



THE FILLER METAL SPECIALIST



Certilas strebt mit seinen CEWELD® Produkten jeden Tag eine Qualitätsverbesserung an. Mit den modernsten Produktionsanlagen rund um den Globus produziert sind CEWELD® Produkte nachweislich die besten verfügbaren Schweißzusätze, die unabhängig ausgewählt werden können um die höchste Qualität zu garantieren.

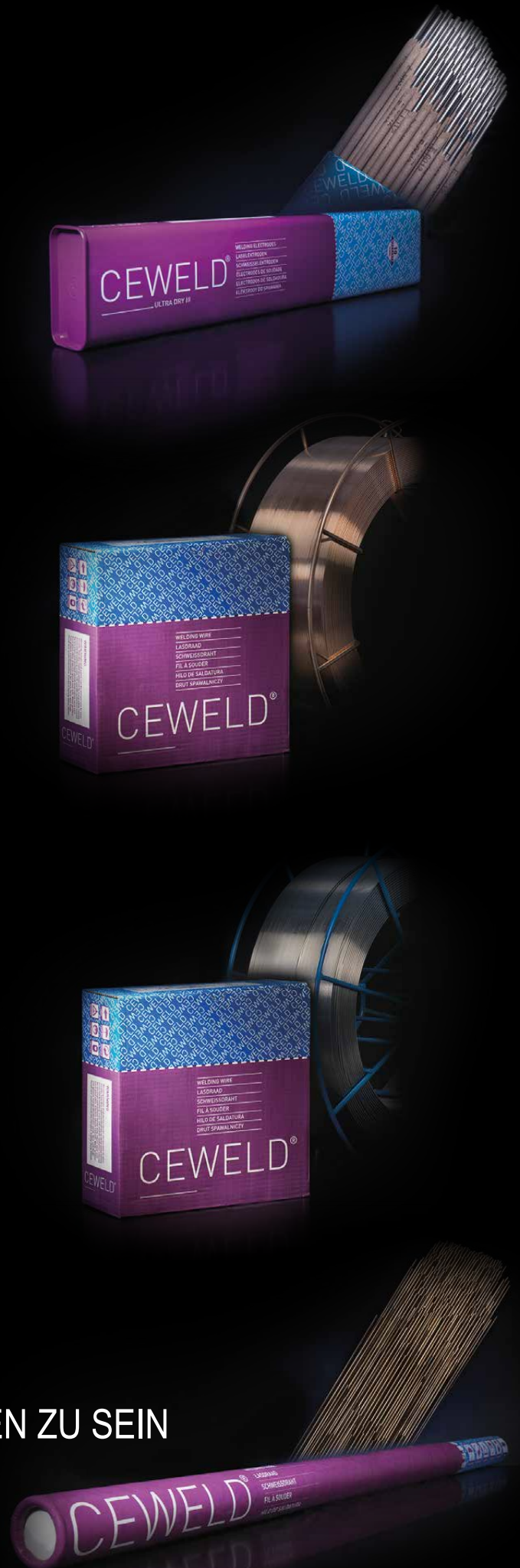
Wir bieten eine große Auswahl an Schweiß-, Löt- und Metallspritz-Zusatzwerkstoffen, einschließlich hochmoderner Prüfeinrichtungen, einem modernen automatisierten Lager, Chargenregistrierung mit vollständiger Rückverfolgbarkeit und der Möglichkeit, alle Schweißzusatzwerkstoffe mit einem Qualitätszertifikat zu liefern, gemäß EN ISO 10204. Alle unsere Zusatzwerkstoffe entsprechen vollständig den gültigen EN ISO- und AWS-Normen.

Unter der Marke de CEWELD® finden Sie die weltweit größte Auswahl an Schweißzusatzwerkstoffen für die Schweißindustrie. Wir führen ein riesiges Lager an MIG-MAG-Schweißdrähten, UP-Drähten u.-Pulver, Fülldrähten, TIG-Stäben, Elektroden, Loten, Spritz- Pulvern u. -Drähten für Stahl, Edelstahl, Aluminium, Kupfer, Nickel, Inconel, Monel, Brightray, Nilo, Nimonic, Hasteloy, Stellite, Titan, CuNiFer und viele andere Legierungen.

Das Certilas Team hinter den CEWELD® Produkten steht Ihnen Tag und Nacht zur Verfügung, wir bieten Metallurgische und Anwendungstechnische Unterstützung auf höchstem Niveau und teilen gerne unsere Erfahrung in vielen Bereichen wie Öl und Gas, Offshore, Eisenbahn, Pipeline, Panzerung, Nickellegierungen, hochfeste Stähle, Subbogenlösungen und vieles mehr. Wir sind stolz auf die Qualität unserer Waren und die Zuverlässigkeit unseres Liefersystems. CEWELD® Produkte sind in mehr als 60 Länder weltweit zu finden.

**UNSER ZIEL UNSERE VISION**

**KONSTANTES STREBEN, DIE BESTEN ZU SEIN  
NICHT DIE GRÖSSTEN**



# Schweißzusatzwerkstoffe Edition 2024

## Certilas steht für qualitativ hochwertige Produkte

Die beste Qualität ist das, wofür CEWELD® steht, und dies war der Hauptgrund für unser außergewöhnliches Wachstum. Die CE-Kennzeichnung gibt Ihnen die Garantie, dass die Waren innerhalb eines Qualitätssystems mit voller Rückverfolgbarkeit geliefert werden. Mit der Überwachung durch eine benannten Stelle und damit bestätigen wir, dass unser System den neuesten europäischen Normen (EN ISO 13479) entspricht. Die eindeutige CPD- / CPR-Nummer ermöglicht es den benannten Stellen, die Endquelle des Produkts zurückzuverfolgen, um sicherzustellen, dass die gesamte Lieferkette kontrolliert wird und den neuesten EN ISO-Regeln entspricht.



**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.



## **HINWEIS ZUR BENUTZUNG DIESER DIGITALEN KATALOGVERSION:**

**Bitte beachten Sie, dass unser Katalog in den Übersichten Hyperlinks enthält,  
Diese sollen Ihnen das arbeiten mit dieser Digitalen Version erleichtern.**

**Mit der FREIEN SUCHE kann über das gesamte Dokument z.B. nach Werkstoffen,  
Werkstoffnummern, Normen , Begriffen... durchsucht werden.**

1 - STABELEKTRODEN

1

2 - FÜLLDRAHTELEKTRODEN

2

3 - MASSIVDRAHTELEKTRODEN

3

4 - UP (DRAHT UND PULVER)

4

5 - LÖTEN

5

6 - THERMISCHES SPRITZEN

6

7 - WELDING KNOW-HOW

7

HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE

SUCHE





# 1 - STABELEKTRODEN



**CEWELD**<sup>®</sup>  
ULTRA DRY III

WELDING ELECTRODES  
LASELEKTRODEN  
SCHWEISSELEKTRODEN  
ELECTRODES DE SOUDAGE  
ELECTRODOS DE SOLDADURA  
ELEKTRODY DO SPAWANIA

10  
ELECTRODES

# 1 STABELEKTRODEN

Nr.	Gruppe	Seite
0	ÜBERSICHT DER STABELEKTRODEN	1/3-5
<b>STABELEKTRODEN FÜR DAS VERBINDUNGSSCHWEISSEN</b>		
1	ZELLULOSE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLEN	1/6
2	RUTILE ELEKTRODEN FÜR UN - UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE	1/6
3	BASISCHE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE	1/7
4	ELEKTRODEN FÜR KRIECHBESTÄNDIGE / WARMFESTE STÄHLE	1/7
5	ELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / FESTE STÄHLE	1/7
6	ELEKTRODEN FÜR HOCHFESTE NIEDRIGLEGIERTE FEINKORNSTÄHLE	1/8
7	ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE CRNI-STÄHLE	1/8
8	ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE CRNIMO-STÄHLE	1/9
9	ELEKTRODEN FÜR HITZEBESTÄNDIGE ROSTFREIE STÄHLE	1/10
10	ELEKTRODEN FÜR SCHWER SCHWEISSBARE STÄHLE	1/11
11	ELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE	1/12-13
<b>STABELEKTRODEN FÜR DAS AUFTRAGSCHWEISSEN</b>		
12	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTIGKEIT SCHICHTEN	1/14
13	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCH VERSCHLEISSFESTE SCHICHTEN	1/14-15
14	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN AUF FERRITISCHEN UND MARTENSITISCHEN ROSTFREIEN STÄHLE	1/15
15	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (AUF KOBALTBASIS) SCHICHTEN	1/16
16	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON SCHNEIDKANTEN UND WERKZEUGSTÄHLEN	1/16
17	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON MANGANLEGIERUNGSBASIS SCHICHTEN	1/16
18	ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBID SCHICHTEN	1/17
<b>STABELEKTRODEN FÜR SPEZIELLE ANWENDUNGEN</b>		
19	ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUM	1/17
20	ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUMBRONZE	1/17
21	ELEKTRODEN FÜR ZINNBRONZE	1/18
22	ELEKTRODEN AUF KUPFERBASIS	1/18
23	ELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN	1/18
24	ELEKTRODEN ZUM FUGENHOBELN UND SCHNEIDEN	1/19
25	ELEKTRODEN FÜR DAS UNTERWASSERSCHWEISSEN	1/19

## HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE



**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | [info@certilas.com](mailto:info@certilas.com) | [www.certilas.com](http://www.certilas.com) | Rev.2024.



Übersicht - **STABELEKTRODEN 1**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1. ZELLULOSE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
1	CEWELD E 6010	2560-A: E 38 3 C 21	A 5.1: E 6010	FM1	F-No. 3	1/6
2	CEWELD E 7010	2560-A: E 42 3 C 25	A 5.5: E 7010-P1	FM1	F-No. 3	1/6
<b>2. RUTILE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
3	CEWELD E 6013 Root	2560-A: E 38 2 RB 12	A 5.1: E 6013	FM1	F-No. 2	1/6
4	CEWELD E 6013 S	2560-A: E 38 0 RC 11	A 5.1: E 6012	FM1	F-No. 2	1/6
5	CEWELD E 6013 Fall	2560-A: E 38 0 RC 11	A 5.1: E 6013	FM1	F-No. 2	1/6
6	CEWELD E 6013 T	2560-A: E 42 0 RR 12	A 5.1: E 6013	FM1	F-No. 2	1/6
7	CEWELD E 1000 S	2560-A: E 42 0 RC 11	A 5.1: E 6013	FM1	F-No. 1	1/6
8	CEWELD E 7024(150)	2560-A: E 38 0 RR 53	A 5.1: E 7024	FM1	F-No. 1	1/6
9	CEWELD E 7024(150)	2560-A: E 42 0 RR 74	A 5.1: E 7024	FM1	F-No. 1	1/6
10	CEWELD E 7024(200)	2560-A: E 42 0 RR 74	A 5.1: E 7024	FM1	F-No. 1	1/6
11	CEWELD E 7027	2560-A: E 42 4 RA 53	A 5.1: E 7027	FM1	F-No. 1	1/6
<b>3. BASISCHE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
12	CEWELD E 6018 LC	2560-A: E 35 4 B 32 H5	A 5.1: E 6018-1	FM1	F-No. 4	1/7
13	CEWELD E 7016	2560-A: E 42 4 B 12 H10	A 5.1: E 7016	FM1	F-No. 4	1/7
14	CEWELD E 7018-1	2560-A: E 42 4 B 32 H5	A 5.1: E 7018-1 (H4R)	FM1	F-No. 4	1/7
<b>4. ELEKTRODEN FÜR KRIECHBESTÄNDIGE / WARMFESTE STÄHLE</b>						
15	CEWELD E 7018-A1	3580-A: E Mo B 42 H5	A 5.5: E 7018-A1	FM3	F-No. 4	1/7
16	CEWELD E 8018-B2	3580-A: E CrMo1 B 42 H5	A 5.5: E 8018-B2	FM3	F-No. 4	1/7
17	CEWELD E 9018-B3	3580-A: E CrMo2 B 42 H5	A 5.5: E 9018-B3 (H4R)	FM3	F-No. 4	1/7
18	CEWELD E 9018-B9	3580-A: E CrMo91 B42 H5	A 5.5: E 9018-B9	FM3	F-No. 4	1/7
<b>5. ELEKTRODEN FÜR WETTERBESTÄNDIGE STÄHLE</b>						
19	CEWELD E Corten	2560-A: E 46 4 ZB 42 H5	A 5.5: E 7018-G	FM1	F-No. 4	1/7
<b>6. ELEKTRODEN FÜR HOCHFESTE NIEDRIGLEGIERTE FEINKORNSTÄHLE</b>						
20	CEWELD E 8018-C1	2560-A: E 50 8 2Ni B 42 H5	A 5.5: E 8018-C1	FM1	F-No. 4	1/8
21	CEWELD E 8018-C2	2560-A: E 46 6 3Ni B 32 H5	A 5.5: E 8018-C2	FM1	F-No. 4	1/8
22	CEWELD E 8018-C3	2560-A: E 50 6 1Ni B 42 H5	A 5.5: E 8018-C3	FM1	F-No. 4	1/8
23	CEWELD E 9018-G	18275-A: E 55 6 Mn1NiMo B 42 H5	A 5.5: E 9018-G	FM2	F-No. 4	1/8
24	CEWELD E 10018-D2	18275-A: E 62 4 MnMo B 42 H5	A 5.5: -E 10018-D2	FM2	F-No. 4	1/8
25	CEWELD E 10018-G	18275-A: E 62 6 Mn2NiCrMo B 42 H5	A 5.5: E 10018-G	FM2	F-No. 4	1/8
26	CEWELD E 11018-H	18275-A: E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H5	A 5.5: E 11018-M	FM2	F-No. 4	1/8
27	CEWELD E 12018-Mo	18275-A: E 89 4 ZB62 H5	A 5.5: E 12018-G	FM2	F-No. 4	1/8
<b>7. ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE CrNi-STÄHLE</b>						
28	CEWELD 4316 Ti	3581-A: E 19 9 L R 12	A 5.4: E 308L-16	FM5	F-No. 4	1/8
29	CEWELD 4316 H	3581-A: E 19 9 R 12	A 5.4: E 308H-16	FM5	F-No. 4	1/8
30	CEWELD 4316 Kb	3581-A: E 19 9 L B 12	A 5.4: E 308L-16	FM5	F-No. 4	1/8
31	CEWELD 4551 Ti	3581-A: E 19 9 Nb R 12	A 5.4: E 347-16	FM5	F-No. 4	1/9
<b>8. ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE CrNiMo-STÄHLE</b>						
32	CEWELD 4430 H	3581-A: E 19 12 3 R 12	A 5.4: E 316H-16	FM5	F-No. 4	1/9
33	CEWELD 4430 Ti	3581-A: E 19 12 3 L R 12	A 5.4: E 316L-16	FM5	F-No. 4	1/9
34	CEWELD 4430 Ti Fall	3581-A: E 19 12 3 L R 11	A 5.4: E 316L-17	FM5	F-No. 4	1/9
35	CEWELD 4440 AC	3581-A: -E 18 16 5 L R 32	A 5.4: E 317L-17	FM5	F-No. 4	1/9
36	CEWELD 4462 Ti	3581-A: E 22 9 3 N L R 12	A 5.4: E 2209-17	FM5	F-No. 4	1/9
37	CEWELD 4462 Kb	3581-A: E 22 9 3 N L B 22	A 5.4: E 2209-17	FM5	F-No. 4	1/9
38	CEWELD 4460 Cu	3581-A: E 25 9 3 N L R 32	A 5.4: E 2593-26	FM5	F-No. 4	1/9
39	CEWELD 4539 Ti	3581-A: E 20 25 5 Cu L R 32	A 5.4: E 385-26	FM5	F-No. 4	1/9
40	CEWELD 4576 Ti	3581-A: E 19 12 3 Nb R 12	A 5.4: E 318-16	FM5	F-No. 4	1/9
<b>9. ELEKTRODEN FÜR HITZBESTÄNDIGE ROSTFREIE STÄHLE</b>						
41	CEWELD 4820 AC	3581-A: E 25 4 R 32	A 5.4: -	FM5	-	1/10
42	CEWELD 4332 R	3581-A: E 23 12 LR 32	A 5.4: E 309L-17	FM5	F-No. 4	1/10
43	CEWELD 4332 Ti	3581-A: E 23 12 LR 32	A 5.4: E 309L-26	FM5	F-No. 1	1/10
44	CEWELD 4829 MoTi	3581-A: E 23 12 2 LR 32	A 5.4: E 309Mo-26	FM5	F-No. 1	1/10
45	CEWELD 4842 Ti	3581-A: E 25 20 R 32	A 5.4: E 310-16	FM5	F-No. 4	1/10
46	CEWELD 4842 Kb	3581-A: E 25 20 B 12	A 5.4: E 310-15	FM5	F-No. 4	1/10

# 1 STABELEKTRODEN - Übersicht

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
47	CEWELD 4850 Kb	3581-A: ~EZ 21 33 Nb B 32	A 5.4: -	FM5	-	1/10
48	CEWELD 4853 Kb	3581-A: ~EZ 25 35 Nb B 32	A 5.4: -	FM5	-	1/10
<b>10. ELEKTRODEN FÜR SCHWER SCHWEISSBARE STÄHLE</b>						
49	CEWELD 4370 Kb	3581-A: E 18 8 Mn B 22	A 5.4: ~E 307-15	FM5	F-No. 5	1/11
50	CEWELD 4370 Ti	3581-A: E 18 8 Mn RB 12	A 5.4: ~E 307-16	FM5	F-No. 5	1/11
51	CEWELD 4370 HLS	3581-A: E 18 8 Mn R 53	A 5.4: E 307-26	FM5	F-No. 1	1/11
52	CEWELD Croni 29/9 S	3581-A: E 29 9 R 12	A 5.4: E 312-16	FM5	F-No. 5	1/11
53	CEWELD Croni 29/9 HLS	3581-A: E 29 9 R 53	A 5.4: E 312-16	FM5	F-No. 5	1/11
54	CEWELD Cronimo Ti	3581-A: E 20 10 3 RB 32	A 5.4: E 308Mo-16	FM5	F-No. 5	1/11
55	CEWELD Cronimo HLS	3581-A: E 20 10 3 RB 53	A 5.4: E 308Mo-26	FM5	F-No. 1	1/11
<b>11. ELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE</b>						
56	CEWELD E NiTi3	14172: E Ni 2061 (NiTi3)	A 5.11: E Ni-1	FM6	F-No. 41	1/12
57	CEWELD E NiCu30Mn	14172: E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	A 5.11: E NiCu-7	FM6	F-No. 42	1/12
58	CEWELD E NiCro HLS	14172: ~E Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	A 5.11: ~E NiCrFe-3	FM6	F-No. (~43)	1/12
59	CEWELD E NiCrCo A	14172: E Ni 6133 (NiCr16Fe12NbMo)	A 5.11: E NiCrFe-2	FM6	F-No. 43	1/12
60	CEWELD E NiCro 600	14172: E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn)	A 5.11: E NiCrFe-3	FM6	F-No. 43	1/12
61	CEWELD E NiCro 825	14172: E Ni 8165 (NiCr25Fe30Mo)	A 5.11: -	FM6	F-No. -	1/12
62	CEWELD E NiCrMo 622	14172: E Ni 6022 (NiCr21Mo13W3)	A 5.11: E NiCrMo-10	FM6	F-No. 43	1/12
63	CEWELD E Alloy C-276	14172: E Ni 6276 (NiCr15Mo15Fe6W4)	A 5.11: E NiCrMo-4	FM6	F-No. 43	1/13
64	CEWELD E Alloy B3	14172: E Ni 6276 (NiCr15Mo15Fe6W4)	A 5.11: E NiMo-10	FM6	F-No. 43	1/13
65	CEWELD E Alloy HX	14172: E Ni 1067 (NiMo30Cr)	A 5.11: E NiCrMo-2	FM6	F-No. 43	1/13
66	CEWELD E NiCro 625 HLS	14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.11: E NiCrMo 3	FM6	F-No. 43	1/13
67	CEWELD E NiCro 625	14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.11: E NiCrMo-3	FM6	F-No. 43	1/13
68	CEWELD E NiCrMo 686 CPT	14172: E Ni 6686 (NiCr21Mo16W4)	A 5.11: E NiCrMo-14	FM6	F-No. 43	1/13
69	CEWELD E NiCrCo 617	14172: E Ni 6117 (NiCr22Co12Mo)	A 5.11: E NiCrCoMo-1	FM6	F-No. 43	1/13
<b>12. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>						
70	CEWELD E DUR 300 Kb	14700: E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-300-P)	-	-	-	1/14
71	CEWELD E DUR 350 Kb	14700: E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-350-P)	-	-	-	1/14
72	CEWELD E DUR 400 Kb	14700: E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-400-P)	-	-	-	1/14
73	CEWELD E DUR 400 CrMo	14700: E Fe3 (DIN 8555: E 3-UM-40-PT)	-	-	-	1/14
74	CEWELD E DUR 600 Kb	14700: E Fe8 (DIN 8555: E 6-UM-60)	-	-	-	1/14
75	CEWELD E DUR 600 AC	14700: E Fe8 (DIN 8555: E6-UM-60-GP)	-	-	-	1/14
<b>13. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCHVERSCHLEISSFESTEN SCHICHTEN</b>						
76	CEWELD E DUR 55	14700: E Fe7 (DIN 8555: E3-UM-50-CKRTZ)	A 5.13: E FeCr-A1	-	F-No. 71	1/14
77	CEWELD E DUR 60	14700: E Fe14 (DIN 8555: E10-UM-60)	A 5.13: ~E FeCr-A1A	-	F-No. 71	1/15
78	CEWELD E DUR 60 Kb	14700: E Fe8 (DIN 8555: E6-UM-60)	A 5.13: ~E Fe3	-	F-No. 71	1/15
79	CEWELD E DUR 62 S	14700: E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-65-GRZ)	A 5.13: ~E FeCr-A8	-	F-No. 71	1/15
80	CEWELD E DUR 63 Nb	14700: E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-65-GRZ)	A 5.13: ~E FeCr-E4	-	F-No. 71	1/15
81	CEWELD E DUR CE-Tube 62	14700: ~E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-60-GZ)	A 5.13: ~E FeCr-A7	-	F-No. 71	1/15
82	CEWELD E DUR 64	14700: E Fe16 (DIN 8555: E 10-UM-65-GTZ)	A 5.13: E FeCr-E4	-	F-No. 71	1/15
83	CEWELD E DUR 68 T	14700: ~E Fe14 (DIN 8555: E 10-UM-70-GTRZ)	A 5.13: ~E FeCr-A8	-	F-No. 71	1/15
<b>14. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN AUF FERRITISCHEN UND MARTENSITISCHEN ROSTFREIEN STÄHLE</b>						
84	CEWELD 4009 Ti	3581-A: E 13 B 42	A 5.4: E 410-26	FM5	F-No. 1	1/15
85	CEWELD 4015 HL-Kb	3581-A: E 17 B 42	A 5.4: E 430-26	FM5	F-No. 1	1/15
<b>15. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (KOBALTBASIS) SCHICHTEN</b>						
86	CEWELD E DUR 1U	14700: E Co3 (DIN 8555: E 20-UM-55-CTZ)	A 5.13: E CoCr-C	-	F-No. 71	1/16
87	CEWELD E DUR 6U	14700: E Co2 (DIN 8555: E 20-UM-40-CTZ)	A 5.13: E CoCr-A	-	F-No. 71	1/16
88	CEWELD E DUR 12U	14700: E Co3 (DIN 8555: E20-UM-50-CSTZ)	A 5.13: E CoCr-B	-	F-No. 71	1/16
89	CEWELD E DUR 21U	14700: E Co1 (DIN 8555: E 20-UM-350-CTZ)	A 5.13: E CoCr-E	-	F-No. 71	1/16
90	CEWELD E DUR 25U	14700: ~E Co1 (DIN 8555: E 20-UM-300-CTZ)	A 5.13: -	-	-	1/16
<b>16. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON SCHNEIDKANTEN UND WERKZEUGSTÄHLE</b>						
91	CEWELD E DUR SS 60Ti	14700: E Fe4 (DIN 8555: E4-UM-60-ST)	A 5.13: ~E Fe6	-	F-No. 71	1/16
<b>17. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON MANGANLEGIERUNGSBASIS SCHICHTEN</b>						
92	CEWELD E DUR Mn14	14700: E Fe9 (DIN 8555: E 7-UM-250-K)	A 5.13: E FeMn-A	-	F-No. 71	1/16
93	CEWELD E DUR MnCr	14700: E Fe9 (DIN 8555: E 7-UM-250-K)	A 5.13: E FeMnCr	-	F-No. 71	1/16

Übersicht - **STABELEKTRODEN 1**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>18. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBIDLEGIERUNGS SCHICHTEN</b>						
94	CEWELD E DUR R	14700: E Fe20 (DIN 8555 : E21-GF-UM-60-GP)	A 5.13: -	-	-	1/17
95	CEWELD E DUR R(Ni)	14700: E Ni20 (DIN 8555 : E21-GF-UM-60-GP)	A 5.13:	-	-	1/17
96	CEWELD E DUR CE-Tube WC2	14700: E Fe20 (DIN 8555 : E21-GF-UM-65-GZ)	A 5.13:	-	-	1/17
<b>19. ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUM</b>						
97	CEWELD E Al99,8	18273: E Al 99,0Cu (DIN 1732: EL-Al 99,8)	A 5.3: E 1100	-	F-No. 21	1/17
98	CEWELD E AISi5	18273: E AISi5 (A) (DIN 1732: EL-AISI 5)	A 5.3: E 4043	-	F-No. 23	1/17
99	CEWELD E AISi12	18273: E AISi12 (A) (DIN 1732: EL-ALSi12)	A 5.3: -	-	~F-No. 21	1/17
100	CEWELD E AlMn1	18273: E AlMn1Cu (DIN 1732: EL-ALMn1)	A 5.3: E 3003	-	F-No. 21	1/17
<b>20. ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUMBRONZE</b>						
101	CEWELD E CuAl8	17777: E Cu 6100A - CuAl9 (DIN 1733: EL CuAl8)	A 5.6: ~ER CuAl-A1 UNS C61000	-	F-No. 31	1/17
102	CEWELD E CuMnAlNi	17777: E Cu 6338 - CuMn13Al7Fe3Ni2 (DIN 1733: EL CuMn14Al )	A 5.6: E CuMnNiAl UNS C63380	-	F-No. 37	1/17
<b>21. ELEKTRODEN FÜR ZINNBRONZE</b>						
103	CEWELD E Zibro	17777: E Cu 5180B - CuSn7 (DIN 1733: EL CuSn7)	A 5.6: E CuSn-C UNS C52100	-	F-No. 33	1/18
<b>22. ELEKTRODEN AUF KUPFERBASIS</b>						
104	CEWELD E CuMn	17777: E Cu 1893 - CuMn2	A 5.6: ~ERCu UNS C18980	-	F-No. 31	1/18
105	CEWELD E CuNi30Mn	17777: E Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi) (DIN 1733: EL-CuNi30Mn)	A 5.6: E CuNi UNS C71581	-	F-No. 34	1/18
<b>23. ELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN</b>						
106	CEWELD E GGG	1071: E C FeC-2 7 (DIN 8573: E (FeC-2) BG 49 )	A 5.15: -	-	-	1/18
107	CEWELD E GGGL	1071: E C St 1 (DIN 8573: ~ Fe1 / S21 )	A 5.15: ~E St	-	-	1/18
108	CEWELD E Ni	1071: E C Ni-Cl (DIN 8573: E Ni-BG 13 )	A 5.15: E Ni-Cl	-	-	1/18
109	CEWELD E Ni(-)	1071: E C Ni-Cl (DIN 8573: E Ni-BG 22 )	A 5.15: E Ni-Cl	-	-	1/18
110	CEWELD E FeNi 60 N	1071: E C NiFe-1 (DIN 8573: E NiFe-1-BG 23 )	A 5.15: E NiFe-Cl	-	-	1/18
111	CEWELD E NiFe2	1071: E C NiFe-Cl (DIN 8573: NiFe-1-BG 23)	A 5.15: E NiFe-Cl	-	-	1/18
112	CEWELD E NiFe 60/40 K	1071: E C NiFe-Cl (DIN 8573: E NiFe-1-BG 11)	A 5.15: E NiFe-Cl	-	-	1/18
<b>24. ELEKTRODEN ZUM FUGENHOBELN UND SCHNEIDEN</b>						
113	CEWELD E Guts	-	-	-	-	1/19
<b>25. ELEKTRODEN FÜR DAS UNTERWASSERSCHWEISSEN</b>						
114	CEWELD AquaForce HR	DIN 2302: E 42 2 Z RR 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG)	A 5.1: E 7014	FM1	F-No. 1	1/19
115	CEWELD AquaForce LC	DIN 2302: E 42 2 B 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG)	A 5.1: E 7016	FM1	F-No. 1	1/19
116	CEWELD AquaForce MG	DIN 2302: E 42 2 Z RR 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG)	A 5.1: E 6013	FM1	F-No. 1	1/19

## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>1. ZELLULOSE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD E 6010</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 3 2560-A: E 38 3 C 21 A5.1: E6010	T > 520 MPa Y > 380 MPa E > 22% I > 47J (-30 °C)	C < 0,12 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,2 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 6010</b> ist eine <b>Zellulose</b> -Elektrode für das <b>Rohrschweißen in allen Positionen</b> , die speziell für das <b>Fallnahtschweißen Wurzeln von Rohren mit -Pol</b> und für nachfolgende Schweißdurchgänge mit +Pol entwickelt wurde. Neben ihren hervorragenden Schweiß- und Spaltüberbrückungseigenschaften bietet die 6010 ein Schweißgut mit hervorragenden Schlagzähigkeitswerten und bietet damit den Vorteil von noch mehr Sicherheit beim Feldschweißen von Rohrleitungen. <b>St: 37,2, 44,2, 37,3, 52,3, H1, H11, 37,0, 52,0, 37,4, 52,4, 35,8, 45,8, 210,7, 360,7, X42, X60, A-D</b>
<b>CEWELD E 7010</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 3 2560-A: E 42 3 C 25 A5.5: 7010-P1	T > 530 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 47J (-20 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,18 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 7010</b> ist unsere <b>Zellulose</b> -Elektrode für das <b>Fallnahtschweißen von Wurzel und Fülllagen</b> sowie für Decklagen von <b>höherfesten Rohrstählen</b> , insbesondere für die API-Güten X56 und X60 oder die ISO-Güten P360.7 TM/P385.7 TM. Im Allgemeinen eignet sich die Elektrode für Wurzellagen, jedoch wird in den meisten Fällen, auch bei höherfesten Rohren, unsere 6010 verwendet.
<b>2. RUTILE ELEKTRODEN FÜR UN - UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD E 6013 Root</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 2 2560-A: E 38 2 RB 12 A 5.1: E 6013	T ~ 550 MPa Y > 380 MPa E > 22% I > 47J (-20 °C)	C < 0,10 Mn ~ 0,5 Si ~ 0,2 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 6013 Root</b> ist eine <b>dick rutil-basisch umhüllte Elektrode</b> zum Schweißen niedrig legierter Stähle mit einer <b>Zugfestigkeit bis zu 510 MPa</b> . Empfohlen für <b>Wurzel-schweißungen</b> von Rohren aufgrund der hervorragenden Schweißseigenschaften. Das Schweißgut hat <b>hohe mechanische Eigenschaften</b> und kann für eine breite Palette von Werkstoffen verwendet werden.
<b>CEWELD E 6013 S</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 2 2560-A: E 38 0 RC 11 A 5.1: E 6012	T ~ 510 MPa Y > 360 MPa E > 22% I > 60J (-20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,5 Si ~ 0,3 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 6013 S</b> ist eine <b>mitteldick umhüllte Elektrode</b> für alle Arten von Stahlkonstruktionen und eignet sich besonders für Schweißarbeiten an schwer zugänglichen Stellen und schlecht vorbereiteten Nähten. Sie schweißt in allen Positionen, insbesondere eignet sie sich hervorragend für <b>Fallnaht</b> . Sie hat ein <b>dickflüssiges Schweißbad</b> , daher gute Spaltüberbrückung. <b>Einfache Schlackenentfernung</b> und <b>sehr gut biegbare Elektroden</b> zur Verbesserung der Zugänglichkeit an schwer zugänglichen Stellen
<b>CEWELD E 6013 Fall</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 2 2560-A: E 38 0 RC 11 A 5.1: E 6013	T ~ 520 MPa Y > 360 MPa E > 22% I > 47J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,4 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 6013 Fall</b> ist eine <b>speziell umhüllte Elektrode</b> , die für das Fallnahtschweißen an alten und verschmutzten Blechen entwickelt wurde, wie z.B. bei der Schiffsreparatur mit schlecht vorbereiteten und / oder verschmutzten, verzinkten oder lackierten Blechen. <b>E 6013 Fall</b> kann in <b>allen Positionen</b> verwendet werden. Das <b>dickflüssiges Schweißbad</b> , hat eine <b>gute Spaltüberbrückung</b> . Die Elektroden <b>können gebogen</b> werden und bieten einen ausgezeichneten <b>Widerstand gegen Feuchtigkeitsaufnahme!</b>
<b>CEWELD E 6013 T</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 2 2560-A: E 42 0 RR 12 A 5.1: E 6013	T ~ 570 MPa Y > 320 MPa E > 22% I > 47J (0 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,45 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 6013 T</b> ist eine <b>dick umhüllte Elektrode</b> zum Schweißen von Stahlkonstruktionen aller Art im Maschinen-, Karosserie- und Waggonbau, auch für den Behälter-, Container- sowie Schiffsbau. Die <b>E6013 T</b> ist <b>einfach schweißbar</b> und besitzt <b>hervorragende Schweißseigenschaften in allen Positionen außer Fallnaht</b> . Leicht zündend, keine Spritzerverluste. Sehr leichte Schlackenentfernung. <b>Glatte, fein geriffelte Nahtoberfläche und geringe Rauchentwicklung.</b>
<b>CEWELD E 1000 S</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 2 2560-A: E 42 0 RC 11 A 5.1: E 6013	T ~ 560 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 47J (0 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,65 Si ~ 0,45 P < 0,25 S < 0,25	<b>E 1000 S</b> ist eine <b>mitteldick umhüllte Elektrode</b> , die sich für allgemeine Konstruktionen eignet und eine <b>sehr glatte Nahtoberfläche</b> bietet. <b>E1000 S</b> ist für <b>alle Positionen</b> geeignet; <b>2,5 mm</b> können sogar für <b>Fallnähte</b> verwendet werden. Aufgrund des mittel-schnell erstarrenden Schweißbads eignet sich diese Elektrode <b>hervorragend für Wurzellagen</b> in steigender Position beim Rohrschweißen. Die <b>Schlacke ist selbstlösend</b> und die spezielle <b>blaue Beschichtung</b> wurde entwickelt, um einen <b>hohen Widerstand gegen Feuchtigkeitsaufnahme zu bieten</b> .
<b>CEWELD E 7024(150)</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 1 2560-A: E 38 0 RR 53 A 5.1: E 7024	T ~ 500 MPa Y > 380 MPa E > 22% I > 47J (0 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,55 Si ~ 0,25 P < 0,035 S < 0,035	<b>E 7024 (150)</b> ist eine <b>Hochleistungselektrode</b> mit einer <b>dicken Rutil Hülle</b> und einer Ausbringung von <b>150%</b> . Zum Schweißen im Maschinen-, Karosserie- und Waggonbau sowie bei der Herstellung von Behältern und Containern und im Schiffbau. Darüber hinaus kann diese Elektrode für alle Arten von Stahlkonstruktionen eingesetzt werden. Die <b>E 7024(150)</b> hat eine <b>hohe Strombelastbarkeit</b> und gute Kerbschlagwerte. Dank geringer Spritzerverluste und <b>einfacher Schlackenentfernung</b> ist diese Elektrode sehr wirtschaftlich.
<b>CEWELD E 7024 (200)</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 1 2560-A: E 42 0 RR 74 A 5.1: E 7024	T ~ 510 MPa Y ~ 430 MPa E > 22% I > 47 J (0 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,75 Si ~ 0,3 P < 0,035 S < 0,035	<b>E 7024 (200)</b> ist eine <b>Hochleistungselektrode</b> mit einer <b>dicken Rutil Hülle</b> und einer Ausbringung von <b>200%</b> . Zum Schweißen im Maschinen-, Karosserie- und Waggonbau sowie bei der Herstellung von Behältern und Containern und im Schiffbau. Darüber hinaus kann diese Elektrode für alle Arten von Stahlkonstruktionen eingesetzt werden. Die <b>E7024 (200)</b> hat eine <b>hohe Strombelastbarkeit</b> und gute Kerbschlagwerte. Dank geringer Spritzerverluste und <b>einfacher Schlackenentfernung</b> ist diese Elektrode sehr wirtschaftlich.
<b>CEWELD E 7027</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 1 2560-A: E 42 4 RA 53 A 5.1 E 7027	T ~ 580 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 75 J (20 °C) I > 47 J (-40 °C)	C < 0,07 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,3 P < 0,035 S < 0,035	<b>E 7027</b> ist eine <b>Hochleistungselektrode</b> mit einer <b>dicken Rutil Hülle</b> und einer Ausbringung von 150%. Zum Schweißen von <b>schweren Maschinen</b> , Karosserie- und Wagenbau sowie zur Herstellung von Schiffen und Containern. Darüber hinaus ist diese Elektrode <b>ideal für mit Primern behandelte oder rostige Materialien</b> geeignet und bietet hervorragende Kerbschlagwerte bis zu <b>-40 °C</b> . Der <b>E 7027</b> hat eine <b>hohe Strombelastbarkeit</b> und selbstablösende poröse Schlacke (hervorragend für Engspalte geeignet)

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>3. BASISCHE ELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIGLEGIERTE STÄHLE</b>				
CEWELD E 6018 LC	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 35 4 B 32 H5 A 5.1: E 6018-1	T ~ 520 MPa Y > 400 MPa E > 22% I > 200J (-20 °C)	C < 0,03 Mn ~ 0,42 Si ~ 0,27 P < 0,025 S < 0,025	E 6018 LC bietet ein extrem rissfestes Schweißgut, das durch die hohe Basizität der Schlacke geprägt ist. <b>Geringer Spritzerverluste, leichte Schlackenentfernung.</b> Gut geeignet zum Verbinden von <b>Stählen mit hohem Kohlenstoffgehalt</b> und beim Schweißen <b>kritischer Werkstoffkombinationen</b> . Ideale metallurgische Wahl für das <b>Reparaturschweißen</b> und die Produktion sowie für die Verwendung als <b>Pufferschicht</b> . Entwickelt für das Reparaturschweißen von Rohren unter Verwendung von Halbschalen oder T-Split-Verbindungen. Extrem niedriger Wasserstoffgehalt: <b>HD &lt; 3ml/100g</b> .
CEWELD E 7016	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 42 4 B 12 H10 A 5.1: E 7016	T ~ 580 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 47J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,65 P < 0,035 S < 0,035	E 7016 ist eine <b>doppelt umhüllte, halbbasische CTOD-geprüfte</b> Elektrode mit hervorragenden Schweißseigenschaften in schwierigen Positionen und hohen mechanischen Eigenschaften. Sie eignet sich besonders für preiswerte Schweißmaschinen mit niedriger <b>Leerlaufspannung bei AC und DC+</b> . Hervorragend <b>geeignet für altes und rostiges Material</b> aufgrund ihres stabilen und intensiven Lichtbogens. Gut geeignet für Wurzellagen und im Wartung- und Reparaturbereich wegen seiner absoluten Unempfindlichkeit gegen Rost oder verschmutztem Metalle. Wasserstoffgehalt: <b>HD &lt; 10ml/100g Schweißgut</b> .
CEWELD E 7018-1	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 42 4 B 32 H5 A 5.1: E 7018-1 H4R	T ~ 620 MPa Y > 440 MPa E > 22% I > 47J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,60 P < 0,035 S < 0,035	E 7018-1 ist eine <b>wasserstoffarme</b> Elektrode, die sich für <b>hochbeanspruchte Verbindungen</b> mit sehr guter Schweißbarkeit und extrem hohen mechanischen Eigenschaften für STÄHLE und Stahlguss bis <b>610 MPa</b> Zugfestigkeit und Feinkornstähle mit erhöhter Streckgrenze eignet. Sie ist besonders für das Schweißen an AC und DC+ geeignet. Der <b>7018-1</b> eignet sich für Stahl mit <b>bis zu 0,6% Kohlenstoff</b> und hat einen extrem niedrigen Wasserstoffgehalt. <b>HD &lt; 3 ml/100g</b> . E 7018-1 erfüllt die <b>US-Militärspezifikationen</b> (M-Bezeichnung) nach AWS gegen Feuchtigkeitsaufnahme.
<b>4. ELEKTRODEN FÜR KRIECHBESTÄNDIGE / WARMFESTE STÄHLE</b>				
CEWELD E 7018-A1	9606-1: FM1 / FM3 Sect IX QW-432: F-No. 4 3580-A: E Mo B 42 H5 (2560-A): (E 46 4 Mo B 42 H5) A 5.5: E 7018-A1	T ~ 520 MPa Y > 320 MPa E > 22% I > 47J (-40 °C)	C < 0,10 Mn ~ 0,80 Mo ~ 0,50 Si ~ 0,50 P < 0,035 S < 0,035	E 7018-A1 bietet hervorragende Schweißseigenschaften und eine <b>einfache Schlackenentfernung</b> mit bemerkenswerter Schweißbarkeit in Position möglich. Geeignet für Arbeitstemperaturen von <b>-40°C bis +525°C</b> . Hauptsächlich verwendet für den Bau von Kesseln und Rohren (15Mo3). Wasserstoffgehalt <b>HD &lt; 5 ml/100 g</b> Schweißgut <b>17Mn4, 19Mn5, 15Mo3, 16Mo3, P235GH, P265GH, P295GH, P310GH, A 204 Gr. A-C</b>
CEWELD E 8018-B2	39606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 4 580-A: E CrMo1 B 42 H5 A 5.5: E 8018-B2	T ~ 610 MPa Y > 470 MPa E > 22% I > 90J (20 °C)	C < 0,10 Mn ~ 0,80 Mo ~ 0,50 Si ~ 0,50 P < 0,035 S < 0,035 Cr ~ 1,10	E 8018-B2 ist eine <b>basische</b> Elektrode zum Schweißen von Dampferzeugungsanlagen, Dampfleitungen und ähnlichen Verbindungen aus <b>Cr-Mo legiertem STÄHLE</b> . Das Schweißgut ist beständig gegen Arbeitstemperaturen <b>bis zu 550°C</b> , wie bei ähnlich legierten Stählen, gegläht und angelassen. Wasserstoffgehalt: <b>HD &lt; 5 ml / 100 g</b> Schweißgut <b>13CrMo44, 15CrMo3, 13CrMoV42, 15Cr3, 16MnCr5, 20MnCr5, 15CrMo5, 25CrMo4, GS-22CrMo5, GS-22CrMo54,</b>
CEWELD E 9018-B3	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 4 3580-A: E CrMo2 B 42 H5 A 5.5: E9018-B3 H4R	<b>PWHT 690°C/2h</b> T ~ 680 MPa Y > 490 MPa E > 18% I > 95J (20 °C)	C < 0,06 Mn ~ 0,90 Mo ~ 1,0 Si ~ 0,50 P < 0,035 S < 0,035 Cr ~ 2,40	E 9018-B3 bietet ausgezeichnete Schweißseigenschaften mit geringer Spritzerbildung und <b>sehr stabilem Lichtbogen</b> . Geeignet zum Schweißen in allen Positionen außer vertikal nach unten. <b>Hervorragende Spaltüberbrückung</b> beim Wurzel-schweißen. <b>118% Ausbringung</b> für die wirtschaftliche Verbindungen von warmfesten Stählen und druckwasserstoffbeständigen <b>2¼Cr1Mo-Stählen</b> . <b>10CrMo9.10, 12CrMo9.10, 10CrSiMoV7, 12CrSiMo8, 30CrMoV9, GS-18CrMo9.10</b>
CEWELD E 9018-B9	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 4 3580-A: E CrMo91 B42 H5 A 5.5: E 9018-B9	T ~ 700 MPa Y > 520 MPa E > 17% I > 50J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 0,90 Mo ~ 0,90 Ni ~ 0,40 Si ~ 0,30 P < 0,035 S < 0,035 Cr ~ 9,0 V ~ 0,20 Nb ~ 0,06	E 9018-B9 ist zum Schweißen von äquivalenten 'Typ T91' <b>T92 CrMo-Stählen</b> ausgelegt, die mit <b>geringen Zusätzen von Niob und Vanadium modifiziert</b> sind, um <b>verbesserte Langzeit-Kriechseigenschaften</b> zu erzielen. Diese Elektrode ist speziell für den Einsatz in hochbeanspruchten Strukturen bei erhöhten Temperaturen vorgesehen, so dass die geringfügigen Legierungszusätze, die für die Kriechfestigkeit verantwortlich sind, über dem Minimum gehalten werden, das für die Gewährleistung einer zufriedenstellenden Leistung als notwendig erachtet wird.  Auch als <b>CEWELD E 9018-B9(92)</b> möglich. Sprechen Sie uns an!
<b>5. ELEKTRODEN FÜR WETTERBESTÄNDIGE STÄHLE</b>				
CEWELD E Corten	9606-1: FM1 Sect IX : F-No. 4 2560-A: E 46 4 ZB 42 H5 A 5.5: E 7018-G	T ~ 600 MPa Y > 460 MPa E > 22% I > 47J (-40 °C)	C < 0,06 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,50 P < 0,035 S < 0,035 Ni ~ 0,70 Cu < 0,50	E Corten ist eine <b>basische</b> Elektrode für <b>wetterbeständige Stähle</b> . <b>Hervorragende mechanische Eigenschaften</b> und gut geeignet für den Einsatz bei Minustemperaturen <b>bis -40 °C</b> <b>Typisch: S235JRW-S460JRW,WtSt 37, WtSt 52, COR-TEN A, B, C, Patinax 37, RBH 35, Acor 37, Acor 50, HSB 51, HSB 55 C, 1.8962, 1.8963, 1.8965, 1.8960</b>



## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 6. ELEKTRODEN FÜR HOCHFESTE NIEDRIGLEGIERTE FEINKORNSTÄHLE

CEWELD E 8018-C1	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 50 8 2Ni B 42 H5 A 5.5: E 8018-C1	T ~ 630 MPa Y > 510 MPa E > 22% I > 55J (-80 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,5 P < 0,15 S < 0,15 Ni ~2,3	E 8018-C1 bietet eine <b>ausgezeichnete Lichtbogenstabilität</b> und eine <b>einfache Schlackenentfernung</b> mit geringen Spritzerverlusten. Entwickelt für hohe Schlagzähigkeitseigenschaften bei extremen Temperaturen unter Null. Der Wasserstoffgehalt beträgt <b>HD &lt; 4 ml/100 g</b> Schweißgut. <b>2,3 % Ni Typ 380 bis 500 MPa Stähle</b>
CEWELD E 8018-C2	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 46 6 3Ni B 32 H5 A 5.5: E 8018-C2	T ~ 620 MPa Y > 460 MPa E > 22% I > 60J (-80 °C) I > 27J (-100 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,5 P < 0,15 S < 0,15 Ni ~2,3	E 8018-C1 bietet eine <b>ausgezeichnete Lichtbogenstabilität</b> und eine <b>einfache Schlackenentfernung</b> mit geringen Spritzerverlusten. Entwickelt für hohe Schlagzähigkeitseigenschaften bei extremen Temperaturen bis -80 °C bzw. -100 °C. Der Wasserstoffgehalt beträgt <b>HD &lt; 4 ml/100 g</b> Schweißgut. <b>3 % Ni Typ 380 bis 500 MPa Stähle</b>
CEWELD E 8018-C3	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 4 2560-A: E 50 6 1Ni B 42 H5 A 5.5: E 8018-C3	T ~ 600 MPa Y > 500 MPa <b>AW</b> Y > 460 MPa <b>SR</b> E > 22% I > 90J (-60 °C)	C < 0,07 Mn ~ 1,3 Ni ~ 0,9 Si ~ 0,5 P < 0,15 S < 0,15	E 8018-C3 ist eine <b>basische Offshore-Elektrode</b> gemäß den neuesten Offshore-Anforderungen für Temperaturen bis zu <b>-60°C</b> . CTOD-getestet und geeignet bis zu Stahltypen mit <b>460 MPa</b> Streckgrenze (wie z.B. S460), zugelassen nach Klasse <b>5Y46</b> bei Lloyds und DNV. Hervorragende Schweißereigenschaften und extrem niedriger Wasserstoffgehalt unter <b>HD 3 ml/100g</b> Schweißgut. <b>8018-C3</b> ist in der besten <b>Mehrschicht-Vakuumverpackung</b> verpackt, um ein kostspieliges und zeitraubendes <b>Nachtrocknen der Elektroden zu vermeiden</b> .
CEWELD E 9018-G	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 4 18275-A: E 55 6 Mn1NiMo B 42 H5 A 5.5: E 9018-G	T > 650 MPa Y > 550 MPa E > 21% I > 55 J (-60 °C)	C < 0,06 Mn ~ 1,60 Mo ~ 0,30 Ni ~ 1,0 Si ~ 0,40 P < 0,15 S < 0,15	E 9018-G ist eine <b>hochbasische Offshore-Elektrode</b> , die den neuesten Offshore-Anforderungen für Temperaturen bis zu <b>-60 °C</b> . Geeignet für Stahlsorten bis zu <b>550 MPa</b> Streckgrenze, <b>ausgezeichnete Schweißereigenschaften</b> und extrem niedriger Wasserstoffgehalt unter <b>HD &lt; 3 ml/100g</b> Schweißgut. Das Schweißgut eignet sich für längere Wärmebehandlungen nach dem Schweißen, wie sie in Steigrohranwendungen angewendet werden. Für Stähle von <b>460 MPa bis 550 MPa</b>
CEWELD E 10018-D2	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 4 18275-A: E 62 4 MnMo B 42 H5 A 5.5: ~E 10018-D2	T > 750 MPa Y > 630 MPa E > 21% I > 55 J (-40 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,90 Mo ~ 0,30 Si ~ 0,50	E 10018-D2 wird zum Schweißen von Stählen mit <b>hoher Streckgrenze &gt; 600 MPa</b> empfohlen, wenn hohe Kerbschlagzähigkeitswerte bei Temperaturen unter Null erforderlich sind. Die ideale Elektrode zum Schweißen von MUD-Rohren im Offshore-Bereich. ( <b>Erfüllt die NACE-Anforderungen</b> ) Rohrleitung gemäß API-Standard von <b>X65 bis X80</b> .
CEWELD E 10018-G	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 4 18275-A: E 62 6 Mn2NiCrMo B 42 H5 A 5.5: E 10018-G	T ~ 720 MPa Y > 620 MPa E > 17% I > 69J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,30 Mo ~ 0,33 Ni ~ 2,0 Si ~ 0,35 Cr ~ 0,35	E 10018-G ist eine <b>Mn, Ni, Cr und Mo legierte basische Elektrode</b> zum Schweißen niedrig legierter Stähle mit einer Zugfestigkeit > <b>620 MPa</b> . Rissbeständig und gut geeignet für niedrige Temperaturen, Duktilität bis zu <b>-60 °C</b> . Vorwärmung, Zwischenlagentemperatur und Schweißnahtnachbehandlung wie für den Grundwerkstoff erforderlich. Wasserstoffgehalt: <b>HD &lt; 3 ml/100 g</b> Schweißgut. Für Stähle von <b>550 MPa bis 620 MPa</b>
CEWELD E 11018-H	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 4 18275-A: E 69 6 Mn2NiCrMo B 42 H5 A 5.5: E 11018-M	T > 770 MPa Y > 690 MPa E > 17% I > 69J (-60 °C)	C 0,045 - 0,075 Mn 1,40 - 1,60 Mo 0,30 - 0,40 Ni 1,90 - 2,20 Si 0,30 - 0,45 Cr 0,30 - 0,40 V < 0,25	E 11018-H ist eine <b>Mn, Ni, Cr und Mo legierte hochbasische Elektrode</b> zum Schweißen niedrig legierter Stähle mit einer Zugfestigkeit > <b>690 MPa</b> . Rissbeständig und gut geeignet für niedrige Temperaturen, Duktilität bis zu <b>-60 °C</b> . Vorwärmung, Zwischenlagentemperatur und Schweißnahtnachbehandlung wie für den Grundwerkstoff erforderlich. Wasserstoffgehalt: <b>HD &lt; 3 ml/100 g</b> Schweißgut. Für Stähle von <b>550 MPa bis 690 MPa</b>
CEWELD E 12018-Mo	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 4 18275-A: E 89 4 ZB62 H5 A 5.5: E 12018-G	T > 1050 MPa Y > 890 MPa E > 15% I > 69J (-40 °C)	C < 0,07 Mn ~ 1,65 Mo ~ 0,85 Ni ~ 2,60 Si ~ 0,50 Cr ~ 0,90	E 12018-Mo ist für das Schweißen von <b>Vergütungsstählen</b> mit einer Streckgrenze > <b>890 MPa</b> wie S960QL und S960V im Kranbau, bei schweren Erdbewegungsmaschinen usw. ausgelegt. Die Elektrode hat ausgezeichnete Schweißereigenschaften, Wasserstoffgehalt <b>HD &lt; 4 ml/100 g</b> . Für Stähle von <b>690 MPa bis 960 MPa</b>

## 7. ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE Cr-Ni-STÄHLE

CEWELD 4316-Ti	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 4 3581-A: E 19 9 L R 12 A 5.4: E 308L-16	T ~ 600 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 40J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Ni 9,0 - 11	<b>4316-Ti</b> eignet sich zum Schweißen von korrosionsbeständigen Cr-Ni-Stählen mit <b>extrem niedrigem C-Gehalt</b> bei Arbeitstemperaturen <b>bis zu 350 °C und bis zu -196 °C</b> . <b>W.no: 1.4300, 1.4301, 1.4306, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4552</b> <b>AISI: 202, 302, 304, 304 L, 305, 321, 347</b>
CEWELD 4316-H	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 4 3581-A: E 19 9 R 12 A 5.4: 308H-16	T ~ 600 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 70J (20 °C)	C < 0,05 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Ni 9,0 - 11	<b>4316-H</b> bietet im Vergleich zu Standard 4316 Ti ein Schweißgut mit höherer Temperatur-skalenbeständigkeit <b>bis zu 700 °C</b> aufgrund des <b>erhöhten Kohlenstoffgehalts</b> . <b>W.Nr.: 1.4300, 1.4301, 1.4306, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b>
CEWELD 4316-KB	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 4 3581-A: E 19 9 L B 12 A 5.4: E 308L-16	T ~ 600 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 70J (20 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Ni 9,0 - 11	<b>4316-Kb</b> eignet sich zum Schweißen von korrosionsbeständigen Cr-Ni-Stählen mit <b>extrem niedrigem C-Gehalt</b> bei Arbeitstemperaturen <b>bis zu 350 °C</b> . Das Schweißgut ist zunderfest bis ca. 800°C in normaler Atmosphäre und oxidierenden Gasen. Das Schweißgut ist hochglanzpolierbar. <b>W.no: 1.4300, 1.4301, 1.4306, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4552</b> <b>AISI: 202, 302, 304, 304 L, 305, 321, 347</b>



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>CEWELD</b> <b>4551-KB</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 19 9 Nb R 12 <b>A 5.4:</b> E 347-16	T ~ 600 MPa Y > 380 MPa E > 35% I > 32J (-120 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Ni 9,0 - 11 Nb >8x%C	<b>4551-Ti</b> eignet sich zum Schweißen von austenitischen korrosionsbeständigen stabilisierten Cr-Ni-Stählen für Arbeitstemperaturen <b>bis 400 °C</b> <b>W.Nr.:</b> 1.4306, 1.4301, 1.4311, 1.4312, 1.4541, 1.4543, 1.4546, 1.4550, 1.4452
<b>8. ELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE CrNiMo-STÄHLE</b>				
<b>CEWELD</b> <b>4430-H</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 19 12 3 R 12 <b>A 5.4:</b> E 316 H-16	T ~ 600 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 70J (20 °C)	C < 0,06 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Mo 2,5 - 3,0 Ni 11 - 13	<b>4430-H</b> eignet sich zum Schweißen korrosionsbeständiger Cr-Ni-Mo-Stähle für Arbeitstemperaturen <b>bis zu 700 °C</b> . <b>W.Nr.:</b> 1.4401, 1.4404, 1.4410, 1.4435, 1.4436, 1.4571, 1.4573, 1.4580, 1.4583
<b>CEWELD</b> <b>4430-Ti</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 19 12 3 L R 12 <b>A 5.4:</b> E 316L-16	T ~ 550 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 50J (-120 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Mo 2,5 - 3,0 Ni 11 - 13	<b>4430-Ti</b> ist bis zu <b>800° C</b> in normaler Atmosphäre und oxidierenden Gasen zunderbeständig. <b>Arbeitstemperaturen bis zu 400 °C</b> . Äußerst stabiler Lichtbogen sowohl bei AC als auch bei DC+ ohne Spritzerverluste. Das Schweißgut kann hochglänzend poliert werden. Bis -120°C Zulassung. <b>W.Nr.:</b> 1.4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406
<b>CEWELD</b> <b>4430-Ti Fall</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 19 12 3 L R 11 <b>A 5.4:</b> E 316L-17	T ~ 520 MPa Y > 320 MPa E > 35% I > 70J (20 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 20 Mo 2,5 - 3,0 Ni 11 - 13	<b>4430-Ti Fall</b> ist geeignet sich für Arbeitstemperaturen <b>bis zu 400 °C</b> . <b>4430Ti Fall</b> ist so konstruiert, dass er in <b>allen Positionen</b> verschweißt werden kann, und bietet eine schnell erstarrende Schlacke, wodurch er sich auch sehr gut für die vertikale Abwärtsposition ( <b>PG</b> ) eignet.
<b>CEWELD</b> <b>4440-AC</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> ~E 18 16 5 L R 32 <b>A 5.4:</b> E 317L-17	T ~ 580 MPa Y > 400 MPa E > 22% I > 55J (20 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 21 Mo 3,0 - 4,0 Ni 12 - 14	<b>4440-AC</b> eignet sich zum Schweißen von <b>stabilisierten und nicht stabilisierten CrNiMo-Stählen</b> mit hoher Korrosionsbeständigkeit. Auch geeignet für ungleiche Schweißnähte zwischen Stahl und rostfreiem Stahl oder ungleiche rostfreie Stähle. Hauptsächlich in der Chemie-, Papier- und Baumwollindustrie verwendet <b>W.Nr.:</b> 1.3941, 1.3952, 1.3953, 1.3955, 1.3958, 1.4406, 1.4429, 1.4435, 1.4438, 1.4439
<b>CEWELD</b> <b>4462-Ti</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 22 9 3 N L R 12 <b>A 5.4:</b> E 2209-17	T ~ 690 MPa Y > 480 MPa E > 25% I > 50J (20 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 21,5 - 23,5 Mo 3,0 - 4,0 Ni 12 - 14	<b>4462-Ti</b> ist eine <b>rutil-basische Basiselektrode</b> zum Schweißen austenitisch-ferritischer rostfreier Legierungen der Typen <b>22% Cr, 5% Ni, 3% Mo. 2209 hat eine hohe allgemeine Korrosionsbeständigkeit</b> . In <b>chlorid- und schwefelwasserstoffhaltigen Medien weist die Legierung eine hohe Beständigkeit</b> gegen interkristalline Korrosion, Lochfraß und insbesondere gegen Spannungskorrosion auf. <b>W.Nr.:</b> 1.4462, 1.4417, 1.4582, 1.4463, 1.4460, 1.4362, 1.4583
<b>CEWELD</b> <b>4462-Kb</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 22 9 3 N L B 22 <b>A 5.4:</b> E 2209-17	T ~ 690 MPa Y > 480 MPa E > 25% I > 50J (20 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 21,5 - 23,5 Mo 3,0 - 4,0 Ni 12 - 14	<b>4462-Kb</b> ist eine <b>basische- Basiselektrode</b> zum Schweißen austenitisch-ferritischer rostfreier Legierungen der Typen <b>22% Cr, 5% Ni, 3% Mo. 2209 hat eine hohe allgemeine Korrosionsbeständigkeit</b> . In <b>chlorid- und schwefelwasserstoffhaltigen Medien weist die Legierung eine hohe Beständigkeit</b> gegen interkristalline Korrosion, Lochfraß und insbesondere gegen Spannungskorrosion auf. <b>W.Nr.:</b> 1.4462, 1.4417, 1.4582, 1.4463, 1.4460, 1.4362, 1.4583
<b>CEWELD</b> <b>4460-Cu</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 25 9 3 N L R 32 <b>A 5.4:</b> E 2593-26	T ~ 690 MPa Y > 480 MPa E > 25% I > 60J (20 °C) I > 47J (-40 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 24,0 - 27,0 Mo 3,0 - 4,0 Ni 8,5 - 9,5 N ~ 0,15 Cu 0,5 - 0,8	<b>4460-Cu</b> ist eine <b>rutilbasische Elektrode</b> mit extrem hoher Korrosionsbeständigkeit und mechanischen Eigenschaften. Schweißen von gekneteten, geschmiedeten oder gegossenen nichtrostenden Super-Duplex-Stählen. Heterogenes Schweißen zwischen nichtrostenden Super-Duplex-Stählen und Mischnähten zwischen anderen nichtrostenden und unlegierten oder niedrig legierten Stählen. <b>Beispiele:</b> <b>UNS S32550 :UR 52 N, Ferralium 255, UNS S32520 :UR 52 N+, UNS S32750 SAF 2507, UR 47 N+, UNS S32760 :ZERON 100, UNS 32760, UR 76 N, SM22Cr, SAF 2507, ASTM S32760 (ZERON 100), S32550 and S31260, 2205, 1.4460, 1.4462,1.4463,1.4515, 1.4517, 1.4507 URANUS 52N, SAF 25.07, GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3, (1.4515), GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3-3, (1.4517), 25% Cr, S32750 1.4410 - 25Cr-7Ni-4Mo-0.28N, NAS74N, 1.4501 - 25Cr-7Ni-3.8Mo-0.7Cu-0.7W-0.25N, S32506 - SUS329J4L 25Cr-7Ni-3Mo-0.15N-0.2W NAS64 1.4507, S31803, S32205</b>
<b>CEWELD</b> <b>4539-Ti</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 20 25 5 Cu L R 32 <b>A 5.4:</b> E 385-26	T ~ 600 MPa Y > 380 MPa E > 32% I > 30J (20 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Cr 19,5 - 21,5 Mo 4,2 - 5,2 Ni 24 - 26 Cu 1,2 - 2,0	<b>4539-Ti</b> bietet eine ausgezeichnete <b>Korrosionsbeständigkeit</b> , insbesondere gegen <b>Phosphorsäure</b> . Das Schweißgut kann <b>hochglänzend poliert</b> werden. <b>W.Nr.:</b> 1.4500, 1.4505, 1.4506, 1.4519, 1.4531, 1.4536, 1.4539, 1.4573, 1.4585, 1.4586, UNS N08904
<b>CEWELD</b> <b>4576-Ti</b>	<b>9606-1:</b> FM5 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 4 <b>3581-A:</b> E 19 12 3 Nb R 12 <b>A 5.4:</b> E 318-16	T ~ 650 MPa Y > 440 MPa E > 30% I > 32J (-120 °C)	C < 0,08 Mn 0,5 - 3,0 Cr 17 - 20 Mo 2,5 - 3,0 Ni 11 - 13 Nb 6 x C ≤ 1,0	<b>4576-Ti</b> wurde zum Schweißen von stabilisierten CrNi(N)- und CrNiMo(N)-Typen und Stahlguss (316Ti) entwickelt. <b>W.Nr.:</b> 1.4581, 1.4437, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4583, 1.4436

## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>9. ELEKTRODEN FÜR HITZEBESTÄNDIGEN ROSTFREIEN STÄHLE</b>				
<b>CEWELD 4820 AC</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>3581-A:</b> E 25 4 R 32	T ~ 700 MPa Y > 500 MPa E > 20% I > 27J (20 °C)  180 HB	C < 0,15 Mn 0,5 - 2,5 Cr 24 - 27 Ni 4,0 - 6,0	<b>4820 AC</b> ist eine <b>rutil-basische Elektrode</b> für Verbindung- und Auftragschweißungen an gleichen oder <b>25%igen Cr-Legierungen</b> . Das Schweißgut ist beständig gegen Luft und <b>Abgase bis 1150 °C</b> . Auch in einer <b>schwefelhaltigen Umgebung</b> bei hohen Temperaturen.
<b>CEWELD 4332 R</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 4</b> <b>3581-A:</b> E 23 12 LR 32 <b>A 5.4:</b> E 309L-17	T ~ 550 MPa Y > 400 MPa E > 30% I > 47J (20 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 22 - 23 Ni 11 - 14 Si < 1,2	<b>4332 R</b> eignet sich zum Verbinden von <b>hitzebeständigen CrNi-Stählen</b> gleicher Art und auch zum Verbinden unterschiedlicher Metalle wie STÄHLE mit Edelstahl. Plattieren von niedrig legierten Stählen für den Fall, dass eine <b>18/8 CrNi-Schicht</b> in der ersten Schicht erforderlich ist. <b>Zunderbeständig bis zu 1050 °C</b> . <b>W.Nr.: 1.4541, 1.4550, 1.4710, 1.4712, 1.4727, 1.4729, 1.4740, 1.4742, 1.4780, 1.4825, 1.4826, 1.4828, 1.4878</b>
<b>CEWELD 4332 Ti</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 1</b> <b>3581-A:</b> E 23 12 LR 32 <b>A 5.4:</b> E 309L-26	T ~ 550 MPa Y > 400 MPa E > 30% I > 55J (20 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,5 Cr 22 - 23 Ni 11 - 14 Si < 1,2	<b>4332 Ti</b> ist eine rutil-basische Basiselektrode zum Verbinden von <b>hitzebeständigen CrNi-Stählen</b> der gleichen Art und auch zum Verbinden unterschiedlicher Metalle wie Stahl mit Edelstählen. Plattieren von niedrig legierten Stählen für den Fall, dass eine <b>18/8 CrNi-Schicht</b> in der ersten Schicht erforderlich ist. <b>Zunderbeständig bis zu 1050 °C</b> . <b>W.Nr.: 1.4541, 1.4550, 1.4710, 1.4712, 1.4727, 1.4729, 1.4740, 1.4742, 1.4780, 1.4825, 1.4826, 1.4828, 1.4878</b>
<b>CEWELD 4829 MoTi</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 1</b> <b>3581-A:</b> E 23 12 2 LR 32 <b>A 5.4:</b> E 309Mo-26	T ~ 650 MPa Y > 480 MPa E > 25% I > 32J (-20 °C)	C < 0,12 Mn 0,5 - 2,5 Cr 23 - 25 Ni 13 - 14 Mo 2,0 - 3,0	<b>4829MoTi</b> eignet sich zum Fügen von <b>hitzebeständigen CrNi(Mo)-Stählen</b> gleicher Art und auch zum Verbinden unterschiedlicher Legierungen wie Stahl mit Edelstahl. Plattieren von niedrig legierten Stählen für den Fall, dass eine <b>18/8/2 CrNiMo-Schicht</b> in der ersten Schicht erforderlich ist. <b>W.Nr.: 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580</b>
<b>CEWELD 4842 Ti</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 4</b> <b>3581-A:</b> E 25 20 R 32 <b>A 5.4:</b> E 310-16	T ~ 600 MPa Y > 410 MPa E > 29% I > 70J (20 °C)	C 0,06 - 0,2 Mn 1,0 - 2,5 Cr 25 - 27 Ni 20 - 22 Si < 0,75 Mo < 0,75	<b>4842 Ti</b> ist eine rutil-basische Elektrode zum Schweißen hitzebeständiger austenitischer Stähle der Typen <b>25% Cr, 20% Ni</b> . <b>Zunderbeständigkeit bis zu 1150 °C</b> . Keine Beständigkeit in schwefelhaltigen Umgebungen. Diese Legierung kann relativ schweren Temperaturschocks widerstehen und ist dem Typ <b>309 L überlegen</b> . <b>W.Nr.: 1.4823, 1.4826, 1.4828, 1.4832, 1.4840, 1.4841, 1.4846, 1.4848, 1.4837, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762, 1.4845, 1.4849</b>
<b>CEWELD 4842 Kb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 4</b> <b>3581-A:</b> E 25 20 B 12 <b>A 5.4:</b> E 310-15	T ~ 650 MPa Y > 410 MPa E > 29% I > 70J (20 °C) I > 32J (-196 °C)	C 0,06 - 0,2 Mn 1,0 - 2,5 Cr 25 - 27 Ni 20 - 22 Si < 0,75 Mo < 0,75	<b>4842 Kb</b> ist eine <b>basische Elektrode</b> zum Schweißen von <b>hitzebeständigen austenitischen Stählen</b> der Typen <b>25% Cr, 20% Ni</b> . <b>Zunderbeständigkeit bis zu 1150 °C</b> . Keine Beständigkeit in schwefelhaltigen Umgebungen. Diese Legierung kann relativ starke Temperaturschocks aushalten und ist dem Typ <b>309 L</b> . <b>W.Nr.: 1.4823, 1.4826, 1.4828, 1.4832, 1.4840, 1.4841, 1.4846, 1.4848, 1.4837, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762, 1.4845, 1.4849, hitzebeständiger Edelstahl, AISI 305, 310, 314, ASTM A297 HF, A297 HJ</b>
<b>CEWELD 4850 Kb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>3581-A:</b> ~EZ 21 33 Nb B 32	T ~ 600 MPa Y > 380 MPa E > 25% I > 50J (20 °C)	C 0,12 - 0,18 Cr 21 - 23 Ni 32 - 35 Nb 0,9 - 1,2 Fe Rest	<b>4850 Kb</b> bietet <b>hohe Korrosionsbeständigkeit</b> und ausgezeichnete Schweißbarkeit sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> . Das Schweißgut ist <b>zunderbeständig bis zu 1050 °C</b> . <b>W.Nr.: 1.4859 - GX10NiCrNb32-20; 1.4876 - X10NiCrAlTi32-20; X10NiCrAlTi32-20 - Legierung 800 H, 1.4861</b>
<b>CEWELD 4853 Kb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>3581-A:</b> ~EZ 25 35 Nb B 32	T ~ 700 MPa Y > 460 MPa E > 8%	C 0,3 - 0,5 Mn 0,9 - 1,1 Cr 25 - 27 Ni 34 - 36 Si ~ 0,9 Nb 1,2 - 1,5	<b>4853 Kb</b> eignet sich zum Fügen und Plattieren von <b>hochwarmfesten CrNi-Stahl</b> der gleichen Art und Stahlguss in schwefelarmer Umgebung. <b>W.Nr.: 1.4852, 1.4853 G-X 40 NiCrNb 35 25, 1.4857, G-X 40 NiCrSi 35 25, 1.4837, G-X40CrNiSi25-12, 1.4848, G-X40CrNiSi25-20, 1.4849, G-X40NiCr38-18, G-X40NiCrNb35-25, Stahlguss, HK40, HK45, UNS: J93503, J94204, N08705</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>10. ELEKTRODEN FÜR SCHWER SCHWEISSBARE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD 4370 Kb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 5</b> <b>3581-A:</b> E 18 8 Mn B 22 <b>A 5.4:</b> ~E 307-15	T ~ 600 MPa Y > 350 MPa E > 35% I > 75J (20 °C) 200-400 HB	C < 0,2 Mn 4,5 - 7,0 Cr 17 - 20 Ni 7,0 - 10	<b>4370 Kb</b> ist eine <b>basische</b> Elektrode. <b>Ausgezeichnete Schweißbarkeit</b> mit guter Zunder- und Korrosionsbeständigkeit <b>bis zu 900 °C</b> . Extrem hohe Dehnungs- und Stoßwerte machen diese Elektrode zu einer ausgezeichneten Wahl für kritische Schweißanwendungen. <b>Arbeitstemperatur bis zu 300 °C</b> . Unähnliche Verbindungen, schwer schweißbare Werkstoffe, Pufferlagen. Panzerplatten, Werkzeug-, Feder-, Manganstähle: <b>X 120 Mn 12 (1.3401), 45S7, 51S7; 56SC7, 45C4, C45 usw.</b>
<b>CEWELD 4370 Ti</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 5</b> <b>3581-A:</b> E 18 8 Mn RB 12 <b>A 5.4:</b> ~E 307-16	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C) 200-400 HB	C < 0,2 Mn 4,5 - 7,0 Cr 17 - 20 Ni 7,0 - 10	<b>4370 Ti</b> ist eine <b>rutil-basische</b> Elektrode. Hervorragende Schweißbarkeit mit guter Zunder- und Korrosionsbeständigkeit <b>bis 900 °C</b> . Extreme hohe Dehnungs- und Stoßwerte machen diese Elektrode zu einer ausgezeichneten Wahl für kritische Schweißanwendungen. <b>Arbeitstemperatur bis zu 300 °C</b> . Unähnliche Verbindungen, schwer schweißbare Werkstoffe, Pufferschichten. Panzerplatten, Werkzeug-, Feder-, Manganstähle: <b>X 120 Mn 12 (1.3401), 45S7, 51S7; 56SC7, 45C4, C45</b>
<b>CEWELD 4370 HLS</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432 : F-No. 1</b> <b>3581-A:</b> E 18 8 Mn R 53 <b>A 5.4:</b> E 307-26	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C) 200-400 HB	C < 0,2 Mn 4,5 - 7,0 Cr 17 - 20 Ni 7,0 - 10	<b>4370 HLS</b> ist eine <b>rutil-basische</b> Elektrode mit <b>hoher Ausbringung</b> . Hervorragende Schweißbarkeit mit guter Zunder- und Korrosionsbeständigkeit bis zu <b>900 °C</b> . Extreme hohe Dehnungs- und Stoßwerte machen diese Elektrode zu einer ausgezeichneten Wahl für kritische Schweißanwendungen. <b>Arbeitstemperatur bis zu 300 °C</b> . Unähnliche Verbindungen, schwer schweißbare Werkstoffe, Pufferschichten. Panzerplatten, Werkzeug-, Feder-, Manganstähle: <b>X 120 Mn 12 (1.3401), 45S7, 51S7; 56SC7, 45C4, C45</b>
<b>CEWELD CroNi 29/9 S</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 5</b> <b>3581-A:</b> E 29 9 R 12 <b>A 5.4:</b> E 312-16	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C) 200-400 HB	C < 0,15 Si < 1,0 Mn 0,5 - 2,5 Cr 28 - 31 Ni 8,0- 10,5 Mo < 0,75	<b>CroNi 29/9 S</b> ist eine <b>austenitisch-ferritische Speziallegierung</b> , die sich zum Verbinden von schwer <b>schweißbaren Stählen</b> eignet. Vielfältige Anwendungen bei der Reparatur und Wartung von Maschinen, Wellen, Zahnrädern, insbesondere im Bereich der Baumaschinen. Hervorragend geeignet auch für Pufferschichten vor dem Auftragschweißen und für ungleiche Schweißungen zwischen Stahl, rostfreien Stählen oder unbekanntem Stählen. Manganstahl, Federstahl, Hochgeschwindigkeits-Werkzeugstähle (HSS), C45, C60, ungleiche Verbindungen, Wartung, Pufferschichten, Reparatur von Spannrädern, <b>42MnV7, 25CrMo4, 42CrMo4, 50CrMo4, 1.5223, 1.7218, 1.7225, 1.7228, rostfreier Stähle</b>
<b>CEWELD CroNi 29/9 HLS</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 5</b> <b>3581-A:</b> E 29 9 R 53 <b>A 5.4:</b> E 312-16	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C) 200-400 HB	C < 0,15 Si < 1,0 Mn 0,5 - 2,5 Cr 28 - 31 Ni 8,0- 10,5 Mo < 0,75	<b>CroNi 29/9 HLS</b> ist eine <b>rutil-Elektrode mit hoher Ausbringung</b> aus einer <b>austenitisch-ferritischen Speziallegierung</b> , die sich zum Verbinden von schwer <b>schweißbaren Stählen</b> eignet. Vielfältige Anwendungen bei der Reparatur und Wartung von Maschinen, Wellen, Zahnrädern, insbesondere im Bereich der Baumaschinen. Hervorragend geeignet auch für Pufferschichten vor dem Auftragschweißen und für ungleiche Schweißungen zwischen Stahl, rostfreien Stählen oder unbekanntem Stählen. Manganstahl, Federstahl, Hochgeschwindigkeits - Werkzeugstähle (HSS), C45, C60, ungleiche Verbindungen, Wartung, Pufferschichten, Reparatur von Spannrädern, <b>42MnV7, 25CrMo4, 42CrMo4, 50CrMo4, 1.5223, 1.7218, 1.7225, 1.7228, rostfreier Stähle</b>
<b>CEWELD Cronimo Ti</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 5</b> <b>581-A:</b> E 20 10 3 RB 32 <b>A 5.4:</b> E 308Mo-16	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C)	C < 0,08 Si < 0,10 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 21 Ni 9,0 - 12 Mo 2,0 - 3,0	<b>Cronimo Ti</b> ist eine <b>rutil-basische</b> Elektrode zum Schweißen von unähnlichen Stählen. Geeignet zum Schweißen von niedrig legiertem Stahl an rostfreien oder <b>austenitischen Manganstählen</b> . Wartungs- und Reparaturschweißen von unbekanntem oder schwer schweißbaren Stählen. Gute Korrosionsbeständigkeit gegen <b>Seewasser und allgemeine Korrosion</b> mit ausgezeichneten Schweißigenschaften bei sich <b>selbst ablösender Schlacke</b> .
<b>CEWELD Cronimo HLS</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 1</b> <b>3581-A:</b> E 20 10 3 RB 53 <b>A 5.4:</b> E 308Mo-26	T ~ 600 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 70J (20 °C)	C < 0,08 Si < 0,10 Mn 0,5 - 2,5 Cr 18 - 21 Ni 9,0 - 12 Mo 2,0 - 3,0	<b>Cronimo HLS</b> ist eine <b>rutil-basische</b> Elektrode mit <b>hoher Rückfederung</b> zum Schweißen von unähnlichen Stählen. Geeignet zum Schweißen von niedrig legiertem Stahl an rostfreien oder <b>austenitischen Manganstählen</b> . Wartungs- und Reparaturschweißen <b>von unbekanntem oder schwer schweißbaren Stählen</b> . Gute <b>Korrosionsbeständigkeit gegen Seewasser</b> und allgemeine Korrosion mit ausgezeichneten Schweißigenschaften bei sich <b>selbst ablösender Schlacke</b> .

## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>11. ELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E NiTi3</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 41</b> <b>14172:</b> E Ni 2061 (NiTi3) <b>A 5.11:</b> E Ni-1	T ~ 640 MPa Y > 370 MPa E > 20% I > 120J (20 °C)	C < 0,1 Mn < 0,7 Fe < 0,7 Si < 1,2 Ni > 92 Al < 1,0 Ti 1,0 - 4,0 Cu < 0,2	<b>E NiTi3</b> ist zum <b>Schweißen und Plattieren</b> von Nickel 200 und Nickel 201 entwickelt worden. Diese Legierung eignet sich auch zum Auftragschweißen von Stahl. Unterschiedliche Schweißanwendungen des Schweißzusatzwerkstoffs <b>NiTi 3</b> umfassen das Verbinden von Nickel 200 und 201 mit rostfreien Stählen, Kupfer-Nickel-Legierungen und Monel-Legierungen. Es wird auch zum Verbinden von Monel-Legierungen und Kupfer-Nickel-Legierungen mit Kohlenstoffstählen und zum Verbinden von Kupfer-Nickel-Legierungen mit Inconel- und Incoloy-Legierungen verwendet. Nickellegierung 200 - Nickel 201, <b>UNS Nr.: N 02200 - N 02201. DIN 17 742: Ni 99,6; Ni 99,2; LC-Ni99,6; LC-Ni99</b> <b>W.Nr. : 2.4066, 2.4068, 2.4061, 2.4060, 2.4050, 2.4062, 2.4106, 2.4110, 2.4122, 2.4116, 2.4128</b>
<b>CEWELD</b> <b>E NiCu30Mn</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 42</b> <b>14172:</b> E Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) <b>A 5.11:</b> E NiCu-7	T ~ 640 MPa Y > 480 MPa E > 30%	C < 0,15 Mn < 4,0 Fe < 2,5 Si < 1,5 Cu 27 - 34 Ni 62 - 69 Ti < 1,0 Al < 0,75	<b>E NiCu30Mn</b> ist zum Schweißen von <b>Monel-Legierungen 400, R-405 und K-500</b> geeignet. Auch geeignet für Mischschweißungen zwischen Nickel 200-201, rostfreiem Stahl, Kohlenstoffstahl, Inconel- und Incoloy-Legierungen, Nickel-Kupfer und Kupfer-Nickel-Legierungen. Wird auch für das Auftragschweißen von Stahl verwendet. Schiffbau, Seewasserverdampfungsanlagen, Rohre, Pumpenbau, Offshore usw. <b>2.4360, 2.4375, NiCu30Fe, NiCu30Al, Monel 400, R405, Legierung K500 und ungleiche Schweißungen zwischen diesen Legierungen.</b>
<b>CEWELD</b> <b>E Nicro HLS</b>	<b>9606-1: ~ FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No.~ 43</b> <b>14172:</b> ~E Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) <b>A 5.11:</b> ~E NiCrFe-3	T > 620 MPa Y > 380 MPa E > 35% I > 90J (20 °C) I > 70J (-196 °C)	C 0,03 - 0,06 Mn 4,0 - 6,0 Fe 3,0 - 5,0 Si < 0,8 Ni > 63 Cr 18 - 22 Nb 1,5 - 3,0	<b>E NiCro HLS</b> eignet sich gut für <b>Wartungs- und Reparaturschweißungen</b> in der Chemie-, Apparate- und Schwerindustrie. Die Elektrode der ersten Wahl für das Mischverbindungen von Stahl mit Nickellegierungen oder für die Reparatur von kohlenstoffreichen Stählen und weißem Gusseisen. Arbeitstemperaturen <b>-196 °C bis zu 650 °C.</b> <b>Incoloy 800, DS - Inconel 600, 601</b>
<b>CEWELD</b> <b>E NiCro A</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 43</b> <b>14172:</b> E Ni 6133 (NiCr16Fe12 NbMo) <b>A 5.11:</b> E NiCrFe-2	T > 600 MPa Y > 400 MPa E > 30% I > 100J (20 °C) I > 80J (-196 °C)	C < 0,10 Mn 1,0 - 3,5 Fe < 12 Si < 0,75 Cu < 0,50 Ni > 62 Cr 13 - 17 Nb+Ta 0,5 - 3,0 Mo 0,5 - 2,5	<b>E NiCro A</b> wird zum Schweißen von <b>Nickel-Eisen-Chrom-Legierungen</b> der INCOLOY-Legierungen 800 und 800HT, der INCONEL-Legierungen 600 und 601 sowie von Nickelstählen verwendet. Sie können für Anwendungen bei <b>Temperaturen bis ca. 980 °C</b> verwendet werden, bieten jedoch keine optimale <b>Oxidationsbeständigkeit und Festigkeit über 820 °C</b> <b>2.4816, 1.4876, 1.4859, 2.4951, 2.4952, NiCr15Fe, X10NiCrAlTi 32 20, G-X10NiCr-NiNb 32 20, NiCr20Ti, NiCr20TiAl, Alloy 600/B168, Alloy 800/800H, Alloy 75, Alloy 80A</b>
<b>CEWELD</b> <b>E Nicro 600</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 43</b> <b>14172:</b> E Ni 6182 (NiCr15Fe6Mn) <b>5.11:</b> E NiCrFe-3	T ~ 640 MPa Y > 370 MPa E > 40% I > 100J (20 °C) I > 80J (-196 °C)	C < 0,10 Mn 5,0 - 9,5 Fe < 10 Si < 1,0 Ni > 60 Cr 13 - 17 Nb+Ta 1,0 - 2,5	<b>E Nicro 600</b> ist für das Schweißen von <b>Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Inconel 600, 601 und 690)</b> mit sich selbst und für unähnliche Schweißungen zwischen Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Monel, Inconel und Incoloy) und Stählen oder rostfreien Stählen verwendet. Die Anwendungen umfassen sowohl Auftragschweißen als auch Plattieren. Der <b>hohe Mangananteil</b> dieses Schweißgut reduziert die Möglichkeit von Mikrorissen. Hoher Mangananteil reduziert die Kriechfestigkeit, was die <b>Verwendung bis zu 480 °C</b> einschränkt.
<b>CEWELD</b> <b>E Nicro 825</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: - -</b> <b>14172</b> E Ni 8165 (NiCr25Fe30Mo) <b>A 5.11: -</b>	T ~ 630 MPa Y > 240 MPa E > 22% I > 70J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 3,0 Fe < 30 Si < 0,7 Cu 1,5 - 3,0 Ni 37 - 42 Cr 23 - 27 Mo 3,5 - 7,5	<b>E Nicro 825</b> wird zum Schweißen von <b>kupferlegierten, austenitischen, rostfreien Chrom-Nickel-Molybdän-Legierungen</b> verwendet und verfügt über ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeitseigenschaften, so dass die Legierung für eine Vielzahl <b>schwieriger Anwendungen</b> geeignet ist. Zu den Anwendungsgebieten gehören Anlagen, die in der chemischen und petrochemischen Verarbeitung, bei der Zellstoff- und Papierherstellung, in Rauchgasentschwefelungsanlagen und bei Metallbeizbehandlungen eingesetzt werden. <b>G-X7NiCrMo20, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, X1NiCrMoCu 31 27 4, N08926, N08904, ALLOY 825, N08028, UNS N08825 W.Nr: 1.4500, 1.4529, 1.4539 (904L), 2.4858, 1.4563, 1.4465, 1.4577 (310Mo), 1.4133, 1.4500, 1.4503, 1.4505, 1.4506, 1.4531, 1.4536, 1.4585, 1.4586 CuNb 2</b>
<b>CEWELD</b> <b>E NiCrMo 622</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 43</b> <b>14172:</b> E Ni 6022 (NiCr21Mo13W3) <b>A 5.11:</b> E NiCrMo-10	T > 690 MPa Y > 300 MPa E > 25% I > 100J (20 °C) I > 80J (-196 °C)	C < 0,02 Mn < 1,0 Fe 2,0 - 6,0 Si < 0,2 Ni > 49 Co < 2,5 Cu < 0,5 Cr 20 - 22,5 Mo 12,5 - 14,5 W 2,5 - 3,5	<b>NiCrMo-622</b> wird zum Schweißen von <b>Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen</b> sowie für Auftragschweißungen an Kohlenstoff-, niedrig legierten oder rostfreien Stählen verwendet. Sie werden auch für ungleiche Verbindungen zwischen Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen und rostfreien Stählen, Kohlenstoffstählen oder niedrig legierten Stählen verwendet. <b>Inconel 622, 625, Alloy 25-6Mo, Incoloy 825, ungleiche Verbindungen von Nickel-Legierungen, Hastelloy Alloy C276, C22, C4, 2.4611, Typische Spezifikationen für die Nickel-Chrom-Molybdän-Basismetalle sind ASTM, F574, B619, B622 und B626 - alle haben die UNS-Nummer N06022.</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD E Alloy C-276	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14172: E Ni 6276 (NiCr15M- o15Fe6W4) 5.11: E NiCrMo-4	T > 690 MPa Y > 400 MPa E > 25% I > 120J (20 °C)	C < 0,02 Mn < 0,1 Fe 4,0 - 7,0 Si < 0,2 Cu < 0,5 Ni > 50 Co < 2,5 Cr 14,5 - 16,5 Mo 15 - 17 W 3,0 - 4,5	<b>E-Alloy C-276</b> wird zum Schweißen von Werkstoffen mit ähnlicher Zusammensetzung verwendet. Diese <b>kohlenstoffarme Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung</b> kann auch für Mischschweißungen zwischen Nickelbasislegierungen und rostfreien Stählen sowie <b>für Auftragschweißungen und Plattierungen</b> an niedrig legierten Stählen verwendet werden. Hervorragende <b>Beständigkeit gegen Schwefelsäuren bei hohen Chlorid-Konzentrationen</b> sowie gegen stark oxidierende Lösungen, die z.B. Eisen- und Kupferchloride enthalten. <b>W.Nr.: 2.4819 (NiMo16Cr15W) Hastelloy C276</b>
CEWELD E Alloy B3	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14172: E Ni 1067 (NiMo30Cr) 5.11: E NiMo-10	T > 700 MPa Y > 400 MPa E > 40% I > 120J (20 °C)	C < 0,02 Mn < 2,0 Fe 1,0 - 3,0 Si < 0,2 Cu < 0,5 Ni > 68 Co < 3,0 Cr 1,0- 3,0 Mo 27 - 32 W < 3,0	<b>E Alloy B3</b> ist eine Nickelbasislegierung mit hervorragender Beständigkeit gegen Chlorwasserstoffsäure in allen Konzentrationen und bei allen Temperaturen. Sie widersteht auch Chlorwasserstoff-, Schwefel-, Essig-, Flusssäure und Phosphorsäure. Die Legierung weist eine verbesserte thermische Stabilität, Verarbeitbarkeit und Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit auf. <b>Hastelloy B2, Hastelloy B3, Mischschweißen von Hastelloy mit Nickel- oder Eisenbasislegierungen, für Auftragschweißungen</b>
CEWELD E Alloy HX	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14172: E Ni 6002 (NiCr22Fe18Mo) 5.11: E NiCrMo-2	T > 690 MPa Y > 400 MPa E > 25% I > 120J (20 °C)	C 0,05 - 015 Mn < 1,0 Fe 17,0 - 20 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 45 Co 0,5 - 2,5 Cr 20,0 - 23,0 Mo 8,0 - 10,0 W 0,2 - 1,0	<b>E Alloy HX</b> ist eine <b>hochtemperaturbeständige</b> , mischkristallverfestigte Legierung mit höheren mechanischen Eigenschaften und guter Oxidationsbeständigkeit bis zu 1095 °C. Anwendungen in Gasturbinen und Industrieöfen. Aufgrund seiner guten Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion wird er auch in der petrochemischen Industrie verwendet. <b>Hastelloy X und ähnliche Legierungen.</b>
CEWELD E NiCro 625 HLS	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) A 5.11: E NiCrMo-3	T > 760 MPa Y > 450 MPa E > 30% I > 75J (20 °C) I > 60J (-196 °C)	C < 0,10 Mn < 1,0 Fe < 7,0 Si < 0,75 Ni > 55 Cr 20 - 23 Nb+Ta 3,15 - 4,15 Mo 8,0 - 10 Cu < 0,5	<b>E NiCro 625 HLS</b> hat eine hohe Ausbringung (170%), der in der <b>PA-PB-Position eine optimale</b> Abschmelzleistung und metallurgische Qualität mit <b>sehr gutem Nahtausehen</b> garantiert. Sehr gute Beständigkeit <b>gegen Lochfraß und Spaltkorrosion</b> . Sehr gute Beständigkeit gegen saure, neutrale oder alkalische Medien, mit oder ohne Chloride. Sehr gute <b>Beständigkeit bei hohen Temperaturen von ca. 540 °C</b> , insbesondere gegen Oxidation. <b>W.Nr.: X10NiCrAlTi, 32-20H, 32-21, X8 Ni9, ASTM A 533 Gr1, 800H, Sanicro 28, 254SMo, Inconel 625, UNS : N08926, N08825, N06625. DIN : X8Ni9, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, NiCr22Mo9Nb W.Nr.: 1.4876, 1.5656, 1.4529, 2.4858, 2.4856, 1.4539, 1.4547</b>
CEWELD E NiCro 625	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14172: E Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) A 5.11: E NiCrMo-3	T > 760 MPa Y > 450 MPa E > 30% I > 75J (20 °C) I > 60J (-196 °C)	C < 0,10 Mn < 1,0 Fe < 7,0 Si < 0,75 Ni > 55 Cr 20 - 23 Nb+Ta 3,15 - 4,15 Mo 8,0 - 10 Cu < 0,5	<b>E NiCro 625</b> wurde zum <b>Schweißen und Plattieren</b> von Nickelbasislegierungen wie Alloy 625 (Inconel 112) oder ähnlichen Werkstoffen entwickelt. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von unähnlichen Nickelbasislegierungen untereinander, mit legierten Stählen, mit rostfreien Stählen und zum Verbinden von <b>9% Nickel-Stählen</b> verwendet werden. <b>Temperaturen bis zu 540 °C</b> <b>X10NiCrAlTi, 32-20H, 32-21, X8 Ni9, ASTM A 533 Gr1, 800H, Sanicro 28, 254SMo, Inconel 625, UNS : N08926, N08825, N06625, N08002. DIN : X8Ni9, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, NiCr22Mo9Nb W.Nr.: 1.4876, 1.5656, 1.4529, 2.4858, 2.4856, 1.4539, 1.4547, 2.4660</b>



## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>CEWELD</b> <b>E NiCrMo</b> <b>686 CPT</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 43</b> <b>14172:</b> E Ni 6686 (NiCr21Mo16W4) <b>A 5.11:</b> E NiCrMo-14	T > 690 MPa Y > 350 MPa E > 30%	C < 0,10 Mn < 1,0 Fe < 5,0 Si < 0,25 Ni > 49 Ti < 0,3 Cr 19 - 23 Mo 15 - 17 W 3,0 - 4,4	<b>E NiCrMo 686 CPT</b> eignet sich zum <b>Schweißen von Duplex-, Super-Duplex- und super-austenitischen rostfreien Stählen</b> sowie Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen wie UNS N06059 und N06022, Inconel-Legierung C-276 und Inconel-Legierungen 622, 625 und 686 <b>W.Nr.: 2.4605, 2.4610, 2.4602, 2.4819, NiCr23Mo16Al, NiMo16Cr15Ti, NiCr21Mo14W, NiMo16Cr15W</b>
<b>CEWELD</b> <b>E NiCrCo</b> <b>617</b>	<b>9606-1: FM6</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 43</b> <b>14172:</b> E Ni 6117 (NiCr22Co12Mo) <b>A 5.11:</b> E NiCrCoMo-1	T > 620 MPa Y > 400 MPa E > 25% I > 120J (20 °C)	C 0,05 - 0,15 Mn 0,3 - 2,5 Fe < 5,0 Si < 0,75 Ni > 45 Co 9,0 - 15 Cu < 0,5 Cr 21 - 26 Nb+Ta < 1,0 Mo 8,0 - 10	<b>E NiCrCo 617</b> wird zum <b>Schweißen von Nickel-Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierungen</b> (UNS-Nummer N06617) verwendet. Diese Elektrode kann auch für Auftragschweißungen verwendet werden, wenn ihre Legierungseigenschaften erforderlich sind. Das Schweißgut bietet <b>optimale Festigkeit</b> und Oxidationsbeständigkeit <b>oberhalb von bis zu 1150 °C</b> , insbesondere beim Schweißen auf Grundwerkstoffe aus Nickel-Eisen-Chrom-Legierungen. <b>Inconel-Legierungen 600 und 601, Incoloy-Legierungen 800 HT und 802 und Gusslegierungen wie HK-40, HP und HP-45 Modifiziert. UNS-Nummer N06617, 2.4663, 1.4952, 1.4958, 1.4959, NiCr21Co12Mo, X6CrNiNbN 25 20, X5NiCrAlTi 31 20, X8NiCrAlTi 32 21, Legierung 617, N08810, N08811</b>
<b>12. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS-UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 300</b> <b>Kb</b>	<b>14700:</b> E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-300-P)	320 HB <b>(ab der 3 Lage)</b> 300 HB <b>(ab der 2 Lage)</b> 280 HB <b>(ab der 1 Lage)</b> (275-325HB)	C ~ 0,1 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,5 Cr ~ 1,2 Fe Rest	<b>E DUR 300 Kb</b> ist eine außergewöhnlich leicht zu verarbeitende Legierung ohne Rissgefahr und kann auch auf austenitische Manganstähle aufgetragen werden, <b>300 HB</b> wird in der Regel bereits in der ersten Schicht fast erreicht. Das Schweißgut ist mit <b>Hartmetall-Werkzeugspitzen bearbeitbar</b> . Sehr gutes Aussehen des Schweißguts und hervorragende Schweißseigenschaften sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> .
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 350</b> <b>Kb</b>	<b>14700:</b> E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-350-P)	370 HB <b>(ab der 3 Lage)</b> 350 HB <b>(ab der 2 Lage)</b> 320 HB <b>(ab der 1 Lage)</b> (325-375 HB)	C ~ 0,15 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,7 Cr ~ 3,0 Fe Rest	<b>E DUR 350 Kb</b> ist eine außergewöhnlich leicht zu verarbeitende Legierung ohne Rissgefahr und kann auch auf austenitische Manganstähle aufgetragen werden, <b>350 HB</b> wird in der Regel bereits in der ersten Schicht fast erreicht. Das Schweißgut ist mit <b>Hartmetall-Werkzeugspitzen bearbeitbar</b> . Sehr gutes Aussehen des Schweißguts und hervorragende Schweißseigenschaften sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> .
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 400</b> <b>Kb</b>	<b>14700:</b> E Fe1 (DIN 8555: E 1-UM-400-P)	420 HB <b>(ab der 3 Lage)</b> 400 HB <b>(ab der 2 Lage)</b> 375 HB <b>(ab der 1 Lage)</b> (375-450HB)	C ~ 0,15 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,7 Cr ~ 3,0 Fe Rest	<b>E DUR 400 Kb</b> ist eine außergewöhnlich leicht zu verarbeitende Legierung ohne Rissgefahr und kann auch auf austenitische Manganstähle aufgetragen werden, <b>400 HB</b> wird in der Regel bereits in der ersten Schicht fast erreicht. Das Schweißgut ist mit <b>Hartmetall-Werkzeugspitzen bearbeitbar</b> . Sehr gutes Aussehen des Schweißguts und hervorragende Schweißseigenschaften sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> .
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 400</b> <b>CrMo</b>	<b>14700:</b> E Fe3 (DIN 8555: E 3-UM-40-PT)	42 HRC <b>(ab der 3 Lage)</b> 39 HRC <b>(ab der 2 Lage)</b> 36 HRC <b>(ab der 1 Lage)</b> (37-42HRC)	C ~ 0,1 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,4 Cr ~ 6,5 Mo ~ 3,0 Fe Rest	<b>E DUR 400 CrMo</b> ist eine außergewöhnlich leicht zu verarbeitende Legierung ohne Rissgefahr und kann auch auf austenitische Manganstähle aufgetragen werden, <b>39 HRC</b> werden in der Regel bereits in der ersten Schicht nahezu erreicht. Das Schweißgut hat eine hohe <b>Schlagzähigkeit</b> in Kombination mit <b>Abriebfestigkeit</b> , einschließlich Metall-Metall-Reibungswiderstand, und <b>erhöhten Arbeitstemperaturen bis 550 °C</b>
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 600</b> <b>Kb</b>	<b>14700:</b> E Fe8 (DIN 8555: E 6-UM-60)	57-62 HRC	C ~ 0,5 Mn < 3,0 Cr ~ 9,0 Mo < 5,0 V < 2,0 W < 2,0 Nb < 10 Fe Rest	<b>E DUR 600 Kb</b> ist eine <b>basisch</b> umhüllte Elektrode mit ca. <b>130% Ausbringung</b> , die zu einer fein geriffelten Nahtoberfläche mit hervorragenden <b>Schlag- und Verschleißseigenschaften</b> führt. Das Schweißgut weist ein martensitisches Gefüge mit guten Hochtemperatureigenschaften auf und kann einer Oxidation <b>bis zu 800 °C widerstehen</b> . Das Schweißgut ist <b>wärmebehandelbar</b> und bietet ausgezeichnete Gleit- und Rolleigenschaften.
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 600</b> <b>AC</b>	<b>14700:</b> E Fe8 (DIN 8555: E6-UM-60-GP)	57-62 HRC	C ~ 0,7 Mn ~ 0,5 Si ~ 1,9 Cr ~ 10,0 Fe Rest	<b>E DUR 600</b> ist für <b>Wechselstrom</b> und hat einen weichen, aber intensiven Schweißcharakter, eine fein strukturierte Nahtoberfläche und <b>hervorragende Schlackenabgang</b> . Geeignet für: Walzen, Baggerketten, Förderer, Hämmer, Baggerausrüstung, Bergbau- und Erdbewegungsgeräte. <b>Kann auf Strom DC+ und AC geschweißt werden.</b>
<b>13. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCHVERSCHLEISSFESTEN SCHICHTEN</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E DUR 55</b>	<b>Sect IX QW-432: F-No. 71</b> <b>14700:</b> E Fe7 (DIN 8555: E3-UM-50-CKRTZ ) <b>A 5.13:</b> E FeCr-A1	48-50 HRC	C ~ 4,5 Si ~ 1,0 Mn ~ 1,0 Cr ~ 28 Fe Rest	<b>E DUR 55</b> ist eine <b>dick beschichtete Hochleistungs-Auftragschweißelektrode</b> mit <b>160 % Ausbringung</b> . Geeignet für Anwendungen, die <b>starkem abrasivem Verschleiß</b> durch Mineralien ausgesetzt sind.



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD E DUR 60	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: E Fe14 (DIN 8555: E10-UM-60) A 5.13: ~E FeCr-A1A	57-62 HRC	C ~ 3,8 Si ~ 0,6 Mn ~ 0,6 Cr ~ 30,0 Fe Rest	E DUR 60 ist für <b>verschleißfeste Panzerschichten</b> , die <b>hohem Abrieb</b> und mittlerer Schlagbeanspruchung ausgesetzt sind. Grundwerkstoffe: <b>unlegierte Stähle, niedrig legierte Stähle, Stahlguss und Manganhartstähle</b>
CEWELD E DUR 60 Kb	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: E Fe8 (DIN 8555: E6-UM-60) A 5.13: ~E Fe3	57-62 HRC	C ~ 0,6 Si ~ 0,5 Mn ~ 0,6 Cr ~ 9,0 Mo ~ 0,8 V ~ 1,0 Fe Rest	E DUR 60 Kb ist für <b>hohe Schlagbeanspruchung</b> in Verbindung mit <b>Abrasion</b> einschließlich Metall-Metall-Reibung. Das Schweißgut von E DUR 60 Kb ist eine der <b>universellsten Legierungen</b> für Auftragschweißungen und kann auch auf <b>austenitischen Manganstählen aufgetragen werden</b> . <b>Schweißigenschaften</b> sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> .
CEWELD E DUR 62 S	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-65-GRZ) A 5.13: ~E FeCr-A8	62-67 HRC	C ~ 4,4 Ni ≤ 1 Mn ≤ 1 Cr ~ 33,0 Mo ≤ 1 Fe Rest	E DUR 62 S ist eine <b>extrem abriebfeste</b> Panzerlegierung mit ausgezeichneter Verschleißfestigkeit bei mittlerer Schlagbeanspruchung. Hervorragende Legierung gegen <b>hohem Abrieb</b> beim Schleifen und bei <b>mittlerer Schlagbeanspruchung</b> . Hervorragende Schweißigenschaften <b>sowohl bei AC als auch bei DC+</b> mit einer Ausbringung von <b>200%</b> für eine ausgezeichnete Auftragsleistung.
CEWELD E DUR 63 Nb	Sect IX QW-432 : F-No. 71 14700: E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-65-GRZ) A 5.13: ~E FeCr-E4	61-65 HRC (ab der 3 Lage) 59-62 HRC (ab der 2 Lage) 57-60 HRC (ab der 1 Lage)	C ~ 5,5 Si ~ 0,9 Mn ≤ 3 Cr ~ 23,5 Mo ≤ 2 Nb ~ 6,0 Fe Rest	E DUR 63 Nb ist aufgrund der <b>hohen Abschmelzleistung</b> und der hervorragenden Schweißbarkeit <b>ohne Schlackenverluste</b> sehr wirtschaftlich (Ausbringung von <b>190%</b> ). Bei <b>kritischem Grundwerkstoff</b> oder <b>alten Auftragschweißungen</b> ist es notwendig, mit einer Elektrode wie <b>E DUR 350 Kb / E 11018-G</b> zu <b>puffern</b> , die ein Schweißgut geringerer Härte liefert. Maximale Arbeitstemperatur bis zu 450 °C.
CEWELD E DUR CE- Tube 62	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: ~E Fe15 (DIN 8555: E 10-UM-60-GZ) A 5.13: ~E FeCr-A7	58-63 HRC (ab der 3 Lage) 54-59 HRC (ab der 2 Lage) 50-54 HRC (ab der 1 Lage)	C ~ 4 Mo ~ 2,0 Cr ~ 25,0 B ~ 1,7 V ~ 0,6	E DUR CE-Tube 62 hat einen <b>gefüllten Kernstab</b> , mit ihrer extremen Ausbringung bietet eine <b>ausgezeichnete Verschleißfestigkeit</b> bei Anwendungen mit hoher Geschwindigkeit und <b>feinen Partikeln</b> , bei denen erosiver Verschleiß ein großes Problem darstellt. Weiterhin einsetzbar bei hohem allgemeinen Verschleiß und mittlerem Aufprall
CEWELD E DUR 64	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: E Fe16 (DIN 8555: E 10-UM-65-GTZ) A 5.13: E FeCr-E4	63-66 HRC / 20 °C 40-45 HRC / 600 °C	C ~ 5,5 Cr ~ 24 Mn ~ 0,6 Mo ~ 6,0 W ~ 2,0 V ~ 1,0 Nb ~ 6,0 Fe Rest	E DUR 64 ist sehr wirtschaftlich (Ausbringung von <b>190%</b> ), aufgrund des <b>hohen Mo-Gehaltes</b> extreme Abriebfestigkeit bei mäßiger Schlagbeanspruchung kann <b>bis zu Arbeitstemperaturen von 600°C</b> verwendet werden, das <b>Ledeburitische</b> Schweißgutgefüge bietet bei diesen Temperaturen eine Härte von 40-45 HRC. Für Auftragschweißungen <b>von mehr als 3 Lagen ist eine Pufferung</b> mit einer Elektrode wie z.B. E DUR 350 Kb erforderlich.
CEWELD E DUR 68 T	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: ~E Fe14 (DIN 8555: E 10-UM-70-GTRZ) A 5.13: ~E FeCr-A8	≥ 67 HRC	C ~ 4,5 Ni ≤ 4,0 Mn ~ 0,3 B ~ 1,0 Cr ~ 32,0 Fe Rest	E DUR 68 T ist eine <b>dick umhüllte</b> Elektrode mit hoher Ausbringung von <b>200%</b> . <b>Ledeburitisches</b> Schweißgutgefüge. Anwendbar für Teile, die <b>starkem abrasivem Verschleiß</b> mit geringer Schlagbeanspruchung ausgesetzt sind. Anwendbar für <b>Arbeitstemperaturen bis zu 300 °C</b>

## 14. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN AUF FERRITISCHE UND MARTENSITISCHE ROSTFREIE STÄHLE

CEWELD 4009 Ti	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 1 3581-A: E 13 B 42 A 5.4: E 410-26	T > 650 MPa Y > 450 MPa E > 15% ~ 180 HB	C < 0,12 Si < 0,9 Mn < 1,0 Cr 11 - 13,5 Ni < 0,6 Mo < 0,75	<b>4009-Ti</b> kann zum Schweißen von <b>martensitisch-ferritischen Stählen, Stahlgussteilen und zum Aufpanzern</b> von Auslassventilen verwendet werden. <b>Arbeitstemperatur bis 450 °C</b> , die empfohlene <b>Vorwärmtemperatur beträgt 200 °C</b> , es sei denn, der Grundwerkstoff erfordert eine höhere Vorwärmtemperatur. Verwendung für die Polung DC+. <b>W.Nr.: 1.4000, 1.4002, 1.4006, 1.4024, 1.4024.</b>
CEWELD 4015 HL-Kb	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 1 3581-A: E 17 B 42 A 5.1: E 430-26	~ 180 HB AW ~ 150 HB SR	C < 0,10 Si < 0,9 Mn < 1,0 Cr 16 - 18 Ni < 0,6 Mo < 0,75	<b>4015HL-Kb</b> kann zum <b>Fügen und Plattieren</b> von <b>17%igen Chromlegierungen</b> und zum Plattieren von Bauteilen verwendet werden, wo <b>Hitze- und Korrosionsbeständigkeit</b> erforderlich ist. Das Schweißgut kann <b>Arbeitstemperaturen bis zu 450 °C</b> aushalten und bietet eine <b>Zunderbeständigkeit bis zu 950 °C</b> . <b>Vorwärmen wird bei 250 °C und Spannungsarmglühen bei 800 °C empfohlen</b> , falls dies für den Grundwerkstoff zulässig ist. <b>W.Nr. 1.4057, 1.4740, 1.4742, 1.4059, 1.4741</b>

## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>15. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (KOBALTBASIS) SCHICHTEN</b>				
<b>CEWELD E DUR 1U</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Co3 (DIN 8555: E 20-UM-55-CTZ ) <b>A 5.13:</b> E CoCr-C	52-57 HRC	C ~ 2,4 Mn ~ 0,4 Si ~ 0,7 W ~ 11,0 Co Rest Cr ~ 30,0 Fe < 3,0	<b>E DUR 1U</b> ist eine <b>thermoschockbeständige</b> Legierung auf Kobaltbasis für Overlay-Anwendungen. Dampfventile, Hochtemperatur-Flüssigkeitspumpen, Heißschneidmesser, Auslassventile
<b>CEWELD E DUR 6U</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Co2 (DIN 8555: E 20-UM-40-CTZ ) <b>A 5.13:</b> E CoCr-A	37- 42 HRC	C ~ 1,1 Mn ~ 0,6 Si ~ 1,0 W ~ 4,5 Co Rest Cr ~28,0 Fe < 5,0	<b>E DUR 6U</b> hat <b>ausgezeichnete Schweißigenschaften</b> und <b>selbstlösende Schlacke</b> . Das Schweißgut kann mit Hartmetallwerkzeugspitzen und durch Schleifen bearbeitet werden. Die Härte des Schweißguts nimmt <b>bei 300 °C um 16% und bei 600 °C um ca. 30% ab</b> (ca. 28 HRC) . Das Schweißgut ist bis zu <b>900 °C hoch hitzebeständig</b> .
<b>CEWELD E DUR 12U</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Co3 (DIN 8555: E20-UM-50-CSTZ ) <b>A 5.13:</b> E CoCr-B	47- 52 HRC	C ~ 1,4 Mn ~ 0,1 Si ~ 0,8 W ~ 8,0 Co Rest Cr ~ 29,0 Fe < 2,5	<b>E DUR 12U</b> ist eine <b>thermoschockbeständige Legierung</b> auf Kobaltbasis für Overlay-Anwendungen. Dampfventile, Hochtemperatur-Flüssigkeitspumpen, Heißschneidwerkzeuge, Schneidwerkzeuge für Kunststoff, Holz und Papier sowie hoch beanspruchte Dicht- und Gleitflächen.
<b>CEWELD E DUR 21U</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Co1 (DIN 8555: E 20-UM-350-CTZ ) <b>A 5.13:</b> E CoCr-E	325-375 HB	C ~ 0,3 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,9 Co Rest Cr ~ 28,0 Fe ~ 3,0 Ni ~ 3,0 Mo ~ 5,5	<b>E DUR 21U</b> ist in der Lage, <b>eine Stellit 21-Legierungsschicht</b> für die Verkleidung von Sitzen und Ventilen etc. zu erzeugen. <b>Geringer Reibungswiderstand</b> durch hohen Kobaltgehalt
<b>CEWELD E DUR 25U</b>	<b>14700:</b> ~E Co1 (DIN 8555: E 20-UM-300-CTZ )	275 - 325 HB	C ~ 0,1 Mn ~ 2,0 Cr ~ 20,0 Ni ~ 10,0 Mo ~ 1,0 W ~ 15,0 Co Rest Fe ~ 3,0	<b>E DUR 25U</b> ist eine Elektrode auf Kobaltbasis und wurde entwickelt, um <b>hohen Stoßbelastungen, großer Hitze, thermischen Schocks, Heißkorrosion</b> , Kompression, Abrieb, Erosion und vielen anderen Angriffsformen zu widerstehen. Das Schweißgut ist mit Hartmetallwerkzeugen bearbeitbar.
<b>16. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON SCHNEIDKANTEN UND WERKZEUGSTÄHLEN</b>				
<b>CEWELD E DUR SS 60Ti</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Fe4 (DIN 8555: E4-UM-60-ST ) <b>A 5.13:</b> ~E Fe6	58-62 HRC (unbehandelt) 63-65 HRC (angelassen 530°C) 250 HB (weichgeglüht 810°C) 60-63 HRC (gehärtet 1220°C)	C ~ 0,9 Cr ~ 5,0 Mo ~ 8,0 W ~ 2,0 V ~ 1,5 Fe Rest	<b>E DUR SS 60 Ti</b> kann <b>gegen Abrieb, Schlag</b> und hohe Temperaturen <b>bis zu 550 °C</b> eingesetzt werden. Das Schweißgut von DUR SS 60Ti ist mehr oder weniger <b>vergleichbar mit HSS (Schnellarbeitsstähle)</b> und bietet hervorragende Schweißigenschaften sowohl bei <b>AC als auch bei DC+</b> . Empfohlen für die Herstellung und Wiederaufbereitung von Schneidwerkzeugen/Kanten.
<b>17. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON MANGANLEGIERUNGSBASIS SCHICHTEN</b>				
<b>CEWELD E DUR Mn14</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Fe9 (DIN 8555: E 7-UM-250-K) <b>A 5.13:</b> E FeMn-A	225-275 HB 440 HB (kaltverfestigend)	C ~ 0,8 Mn ~ 13,5 Ni ~ 3,0 Fe Rest	<b>E DUR Mn14</b> hat keine Begrenzung für die Schichtdicke, die im Falle eines Wiederaufbaus aufgebracht werden können, jedoch sollte der <b>Wärmeeintrag gering gehalten werden</b> (wie bei Mn-Stahl). Das Schweißgut bietet Kaltverfestigungseigenschaften von <b>250 bis 440 HB</b>
<b>CEWELD E DUR MnCr</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> E Fe9 (DIN 8555: E 7-UM-250-K) <b>5.13:</b> E FeMnCr	225-275 HB 450 HB (kaltverfestigend)	C ~ 1,2 Mn ~ 17,5 Si ~ 0,4 Cr ~ 16,0 Fe Rest	<b>E DUR MnCr</b> hat keine Grenze für die Anzahl der Schweißlagen, die im Falle eines Wiederaufbaus aufgetragen werden können, jedoch sollte der Wärmeeintrag gering gehalten werden. ( <b>wie bei Mn-Stahl, sollte &lt; 250 °C gehalten werden</b> ).

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 18. ELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBID SCHICHTEN

CEWELD E DUR R	14700: E Fe20 (DIN 8555 E21-GF-UM-60-GP)	58-62 HRC Matrix > 2000 HV Karbid	C ~3,7 WSC Rest Fe ~40	E DUR R hat einen <b>gefüllten Kernstab</b> , der mit <b>geschmolzenen Wolframkarbiden</b> gefüllt ist. Das Schweißgut enthält einen <b>hohen Anteil an Wolframkarbiden</b> , die in eine Stahlmatrix eingebettet sind. Die außerordentliche Härte der Wolframschmelzkarbide ( <b>WSC</b> ) von <b>ca. 2000-2300 HV</b> führt zu einer hohen Verschleißfestigkeit des Auftragschweißguts. E DUR R ist eine <b>tauchumhüllte Elektrode</b> , die sowohl für das Schweißen mit <b>Wechselstrom als auch mit Gleichstrom</b> geeignet ist. Der <b>Kohlenstoffgehalt</b> des Grundwerkstoffs sollte <b>0,45 % nicht übersteigen</b> , um eine mangelnde Aufmischung zu vermeiden.
CEWELD E DUR R (Ni)	14700: E Ni20 (DIN 8555 E21-GF-UM-60-GP)	50-65 HRC Matrix 1700-3100 HV Karbid	C ~3,5 WSC Rest Ni ~35 B ~1,1	E DUR R Ni hat einen <b>gefüllten Kernstab auf NiCrBSi-Basis</b> , der mit geschmolzenen <b>Wolframkarbiden gefüllt</b> ist. Ein neu entwickeltes Hartauftragsprodukt, das aus zerkleinertem Wolframkarbid und einer Legierung auf Ni-Basis besteht. Das zerkleinerte Gusskarbid garantiert eine lange Lebensdauer. Darüber hinaus bietet die Legierung auf <b>Ni-Basis eine ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit</b> .
CEWELD E DUR CE- Tube WC2	14700: E Fe20 (DIN 8555 E21-GF-UM-65-GZ)	61-64 HRC <b>(ab der 1 Lage)</b> 65-70 HRC <b>(ab der 2 Lage)</b>	Cr ~12 WSC ~52	E DUR CE-Tube WC2 hat einen gesinterten Kernstab, aufgrund der komplexen Hartmetallkombination aus Kobalt, Chrom, Aluminium, Zirkonium und einem extrem hohen Wolframgehalt die <b>ultimative Verschleißschutzlegierung</b> . Die <b>Abriebfestigkeit ist 4- bis 8-mal besser im Vergleich zu C-Cr-Legierungen</b> . Das Wissen über Auftragschweißungen basiert auf praktischer Erfahrung und jahrelangem Testen vieler verschiedener Verfahren und Legierungen

## 19. ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUM

CEWELD E AI 99,8	Sect IX QW-432 : F-No. 21 18273: E AI 99,0Cu (DIN 1732: EL-AI 99,8 ) A 5.3: E 1100	T > 80 MPa Y > 40 MPa E > 25%	Al > 99 Cu 0,05-0,2 Mn ~0,05 Zn ~0,10 Si+Fe < 0,95	E AI99,8 ist für das Fügen von Reinaluminium und Legierungen mit maximal 0,5 % Legierungselementen im Bau und oder in der Instandhaltung konzipiert, auch ideal für die Verkleidung oder den Wiederaufbau von Teilen. Kann auch zum Flammenschweißen verwendet werden.
CEWELD E AISi5	Sect IX QW-432: F-No. 23 18273: E AISi5 (A) (DIN 1732: EL-AISi 5) A 5.3: E 4043	T ~ 230 MPa Y ~ 150 MPa E > 18%	Al Rest Si 4,5 - 6,0 Fe ~0,8 Cu ~0,3 Mn ~0,05 Mg ~0,05 Zn ~0,10 Ti ~0,20	E AISi5 bietet eine <b>sehr gute Schweißbarkeit</b> mit guter Einbrand und <b>porenfreies</b> Schweißgut, einzigartiger <b>selbstabhebende Schlacke</b> und <b>verbesserter Beschichtung gegen Feuchtigkeitsaufnahme</b> . (nach dem Eloxieren erscheint die <b>Schweißung als dunkelgraue Farbe</b> ).
CEWELD E AISi12	Sect IX QW-432: F-No. 21 18273: E AISi12 (A) (DIN 1732: EL-ALSi12)	T ~ 250 MPa Y ~ 150 MPa E ~ 14%	Al Rest Si 11 - 13 Fe ~0,6 Cu ~0,3 Mn ~0,15 Mg ~0,10 Zn ~0,20 Ti ~0,15	E AISi12 eignet sich zum <b>Fügen von Aluminiumlegierungen</b> wie z.B. gebrochenen Getriebeteilen und oder anderen Gussteilen, auch ideal zum Verkleiden oder Wiederherstellen abgenutzter Teile.
CEWELD E AIMn1	Sect IX QW-432: F-No. 21 18273: E AIMn1Cu (DIN 1732: EL-ALMn1) A 5.3: E 3003	T ~ 152 MPa Y ~ 145 MPa E ~ 8%	Al Rest Si ~0,3 Fe ~0,35 Cu 0,05-0,2 Mn 1,0 - 1,5 Zn ~0,05	E AIMn1 eignet sich zum <b>Fügen von Aluminiumlegierungen</b> wie z.B. gebrochenen Teilen und oder anderen Gussteilen, auch ideal zum Verkleiden oder Wiederherstellen von Teilen. Aluminium legiert mit Mangan, Kupfer, Silizium und Magnesium. Hervorragend auch zum Schweißen ungleicher Aluminiumsorten geeignet. Lagertanks, LKW- und Anhängerteile, Chemikalentanks, Lebensmittelausrüstung

## 20. ELEKTRODEN FÜR ALUMINIUMBRONZE

CEWELD E CuAl8	Sect IX QW-432: F-No. 31 17777: E Cu 6100A - CuAl9 (DIN 1733: EL CuAl8) A 5.6: ~ER CuAl-A1 UNS C61000	180 HB T > 420 MPa Y > 180 MPa E > 20%	Cu Rest Zn - Mn < 2,0 Fe < 1,0 Si < 0,7 Al 6,5-8,5 Pb < 0,02 other < 0,50	E CuAl-8 ist für die <b>Verbindung von Stahl mit Kupfer</b> oder seinen Legierungen und die Beschichtung von Stahl, Messing oder Aluminiumbronze vorgesehen.
CEWELD E CuMnAlNi	Sect IX QW-432: F-No. 37 17777: E Cu 6338 - CuMn13Al- 7Fe3Ni2 (DIN 1733: EL CuMn14Al ) A 5.6: E CuMnNiAl UNS C63380	200-230 HB T > 520 MPa E > 20%	Cu Rest Al 6,0 - 8,5 Fe 2,0 - 4,0 Mn 11 - 14 Ni+Co 1,5 - 3,0 Si < 1,5	E CuMnAlNi ist für das <b>Schweißen und Auftragen</b> von fast allen Bronzen ausgelegt, kann aber auch für Gusseisen und die meisten Stahlsorten verwendet werden. Aufgrund der <b>hohen Zugfestigkeit</b> und der <b>sehr guten Gleiteigenschaften</b> wird es häufig zum Auftragsschweißen von Wellen, Schiffsschrauben, Lagern, Matrizen usw. verwendet.

