

4.2.2 Werkstofftabellen

Tab. 4.2.2_1: Nicht rostende Stähle (ferritisch, Chromstähle)

Werkstoff-Nr.	Kurzname	AISI/UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche <small>(nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)</small>
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehngrenze (MPa)	1 % Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4003	X2CrNi12 / X2Cr11	S40977	0,030	1,00	1,50	10,50 12,50	—	0,30 1,00	N ≤ 0,030	≥ 250	—	450 650	7,7	Gegen atmosphärische Korrosion und neutrale, chloridarme Wässer beständiger Stahl mit guten Schweiß- und Verschleißigenschaften
1.4512	X2CrTi12	S40910	0,030	1,00	1,00	10,50 12,50	—	—	Ti=6×(C+N) bis 0,65	≥ 210	—	380 560	7,7	Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl
1.4002	X6CrAl13	405/ S40500	0,08	1,00	1,00	12,00 14,00	—	—	Al= 0,10 0,30	≥ 210	—	400 600	7,7	Erdölindustrie, Wasserturbinenbau
1.4016	X6Cr17	430/ S43000	0,08	1,00	1,00	16,00 18,00	—	—	—	≥ 225	—	430 630	7,7	Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl
1.4510	X3CrTi17	439/ S43035	0,05	1,00	1,00	16,00 18,00	—	—	Ti=4×(C+N)+0,15 bis 0,80	≥ 230	—	420 600	7,7	Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl
1.4511	X3CrNb17	430Cb S43040	0,05	1,00	1,00	16,00 18,00	—	—	Nb=12×C bis 1,00	≥ 230	—	420 600	7,7	Geschweißte Teile im Apparatebau, die nur schwachen Säure- und Laugenangriffen ausgesetzt sind. Erhöhte Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit in heißen, schwach-chloridhaltigen Wässern
1.4509	X2CrTiNb18	S43940	0,030	1,00	1,00	17,50 18,50	—	—	Ti=0,10 bis 0,60 Nb=3×C+0,30 bis 1,00	≥ 230	—	430 630	7,7	Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl
1.4521	X2CrMoTi18-2	444/ S44400	0,025	1,00	1,00	17,00 20,00	1,80 2,50	—	N ≤ 0,030 Ti=4×(C+N)+0,15 bis 0,80	≥ 280	—	400 640	7,7	Hohe Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit in chloridhaltigen Hochtemperatur-Wässern
1.4575	X1CrNiMoNb28-4-2	S32803	0,015	0,55	0,50	28,00 29,00	1,80 2,50	3,00 4,00	N ≤ 0,020 Nb ≥ 12×(C+N) bis 0,50	≥ 500	—	≥ 600	7,7	Hohe Beständigkeit gegen Lochfraß, Spalt- und Spannungsrissskorrosion

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_2: Nicht rostende Stähle (austenitisch-ferritisch)

Werkstoff-Nr.	Kurzname / Marktübliche Bezeichnung	AISI/UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche <small>(nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)</small>
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehngrenze (MPa)	1 % Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4362	X2CrNiN23-4/ LeanDuplex	2304/ S32304	0,030	1,00	2,00	22,00 24,00	0,10 0,60	3,50 5,50	N=0,05 0,20 Cu=0,10 0,60	≥ 385	—	600 850	7,8	Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl
1.4162	X2CrMnNiN22-5-2	S32101	0,04	1,00	4,00 6,00	21,00 23,00	1,35 1,70	0,10 0,80	N=0,20 0,2 Cu=0,10 0,80	≥ 450	—	≥ 650	7,7	Höhere allgemeine Beständigkeit als Gruppe 1.4301 bis 1.4550, kombiniert mit der hohen Festigkeit von Standard-Duplex-Stählen geeignet für Chemische, Papier und Zellstoffindustrie
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3/ Duplex	2205/ S31803/ S32205	0,030	1,00	2,00	21,00 23,00	2,50 3,50	4,50 6,50	N=0,10 0,22	≥ 445	—	640 950	7,8	Chemie und Petrochemie, Meerwasserentsalzung, Schiffbau, Offshore- und Sauergasanwendungen
1.4410	X2CrNiMoN25-7-4/ Superduplex	2507/ S32750	0,030	1,00	2,00	24,00 26,00	3,00 4,50	6,00 8,00	N=0,20 0,35	≥ 515	—	730 1000	7,8	Höhere Festigkeit und höhere Korrosionsbeständigkeit vor allem in chloridhaltigen Medien im Vergleich zu 1.4462
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4/ Zeron 100, Superduplex	S32760	0,030	1,00	1,00	24,00 26,00	3,00 4,00	6,00 8,00	N=0,20 0,30 Cu=0,50 1,00 W=0,50–1,00	≥ 515	—	730 930	7,8	Höhere Festigkeit und höhere Korrosionsbeständigkeit vor allem in chloridhaltigen Medien im Vergleich zu 1.4462
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3/ Superduplex	255/ S32550	0,030	0,70	2,00	24,00 26,00	3,00 4,00	6,00 8,00	N=0,20 0,30 Cu=1,00 2,50	≥ 475	—	690 940	7,8	Höhere Festigkeit und höhere Korrosionsbeständigkeit vor allem in chloridhaltigen Medien im Vergleich zu 1.4462

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_3: Nicht rostende Stähle (austenitisch)

