

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Werkstoffe
 - 2.1 Grundwerkstoffe
 - 2.2 Schweißzusätze
- 3 Generelle Verarbeitungshinweise
 - 3.1 Anforderungen an den Betrieb
- 4 Nahtvorbereitung
 - 4.1 Nahtgeometrie
 - 4.2 Herstellung der Fugenflanken
- 5 Schutzgase
 - 5.1 Schlackeführende Fülldrahtelektroden
 - 5.2 Metallpulverfülldrahtelektroden
- 5.3 Wurzelschutz
- 6 Verfahrenstechnik
 - 6.1 Lichtbogenarten
 - 6.2 Brennerführung
 - 6.3 Fülldrahtelektroden Durchmesser und Lieferformen
 - 6.4 Schweißparameter
- 7 Schweißanlagen
- 8 Schweißverbindungen
 - 8.1 Spannen
 - 8.2 Heften
 - 8.3 Badsicherung
 - 8.4 Lagenaufbau
 - 8.5 Wärmeleitung
- 9 Nachbehandlung
 - 9.1 Richten
 - 9.2 Oberflächennachbehandlung
- 10 Schrifttum

1 Geltungsbereich

Dieses Merkblatt gilt für das Metall-Aktivgasschweißen von ferritischen, martensitischen, austenitischen und austenitisch-ferritischen nichtrostenden Stählen mit artgleichen oder artähnlichen Fülldrahtelektroden mit oder ohne Gasschutz.

Es soll dem Anwender Hinweise zu einer qualitativ einwandfreien und wirtschaftlichen schweißtechnischen Verarbeitung der Werkstoffe geben.

Ordnungsnummer nach DIN EN ISO 683:

114: Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas

136: Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode

137: Metall-Inertgasschweißen mit Fülldrahtelektrode

Beim Schweißen in abnahme- und überwachungspflichtigen Bereich ist grundsätzlich der Anwendungsumfang der Schweißzusätze zu beachten.

2 Werkstoffe

2.1 Grundwerkstoffe

Die nachfolgenden Tabellen zeigen eine Auswahl der meistverwendeten Grundwerkstoffe und eine Empfehlung für die jeweiligen Schweißzusätze. Sollen Grundwerkstoffe verarbeitet werden, die hier nicht aufgeführt sind, ist mit Grundwerkstoff- und Schweißzusatzhersteller Rücksprache zu halten.

2.1.1 Ferritische und martensitische nichtrostende Stähle

Tabelle 1a. Ferritische und martensitische nichtrostende Stähle.

Stahlbezeichnung nach DIN EN 10088 / SEW 400			Schweißzusätze	
Kurzname	Werkstoffnummer	ASTM / AISI / AAE / UNS	Bezeichnung nach DIN EN ISO 17633-A	AWS A 5.9 / 5.22
X6Cr13	1.4000	403	T 13	EC 410 / E 410T
X6CrAl13	1.4002	405	T 13	EC 410 / E 410T
X2CrNi12	1.4003	–	T 19 9L	EC 308L / E 308LT
X12Cr13	1.4006	410	T 13	EC 410 / E 410T
X6Cr17	1.4016	430	T 17	EC 430 / E 430T
X6CrMo17	1.4013	434	T 17	EC 430 / E 430T
X3CrNiMo13-4	1.4313	S41500	T 13 4	EC 410 NiMo / E 410 NiMoT
X4CrNiMo16-5	1.4418	–	TZ 16 5 1	– / –
X8CrNi18	1.4502	–	T 17	EC 430 / E 430T

Anmerkung: Grundsätzlich können ferritische Cr-Stähle (außer bei dem martensitischen 1.4313) wegen der besseren Zähigkeit auch mit austenitischem Schweißzusatz vom Typ T 19 9 L, T 19 12 3 L, T 18 8 Mn oder T 23 12 L geschweißt werden, falls nicht andere Umstände wie Farbgleichheit, Angriff von schwefeligen Gasen und der damit verbundenen Ni-Sulfid-Bildung oder die Forderung nach gleichem Ausdehnungskoeffizient dagegen sprechen. Dickwandigere Bauteile können trotzdem austenitisch geschweißt werden, die letzten Lagen sollten mediumseitig dann ferritisch geschweißt werden.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Lichtbogenschweißen“

2.1.2 Austenitische und austenitisch-ferritische nicht-rostende Stähle

Tabelle 1b. Austenitische und austenitisch-ferritische nichtrostende Stähle.