## 1 STABELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>21. ELEKTRODEN FÜR ZINNBRONZE</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E ZIBRO</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 33 <b>17777:</b> E Cu 5180B - CuSn7 (DIN 1733: EL CuSn7) <b>A 5.6:</b> E CuSn-C UNS C52100	120 HB T > 280 MPa Y > 120 MPa E > 20%	Cu Rest Al < 0,1 Fe < 0,2 Si < 0,5 Sn 7 - 8 Zn < 0,20	<b>E ZIBRO</b> eignet sich zum <b>Schweißen und Beschichten von Kupfer und Kupferlegierungen</b> , Phosphor- und Zinnbronzen und Kupferklingen im Maschinen- und Anlagenbau sowie im Schiffsbau
<b>22. ELEKTRODEN AUF KUPFERBASIS</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E CuMn</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 31 <b>17777:</b> ECu 1893 - CuMn2 <b>A 5.6:</b> ~ ERCu UNS C18980	100 HB T > 205 MPa E > 20%	Cu > 95 Fe < 1,0 Mn 1,0-3,0 Ni+Co < 0,3 P < 0,10 Si < 0,8	<b>E CuMn</b> ist geeignet zum <b>Schweißen und Beschichten von Kupfer und Kupferlegierungen</b> , Gusseisen und Stahl. Auftragsschweißen von Stahl, Grauguss, Kupfer, Kupferlegierungen und Mischschweißungen. <b>W.Nr.: 2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090. UNS: C10100, C11000, C10300, C11020, C12200</b>
<b>CEWELD</b> <b>E CuNi30Mn</b>	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 34 <b>17777:</b> E Cu 7158 (CuNi30Mn1F-eTi) (DIN 1733: EL-CuNi30Mn) <b>A 5.6:</b> E CuNi UNS C71581	200-230 HB T > 350 MPa E > 20%	Cu Rest Fe 0,4 - 0,75 Si < 0,25 Mn < 1,0 Ni+Co 29 - 32 Ti 0,2-0,5	<b>E CuNi30Mn</b> ist auf <b>Kupfer-Nickel-Basis</b> und hat eine <b>ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit in Meerwasser</b> und Beständigkeit gegen Verschmutzung. Geeignet für <b>Mischverbindungen</b> von Monel-Legierung 450 bis Nickel 200 und oder anderen Kupfer-Nickel-Legierungen. Kleine Durchmesser können in allen Positionen verwendet werden. <b>Massiv- und Gusslegierungen aus 70-30, 80-20 und 90-10 Kupfer-Nickel-Legierungen, Monel-Legierung 450, Nickel 200, CuNi10Fe, CuNi20Fe (2.0878), CuNi30Fe (2.0882)</b>
<b>23. ELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN</b>				
<b>CEWELD</b> <b>E GGG</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C FeC-2 7 (DIN 8573: E (FeC-2) BG 49) <b>A 5.15:</b>	max. 270 HB T > 270 MPa	C 3,0–3,6 Si 2,0– 3,5 Mn < 0,8 Al < 3,0 Fe Rest	<b>E GGG</b> ist nickelfrei für <b>farblich passendes</b> Graugusseisen. Reparatur nicht sichtbarer Lunker etc.
<b>CEWELD</b> <b>E GGGL</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C St 1 (DIN 8573: ~ Fe1 / S21) <b>A 5.15:</b> ~E St	160-200 HB	C < 0,15 Si < 1,0 Mn < 0,8 Cu < 0,35 Fe Rest	<b>E GGGL</b> ist nickelfrei für <b>farblich passendes Grauguss</b> . Reparatur nicht sichtbarer Lunker etc.
<b>CEWELD</b> <b>E Ni</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C Ni-CI-1 (DIN 8573: E Ni-BG 13) <b>A 5.15:</b> E Ni-CI	160 HB T > 300 MPa	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe < 8,0 Ni > 85 Cu < 2,5 Al < 1,0	<b>E Ni</b> hat <b>ausgezeichnete Schweißseigenschaften</b> mit leicht kontrollierbarem Schweißbad, mit nahezu spritzerfreiem Schweißen bei <b>sehr niedrigem Strom</b> . Aufgrund des sehr geringen Wärmeeintrags und der einzigartigen Zusammensetzung von <b>E Ni</b> bleibt die <b>Übergangszone gut bearbeitbar</b> und eignet sich daher gut als erste Lage beim eventuellen Mehrlagenschweißen.
<b>CEWELD</b> <b>E Ni(-)</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C Ni-CI-1 (DIN 8573: E Ni-BG 22) <b>A 5.15:</b> E Ni-CI	160 HB	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe < 8,0 Ni > 85 Cu < 2,5 Al < 1,0	<b>E Ni(-)</b> hat hervorragende Schweißseigenschaften mit <b>leicht kontrollierbarem Schweißbad</b> ermöglichen <b>spritzerfreies Schweißen mit sehr niedrigem Strom</b> . Aufgrund der sehr geringen Wärmeeinbringung und der einzigartigen Zusammensetzung von <b>Ni(-)</b> bleibt die Übergangszone gut bearbeitbar und <b>eignet sich daher gut als erste Lage</b> beim eventuellen Mehrlagenschweißen.
<b>CEWELD</b> <b>E FeNi 60 N</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C NiFe-1 (DIN 8573: E NiFe-1-BG 23) <b>A .15:</b> E NiFe-CI	~ 200 HB T 380 - 480 MPa	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe Rest Ni 45 - 75 Cu < 4,0 Al < 1,0	<b>FeNi 60 N</b> eignet sich zum Schweißen von <b>Grau- und Temperguss</b> , gleichermaßen geeignet für Gusseisen. Für die Verwendung wenn eine <b>hohe Zugfestigkeit erforderlich</b> ist oder wegen seiner <b>nichtleitenden</b> Beschichtung zum Schweißen in <b>schwierigen Schweißpositionen</b>
<b>CEWELD</b> <b>E NiFe2</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C NiFe-CI (DIN 8573: NiFe-1-BG 23) <b>A 5.15:</b> E NiFe-CI	~ 190 HB T 380 - 480 MPa	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe Rest Ni 45 – 60 Cu < 2,5 Al < 1,0	<b>E NiFe2</b> eignet sich zum Schweißen von <b>Grau- und Temperguss</b> , gleichermaßen geeignet für Gusseisen. Für die Verwendung wenn eine <b>hohe Zugfestigkeit erforderlich</b> ist oder wegen seiner nicht überhitzenden Beschichtung. Auch zum Verbinden von Stahl mit Gusseisen geeignet
<b>CEWELD</b> <b>E NiFe</b> <b>60/40 K</b>	<b>9606: (ISO 15608 W71-76)</b> <b>1071:</b> E C NiFe-CI (DIN 8573: E NiFe-1-BG 11) <b>A .15:</b> E NiFe-CI	190 HB T ~ 500 MPa Y ~ 350 MPa E ~ 10%	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe Rest Ni 45 – 60 Cu < 2,5 Al < 1,0	<b>E NiFe 60/40 K</b> eignet sich zum <b>Schweißen von Grau- und Temperguss</b> , gleichermaßen geeignet für Gusseisen. Verwenden Sie diesen Typ, wenn eine <b>hohe Zugfestigkeit erforderlich</b> ist und aufgrund der speziellen Beschichtung zum Schweißen in <b>schwierigen Schweißpositionen geeignet</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 24. ELEKTRODEN ZUM FUGENHOBELN UND SCHNEIDEN

<b>CEWELD</b> <b>E Guts</b>				<b>E Guts</b> ist zum <b>Fugenhobeln und Schneiden</b> aller <b>elektrisch leitfähigen Materialien</b> geeignet, kann auch für Aluminium, Gusseisen, Stahl, Kupfer, Nickel usw. verwendet werden. Es kann eine Lösung in Fällen sein, <b>wo eine Schneidflamme zu viel Wärme erzeugt oder an schwer zugänglichen Stellen</b> . Es kann auch sehr nützlich <b>bei Materialien sein, die nicht brennschneidbar sind</b> , wie z.B. rostfreier Stahl.
--------------------------------	--	--	--	--

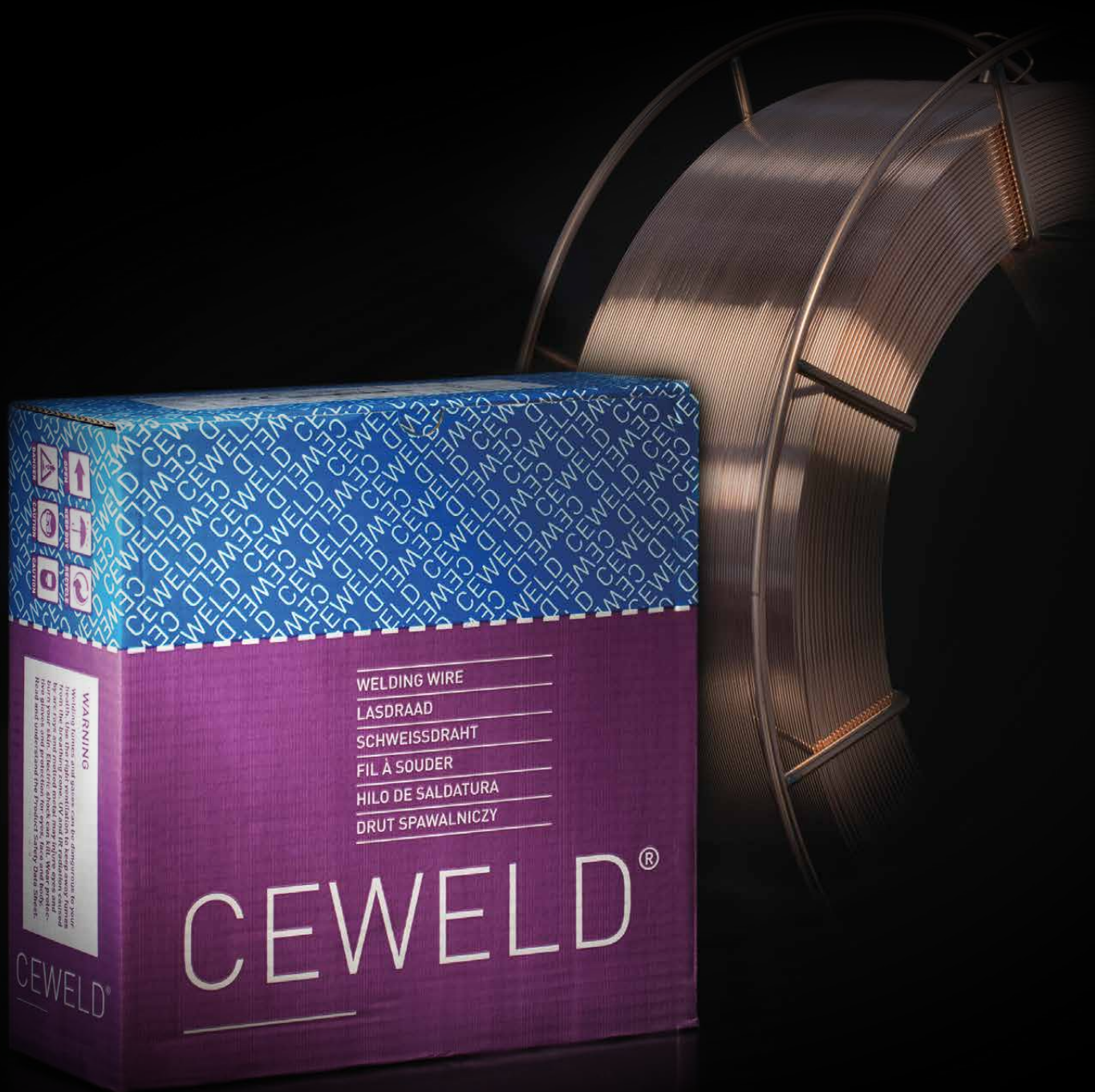
## 25. ELEKTRODEN FÜR DAS UNTERWASSERSCHWEISSEN

<b>CEWELD</b> <b>AquaForce</b> <b>HR</b>	<b>9606-1: FM1</b> <b>Sect IX QW-432 : F-No. 1</b> <b>DIN 2302:</b> E 42 0 R 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG) <b>A 5.1:</b> E 7014 <b>A 5.35:</b> UWE 7014 3A	T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 35J (0 °C) I > 27J (-20 °C)	C < 0,075 Mn ~ 0,75 Si ~ 0,6 P < 0,25 S < 0,25	<b>AquaForce HR</b> ist eine Unterwasserelektrode mit hoher Ausbringung, die doppelt umhüllt ist, um einen maximalen Widerstand gegenüber Feuchtigkeit zu bieten. <b>AquaForce HR</b> ist in der Lage, schöne flachgefüllte Schweißnähte mit tiefem Einbrand ohne Porosität zu erzeugen. Kehlnähte die eine Höhe von mehr als 4,0 mm a -Maß überschreiten, lassen sich leicht in einer einzigen Lage mit hoher Produktivität erzielen. <b>AquaForce HR</b> kann in allen Positionen eingesetzt werden, besonders geeignet für vertikal nach unten (PG). Alle Anwendungen Unterwasser für <b>C-Stähle bis 420 MPa bis 0 °C (-20 °C)</b> . Bis zu einer Wassertiefe von 20m getestet
<b>CEWELD</b> <b>AquaForce</b> <b>LC</b>	<b>9606-1: FM1</b> <b>Sect IX QW-432 : F-No. 1</b> <b>DIN 2302:</b> E 42 2 Z RB 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG) <b>A 5.1:</b> E 7016 <b>A 5.35:</b> UWE 7016 3A	T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I > 47J (0 °C) I > 35J (-20 °C)	C < 0,05 Mn ~ 0,45 Si ~ 0,2 P < 0,25 S < 0,25	<b>AquaForce LC</b> ist die erste basisch Elektrode, die mit "hydrophobem Sand" entwickelt wurde, um maximale Feuchtigkeitsbeständigkeit zu bieten. <b>AquaForce LC</b> zeichnet sich durch ihre überragende Fähigkeit, flache (nicht konkave) Schweißnähte mit tieferer Einbrand in allen Positionen zu erzeugen, aus. Der spezielle (Armcore) Ultra kohlenstoffarme Kerndraht dieser Elektrode hilft die Härte im Reinen Schweißgut von 195 HV auf 165 HV zu reduzieren. Die wird durch die hohe Abkühlgeschwindigkeit (T8/5) beim Schweißen unter Wasser verursacht wird. Alle Anwendungen Unterwasser für <b>C-Stähle bis 420 MPa bis -20 °C</b> . Bis zu einer Wassertiefe von 20m getestet
<b>CEWELD</b> <b>AquaForce</b> <b>MG</b>	<b>9606-1: FM1</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 1</b> <b>DIN 2302:</b> E 42 0 Z RR 10 fr (PA,PB,PC,PD,PE,PG) <b>A 5.1:</b> E 6013 <b>A 5.35:</b> UWE 6013 3A	T 490-640 MPa Y > 400 MPa E > 22% I > 35J (0 °C) I > 27J (-20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,7 Si ~ 0,4 P < 0,25 S < 0,25	<b>AquaForce MG</b> ist eine Unterwasserelektrode mit dicker Umhüllung mit maximalen Widerstand gegenüber Feuchtigkeit. <b>AquaForce MG</b> ist in der Lage, schöne flachgefüllte Schweißnähte mit tiefem Einbrand ohne Porosität zu erzeugen. Kehlnähte die eine Höhe von mehr als 3 - 4 mm a -Maß überschreiten, lassen sich leicht in einer einzigen Lage mit hoher Produktivität erzielen. <b>AquaForce MG</b> kann in allen Positionen (außer PF) eingesetzt werden, besonders geeignet für vertikal nach unten (PG). Alle Anwendungen Unterwasser für <b>C-Stähle bis 400 MPa bis 0 °C (-20 °C)</b> . Bis zu einer Wassertiefe von 20m getestet.





# 2 - FÜLLDRAHTELEKTRODEN



# FÜLLDRAHTELEKTRODEN

Nr.	Gruppe	Seite
0	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ÜBERSICHT	2/3-5

## FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS VERBINDUNGSSCHWEISSEN

1	METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG -LEGIERTE STÄHLE	2/6
2	METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE	2/7
3	METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE	2/7
4	RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE	2/7-8
5	RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE	2/8
6	RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE	2/8
7	BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE	2/8-9
8	BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE	2/9
9	BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE	2/10
10	SELBSTSCHÜTZENDE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE	2/10
11	FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE	2/11-13
12	FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DUPLEX STÄHLE	2/13
13	FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE	2/14
14	FÜLLDRAHTELEKTRODEN AUF STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (KOBALTBASIS)	2/15
15	FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN	2/15

## FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN

16	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN (KALTVERFESTIGEND)	2/15
17	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN	2/15-16
18	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCH STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN	2/16
19	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON EXTREM VERSCHLEISSFESTEN SCHICHTEN	2/17-18
20	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBIDLEGIERTEN SCHICHTEN	2/18
21	FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR AUFTRAGSSCHWEISSEN MIT ROSTFREIER LEGIERUNG	2/19

## HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE

SUCHE

**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | [info@certilas.com](mailto:info@certilas.com) | [www.certilas.com](http://www.certilas.com) | Rev.2024.

# Übersicht - FÜLLDRAHTELEKTRODEN

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1. METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG -LEGIERTE STÄHLE</b>						
1	CEWELD AA M400	17632-A: T 42 4 M M21 1 H5	A 5.18: E70C-6M H4 A 5.36: E71T15-M21A8-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/6
2	CEWELD AA M460	17632-A: T 46 6 M M21 1 H5	A 5.18: E70C-6M H4 A 5.36: E81T15-M21A8-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/6
3	CEWELD AA M500	17632-A: T 50 6 Ni1 M M21 1 H5	A 5.28: E80C-Ni1M H4 A 5.36: E81T15-M21A8-Ni1-H4	FM1	F-No. 6	2/6
4	CEWELD AA M550	18276-A: T 55 6 Mn2,5Ni M M21 1 H5	A 5.36: E91T15-M21A8-K7-H4	FM1	F-No. 6	2/6
5	CEWELD AA M550 SR	18276-A: T 55 6 1NiMo M M 1 H5	A 5.28: E90C-K3M H4 A 5.36: E91T15-M21P4-K1-H4	FM2	F-No. 6	2/6
6	CEWELD AA M690	18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo M M21 1 H5	A 5.28: E110C-K4M H4 A 5.36: E111T15-M21A8-K4-H4	FM2	F-No. 6	2/6
7	CEWELD AA M960	18276-A: T 89 4 Mn2NiCrMo M M21 1 H5	A 5.28: ~E120C-K4 H4 A 5.36: E131T15-M21A4-K4-H4	FM2	F-No. 6	2/6
<b>2. METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE</b>						
8	CEWELD AA MMo	17634-A: T Mo M M21 1 H5	A 5.28: E80C-G H4 A 5.36: E81T15-M21P4-A1-H4	FM3	F-No. 6	2/7
9	CEWELD AA M CrMo1	17634-A: T CrMo1 M M21 1 H5	A 5.28: E80C-B2 H4 A 5.36: E81T15-M21P4-B2-H4	FM3	F-No. 6	2/7
<b>3. METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE</b>						
10	CEWELD AA M Corten	17632-A: T 46 5 Z M M21 1 H5	A 5.28: E80C-W2-H4 A 5.36: E81T15-M21A4-W2-H4	FM1	F-No. 6	2/7
<b>4. RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
11	CEWELD AA R400	17632-A: T 42 4 P M21 1 H5	A 5.20: E71T-1M -J H4 A 5.36: E71T1-M21 A4-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/7
12	CEWELD AA R460	17632-A: T 46 4 P M21 1 H5 17632-A: T 42 2 P C1 1 H5	A 5.20: E71T-1M /1C-J H4 A 5.36: E71T1-M21 A4-CS1-H4 A 5.36: E71T-1CA0-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/7
13	CEWELD AA R460 LT	17632-A: T 46 6 P M21 1 H5 17632-A: T 46 4 P C1 1 H5	A 5.20: E71T-1M /1C-J H4 A 5.36: E71T1-M21 A4-CS1-H4 A 5.36: E71T-1CA4-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/7
14	CEWELD AA R500	17632-A: T 50 6 1Ni P M21 1 H5 17632-A: T 46 4 1Ni P C1 1 H5	A 5.29: E81T1-Ni1M-J H4 A 5.36: E81T1-M21A8-Ni1-H4 A 5.36: E81T1-C1A4-Ni1-H4	FM1	F-No. 6	2/7
15	CEWELD AA R500 SR	17632-A: T 50 6 1Ni P M21 1 H5	A 5.29: E81T1-Ni1M-J H4 A 5.36: E81T1-M21A8-Ni1-H4	FM1	F-No. 6	2/8
16	CEWELD AA R500 PIPE	17632-A: T 50 4 Mn1Ni P M21 1 H5	A 5.36: E81T1-M21A4-Ni1-H4	FM1	F-No. 6	2/8
17	CEWELD AA R690	18276-A: T 69 6 Z P M21 1 H5	A 5.29: E111C-K4 H4 A 5.36: E111T1-M21A4-G-H4	FM2	F-No. 6	2/8
<b>5. RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE</b>						
18	CEWELD AA R Mo	17634-A: T MoL P M21 1 H5	A 5.29: E81T1-A1M H4 A 5.36: E81T1-M21PY-A1-H4	FM3	F-No. 6	2/8
19	CEWELD AA R CrMo1	17634-A: T CrMo1 P M21 1 H5	A 5.29: E81T1-B2M H4 A 5.36: E81T1-M21PY-B2-H4	FM3	F-No. 6	2/8
<b>6. RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE</b>						
20	CEWELD AA R Corten	17632-A: T 46 5 Z P M21 H5	A 5.29: E81T1-G H4 A 5.36: E81T1-M21 A4-G-H4	FM1	F-No. 6	2/8
<b>7. BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
21	CEWELD AA B460	17632-A: T 46 6 B M21 3 H5 17632-A: T 42 4 B C1 3 H5	A 5.20: E70T5-M / C-J H4 A 5.36: E71T5-M21 A8-CS1-H4 A 5.36: E71T5-1C-A4-CS1-H4	FM1	F-No. 6	2/8
22	CEWELD AA B500	17632-A: T 50 6 1Ni B M21 1 H5	A 5.29: E80T5-Ni1-J H4 A 5.36: E80T5-M21A8-Ni1-H4	FM1	F-No. 6	2/8
23	CEWELD AA B550	18276-A: T 55 6 1NiMo B M21 1 H5	A 5.29: E80T5-Ni1M-J H4 A 5.36: E80T5-M21A4-Ni1-H4	FM2	F-No. 6	2/9
24	CEWELD AA B690	18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo B M21 3 H5	A 5.29: E110T5-K4M H4 A 5.36: E110T5-M21A8-K4-H4	FM2	F-No. 6	2/9
25	CEWELD AA B960	18276 A: T 89 4 Mn 2Ni1CrMo B M21 3 H5	A 5.36: E130T5-M21A4-K4-H4	FM2	F-No. 6	2/9

# FÜLLDRAHTELEKTRODEN - Übersicht

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>8. BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE</b>						
27	CEWELD AA B Mo	17634-A: T Mo B M21 3 H5	A 5.29: E80T5-G H4 A 5.36: E80T5-M21P4-A1-H4	FM 4	F-No. 6	2/9
28	CEWELD AA B CrMo1	17634-A: T CrMo1 B M21 3 H5	A 5.29: E90T5-B2M H4 A 5.36: E80T5-M21PY-B2-H4	FM 4	F-No. 6	2/9
29	CEWELD AA B CrMo2	17634-A: T CrMo2 B M21 3 H5	A 5.29: E90T5-B3M H4 A 5.36: E90T5-M21PY-B3-H4	FM 4	F-No. 6	2/9
30	CEWELD AA B CrMo1V	17634-A: T CrMo1 B M21 3 H5	A 5.29: E80T5-B2M H4 A 5.36: E80T5-M21PY-B2-H4	FM 4	F-No. 6	2/9
<b>9. BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE</b>						
31	CEWELD AA B Corten	17632-A: T 46 2 Z B M21 3 H5	A 5.29: E85T5-G H4 A 5.36: E80T5-M21 A4-G-H4	FM 1	F-No. 6	2/10
<b>10. SELBSTSCHÜTZENDE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>						
32	CEWELD OA S-71-TGS	17632-A: T 42 Z W N 1 H15	A 5.20: E71T-GS	FM 1	F-No. 6	2/10
33	CEWELD OA S-71-T8	17632-A: T 42 2 Y N 2 H10	A 5.20: E71T-8JD H8	FM 1	F-No. 6	2/10
34	CEWELD OA S-70-T4R	17632-A: T 38 Z W N 3 H15	A 5.20: E70T-4	FM 1	F-No. 6	2/10
<b>11. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE</b>						
35	CEWELD AA M 410 NiMo	17633-A: T 13 4 / T 410 NiMo	A 5.22: E410NiMoT0-4	FM 5	F-No. 6	2/11
36	CEWELD AA 307	17633-A: T 18 8 Mn R M21 3	A 5.22: ~E307T0-4	FM 5	F-No. 6	2/11
37	CEWELD AA 307P	17633-A: T 18 8 Mn P M21/C1 1	A 5.22: ~E307T1-4 A 5.22: ~E307T1-1	FM 5	F-No. 6	2/11
38	CEWELD AA 308 L	17633-A: T 19 9 L R M21/C1 3	A 5.22: E308LT0-4 A 5.22: E308LT0-1	FM 5	F-No. 6	2/11
39	CEWELD AA 308LP	17633-A: T 19 9 L P M21 1	A 5.22: E308LT1-4 A 5.22: E308LT1-1	FM 5	F-No. 6	2/11
40	CEWELD AA 308H	17633-A: T 19 9 H R M21 3	A 5.22: E308HT0-4 A 5.22: E308HT0-1	FM 5	F-No. 6	2/11
41	CEWELD AA 309L	17633-A: T 23 12 L R M21 3	A 5.22: E309LT0-1 A 5.22: E309LT0-4	FM 5	F-No. 6	2/11
42	CEWELD AA 309LP	17633-A: T 23 12 L P M21 1	A 5.22: E309LT1-1 A 5.22: E309LT1-4	FM 5	F-No. 6	2/11
43	CEWELD AA 309LNb	17633-A: TZ 23 12 L Nb R M21 1	A 5.22: E309LNbT1-1 A 5.22: E309LNbT1-4	FM 5	F-No. 6	2/11
44	CEWELD AA 309LMo	17633-A: T 23 12 2 L R C1/M21 3	A 5.22: E309LMoT0-1 A 5.22: E309LMoT0-4	FM 5	F-No. 6	2/12
45	CEWELD AA 309LMoP	17633-A: T 23 12 2 L R C1/M21 1	A 5.22: E309LMoT1-1 A 5.22: E309LMoT1-4	FM 5	F-No. 6	2/12
46	CEWELD AA 310	17633-A: T 25 20 R C1/M21 3	A 5.22: E310T0-1 A 5.22: E310T0-4	FM 5	F-No. 6	2/12
47	CEWELD AA 312	17633-A: T 29 9 R M21 3	A 5.22: E312T0-4	FM 5	F-No. 6	2/12
48	CEWELD AA 316L	17633-A: T 19 12 3 L R M21 3 (1)	A 5.22: E316LT0-1 A 5.22: E316LT0-4	FM 5	F-No. 6	2/12
49	CEWELD AA 316LP	17633-A: T 19 12 3 L P M21 1	A 5.22: E316LT1-1 A 5.22: E316LT1-4	FM 5	F-No. 6	2/12
50	CEWELD AA 317L	17633-A: TZ 19 13 4 L R M21/C1 3	A 5.22: E317LT0-1 A 5.22: E317LT0-4	FM 5	F-No. 6	2/12
51	CEWELD AA 318	17633-A: T 19 12 3 Nb P M21 1	-	FM 5	F-No. 6	2/12
52	CEWELD AA 347H	17633-A: T 19 9 Nb P C1/M21 2	A 5.22: E347T1-1 A 5.22: E347T1-4	FM 5	F-No. 6	2/13
<b>12. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DUPLEX STÄHLE</b>						
53	CEWELD AA 2101 (Lean Duplex)	17633-A: T 23 7 N L P C1/M21 2	A 5.22: ~E2307T1-1 A 5.22: ~E2307T1-4	FM 5	F-No. 6	2/13
54	CEWELD AA 2209	17633-A: T 22 9 3 N L R M21 3	A 5.22: E2209T0-4	FM 5	F-No. 6	2/13
55	CEWELD AA 2209P	17633-A: T 22 9 3 N L P M21 1	A 5.22: E2209T1-4	FM 5	F-No. 6	2/13
56	CEWELD AA 2209Pi	17633-A: T 22 9 3 N L R M21 1	A 5.22: E2209T1-4	FM 5	F-No. 6	2/13
57	CEWELD AA 2594	17633-A: T 25 9 4 N L P C1/M21 1	A 5.22: ~E2594T1-1 A 5.22: ~E2594T1-4	FM 5	F-No. 6	2/13
58	CEWELD AA 2594M	17633-A: T 25 9 4 Cu N L M M12 1	A 5.22: EC2594	FM 5	F-No. 6	2/13
59	CEWELD AA 904L	17633-A: T 20 25 5 Cu N L P M21 2	A 5.22: ~E385LT0-4	FM 5	F-No. 6	2/13

## Übersicht - FÜLLDRAHTELEKTRODEN

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>13. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE</b>						
60	CEWELD AA C-276	12153-A: T Ni 6276 P M21 2 (NiCr15Mo15Fe6W4)	A 5.34: ENiCrMo4T0-4	FM 5	F-No. 43	2/14
61	CEWELD AA NiCro 600	12153-A: T Ni 6182 R M21 3 (NiCr15Fe6Mn)	A 5.34: ENiCr3T0-4	FM 5	F-No. 43	2/14
62	CEWELD AA NiCro 600B	12153-A: T Ni 6182 B M21 3 (NiCr15Fe6Mn)	A 5.34: ENiCr3T0-4	FM 5	F-No. 43	2/14
63	CEWELD AA NiCro 625	12153-A: T Ni 6625 P M21 2 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.34: ENiCrMo3T0-4	FM 5	F-No. 43	2/14
64	CEWELD AA NiCro 625B	12153-A: T Ni 6625 B M21 3 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.34: ENiCrMo3T0-4	FM 5	F-No. 43	2/14
<b>14. FÜLLDRAHTELEKTRODEN AUF STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (KOBALTBASIS)</b>						
65	CEWELD AA DUR 1	14700: T Co2-55-CGTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-55-CTZ)	A 5.21: ERCCoCr-C UNS W73031	-	F-No. 71	2/14
66	CEWELD AA DUR 6	14700: T Co2-45-CTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-45-CTZ)	A 5.21: ERCCoCr-A UNS W73036	-	F-No. 71	2/14
67	CEWELD AA DUR 12	14700: T Co2-50-CTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-50-CTZ)	A 5.21: ERCCoCr-B UNS W73042	-	F-No. 71	2/15
68	CEWELD AA DUR 21	14700: T Co1-350-CKTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-350-CTZ)	A 5.21: ERCCoCr-E UNS W73041	-	F-No. 71	2/15
<b>15. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN</b>						
69	CEWELD AA FENI	1071: T C Z NiFe-1 M (~DIN 8555 MF NiFe-2)	-	-	-	2/15
70	CEWELD AA NiFe60-40	1071: T C Z NiFe-1 M	-	-	-	2/15
71	CEWELD AA NiFe36	1071: T C Z NiFe-1	A 5.15: E NiFe-Cl	-	-	2/15
<b>16. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN (KALTVERFESTIGEND)</b>						
72	CEWELD OA MnCr	14700: T Fe9 (DIN 8555 MF 7-250-KNP)	-	-	-	2/15
73	CEWELD OA Mn14	14700: T Fe9 (DIN 8555 MF 7-200-KNP)	-	-	-	2/15
<b>17. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>						
74	CEWELD OA 350	14700: T Fe3 (DIN 8555 MF 1-350-ST)	-	-	-	2/15
75	CEWELD OA 400	14700: T ZFe1 (DIN 8555 MF 3-400-ST)	-	-	-	2/15
76	CEWELD AA M37-42	14700: T Fe2 (DIN 8555 MF 1 - GF - 40 GPS)	-	-	-	2/16
77	CEWELD OA 550-VW	14700: T Fe6 (DIN 8555 MF 6-60-PT)	-	-	-	2/16
78	CEWELD AA M57-62	14700: T Fe 2 (DIN 8555 MSG 6 - GF - 60 P)	-	-	-	2/16
<b>18. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCH STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>						
79	CEWELD OA 54 L	14700: T ZFe14 (DIN 8555 MF 10-55-CGT)	-	-	-	2/16
80	CEWELD OA 55 TC	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-60-GP)	-	-	-	2/16
81	CEWELD OA 56 NB	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-55-GP)	-	-	-	2/16
<b>19. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON EXTREM VERSCHLEISSFESTEN SCHICHTEN</b>						
82	CEWELD OA 612	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-GF-55-RP)	-	-	-	2/17
83	CEWELD OA 57-62 Nb	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-GF-60-GP)	-	-	-	2/17
84	CEWELD OA 58	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-60-G)	-	-	-	2/17
85	CEWELD OA 59	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-60-G)	-	-	-	2/17
86	CEWELD OA 59 H	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	-	-	-	2/17
87	CEWELD OA 60-68 B	14700: T Fe13 (DIN 8555 MF 4-GF-65-G)	-	-	-	2/17
88	CEWELD OA 60-70 B	14700: T Z Fe13 (DIN 8555 MF 10-GF-70-G)	-	-	-	2/17
89	CEWELD MA 600 (1.4718)	14700: T Fe 8 (DIN 8555 MF 6-GF-60-G)	-	-	-	2/17
90	CEWELD OA 61	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	-	-	-	2/17
91	CEWELD OA 62	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-70-GRZ)	-	-	-	2/17
92	CEWELD OA 63	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-65-G)	-	-	-	2/18
93	CEWELD OA 63 V	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-65-GZ)	-	-	-	2/18
94	CEWELD OA 63 VWB	14700: TZ Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	-	-	-	2/18
95	CEWELD OA 64	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-65-GZ)	-	-	-	2/18
96	CEWELD OA 67 NiB	14700: T Fe13 (DIN 8555 MF 2-GF-70-G)	-	-	-	2/18
97	CEWELD OA 68 NB	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-70-G)	-	-	-	2/18
<b>20. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBIDLEGIERTEN SCHICHTEN</b>						
98	CEWELD OA WC2 Ni	14700: T Ni20 (DIN 8555 MF 21-GF-55-CGTZ)	-	-	-	2/18
99	CEWELD OA WC2 Fe	14700: T Fe20 (DIN 8555 MF 21-GF-65-GZ)	-	-	-	2/18
<b>21. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR AUFTRAGSSCHWEISSEN MIT ROSTFREIER LEGIERUNG</b>						
100	CEWELD AA 410	14700: T Fe7	A 5.22: E410T0-4	-	-	2/19
101	CEWELD AA 410 NiMo	14700: T Fe7	A 5.22: E410NiMoT0-4	-	-	2/19
102	CEWELD OA 410 NiMo	14700: T Fe7	A 5.22: E410NiMoT0-3	-	-	2/19

2



## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>1. METALLPULVER FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG -LEGIERTE STÄHLE</b>				
CEWELD AA M400	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 17632-A: T 42 4 M M21 1 H5 A 5.18: E70C-6M H4 A 5.36: E71T15-M21A8-CS1-H4	T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 24% I ~ 70J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015	<b>AA M400</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> für <b>hochproduktives</b> Schweißen, der sowohl im <b>Kurz- als auch im Sprühlichtbogenbereich</b> hervorragende Eigenschaften bietet. Ausgezeichnete Wiederzündigenschaften daher besonders gut <b>geeignet für Roboteranwendungen</b> mit hoher Abschmelzleistung. <b>Hervorragende Spaltüberbrückung</b> beim Wurzelschweißen. Großer Spannungseinstellbereich von <b>14 bis 32 Volt</b> . Ausgezeichnete Kerbschlagwerte. <b>CTOD</b> getestet <b>bis -20 °C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
CEWELD AA M460	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 17632-A: T 46 6 M M21 1 H5 A 5.18: E70C-6M H4 A 5.36: E81T15-M21A8-CS1-H4	T 550-680 MPa Y > 460 MPa E > 24% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015	<b>AA M460</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen nahezu ohne Spritzer</b> . Hervorragend geeignet für den Einsatz in <b>automatisierten Schweißanwendungen</b> wie z.B. Orbital-MAG oder Roboterschweißen. Er bietet eine <b>große Bandbreite an Zulassungen</b> . Dies ermöglicht, mit nur einem Draht mehrere Anwendungen bis zu <b>460 MPa</b> Streckgrenzen Stählen abzudecken. <b>AA M460</b> kann auch für Konstruktionen verwendet werden, die nach dem Schweißen <b>wärmebehandelt werden</b> müssen, und bietet immer noch sehr gute mechanische Gütewerte, der <b>Klasse 5Y46</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>CTOD-geprüft bei -20°C</b>
CEWELD AA M500	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 17632-A: T 50 6 Ni1 M M21 1 H5 A 5.28: E80C-Ni1 H4 A 5.36: E81T15-M21A8-Ni1-H4	T 550-720 MPa Y > 500 MPa E > 24% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9	<b>AA M500</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen, nahezu ohne Spritzer</b> . Hervorragend geeignet für den Einsatz in <b>automatisierten Schweißanwendungen</b> wie z.B. Orbital-MAG oder Roboterschweißen. Er liefert ein Schweißgut mit <b>&lt; 1% Nickel</b> , um die <b>NACE</b> -Anforderungen zu erfüllen. Stählen mit einer Streckgrenze von <b>500 MPa</b> werden abgedeckt. <b>AA M500</b> kann auch für Konstruktionen verwendet werden, die nach dem Schweißen <b>wärmebehandelt werden</b> müssen, und bietet dennoch mechanische Eigenschaften, der <b>Klasse 5Y46</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung
CEWELD AA M550	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 55 6 Mn2,5Ni M M21 1 H5 A 5.36: E91T15-M21A8-K7-H4	T 640-820 MPa Y > 550 MPa E > 24% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 2,2	<b>AA M550</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen nahezu ohne Spritzer</b> . Hervorragend geeignet für den Einsatz in <b>automatisierten Schweißanwendungen</b> wie z.B. Orbital-MAG oder Roboterschweißen. Dieser Draht bietet ein Schweißgut mit <b>&gt; 2% Nickel</b> , um zuverlässige Kerbschlagwerte bis zu <b>-60 °C</b> zu bieten. <b>Ceweld AA M550</b> wird zum Schweißen von Stählen mit einer Streckgrenze von <b>550 MPa</b> verwendet. Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung
CEWELD AA M550 SR	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 55 6 1NiMo M M 1 H5 A 5.28: E90C-K3M H4 A 5.36: E90C-K3M H4	T 640-820 MPa Y > 550 MPa E ~ 20% I ~ 60J (-60 °C) <b>nach PWHT</b> T 620-720 MPa Y > 540 MPa E > 20% I ~ 50J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9 Mo < 0,45	<b>AA M550 SR</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen nahezu ohne Spritzer</b> . Hervorragend geeignet für den Einsatz in automatisierten Schweißanwendungen wie z.B. Orbital-MAG oder Roboterschweißen. Dieser Draht bietet ein Schweißgut mit <b>&lt; 1% Nickel</b> mit sehr guten Kerbschlagwerten bis zu <b>-60 °C</b> . <b>AA M550 SR</b> wird zum Schweißen von Stählen mit einer Streckgrenze von <b>550 MPa</b> auch <b>nach PWHT</b> verwendet. Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
CEWELD AA M690	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo M M21 1 H5 A 5.28: E110 C-K4M H4 A 5.36: E111T15-M21A8-K4-H4	T 770-940 MPa Y > 690 MPa E > 18% I ~ 80J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,4 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 0,5 Ni ~ 2,2 Mo ~ 0,5	<b>AA M690</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>rissbeständigem Schweißgut</b> mit sehr niedrigem Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3ml/100g</b> . Daher geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung von <b>hochfesten und kaltzähen Feinkornbaustählen</b> . <b>Hervorragende Schweißigenschaften</b> sowohl für Kurz- als auch Sprühlichtbogen. <b>Hohe Abschmelzleistung</b> und geringes Zwischenreinigen erforderlich mit sehr geringen Spritzerverluste. <b>Hervorragende Benetzungseigenschaften im Vergleich zu Massivdrähten</b> , was zu einem <b>größeren Parameterbereich</b> und damit zu einer höheren Einschaltdauer für den Schweißer führt.
CEWELD AA M960	9606-1: FM2 Sect IX QW-432 : F-No. 6 18276-A: T 89 4 Mn2NiCrMo M M21 1 H5 A 5.28: ~E120 C-K4 H4 A 5.36 E131T15-M21A4-K4-H4	T 940-1040 MPa Y ~ 960 MPa E > 17% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,4 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 2,6 Mo ~ 0,6	<b>AA M960</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , mit hervorragenden Wiederzündigenschaften. Geeignet für Roboteranwendungen. Anwendbar <b>sowohl für Kurz- als auch für Sprühlichtbogen</b> . Hervorragende Spaltüberbrückung beim Wurzelschweißen. Hocheffizienter Typ für die wirtschaftliche Verarbeitung von <b>hochfesten Feinkornbaustählen bis zu 1100 MPa Streckgrenze</b> . Stabile mechanische Eigenschaften bis zu einer Wärmeeinbringung von <b>max.10 kJ/cm</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.



## FÜLLDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 2. METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE

<b>CEWELD</b> <b>AA MMo</b>	<b>9606-1:</b> FM3 <b>Sect IX QW-432 :</b> F-No. 6 <b>17634-A:</b> T Mo M M21 1 H5 <b>A 5.28:</b> E80C-G H4 <b>A 5.36:</b> E81T15-M21P4-A1-H4	T 550-690 MPa Y > 470 MPa E > 24% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Mo ~ 0,5	<b>AA MMo</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , mit hervorragenden Wiederzündeeigenschaften. Geeignet für Roboteranwendungen. Anwendbar sowohl für <b>Kurz- als auch für Sprühlichtbogen</b> . Hervorragende Spaltüberbrückungseigenschaften für das Wurzelschweißen. Hocheffizienter Typ für wirtschaftliche Produktion auf <b>hitzebeständigen Mo-Stählen bis zu 500 °C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: 15Mo3, 16Mo3, ASTM A106 Gr. A-B-C, A 204 Gr. A - C</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA M CrMo1</b>	<b>9606-1:</b> FM3 <b>Sect IX QW-432 :</b> F-No. 6 <b>17634-A:</b> T CrMo1 M M21 1 H5 <b>A 5.28:</b> E80C-B2 H4 <b>A 5.36:</b> E81T15-M21P4-B2-H4	T 550-740 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,3 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 1,1 Mo ~ 0,5	<b>AA M CrMo1</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , mit hervorragenden Wiederzündeeigenschaften. Geeignet für Roboteranwendungen. Anwendbar sowohl für Kurz- als auch für Sprühlichtbogen. Hervorragende Spaltüberbrückungseigenschaften für das Wurzelschweißen. Hocheffizienter Typ für das wirtschaftliche Schweißen von <b>CrMo-Stählen bis zu 550 °C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: 13CrMo44, 13CrMo4-5, A 387 Gr. 11-12, 24CrMo5, GS 17CrMo55, GS 22CrMo54, G 17CrMo5-5, G22CrMo5-4</b>

## 3. METALLPULVER FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE

<b>CEWELD</b> <b>AA M Corten</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432 :</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 5 Z M M21 1 H5 A <b>5.28:</b> E80 C-W2-H4 <b>A 5.36:</b> E81T15-M21A4-W2-H4	T 550-680 MPa Y > 470 MPa E > 22% I ~ 70J (-50 °C)	C ~ 0,05 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,7 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 0,7 Cu ~ 0,5	<b>AA M Corten</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , mit hervorragenden Wiederzündeeigenschaften. Hervorragend geeignet für den Einsatz in automatisierten Schweißanwendungen wie z.B. Orbital-MAG oder Roboterschweißen. Dieser Draht bietet ein Schweißgut mit <b>ca.0,7% Ni und 0,5% Cu</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: S235JRW-S460JRW, WTS 37, WTS 52, Corten A, B, C, Patinax 37, RBH 35, Acor 37, Acor 50, HSB 51, HSB 55 C, 1.8962, 1.8963, 1.8965, 1.8960</b>
-------------------------------------	--	---	--	---

## 4. RUTIL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE

<b>CEWELD</b> <b>AA R400</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 42 4 P M21 1 H5 <b>A 5.20:</b> E71T-1M -J H4 <b>A 5.36:</b> E71T1-M21A4-CS1-H4	T 500-640 MPa Y ~ 460 MPa E > 22% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015	<b>AA R400</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen</b> nahezu ohne Spritzer. Hervorragende Schweißbadbeherrschung mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> , hervorragendes Schweißen in <b>allen Position</b> auch bei <b>höheren Strömen</b> , empfohlen für den Schiffbau. Besonders geeignet für <b>Allpositionsschweißen auf keramischer Schweißbadsicherung</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
<b>CEWELD</b> <b>AA R460</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 4 P M21 1 H5 T 46 2 P C1 1 H5 <b>A 5.20:</b> E71T-1M /1C-J H4 <b>A 5.36:</b> E71T1-M21A4-CS1-H4 E71T1-1CA0-CS1-H4	<b>M21</b> T 530-680 MPa Y ~ 480 MPa E > 22% I ~ 70J (-40 °C) <b>CO2</b> T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I ~ 70J (-20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015	<b>AA R460</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen</b> nahezu ohne Spritzer. Hervorragende Schweißbadbeherrschung mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> , hervorragendes Schweißen in allen Position auch bei höheren Strömen. Einsatztemperatur bis zu <b>-40°C</b> . Besonders geeignet für <b>MAG-Orbitalschweißen (&lt; 355MPa)</b> und <b>Allpositionsschweißen auf keramischer Unterlage</b> . Extrem niedrige Spritzerverluste, <b>einfache Schlackenentfernung</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
<b>CEWELD</b> <b>AA R460 LT</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 6 P M21 1 H5 T 46 4 P C1 1 H5 <b>A 5.20:</b> E71T-1M /1C-J H4 <b>A 5.36:</b> E71T1-M21A8-CS1-H4 E71T1-1CA4-CS1-H4	<b>M21</b> T 530-680 MPa Y ~ 460 MPa E > 22% I ~ 70J (-60 °C) <b>CO2</b> T 530-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 70J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015 Ni < 0,5	<b>AA R460 LT</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen</b> nahezu ohne Spritzer. Hervorragende Schweißbadbeherrschung mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> , hervorragendes Schweißen in allen Position auch bei höheren Strömen. Einsatztemperatur bis zu <b>-60°C</b> . Besonders geeignet für <b>MAG-Orbitalschweißen (&lt; 355MPa)</b> und <b>Allpositionsschweißen auf keramischer Schweißbadsicherung</b> . Extrem niedriger Spritzerverlust, <b>einfache Schlackenentfernung</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
<b>CEWELD</b> <b>AA R500</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 50 6 1Ni P M21 1 H5 T 46 4 1Ni P C1 1 H5 <b>A 5.29:</b> E81T1-Ni1M-J H4 <b>A 5.36:</b> E81T1-M21A8-Ni1-H4 E81T1-C1A4-Ni1-H4	<b>M21</b> T 560-720 MPa Y > 500 MPa E > 22% I ~ 70J (-60 °C) <b>CO2</b> T 530-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 70J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9	<b>AA R500</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>stabilem Lichtbogen</b> nahezu ohne Spritzer. Hervorragende Schweißbadbeherrschung mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> , hervorragendes Schweißen in allen Position auch bei höheren Strömen. Einsatztemperatur bis zu <b>-60°C</b> . Besonders geeignet für <b>MAG-Orbitalschweißen (&lt; 420MPa)</b> und <b>Allpositionsschweißen auf keramischer Schweißbadsicherung</b> . Extrem niedrige Spritzerverluste, <b>einfache Schlackenentfernung</b> . <b>CTOD-geprüft bei -20°C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.