Werkstoff-Nr.	Kurzname/ Marktübliche Bezeichnung	AISI/ UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche (nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehn- grenze (MPa)	1 % Dehn- grenze (MPa)	Zug- festig- keit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4301	X5CrNi18-10	304/ S30400	0,07	1,00	2,00	17,50 19,50	—	8,00 10,50	N ≤ 0,11	≥ 195	≥ 235	520 750	7,9	Rohrleitungen der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, Medizintechnik, Chemische Industrie, Verwendung auch als hitzebeständiger Stahl *
1.4306	X2CrNi19-11	304L/ S30403	0,030	1,00	2,00	18,00 20,00	—	10,00 12,00	N ≤ 0,11	≥ 185	≥ 225	500 670	7,9	Höhere IK-Beständigkeit als 1.4301, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, Medizintechnik, Chemische- und Pharmaindustrie *
1.4307	X2CrNi18-9	304L/ S30403	0,030	1,00	2,00	17,50 19,50	—	8,00 10,50	N ≤ 0,11	≥ 185	≥ 225	500 670	7,9	Höhere IK-Beständigkeit als 1.4301, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, Medizintechnik, Chemische- und Pharmaindustrie *
1.4541	X6CrNiTi18-10/ Alloy 321	321/ S32100	0,08	1,00	2,00	17,00 19,00	—	9,00 12,00	Ti=5×C bis 0,70	≥ 185	≥ 225	500 720	7,9	Chemische Industrie, Abwasserbehandlung, Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie, Medizintechnik *
1.4550	X6CrNiNb18-10	347/ S34700	0,08	1,00	2,00	17,00 19,00	—	9,00 12,00	Nb=10×C bis 1,00	≥ 185	≥ 225	500 720	7,9	IK-Beständigkeit durch Nb-Zusatz bis 400 °C, Anwendungen in Kernkraftwerken *
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316/ S31600	0,07	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	10,00 13,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 245	520 680	8,0	Höhere Chloridbeständigkeit als nicht rostende Stähle vom Typ 304, Chemische und Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Transport korrosiver chloridhaltiger Medien **
1.4404	X2CrNiMo17-12-2/ X2CrNiMo17-13-2	316L/ S31603	0,030	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	10,00 13,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 245	520 680	8,0	Höhere Chloridbeständigkeit als nicht rostende Stähle vom Typ 304, Chemische und Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Transport korrosiver chloridhaltiger Medien **
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316Ti/ S31635	0,08	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	10,50 13,50	Ti=5×C bis 0,70	≥ 205	≥ 245	520 690	8,0	Chemische Industrie und Petrochemie, Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Abwasserbehandlung **
1.4580	X6CrNiMoNb17-12-2	316Cb/ S31640	0,08	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	10,50 13,50	Nb=10×C bis 1,00	≥ 220	≥ 260	520 720	8,0	Höhere allgemeine Beständigkeit als Gruppe 1.4301 bis 1.4550. Bevorzugt im chemischen Apparatebau, Kläranlagen, Papierindustrie, vor allem auch bei höheren Chloridgehalten **
1.4436	X3CrNiMo17-13-3/ X5CrNiMo17-13-3	316/ 316L/ S31600/ S31603	0,05	1,00	2,00	16,50 18,50	2,50 3,00	10,50 13,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 245	530 730	8,0	Höhere Chloridbeständigkeit als nicht rostende Stähle vom Typ 304, Chemische und Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Transport korrosiver chloridhaltiger Medien
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	316L/ S31603	0,030	1,00	2,00	17,00 19,00	2,50 3,00	12,50 15,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 215	520 700	8,0	Höhere Chloridbeständigkeit als nicht rostende Stähle vom Typ 304, Chemische und Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Transport korrosiver chloridhaltiger Medien
1.4438	X2CrNiMo18-15-4	317L/ S31703	0,030	1,00	2,00	17,50 19,50	3,00 4,00	13,00 16,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 245	520 720	8,0	Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, nautische Anwendungen
1.4311	X2CrNiN18-10	304LN/ S30453	0,030	1,00	2,00	17,50 19,50	—	8,50 11,50	N= 0,12 0,22	≥ 255	≥ 295	550 750	7,9	Sehr gute IK-Beständigkeit bis 400 °C bei höherer Festigkeit als 1.4306
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	316LN/ S31653	0,030	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	10,00 12,50	N= 0,12 0,22	≥ 265	≥ 305	580 780	8,0	Höhere Beständigkeit als Gruppe 1.4436 bis 1.4438 in oxidierenden Medien, hohe Gefügestabilität, hohe Festigkeit
1.4432	X2CrNiMo17-12-3	316/ 316L/ S31600/ S31603	0,03	1,00	2,00	16,50 18,50	2,50 3,00	10,50 13,00	N ≤ 0,11	≥ 205	≥ 245	520 700	8,0	Höhere Chloridbeständigkeit als nicht rostende Stähle vom Typ 304, Chemische und Textilindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie, Transport korrosiver chloridhaltiger Medien

* Die Werkstoffe sind bekannt unter der Bezeichnung V2A-Stähle.

