

# P355NL2

Werkstoff-Nr. 1.1116 · Tieftemperaturzäher Druckbehälterstahl bis -50 °C

**Werkstoffgruppe:** Schweißgeeigneter Feinkornbaustahl für Druckbehälter, tieftemperaturzäh  
**Werkstoff-Nr. (EN):** 1.1116  
**EN-Kurzname:** P355NL2  
**Alte DIN-Bezeichnung:** TStE 355 / WStE 355  
**ASTM/ASME-Pendant:** Rohre: A/SA 333 Gr. 6 · Fittings: A/SA 420 WPL6 · Flansche: A/SA 350 LF2  
**Einsatztemperatur:** -50 °C bis +400 °C (Dauerbetrieb)  
**Normbezug Rohre:** EN 10216-4 (nahtlos) · EN 10217-4 (geschweißt)  
**Normbezug Fittings:** EN 10253-2 · ASME B16.9  
**Lieferformen (Nirotec):** Rohrbogen · T-Stücke · Reduzierungen · Kappen · Flansche · Lohnfertigung

## 1 Werkstoffäquivalente & Vergleichswerkstoffe

### Nationale Entsprechungen

Norm / Region	Bezeichnung	Werkstoff-Nr. / Grade	Bemerkung
EN	P355NL2	1.1116	Aktuelle europäische Bezeichnung
DIN (alt)	TStE 355 / WStE 355	1.1116	Vorgängerbezeichnung
ASTM/ASME	A/SA 333 Gr. 6	–	Tieftemperatur-Rohre
ASTM/ASME	A/SA 420 WPL6	–	Tieftemperatur-Fittings
ASTM/ASME	A/SA 350 LF2	–	Tieftemperatur-Flansche
EN 10222-4	P355NL2	1.1116	Schmiedeteile

### Werkstoffalternativen

Werkstoff	Werkstoff-Nr.	Bezug / Einsatz	Hinweis
P265NL	1.0451	Niedrigere Festigkeit	Bis -40 °C ausreichend
P460NL2	1.8915	Höhere Festigkeit, gleiche Kälte	Hohe Wandbelastung
A420 WPL6	–	ASTM-Pendant	Bei US-Spezifikation
12Ni14	1.5680	Ni-legiert bis -105 °C	LNG-Bereich

## 2 Chemische Zusammensetzung

Angaben in Massenprozent (%). Norm: EN 10216-4 / EN 10028-3. P355NL2 ist ein feinkörniger schweißgeeigneter Baustahl mit garantierter Kerbschlagarbeit bei  $-50\text{ °C}$ . Standardwerkstoff für LPG, Ammoniak, Petrochemie-Kälte.

Element	Symbol	Min. (Schmelze)	Max. (Schmelze)	Max. (Stück)	Funktion / Bemerkung
Carbon	C	–	0.18	0.20	Festigkeit, Schweißbarkeit
Silicon	Si	–	0.50	0.55	Desoxidation
Manganese	Mn	1.10	1.70	1.80	Festigkeit, Zähigkeit
Phosphorus	P	–	0.020	0.025	Verunreinigung – Grenzwert
Sulfur	S	–	0.005	0.007	Sehr niedrig für Zähigkeit
Aluminium (tot.)	Al	0.020	–	–	Feinkornung, $\geq 0.020\%$
Chromium	Cr	–	0.30	0.35	Restgehalt
Copper	Cu	–	0.35	0.40	Restgehalt
Molybdenum	Mo	–	0.10	0.12	Restgehalt
Nickel	Ni	–	0.80	0.85	Zähigkeitsbeitrag
Nitrogen	N	–	0.012	0.014	Restgehalt
Vanadium	V	–	0.10	0.12	Festigkeitsbeitrag
Niobium	Nb	–	0.05	0.05	Feinkornung

## 3 Mechanische Eigenschaften

### Normalisiert – Mindestanforderungen (EN 10216-4)

Gültig für Wanddicken  $t \leq 16\text{ mm}$ . NL2 = tieftemperaturzäh (Norm. Low Temp. 2).

Eigenschaft	Symbol	Einheit	Mindestwert	Bemerkung
0,2%-Dehngrenze	Rp0,2	MPa	$\geq 355$	$t \leq 16\text{ mm}$
0,2%-Dehngrenze	Rp0,2	MPa	$\geq 345$	$16 < t \leq 40\text{ mm}$
Zugfestigkeit	Rm	MPa	490 – 630	–
Bruchdehnung	A	%	$\geq 22$	Längsproben
Kerbschlagarbeit ( $-50\text{ °C}$ )	KV	J	$\geq 27$	Mittelwert (NL2-Anforderung)
Kerbschlagarbeit ( $0\text{ °C}$ )	KV	J	$\geq 60$	Mittelwert
Härte	HB	–	$\leq 220$	Richtwert

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

Temperatur	100 °C	200 °C	300 °C	400 °C
Rp0,2 (MPa)	315	290	260	220

## 4 Physikalische Eigenschaften

Eigenschaft	Symbol	20 °C	200 °C	400 °C	Einheit
Dichte	$\rho$	7.85	7.76	7.65	g/cm <sup>3</sup>
Elastizitätsmodul	E	210	196	180	GPa
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda$	48	45	40	W/(m·K)
Wärmeausdehnung (20°C–T)	$\alpha$	11.6	12.4	13.1	10 <sup>-6</sup> /K
Spez. Wärmekapazität	cp	470	504	530	J/(kg·K)