2

## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>CEWELD AA R500 SR</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 50 6 1Ni P M21 1 H5 <b>A 5.29:</b> E81T1-Ni1M-J H4 <b>A 5.36:</b> E81T1-M21A8-Ni1-H4	T 560-720 MPa Y > 500 MPa E > 22% I ~ 70J (-60 °C) <b>nach PWHT</b> T 530-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 50J (-60 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9	<b>AA R500 SR</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> und verfügt über <b>ausgezeichnete Modellierfähigkeit</b> , daher ausgezeichnetes Zwangslagenschweißen in <b>allen Positionen</b> bei hoher Stromstärke. <b>Bis -60°C</b> werden sehr gute Kerbschlagzähigkeitswerte auch <b>bei sehr guten PWHT-Ergebnissen</b> erreicht. Besonders geeignet für das Schweißen auf <b>keramischer Schweißbadsicherung</b> in allen Positionen. Geringe Spritzerverluste, leicht entfernbar Schlacke. <b>CTOD-geprüft bis -20°C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
<b>CEWELD AA R500 PIPE</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 50 4 Mn1Ni P M21 1 H5 <b>18275-A</b> (T 55 4 Mn1Ni P M21 1 H5) <b>A 5.36:</b> E81T1-M21A4-Ni1-H4 (E91T1-M21A8-Ni1-H4)	T 560-720 MPa Y > 540 MPa E ~ 20% I ~ 90J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9	<b>AA R500 PIPE</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit <b>sehr guter Modellierbarkeit</b> , daher <b>ausgezeichnetes Allpositionsschweißen</b> mit höheren Strömen. Für den Einsatz <b>bis -40°C</b> . Besonders geeignet für das <b>MAG-Orbitalschweißen (&lt; 500MPa)</b> und für das Schweißen auf Keramik in allen Positionen, <b>hergestellt für das Schweißen mit hoher Wärmeeinbringung</b> . Geringe Spritzerverluste und <b>bemerkenswert einfache Schlackenentfernung</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. (T 55 4 Mn1Ni B M21 1 H5 und E91T1-M21A8-Ni1-H4 mit < 1,5 KJ/mm)
<b>CEWELD AA R690</b>	<b>9606-1:</b> FM2 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>18276-A:</b> T 69 6 Z P M21 1 H5 <b>A 5.28:</b> E 110 C-K4 H4 <b>A 5.36:</b> E111T1-M21A4-G-H4	T 770-940 MPa Y > 690 MPa E > 18% I ~ 80J (-40 °C) I ~ 50J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,4 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 2,2 Mo ~ 0,5	<b>AA R690</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit bemerkenswert <b>rissicherem Schweißgut</b> . <b>Hervorragende Modellierfähigkeit</b> , daher ausgezeichnetes Positionsschweißen. Besonders gut geeignet für den Offshore-Bereich und für das Schweißen auf <b>Keramik in allen Positionen</b> . Betriebstemperatur <b>bis -60°C</b> . Geringer Spritzerverlust, <b>gute Schlackenentfernung</b> . Stabile mechanische Gütewerte bis zu einem Wärmeeintrag von <b>E&lt; 12 kJ/cm</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>CTOD getestet bis -20°C</b> .
<b>5. RUTIL-FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD AA R Mo</b>	<b>9606-1:</b> FM3 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17634-A:</b> T MoL P M21 1 H5 <b>A 5.29:</b> E81T1-A1M H4 <b>A 5.36:</b> E81T1-M21PY-A1-H4	T 550-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 50J (+20 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Mo ~ 0,5	<b>AA R Mo</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit <b>ausgezeichneter Schweißbadhandhabung</b> und hervorragendem Schweißen in Zwangslagen. Besonders geeignet für MAG-Orbitalschweißen und <b>Allpositionsschweißen</b> auf keramischer Unterlagen. Geringe Spritzerverluste, einfache Schlackenentfernung. Entwickelt für das wirtschaftliche <b>Schweißen von Mo-Stählen bis zu 500 °C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: 15Mo3, 16Mo3, A 204 Gr. A - C, ASTM A106 Gr. A-B-C</b>
<b>CEWELD AA R CrMo1</b>	<b>9606-1:</b> FM3 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17634-A:</b> T CrMo1 P M21 1 H5 <b>A 5.29:</b> E81T1-B2M H4 <b>A 5.36:</b> E81T1-M21PY-B2-H4	T 550-740 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,3 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 1,1 Mo ~ 0,5	<b>AA R CrMo1</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> mit <b>ausgezeichneter Schweißbadhandhabung</b> und hervorragendem Schweißen in Zwangslagen. Besonders geeignet für Allpositionsschweißen auf keramischer Unterlage. Geringe Spritzerverluste, einfache Schlackenentfernung. <b>Entwickelt zum wirtschaftlichen Schweißen von CrMo-Stählen bis 550 °C</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: 13CrMo44, 13CrMo4-5, A 387 Gr. 11-12, 24CrMo5, GS 17CrMo55, GS 22CrMo54, G 17CrMo5-5, G22CrMo5-4</b>
<b>6. RUTIL-FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD AA R Corten</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 5 Z P M21 H5 <b>A 5.29:</b> E81T1-G H4 <b>A 5.36:</b> E81T1-M21 A4-G-H4	T 530-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 70J (-50 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 1,2 Cu ~ 0,5	<b>AA R Corten</b> ist ein <b>nahtloser Rutil-Fülldraht</b> , der sich durch eine <b>ausgezeichnete Schweißbadhandhabung</b> mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> auszeichnet und auch bei höheren Strömen ein hervorragendes Zwangslagenschweißen ermöglicht. Dieser Draht bietet ein <b>Schweißgut mit mehr als 1% Nickel und 0,5% Cu</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>HD&lt;3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch: S235JRW-S460JRW,WTSSt 37, WTSSt 52, COR-TEN A, B, C, Patinax 37, RBH 35, Acor 37, Acor 50, HSB 51, HSB 55 C, 1.8962, 1.8963, 1.8965, 1.8960</b>
<b>7. BASISCHE-FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE</b>				
<b>CEWELD AA B460</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 6 B M21 3 H5 T 42 4 B C1 3 H5 <b>A 5.20:</b> E70T5-M / 1C-J H4 <b>A 5.36:</b> E71T5-M21 A8-CS1-H4 E71T5-1C-A4-CS1-H4	<b>M21</b> T 530-680 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 70J (-60 °C) <b>CO2</b> T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I ~ 70J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,5 P < 0,015 S < 0,015	<b>AA B460</b> ist ein <b>nahtloser basischer Fülldraht</b> mit absolut <b>rissbeständigem</b> Schweißgut, das durch das <b>basische Schlackensystem</b> geprägt wird. <b>Hohe mechanische Eigenschaften</b> auch beim Einseiten-Schweißen auf Keramik. Röntgensichere Nähte mit geringem Spritzerverluste. Geeignet für <b>Stähle mit hohem Kohlenstoffgehalt und zum Schweißen kritischer Mischverbindungen</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H &lt; 3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. Metallurgisch idealer Schweißzusatz für <b>Reparatur- und Produktionsschweißen</b> sowie für <b>Pufferschichten</b> .
<b>CEWELD AA B500</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 50 6 1Ni B M21 1 H5 <b>A 5.29:</b> E 80T5-Ni1-J H4 <b>A 5.36:</b> E80T5-M21A8-Ni1-H4 E80T5-C1A4-Ni1-H4	T 560-720 MPa Y > 500 MPa E > 20% I ~ 80J (-60 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Ni ~ 0,9	<b>AA B500</b> ist ein <b>nahtloser hochbasischer Fülldraht</b> für <b>extreme Offshore-Anforderungen</b> bei Temperaturen <b>bis -60°C</b> . Hervorragende Schweißseigenschaften. Daher geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung von <b>hochfesten, niedrigwarmfesten Feinkornbaustählen</b> mit Streckgrenze <b>&lt; 500 MPa</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H &lt; 3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung

## FÜLLDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD AA B550	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 55 6 1NiMo B M21 1 H5 A 5.29: E80T5-K1M-J H4 A 5.36: E80T5-M21A4-K1-H4	T 640-820 MPa Y > 550 MPa E ~ 20% I ~ 80J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,4 P < 0,01 S < 0,01 Ni ~ 1,1 Mo ~ 0,3	AA B550 ist ein <b>nahtloser hochbasischer Fülldraht</b> für <b>extreme Anforderungen</b> bei Temperaturen bis zu <b>-60°C</b> . Hervorragende Schweißseigenschaften. Streckgrenze < <b>550 MPa</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H &lt; 3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Typisch für: 15NiCuMoNb5, 17MnMoV53, (WB36) 20MnMoNi4-5</b>
CEWELD AA B690	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo B M21 3 H5 A 5.29: E110T5-K4M H4 A 5.36: E110T5-M21A8-K4-H4	T 770-940 MPa Y > 690 MPa E > 18% I ~ 75J (-60 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,4 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 2,2 Mo ~ 0,5	AA B690 ist ein <b>nahtloser hochbasischer Fülldraht</b> , der ein <b>absolut rissbeständiges</b> , durch die hochbasische Schlacke geprägtes Schweißgut bietet. Daher geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung von <b>hochfesten Feinkornbaustählen mit Streckgrenzen &gt; 690 MPa</b> . Röntgensicheres Schweißgut mit geringen Spritzerverluste. <b>Stabile mechanische Eigenschaften des Schweißgutes</b> auch bei hoher Wärmeeinbringung bis <b>18 kJ/cm</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H &lt; 3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung.
CEWELD AA B960	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 18276-A: T 89 4 Mn 2Ni1CrMo B M21 3 H5 A 5.36: E130T5-M21A4-K4-H4	T 940-1180 MPa Y ~ 960 MPa E ~ 16% I ~ 47J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,4 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 2,2 Mo ~ 0,5	AA B960 ist ein <b>nahtloser hochbasischer Fülldraht</b> , der ein <b>absolut rissbeständiges</b> , durch die <b>hochbasische Schlacke</b> geprägtes Schweißgut bietet. Daher geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung von <b>hochfesten Feinkornbaustählen mit Streckgrenzen &gt; 960 MPa</b> . Röntgensicheres Schweißgut mit geringe Spritzerverluste. <b>Stabile mechanische Eigenschaften</b> des Schweißgutes auch bei hoher Wärmeeinbringung bis <b>15 kJ/cm</b> . Niedriger Wasserstoffgehalt <b>H &lt; 3 ml/100g</b> auch nach langer Lagerung. <b>Nach PWHT Streckgrenze &lt; 690 MPa</b> <b>Typisch für: 25CrMo4, 34CrMo4, 42CrMo4, 28NiCrMo44</b>
<b>8. BASISCHE-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR WARMFESTE STÄHLE</b>				
CEWELD AA B Mo	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 17634-A: T Mo B M21 3 H5 A 5.29: E80T5-G H4 A 5.36: E80T5-M21P4-A1-H4	AW und SR T 550-690 MPa Y > 460 MPa E > 24% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,7 P < 0,015 S < 0,015 Mo ~ 0,5	AA B Mo ist eine <b>nahtlose basische Fülldrahtelektrode</b> mit <b>ausgezeichneter Schweißbadbeherrschung</b> , geringe Spritzerverluste und einfacher Schlackenenfernung. Geeignet zum wirtschaftlichen Schweißen von <b>Mo-Stählen bis zu 500 °C</b> . Aufgrund des nahtlosen Produktionsprozesses liegt der Wasserstoffgehalt auch nach langer Lagerung <b>HD&lt;3ml/100g</b> Schweißgut. <b>Typisch für: 15Mo3, 16Mo3 typisch, A 204 Gr. A - C, ASTM A106 Gr. A-B-C</b>
CEWELD AA B CrMo1	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 17634-A: T CrMo1 B M21 3 H5 A 5.29: E80T5-B2M H4 A 5.36: E80T5-M21PY-B2-H4	AW und SR T 550-740 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,3 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 1,1 Mo ~ 0,5	AA B CrMo1 ist eine <b>nahtlose basische Fülldrahtelektrode</b> mit ausgezeichneter Schweißbadhandhabung. Geringe Spritzerverluste, <b>einfache Schlackenenfernung</b> . Geeignet zum wirtschaftlichen Schweißen von <b>CrMo1-Stählen bis 550 °C</b> . Aufgrund des nahtlosen Herstellungsprozesses liegt der Wasserstoffgehalt auch nach langer Lagerung unter <b>HD&lt;3ml/100g</b> Schweißgut. <b>Typisch für: 13CrMo44, 13CrMo4-5, A 387 Gr. 11-12, 24CrMo5, GS 17CrMo55, GS 22CrMo54, G 17CrMo5-5, G22CrMo5-4</b>
CEWELD AA B CrMo2	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 17634-A: T CrMo2 B M21 3 H5 A 5.29: E90T5-B3M H4 A 5.36: E90T5-M21PY-B3-H4	SR T 620-780 MPa Y > 540 MPa E > 18% I ~ 50J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,3 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 2,5 Mo ~ 1,0	AA B CrMo2 ist eine <b>nahtlose basische Fülldrahtelektrode</b> mit ausgezeichneter Schweißbadhandhabung. Geringe Spritzerverluste, <b>einfache Schlackenenfernung</b> . Geeignet zum wirtschaftlichen Schweißen von <b>CrMo2-Stählen bis 550 °C</b> . Aufgrund des nahtlosen Herstellungsprozesses liegt der Wasserstoffgehalt auch nach langer Lagerung unter <b>HD&lt;3ml/100g</b> Schweißgut. <b>Typisch für: 10CrMo9-10, 10CrSiMoV7, 12CrMo9-10, A 387, CrMo2</b>
CEWELD AA B CrMo1V	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 17634-A: T CrMo1 B M21 3 H5 A 5.29: E80T5-B2M H4 A 5.36: E80T5-M21PY-B2-H4	SR T 650-780 MPa Y > 500 MPa E > 15% I ~ 50J (+20 °C)	C < 0,10 Mn ~ 0,9 Si ~ 0,3 P < 0,015 S < 0,015 Cr ~ 1,1 Mo ~ 1,2 V ~ 0,25	AA BCrMo1V ist eine <b>nahtlose basische Fülldrahtelektrode</b> mit ausgezeichneter Schweißbadhandhabung. Geringe Spritzerverluste, einfache Schlackenenfernung. Extrem rissbeständig. Geeignet zum wirtschaftlichen Schweißen von <b>CrMo1V-Stählen bis 550 °C</b> . Aufgrund des nahtlosen Herstellungsprozesses liegt der Wasserstoffgehalt auch nach langer Lagerung unter <b>HD&lt;3ml/100g</b> Schweißgut. <b>Typisch für: GS-17CrMoV 5 11, 21CrMoV 5 11</b>

2

## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

### 9. BASISCHE-FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR WETTER-BESTÄNDIGE / -FESTE STÄHLE

<b>CEWELD</b> <b>AA B Corten</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 46 2 Z B M21 H5 <b>A 5.29:</b> E80T5-G H4 <b>A 5.36:</b> E80T5-M21 A4-G-H4	T 550-680 MPa Y > 470 MPa E > 22% l ~ 70J (-40 °C)	C < 0,05 Mn ~ 1,5 Si ~ 0,7 P < 0,01 S < 0,01 Cr ~ 0,5 Ni ~ 1,2 Cu ~ 0,5	<b>AA B Corten</b> ist eine <b>nahtlose basische Fülldrahtelektrode</b> mit ausgezeichneter Schweißbadhandhabung. Dieser Draht bietet ein Schweißgut mit mehr als <b>1% Nickel und 0,5% Cu</b> . Aufgrund des nahtlosen Herstellungsprozesses liegt der Wasserstoffgehalt auch nach langer Lagerung unter <b>HD&lt;3ml/100g</b> Schweißgut.
-------------------------------------	---	---	--	---

### 10. SELBSTSCHÜTZENDE FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR UN- UND NIEDRIG LEGIERTE STÄHLE

<b>CEWELD</b> <b>OA S-71-TGS</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 42 Z W N 1 H15 <b>A 5.20:</b> E 71T-GS	T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 20%	C < 0,15 Mn ~ 0,9 Si ~ 0,4 P < 0,015 S < 0,015 Al ~ 1,4	<b>OA S-71-TGS</b> kann für das <b>Schweißen im Freien</b> verwendet werden und ist für <b>alte und rostige Grundwerkstoffe</b> geeignet, hat <b>gute mechanische Eigenschaften</b> und einen stabilen Lichtbogen zum Schweißen in <b>allen Positionen ohne Schutzgas</b> .
<b>CEWELD</b> <b>OA S-71-T8</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 42 2 W N 2 H10 <b>A 5.20:</b> E 71 T-8JD H8	T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% l ~ 75J (-20 °C)	C < 0,19 Mn ~ 0,55 Si ~ 0,2 P < 0,009 S < 0,009 Al ~ 0,6	<b>OA S-71-T8</b> ist in der Lage, mit hohen Strömen <b>alle Position</b> zu schweißen und bietet einen <b>geringen Wasserstoffgehalt</b> . Eine <b>ausgezeichnete Schlackentfernung, ohne Schutzgas. Hohe Kerbschlagzähigkeit</b> bei niedrigen Temperaturen kombiniert mit hervorragenden mechanischen Eigenschaften innerhalb eines <b>breiten Bereichs von Wärmeeinträgen</b> .
<b>CEWELD</b> <b>OA S-70-T4R</b>	<b>9606-1:</b> FM1 <b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 6 <b>17632-A:</b> T 38 Z W N 3 H15 <b>A 5.20:</b> E 70 T-4	T 470-600 MPa Y > 380 MPa E > 22%	C < 0,2 Mn ~ 0,55 Si ~ 0,2 P < 0,002 S < 0,002 Al ~ 1,3	<b>OA S-70-T4R</b> ist für das Schweißen im <b>Freien vorgesehen</b> , wenn <b>Hochgeschwindigkeitsschweißen</b> erforderlich ist und Schutzgas nicht möglich oder schwierig ist. Geeignet für <b>C-Mn-Stähle wie Schienen</b> , die Herstellung von Maschinen, Stahlkonstruktionen oder die Reparatur von schweren Geräten. Empfohlen für die Stumpfmontage von Schienen und Kreuzungen.



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

11. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR ROSTFREIE STÄHLE				
<b>CEWELD</b> <b>AA M 410</b> <b>NiMo</b>	<b>ISO 17633:</b> T 13 4 / T 410 NiMo <b>A 5.22:</b> E410iMoT0-4	T > 750 MPa Y > 500 MPa E > 15% I ~ 65J (-20 °C) I ~ 55J (-20 °C)  38 -42 HRC	C < 0,06 Mn < 1,5 Si < 1,0 Cr 11 - 14,5 Ni 3,0 - 5,0 Mo 0,4 - 1,0 Nb - Cu < 0,5	<b>AA M 410NiMo</b> ist eine <b>Cr-Ni-Mo-legierte, Metallpulver -Fülldrahtelektrode</b> zum Plattieren Verbindungsschweißen. Er ist <b>Stahlwerkswalzen</b> , thermoschockbeständig und für Francis- und Peltonturbinen geeignet. Wird in Dampfkraftwerken wegen seiner hervorragenden Beständigkeit gegen Kavitation und Spannungsrisskorrosion verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, <b>thermoschockbeständig</b> und hoch hitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Güteklasse CA 6 NM.</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 307</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 18 8 Mn R M21 3 <b>A 5.22:</b> ~ E307T0-G	T > 500 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 40J (-100 °C)	C < 0,20 Mn 4,5 - 7,5 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 7,0 - 10 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 307</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> die für das Schweißen von <b>rostfreiem STÄHLE mit niedrig legierten Stählen</b> (Mischverbindungen), Pufferschichten vor dem Auftragschweißen, Schienenübergänge, Panzerplatten, austenitische Manganstähle und andere <b>schwer schweißbare Stähle geeignet ist.</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 307P</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 18 8 Mn P M21/C1 1 <b>A 5.22:</b> ~E307T1-4 ~E307T1-1	T > 500 MPa Y > 475 MPa E > 25% I ~ 40J (-100 °C)  180 HB Kaltverfestigung 400 HB	C < 0,20 Mn 4,5 - 7,5 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 7,0 - 10 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 307P</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke</b> , geeignet für das <b>Positionsschweißen</b> . Anwendbar für <b>Mischverbindungen und Pufferschichten</b> vor dem Auftragsschweißen, Schienenübergänge, Panzerplatten, austenitische Manganstähle, Auspuffanlagen (Typ 409, 304) und <b>schwer schweißbare Stähle wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7, Werkzeugstähle usw.</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 308L</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 19 9 L R M21/C1 3 <b>A 5.22:</b> E308LT0-4 E308LT0-1	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 30% I ~ 40J (-100 °C)	C < 0,04 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 18 - 21 Ni 9,0 - 11 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 308L</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von rostfreien Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenaussehen. <b>W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452 ; AISI 202, 302, 304L, 304, 305, 321, 347, 304 LN ,ASTM A320 Klasse B8C/D, 302</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 308LP</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 19 9 L P M21 1 <b>A 5.22:</b> E308LT1-4 E308LT1-1	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 30% I ~ 40J (-100 °C)	C < 0,04 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 18 - 21 Ni 9,0 - 11 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 308LP</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke</b> , geeignet für das <b>Positionsschweißen</b> . Rostfreie Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch nicht stabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenaussehen. <b>W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 308H</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 19 9 H R M21 3 <b>A 5.22:</b> E308HT0-4 E308HT0-1	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 30% I ~ 80J (20 °C)	C 0,04-0,08 Mn < 1,0 Si 1,0 - 2,5 Cr 18 - 21 Ni 9,0 - 11 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 308H</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit hohem Kohlenstoffgehalt</b> zum Schweißen von rostfreien Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenaussehen. <b>W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 309L</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 23 12 L R M21 3 <b>A 5.22:</b> E309LT0-1 E309LT0-4	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 55J (20 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 22 - 25 Ni 11 - 14 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 309L</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von <b>Mischverbindungen</b> zwischen Stählen und rostfreien Stählen mit <b>13 bis 18%Cr</b> . Er eignet sich auch zum Schweißen der <b>ersten Lage auf Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt</b> , um eine Plattierungsschicht nach AISI 304 zu erhalten. Pufferschichten vor dem Auftragschweißen, ungleiche Verbindungen zwischen ferritischen und austenitischen Stählen und/oder <b>schwer schweißbare Stähle wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7, Werkzeugstähle, hitzebeständige Stähle usw.</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 309LP</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> T 23 12 L P M21 1 <b>A 5.22:</b> E309LT1-1 E309LT1-4	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 55J (20 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 22 - 25 Ni 11 - 14 Mo 0,3 Cu 0,5	<b>AA 309LP</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke</b> zum <b>Positionsschweißen</b> von <b>Mischverbindungen</b> zwischen Stahl und rostfreien Stählen mit <b>13 bis 18%Cr</b> . Auch geeignet zum Schweißen der ersten Lage auf Stahl mit niedrigem Kohlenstoffgehalt, um eine <b>Plattierungsschicht nach AISI 304 zu erhalten</b> . Pufferschichten vor dem Auftragschweißen, ungleiche Verbindungen zwischen ferritischen und austenitischen Stählen und/oder <b>schwer schweißbare Stähle wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7, Werkzeugstähle, hitzebeständige Stähle usw.</b>
<b>CEWELD</b> <b>AA 309LNb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>17633-A:</b> TZ 23 12 Nb R M21 1 <b>A 5.22:</b> E309LNbT0-1 E309LNbT0-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 50J (20 °C)	C < 0,08 Mn 1,5-2,5 Si < 1,0 Cr 22 - 25 Ni 11 - 14 Mo 0,3 Nb+Ta- 10xC Cu < 0,5	<b>AA 309LNb</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht zum Positionsschweißen</b> von Mischverbindungen zwischen Stählen und rostfreien Stählen mit <b>13 bis 18%Cr</b> . <b>Plattieren von unlegierten und niedrig legierten Stählen</b> in Offshore- und/oder Chemieanlagen, falls AISI 347 oder AISI 321 als Plattier -Schicht erforderlich ist.

## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD AA 309LMo	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 23 12 2 L R C1/M21 3 A 5.22: E309LMoT0-1 E309LMoT0-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 50J (-20 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 22 - 25 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0 Cu 0,5	<b>AA 309LMo</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> , die einen <b>stabilen, spritzerfreien Lichtbogen</b> mit einer blanken und glatten <b>Schweißoberfläche</b> erzeugt. Leicht entfernbarer Schlacke. Das Schweißgut weist einen <b>niedrigen Kohlenstoffgehalt</b> und etwa <b>23%Cr-13%Ni-2,3%Mo</b> auf. <b>AA 309LMo</b> wird für das <b>Auftragschweißen</b> empfohlen, um ein Schweißgut nach AISI 316 in einer Lage auf Baustahl zu erhalten. <b>W.Nr.: 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580</b>
CEWELD AA 309LMoP	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 23 12 2 L R C1/M21 1 A 5.22: E309LMoT1-1 E309LMoT1-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 70J (-40 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 22 - 25 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0 Cu 0,5	<b>AA 309 LMoP</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke zum Positionsschweißen</b> . Er hat einen <b>stabile, spritzerfreie Lichtbogen</b> erzeugen blanke, glatte Schweißnahtoberflächen und <b>selbstlösende Schlacke</b> . Das Schweißgut weist einen <b>niedrigen Kohlenstoffgehalt</b> und etwa <b>23%Cr-13%Ni-2,3%Mo</b> auf. <b>AA 309LMo</b> wird für das <b>Auftragschweißen</b> empfohlen, um ein AISI 316-Schweißgut in einer Lage auf Baustahl zu erhalten. <b>W.Nr.: 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580</b>
CEWELD AA 310	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 25 20 R C1/M21 3 A 5.22: E310T0-1 E310T0-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 20% I ~ 50J (-20 °C)	C 0,02-0,06 Mn 1,0 - 5,0 Si < 1,2 Cr 23 - 27 Ni 18 - 22 Mo < 0,3 Cu < 0,5	<b>AA 310</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von <b>hitzebeständigen austenitischen Stählen</b> der Typen <b>25% Cr, 20% Ni</b> . <b>AA 310</b> hat aufgrund seines hohen <b>Cr-Gehaltes</b> eine gute allgemeine Oxidationsbeständigkeit, insbesondere bei <b>hohen Temperaturen</b> . Die Legierung ist vollständig austenitisch und daher <b>empfindlich gegen Heißrisse</b> . Einsetzbare rostfreie und hochwarmfeste Stähle: <b>W.Nr.: 1.4826, 1.4828, 1.4835, 1.4837, 1.4840, 1.4841, 1.4845, 1.4846, 1.4847, 1.4848, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762,</b>
CEWELD AA 312	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 29 9 R M21 3 A 5.22: E312T0-4	T > 650 MPa Y > 450 MPa E > 15%	C < 0,15 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 27 - 31 Ni 8,0 - 12 Mo < 0,3 Cu < 0,5	<b>AA 312</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen <b>unbekannter oder schwer schweißbarer Stähle</b> . <b>AA 312</b> bietet hohe Festigkeit mit bemerkenswerter <b>guter Schweißbarkeit</b> und ausgezeichneter <b>Rissbeständigkeit</b> . Rostfreie Stähle, C45, C60, Manganstahl, Federstahl, Pufferschichten <b>25CrMo4, 42CrMo4, 50CrMo4, 42MnV7, 1.7218, 1.7225, 1.7228, 1.5223, AISI 4130, 4140, 4150 HSS (Schnellarbeitsstahl), Stahlguss usw.</b>
CEWELD AA 316L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 19 12 3 L R M21 3 (1) A 5.22: E316LT0-1 E316LT0-4	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 40J (-120 °C)	C < 0,04 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 10 - 13 Mo 2,5 - 3,0 Cu < 0,5	<b>AA 316L</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von <b>18/8/3 CrNiMo-Stählen</b> . Einfache Schlackenentfernung mit hoher Produktivität und einer blanken Schweißnaht ohne Spritzer. <b>AA 316L</b> für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet. Hervorragend geeignet für den Einsatz auf <b>keramischer Unterlage</b> . Röntgensichere Schweißnähte. Bessere Benetzung und Produktivität im Vergleich zu Massivdrähten. <b>W.Nr.: 4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD AA 316LP	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 19 12 3 L P M21 1 A 5.22: E316LT1-1 E316LT1-4	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 40J (-40 °C)	C < 0,04 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 10 - 13 Mo 2,5 - 3,0 Cu < 0,5	<b>AA 316LP</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke zum Positionsschweißen</b> . Vorgesehen zum Schweißen von <b>18/8/3 CrNiMo-Stählen</b> . Einfache Schlackenentfernung mit hoher Produktivität und eine blanke Schweißnaht ohne Spritzer machen <b>AA 316 LP</b> für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet. Hervorragend geeignet für den Einsatz auf keramischer Unterlage. Röntgensichere Schweißnähte. Bessere Benetzung und Produktivität im Vergleich zu Massivdrähten. <b>W.Nr.: 4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD AA 317L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: TZ 19 13 4 L R M21/C1 3 A 5.22: E 317LT0-1 E 317LT0-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 40J (-40 °C)	C < 0,04 Mn 1 - 5 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 12 - 15 Mo 3,0 - 4,5 Cu < 0,5 N 0,08-0,20	<b>AA 317L</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit leicht entfernbarer Schlackenauflage</b> für hochproduktives Schweißen. Weicher Tropfenübergang und <b>stabiler Lichtbogen</b> ohne Spritzerverluste. Ausgezeichnete Schweißgutqualität und Röntgenstrahlentragfähigkeit. <b>W.Nr.: 1.4429, 1.4435, 1.4438, AISI 316L, 316LN, 317LN, 317L</b>
CEWELD AA 318	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: - 17633-A: T 19 12 3 Nb P M21 1	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 60J (0 °C)	C < 0,08 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 17 - 20 Ni 10 - 13 Mo 2,5 - 3,0 Nb+Ta 8xC < 1,1 Cu 0,5	<b>AA 318</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke</b> , die das Schweißen mit hoher Produktivität unterstützt. Entwickelt zum Schweißen von <b>stabilisierten CrNi(N)- und CrNiMo(N)-Typen</b> W.Nr.: 1.4583 X102CrNiMoNb 18 12 316Cb 1.4404, X2CrNiMo 17 12 2, (TP) 316L 1.4401, X4CrNiMo 17 12 2, (TP) 316 1.4571 X6CrNiMo 17 12 2 316 Ti, 1.4580, X6CrNiMoNb 17 12 3, 316Cb 1.4581 G-X5CrNiMoNb 19 11 2, 1.4437 G-X6CrNiMo 18 12, 1.4406, X2CrNiMoN 17 12 3, (TP)316LN
CEWELD AA 347H	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 19 9 Nb P C1/M21 2 A 5.22: E347T1-1 E347T1-4	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,08 Mn < 2,0 Si < 1,2 Cr 18 - 21 Ni 9 - 11 Mo < 0,3 Nb+Ta 8xC < 1,1 Cu 0,5	<b>AA 347H</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht mit schnell erstarrender Schlacke</b> zum Schweißen von nichtrostenden austenitischen Stählen, die <b>Arbeitstemperaturen von bis zu 400°C</b> ausgesetzt sind. Das Schweißgut ist <b>zunderbeständig bis ca. 800°C</b> in normaler Atmosphäre und oxidierenden Gasen. Das Schweißgut ist <b>polierfähig</b> . <b>Gezüge: Austenit mit Delta-Ferrit</b> . <b>AA 347H</b> bietet im Vergleich zu Massivdrähten höhere Produktivität, höhere Abschmelzleistung und verbesserte Benetzungseigenschaften. <b>W.no: 1.4541, 1.4550, 1.4552, 1.4319, 1.4306, 1.4306</b>



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>12. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DUPLEX STÄHLE</b>				
<b>CEWELD AA 2101 (Lean Duplex)</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 23 7 N L P C1/M21 2 A 5.22: ~E2307T1-1 ~E2307T1-4</b>	T > 570 MPa Y > 450 MPa E > 20% I ~ 50J (20°C)	C < 0,04 Mn 0,4 - 1,5 Si < 1,0 Cr 22,5 - 25,5 Ni 6,5 - 10 Mo < 0,8 Cu < 0,5 N 0,1 - 0,2	<b>AA 2101 Lean Duplex</b> ist ein <b>Rutile-Fülldraht</b> , der hervorragende Schweißseigenschaften bietet und <b>speziell für Lean Duplex-Stahl</b> entwickelt wurde. Aufgrund des <b>höheren Mn- und N-Gehaltes</b> des Lean-Duplex-Grundwerkstoffes ändert sich die Schlackenviskosität und damit das Fließverhalten und die <b>Schweißbad ist länger flüssig</b> . Das Ergebnis ist eine <b>sehr glatte Naht</b> . <b>W.Nr.: 1.4164, ASTM 32101, LDX2101</b>
<b>CEWELD AA 2209</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 22 9 3 N L R M21 3 A 5.22: E2209T0-4</b>	T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 20% I ~ 40J (-60°C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 21 - 24 Ni 7,5 - 10,5 Mo 2,5 - 4,0 Cu < 0,5 N 0,08 - 0,2	<b>AA 2209</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von rostfreien <b>Duplex-Stählen</b> in der chemischen Industrie. Der Draht weist einen <b>weichen Tropfenübergang</b> und einen stabilen <b>Lichtbogen ohne Spritzerverluste</b> auf. Duktile Schweißgutqualität und Röntgenstrahlentauglichkeit mit leichter Schlackenenfernung und <b>Ferritnummer 30-50 (FN)</b> . Hervorragend gegen Lochfraß und Spannungskorrosion. <b>PREN über 35 Schweißgut</b> bietet hervorragenden Widerstand gegen Lochfraß. <b>W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583</b>
<b>CEWELD AA 2209P</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 22 9 3 N L P M21 1 A 5.22: E2209T1-4</b>	T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 20% I ~ 40J (-60 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 21 - 24 Ni 7,5 - 10,5 Mo 2,5 - 4,0 Cu < 0,5 N 0,08 - 0,2	<b>AA 2209P</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> zum <b>Positionsschweißen</b> von <b>Duplex-Stählen</b> in der chemischen Industrie. Der Draht weist einen weichen Tropfenübergang und einen stabilen Lichtbogen ohne Spritzerverluste auf. Hohe Produktivität und ausgezeichnete Schweißbarkeit, bessere Benetzungseigenschaften im Vergleich zu Massivdrähten. <b>PREN über 35 Schweißgut</b> bietet hervorragenden Widerstand gegen Lochfraß. <b>W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583</b>
<b>CEWELD AA 2209Pi</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 22 9 3 N L R M21 1 A 5.22: E2209T1-4</b>	T > 700 MPa Y > 600 MPa E > 28% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,04 Mn 0,5 - 2,0 Si < 1,0 Cr 21 - 24 Ni 7,5 - 10 Mo 2,5 - 4,0 N 0,08 - 0,2	<b>AA 2209Pi</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von rostfreien Duplex-Stählen in der chemischen Industrie. Hervorragend geeignet für das <b>Positionsschweißen</b> mit <b>verbesserten Kerbschlagarbeit</b> . Duktile Schweißgutqualität und Schlackenenfernung und <b>Ferritgehalt zwischen 30 und 50 (FN)</b> . Hervorragend geeignet für den Einsatz beim Position- und Handschweißen. Hervorragend gegen Lochfraß und Spannungskorrosion. <b>PREN über 35 Schweißgut</b> bietet hervorragenden Widerstand gegen Lochfraß. <b>W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583</b>
<b>CEWELD AA 2594</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 25 9 4 N L P C1/M21 1 A 5.22: ~E2594 T1-1 ~E2594 T1-4</b>	T > 620 MPa Y > 550 MPa E > 18% I ~ 50J (-20 °C) I ~ 25J (-85 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 24 - 27 Ni 8,0 - 10,5 Mo 2,5 - 4,5 N 0,2 - 0,3	<b>AA 2594</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> mit <b>schnell erstarrender Schlacke</b> zum Schweißen von rostfreien <b>Duplex-Stählen des Typs 25Cr</b> , insbesondere für <b>Super Duplex, PREN &gt; 40</b> . In <b>allen Positionen schweißbar</b> , hohe Produktivität, bessere Benetzungseigenschaften im Vergleich zu Massivdrähten. Ausgezeichnete Schweißgutqualität. <b>Geeignet zum Schweißen: Duplex Typ 2205, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4515, 1.4517, 1.4507 URANUS 52N, SAF 25.07, GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3, (1.4515), GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3-3, (1.4517), 25% Cr Super Duplex-Stähle SAF 25/07, S32750 1.4410 - 25Cr-7Ni-4Mo-0.28N SAF2507, NAS74N, S32760 1. 4501 - 25Cr-7Ni-3.8Mo-0.7Cu-0.7W-0.25N, S32506 - SUS329J4L 25Cr-7Ni-3Mo-0.15N-0.2W NAS64, 1.4507, S31803, S32205.</b>
<b>CEWELD AA 2594M</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 25 9 4 Cu N L M M12 1 A 5.22: E2594 T1-4</b>	T > 620 MPa Y > 550 MPa E > 18% I ~ 35J (-45 °C)	C < 0,04 Mn < 2,5 Si < 1,2 Cr 24 - 27 Ni 8,0 - 10,5 Mo 2,5 - 4,5 Cu 1,0-2,5 N 0,2 - 0,3	<b>AA 2594M</b> ist ein <b>Metallpulver Fülldraht</b> , der zum Schweißen von rostfreien Duplexstählen des <b>Typs 25Cr</b> speziell für die Super-Duplex-Qualität entwickelt wurde. Ausgezeichnete Produktivität, <b>verbesserte Schweißbarkeit</b> , bessere Benetzungseigenschaften im Vergleich zu Massivdrähten. Hervorragende Schweißgutqualität und Röntgenstrahlenbeständigkeit. <b>AA 2594M</b> wird zum Schweißen von <b>Duplex Typ 2205, 1.4460, 1.4462, 1.4463, 1.4515, 1.4517, 1.4507 URANUS 52N, SAF 25.07, GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3, (1.4515), GX 3 CrNiMoCuN 26-6-3-3, (1.4517), 25% Cr Super Duplex-Stähle SAF 25/07, S32750 1.4410 - 25Cr-7Ni-4Mo-0.28N SAF2507, NAS74N, S32760 1. 4501 - 25Cr-7Ni-3.8Mo-0.7Cu-0.7W-0.25N, S32506 - SUS329J4L 25Cr-7Ni-3Mo-0.15N-0.2W NAS64, 1.4507, S31803, S32205</b>
<b>CEWELD AA 904L</b>	<b>9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 17633-A: T 20 25 5 Cu N L P M21 2 A 5.22: ~E385L T0-4</b>	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 61J (-195 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 4,0 Si < 1,0 Cr 19 - 22 Ni 24 - 27 Mo 4,0 - 6,0 Cu 1,0 - 2,0 N 0,1 - 0,2	<b>AA 904L</b> ist ein <b>Rutil-Fülldraht</b> zum Schweißen von Stählen mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung, die zur Herstellung von Geräten und Behältern für die Handhabung von <b>Schwefelsäure</b> und vielen <b>Chlorid haltigen Medien</b> verwendet werden. Dieser Fülldraht kann auch Anwendungen zum <b>Fügen von Werkstoffen des Typs 317L</b> finden, wo eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit in bestimmten Medien erforderlich ist. Um die Neigung zur Rissbildung und Heißrissbildung zu verringern, werden die niedrig schmelzenden Elemente wie Kohlenstoff, Silizium und Phosphor in dieser Legierung auf niedrigere Werte geregelt. <b>W.Nr.: 1.4500, 1.4505, 1.4506, 1.4531, 1.4536, 1.4539, 1.4573, 1.4585, 1.4586, 4 NS N 08904 1.4539, 1.4537, 1. 4519, 1.4505, UNS N08904, S31726, X1NiCrMoCu 25-20-5, X1CrNiMoCuN 25-25-5, X4NiCrMoCuNb 20-18-2, Uranus B6</b>

## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 13. FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR NICKELBASISLEGIERTE STÄHLE

CEWELD AA C-276	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 12153-A: T Ni 6276 P M21 2 (NiCr15Mo15Fe6W4) A 5.34: ENiCrMo4T1-4	T > 690 MPa Y > 400 MPa E > 25% I ~ 90J (-20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C < 0,02 Mn < 1,0 Fe 4,0 - 7,0 Si < 0,2 Cu < 0,5 Ni Rest Co < 2,5 Cr 14,5 - 16,5 Mo 15 - 17 V 0,35 W 3,0 - 4,5	AA C-276 ist ein Rutil-Fülldraht und wird zum Schweißen von <b>Materialien mit ähnlicher Zusammensetzung</b> verwendet. Dieser <b>kohlenstoffarme Nickel-Chrom-Molybdän-Zusatzwerkstoff</b> kann auch für <b>Mischschweißungen zwischen Nickelbasislegierungen und superaustenitischen rostfreien</b> Stählen sowie für Auftrag-schweißungen und Plattierungen an niedrig legierten Stählen verwendet werden. <b>Hastelloy C-276, NiCrMo-Legierungen</b>
CEWELD AA NiCr 600	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 12153-A: T Ni 6182 R M21 3 (NiCr15Fe6Mn) A 5.34: ENiCr3T0-4	T > 550 MPa Y > 360 MPa E > 25% I ~ 128J (-0 °C) I 60J (-196 °C)	C < 0,1 Mn 5,0 - 9,5 Fe < 10,0 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 59 Co < 0,1 Ti < 1,0 Cr 13 - 17 Nb+Ta 1,0 - 2,5	AA NiCr 600 ist ein Rutil-Fülldraht, der zum Schweißen und Plattieren von Nickelbasislegierungen wie <b>Alloy 600</b> oder ähnlichen Werkstoffen entwickelt wurde. Diese Legierung kann auch zum <b>Schweißen von unähnlichen Nickelbasislegierungen</b> untereinander, mit legierten Stählen oder mit rostfreien Stählen verwendet werden. <b>Anwendbar für: Incoloy 800, Inconel 600, 601, K 81340, N06600, N06601, N08800, N08810, X8Ni9, 12Ni19, 10Ni 14, NiCr15Fe, NiCr23Fe, X10NiCrAlTi3220, X10CrNi-MoNb18.12, NiCr20Ti. W.Nr.: 1.5662, 1.5680, 1.5637, 1.4876, 1.4583, 2.4816, 2.4851, 2.4951, 2.4806, Legierung 82, 1.4816, 600L, 800H.</b>
CEWELD AA NiCr 600B	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 12153-A: T Ni 6182 B M21 3 (NiCr15Fe6Mn) A 5.34: ENiCr3T0-4	T > 550 MPa Y > 360 MPa E > 25% I ~ 90J (-196 °C)	C < 0,1 Mn 5,0 - 9,5 Fe < 10,0 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 59 Co < 0,1 Ti < 1,0 Cr 13 - 17 Nb+Ta 1,0 - 2,5	AA NiCr 600B ist ein <b>basischer Fülldraht</b> , der zum Schweißen und Plattieren von Nickelbasislegierungen wie <b>Alloy 600</b> oder ähnlichen Werkstoffen entwickelt wurde. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von <b>unähnlichen Nickelbasislegierungen</b> untereinander, mit legierten Stählen oder mit rostfreien Stählen verwendet werden. <b>AA NiCr 600B</b> kann auch für <b>schwer schweißbare Stähle</b> verwendet werden. <b>Anwendbar für: Incoloy 800, Inconel 600, 601, K 81340, N06600, N06601, N08800, N08810, X8Ni9, 12Ni19, 10Ni 14, NiCr15Fe, NiCr23Fe, X10NiCrAlTi3220, X10CrNi-MoNb18.12, NiCr20Ti. W.Nr.: 1.5662, 1.5680, 1.5637, 1.4876, 1.4583, 2.4816, 2.4851, 2.4951, 2.4806, Legierung 82, 1.4816, 600L, 800H.</b>
CEWELD AA NiCr 625	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 12153-A: T Ni 6625 P M21 2 (NiCr22Mo9Nb) A 5.34: E NiCrMo3T1-4	T > 690 MPa Y > 420 MPa E > 25% I ~ 110J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C < 0,1 Mn < 0,5 Fe < 5,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 58 Co < 0,1 Ti < 0,40 Cr 20 - 23 Nb+Ta 3,15 - 4,15 Mo 8,0 - 10	AA NiCr 625 ist ein Rutil-Fülldraht, der zum Schweißen und Plattieren von <b>Nickelbasislegierungen wie Inconel 625</b> oder ähnlichen Werkstoffen entwickelt wurde. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von <b>unähnlichen Nickelbasislegierungen untereinander</b> , mit legierten Stählen, mit rostfreien Stählen und zum <b>Verbinden von 9% Nickel-Stählen</b> verwendet werden. <b>X10NiCrAlTi, 32-20H, 32-21, X8 Ni9, ASTM A 533 Gr1, 800H, Sanicro 28, 254SMo, Inconel 625, UNS : N08926, N08825, N06625, N08020. DIN : X8Ni9, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, NiCr22Mo9Nb W.Nr.: 1.4876, 1.5656, 1.4529, 2.4858, 2.4856, 1.4539, 1.4547, 2.4660</b>
CEWELD AA NiCr 625B	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 12153-A: T Ni 6625 B M21 3 (NiCr22Mo9Nb) A 5.34: E NiCrMo3T0-4	T > 690 MPa Y > 420 MPa E > 25% I ~ 110J (20 °C) I ~ 70J (-196 °C)	C < 0,1 Mn < 0,5 Fe < 5,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 58 Co < 0,1 Cr 20 - 23 Nb+Ta 3,15 - 4,15 Mo 8,0 - 10	AA NiCr 625 ist ein <b>basischer-Fülldraht</b> , der zum Schweißen und Plattieren von Nickelbasislegierungen wie <b>Inconel 625</b> oder ähnlichen Werkstoffen entwickelt wurde. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von <b>unähnlichen Nickelbasislegierungen</b> untereinander, mit legierten Stählen, mit <b>rostfreien Stählen und zum Verbinden von 9% Nickel-Stählen</b> verwendet werden. <b>X10NiCrAlTi, 32-20H, 32-21, X8 Ni9, ASTM A 533 Gr1, 800H, Sanicro 28, 254SMo, Inconel 625, UNS : N08926, N08825, N06625, N08020. DIN : X8Ni9, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, NiCr22Mo9Nb W.Nr.: 1.4876, 1.5656, 1.4529, 2.4858, 2.4856, 1.4539, 1.4547, 2.4660</b>

## 14. FÜLLDRAHELEKTRODEN AUF STELLIT-LEGIERUNGSBASIS (KOBALTBASIS)

CEWELD AA DUR 1	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: T Co2-55-CGTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-55-CTZ ) A 5.21: ERC CoCr-C UNS W73031	HRC 52-57	C ~ 2,4 Mn ~ 0,1 Co Rest Fe < 2,5 Si ~ 0,7 Cr ~ 29 W ~ 11	AA DUR 1 bildet eine <b>Legierung auf Kobaltbasis</b> mit einer <b>austenitisch-ledeburitischen Struktur</b> ab. Dies ist die <b>härteste</b> unter den Standard-Kobaltbasislegierungen. Sie hat eine hohe Beständigkeit gegen Korrosion (insbesondere <b>gegen reduzierende Säuren und Schlagbeanspruchung</b> ), <b>extremen Verschleiß und Temperaturschocks</b> . Die Legierung ist <b>nur durch Schleifen bearbeitbar</b> . Sie eignet sich am besten für Verschleißschützer, Radialdichtringe, Pumpenhülsen und spitzenlose Schleifschuhe.
CEWELD AA DUR 6	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: T Co2-45-CTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-45-CTZ) A 5.21: ERC CoCr-A UNS W73036	HRC 42-47	C ~ 1,0 Mn ~ 0,6 Co Rest Fe < 2,5 Si ~ 1,0 Cr ~ 28 W ~ 4,5	AA DUR 6 bietet <b>hervorragende Eigenschaften gegen Abrasion, Thermoschock und Korrosion</b> in Verbindung mit <b>hohen Temperaturen</b> . Das Schweißgut kann mit Hartmetallwerkzeug und durch Schleifen bearbeitet werden. <b>Die Härte des Schweißguts nimmt bei 300°C um 16% und bei 600°C um ca. 30% ab</b> . Hervorragende Legierung <b>gegen Thermoschock, Abrieb, Erosion, Korrosion und Kavitation bei hohen Temperaturen</b> .

## FÜLLDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD AA DUR 12	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> T Co2-50-CTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-50-CTZ ) <b>A 5.21:</b> ERCCoCr-B UNS W73042	HRc 47-52	C ~ 1,4 Mn ~ 0,1 Co Rest Fe < 2,5 Si ~ 0,8 Cr ~ 29 W ~ 8,0	<b>AA DUR 12</b> bietet eine <b>hervorragende Beständigkeit gegen Abrieb, Thermoschock und Korrosion in Verbindung mit hohen Temperaturen</b> . Das Schweißgut kann mit Hartmetallwerkzeugspitzen und durch Schleifen bearbeitet werden. Die Härte des Schweißguts <b>nimmt bei 600 °C um 20% ab</b> und hat eine Nennhärte von <b>47-52 HRC</b> bei Raumtemperatur. Das Schweißgut ist bis zu <b>900 °C hoch hitzebeständig</b> . <b>AA DUR 12</b> bietet einen niedrigen Reibungskoeffizienten und einen außergewöhnlichen Widerstand gegen Festfressen. Es hat eine <b>zehnmal höhere Kavitations-Erosionsbeständigkeit als Edelstahl 304</b> . <b>AA DUR 12</b> kann aufgrund seiner Beständigkeit gegen Metall-Metall-Verschleiß zum <b>Schutz von Lageroberflächen</b> unter schmierungsfreien Bedingungen verwendet werden.
CEWELD AA DUR 21	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 71 <b>14700:</b> T Co1-350-CKTZ (DIN 8555 MSG 20-GF-350-CTZ ) <b>A 5.21:</b> ERC CoCr-E UNS W73041	HB 325-375  kaltverfestigend HRc 45	C ~ 0,25 Mn ~ 0,3 Ni ~ 2,5 Co Rest Fe < 2,5 Si ~ 0,8 Cr ~ 27 Mo ~ 5,5	<b>AA DUR 21</b> bietet <b>hervorragende Gleiteigenschaften</b> gegen <b>Metall-Metall-Verschleiß</b> aufgrund eines niedrigen Reibungskoeffizienten, <b>Hervorragend gegen Erosion und Korrosion bei hohen Arbeitstemperaturen bis 900 °C</b> . <b>Rissfreie Aufpanzerung</b> gegen starke Stöße und Schläge.
<b>15. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR GUSSEISEN</b>				
CEWELD AA FeNi	<b>9606:</b> (ISO 15608 W71-76) <b>1071:</b> T C Z NiFe-1 M (~DIN 8555 MF 23-GF-150-G )	HB 160 - 190 T 500-600 MPa Y > 340 MPa E ~ 16%	C < 2,0 Si < 4,0 Mn < 2,5 Fe ~ 34 Ni 45 - 75 Cu < 4,0 Al < 1,0	<b>AAFeNi</b> ist zum <b>Verbinden und Wiederaufbau von Gusseisen mit Kugelgraphit</b> , gehärtetem Gusseisen und zum Verbinden von Gusseisen mit Stahl, Grauguss, Temperguss, Kugelgraphit : <b>NF A 32-101 : FGL 150, 200, 250, 300, 350, 400 bestimmt. NF A 32-201 : FGS 370-17, 400-12, 500-7, 600-3, 700-2. NF A 32-702 : NF A 32-702 : MN 350-10, 380-18, 450-6, 350-4, 650-3. DIN 1691 : CG-14, 18, 25, 30. DIN 1693: GGG-40, 50, 60, 70. DIN 1692 : GTS-35, 45, 55, 65, 70, X120Mn12, 1.3401</b>
CEWELD AA NiFe60-40	<b>1071:</b> T C Z NiFe-1 M	HB 160 - 190 T 500-600 MPa Y > 350 MPa E ~ 16%	C ~ 0,06 Si ~ 0,8 Mn < 2,5 Fe Rest Ni 45 - 75 Cu < 0,4 Al < 0,05	<b>AANiFe 60-40</b> ist zum <b>Verbinden und Wiederaufbau von Gusseisen mit Kugelgraphit</b> , gehärtetem Gusseisen und zum Verbinden von Gusseisen mit Stahl, Grauguss, Temperguss, Kugelgraphit : <b>NF A 32-101 : FGL 150, 200, 250, 300, 350, 400 bestimmt. NF A 32-201 : FGS 370-17, 400-12, 500-7, 600-3, 700-2. NF A 32-702 : NF A 32-702 : MN 350-10, 380-18, 450-6, 350-4, 650-3. DIN 1691 : CG-14, 18, 25, 30. DIN 1693: GGG-40, 50, 60, 70. DIN 1692 : GTS-35, 45, 55, 65, 70, X120Mn12, 1.3401</b>
CEWELD AA NiFe36	<b>1071:</b> T C Z NiFe-1 <b>A 5.15:</b> E NiFe-Cl <b>Wnr:</b> 1.3912	HB 160 - 190 T 500-600 MPa Y > 340 MPa E ~ 16%	C ~ 0,1 Si ~ 0,5 Mn < 2,5 Fe Rest Ni ~ 36	<b>AANiFe36</b> ist zum <b>Verbinden und Wiederaufbau von Gusseisen mit Kugelgraphit</b> , gehärtetem Gusseisen und zum Verbinden von Gusseisen mit Stahl, Grauguss, Temperguss, Kugelgraphit : <b>NF A 32-101 : FGL 150, 200, 250, 300, 350, 400. NF A 32-201 : FGS 370-17, 400-12, 500-7, 600-3, 700-2. NF A 32-702 : MN 350-10, 380-18, 450-6, 350-4, 650-3. DIN 1691 : CG-14, 18, 25, 30. DIN 1693 : GGG-40, 50, 60, 70. DIN 1692 : GTS-35, 45, 55, 65, 70</b>
<b>16. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN (KALTVERFESTIGEND)</b>				
CEWELD OA MnCr	<b>14700:</b> T Fe 9 (DIN 8555 MF 7-250-KNP)	HB 220-250 kaltverfestigend ~ HB 500	C ~ 0,45 Si ~ 0,4 Mn ~ 15,7 Cr ~ 14,8 Ni ~ 1,25 Mo ~ 0,55 V ~ 0,25 Fe Rest	<b>OA MnCr</b> ist ein <b>ohne Schutzgas schweißbarer Fülldraht</b> . Zum Wiederaufbau von schweren Stahlteilen, Pufferschichten, Schienen, Schienenübergängen, Baggerzähnen, Hochofenmänteln usw. <b>Austenitische Abscheidung mit Kaltverfestigungseigenschaften</b> und <b>ohne Begrenzung der Anzahl der Schichten</b> . Das Schweißgut ist <b>Extremer Widerstandsfähigkeit gegen schwere Stoßbelastungen</b> und ist <b>nicht magnetisch</b> , kann auch nicht brenngeschnitten werden.
CEWELD OA Mn14	<b>14700:</b> T Fe 9 (DIN 8555 MF 7-200-KNP )	HB 200-230 kaltverfestigend ~HB 450	C ~ 1,0 Si ~ 0,4 Mn ~ 13,7 Cr ~ 4,0 Ni ~ 0,55 Fe Rest	<b>OA Mn14</b> ist ein <b>ohne Schutzgas schweißbarer Fülldraht</b> . Anwendungen sind: Wiederaufbau und Auftragsschweißen von <b>hochmanganhaltigen Stählen</b> . <b>Sehr gute Beständigkeit gegen hohe Schlagbeanspruchung</b> . Austenitischer Niederschlag mit <b>Kaltverfestigungseigenschaften</b> und ohne Begrenzung der Anzahl der Schichten. Das Schweißgut ist <b>nicht magnetisch</b> und kann nicht brenngeschnitten werden.
<b>17. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>				
CEWELD OA 350	<b>14700:</b> T Fe 3 (DIN 8555 MF 1-350-ST)	HB 325-375	C ~ 0,12 Si ~ 0,5 Mn ~ 1,5 Cr ~ 1,2 Mo ~ 0,4 Ni ~ 2,4	<b>OA 350</b> ist ein <b>Fülldraht, der ohne Schutzgas schweißbar</b> ist. Das Schweißgut weist eine <b>Härte von 325-375 HB</b> auf. Hartauftragschweißung und <b>Wiederaufbaulegierung</b> für verschlissene Räder, Schienen, Gleise, Reifen, Förderbänder, Kreuzungen, Pufferschichten vor der Aufschweißung. <b>Ausgezeichnete Verschleiß- und Abriebfestigkeit</b> gegen <b>schwere Stöße und Schläge</b> , gut bearbeitbar mit Hartmetallwerkzeugen.
CEWELD OA 400	<b>14700:</b> T22 Fe 1 (DIN 8555 MF 3-400-ST)	HB 390-420	C ~ 0,15 Si ~ 0,4 Mn ~ 1,5 Cr ~ 2,0 Mo ~ 3,2 V ~ 0,4	<b>OA 400</b> ist ein <b>Fülldraht, der ohne Schutzgas schweißbar</b> ist. Das <b>Schweißgut bietet 390-420 HB</b> . Wiederaufbereitungs- und Panzerlegierung für <b>extrem kritische Anwendungen</b> , bei denen <b>extreme Stoßbelastungen und Flächenpressungen</b> Verformungen und Risse verursachen.

## FÜLLDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>CEWELD AA M37-42</b>	<b>14700:</b> TZ Fe 2 (DIN 8555 MF 1 GF-40 GPS)	HB 380-450 HRc 37-42	C ~ 0,4 Si ~ 0,7 Mn ~ 1,5 Cr ~ 2,5 Mo ~ 0,5 Fe Rest	<b>AA M37-42</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , der mit <b>Schutzgas M12-M13</b> oder M21 geschweißt werden kann. Das gesamte <b>Schweißgut bietet 380-450 HB</b> , Wiederaufbau- und Panzerungslegierung geschmiedeter oder gewalzter mechanischer Komponenten wie: Getriebewellen, Walzen oder Einbaustücke für die Stahlerzeugung, Wälzlagersitze, Rollen für Portalkräne, Verzahnungen, Schmiedewerkzeuge und Gesenke.
<b>CEWELD OA 550-VW</b>	<b>14700:</b> T Fe 6 (DIN 8555 MF 6-60-PT )	HRc 54-58	C ~ 0,55 Si ~ 0,9 Mn ~ 2,8 Cr ~ 7,0 Mo ~ 1,6 W ~ 0,9 V ~ 1,8 Fe Rest	<b>OA 550-VW</b> ist ein <b>Fülldraht, der ohne Schutzgas</b> schweißbar ist. Das Schweißgut zeigt auch bei <b>höheren Temperaturen bis 550 °C</b> eine sehr gute Abriebfestigkeit in Kombination mit Schlagzähigkeit. Zu viele Schichten sollten vermieden werden, <b>Vorwärmen ist notwendig</b> , um Rissbildung zu vermeiden. <b>Eine Pufferlage mit OA 4370</b> oder OA MnCr wird bei empfindlichem Grundwerkstoff oder Altlagen empfohlen.
<b>CEWELD AA M57-62</b>	<b>14700:</b> T Fe 2 (DIN 8555 MSG 6-GF-60 P)	HB 55-62	C ~ 0,5 Si ~ 0,6 Mn ~ 1,5 Cr ~ 6,0 Mo ~ 0,9	<b>AA M57-62</b> ist ein <b>nahtloser Metallpulver-Fülldraht</b> , der mit <b>Schutzgas M21</b> geschweißt werden kann. Das Schweißgut bietet einen <b>hohen Widerstand gegen Rissbildung und eine ausgezeichnete Zähigkeit</b> . Das gesamte Schweißgut erfordert <b>keine Pufferschicht</b> , außer bei als kritisch angesehenen Werkstoffen. In dieser Situation wird AA M460 empfohlen. Geeignet für Verschleißteile, die starken Stößen und Schlägen ausgesetzt sind. Das Schweißgut ist mit speziellen Hartmetallwerkzeugen bearbeitbar, Härten ist möglich. Die maximale Härte ist vom Grundwerkstoff abhängig und wird normalerweise nach <b>3 Lage erreicht</b> .
<b>18. FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON HOCH STOSS- UND ABRIEBFESTEN SCHICHTEN</b>				
<b>CEWELD OA 54 L</b>	<b>14700:</b> TZ Fe14 (DIN 8555 MF 10-55-CGT)	HRc 55-58	C ~ 3,7 Si ~ 1,2 Mn ~ 0,2 Cr ~ 32	<b>OA 54 L</b> ist ein <b>ohne Schutzgas schweißbarer Fülldraht</b> auf der Basis einer <b>C-Cr-Karbid-Abscheidung</b> für <b>abrasiven Verschleißwiderstand</b> in Kombination mit Korrosion. Kann durch <b>Vorwärmen auf ca. 450 °C</b> und langsames Abkühlen rissfrei geschweißt werden. Hauptanwendung: Verschleißbleche, <b>Baggerschaufeln</b> und andere Komponenten, die starkem Verschleiß ausgesetzt sind.
<b>CEWELD OA 55 TC</b>	<b>14700:</b> T Fe8 (DIN 8555 MF 6-55-GP)	HRc 55-59	C ~ 1,7 Si ~ 1,4 Mn ~ 1,0 Cr ~ 7,2 Mo ~ 1,3 Ti ~ 5,0 Fe Rest	<b>OA 55 TC</b> ist ein <b>Fülldraht auf der Basis eines C-Cr-Mo-Ti-Schweißgutes. Ohne Schutzgas schweißbar</b> . Sehr gute Verschleißfestigkeit <b>gegen Abrieb</b> kombiniert mit <b>Schlag</b> . Die Abscheidung ergibt bereits in der zweiten Schicht dank <b>der Titankarbide</b> eine sehr gute Härte. Die Wahl der Pufferschicht ist abhängig vom Grundwerkstoff und nicht immer notwendig. Hauptanwendungen sind: Brecherwalzen, Hämmer, Kiespumpen, Schaufelkränze usw.
<b>CEWELD OA 56 Nb</b>	<b>14700:</b> T Fe8 (DIN 8555 MF 6-60-GP)	HRc 55-60	C ~ 1,4 Si ~ 0,7 Mn ~ 1,3 Cr 5,0 - 7,0 Mo 1,0 - 1,5 Nb ~ 8,0 V ~ 1,0 W ~ 1,2	<b>OA 56 Nb</b> ist ein <b>Fülldraht, der ohne Schutzgas schweißbar</b> ist. Er bietet ein <b>Cr-Nb basierendes</b> Schweißgut mit <b>ausgezeichnete Schlagfestigkeit</b> in Kombination mit <b>aggressivem mineralischem Verschleiß</b> . Die Wahl der Pufferschicht ist abhängig vom Grundwerkstoff und nicht immer notwendig. <b>Hauptanwendungen: Zementwalzen, Brecher, Zerkleinerung von Mineralien und Steinen, Förderschnecken, Müllrecycling usw.</b>



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 19. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON EXTREM VERSCHLEISSFESTEN SCHICHTEN

CEWELD OA 612	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-GF-55-RP)	HRc 54-57	C ~ 0,5 Si ~ 1,0 Mn ~ 1,2 Cr 12 - 13	<b>OA 612</b> ist ein <b>hochlegierter Fülldraht für Auftragschweißungen</b> , der <b>ohne Schutzgas</b> schweißbar ist. Das Schweißgut bietet eine sehr gute Beständigkeit gegen <b>allgemeinen Abrieb und schwere Stöße</b> , das gesamte Schweißgut benötigt keine Pufferlage, außer bei als kritisch angesehenen Werkstoffen oder bei alten Panzerschichten.
CEWELD OA 57-62 Nb	14700: T Fe8 (DIN 8555 MF 6-GF-60-GP)	HRc 57-62	C ~ 1,3 Si ~ 1,4 Mn ~ 0,8 Cr 5,0 - 7,0 Nb ~ 6,5 Fe Rest	<b>OA 57-62 Nb</b> ist ein <b>Niob-legierter nahtloser Fülldraht</b> zum Auftragsschweißen unter <b>M21 oder ohne Schutzgas</b> . Aufgrund des <b>hohen Niob-Gehaltes</b> bietet diese Legierung eine <b>sehr gute Beständigkeit gegen Abrieb durch Mineralien</b> , das gesamte Schweißgut benötigt keine Pufferschicht, außer bei als kritisch eingestuften Werkstoffen oder alten Panzerschichten. Schweißgut ist nur durch Schleifen bearbeitbar.
CEWELD OA 58	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-60-G)	HRc 57-62	C ~ 4,6 Si ~ 1,5 Mn ~ 0,2 Cr ~ 29 Mo ~ 1,3 Fe Rest	<b>OA 58</b> ist ein <b>hochlegierter Fülldraht</b> für Auftragschweißungen. <b>Ohne Schutzgas schweißbar</b> . Das Schweißgut bietet eine sehr gute Beständigkeit gegen starken mineralischen Abrasionsverschleiß. Durch den Zusatz von <b>Mo</b> im Schweißgut kann das <b>Schweißgut Temperaturen bis zu 450 °C</b> widerstehen. Die <b>maximale Dicke des Auftragsschweißens beträgt 2-3 Lagen (8-10 mm)</b> , wobei das Schweißgut eine geringere Schlagfestigkeit aufweist
CEWELD OA 59	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-60-G)	HRc 57-62	C ~ 5,0 Si ~ 1,0 Mn ~ 0,4 Cr ~ 22,5 Nb ~ 7,0 Fe Rest	<b>OA 59</b> ist ein <b>C-Cr-Nb-legierter Fülldraht</b> zum Auftragsschweißen. <b>Ohne Schutzgas schweißbar</b> . Durch den hohen Gehalt an <b>Cr- und Nb-Karbid</b> bietet diese Legierung eine <b>extreme Beständigkeit gegen Abrieb</b> durch Mineralien, geeignet für geringe bis mittlere Schlagbeanspruchung. Die <b>maximale Dicke des Auftragsschweißens beträgt 2-3 Schichten (8-10 mm)</b> . Keine Pufferschicht erforderlich, außer bei als kritisch angesehenen Werkstoffen oder alten Panzerschichten. Zu den Anwendungen gehören: Zementbrecherwalzen, Baggerpumpen, Baggerschaufeln, Kokshämmer, Nihard-Verschleißteile usw.
CEWELD OA 59 H	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	HRc 59-65	C ~ 5,3 Si ~ 1,3 Mn ~ 0,4 Cr ~ 22 Nb ~ 7,0 B ~ 1,0 Fe Rest	<b>OA 59 H</b> ist ein <b>Fülldraht auf C-Cr-Nb-B-Hartmetallbasis</b> für Hartauftragschweißungen. <b>Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Extreme Abriebfestigkeit mit geringer bis mittlerer Schlagzähigkeit und <b>Arbeitstemperatur bis 450 °C</b> . <b>Maximal 2 Schichten</b> werden empfohlen. Zu den Anwendungen gehören: Mischschaufeln, Zementpumpen, Förderschnecken, Baggerschaufeln, Verschleißplatten usw.
CEWELD OA 60-68B	14700: T Fe13 (DIN 8555 MF 4-GF-65-G)	HRc 60-68	C ~ 0,5 Si ~ 0,3 Mn ~ 1,1 Cr ~ 0,3 Mo ~ 1,5 B ~ 4,8 Fe Rest	<b>OA 60-68B</b> ist ein nahtloser Fülldraht der Cr-freies Auftragsschweißen ermöglicht. Mit <b>M21 oder ohne Schutzgas</b> schweißbar. Durch den <b>hohen B-Gehalt</b> bietet diese Legierung eine <b>sehr gute Beständigkeit gegen Abrieb durch Sand und Mineralien</b> . Das Schweißgut weist eine ausgezeichnete <b>Härte mit nur 1 Lage</b> auf. Zu den Anwendungen gehören: Bergbau- und landwirtschaftliche Geräte, Schneekratzer, Mischpaddel, usw.
CEWELD OA 60-70B	14700: T Z Fe13 (DIN 8555 MF 10-GF-70-G)	HRc > 67	C ~ 1,8 Si ~ 0,6 Mn ~ 0,8 Cr ~ 8,1 B ~ 4,2 Ni ~ 1,5 Fe Rest	<b>OA 60-70B</b> ist ein <b>Cr-B-legierter nahtloser Fülldraht</b> für Auftragschweißungen. Mit M21 oder ohne Schutzgas schweißbar. Aufgrund des <b>hohen Cr-B-Gehaltes</b> bietet diese Legierung eine <b>sehr gute Beständigkeit gegen Abrieb durch Sand und Mineralien</b> . Es werden <b>maximal 2 Lagen</b> empfohlen. Das Schweißgut kann nur durch Schleifen bearbeitet werden. Risse, die nach dem Schweißen an der Oberfläche entstehen, haben keinen Einfluss auf die Verschleißfestigkeit. Zu den Anwendungen gehören: Zementpumpen, Förderketten, Bergbau- und Landwirtschaftsgeräte,
CEWELD MA 600 (1.4718)	14700: T Fe 8 (DIN 8555 MF 6-GF-60-G)	HRc 57-62	C ~ 0,45 Si ~ 2,9 Mn ~ 0,5 Cr ~ 9,0 Mo ~ 0,5 Fe Rest	<b>MA 600 (1.4718)</b> ist eine <b>9%ige Panzerlegierung auf Cr-Basis</b> mit ausgezeichneter Schweißbarkeit unter <b>Schutzgas M20/21</b> . Geeignet für Hartauftragschweißungen an Bauteilen, die Verschleiß und <b>starken Stößen</b> ausgesetzt sind. Keine Pufferschicht erforderlich, außer bei als kritisch eingestuften Werkstoffen oder alten Panzerschichten. Schweißgut kann nur durch Schleifen bearbeitet werden. <b>MA 600 (1.4718)</b> hat sich in einer Vielzahl von Anwendungen in vielen verschiedenen Industrien bewährt. Zu den Anwendungen gehören: Steinbrecher, Recyclinghämmer, Schneidmesser, Baggerkomponenten, Schaufeln usw.
CEWELD OA 61	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	HRc 62-64 bei 20 °C HRc 52-54 bei 400 °C HRc 47-49 bei 600 °C	C ~ 4,0 Si ~ 1,2 Mn ~ 0,8 Cr ~ 22 B ~ 1,1 W ~ 0,7 V ~ 0,8 Fe Rest	<b>OA 61</b> ist ein <b>C-Cr-B-W-V legierter Fülldraht zum Aufpanzern</b> . Ohne Schutzgas schweißbar. Extrem hartes, martensitisches Schweißgut, das eine <b>hervorragende Abriebfestigkeit gegen Sand</b> und Mineralien bei geringer bis mittlerer Beanspruchung bietet, bis zu <b>Temperaturen von 600 °C</b> . Anwendungen: Bergbau, Verschleißplatten, Steinbrecher, Zementindustrie, Schaufelradabscheider, Ziegelindustrie usw.
CEWELD OA 62	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-70-GRZ)	HRc 66-68 bei 20 °C HRc 62-64 bei 400 °C HRc 52-56 bei 600 °C	C ~ 5,0 Si ~ 0,9 Mn ~ 0,2 Cr ~ 38 B ~ 2,0 Fe Rest	<b>OA 62</b> ist ein <b>C-Cr-B-W-V legierter Fülldraht</b> für das Auftragsschweißen. <b>Ohne Schutzgas schweißbar</b> . Extrem hartes <b>martensitisches Schweißgut</b> , das eine ausgezeichnete <b>Abriebfestigkeit gegen Sand und Mineralien</b> mit geringer bis mittlerer Schlagzähigkeit <b>bis zu Temperaturen von 600 °C</b> bietet. Zu den Anwendungen gehören: Bergbau, Verschleißplatten, Steinbrecher, Zementindustrie, Schaufelradabscheider, Ziegelindustrie usw.



## FÜLLDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD OA 63	14700: T Fe15 (DIN 8555 MF 10-65-G)	HRc 62-65	C ~ 4,7 Si ~ 1,7 Mn ~ 0,2 Cr ~ 22 Nb ~ 7,0 B ~ 1,0 Fe Rest	OA 63 ist ein <b>hochlegierter C-Cr-Nb-B-Fülldraht</b> für das Auftragsschweißen. Ohne Schutzgas schweißbar. Extreme Verschleißfestigkeit gegen Abrieb auch bei höheren <b>Temperaturen bis 450°C</b> . Wegen seiner hohen Härte werden <b>maximal 2 Schichten</b> empfohlen. Anwendungen bis zu mittleren Stoßbelastungen. Bei <b>kritischem Grundwerkstoff oder alten Panzerschichten wird eine Pufferschicht empfohlen</b> . Zu den Anwendungen gehören: Mischschaufeln, Zementpumpen, Förderschnecken, Bagger-schaufeln, Verschleißplatten usw.
CEWELD OA 63 V	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-65-GZ)	HRc 64-67	C ~ 5,0 Si ~ 1,0 Mn ~ 0,2 Cr ~ 22 V ~ 10 Fe Rest	OA 63 V ist ein <b>Fülldraht auf der Basis von Hartmetall mit hohem C-Cr-V-Gehalt zum Auftragsschweißen. Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Hervorragende Abriebfestigkeit gegen <b>aggressiven mineralischen Verschleiß</b> . Der hohe V-Gehalt macht diese Legierung für höhere Temperaturen geeignet. Zu den Anwendungen gehören: Bergbauausrüstung, Zementpumpen, Förderschnecken, Ziegelbrecher, Sand- und Steinwaschanlagen usw.
CEWELD OA 63 VWB	14700: ZT Fe15 (DIN 8555 MF 10-GF-65-G)	HRc 62-64	C ~ 5,0 Si ~ 1,1 Mn ~ 0,8 Cr ~ 25 V ~ 6 W ~ 1-3 +B Fe Rest	OA 63 VWB ist ein <b>Fülldraht auf C-Cr-B-W-V-Hartmetallbasis</b> für Hartauftragsschweißungen. <b>Ohne Schutzgas</b> schweißbar. <b>Extreme Abriebfestigkeit</b> mit verbesserten Schlageigenschaften in Kombination mit OA 400 als Pufferschicht. Aufgrund der Kombination von <b>Cr-V-W-W-B-Karbiden enthält die Abscheidungsstruktur sehr feine Partikel</b> , was zu einem ausgezeichneten Verschleißwiderstand gegen starken Abrieb führt. Normalerweise liegt die <b>maximale Anzahl der Schichten bei 2 bis 3</b> , aber bei Verwendung einer speziellen <b>Strichraupen-Aufbautechnik mit Trennrissen sind bis zu 15 Schichten möglich</b> . Anwendbar sind: Schleifwalzen, Schleifscheren
CEWELD OA 64	14700: T Fe16 (DIN 8555 MF 10-65-GZ)	HRc 63-65 bei 20 °C HRc 61 bei 400 °C HRc < 57 bei 650 °C	C ~ 5,0 Si ~ 1,4 Mn ~ 0,15 Cr ~ 21 Mo ~ 6,0 Nb ~ 6,2 V ~ 1,0 W ~ 1,8 Fe Rest	OA 64 ist ein <b>hoch C-, Cr-, Mo-, Nb-, V-, W-legierter Fülldraht. Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Das Schweißgut enthält <b>extrem harte Karbide</b> , die eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen starken, durch Mineralien verursachten abrasiven Verschleiß bis zu <b>Temperaturen von 650°C</b> bieten. Mehr als <b>1 oder 2 Schichten sollten nicht aufgetragen</b> werden. Bei alten Schichten oder kritischen Grundwerkstoffen wird eine Pufferschicht <b>mit OA 4370 oder OA MnCr empfohlen</b> . Zu den Anwendungen gehören: Förderschnecken, Feuerroste, Sinteranlagen, Förderschnecken, Glocken von Hochöfen, Mischpaddel, Messer von Zuckermühlen, Zementpumpen usw.
CEWELD OA 67 NiB	14700: T Fe13 (DIN 8555 MF 2-GF-70-G)	HRc 64-68	C ~ 0,5 Si ~ 1,2 Mn ~ 1,8 Ni ~ 2,9 B ~ 4,8 +V	OA 67 NiB ist ein <b>Ni-B-legierter Fülldraht</b> zum Auftragsschweißen. <b>Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Extrem guter Verschleißwiderstand auch bei dünner Schichtdicke durch einen hohen Anteil an Borcarbiden. Bereits in der ersten Schicht wird eine extrem hohe Härte erreicht. <b>Das Schweißgut weist Trennrisse</b> auf, um eine bessere Verbundfestigkeit mit dem Grundwerkstoff zu bieten. <b>Mehr als 1 Schicht sollte nicht aufgetragen werden</b> . Bei empfindlichem Grundwerkstoff oder alten unbekanntenen Schichten wird eine Pufferschicht empfohlen.
CEWELD OA 68 Nb	14700: T Fe 16 (DIN 8555 MF 10-70-G)	HRc 67-69	C ~ 4,0 Si ~ 1,2 Mn ~ 0,25 Cr ~ 18 Mo ~ 0,3 Nb ~ 11 V ~ 0,45 B ~ 1,8 Fe Rest	OA 68Nb ist ein <b>hoch C-Cr-Nb-B-legierter Fülldraht</b> zum Auftragsschweißen gegen <b>extremen abrasiven Verschleiß</b> durch Mineralien. <b>Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Mehr als 1, <b>maximal 2 Schichten</b> sollten nicht abgeschieden werden. Wegen des <b>hohen Anteils an Cr- und Nb-Karbiden ist eine nachträgliche Bearbeitung nicht möglich</b> .
<b>20. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WOLFRAMKARBIDLEGIERTEN SCHICHTEN</b>				
CEWELD OA WC2 Ni	14700: T Ni 20 (DIN 8555 MF 21-GF-55-CGTZ)	HRc ~55 (Matrix) HV 2400 (Karbide)	Ni-Cr B-Si Rest  eingelagerte W-Kar- bide ~ 62	OA WC2 Ni ist ein <b>Ni-B-Si legierter Fülldraht</b> für Auftragschweißungen. Das Schweißgut enthält einen <b>hohen Anteil an Wolframkarbiden. Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Diese Legierung bietet eine <b>ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit</b> kombiniert mit extremer Abriebfestigkeit. <b>OA WC2 Ni kann auf alle Arten von Stählen</b> aufgetragen werden, <b>außer auf Gusseisen oder Mn-Stahl</b> . Diese Legierung ist der verschleißbeständigste Typ in den meisten Hartauftragsschweißanwendungen. Bei sehr feinem Staubabrieb kann es vorkommen, dass die Matrix ausgewaschen wird und die eingebetteten Wolframkarbide verliert; in diesem Fall sollte ein anderes Panzerungsprodukt in Betracht gezogen werden.
CEWELD OA WC2 Fe	14700: T Fe 20 (DIN 8555 MF 21-GF-65-GZ)	HRc ~66 (Matrix) HV 2400 (Karbide)	Fe Rest  eingelagerte W-Kar- bide ~ 56	OA WC2 Fe ist ein <b>Fülldraht zum Auftragsschweißen</b> . Das Schweißgut weist <b>einen hohen Anteil an Wolframkarbiden</b> auf. <b>Ohne Schutzgas</b> schweißbar. Diese <b>geschmolzene Legierung auf Wolframkarbidbasis bietet eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen extremen Abrasionsverschleiß</b> . OA WC2-Fe kann auf die meisten Stahlsorten aufgetragen werden, <b>außer auf Gusseisen oder Mn-Stahl</b> . Diese Legierung ist der verschleißbeständigste Typ in fast allen Hartauftragsschweißanwendungen.

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 21. FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR AUFTRAGSSCHWEISSEN MIT ROSTFREIER LEGIERUNG

<b>CEWELD AA 410</b>	<b>ISO 14700:</b> T Fe7 <b>A 5.22:</b> E 410T0-4	300 - 350 HB	C Mn Si Cr Mo	~0,12 1,2 ~ 0,8 ~13,5 ~0,5	<b>AA 410</b> ist ein <b>rostfreier Fülldraht für Auftragschweißungen</b> . Auftragungen auf un- und niedrig legierten Stählen zur Beständigkeit gegen Korrosion, Erosion oder Abrieb. <b>AA 410</b> hat eine höhere Härte und wird in Ventilsitzen verwendet, um eine bessere Beständigkeit gegen Aufreiben zu erreichen. Um eine ausreichende Duktilität zu erzielen, ist normalerweise eine Wärmebehandlung vor und nach dem Schweißen erforderlich. <b>AA 410</b> ist ein martensitischer rostfreier Stahl, der wärmebehandelbar ist. Er hat eine nominale Schweißgutzusammensetzung von <b>12% Chrom</b> . Diese Schweißgutaufgaben sind lufthärtbar, die normalerweise nach dem Schweißen wärmebehandelt werden können. Zum Schweißen oder Reparieren von 12% Cr <b>lufthärtbaren</b> rostfreien Stählen wie die <b>Typen 410, 416, 420, 431 und Guss C-15, W.Nr: 1.4008, 1.4000, 1.4006, X8Cr14, X6Cr13, X10Cr13 und Stahlguss</b> .
<b>CEWELD AA 410 NiMo</b>	<b>ISO 14700:</b> T Fe7 <b>A 5.22:</b> E 410 NiMoT0-4	38 -42 HRc	C Mn Si Cr Ni Mo Nb Cu	< 0,06 < 1,5 < 1,0 11-14,5 3,0 - 5,0 0,4 - 1,0 - < 0,5	<b>AA 410 NiMo</b> ist eine <b>Cr-Ni-Mo-legierte, Fülldrahtelektrode</b> zum Plattieren Die korrosionsbeständige Abscheidung bietet eine mittlere Härte und ist beständig gegen Metall-Metall-Verschleiß und hohe Flächenpressung. <b>Er ist Stahlwerkswalzen</b> , thermoschockbeständig und für Francis- und Peltonturbinen geeignet. Wird in Dampfkraftwerken wegen seiner hervorragenden Beständigkeit gegen Kavitation und Spannungsrisskorrosion verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, <b>thermoschockbeständig</b> und hoch hitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Güteklasse CA 6 NM.</b>
<b>CEWELD OA 410 NiMo</b>	<b>ISO 14700:</b> T Fe7 <b>A 5.22:</b> E 410 NiMoT0-3	38 -41 HRc	C Mn Si Cr Ni Mo Nb Cu	< 0,06 < 1,5 < 1,0 11 - 14,5 3,0 - 5,0 0,4 - 1,0 - < 0,5	<b>AO 410 NiMo</b> ist eine <b>Cr-Ni-Mo-legierte, Fülldrahtelektrode</b> zum <b>Schutzgaslosen</b> Plattieren. Die korrosionsbeständige Abscheidung bietet eine mittlere Härte und ist beständig gegen Metall-Metall-Verschleiß und hohe Flächenpressung. <b>Er ist Stahlwerkswalzen</b> , thermoschockbeständig und für Francis- und Peltonturbinen geeignet. Wird in Dampfkraftwerken wegen seiner hervorragenden Beständigkeit gegen Kavitation und Spannungsrisskorrosion verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, <b>thermoschockbeständig</b> und hoch hitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Güteklasse CA 6 NM.</b>



# 3 - MASSIVDRAHTELEKTRODEN



3

# 3 - MASSIVDRAHTSTÄBE



# MASSIVDRAHTELEKTRODEN

Nr.	Gruppe	Seite
0	MASSIVDRAHTELEKTRODEN ÜBERSICHT	3/3-7
<b>MASSIVDRAHTELEKTRODEN UND STÄBE FÜR DAS VERBINDUNGSSCHWEISSEN</b>		
1	GMA (MIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN	3/8
2	GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	3/8-9
3	GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEN STÄHLEN	3/9
4	GMA (MIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN	3/9-10
5	GTA (TIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN	3/10
6	GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	3/11
7	GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEN STÄHLEN	3/11
8	GTA (TIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN	3/12
9	OXY AUTOGEN-SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDERLEGIERTEN STÄHLEN	3/12
10	GMAW/GTAW (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN	3/13-15
11	GTA (TIG) STÄBE ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN	3/16-18
12	GMAW/GTAW (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN	3/18-21
<b>MASSIVDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS AUFTRAGSCHWEISSEN</b>		
13	GTA (TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR STELLIT-LEGIERUNGEN (KOBALTBASIS)	3/21-22
14	GMAW / GTAW (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN	3/22-23
15	GMAW/GTAW (MIG/TIG) ROSTFREIER DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN	3/23
<b>DRAHT UND STÄBE FÜR SPEZIALANWENDUNGEN</b>		
16	GMAW/GTAW (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ALUMINIUMLEGIERUNGEN	3/23-24
17	GMAW/GTAW (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON TITANLEGIERUNGEN	3/24
18	TB LÖTEN VON KUPFERLEGIERUNGEN	3/25
19	GMAW/GTAW (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON KUPFERLEGIERUNGEN	3/25-26

HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE

SUCHE

**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

**Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | info@certilas.com | www.certilas.com | Rev.2024.**



Übersicht - **MASSIVDRAHTELEKTRODEN**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN</b>						
1	CEWELD SG 1	14341-A: G 42 2 M21/C1 2Si	A 5.18: ER 70S-3	FM1	F-No. 6	3/8
2	CEWELD SG TITAN	14341-A: G 46 A M21 2Ti	A 5.18: ER 70S-2	FM1	F-No. 6	3/8
3	CEWELD SG 2	14341-A: G 42 3 C1 3Si 1 14341-A: G 42 4 M21 3Si 1	A 5.18: ER 70S-6	FM1	F-No. 6	3/8
4	CEWELD SG 3	14341-A: G 42 4 C1 4Si 1 14341-A: G 46 4 M21 4Si1	A 5.18: ER 70S-6	FM1	F-No. 6	3/8
5	CEWELD SG Mo	14341-A: G 42 2 C1 2Mo 14341-A: G 46 6 M21 2Mo 21952-A: G MoSi	A 5.28: ER 70S-A1 A 5.28: ER 80S-G	FM1 / FM3	F-No. 6	3/8
<b>2. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN</b>						
6	CEWELD SG CrMo1	21952-A: G CrMo1Si	A 5.28: ER 80S-G	FM3	F-No. 6	3/8
7	CEWELD ER 80S-B2	21952-B: G 1CM	A 5.28: ER 80S-B2	FM3	F-No. 6	3/8
8	CEWELD SG CrMo2	21952-A: G CrMo2Si	A 5.28: ER 90S-G A 5.28: ER 90S-B3 (mod)	FM3	F-No. 6	3/8
9	CEWELD ER 90S-B3	21952-B: G 62 M 2C1M2 (CrMo2Si)	A 5.28: ER 90S-B3	FM3	F-No. 6	3/8
10	CEWELD SG CrMo5	21952-A: G CrMo5Si	A 5.28: ER 80S-B6	FM4	F-No. 6	3/8
11	CEWELD ER 80S-B8	21952-A: G CrMo9	A 5.28: ER 80S-B8	FM4	F-No. 6	3/9
12	CEWELD ER 90S-B9 (P91)	21952-A: G CrMo91	A 5.28: ~ER 90S-B9	FM4	F-No. 6	3/9
13	CEWELD ER 90 S-G (P92)	21952-A: G ZCrMoWVNb9 0,5 1,5	A 5.28: ER 90S-G	FM4	F-No. 6	3/9
<b>3. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEN STÄHLEN</b>						
14	CEWELD SG Corten	14341-A: G 42 2 M21 Z2NiCu	A 5.28: ER 80S-G	FM1	F-No. 6	3/9
<b>4. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>						
15	CEWELD ER 80S-D2	14341-A: G 50 5 M21 4Mo,	A 5.28: ER 80S-D2	FM1	F-No. 6	3/9
16	CEWELD SG Ni1	14341-A: G 50 6 M21 3Ni1	A 5.28: ER 80S-Ni1	FM1	F-No. 6	3/9
17	CEWELD SG Ni2,5	14341-A: G 46 6 M21 2Ni2	A 5.28: ER 80S-Ni2	FM1	F-No. 6	3/9
18	CEWELD SG NiMo1	14341 B: G 57A 5 M21 SN1	A 5.28: ER 80S-Ni1	FM2	F-No. 6	3/9
19	CEWELD SG3 NiMo1	16834-A: G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo	A 5.28: ER 100S-G	FM2	F-No. 6	3/9
20	CEWELD ER 100 S-G(L)	16834-A: G 62 5 M21 Mn3NiCrMo	A 5.28: ER 100S-G	FM2	F-No. 6	3/9
21	CEWELD ER 100 S-G	16834-A: G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo	A 5.28: ER 100S-G, A 5.28: ER 110S-G	FM2	F-No. 6	3/10
22	CEWELD ER 110 Ti	16834-A: G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo	A 5.28: ER 110S-G	FM2	F-No. 6	3/10
23	CEWELD ER 110 S-1	16834-A: G 79 5 M Mn4Ni1,5CrMo	A 5.28: ER 110S-1	FM2	F-No. 6	3/10
24	CEWELD ER 120 S-G	16834-A: G 89 6 M21 Mn4Ni2CrMo	A 5.28: ER 120S-G	FM2	F-No. 6	3/10
25	CEWELD ER 120 S-1	16834-A: G 89 5 M Mn4Ni2,5CrMo	A 5.28: ER 120S-G	FM2	F-No. 6	3/10
<b>5. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEM STÄHLEN</b>						
26	CEWELD SG 1 Tig	636-A: W 42 2 2Si	A 5.18: ER 70S-3	FM1	F-No. 6	3/10
27	CEWELD SG TITAN Tig	636-A: W 46 2 2Ti	A 5.18: ER 70S-2	FM1	F-No. 6	3/10
28	CEWELD SG 2 Tig	636-A: W 46 5 3Si1	A 5.18: ER 70S-6	FM1	F-No. 6	3/10
29	CEWELD SG 3 Tig	636-A: W 50 5 4Si1	A 5.18: ER 70S-6	FM1	F-No. 6	3/10
30	CEWELD SG Mo Tig	636-A: W 46 4 2Mo 21952-A: W MoSi	A 5.28: ER 70S-A1	FM1 / FM3	F-No. 6	3/10
<b>6. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEM STÄHLEN</b>						
31	CEWELD SG CrMo1 Tig	21952-A: W CrMo1Si	A 5.28: ER 80S-G	FM3	F-No. 6	3/11
32	CEWELD ER 80S-B2 Tig	21952-B: W1CM	A 5.28: ER 80S-B2	FM3	F-No. 6	3/11
33	CEWELD ER 70S-B2L Tig	21952-B: W1CM	A 5.28: ER 70S-B2L	FM3	F-No. 6	3/11
34	CEWELD SG CrMo2 Tig	21952-A: W CrMo2Si	A 5.28: ER 90S-G A 5.28: ER 90S-B3 (mod)	FM3	F-No. 6	3/11
35	CEWELD ER 90S-B3 Tig	21952-B: W 2C1M	A 5.28: ER 90S-B3	FM3	F-No. 6	3/11
36	CEWELD SG CrMo5 Tig	21952-A: W CrMo5Si	A 5.28: ER 80S B6	FM4	F-No. 6	3/11
37	CEWELD ER 80S-B8 Tig	21952-A: W CrMo9	A 5.28: ER 80S-B8	FM4	F-No. 6	3/11
38	CEWELD ER 90S-B9 (P91) Tig	21952-A: W CrMo91	A 5.28: ER 90S-B91	FM4	F-No. 6	3/11
39	CEWELD ER 90 S-G (P92) Tig	21952-A: W ZCrMoWVNb 9 0.5 1.5	A 5.28: ER 90S-G (P92)	FM4	F-No. 6	3/11
<b>7. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEN STÄHLEN</b>						
40	CEWELD SG Corten Tig	636-A: W 42 4 Z2NiCu	A 5.28: ER 80S-G	FM1	F-No. 6	3/11

# MASSIVDRAHTELEKTRODEN - Übersicht

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>8. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>						
41	CEWELD ER 80S-D2 Tig	21952-A W Z4Mo, 636-B W 57A 4 W4M31	A 5.28: ER 80S-D2 / ER 90S-D2	FM1	F-No. 6	3/12
42	CEWELD SG Ni1 Tig	636-A: W 46 6 3Ni1	A 5.28: ER 80S-Ni1	FM1	F-No. 6	3/12
43	CEWELD SG Ni2,5 Tig	636-A: W 42 9 2Ni2	A 5.28: ER 80S-Ni2	FM1	F-No. 6	3/12
44	CEWELD SG CrMoV6 TIG	-	A 5.28: ~ER 90S-G (Air 9117 - 15CDV6)	-	-	3/12
45	CEWELD ER 100 S-G Tig	16834-A: W 69 4 11 Mn3Ni1CrMo	A 5.28: ER 100S-G,	FM2	F-No. 6	3/12
46	CEWELD ER 110 S-1 Tig	16834-A: W 79 4 11 Mn4Ni1,5CrMo	A 5.28: ER 110S-1	FM2	F-No. 6	3/12
47	CEWELD ER 120 S-1 Tig	16834-A: W 89 5 11 Mn4Ni2CrMo	A 5.28: ER 120S-G	FM2	F-No. 6	3/12
<b>9. OXY AUTOGEN-SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDERLEGIERTEN STÄHLEN</b>						
48	CEWELD G1	20378: O I	A 5.2: R45	FM1	F-No. 6	3/12
49	CEWELD G2	20378: O II	A 5.2: R60	FM1	F-No. 6	3/12
50	CEWELD G3	20378: O II	A 5.2: ~R60	FM1	F-No. 6	3/12
51	CEWELD G4	20378: O IV	A 5.2: ~R60	FM1	F-No. 6	3/12
<b>10. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>						
52	CEWELD 410 NiMo CEWELD 410 NiMo Tig	14343-A: G 13 4 14343-A: W 13 4	A 5.9: ER 410NiMo	FM5	F-No. 6	3/13
53	CEWELD 430 CEWELD 430 Tig	14343-A: G 17 14343-A: W 17	A 5.9: ER 430	FM5	F-No. 6	3/13
54	CEWELD 430LNb	14343-A: G 18 L Nb	A 5.9: ER 430LNb	FM5	F-No. 6	3/13
55	CEWELD 430LNbTi	14343-A: G 17	A 5.9: ER 430Nb (mod)	FM5	F-No. 6	3/13
56	CEWELD 307	14343-A: G 18 8 MnSi	A 5.9: ~ ER 307	FM5	F-No. 6	3/13
57	CEWELD 308LSi	14343-A: G 19 9 L Si	A 5.9: ER 308LSi	FM5	F-No. 6	3/13
58	CEWELD 308H	14343-A: G 19 9 H	A 5.9: ER 308 / ~ER 308H	FM5	F-No. 6	3/13
59	CEWELD 309LSi	14343-A: G 23 12 L Si	A 5.9: ER 309LSi	FM5	F-No. 6	3/13
60	CEWELD 309H	14343-A: G 22 12 H	A 5.9: ER 309	FM5	F-No. 6	3/13
61	CEWELD 309LMo	14343-A: G 23 12 2 L	A 5.9: ~ER 309LMo	FM5	F-No. 6	3/13
62	CEWELD 310	14343-A: G 25 20	A 5.9: ER 310	FM5	F-No. 6	3/14
63	CEWELD 312	14343-A: G 29 9	A 5.9: ER 312	FM5	F-No. 6	3/14
64	CEWELD 316L	14343-A: G 19 12 3 L	A 5.9: ER 316L	FM5	F-No. 6	3/14
65	CEWELD 316LSi	14343-A: G 19 12 3 LSi	A 5.9: ER 316LSi	FM5	F-No. 6	3/14
66	CEWELD 316H	14343-A: G 19 12 3 H	A 5.9: ER 316H	FM5	F-No. 6	3/14
67	CEWELD 316LMn	14343-A: G 20 16 3 Mn N L	A 5.9: ER 316LMn	FM5	F-No. 6	3/14
68	CEWELD 317L	14343-A: G 18 15 3 L	A 5.9: ER 317L	FM5	F-No. 6	3/14
69	CEWELD 318Si	14343-A: G 19 12 3 Nb Si	A 5.9: ER 318Si	FM5	F-No. 6	3/14
70	CEWELD 347Si	14343-A: G 19 9 Nb Si	A 5.9: ER 347Si	FM5	F-No. 6	3/14
71	CEWELD 2209 Duplex	14343-A: G 22 9 3 N L	A 5.9: ER 2209	FM5	F-No. 6	3/14
72	CEWELD 2594 Super Duplex	14343-A: G 25 9 4 NL	A 5.9: ~ER 2594	FM5	F-No. 6	3/15
73	CEWELD 904L	14343-A: G 20 25 5 Cu L	A 5.9: ER 385	FM5	F-No. 6	3/15
74	CEWELD 327	14343-A: G 25 4	-	FM5	F-No. 6	3/15
75	CEWELD 320	14343-B: G 20 33 3	A 5.9: ER 320	FM5	F-No. 6	3/15
76	CEWELD 25-35Nb	14343-A: ~ G 25 35 Zr	-	FM5	F-No. 6	3/15
77	CEWELD ER 630 (17-4 PH)	14343-B: G 630	A 5.9: ER 630	FM5	F-No. 6	3/15
<b>11. GTA (TIG) STÄBE ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>						
78	CEWELD 307Si Tig	14343-A: W 18 8 MnSi	A 5.9: ~ER 307	FM5	F-No. 6	3/15
79	CEWELD 308L Tig	14343-A: W 19 9 L	A 5.9: ER 308L	FM5	F-No. 6	3/15
80	CEWELD 308L Si Tig	14343-A: W 19 9 L Si	A 5.9: ER 308LSi	FM5	F-No. 6	3/16
81	CEWELD 308H Tig	14343-A: W 19 9 H	A 5.9: ER 308	FM5	F-No. 6	3/16
82	CEWELD 309LSi Tig	14343-A: W 23 12 L Si	A 5.9: ER 309LSi	FM5	F-No. 6	3/16
83	CEWELD 309LMo Tig	14343-A: W 23 12 3 L	A 5.9: ER 309LMo	FM5	F-No. 6	3/16
84	CEWELD 310 Tig	14343-A: W 25 20	A 5.9: ~ER 310	FM5	F-No. 6	3/16
85	CEWELD 310LMo Tig	14343-A: W 25 22 2 N L	A 5.9: ER 310LMo	FM5	F-No. 6	3/16
86	CEWELD 312 Tig	14343-A: W 29 9	A 5.9: ER 312	FM5	F-No. 6	3/16

Übersicht - **MASSIVDRAHTELEKTRODEN**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
87	CEWELD 316L Tig	14343-A: W 19 12 3 L	A 5.9: ER 316L	FM5	F-No. 6	3/16
88	CEWELD 316LSi Tig	14343-A: W 19 12 3 LSi	A 5.9: ER 316LSi	FM5	F-No. 6	3/16
89	CEWELD 316H Tig	14343-A: W 19 12 3 H	A 5.9: ER 316H	FM5	F-No. 6	3/17
90	CEWELD 316LMn Tig	14343-A: W 20 16 3 Mn N L	A 5.9: ER 316LMn	FM5	F-No. 6	3/17
91	CEWELD 317L Tig	14343-A: W 18 15 3 L	A 5.9: ER 317L	FM5	F-No. 6	3/17
92	CEWELD 318Si Tig	14343-A: W 19 12 3 Nb Si	A 5.9: ER 318Si	FM5	F-No. 6	3/17
93	CEWELD 320 Tig	14343-B: W 320	A 5.9: ER 320LR	FM5	F-No. 6	3/17
94	CEWELD 347Si Tig	14343-A: W 19 9 Nb Si	A 5.9: ER 347Si	FM5	F-No. 6	3/17
95	CEWELD 2209 Duplex Tig	14343-A: W 22 9 3 N L	A 5.9: ER 2209	FM5	F-No. 6	3/17
96	CEWELD 2594 Tig Super Duplex	14343-A: W 25 9 4 N L	A 5.9: ER 2594	FM5	F-No. 6	3/17
97	CEWELD 904L Tig	14343-A: W 20 25 5 Cu L	A 5.9: ER 385	FM5	F-No. 6	3/18
98	CEWELD 25-35Nb Tig	14343-A: W Z 25 35Nb		FM5	F-No. 6	3/18
99	CEWELD ER 630 Tig (17-4 PH)	14343-B: W 630	A 5.9: ER 630	FM5	F-No. 6	3/18

**12. GMA/GTA (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN**

100	CEWELD Nicro 600 CEWELD Nicro 600 Tig	18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	A 5.14: ER NiCr-3	FM6	F-No. 43	3/18
101	CEWELD Nicro 601 CEWELD Nicro 601 Tig	18274: S Ni 6601(NiCr23Fe15Al)	A 5.14: ER NiCrFe-11	FM6	F-No. 43	3/18
102	CEWELD NiCro 602 CA CEWELD NiCro 602 CA Tig	18274: S Ni 6025 (NiCr25Fe10AlY)	A 5.14: ER NiCrFe-12	FM6	F-No. 43	3/18
103	CEWELD Nicro 625 CEWELD Nicro 625 Tig	18274: S Ni 6625(NiCr22Mo9Nb)	A 5.14: ER NiCrMo-3	FM6	F-No. 43	3/18
104	CEWELD NiCro 718 CEWELD NiCro 718 Tig	18274: S Ni 7718 (NiFe19Cr19Nb5Mo3)	A 5.14: ER NiFeCr-2	FM6	F-No. 43	3/19
105	CEWELD NiCro 52 CEWELD NiCro 52 Tig	18274: S Ni 6052 (NiCr30Fe9)	A 5.14: ER NiCrFe-7	FM6	F-No. 43	3/19
106	CEWELD NiCro 52M Tig	18274: S Ni 6054 (NiCr29Fe9)	A 5.14: ER NiCrFe-7A	FM6	F-No. 43	3/19
107	CEWELD NiCro 72M CEWELD NiCro 72M Tig	18274: S Ni 6073 (NiCr38AlNbTi)	A 5.14: ER NiCr-7	FM6	F-No. 43	3/19
108	CEWELD Nicro 92 Tig	18274: Ni 7092 (NiCr15Ti3Mn)	A 5.14: ER NiCrFe-6	FM6	F-No. 43	3/19
109	CEWELD Nicro FM 53MD Tig	18274: S Ni 6693 (NiCr29Fe4Al3)	A 5.14: ER NiCrFeAl-1	FM6	F-No. 43	3/19
110	CEWELD NiTi3 CEWELD NiTi3 Tig	18274: S Ni 2061 (NiTi3)	A 5.14: ER Ni-1	FM6	F-No. 41	3/19
111	CEWELD NiCu30Mn CEWELD NiCu30Mn Tig	18274: S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti)	A 5.14: ER NiCu-7	FM6	F-No. 42	3/20
112	CEWELD NiCrCo 617 CEWELD NiCrCo 617 Tig	18274: S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9)	A 5.14: ER NiCrCoMo-1	FM6	F-No. 43	3/20
113	CEWELD NiCrMo 59 CEWELD NiCrMo 59 Tig	18274: S Ni 6059 (NiCr23Mo16)	A 5.14: ER NiCrMo-13	FM6	F-No. 43	3/20
114	CEWELD NiCrMo 622 CEWELD NiCrMo 622 Tig	18274: S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3)	A 5.14: ER NiCrMo-10	FM6	F-No. 43	3/20
115	CEWELD Alloy 230 Tig	18274: S Ni 6231 (NiCr22W14Mo2)	A 5.14: ER NiCrWMo-1	FM6	F-No. 43	3/20
116	CEWELD Alloy 33	14343-B:~ S Z 33 32 1 Cu N L	A 5.9: ER 33-31	FM6	F-No. 45	3/20
117	CEWELD Alloy 740H CEWELD Alloy 740H Tig	-	A 5.14: -	FM6	F-No. 45	3/20
118	CEWELD Alloy 825 CEWELD Alloy 825 Tig	18274-A: S Ni8065 (NiFe30Cr21Mo3)	A 5.14: ER NiFeCr-1	FM6	F-No. 45	3/21
119	CEWELD Alloy B3	18274: S Ni 1067 (NiMo30Cr)	A 5.14: ER NiMo-10	FM6	F-No. 44	3/21
120	CEWELD Alloy C-2000	18274: S Ni 6200 (NiCr23Mo16Cu2)	A 5.14: ER NiCrMo-17	FM6	F-No. 43	3/21
121	CEWELD 35-45 Nb CEWELD 35-45 Nb Tig	18274: S Ni Z (NiCr36Fe15Nb0.8)	A 5.14: -	FM6	F-No. 43	3/21
122	CEWELD Alloy C-276 CEWELD Alloy C-276 Tig	18274: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	A 5.14: ER NiCrMo-4	FM6	F-No. 43	3/21
123	CEWELD Alloy X	18274: S Ni 6002 (NiCr21Fe18Mo9)	A 5.14: ER NiCrMo-2	FM6	F-No. 43	3/21

**13. GTA (TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR STELLIT-LEGIERUNGEN (KOBALT-LEGIERUNGEN)**

124	CEWELD DUR 1 TIG	14700: S Co3	A 5.21: ER CoCr-C	-	F-No. 71	3/22
125	CEWELD DUR 6 TIG	14700: S Co2	A 5.21: ER CoCr-A	-	F-No. 71	3/22

# MASSIVDRAHTELEKTRODEN - Übersicht

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite	
126	CEWELD DUR 12 TIG	14700: S Co3	A 5.21: ER CoCr-B	-	F-No. 71	3/22	
127	CEWELD DUR 21 TIG	14700: S Co1	A 5.21: ER CoCr-E	-	F-No. 71	3/22	
<b>14. GMA/GTA (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN</b>							
128	CEWELD MA 350	14700: S Fe2	A 5.21: ER Fe-1	-	F-No. 71	3/22	
129	CEWELD MA 6500 Tig	14700: S Fe3	-	-	F-No. 71	3/22	
130	CEWELD MA 600 CEWELD MA 600 Tig	14700: S Fe8	A 5.21: ER FeCr-A	-	F-No. 71	3/22	
131	CEWELD MA 650	14700: S Fe8	A 5.21: ER Fe-8	-	F-No. 71	3/22	
132	CEWELD MA HSS	14700: S Fe4	A 5.21: ER Fe-8	-	F-No. 71	3/23	
133	CEWELD MA SS 2343 CEWELD MA SS 2343 Tig	14700: S Fe3	~(AISI J 438 b) H 11	-	F-No. 71	3/23	
134	CEWELD MA SS 2367	14700: S Fe8	-	-	F-No. 71	3/23	
<b>15. GMA/GTA (MIG/TIG) ROSTFREIER DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN</b>							
3	135	CEWELD MA 617	14700: S Fe8 (X35CrMo17)	-	FM5	F-No. 6	3/23
136	CEWELD 410 CEWELD 410 Tig	14700: S Fe7 14343-A: W Z 13	A 5.9: ER 410	FM5	F-No. 6	3/23	
137	CEWELD MA 4115 CEWELD MA 4115 Tig	14700: S Fe8 14343-A: W 17	A 5.9: ER 430	FM5	F-No. 6	3/23	
<b>16. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ALUMINIUMLEGIERUNGEN</b>							
138	CEWELD Al99,0 CEWELD Al99,0 Tig	18273: S AL 1100 / AL 99,0Cu	A 5.10: ER 1100	-	F-No. 21	3/23	
139	CEWELD Al99,7 CEWELD Al99,7 Tig	18273: S AL 1070 / AL 99,7	A 5.10: ER 1070	-	F-No. 21	3/23	
140	CEWELD Al99,5 Ti CEWELD Al99,5 Ti Tig	18273: S AL 1450 / AL 99,5 Ti	A 5.10: ER 1450	-	F-No. 21	3/23	
141	CEWELD AISi 5 CEWELD AISi 5 Tig	18273: S Al 4043A / AISi5(A)	A 5.10: ER 4043(A)	-	F-No. 23	3/24	
142	CEWELD AISi 12 CEWELD AISi 12 Tig	18273: S Al 4047A / AISi12(A)	A 5.10: ER 4047(A)	-	F-No. 23	3/24	
143	CEWELD AlMg 3 CEWELD AlMg 3 Tig	18273: S Al 5754 / AlMg3	A 5.10: ER 5754	-	F-No. 22	3/24	
144	CEWELD AlMg 4,5 Mn CEWELD AlMg 4,5 Mn Tig	18273: S Al5183 / AlMg4,5Mn0,7(A)	A 5.10: ER 5183	-	F-No. 22	3/24	
145	CEWELD AlMg 4,5MnZr	18273: S Al5087 / AlMg4,5MnZr(A)	A 5.10: ER 5087	-	F-No. 22	3/24	
146	CEWELD AlMg 5 CEWELD AlMg 5 Tig	18273: S Al5356 / AlMg5Cr(A)	A 5.10: ER 5356	-	F-No. 22	3/24	
<b>17. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON TITANLEGIERUNGEN</b>							
147	CEWELD ERTi-1	24304: STi-0100 (Ti99,8)	A 5.16: ER Ti 1	-	F-No. 51	3/24	
148	CEWELD ERTi-2	24034: S Ti 0120 (Ti 99,6)	A 5.16: ER Ti 2	-	F-No. 51	3/25	
149	CEWELD ERTi-5	24034: STi-6402C(TiAl6V4B)	A 5.16: ER Ti 5	-	F-No. 55	3/25	
150	CEWELD ERTi-7	24034: STi-2401 (TiPd0,2A)	A 5.16: ER Ti 7	-	F-No. 51	3/25	
151	CEWELD ERTi-12	24034: STi-3401 (TiNi0,7Mo0,3)	A 5.16: ER Ti 12	-	F-No. 54	3/25	
<b>18. TB LÖTEN VON KUPFERLEGIERUNGEN</b>							
152	CEWELD CuAg CEWELD CuAg Tig	24373: Cu1897 / CuAg1	A 5.7: ER Cu	-	F-No. 31	3/25	

Übersicht - **MASSIVDRAHTELEKTRODEN**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
153	CEWELD CuSi3 CEWELD CuSi3 Tig	24373: Cu 6560 / CuSi3Mn1	A 5.7: ER CuSi-A	-	F-No. 32	3/25
<b>19. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON KUPFERLEGIERUNGEN</b>						
154	CEWELD CuSn CEWELD CuSn Tig	24373: Cu 1898A / CuSn1	A 5.7: ER Cu	-	F-No. 31	3/25
155	CEWELD CuSn 6 CEWELD CuSn 6 Tig	24373: Cu 5180A / CuSn6P	A 5.7: ER CuSn-A	-	F-No. 33	3/25
156	CEWELD CuSn 12 CEWELD CuSn 12 Tig	24373: Cu 5410 / CuSn12P	-	-	F-No. 33	3/25
157	CEWELD CuAl 8 CEWELD CuAl 8 Tig	24373: Cu 6100 / CuAl7	A 5.7: ER CuAl-A1	-	F-No. 36	3/25
158	CEWELD CuAl8Ni2 CEWELD CuAl8Ni2 Tig	24373: Cu 6327 / CuAl8Ni2Fe2Mn2	-	-	F-No. 36	3/25
159	CEWELD CuAl8Ni6 CEWELD CuAl8Ni6 Tig	24373: Cu 6328 / CuAl9Ni5Fe3Mn2	A 5.7: ER CuNiAl	-	F-No. 37	3/26
160	CEWELD CuAl9Fe	24373: Cu6180 / CuAl10Fe	A 5.7: ER CuAl-A2	-	F-No. 36	3/26
161	CEWELD CuNi10Fe CEWELD CuNi10Fe Tig	24373: Cu 7061 / CuNi10	-	-	F-No. 37	3/26
162	CEWELD CuNi30Fe CEWELD CuNi30Fe Tig	24373: Cu 7158 / CuNi30Mn1FeTi	A 5.7: ER CuNi	-	F-No. 34	3/26
163	CEWELD CuMn13Al7 CEWELD CuMn13Al7 Tig	24373: Cu 6338 / CuMn13Al8Fe3Ni2	A 5.7: ER CuMnNiAl	-	F-No. 37	3/26



## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 1. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEM STÄHLEN

<b>CEWELD SG 1</b>	<b>9606-1: FM2</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14341-A:</b> G 42 2 M21/C1 2Si <b>A 5.18:</b> ER 70S-3	T > 560 MPa Y > 380 MPa E > 24% I ~ 90J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,5	<b>SG 1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> , der für das MAG-Schweißen (GMA) von un- und niedriglegierten Stählen mit <b>niedrigem Silizium- und Mangengehalt</b> entwickelt wurde. Geeignet zum Schweißen nach dem Verzinken.
<b>CEWELD SG TITAN</b>	<b>9606-1: FM2</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14341-A:</b> G 46 A M21 2Ti <b>A 5.18:</b> ER 70S-2	T = 560-600 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 40J (-30 °C)	C < 0,04 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,5 Ti+Zr ~ 0,17 Al ~ 0,1	<b>SG TITAN</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen mit <b>Zusatz von desoxidierenden Elementen (Ti)</b> zur Verbesserung der Schweißseigenschaften auf galvanisiertem oder verzinktem Blech.
<b>CEWELD SG 2</b>	<b>9606-1: FM2</b> <b>Sect IX QW-432 : F-No. 6</b> <b>14341-A:</b> G 42 3 C1 3Si 1 / G 42 4 M21 3Si 1 <b>A 5.18:</b> ER 70S-6	T > 540 MPa Y > 430 MPa E > 24% I ~ 70J (-40 °C) <b>CO<sub>2</sub></b> I ~ 90J (-40 °C) <b>M21</b>	C < 0,08 Mn ~ 1,45 Si ~ 0,85	<b>SG 2</b> ist <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von nicht und niedrig legierten Stählen bis zu einer <b>Streckgrenze von &lt; 420 MPa</b> .
<b>CEWELD SG 3</b>	<b>9606-1: FM2</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14341-A:</b> G 42 4 C1 4Si 1 / G 46 4 M21 4Si 1 <b>A 5.18:</b> ER 70S-6	T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 24% I ~ 90J (-40 °C) <b>CO<sub>2</sub></b> I ~ 110J (-40 °C) <b>M21</b>	C < 0,08 Mn ~ 1,75 Si ~ 0,9	<b>SG 3</b> ist <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von nicht und niedrig legierten Stählen bis zu einer <b>Streckgrenze von &lt; 460 MPa</b> .
<b>CEWELD SG Mo</b>	<b>9606-1: FM2</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14341-A:</b> G422C12MoG466M212Mo <b>21952-A:</b> G MoSi <b>A 5.28:</b> ER 70S-A1/ ER 80S-G	T > 580 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 55J (-40 °C) <b>MIT PWHT</b> T > 510 MPa Y > 400 MPa E > 19 % I ~ 200J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,6 Mo ~ 0,5	<b>SG Mo</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von <b>0,5% Mo-Stählen</b> . Ausgezeichnete Schweißseigenschaften. Hervorragend geeignet für den kriechfesten Einsatz bei Temperaturen <b>bis zu 500 °C</b> . <b>Typisch: 15Mo3, 16Mo3, A 204 Gr. A - C, ASTM A106 Gr. A-B-C</b>

## 2. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

<b>CEWELD SG CrMo1</b>	<b>9606-1: FM3</b> <b>Sect IX QW-432 : F-No. 6</b> <b>21952-A:</b> G CrMo1Si <b>A 5.28:</b> ER 80S-G	<b>MIT PWHT</b> T > 510 MPa Y > 355 MPa E > 22% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,6 Cr ~ 1,2 Mo ~ 0,5	<b>SG CrMo1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten 1,25%Cr-0,5%Mo</b> ferritischen Stahl, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechfesteste Anwendungen <b>bis zu ~550 °C</b> verwendet. <b>Typisch: 13CrMo44, 13CrMo4-5, A 387 Gr. 11-12, 24CrMo5, GS 17CrMo55, GS 22CrMo54, G 17CrMo5-5, G22CrMo5-4</b>
<b>CEWELD ER 80S-B2</b>	<b>9606-1: FM3</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>21952-B:</b> G 1CM <b>A 5.28:</b> ER 80S-B2	<b>MIT PWHT</b> T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,6 Cr ~ 1,3 Mo ~ 0,5	<b>SG ER80S-B2</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten 1,25%Cr-0,5%Mo</b> ferritischen Stahl, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechbeständige Anwendungen <b>bis ~550 °C</b> verwendet.
<b>CEWELD SG CrMo2</b>	<b>9606-1: FM3</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>21952-A:</b> G CrMo2Si <b>A 5.28:</b> ER 90S-G / ER 90S-B3 (mod)	<b>MIT PWHT</b> T > 520 MPa Y > 420 MPa E > 22% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,9 Si ~ 0,6 Cr ~ 2,5 Mo ~ 1,0	<b>SG CrMo2</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für hochtemperaturkriechfesten <b>2,25%Cr-1%Mo</b> ferritischen Stahl, d.h. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechfesteste Anwendungen <b>bis zu ~600 °C</b> verwendet.
<b>CEWELD ER 90S-B3</b>	<b>9606-1: FM3</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>21952-B:</b> G 62 M 2C1M2 <b>A 5.28:</b> ER 90S-B3	<b>MIT PWHT</b> T > 620 MPa Y > 540 MPa E > 22% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 0,08 Si ~ 0,55 Cr ~ 2,5 Mo ~ 1,05	<b>ER90S-B3</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten 2,25%Cr-1%Mo</b> ferritischen Stahl, d.h. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechfesteste Anwendungen <b>bis zu ~600 °C</b> verwendet. <b>Typisch: 10CrMo9-10, 12CrMo9-10, 10CrSiMoV7, 12CrSiMo8, 30CrMoV9, GS-18CrMo9.10</b>
<b>CEWELD SG CrMo5</b>	<b>9606-1: FM4</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>21952-A:</b> G CrMo5Si <b>A 5.28:</b> ER 80S-B6	<b>Mit PWHT</b> T > 590 MPa Y > 460 MPa E > 18% I ~ 110J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,35 Cr ~ 6,0 Mo ~ 0,6	<b>SG CrMo5</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten 5%Cr0,5%Mo</b> ferritischen Stahl, d.h. P5. Die kriechfesteste 5%Cr-0,5%Mo-Legierung wird für den Einsatz <b>bis ~600 °C</b> verwendet, insbesondere

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD ER 80S-B8	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: G CrMo9 A 5.28: ER 80S-B8	Mit PWHT T > 590 MPa Y > 460 MPa E > 18% I ~ 110J (20 °C)	C 0,06 - 0,1 Mn 0,3 - 0,7 Si 0,3 - 0,6 Cr 8,5 - 10,0 Mo 0,8 - 1,20 Ni < 1,0 V < 0,15	ER80S-B8 ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten 9%Cr-1%Mo martensitischen</b> Stahl, d.h. <b>P9</b> . Die warmfeste 9%Cr-1%Mo-Kriechlegierung wird für den <b>Einsatz bis ~600°C</b> verwendet.
CEWELD ER 90S-B9 (P91)	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: G CrMo91 A 5.28: ~ER 90S-B9	Mit PWHT T > 590 MPa Y > 460 MPa E > 18% I ~ 60J (20 °C)	C 0,06 - 0,1 Mn 0,3 - 0,7 Si 0,3 - 0,6 Cr 8,5 - 10,0 Mo 0,8 - 1,20 Ni < 1,0 V < 0,15	ER90S-B9(P91) ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für <b>hochtemperaturkriechfesten, modifizierten 9%Cr 1%Mo martensitischen</b> Stahl (T91/P91). Der Stahl T91/P91 wird üblicherweise bei Betriebstemperaturen von <b>bis zu 600 °C</b> verwendet. <b>V-, Nb- und N-Zusätze</b> sorgen für diese „kriechfestigkeitssteigernde ferritische“ (CSEF) Legierung mit verbesserter Hochtemperatur-Kriechbeständigkeit
CEWELD ER 90 S-G (P92)	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: G ZCrMoWVNb9 0,5 1,5 A 5.28: ER 90S-G	Mit PWHT T > 620 MPa Y > 540 MPa E > 17% I ~ 110J (20 °C)	C < 0,1 Mn ~ 0,45 Si ~ 0,4 Cr ~ 8,8 Mo ~ 0,4 Ni ~ 0,50 V ~ 0,2 Nb ~ 0,05 W ~ 1,6	ER90S-G (P92) ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für hochtemperaturkriechfeste, <b>modifizierte 9%Cr-1,7%W-0,5%Mo martensitische Stähle (T9/P92)</b> . Der Stahl T92/P92 wird üblicherweise bei Betriebstemperaturen von <b>bis zu 620 °C</b> verwendet. <b>W-, V-, Nb- und N-Zusätze</b> sorgen für diese „kriechfestigkeitssteigernde ferritische“ (CSEF) Legierung mit verbesserter Hochtemperatur-Kriechfestigkeit im Vergleich zu Standard CrMo- Kriechfestigkeitslegierungen.
<b>3. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEN STÄHLEN</b>				
CEWELD SG Corten	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14341-A: G 46 4 M21 Z3Ni1Cu A 5.28: ER 80S-G	T > 570 MPa Y > 450 MPa E > 24% I ~ 60J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,8 Ni ~ 0,8 Cu ~ 0,4	<b>SG Corten</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von wetterbeständigen Stählen. <b>Typisch: S235JRW-S460JRW, WTSt 37, WTSt 52, Corten A, B, C, Patinax 37, RBH 35, Acor 37, Acor 50, HSB 51, HSB 55 C, 1.8962, 1.8963, 1.8965, 1.8960</b>
<b>4. GMA (MIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>				
CEWELD ER 80S-D2	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14341-A: G 50 5 M21 4Mo, 14341-B: S4M31 A 5.28: ER 80S-D2 / ER 90S-D2	T > 620 MPa Y > 540 MPa E > 18% I > 47J (-50 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,8 Si ~ 0,7 Mo ~ 0,5 Cu ~ 0,1	ER80S-D2 ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von <b>hochfesten Stählen bis 500 MPa</b> , der vorwiegend nach dem <b>Spannungsarmglühen</b> verwendet wird. Er kann zum Verbinden von warmfesten Stählen bis <b>etwa 500 °C</b> verwendet werden, aber der <b>SG Mo-Draht</b> wäre die üblichere Wahl.
CEWELD SG Ni1	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14341-A: G 50 6 M21 3Ni1 A 5.28: ER 80S-Ni1	T > 560 MPa Y > 500 MPa E > 22% I > 47J (-60 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,5 Ni ~ 0,9	<b>SG Ni1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeit <b>bis -60 °C</b> erforderlich sind. Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD SG Ni2,5	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14341-A: G 46 7 M21 2Ni2 A 5.28: ER 80S-Ni2	T > 570 MPa Y > 470 MPa E > 20 I > 47J (-70 °C)	C < 0,1 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,5 Ni ~ 2,5	<b>SG Ni2,5</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeiten bei <b>-70 °C</b> bzw nach PWHT bis <b>-90 °C</b> erforderlich sind und <b>bis 460 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD SG NiMo1	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 14341-A: G 505 M21 3Ni1mo A 5.28: ER 80S-Ni1	T > 640 MPa Y > 520 MPa E > 18% I ~ 65J (-50 °C)	C < 0,06 Mn ~1,2 Si ~ 0,4 Ni ~ 0,9 Mo ~ 0,2	<b>SG NiMo1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeiten bei <b>-50 °C</b> erforderlich sind und <b>bis 500 MPa Streckgrenze</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD SG3 NiMo1	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 62 6 M21 Mn3Ni1Mo A 5.28: ER 90S-G	T > 760 MPa Y > 620 MPa E > 20% I > 47J (-60 °C)	C < 0,12 Mn ~1,75 Si ~ 0,5 Ni ~ 0,9 Mo ~ 0,55	<b>SG3 NiMo1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeiten bei <b>-60 °C</b> erforderlich sind und <b>bis 620 MPa Streckgrenze</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD ER 100 S-G(L)	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 62 5 M21 Mn3NiCrMo A 5.28: ER 100S-G	T > 700 MPa Y > 620 MPa E > 20% I ~ 70J (-50 °C)	C < 0,14 Mn ~1,6 Si ~ 0,7 Cr ~ 0,6 Ni ~ 0,6 Mo ~ 0,3 V ~ 0,03	<b>ER 100 S-G(L)</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem <b>rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweißeseigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeiten bei Temperaturen bis zu <b>-50 °C</b> und <b>bis 620 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.

## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD ER 100 S-G	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 69 4 M21 Mn3Ni1CrMo A 5.28: ER 100S-G, ER 110S-G	T > 790 MPa Y > 690 MPa E > 16% I ~ 47J (-40 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,6 Ni ~ 1,5 Cr ~ 0,3 Mo ~ 0,3 V ~ 0,1	<b>ER 100 S-G</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem <b>rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweißigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeiten bei Temperaturen bis zu <b>-40 °C und bis 690 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
CEWELD ER 110 Ti	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 69 6 M21 Mn4Ni1,5CrMo A 5.28: ER 110S-G	T > 790 MPa Y > 700 MPa E > 16% I ~ 70J (-40 °C) I ~ 47J (-60 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,65 Si ~ 0,5 Cr ~ 0,25 Ni ~ 1,4 Mo ~ 0,45 Ti ~ 0,07	<b>ER 110 Ti</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem rissbeständige Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweißigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeiten bei Temperaturen bis zu <b>-60 °C und bis 690 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Kran-, Stahlbau.
CEWELD ER 110 S-1	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 79 5 M21 Mn4Ni1,5CrMo A 5.28: ER 110S-1	T > 880 MPa Y > 790 MPa E > 16% I > 47J (-50 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,6 Cr ~ 0,3 Ni ~ 1,8 Mo ~ 0,55	<b>ER 110 S-1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem <b>rissbeständige Legierung</b> mit <b>hohen mechanischen Eigenschaften</b> und ausgezeichneten Schweißigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeit bei Temperaturen unter Null bis zu <b>-50 °C und bis 720 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
CEWELD ER 120 S-G	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 89 6 M21 Mn4Ni2CrMo A 5.28: ER 120S-G	T > 940 MPa Y > 890 MPa E > 15 % I > 47J (-60 °C)	C < 0,13 Mn ~ 1,8 Si ~ 0,7 Cr ~ 0,3 Ni ~ 2,2 Mo ~ 0,6	<b>ER 120 S-G</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem <b>rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweißigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeit bei Temperaturen bis zu <b>-60 °C und bis 890 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
CEWELD ER 120 S-1	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: G 89 5 M Mn4Ni2,5CrMo A 5.28: ER 120S-G	T > 1040 MPa Y > 960 MPa E > 14 % I > 47J (-50 °C)	C < 0,13 Mn ~ 1,9 Si ~ 0,6 Cr ~ 0,4 Ni ~ 2,4 Mo ~ 0,4	<b>ER 120 S-1</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . Extrem <b>rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweißigenschaften. Hohe Kerbschlagzähigkeit bei Temperaturen bis zu <b>-60 °C und bis 960 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
<b>5. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIGLEGIERTEM STÄHLEN</b>				
CEWELD SG 1 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 42 2 2Si A 5.18: ER 70S-3	T > 510 MPa Y > 420 MPa E > 20% I > 100J (-20 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,6	<b>SG 1 Tig</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> , der für das WIG-Schweißen von un- und niedrig legierten Stählen mit <b>niedrigem Silizium- und Mangengehalt</b> entwickelt wurde.
CEWELD SG TITAN Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 46 2 2Ti A 5.18: ER 70S-2	T > 560MPa Y > 460 MPa E > 20% I > 47J (-20 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,5 Ti+Zr ~ 0,17 Al ~ 0,1	<b>SG TITAN Tig</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> mit Zusatz von <b>desoxidierenden Elementen</b> für verbesserte Schweißigenschaften auf <b>galvanisierten oder verzinkten Blechen</b> .
CEWELD SG 2 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 46 5 3Si1 A 5.18: ER 70S-6	T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 20% I > 47J (-50 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,45 Si ~ 0,85	<b>SG 2 Tig</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für das WIG-Schweißen von un- und niedrig legierten Stählen bis zu einer Streckgrenze von <b>&lt; 460 MPa</b> .
CEWELD SG 3 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 50 5 4Si1 A 5.18: ER 70S-6	T > 560 MPa Y > 500 MPa E > 18% I > 80J (-50 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,75 Si ~ 1,0	<b>SG 3 Tig</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für das WIG-Schweißen von un- und niedrig legierten Stählen bis zu einer Streckgrenze von <b>&lt; 500 MPa</b> .
CEWELD SG Mo Tig	9606-1: FM1 / FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 46 4 2Mo 21952-A: W MoSi A 5.28: ER 70S-A1	T > 580 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,2 Si ~ 0,6 Mo ~ 0,5	<b>SG Mo Tig</b> ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> für das WIG-Schweißen von <b>0,5% Mo-Stählen</b> . Ausgezeichnete Schweißigenschaften. Hervorragend geeignet für <b>kriechfesten/ warmfesten Einsatz</b> bei Temperaturen <b>bis zu 500°C und bis 460 MPa</b> .

