

Ersetzt Ausgabe April 1992

**Inhalt:**

- 1 Geltungsbereich
- 2 Werkstoffe
  - 2.1 Grundwerkstoffe
  - 2.2 Zusatzwerkstoffe
- 3 Generelle Verarbeitungshinweise
  - 3.1 Werkstoffbezogene Hinweise
  - 3.2 Anforderungen an den Betrieb
- 4 Schweißnahtvorbereitung
  - 4.1 Nahtformen
  - 4.2 Herstellung der Fugenflanken
- 5 Schutzgase
  - 5.1 Schutzgase für Massivdrahtelektroden und Metallpulverfülldrahtelektroden
  - 5.2 Schutzgase für schlackeführende Fülldrahtelektroden
- 5.3 Wurzelschutz
- 6 Verfahrenstechnik
  - 6.1 Lichtbogenarten
  - 6.2 Brennerführung
  - 6.3 Drahtelektrodenndurchmesser und Lieferformen
- 7 Schweißanlagen
- 8 Schweißverbindungen
  - 8.1 Spannen
  - 8.2 Heften
  - 8.3 Badsicherung
  - 8.4 Lagenaufbau
  - 8.5 Wärmeführung
- 9 Nachbehandlung
  - 9.1 Richten
  - 9.2 Oberflächenbehandlung
- 10 Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
  - 10.1 Sichtprüfung (VT)

- 10.2 Farbeindringprüfung (PT)
- 10.3 Magnetpulverprüfung (MT)
- 10.4 Wirbelstromprüfung (ET)
- 10.5 Durchstrahlungsprüfung (RT)
- 10.6 Ultraschallprüfung (UT)
- 11 Schrifttum

**1 Geltungsbereich**

Dieses Merkblatt gilt für das Metall-Aktivgasschweißen von nichtrostenden ferritischen, ferritisch-austenitischen und austenitischen Stählen mit artgleichen oder ähnlichen Schweißzusatzwerkstoffen. Es soll dem Anwender Hinweise zu einer qualitativ einwandfreien und wirtschaftlichen schweißtechnischen Verarbeitung dieser Werkstoffe geben.

Ordnungsnummer nach DIN EN ISO 4063:  
135: Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode  
136: Metall-Aktivgasschweißen mit Fülldrahtelektrode

**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 den Grundwerkstoff- und Schweißzusatzherstellern Rücksprache zu halten.

**2.1.1 Ferritische und martensitische nichtrostende Stähle**

Tabelle 1a. Ferritische und martensitische nichtrostende Stähle.

Stahlbezeichnung nach DIN EN 10028 / DIN EN 10028-7			Schweißzusätze		
Kurzname	Werkstoff-Nr.	ASTM / AISI / SAE / UNS	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14343-A	Werkstoff-Nr.	AWS A 5.9
X6Cr13	1.4000	403	G 13	1.4009	ER 410
X6CrAl13	1.4002	405	G 13	1.4009	ER 410
X2CrNi12	1.4003	–	G 19 9L Si	1.4316	ER 308LSi
X12Cr13	1.4006	410	G 13	1.4009	ER 410
X5Cr17	1.4016	430	G 17	1.4502	ER 430
X2CrMo17-1	1.4113	434	G 17	1.4502	ER 430
X3CrNiMo13-4	1.4313	S41500	G 13 4	1.4351	ER 410NiMo
X2CrTiNb18	1.4509	–	G 18 L Nb	~1.4511	ER 430LNb
X5CrTi17	1.4510	430Ti	GZ 18 L Ti	~1.4510	–
X3CrNb17	1.4511	430Cb	G 18 L Nb	~1.4511	ER 430LNb
X2CrTi12	1.4512	409	GZ 13 L Nb	~1.4009	ER 409Cb

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“

**Anmerkung:** Grundsätzlich können ferritische Cr-Stähle (mit Ausnahme des martensitischen Stahls 1.4313) wegen der besseren Zähigkeit auch mit austenitischem Schweißzusatz vom Typ G 19 9 L Si, G 19 12 3 L Si, G 18 8 Mn, G 23 12 L oder Ni-Basis-Schweißzusätzen vom Typ Ni6082 geschweißt werden, falls nicht andere Umstände wie Farbgleichheit, Angriff von schwefelhaltigen 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.

### 2.1.2 Austenitische und ferritisch-austenitische nichtrostende (Duplex-)Stähle

Diese Stähle sind genormt in DIN EN 10088, DIN EN 10028-7 und SEW 400 (Tabelle 1b). Für die Stahlgussarten gelten DIN EN 10213 und SEW 400.