** Die Werkstoffe sind bekannt unter der Bezeichnung V4A-Stähle.

Fortsetzung →

4.2 VERARBEITETE WERKSTOFFE

Werkstoffe
für die Praxis

Tab. 4.2.2_3: Nicht rostende Stähle (austenitisch) (Fortsetzung)

Werkstoff-Nr.	Kurzname / Marktübliche Bezeichnung	AISI / UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche (nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehngrenze (MPa)	1 % Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	316LN / S31653	0,030	1,00	1,00	16,50 18,50	2,50 3,00	11,00 14,00	N = 0,12 0,22	≥ 265	≥ 305	580 780	8,0	Hohe Beständigkeit gegenüber nicht oxidierenden Säuren und chloridhaltigen Medien, z. B. Meerwasser, Hypochloritlaugen
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	317LMN / S31726	0,030	1,00	2,00	16,50 18,50	4,00 5,00	12,50 14,50	N = 0,12 0,22	≥ 255	≥ 295	580 780	8,0	
1.4335	X1CrNi25-21	310L	0,020	0,25	2,00	24,00 26,00	≤ 0,20	20,00 22,00	N ≤ 0,11	≥ 200	≥ 240	470 670	7,9	Hohe Beständigkeit in Salpetersäure
1.4465	X1CrNiMoN25-25-2	N08310	0,020	0,70	2,00	24,00 26,00	2,00 2,50	22,00 25,00	N = 0,08 0,16	≥ 260	≥ 295	540 740	8,0	Erhöhte Beständigkeit gegen organische, nicht oxidierende Säuren, Spinnstoffindustrie, Kohlewertstoffindustrie
1.4577	X3CrNiMoTi25-25		0,04	0,50	2,00	24,00 26,00	2,00 2,50	24,00 26,00	Ti = 10 × C bis 0,6	≥ 205	≥ 245	490 740	8,0	
1.4505	X4NiCrMoCuNb20-18-2		0,05	1,00	2,00	16,50 18,50	2,00 2,50	19,00 21,00	Cu = 1,8 2,2 Nb+Ta ≥ 8 × C	≥ 225	≥ 265	490 740	8,0	Verbesserte Beständigkeit gegen Schwefel- und Phosphorsäure, Chemische Industrie
1.4586	X5NiCrMoCuNb22-18		0,07	0,25 0,45	0,70 1,00	17,00 18,00	3,00 4,00	22,00 23,00	Cu = 1,6 2,0 Nb ≥ 8 × C	≥ 275	—	540 740	8,0	
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5 / Superaustenit	S34565	0,03	1,00	5,00 7,00	24,00 26,00	4,00 5,00	16,00 19,00	Nb+Ta ≤ 0,15 N = 0,30 0,60	≥ 420	≥ 460	800 950	8,0	Hohe Festigkeit bei sehr guter Lokal- und genereller Korrosionsbeständigkeit, Offshoreanwendungen, Rauchgasentschwefelungsanlagen
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7 / 6% Moly	N08926	0,020	0,50	1,00	19,00 21,00	6,00 7,00	24,00 26,00	N = 0,15 0,25 Cu = 0,50 1,50	≥ 300	≥ 340	650 850	8,1	Sehr gute Spannungsriß-, Lokal- und generelle Korrosionsbeständigkeit, Chemische- und Petrochemische Industrie, Offshoreanwendungen, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Düngemittelindustrie, Papier- und Zellstoffindustrie
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5 / Alloy 904L	904L / N08904	0,020	0,70	2,00	19,00 21,00	4,00 5,00	24,00 26,00	N ≤ 0,15 Cu = 1,20 2,00	≥ 205	≥ 245	520 730	8,0	Chemische Industrie, Herstellung von Phosphorsäure und schwefelsäurebeaufschlagte Prozesse, Papier- und Zellstoffindustrie, Düngemittelherstellung, Rauchgasentschwefelungsanlagen
1.4563	X1NiCrMoCu31-27-4 / Alloy 28	N08028	0,020	0,70	2,00	26,00 28,00	3,00 4,00	30,00 32,00	N ≤ 0,11 Cu = 0,70 1,50	≥ 220	≥ 260	500 700	8,0	Schwefelsäureführende Prozesse mit Chloridbeaufschlagungen, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Papier- und Zellstoffindustrie, Düngemittelherstellung
1.4562	X1NiCrMoCu32-28-7 / Alloy 31	N08031	0,015	0,30	2,00	26,00 28,00	6,00 7,00	30,00 32,00	Cu = 1,00 1,40 N = 0,15 0,25	≥ 280	≥ 310	650 850	8,0	Phosphorsäureherstellung, Behandlung mittelkonzentrierter Schwefelsäure, Marine- und Offshoreanwendungen, Beizanlagen, Abwasserbehandlung, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Sauergasanwendungen
1.4361	X1CrNiSi18-15-4	S30600	0,015	3,70 4,50	2,00	16,50 18,50	≤ 0,20	14,00 16,00	N ≤ 0,11	≥ 220	≥ 260	530 730	7,7	Beständigkeit gegen hochkonzentrierte Salpetersäure (Hokosäure)
1.4558	X2NiCrAlTi32-20	N08880	0,030	0,70	1,00	20,00 23,00	—	32,00 35,00	Al = 0,15 0,45 Ti = 8 × (C+N) bis 0,6	≥ 180	≥ 210	450 700	8,0	Anwendungen bis 550 °C
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7 / 6% Moly	S31254	0,020	0,70	1,00	19,50 20,50	6,00 7,00	17,50 18,50	N = 0,18 0,25 Cu = 0,50 1,00	≥ 285	≥ 325	650 850	8,0	
1.4591	X1CrNiMoCuN33-32-1 / Alloy 33	R20033	0,015	0,50	2,00	31,00 35,00	0,50 2,00	30,00 33,00	Cu = 0,30 1,20 N = 0,35 0,60	≥ 380	≥ 420	720 920	7,9	Herstellung und Transport von konzentrierter Schwefelsäure auch bei höheren Temperaturen, See- und Brackwasseranlagen, Beizanlagen, konzentrierte Natronlauge bei hohen Temperaturen

