahtlose Rohre für Druckbeanspruchung – legierte Stähle, Hochtemperatur
EN 10222-2	Schmiedeteile für Druckbehälter – warmfeste legierte Stähle
DIN 17175 (zurückgezogen)	Nahtlose Rohre aus warmfesten Stählen
VdTÜV-Blatt 511	X20CrMoV12-1 – Werkstoffblatt
AD 2000-W13	Hochwarmfeste Stähle für Druckbehälter
PED 2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie
ASME B31.1	Power Piping (für Pendant-Anwendungen)

## 9 Verarbeitungshinweise

### Schweißbarkeit

Parameter	Vorgabe / Empfehlung	Bemerkung
Vorwärmen	300–400 °C zwingend erforderlich	Vermeidung Martensitrisse
Wärmenachbehandlung	Anlassen 720–780 °C, kontrolliert	Mindestens 2–4 h Haltezeit
Schweißzusatz	EZ CrMoV 12 1 nach DIN 8575	Artgleicher CrMoV-Zusatz
Schweißverfahren	WIG, E-Hand, UP	WIG für Wurzellage empfohlen

Parameter	Vorgabe / Empfehlung	Bemerkung
Zwischenlagentemperatur	$\geq 300 \text{ °C}, \leq 400 \text{ °C}$	Konstant halten während Schweißung
Mf-Temperatur	$\approx 200\text{--}250 \text{ °C}$	Martensit-Endpunkt

- Lieferzustand: vergütet (austenitisiert + angelassen) – essenziell für mechanische Eigenschaften
- Schweißung ist anspruchsvoll: zwingend Vorwärmung und unmittelbar PWHT erforderlich
- Bei Reparaturen: Vergütungszustand des Grundwerkstoffs muss bekannt sein
- Kennzeichnung nach EN 10216-2: Schmelzen-Nr., 1.4922, Norm, Abmessung, Zustand
- Bei längeren Standzeiten > 540 °C: Beachtung von Karbidvergrößerung und Festigkeitsabfall

## 10 Anfrage & Kontakt

Für eine projektspezifische Anfrage benötigen wir idealerweise:

- Norm und Ausführung (z. B. EN 10253-2 in 1.4922)
- Bestätigung: Neuteil oder Ersatzteil für Bestandsanlage
- Abmessung: DN / NPS, Wanddicke oder Schedule
- Menge und Wunschlieferttermin
- Erforderliche Dokumentation (EN 10204 Typ 3.1 / 3.2, ZfP, Härtenachweis nach PWHT)
- Ggf. projektspezifische Spezifikation (Kraftwerksbetreiber, TÜV-Vorgaben)

### **Nirotec GmbH & Co. KG**

Otto-Hahn-Str. 4 · 59423 Unna · Deutschland

Tel.: +49 (0) 2303 / 985-0 · [info@nirotec.de](mailto:info@nirotec.de) · [www.nirotec.de](http://www.nirotec.de)