Bei erhöhten Anforderungen an die Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion (IK) wird entweder der Kohlenstoffgehalt stark abgesenkt (auf  $\leq 0,03\%$  nach DIN 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 ELC-Stähle bezeichnet (Low Carbon bzw. Extra Low Carbon), in der AISI-Nomenklatur 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 5%) bewirkt eine generelle Steigerung der Beständigkeit gegenüber Hochfraßkorrosion.

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 dann unbedingt die Empfehlungen des Werkstoffherstellers zu beachten.

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

Stahlbezeichnung nach DIN EN 10088 / DIN EN 10028-7 / DIN EN 10213-4 / DIN EN 10283 / SEW 390	Schweißzusätze				
	Kurzname	Werkstoff-Nr.	ASTM / AISI / SAE / UNS	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14343-A / DIN EN ISO 18274	Werkstoff-Nr.
X2CrNiMoN18-14-3	1.3952	–	GZ 22 17 8 4 N L	1.3954	–
X2CrNiMnMoNNb21-16-5-3	1.3964	–	GZ 22 17 8 1 N L	1.3954	–
X2CrNiMnMoNNb23-17-6-3	1.3974	–	GZ 24 20 7 4 N L	1.3984	–
X5CrNi18-10	1.4301	304	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
X4CrNi18-12	1.4303	305, 308	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
X2CrNi19-11	1.4306	304L	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
X2CrNi 18-9	1.4307	304L	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
GX5CrNi19-10	1.4308	CF-8	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
X2CrNiN18-10	1.4311	304LN	G 19 9 L	1.4316	ER 308LSi
X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X2CrNiMo17-12-2	1.4404	316L	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X2CrNiMoN17-11-2	1.4406	316LN	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
GX5CrNiMo19-11-2	1.4408	CF-8M	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X2 CrNiMoN 25-7-4	1.4410*	S32750	G 25 9 4 N L	~1.4501	~ER 2553
X2CrNiMoN17-13-3	1.4429	316LN	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X2CrNiMo18-14-3	1.4435	316L	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X3CrNiMo17-13-3	1.4436	316	G 19 12 3 L	1.4430	ER 316LSi
X2CrNiMo18-15-4	1.4438	317	G 18 16 5 N L	1.4453	ER 317 LN
X2CrNiMoN17-13-5	1.4439	317LN	G 18 16 5 N L	1.4453	ER 317 LN
X2CrNiMoN22-5-3	1.4462*	S31803	G 22 9 3 N L	~1.4462	ER 2209
X2 CrNiMoCuWN 25-7-4	1.4501	S32750	G 25 9 4 N L	~1.4501	~ER 2553
X1NiCrMoCuN25-20-7	1.4529	N08925	S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb)	2.4831	ER NiCrMo-3
X1NiCrMoCu25-20-5	1.4530	N08904	G 20 25 5 Cu L	1.4519	ER 385**
X6CrNiTi18-10	1.4541	321	G 19 9 Nb	1.4551	ER 347
X6CrNiNb18-10	1.4550	347	G 19 9 Nb	1.4551	ER 347
GX5CrNiNb19-11	1.4552	CF-8C	G 19 9 Nb	1.4551	ER 347
X2NiCrAlTi32-20	1.4558	N08800	G 18 36 S Ni6082 (NiCr20Mn3Nb)	2.4806	ER NiCr-3
X1NiCrMoCu31-27	1.4563	N08028	G 27 31 4 Cu L	1.4563	ER 383
X6CrNiMoTi17-12-2	1.4571	316Ti	G 19 12 3 Nb	1.4576	ER 318
X6CrNiMoN 17-12-2	1.4580	316Cb	G 19 12 3 Nb	1.4576	ER 318
GX5CrNiMoNb19-11-2	1.4581	–	G 19 12 3 Nb	1.4576	ER 318
X10CrNiMoNb18-12	1.4583	318	G 19 12 3 Nb	1.4576	ER 318

\* Für weitergehende Informationen zum Schweißen von Duplexwerkstoffen siehe Merkblatt DVS 0946.

\*\* Bei erhöhten Anforderungen an die Korrosionsbeständigkeit ist mit dem Zusatzwerkstoffhersteller Rücksprache zu halten, um einen ausreichenden Mo-Gehalten Schweißgut sicherzustellen.