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_4: Hitzebeständige Stähle (ferritisch)

Werkstoff-Nr.	Kurzname	AISI/UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche <small>(nachstehende Angaben sind nur richtungweisend)</small>
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2% Dehngrenze (MPa)	1% Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4713	X10CrAlSi7		0,12	0,50 1,00	1,00	6,00 8,00	—	—	Al= 0,50 1,00	≥ 220	—	420 620	7,7	Oxidierende, schwefelhaltige Gase
1.4724	X10CrAlSi13/ X10CrAl13	405/ S40500	0,12	0,70 1,40	1,00	12,00 14,00	—	—	Al= 0,70 1,20	≥ 250	—	450 650	7,7	Petrochemische Anlagen

Alle Angaben ohne Gewähr

Diese Stähle sind empfindlich gegenüber Grobkornbildung, haben jedoch eine höhere Beständigkeit in schwefelhaltigen Gasen im Vergleich zu austenitischen Stählen.



Abb: 4.2.2_1: Vorgefertigte Duplex-Rohre für die Schiffbauindustrie



Abb: 4.2.2_2: Einbaufertigte Anschlussendstücke für einen Chemikaliertanker

Tab. 4.2.2_5: Hitzbeständige Stähle (austenitisch)

Werkstoff-Nr.	Kurzname / Marktübliche Bezeichnung	AISI / UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche <small>(nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)</small>
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehngrenze (MPa)	1 % Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4835	X9CrNiSiNce21-11-2	S30815	0,05 0,12	1,40 2,50	1,00	20,00 22,00	—	10,00 12,00	N = 0,12 0,20 Ce = 0,03 0,08	≥ 310	≥ 350	650 850	7,8	
1.4878	X8CrNiTi18-10	321 / 321H / S32100 / S32109	0,10	1,00	2,00	17,00 19,00	—	9,00 12,00	Ti = 5 × C bis 0,80	≥ 190	≥ 230	500 720	7,9	
1.4828	X15CrNiSi20-12	309 / S30900	0,20	1,50 2,00	2,00	19,00 21,00	—	11,00 13,00	N ≤ 0,11	≥ 230	≥ 270	550 750	7,9	Stickstoffhaltige, sauerstoffarme Gase
1.4841	X15CrNiSi25-21 / X15CrNiSi25-20	310 / 314 / S31000 / S31400	0,20	1,50 2,50	2,00	24,00 26,00	—	19,00 22,00	N ≤ 0,11	≥ 230	≥ 270	550 750	7,9	
1.4845	X8CrNi25-21 / X12CrNi25-21	310S / 310H / S31008 / S31009	0,10	1,50	2,00	24,00 26,00	—	19,00 22,00	N ≤ 0,11	≥ 210	≥ 250	500 700	7,9	
1.4833	X12CrNi23-13 / X12CrNi23-12 / X7CrNi23-14	309S / 309H / S30908 / S30909	0,15	1,00	2,00	22,00 24,00	—	12,00 14,00	N ≤ 0,11	≥ 210	≥ 250	500 700	7,9	Ähnlich 1.4845, gute Schweißbarkeit
1.4864	X12NiCrSi35-16	N08330	0,15	1,00 2,00	2,00	15,00 17,00	—	33,00 37,00	N ≤ 0,11	≥ 230	≥ 270	550 750	8,0	Stickstoffhaltige, sauerstoffarme Gase, ferner aufkohlende Gase
1.4876	X10NiCrAlTi32-21 / X10NiCrAlTi32-20 / Alloy 800	800 / N08800	0,12	1,00	2,00	19,00 23,00	—	30,00 34,00	Al = 0,15 0,60 Ti = 0,15 0,60	≥ 170	≥ 210	450 680	8,0	Anwendungstemperatur bis 950 °C, beständig gegen Oxidation, Aufkohlung und Aufstickung, gute Zeitstandwerte

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_6: Hochkorrosionsbeständige Legierungen