Stahlbezeichnung nach DIN EN 10088 / DIN EN 10283 / SEW 400			Schweißzusätze	
Kurzname	Werkstoff-Nr.	ASTM / AISI / SAE / UNS	Bezeichnung nach DIN EN ISO 17633-A / DIN EN ISO 14172*	AWS A 5.9 / 5.12 / A 5.14 / A 5.31
X5CrNi18-10	1.4301	304	T 19 9 L	EC 308L / E 308LT
X4CrNi18-12	1.4303	305, 308	T 19 9 L	EC 308L / E 308LT
X2CrNi19-11	1.4306	304L	T 19 9 L	EC 308L / E 308LT
GX5CrNi19-10	1.4308	CF-8	T 19 9 L	EC 308L / E 308LT
X2CrNiN18-10	1.4311	304LN	T 19 9 L	EC 308L / E 308LT
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	316L	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	316LN	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	CF-8M	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	316LN	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	316L	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	316	T 19 12 3 L	EC 316L / E 316LT
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	317L	T 19 13 4 NL / T 18 16 5 NL	EC 317L / E 317LT
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	317LMN / S31726	T 19 13 4 NL / T 18 16 5 NL	EC 317L / E 317LT
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462	S31803 / S32205	T 22 0 9 L	EC 2209 / E 2209T
X6CrNiTi18-10	1.4541	321	T 19 9 Nb	EC 347 / E 347T
X6CrNiNb18-10	1.4550	347	T 19 9 Nb	EC 347 / E 347T
GX5CrNiNb19-11	1.4552	-	T 19 9 Nb	EC 347 / E 347T
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	N08800	Typ T NiCr20Mn3Nb*	EC NiCr-3 / E NiCr-3T
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	316Ti	T 19 12 3 Nb	EC 318 / E 318T
X6CrNiMoNb17-12-2	1.4580	316Cb	T 19 12 3 Nb	EC 318 / E 318T
X10CrNiMoNb18-12	1.4583	318	T 19 12 3 Nb	EC 318 / E 318T

* Diese Norm gilt nur für umhüllte Stabelektroden, Einordnung der Füllmetallektroden in Anlehnung.

Anmerkung: Bei erhöhten Anforderungen an die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion (IK) wird entweder der Kohlenstoffgehalt der Stähle stark abgesenkt (auf $\leq 0,03\%$ nach EN bzw. $\leq 0,04\%$ nach AWS) oder es wird bei höheren Kohlenstoffgehalten Niob bzw. Titan zulegiert. Die niedrig kohlenstoffhaltigen austenitischen Stähle werden als LC- oder FLC-Stähle bezeichnet (Low Carbon bzw. Extra Low Carbon), in der AISI-Norm wird der Werkstoffnummer ein L angehängt (z. B. 316L). Bei Zulegierung von Niob oder Titan wird von stabilisierten austenitischen Stählen gesprochen.

Eine Zugabe von Molybdän (zwischen 1 und 3%) bewirkt eine generelle Steigerung der Beständigkeit gegenüber Lochkorrosion.

Abhängig vom Werkstoff und dem Legierungstyp bestehen unterschiedliche Grenzen hinsichtlich der zulässigen Einsatztemperatur. Molybdänlegierte und stabilisierte Stähle können bis ca. 400°C eingesetzt werden, im Einzelfall auch höher. Niedrig gekohlte Stähle sind in der Regel bis 350°C zugelassen. Ab einer Einsatztemperatur von ca. 350°C sind daher unbedingt die Empfehlungen des Werkstoffherstellers zu beachten.

Für weitergehende Informationen zum Schweißen von Duplexwerkstoffen (1.4462) siehe Merkblatt DVS 0946.