## 5 Korrosionsverhalten

Medium / Umgebung	Bemerkung	Beständigkeit
Tiefemperatur-Dienst (bis -50 °C)	Standardanwendung	++
LPG (Propan/Butan flüssig)	Tiefkalte Anwendung	++
Ammoniak (NH <sub>3</sub> ) flüssig	-33 °C Standard, ohne Sauerstoff	++
Trockene Kohlenwasserstoffe	Beständig	+
Aufbereitetes Wasser	Speisewasser, Kondensat	+
Atmosphäre / Feuchtluft	Anlaufrost – Anstrich empfohlen	o
Säuren	Nicht beständig	-
Sauergas (H <sub>2</sub> S)	Nicht NACE-qualifiziert ohne Sonderprüfung	-
Chloridhaltige Medien	Korrosionsrisiko	-

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

*P355NL2 ist der klassische Tiefemperatur-Druckbehälterstahl für den Bereich -50 °C – kein Korrosionswerkstoff, dafür mit garantierter Zähigkeit.*

## 6 Typische Einsatzbereiche

Branche / Anlage	Typische Anwendung	Betriebsbedingung
Petrochemie / Raffinerien	Tiefemperatur-Prozessleitungen	Bis $-50\text{ °C}$
LPG-Anlagen	Propan/Butan-Speicher und -Leitungen	$-42\text{ °C}$ Standard
Ammoniak-Anlagen	$\text{NH}_3$ -Verflüssigung, Lagerung	$-33\text{ °C}$ bis $-50\text{ °C}$
Druckbehälterbau	Tanks, Stutzen, Verbindungsleitungen	AD 2000 / ASME VIII
Kältetechnik	Industrielle Kälte- und Kryoplanen	Standard mittlere Kälte
Offshore (Cold Climate)	Norwegische/arktische Anwendungen	NORSOK-kompatibel

## 7 Lieferformen bei Nirotec

Komponente	Norm (EN)	Norm (ASME/ASTM)	Bemerkung
Rohrbogen	EN 10253-2	ASME B16.9 · A/SA 420 WPL6	LR/SR, $90^\circ/45^\circ$
T-Stücke	EN 10253-2	ASME B16.9 · A/SA 420 WPL6	Gleichweit und reduziert
Reduzierungen	EN 10253-2	ASME B16.9 · A/SA 420 WPL6	KOR und EXR
Kappen	EN 10253-2	ASME B16.9 · A/SA 420 WPL6	Halbkugelkappe
Vorschweißflansch	EN 1092-1 Typ 11	ASME B16.5 · A/SA 350 LF2	PN 10 – PN 400
Lohnfertigung	Nach Zeichnung	Nach Zeichnung	Sonderformteile

## 8 Normen, Zulassungen & Regelwerke

Regelwerk / Norm	Titel / Anwendung
EN 10216-4	Nahtlose Rohre für Druckbeanspruchung – tiefemperaturzähe Stähle
EN 10217-4	Geschweißte Rohre für Druckbeanspruchung – tiefemperaturzähe Stähle
EN 10222-4	Schmiedeteile für Druckbehälter – feinkörnige Stähle
EN 10253-2	Rohrleitungsformstücke – unlegierte und ferritische Stähle
EN 1092-1	Flansche und ihre Verbindungen
AD 2000-W10	Stähle für tiefe Temperaturen
PED 2014/68/EU	Druckgeräterichtlinie
ASME B31.3	Process Piping

## 9 Verarbeitungshinweise

### Schweißbarkeit

Parameter	Vorgabe / Empfehlung	Bemerkung
Vorwärmen	Nicht erforderlich (< 25 mm)	Bei größeren Wanddicken 50–100 °C
Wärmenachbehandlung	Spannungsarmglühen 550–600 °C	Pflicht bei drucktragenden Bauteilen
Schweißzusatz	S2/S3 Ni 0.5 (EN ISO 14341)	Niedrig wasserstoffhaltig
Schweißverfahren	WIG, MAG, E-Hand, UP	Alle Standardverfahren
Zwischenlagentemperatur	≤ 250 °C	Standardpraxis

- Lieferzustand: normalisiert (N) – essenziell für garantierte Kerbschlagarbeit bei –50 °C
- Charpy-Probe bei –50 °C ist Standardprüfung – muss im Zeugnis bestätigt werden
- Kennzeichnung nach EN 10216-4: Schmelzen-Nr., 1.1116 / P355NL2, Norm, Abmessung
- Bei PWHT > 620 °C: Festigkeitsverlust möglich, Kerbschlag prüfen
- Nicht für Sauer gas (H<sub>2</sub>S) ohne NACE-Sonderprüfung

## 10 Anfrage & Kontakt

Für eine projektspezifische Anfrage benötigen wir idealerweise:

- Norm und Ausführung (z. B. EN 10253-2 in 1.1116 / P355NL2)
- Tiefste Betriebstemperatur (z. B. –50 °C, –46 °C)
- Abmessung: DN / NPS, Wanddicke oder Schedule
- Menge und Wunschlieferttermin
- Erforderliche Dokumentation (EN 10204 Typ 3.1 / 3.2, ZfP, Charpy-Nachweis)
- Ggf. projektspezifische Spezifikation

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

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

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