Werkstoff-Nr.	Kurzname / Marktübliche Bezeichnung	UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften					Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche <small>(nachstehende Angaben sind nur richtungswesend)</small>
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	Zu-stand	0,2% Dehn-grenze (MPa)	1% Dehn-grenze (MPa)	Zug-festig-keit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
2.4816	NiCr15Fe / Alloy 600	N06600	0,025 0,10	0,50	1,00	14,00 17,00	—	≥ 72,00	Fe = 6,00 10,00	lösungs- geglüht	≥ 180	≥ 210	≥ 500	8,5	Hohe Spannungsrissskorrosions- beständigkeit in Hochtemperatur- wasser, Kernreaktorbau
									Al ≤ 0,30 Ti ≤ 0,30 Cu ≤ 0,50 Co						
2.4851	NiCr23Fe / Alloy 601	N06601	0,10	0,50	1,00	21,00 25,00	—	58,00 63,00	Fe ≤ 18,00	lösungs- geglüht	≥ 205	≥ 235	≥ 550	8,2	Oxidationbeständig bis 1100 °C, gute Beständigkeit in aufkohlenden Bedingungen, sowie in oxidierenden schwefelhaltigen Atmosphären,
									Al = 1,00						
									Cu ≤ 0,50						
									B ≤ 0,006 Ti ≤ 0,50 Co						
2.4633	NiCr25FeAlY / Alloy 33	N06025	0,15 0,25	0,50	0,50	24,00 26,00	—	Rest	Al = 1,80 2,40	lösungs- geglüht	≥ 270	≥ 330	≥ 680	7,9	Oxidationbeständig bis 1200 °C auch in zyklischer Belastung, unge- kühlte Ofenrollen, Rohrleitungen in „Metal Dusting“-gefährdeten Anlagen
									Cu ≤ 0,10						
									Fe = 8,00 11,00						
									Ti = 0,10 0,20						
									Y = 0,05 0,12						
Zr = 0,01 0,10															
2.4858	NiCr21Mo / Alloy 825	N08825	0,025	0,50	1,00	19,50 23,50	2,50 3,50	38,00 46,00	Al ≤ 0,20	weich- geglüht	≥ 240	≥ 270	≥ 550	8,1	Schwefelsäureführende Anlagen, Phosphorsäureherstellung, Meer- wasser- und Sauergasanwendungen
									Co ≤ 1,00						
									Cu = 1,50 3,00						
									Fe = Rest Ti = 0,60 1,20						
2.4856	NiCr22Mo9Nb / Alloy 625	N06625	0,03 0,10	0,50	0,50	20,00 23,00	8,00 10,00	≥ 58,00	Fe ≤ 5,00	lösungs- geglüht	≥ 275	≥ 305	≥ 690	8,4	Chemische- und Pharmaindustrie, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Offshore- und Sauergasanwen- dungen, hohe Verschleißfestigkeit bei guten mechanischen Werten
									Al ≤ 0,40						
									Ti ≤ 0,40						
									Cu ≤ 0,50						
									Co ≤ 1,00						
Nb+Ta = 3,15 4,15															
2.4610	NiMo16Cr16Ti / Alloy C4	N06455	0,015	0,08	1,00	14,00 18,00	14,00 17,00	Rest	Co ≤ 2,00	lösungs- geglüht	≥ 280	≥ 315	≥ 690	8,6	Chemische- und Pharmaindustrie, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Offshore- und Sauergas- anwendungen
									Cu ≤ 0,50						
									Fe ≤ 3,00						
									Ti ≤ 0,70						
2.4819	NiMo16Cr15W / Alloy C276	N10276	0,010	0,08	1,00	14,50 16,50	15,00 17,00	Rest	Co ≤ 2,50	lösungs- geglüht	≥ 280	≥ 300	≥ 690	8,9	Chemische- und Pharmaindustrie, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Offshore- und Sauergas- anwendungen
									Cu ≤ 0,50						
									Fe = 4,00 7,00						
									V ≤ 0,35						
									W = 3,00 4,50						
2.4602	NiCr21Mo14W / Alloy 22	N06022	0,010	0,08	0,50	20,00 22,50	12,50 14,50	Rest	Co ≤ 2,50	lösungs- geglüht	≥ 310	≥ 335	≥ 690	8,7	Besonders hohe Beständigkeit gegen aggressive oxidierende und reduzierende Medien, auch bei erhöhten Temperaturen
									Fe = 2,00 6,00						
									V ≤ 0,35						
									W = 2,50 3,50						
2.4605	NiCr23Mo16Al / Alloy 59	N06059	0,010	0,10	0,50	22,00 24,00	15,00 16,50	Rest	Al = 0,10 0,40	lösungs- geglüht	≥ 320	≥ 360	≥ 690	8,6	Höchste Loch- und Spaltkorrosions- beständigkeit, sehr gute Gefügesta- bilität und Schweißbarkeit, Pharma- industrie, Polykarbonatherstellung, Rauchgasentschwefelungsanlagen, Pestizidherstellung
									Co ≤ 0,30						
									Cu ≤ 0,50						
									Fe ≤ 1,50						

Alle Angaben ohne Gewähr

Fortsetzung →

4.2 VERARBEITETE WERKSTOFFE

Werkstoffe
für die Praxis

Tab. 4.2.2_6: Hochkorrosionsbeständige Legierungen (Fortsetzung)

Werkstoff-Nr.	Kurzname / Marktübliche Bezeichnung	UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche (nachstehende Angaben sind nur richtungweisend)	
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	Zu-stand	0,2% Dehn-grenze (MPa)	1% Dehn-grenze (MPa)	Zug-festig-keit (MPa)		Dichte (g/cm ³)
2.4600	NiMo29Cr/ Alloy B3/ Alloy B4	N10675	0,010	0,10	3,00	0,50 3,00	26,0 32,0	≥ 65,00	Al = 0,10 0,50 Co ≤ 3,00 Cu ≤ 0,50 Fe = 1,00 6,00 Nb+Ta ≤ 0,40 Ti ≤ 0,20 V ≤ 0,20 W ≤ 3,00	lösungs- geglüht	≥ 340	≥ 380	≥ 750	9,2	
2.4617	NiMo28/ Alloy B2	N10445	0,010	0,08	1,00	≤ 1,00	26,0 30,0	Rest	Co ≤ 1,00 Cu ≤ 0,50 Fe ≤ 2,00	lösungs- geglüht	≥ 340	≥ 380	≥ 750	9,2	Hohe Beständigkeit gegenüber Salzsäure
CW352H (früher: 2.0872)	CuNi10Fe1Mn/ Cunifer 10	C70600	0,05	—	0,50 1,00	—	—	9,00 11,00	Cu = Rest Fe = 1,00 2,00 Pb ≤ 0,02 Zn ≤ 0,50	R300	≥ 100	—	≥ 300	8,9	Hohe Beständigkeit gegenüber Meerwasser
CW354H (früher: 2.0882)	CuNi30Mn1Fe/ Cunifer 30	C71500	0,05	—	0,50 1,50	—	—	30,00 32,00	Cu = Rest Fe = 0,40 1,00 Pb ≤ 0,02 Zn ≤ 0,50	R350	≥ 120	—	≥ 350	8,9	Hohe Beständigkeit gegenüber Meerwasser
2.4360	NiCu30Fe/ Monel 400/ Alloy 400	N04400	0,15	0,50	2,00	—	—	≥ 63	Al ≤ 0,50 Co ≤ 1,00 statt Ni Cu = 28,00 34,00 Fe = 1,00 2,50 Ti ≤ 0,30	weich- geglüht	≥ 175	≥ 205	≥ 450	8,8	Korrosionsbeständig im Bereich von Meerwasser- und Chemieanlagen, spannungsrissskorrosionsbeständig, Speisewasser- und Dampferzeugerrohre in Kraftwerken, Sole-Erhitzer und -Eindampfer in Salinen, Schwefel- und Flusssäure-Alkylierungsanlagen, Spritzrohre an Off-shore-Plattformen, Verrohrung von Produktionsanlagen der Perchlorethylenherstellung sowie anderer chlorierter Kunststoffe
2.4068	LC-Ni99/ Alloy 201	N02201	0,02	0,25	0,35	—	—	99,00	Co ≤ 1,00 statt Ni Cu ≤ 0,25 Fe ≤ 0,40 Mg ≤ 0,15 Ti ≤ 0,10	weich- geglüht	≥ 80	≥ 105	≥ 340	8,9	Abgesenkter Kohlenstoffgehalt gegenüber 2.4066 mit dadurch verbesserter IK-Beständigkeit, ausgezeichnete Beständigkeit in alkalischen Medien
2.4066	Ni99,2/ Alloy 200	N02200	0,10	0,25	0,35	—	—	99,20	Co ≤ 1,00 statt Ni Cu ≤ 0,25 Fe ≤ 0,40 Mg ≤ 0,15 Ti ≤ 0,10	weich- geglüht	≥ 100	≥ 125	≥ 370	8,9	Ausgezeichnete Beständigkeit in alkalischen Medien
2.4650	NiCo20Cr20MoTi/ Alloy C263	N07263	0,04 0,08	0,40	0,60	19,0 21,0	5,60 6,10	Rest	Al = 0,30 0,60 B ≤ 0,005 Co = 19,0 21,0 Cu ≤ 0,20 Fe ≤ 0,70 Ti = 1,90 2,40	lösungs- geglüht und ausge- härtet	≥ 570	—	≥ 970	8,4	Aushärtbare Ni-Cr-Co-Mo-Legierung mit großer Dauerstandfestigkeit, exzellente Oxidationsbeständigkeit bis zu 1 000 °C, gute Schweißbarkeit, sehr gutes Verschleißverhalten

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_7: Hochwarmfeste Stähle (austenitisch)

Werkstoff-Nr.	Kurzname/ Marktübliche Bezeichnung	AISI/ UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche (nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2 % Dehn- grenze (MPa)	1 % Dehn- grenze (MPa)	Zug- festig- keit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.4948	X6CrNi18-10 / X6CrNi18-11	304H/ S30409	0,04 0,08	1,00	2,00	17,00 19,00	—	8,00 11,00	N ≤ 0,11	≥ 190	≥ 230	490 740	7,9	Verwendung auch als hitze- beständiger Stahl
1.4941	X6CrNiTiB18-10/ X8CrNiTi18-10	321H/ S32109	0,04 0,08	1,00	2,00	17,00 19,00	—	9,00 12,00	Ti = 5xC bis 0,80 B = 0,0015 0,0050	≥ 175	≥ 210	490 710	7,9	Verwendung auch als hitze- beständiger Stahl
1.4910	X3CrNiMoBN17-13-3/ X3CrNiMoN17-13	316LN/ S31653	0,04	0,75	2,00	16,00 18,00	2,00 3,00	12,00 14,00	N = 0,10 0,18 B = 0,0015 0,0050	≥ 245	≥ 285	550 780	8,0	Hohe Zeitstandfestigkeitskenn- werte bis 700 °C
1.4961	X8CrNiNb16-13	347H/ S34709	0,04 0,10	0,30 0,60	1,50	15,00 17,00	—	12,00 14,00	Nb = 10xC bis 1,20	≥ 200	≥ 240	510 690	7,95	Hohe Zeitstandfestigkeitskenn- werte im geschweißten Zustand
1.4958	X5NiCrAlTi31-20/ Alloy 800H	N8800	0,03 0,08	0,70	1,50	19,00 22,00	—	30,00 32,50	N ≤ 0,030 Cu ≤ 0,50 Nb ≤ 0,10 Ti = 0,20 0,50 Al = 0,20 0,50 Co ≤ 0,50	≥ 170	≥ 200	500 750	8,0	
1.4959	X8NiCrAlTi32-21 / Alloy 800HP	N08810 N08811	0,05 0,10	0,70	1,50	19,00 22,00	—	30,00 34,00	N ≤ 0,030 Ti = 0,25 0,65 Al = 0,25 0,65 Cu ≤ 0,50	≥ 170	≥ 200	500 750	8,0	

Alle Angaben ohne Gewähr

Bei hohen Ansprüchen an die Zeitstandeigenschaften bei hohen Temperaturen können auch hochwarmfeste Nickellegierungen, wie z. B. Werkstoff-Nr. 2.4816, 2.4856 oder 1.4876 als Rohr geliefert werden.

Tab. 4.2.2_8: Nicht magnetisierbare Stähle

Werkstoff-Nr.	Kurzname	AISI/ UNS	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften				Besondere Eignungen und Anwendungsbereiche (nachstehende Angaben sind nur richtungsweisend)
			C ≤	Si ≤	Mn ≤	Cr	Mo	Ni	sonstige Elemente	0,2% Dehn- grenze (MPa)	1% Dehn- grenze (MPa)	Zug- festig- keit (MPa)	Dichte (g/cm ³)	
1.3952	X2CrNiMoN18-14-3	316LN/ S31653	0,030	1,00	2,00	16,50 18,50	2,50 3,00	13,00 15,00	N = 0,15 0,25	≥ 280	—	580 800	7,95	Anwendungen im Bau von Unterwasserbooten
1.3964	X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3		0,030	1,00	4,00 6,00	20,00 21,50	3,00 3,50	15,00 17,00	N = 0,20 0,35 Nb ≤ 0,25	≥ 365	—	700 950	7,9	Hochfester amagnetischer Stahl mit gleichzeitiger See- wasserbeständigkeit, Permeabilität < 1,005μ *
1.3974	X2CrNiMnMoNNb23-17-6-3		0,030	1,00	4,50 6,50	21,00 24,50	2,80 3,40	15,50 18,00	N = 0,30 0,50 Nb = 0,10 0,30	≥ 460	—	800 1050	7,9	Höchstfester amagnetischer Stahl mit gleichzeitiger See- wasserbeständigkeit, Permeabilität < 1,005μ *

Alle Angaben ohne Gewähr

* Im verarbeiteten Zustand können diese Werte geringfügig überschritten werden.

4.2 VERARBEITETE WERKSTOFFE

Werkstoffe
für die Praxis

Tab. 4.2.2_9: Aluminium und Aluminium-Knetlegierungen

Numerische Bezeichnung EN 573-1	Bezeichnung mit chem. Symbolen EN 573-2	Chemische Zusammensetzung (%)							Mechanische und physikalische Eigenschaften			
		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	sonstige Elemente	Zustand	0,2% Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)
EN AW-1080A (früher: 3.0285)	EN AW-Al 99,8(A)	≤0,15	≤0,15	≤0,03	≤0,02	≤0,02	—	Zn ≤ 0,06 Ga ≤ 0,03 Ti ≤ 0,02	O/H111	≥15	60 90	2,70
EN AW-1050A (früher: 3.0255)	EN AW-Al 99,5	≤0,25	≤0,40	≤0,05	≤0,05	≤0,05	—	Zn ≤ 0,07 Ti ≤ 0,05	O/H111	≥20	65 95	2,70
EN AW-5754 (früher: 3.3535)	EN AW-Al Mg ₃	≤0,40	≤0,40	≤0,10	≤0,50	2,60 3,60	≤0,30	Zn ≤ 0,20 Ti ≤ 0,15	O/H111	≥80	190 240	2,66
EN AW-5049 (früher: 3.3527)	EN AW-Al Mg ₂ Mn _{0,8}	≤0,40	≤0,50	≤0,10	0,50 1,10	1,60 2,50	≤0,30	Zn ≤ 0,20 Ti ≤ 0,10	O/H111	≥80	190 240	2,71
EN AW-5083 (früher: 3.3547)	EN AW-Al Mg _{4,5} Mn _{0,7}	≤0,40	≤0,40	≤0,10	0,40 1,00	4,00 4,90	0,05 0,25	Zn ≤ 0,25 Ti ≤ 0,15	O/H111	≥125	275 350	2,66
EN AW-6060 (früher: 3.3206)	EN AW-Al MgSi	0,30 0,60	0,10 0,30	≤0,10	≤0,10	0,35 0,60	≤0,05	Zn ≤ 0,15 Ti ≤ 0,10	T4	≥60	≥120	2,70
EN AW-6082 (früher: 3.2315)	EN AW-Al Si ₁ MgMn	0,70 1,30	≤0,50	≤0,10	0,40 1,00	0,60 1,20	≤0,25	Zn ≤ 0,20	O	≤85	≤155	2,70

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_10: Kupfer- und Kupfer-Zink-Legierungen

Werkstoff-Nr.	Kurzname	UNS	Chemische Zusammensetzung (%)					Mechanische und physikalische Eigenschaften		
			Cu	P	Zn	Al	sonstige Elemente	0,2% Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)
CW008A (früher: 2.0040)	Cu-OF (früher: OF-Cu)	C10200	≥99,95	—	—	—	Pb ≤ 0,005 Bi ≤ 0,0005	—	≥200	8,9
CW021A (früher: 2.0070)	Cu-HCP (früher: SE-Cu)		≥99,95	0,002 0,007	—	—	Pb ≤ 0,005 Bi ≤ 0,0005	—	≥200	8,9
CW024A (früher: 2.0090)	Cu-DHP (früher: SF-Cu)	C12200	≥99,90	0,015 0,040	—	—	—	—	≥200	8,9
CW702R (früher: 2.0460)	CuZn ₂₀ Al ₂ As (früher: CuZn ₂₀ Al ₂)	C68700	76,0 79,0	≤0,01	Rest	1,80 2,30	As = 0,02 0,06 Fe ≤ 0,07 Pb ≤ 0,05	≥90	≥330	8,4

Alle Angaben ohne Gewähr

Tab. 4.2.2_11: Titan und Titanlegierungen

Werkstoff-Nr.	Kurzname	ASTM / UNS	Chemische Zusammensetzung (%)					Mechanische und physikalische Eigenschaften			
			Fe	O	Pd	Ni	Mo	0,2% Dehngrenze (MPa)	1% Dehngrenze (MPa)	Zugfestigkeit (MPa)	Dichte (g/cm ³)
3.7025	Ti1	Grade 1 / R50250	≤0,15	≤0,12	—	—	—	≥180	≥200	290 410	4,5
3.7035	Ti2	Grade 2 / R50400	≤0,20	≤0,18	—	—	—	≥250	≥270	390 540	4,5
3.7235	Ti ₂ Pd	Grade 7 / R52400	≤0,20	≤0,18	0,15 0,25	—	—	≥250	≥270	390 540	4,5
3.7105	TiNi _{0,8} Mo _{0,3}	Grade 12 / R53400	≤0,25	≤0,25	—	0,60 0,90	0,20 0,40	≥345	≥370	≥480	4,7

Alle Angaben ohne Gewähr

4.2.3 Vergleichbare Standardwerkstoffe

Beim Einsatz ohne erhöhte Anforderungen an die mechanischen und chemischen Eigenschaften werden aus Kostengründen molybdänfreie Werkstoffe eingesetzt. In der deutschen Chemie und Osteuropa wird der titanstabilisierte Werkstoff 1.4541 bevorzugt, während in anderen Industrieländern vorwiegend der Werkstoff TP 304L eingesetzt wird. Sowohl im Korrosions- und Verarbeitungs- als auch

im Schweißverhalten besteht zwischen diesen Werkstoffqualitäten praktisch kein Unterschied. Der ebenfalls verwendete Werkstoff 1.4301 (TP 304) erfüllt obige Kriterien jedoch nur bedingt. Neu aufgenommen in unser Verarbeitungsprogramm wurde daher der Werkstoff 1.4307, der dem TP 304L entspricht und bezüglich der Korrosions- und mechanischen Eigenschaften mit dem 1.4541 vergleichbar ist.

Sollten hingegen höhere Anforderungen an die mechanischen und chemischen Eigenschaften der Edelstahlprodukte gestellt werden, so ist der Einsatz von molybdänhaltigen Werkstoffen oder von höherfesten Werkstoffen anzuraten. Unsere Fachleute stehen Ihnen gern beratend bei der Werkstoffauswahl zur Seite!

Tab. 4.2.3_1: Vergleichbare Standardwerkstoffe

Werkstoff	Regelwerk	Ausgabe	chem. Elemente							
			C (%) max.	Cr (%) min.	Cr (%) max.	Mo (%) min.	Mo (%) max.	Ni (%) min.	Ni (%) max.	N (%) max.
V2A										
1.4541	DIN 17441	Feb. 1997	0,08	17,00	19,00	—	—	9,00	12,00	—
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,08	17,00	19,00	—	—	9,00	12,00	—
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,08	17,00	19,00	—	—	9,00	12,00	—
1.4306	DIN 17441	Feb. 1997	0,03	18,00	20,00	0,00	2,00	10,00	12,00	0,11
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,03	18,00	20,00	0,00	2,00	10,00	12,00	0,11
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,03	18,00	20,00	—	—	10,00	12,50	—
1.4301	DIN 17441	Feb. 1997	0,07	17,00	19,50	—	—	8,00	10,50	—
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,07	17,00	19,50	—	—	8,00	10,50	0,11
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,07	17,00	19,50	—	—	8,00	10,50	—
1.4307	EN 10088-2	Aug. 1995	0,030	17,50	19,50	—	—	8,00	10,00	0,11
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,030	17,50	19,50	—	—	8,00	10,00	0,11
TP 304	ASTM A240	2006	0,08	18,00	20,00	—	—	8,00	10,50	0,10
TP 304L	ASTM A240	2006	0,030	18,00	20,00	—	—	8,00	12,00	0,10
V4A										
1.4571	DIN 17441	Feb. 1997	0,08	16,50	18,50	2,00	2,50	10,50	13,50	—
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,08	16,50	18,50	2,00	2,50	10,50	13,50	—
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,08	16,50	18,50	2,00	2,50	10,50	13,50	—
1.4401	DIN 17441	Feb. 1997	0,07	16,50	18,50	2,00	2,50	10,00	13,00	—
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,07	16,50	18,50	2,00	2,50	10,00	13,00	0,11
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,07	16,50	18,50	2,00	2,50	10,50	13,00	—
1.4404	DIN 17441	Feb. 1997	0,030	16,50	18,50	2,00	2,50	10,00	13,00	—
	EN 10088-2	Aug. 1995	0,030	16,50	18,50	2,00	2,50	10,00	13,00	0,11
	DIN EN 10217-7	Mai 2005	0,030	16,50	18,50	2,00	2,50	10,00	13,00	—
TP 316	ASTM A240	2006	0,08	16,00	18,00	2,00	3,00	10,00	14,00	0,10
TP 316L	ASTM A240	2006	0,030	16,00	18,00	2,00	3,00	10,00	14,00	0,10

Alle Angaben ohne Gewähr