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 6. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WARMFESTEM STÄHLEN

CEWELD SG CrMo1 Tig	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: W CrMo1Si A 5.28: ER 80S-G	Mit PWHT T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 22% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,14 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,6 Cr ~ 1,1 Mo ~ 0,5	SG CrMo1 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten 1,25%Cr-0,5%Mo ferritischen Stahl, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechfeste Anwendungen bis zu ~ 550 °C verwendet.
CEWELD ER 80S-B2 Tig	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-B: W1CM A 5.28: ER 80S-B2	Mit PWHT T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 19%	C < 0,12 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,6 Cr ~ 1,3 Mo ~ 0,5	SG ER80S-B2 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten 1,25%Cr-0,5%Mo ferritischen Stahl, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechfeste Anwendungen bis zu ~ 550 °C verwendet
CEWELD ER 70S-B2L Tig	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-B: W1CM A 5.28: ER 70S-B2L	Mit PWHT T > 560 MPa Y > 460 MPa E > 21%	C < 0,04 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,6 Cr ~ 1,3 Mo ~ 0,5	ER70S-B2L Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht. Er ist eine Variante des ER80S-B2 Tig mit niedrigem Kohlenstoffgehalt und wurde für das WIG-Schweißen von 1,25%Cr-0,5%Mo-Stahl entwickelt, der eine geringere Härte im Schweißzustand erfordert.
CEWELD SG CrMo2 Tig	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: W CrMo2Si A 5.28: ER 90S-G / ER 90S-B3 (mod)	Mit PWHT T > 520 MPa Y > 400 MPa E > 18% I > 80J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,9 Si ~ 0,6 Cr ~ 2,5 Mo ~ 1,0	SG CrMo2 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht aus hochtemperaturkriechfestem 2,25%Cr-1%Mo ferritischem Stahl, d.h. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechfeste Anwendungen bis zu ~ 600 °C verwendet.
CEWELD ER 90S-B3 Tig	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-B: W 2C1M A 5.28: ER 90S-B3	Mit PWHT T > 500 MPa Y > 400 MPa E > 18% I > 47J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 0,55 Si ~ 0,50 Cr ~ 2,5 Mo ~ 1,1	ER90S-B3 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten 2,25%Cr-1%Mo ferritischen Stahl, d.h. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechfeste Anwendungen bis zu ~ 600 °C verwendet.
CEWELD SG CrMo5 Tig	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: W CrMo1Si A 5.28: ER 80S-G	Mit PWHT T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 18% I ~ 100J (20 °C)	C < 0,10 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,4 Cr ~ 6,0 Mo ~ 0,6	SG CrMo5 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten 5%Cr 0,5%Mo ferritischen Stahl, d.h. P5. Die kriechfeste 5%Cr-0,5%Mo-Legierung wird für den Einsatz bis ~ 600 °C verwendet, insbesondere
CEWELD ER 80S-B8 Tig	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: W CrMo9 A 5.28: ER 80S-B8	Mit PWHT T > 590 MPa Y > 470 MPa E > 18% I > 60J (20 °C)	C < 0,08 Mn ~ 0,6 Si ~ 0,4 Cr ~ 8,9 Mo ~ 1,0 Ni ~ 0,2	ER80S-B8 Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten 9%Cr-1%Mo martensitischen Stahl, d.h. P9. Die kriechbeständige 9%Cr-1%Mo-Legierung wird für den Einsatz bis ~ 600 °C verwendet.
CEWELD ER 90S-B9 (P91)Tig	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: W CrMo91 A 5.28: ER 90S-B91	Mit PWHT T > 620 MPa Y > 520MPa E > 18% I > 47J (20 °C)	C < 0,1 Mn ~ 0,5 Si ~ 0,32 Cr ~ 9,0 Mo ~ 1,0 Ni ~ 0,60 V ~ 0,20 Nb ~ 0,04	ER90S-B9(P91)Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfesten modifizierten 9%Cr1%Mo martensitischen Stahl (T91/P91). Der Stahl T91/P91 wird üblicherweise bei Betriebstemperaturen von bis zu 600 °C verwendet. V-, Nb- und N-Zusätze sorgen für diese "kriechfestigkeitsverstärkte ferritische" (CSEF) Legierung mit verbesserter Hochtemperatur-Kriechbeständigkeit im Vergleich zu Standard- CrMo- Kriechbeständigkeitslegierungen.
CEWELD ER 90S-G (P92)Tig	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 21952-A: WZCrMoWVNb 9 0.5 1.5 A 5.28: ER 90S-G ~(P92)	Mit PWHT T > 620MPa Y > 540 MPa E > 17% I > 47J (20 °C)	C < 0,1 Mn ~ 0,50 Si ~ 0,35 Cr ~ 9,0 Mo ~ 0,8 Ni ~ 0,50 V ~ 0,20 Nb ~ 0,05 W ~ 1,6	ER 90 S-G(P92)Tig ist ein kupferbeschichteter Massivdraht für hochtemperaturkriechfeste, modifizierte 9%Cr-1,7%W-0,5%Mo martensitische Stähle (T9/P92). Der Stahl T92/P92 wird üblicherweise bei Betriebstemperaturen bis zu 620 °C verwendet. W-, V-, Nb- und N-Zusätze sorgen für diese "kriechfestigkeitssteigernde ferritische" (CSEF) Legierung mit verbesserter Hochtemperatur-Kriechfestigkeit im Vergleich zu Standard- CrMo- Kriechfestigkeitslegierungen.

## 7. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON WETTERBESTÄNDIGEM STÄHLEN

CEWELD SG Corten Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 42 4 Z2NiCu A 5.28: ER 80S-G	T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 20% I > 47J (-40 °C)	C < 0,08 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,8 Ni ~ 0,8 Cu ~ 0,4	SG Corten ist ein kupferbeschichteter Massivdraht zum Schweißen von wetterbeständigen Stählen. Typisch: WTS1 37, WTS2 52, Corten A, B, C, Patinax 37, RBH 35, Acor 37, Acor 50, HSB 51, HSB 55 C, 1.8962, 1.8963, 1.8965, 1.8960
----------------------------	--	---	--	---



## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 8. GTA (TIG) SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN

CEWELD ER80S-D2 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-B: W 57A 4M31 21952-A: W Z4Mo A 5.28: ER 80S-D2 / ER 90S-D2	T > 620 MPa Y > 540 MPa E > 18% I > 47J (-50 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,8 Si ~ 0,7 Mo ~ 0,5	ER80S-D2 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum WIG-Schweißen von hochfesten Stählen, der vorwiegend nach dem Spannungsarmglühen verwendet wird. Er kann zum Verbinden von warmfesten Stählen <b>bis etwa 500 °C</b> verwendet werden, aber der ED-SG Mo- Draht wäre die üblichere Wahl.
CEWELD SG Ni1 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 46 6 3Ni1 A 5.28: ER 80S-Ni1	T > 550 MPa Y > 470 MPa E > 20% I > 47J (-60 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,05 Si ~ 0,5 Ni ~ 0,9	SG Ni1 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> zum WIG-Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeitseigenschaften <b>bis -60 °C</b> erforderlich sind. Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD SG Ni2,5 Tig	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 636-A: W 42 9 2Ni2 A 5.28: ER 80S-Ni2	T > 550 MPa Y > 470 MPa E > 24% I > 47J (-90 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,05 Si ~ 0,5 Ni ~ 2,45	SG Ni2,5 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> WIG-zum Schweißen von Stählen, bei denen Kerbschlagzähigkeiten <b>bei -90 °C und bis 460 MPa</b> erforderlich sind. Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlkonstruktionen.
CEWELD SG CrMoV6 Tig	9606-1: - Sect IX QW-432: - 16834-A: - A 5.28: ~ ER 90S-G Air 9117 - 15CDV6	T > 700 MPa Y > 620 MPa E > 18% I ~ 65J (-50 °C)	C ~ 0,14 Mn ~ 1,00 Si ~ 0,15 Cr ~ 1,4 V ~ 0,25 Mo ~ 0,9	SG CrMoV6 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> , der zum Schweißen von Grundwerkstoffen mit gleicher oder ähnlicher Zusammensetzung verwendet wird. Das Schweißgut bietet eine hohe Festigkeit, wobei die tatsächliche Festigkeit von der Wärmebehandlung abhängt. <b>Der Draht findet seine Anwendung in der Luft- und Raumfahrt und im Motorsport, aber auch bei der Reparatur einiger Werkzeugstähle</b>
CEWELD ER 100 S-G Tig	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: W 69 4 11 Mn3Ni1CrMo A 5.28: ER 100S-G, ER 110S-G	T > 800 MPa Y > 690 MPa E > 20% I > 47J (-40 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,5 Cr ~ 0,3 Ni ~ 1,4 Mo ~ 0,3	ER 100 S-G Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . <b>Extrem rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweiß-eigenschaften. Hohe Kerbschlagfestigkeit bis zu <b>-40 °C und bis 690 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
CEWELD ER 110 S-1 Tig	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: W 79 4 11 Mn4Ni1,5CrMo A 5.28: ER 110S-1	T > 890 MPa Y > 790 MPa E > 16% I > 65J (-50 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,6 Si ~ 0,5 Cr ~ 0,3 Ni ~ 1,8 Mo ~ 0,3	ER 110 S-1 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . <b>Extrem rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweiß-eigenschaften. Hohe Kerbschlagfestigkeit bis zu <b>-40 °C und bis 720 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören Bau-, Öl- und Gas- sowie Offshore-Stahlbau.
CEWELD ER 120 S-1 Tig	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 16834-A: W 89 5 11 Mn4Ni2CrMo A 5.28: ER 120S-G	T > 940 MPa Y > 890 MPa E > 15 % I ~ 50J (-60 °C)	C < 0,09 Mn ~ 1,8 Si ~ 0,6 Cr ~ 0,3 Ni ~ 2,25 Mo ~ 0,55	ER 120 S-1 Tig ist ein <b>kupferbeschichteter Massivdraht</b> . <b>Extrem rissbeständige</b> Legierung mit hohen mechanischen Eigenschaften und hervorragenden Schweiß-eigenschaften. Hohe Kerbschlagfestigkeit bei bis zu <b>-60 °C und bis 890 MPa</b> . Zu den Anwendungsbereichen gehören der Bau-, Öl- und Gas- und Offshore-Stahlbau.

## 9. OXY AUTOGEN-SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDERLEGIERTEN STÄHLEN

CEWELD G1	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 20378: O I A 5.2: R45	T > 360 MPa Y > 260 MPa E > 20 % I ~ 30J (0 °C)	C < 0,09 Mn ~ 0,5 Si < 0,1	G1 ist ein <b>Gasschweißstab</b> , der zum Verbinden von Rohren und Platten geeignet ist. Hochflüssiges Schweißgut. <b>Bis 260 MPa</b>
CEWELD G2	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 20378: O II A 5.2: R60	T > 400 MPa Y > 300 MPa E > 20 % I ~ 50J (20 °C)	C < 0,1 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,15	G2 ist ein <b>Gasschweißstab</b> , der zum Verbinden von Rohren und Platten geeignet ist. Hochflüssiges Schweißgut. <b>Bis 300 MPa</b>
CEWELD G3	9606-1: FM 1 Sect IX QW-432: F-No. 6 20378: O III A 5.2: ~ R60	T > 400 MPa Y > 300 MPa E > 20 % I ~ 65J (20 °C)	C < 0,1 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,1 Ni ~ 0,4	G3 ist ein <b>Gasschweißstab</b> , der zum Verbinden von Rohren und Platten geeignet ist. Hochflüssiges Schweißgut. <b>Bis 300 MPa mit ~0,4%Ni</b>
CEWELD G4	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 20378: O IV A 5.2: ~ R60	T > 440 MPa Y > 260 MPa E > 20 % I > 60J (20 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,1 Si ~ 0,2 Mo ~ 0,5	G4 ist ein <b>Gasschweißstab</b> , der zum Verbinden von Rohren und Platten geeignet ist. Hochflüssiges Schweißgut. <b>Bis 260 MPa mit 0,5%Mo</b>



## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>10. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>				
<b>CEWELD 410 NiMo</b>	<b>9006-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 13 4 / W 13 4 <b>DIN 8556:</b> SG-X3CrNi 13 4 <b>A 5.9:</b> ER 410NiMo	T > 750 MPa Y > 500 MPa E > 15 %	C ~ 0,02 Mn ~ 0,4 Si ~ 0,4 Cr ~ 12,0 Ni ~ 4,5 Mo ~ 0,5 Cu ~ 0,07 Co ~ 0,1	<b>410NiMo</b> ist ein <b>rostfreier Massivdraht und -Stab</b> vom <b>Typ 12% Cr, 4,5% Ni, 0,5% Mo</b> . <b>410NiMo</b> wird zum Schweißen ähnlicher martensitischer und martensitisch-ferritischer Stähle in verschiedenen Anwendungen, wie z.B. Wasserturbinen, verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, thermoschock- und hochhitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Güteklasse CA 6 NM.</b>
<b>CEWELD 430 Tig</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 17 / W 17 <b>8555:</b> MSG 5 M 250-C <b>A 5.9:</b> ER 430	T > 450 MPa Y > 300 MPa E > 15 %	C ~ 0,02 Si ~ 0,3 Mn ~ 0,4 Cr ~ 17,0 Ni ~ 0,5 Mo ~ 0,06 Cu ~ 0,1	<b>430</b> ist ein martensitischer <b>rostfreier Massivdraht und Stab</b> für ferritische rostfreie Stähle. Es handelt sich um einen <b>17%igen Chrommassivdraht</b> . <b>1.4511, X3CrNb17, 1.4512, 1.4510, 1.4526, 1.4509, 1.4016, X6Cr17, AISI 430</b>
<b>CEWELD 430LNb</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 18 L Nb <b>8555:</b> MSG 5 M 250-C <b>A 5.9:</b> ER 430LNb	T > 1100 MPa Y > 990 MPa E > 3 %	C ~ 0,01 Si ~ 0,5 Mn ~ 0,7 Ni ~ 0,1 Cr ~ 16,5 Mo ~ 0,05 Nb ~ 0,3	<b>430LNb</b> ist <b>Massivdraht</b> aus <b>rostfreiem</b> Stahl, der für die Automobilindustrie entwickelt und konstruiert wurde und für die <b>Herstellung von Abgassystemen</b> und Katalysatoren verwendet wird. Der Draht sollte verwendet werden, wenn eine gute Beständigkeit gegen Korrosion und thermische Ermüdung erforderlich ist. <b>1.4511, X3CrNb17, 1.4512, 1.4510, 1.4526, 1.4509, 1.4016, X6Cr17, AISI, 430, 409, 439, 436, 441</b>
<b>CEWELD 430LNbTi</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 17 <b>8555:</b> MSG 5 M 250-C <b>A 5.9:</b> ER 430Nb (mod)	T > 410 MPa Y > 220 MPa E > 15 %	C ~ 0,02 Si ~ 0,5 Mn ~ 0,6 Ni ~ 0,15 Cr ~ 18,0 Mo ~ 0,2 Ti ~ 0,4 Nb ~ 0,2	<b>430LNb/Ti</b> ist ein <b>Massivdraht</b> aus <b>rostfreiem</b> Stahl, der für die Automobilindustrie entwickelt und konstruiert wurde und für die <b>Herstellung von Abgassystemen</b> und Katalysatoren verwendet wird. Der Draht sollte verwendet werden, wenn eine gute Beständigkeit gegen Korrosion und thermische Ermüdung erforderlich ist. Stabilisierte ferritische rostfreie Stähle, austenitische rostfreie Stähle und sowohl in homogenen als auch in heterogenen Blechkonfigurationen (Bleche verschiedener Qualitäten, die miteinander verschweißt sind) <b>1.4509, 1.4510, 1.4511, 1.4512 usw.</b>
<b>CEWELD 307Si</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 18 8 MnSi <b>A 5.9:</b> ~ ER 307	T 550-650 MPa Y > 360 MPa E > 30% I ~ 100J (20 °C)	C < 0,09 Mn ~ 6,0 Si ~ 0,9 Cr ~ 18,0 Ni ~ 8,0	<b>307Si</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen von rostfreiem Stahl an niedrig legierten Stählen ( <b>Mischnähte</b> ), <b>Pufferschichten</b> vor dem Panzern, Schienenübergängen, Panzerplatten, austenitischen Manganstählen und anderen schwer schweißbaren Stählen.
<b>CEWELD 308LSi</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 19 9 L Si <b>A 5.9:</b> ER 308LSi	T 600-650 MPa Y > 460 MPa E > 36% I ~ 70J (-60 °C) I ~ 45J (-196 °C)	C < 0,03 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,7 Cr ~ 20,0 Ni ~ 10,0 Mo < 0,75	<b>308LSi</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen von rostfreien Stahlsorten mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenausssehen. <b>W.Nr.:1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452, AISI 202, 302, 304L, 304, 305, 321, 347, 304 LN, ASTM A320 Grade B8C/D, 302</b>
<b>CEWELD 308H</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 19 9 H <b>A 5.9:</b> ER 308 / ER 308H	T 550-650 MPa Y > 400 MPa E > 24% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,06 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,6 Cr 19,5 - 22 Ni 9,0 - 11 Mo < 0,75	<b>308H</b> ist ein <b>Massivdraht</b> mit <b>hohem Kohlenstoffgehalt</b> zum Schweißen von rostfreien Stahlsorten mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> mit hohem Kohlenstoffgehalt für <b>Hochtemperaturanwendungen</b> . Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenausssehen. <b>W.Nr.:1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b>
<b>CEWELD 309LSi</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> W 23 12 L Si <b>A 5.9:</b> ER 309LSi	T 600-650 MPa Y > 440 MPa E > 38% I ~ 55J (20 °C)	C < 0,03 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,8 Cr 23 - 25 Ni 12 - 14 Mo < 0,75	<b>309LSi</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen von unähnlichen Stählen und rostfreien <b>13%Cr/18%Cr- Stählen</b> und eignet sich zum Schweißen der ersten Lage auf Stahl mit <b>niedrigem Kohlenstoffgehalt</b> , um eine Plattierungsschicht nach AISI 304 zu erhalten. Pufferschichten vor dem Auftragschweißen, ungleiche Verbindungen zwischen ferritischen und <b>austenitischen Stählen</b> und <b>oder schwer schweißbaren Stählen</b> wie: <b>42CrMo4, C45, 42MnV7</b> , Werkzeugstähle, hitzebeständige Stähle usw.
<b>CEWELD 309H</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 22 12 H <b>A 5.9:</b> ER 309	T 550-700 MPa Y > 400 MPa E > 25% I ~ 70J (20 °C)	C < 0,12 Mn ~ 1,3 Si ~ 0,7 Cr 23 - 25 Ni 12 - 14 Mo < 0,75	<b>309H</b> ist <b>Massivdraht</b> mit <b>hohem Kohlenstoffgehalt</b> für die Plattierung von niedrig legierten Stählen für den Fall, dass eine <b>18/8 CrNi- Schicht</b> in der ersten Lage erforderlich ist. <b>Zunderbeständig bis 1050 °C., Pufferschichten vor dem Panzern, Plattieren</b> und Fügen ähnlicher austenitischer Stähle, besonders empfohlen für den Einsatz in oxidierenden Gasen mit Stickstoff und Gasen mit geringem Sauerstoffgehalt <b>W.nr.: 1.2780, 1.4541, 1.4550, 1.4712, 1.4724, 1.4742, 1.4825, X15CrNiSi20 12 (1.4828), -X 40 CrNiSi20 9 (1.4826)</b>
<b>CEWELD 309LMo</b>	<b>9606-1: FM5</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <b>14343-A:</b> G 23 12 3 L <b>A 5.9:</b> ~ER 309LMo	T 600-720 MPa Y > 400 MPa E > 31% I ~ 60J (-40 °C)	C < 0,02 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,5 Cr 23 - 25 Ni 12 - 14 Mo 2,0 - 3,0	<b>309LMo</b> ist ein <b>Massivdraht</b> , der mit <b>sehr stabilen</b> , spritzerfreien Lichtbögen arbeitet. Dieser Draht scheidet <b>kohlenstoffarmes Schweißgut</b> von etwa <b>23%Cr-13%Ni-2,3%Mo</b> ab. Plattierung auf niedrig legierten Stählen für den Fall, dass eine 18/8/2 CrNiMo-Schicht in der ersten Lage erforderlich ist. <b>W.nr.:1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580</b>

## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD 310	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 25 20 A 5.9: ER 310	T > 590 MPa Y > 390 MPa E > 45% I ~ 100J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C < 0,15 Mn ~ 1,8 Si ~ 0,5 Cr 25 - 27 Ni 20 - 22,5 Mo < 0,75	310 ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen <b>hitzebeständiger austenitischer Stähle der Typen 25% Cr, 20% Ni</b> . 310 hat aufgrund seines hohen Cr-Gehalts eine gute allgemeine Oxidationsbeständigkeit, insbesondere bei hohen Temperaturen. Die Legierung ist <b>vollständig austenitisch</b> und daher empfindlich gegen Heißrisse. Rostfreie und hochwärmfeste Stähle <b>W.Nr.: 1.4826, 1.4828, 1.4835, 1.4837, 1.4840, 1.4841, 1.4845, 1.4846, 1.4847, 1.4848, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762,</b>
CEWELD 312	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 29 9 A 5.9: ER 312	T > 800 MPa 660 Y > 640 MPa 450 E > 30% I ~ 50J (20 °C)	C < 0,15 Mn ~ 1,4 Si ~ 0,5 Cr 28 - 32 Ni 8,0 - 10 Mo < 0,75	312 ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen von <b>unähnlichen und schwer schweißbaren Stählen</b> . <b>Pufferschichten</b> vor dem Aufpanzern, Panzerbleche, Auspuffanlagen, hochmanganhaltiger, austenitischer Stahl, heterogenes Schweißen, schwer schweißbare und unbekannte Stähle. <b>Zuverlässigkeit bis 1150 °C</b> , riss- und verschleißfest, geeignet für die Wiederherstellung abgenutzter Teile. <b>Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit gegen flüssige Säuren bei hohen Temperaturen</b> . Für schwer schweißbare Stähle wie: <b>25CrMo4, 42CrMo4, 50CrMo4, 42MnV7, 1.7218, 1.7225, 1.7228, 1.7223, AISI: 4130, 4140, 4150, C45, C60,</b>
CEWELD 316LSi	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 19 12 3 LSi A 5.9: ER 316LSi	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 35% I ~ 120J (20 °C) I ~ 55J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,0 Cr 18 - 20 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0	316LSi ist ein <b>hochlegierter Massivdraht mit erhöhtem Siliziumgehalt</b> . Er bietet eine gute allgemeine Korrosionsbeständigkeit, insbesondere gegen Korrosion in sauren und chlorierten Umgebungen. Die Legierung hat einen <b>niedrigen Kohlenstoffgehalt</b> , was sie besonders empfehlenswert macht, wenn die Gefahr von interkristalliner Korrosion besteht. Der höhere Siliziumgehalt verbessert die Schweißseigenschaften wie die Benetzung und führt zu einer blanken Naht. <b>W.Nr.:1.4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD 316H	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 19 12 3 H A 5.9: ER 316H	T > 570 MPa Y > 380 MPa E > 35% I ~ 70J (20 °C)	C 0,04 - 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 18 - 20 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0	316H ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> der zum Schweißen von <b>austenitischen rostfreien 316/316H Stählen</b> ausgelegt ist, die bei hohen Temperaturen ( <b>500-800°C</b> ) unter Langzeit-Kriechbedingungen betrieben werden. Dieser Schweißzusatz kann auch zum Schweißen von <b>321/321H- und 347/347H-Sorten</b> im Hochtemperatur-Konstruktionsbetrieb verwendet werden. Dies ist besonders wichtig bei dicken, stark eingespannten Schweißverbindungen, da die Möglichkeit eines vorzeitigen Betriebsausfalls durch interkristalline Risse in der WEZ durch die Verwendung von <b>duktilerem Schweißgut anstelle von 347H</b> verringert wird. <b>W.Nr.:347H 316/316H, CF10M, BS 316S51, 316S52, 316S53, 316C16, 316C71, UNS S31609</b>
CEWELD 316LMn	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 20 16 3 Mn N L A 5.9: ER 316LMn	T > 620 MPa Y > 440 MPa E > 35% I ~ 120J (20 °C) I ~ 75J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 7,0 - 7,5 Si 0,4 - 0,5 Cr 20 - 20,5 Ni 15 - 16 Mo 2,0 - 3,0	316LMn ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> zum Schweißen von <b>vollaustenitischen CrNiMnMo-Edelstählen</b> und Stählen mit <b>niedriger Temperatur</b> . Besonders geeignet für Korrosionsbedingungen in Harnstoffsyntheseeinrichtungen für Schweißarbeiten an Stahl X 2 CrNiMo 18 12 und für Auftragschweißungen vom Typ 1.4455. Gut geeignet für Füge- und Plattieranwendungen mit passenden und ähnlichen austenitischen CrNi(N)- und CrNiMo(Mn,N)-Stählen/Stahlgussorten <b>W.Nr.:1.4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD 317L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 18 15 3 L A 5.9: ER 317 L	T > 580 MPa Y > 320 MPa E > 35% I ~ 65J (20 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 18,5 - 20,5 Ni 13 - 15 Mo 3,0 - 4,0	317L ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> , geeignet zum Schweißen von <b>austenitischen rostfreien 19Cr/13Ni/3,5Mo-Stählen</b> des Typs 317L. Der <b>erhöhte Mo-Gehalt</b> im Vergleich zu Sorte 316L gewährleistet eine <b>erhöhte Beständigkeit gegen Lochfraß und Spaltkorrosion</b> . Auch geeignet zum Schweißen der Sorten 316, 316L und 316LN, wenn eine bessere Beständigkeit gegen Lochfraßkorrosion erforderlich ist. Geeignet für Betriebstemperaturen von <b>-60 °C bis 300 °C</b> . <b>W.Nr.:1.4439, 1.4429, 1.4438, 1.4583, X2CrNiMoN 17 13 5, X2CrNiMoN 17 13 3, X2CrNiMo 18 15 4, X10CrNiMoNb 18 12, 317LN, (TP)316LN, 317L, nicht magnetisch, ferritfrei.</b>
CEWELD 318Si	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 19 12 3 Nb Si A 5.9: ER 318Si	T > 580 MPa Y > 460 MPa E > 35% I ~ 100J (20 °C) I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 18,5 - 20,5 Ni 13 - 15 Mo 3,0 - 4,0 Nb < 8xC-1,0	318Si ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> , geeignet zum Schweißen von <b>19Cr/12Ni/3Mo stabilisierten Ti-Güten</b> wie 1.4571 / 316Ti. Er eignet sich auch zum Schweißen ähnlicher nicht stabilisierter Güten wie 316 oder 316L. 318 Si ist für Betriebstemperaturen von <b>-60 °C bis +400 °C</b> geeignet und hat eine <b>hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion</b> . <b>W.Nr.:1.4571/ X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580/ X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401/ X5CrNiMo17-12-2, 1.4581/ GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437/ GX6CrNiMo18-12, 1.4583/ X10CrNiMoNb18-12, 1.4436/ X3CrNiMo17-13-3, AISI 316L, 316Ti, 316Cb</b>
CEWELD 347Si	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 19 9 Nb Si A 5.9: ER 347Si	T 600-680 MPa Y > 390 MPa E > 37% I ~ 80J (20 °C) I ~ 40J (-196 °C)	C < 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,0 Cr 19 - 21,5 Ni 9 - 11 Mo < 0,75 Nb < 10xC- 1,0	347Si ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> mit <b>höherem Si-Gehalt</b> , der zum Schweißen von <b>18Cr/10Ni, stabilisiert mit Ti oder Nb</b> austenitischen rostfreien Stählen der Güteklassen 321 und 347, geeignet ist. Er eignet sich auch zum Schweißen ähnlicher nicht stabilisierter Stahlsorten 304 oder 304L. 347Si hat eine <b>hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion</b> . <b>W.Nr.:1.4550/ X6CrNiNb18-10, 1.4541/ X6CrNiTi18-10, 1.4552/ GX5CrNiNb19-11,1.4301/ X5CrNi18-10,1.4312/ GX10CrNi18-8, 1.4546/ X5CrNiNb18-10, 1.4311/ X2CrNiN18-10, 1.4306/ X2CrNi19-11,AISI 347, 321, 302, 304, 304LN, ASTM A296 Gr. CF 8 C, A157 Gr. C9, A320 Gr. B8C or D</b>
CEWELD 2209 Duplex	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 22 9 3 N L A 5.9: ER 2209	T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 20% I ~ 40J (-60 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,0 Si < 0,9 Cr 21,5 - 23,5 Ni 7,5 - 9,5 Mo 2,5 - 3,5 N 0,08 - 0,2 Cu < 1,5	2209 Duplex ist ein <b>hochlegierter Massivdraht</b> zum Schweißen von Duplex-Edelstählen der <b>Güten 2205 und 2304</b> . Das Schweißgut weist in den meisten Anwendungen eine Korrosionsbeständigkeit auf, die der von <b>Güteklasse 904L ähnlich ist</b> . 2209 Duplex eignet sich auch zum Schweißen von Güteklasse 2205 oder 2304 an Baustahl. <b>W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD 2594 Super Duplex	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 25 9 4 NL A 5.9: ~ER 2594	T > 620 MPa Y > 550 MPa E > 28% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,03 Mn < 2,5 Si < 1,0 Cr 24 - 27 Ni 8,0 - 10,5 Mo 2,5 - 4,5 W < 1,0 N 0,2 - 0,3 Cu < 1,5	<b>2507 Super Duplex</b> ist ein Massivdraht für das Schweißen von sogenannten <b>Super Duplex-Typen</b> für Rohrleitungen und die allgemeine Fertigung in der Offshore-Öl- und Gasindustrie sowie in der chemischen Prozessindustrie. Auch geeignet für <b>Plattierungen auf Standardstählen</b> . Die Sorte <b>2507</b> zeichnet sich durch hervorragende <b>Beständigkeit gegen Spannungskorrosion in chloridhaltigen Umgebungen</b> und ausgezeichnete Beständigkeit gegen Lochfraß und Spaltkorrosion aus. <b>UNS S32550 :UR 52 N, Ferralium 255, UNS S32520 :UR 52 N+, UNS S32750: SAF 2507, UR 47 N+, UNS S32760 :ZERON 100, UNS 32760, UR 76 N, SM22Cr, SAF 2507, ASTM S32760 (ZERON 100), S32550 and S31260.</b>
CEWELD 904L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 20 25 5 Cu L A 5.9: ER 385	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,025 Mn 1,0 - 2,5 Si < 0,5 Cr 19 - 21,5 Ni 24,0 - 26,0 Mo 4,2 - 5,2 Cu 1,2 - 2,0	<b>904L</b> ist ein Massivdraht der zum Schweißen von Materialien mit <b>ähnlicher chemischer Zusammensetzung verwendet</b> , die für die Herstellung von Geräten und Behältern zur Handhabung von <b>Schwefelsäure und vielen chloridhaltigen Medien verwendet werden</b> . Er kann auch Anwendungen zum Fügen von Werkstoffen des Typs 317L finden, wo eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit in bestimmten Medien erforderlich ist. Um die Neigung zur Rissbildung und Warmrissbildung zu verringern wird C, Si und P reduziert. <b>W.Nr.:1.4539 /X1NiCrMoCu25-20-5, 1.4439/ X2CrNiMoN17-13-5, 1.4537/ X1CrNiMoCuN25-25-5 UNS N08904, S31726</b>
CEWELD 327	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 25 4 A 5.9: --	T > 650 MPa Y > 450 MPa E > 15% I ~ 50J (20 °C)	C < 0,15 Mn 1,0 - 2,5 Si < 2,0 Cr 24 - 27 Ni 4,0 - 6,0 Mo < 0,5	<b>327</b> ist ein Massivdraht für Hochtemperaturanwendungen. Aus ferritisch-austenitischem Chrom-Nickel-Stahl für das Schweißen von <b>hitzebeständigen Stählen</b> , das Schweißgut ist zunderbeständig <b>bis 1100 °C</b> . Auf der Basis einer <b>25%igen Chrom- und 4%igen Nickel-Legierung</b> zum Plattieren und Verbinden von Bauteilen gegen Korrosion, hohe Hitze- und Verschleißbeständigkeit. <b>W.Nr.:1.4710, 1.4745,1.4712, 1.4762, 1.4713, 1.4773, 1.4722, 1.4776, 1.4724, 1.4820, 1.4729, 1.4821, 1.4740, 1.4822, 1.4742, 1.4823</b>
CEWELD 320	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-B: 320 A 5.9: ER 320	T > 550 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 80J (20 °C) I ~ 40J (-196 °C)	C < 0,07 Mn < 2,5 Si < 0,6 Cr 19 - 21,0 Ni 32 - 36 Mo 2,0 - 3,0 Cu 3,0 - 4,0 Nb 8xC-1,0	<b>320</b> ist ein Massivdraht, wurde speziell entwickelt, um <b>Schwefelsäure zu widerstehen</b> . Sein Nickel-, Chrom-, Molybdän- und Kupfergehalt bietet eine <b>ausgezeichnete allgemeine Korrosionsbeständigkeit</b> . Die eingeschränkte Kohlenstoff- plus Niob-Stabilisierung ermöglicht den Einsatz von Schweißkonstruktionen in korrosiven Umgebungen, normalerweise ohne Wärmebehandlung nach dem Schweißen. <b>Mit 33% Nickel praktische unempfindlich gegen chloridische Spannungsrisskorrosion</b> . Diese Legierung wird oft gewählt, um <b>SCC-Probleme zu lösen</b> , die bei Edelstahl 316L auftreten können.
CEWELD 25-35Nb	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: ~ G 25 35 Zr A 5.9: -	T > 600 MPa Y > 400 MPa E > 8 %	C 0,3– 0,5 Mn ~ 1,7 Si < 1,1 Cr 25 - 27 Ni 34 - 36 Nb 1,2 - 1,5 Ti < 0,15	<b>25-32Nb</b> ist ein Massivdraht für <b>hitzebeständigen</b> rostfreien Stahl mit ähnlicher Zusammensetzung und hohem Kohlenstoffgehalt. <b>W.Nr.:1.4852 GX40NiCrSiNb35-25, Alloy HP10Cb, Paralloy CR39W, Lloyds T57 Centralloy H101</b>
CEWELD ER 630 (17-4 PH)	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-B: 630 A 5.9: ER 630	T > 930 MPa Y > 725 MPa E > 5%	C < 0,05 Mn 0,25– 0,75 Si < 0,75 Cr 16 - 16,75 Ni 4 - 5 Mo < 0,75 Cu 3,25 - 4,0 Nb 0,15 - 0,3	<b>ER 630 (17-4 PH)</b> ist ein Massivdraht, ein <b>ausscheidungshärtender rostfreier Stahl</b> , der zum Schweißen von Materialien mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung wie <b>17-4</b> und <b>17-7</b> verwendet wird
<b>11. GTA (TIG) STÄBE ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>				
CEWELD 307Si Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 18 8 MnSi A 5.9: ~ER 307	T 550-650 MPa Y > 360 MPa E > 24% I ~ 100J (20 °C)	C 0,04 - 0,14 Mn 3,3 - 4,75 Si 0,3 - 0,65 Cr 19,5 - 22 Ni 8,0 - 10	<b>307Si Tig</b> ist ein Massivdraht für das <b>WIG-Schweißen</b> von rostfreiem Stahl an niedrig legierten Stählen ( Mischschweißverbindungen), Pufferschichten vor dem Auftragschweißen, Schienenübergänge, Panzerplatten, austenitische Manganstähle und andere schwer schweißbare Stähle <b>42CrMo4, C45, 42MnV7, tool steels, 1.3401, X120Mn12 etc.</b>
CEWELD 308L Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 9 L A 5.9: ER 308L	T 600-650 MPa Y > 460 MPa E > 36% I ~ 70J (-60 °C) I ~ 45J (-196 °C)	C < 0,04 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 19,5 - 22 Ni 9,0 - 11 Mo < 0,75 Cu < 0,75	<b>308L Tig</b> ist ein Massivdraht zum <b>WIG-Schweißen</b> von rostfreien Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hat eine hohe Schweißgutqualität und ein sehr schönes Raupenaussehen. <b>W.Nr.:1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452 AISI 202, 302, 304L, 304, 305, 321, 347, 304 LN</b>

## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD 308LSi Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 9 L Si A 5.9: ER 308LSi	T 600-650 MPa Y > 460 MPa E > 36% I ~ 70J (-60 °C) I ~ 45J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,2 Cr 19,5 - 22 Ni 9,0 - 11 Mo < 0,75 Cu < 0,75	<b>308LSi Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von rostfreien Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni mit erhöhten Si</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hat eine hohe Schweißgutqualität und ein sehr schönes Raupenaussehen. <b>W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b> <b>AISI 202, 302, 304L, 304, 305, 321, 347, 304 LN</b>
CEWELD 308H Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 9 H A 5.9: ER 308H	T 550-650 MPa Y > 400 MPa E > 24% I ~ 80J (20 °C)	C 0,04 - 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 19,5 - 22 Ni 9,0 - 11 Mo < 0,5	<b>308H Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> mit <b>hohem Kohlenstoffgehalt</b> für das <b>WIG-Schweißen</b> von rostfreien Stahltypen mit einem Legierungsgehalt zwischen <b>16 bis 21% Cr und 8 bis 13% Ni</b> , sowohl für stabilisierte als auch für nicht stabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Raupenaussehen. <b>W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452</b>
CEWELD 309LSi Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 23 12 L Si A 5.9: ER 309LSi	T 600-650 MPa Y > 440 MPa E > 38% I ~ 55J (20 °C)	C < 0,3 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,2 Cr 23 - 25 Ni 12 - 14 Mo < 0,75 Cu < 0,75	<b>309LSi Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>unähnlichen Stählen und 13%Cr/18%Cr-Edelstählen</b> und eignet sich zum Schweißen der ersten Lage auf kohlenstoffarmen Stahl, um eine Plattierungsschicht nach <b>AISI 304</b> zu erhalten. <b>Pufferschichten vor dem Auftragschweißen</b> , ungleiche Verbindungen zwischen ferritischen und austenitischen Stählen und/oder <b>schwer schweißbare Stähle wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7</b> , Werkzeugstähle, hitzebeständige Stähle usw.
CEWELD 309LMo Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 23 12 3 L A 5.9: ER 309LMo	T 600-720 MPa Y > 400 MPa E > 31% I ~ 60J (-40 °C)	C < 0,3 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,2 Cr 23 - 25 Ni 12 - 14 Mo 2,0 - 3,0 Cu < 0,75	<b>309LMo Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> , ähnlich wie 309 LSi TIG mit einem Zusatz von <b>2,0 - 3,5% Molybdän</b> zur <b>Erhöhung der Lochkorrosionsbeständigkeit</b> . Geeignet zum Verbinden von nichtrostenden Cr-Ni- Stählen des Typs 309, Cr-Stählen und unähnlichen Stählen wie austenitischen nichtrostenden Stählen mit weichen oder niedrig legierten Stählen, <b>Pufferschichten und Beschichtungen auf C-Mn</b> , Weichstahl oder niedrig legierten Stählen. Plattierung auf niedrig legierten Stählen, falls eine <b>18/8/2 CrNiMo- Schicht in der ersten Lage erforderlich ist</b> . <b>W.nr.: 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580</b>
CEWELD 310 Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432 : F-No. 6 14343-A: W 25 20 14343-B: 310 A 5.9: ER 310	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 20% I ~ 100J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C 0,08 - 0,15 Mn 1,0 - 2,5 Si < 0,65 Cr 24 - 28 Ni 20 - 22,5 Mo < 0,75 Cu < 0,75	<b>310 Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von hitzebeständigen austenitischen Stählen der <b>Typen 25% Cr, 20% Ni</b> . <b>310 Tig</b> hat aufgrund seines <b>hohen Cr-Gehalts</b> eine <b>gute allgemeine Oxidationsbeständigkeit</b> , insbesondere bei hohen Temperaturen. Die Legierung ist <b>vollständig austenitisch</b> und <b>daher empfindlich gegen Warmrisbildung</b> . Rostfreie und hochwärmefeste Stähle. <b>W.Nr.: 1.4826, 1.4828, 1.4835, 1.4837, 1.4840, 1.4841, 1.4845, 1.4846, 1.4847, 1.4848, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762,</b>
CEWELD 310LMo Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 25 22 2 N L A 5.9: ~ER 310	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 120J (20 °C) I ~ 100J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 3,5 - 6,5 Si < 1,0 Cr 24 - 27 Ni 21 - 24 Mo 1,5 - 3,0 Cu < 0,5	<b>310LMo Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von hitzebeständigen austenitischen Stählen mit ca. <b>25%Cr, 20%Ni</b> . <b>310 LMo Tig</b> hat aufgrund seines hohen Cr-Gehalts eine gute allgemeine Oxidationsbeständigkeit, insbesondere bei hohen Temperaturen. Die Legierung ist <b>vollständig austenitisch</b> und daher empfindlich gegen Heißrisse. Rostfreie und hochwärmefeste Stähle. <b>W.Nr.: 1.4826, 1.4828, 1.4835, 1.4837, 1.4840, 1.4841, 1.4845, 1.4846, 1.4847, 1.4848, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762,</b>
CEWELD 312 Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 29 9 A 5.9: ER 312	T > 650 MPa Y > 450 MPa E > 15% I ~ 50J (20 °C)	C < 0,15 Mn 1,0 - 2,5 Si < 1,0 Cr 28 - 32 Ni 8,0 - 10,5 Mo < 0,75 Cu < 0,75	<b>312 Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>artverschiedenen und schwer schweißbaren Stählen</b> . Pufferschichten vor dem Panzern, Panzerplatten, Auspuffanlagen, hochmanganhaltiger, austenitischer Stahl, heterogenes Schweißen. Zunderbeständigkeit <b>bis 1150°C</b> , riss- und verschleißfest, geeignet für die Wiederherstellung abgenutzter Teile. Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit gegen flüssige Säuren bei hohen Temperaturen. Pufferschichten, Panzerblech, 409, 304, schwer schweißbare Stähle wie: <b>W.Nr.: 25CrMo4, 42CrMo4, 50CrMo4, 42MnV7, 1.7218, 1.7225, 1.7228, 1.7223, AISI: 4130, 4140, 4150, C45, C60, Werkzeugstahlreparaturen usw.</b>
CEWELD 316L Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432 : F-No. 6 14343-A: W 19 12 3 L A 5.9: ER 316L	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I > 120J (20 °C) I > 55J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si < 0,65 Cr 18 - 20 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0	<b>316LTig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> . Die Legierung wird in der chemischen Industrie, der Lebensmittelindustrie, im Schiffsbau und in verschiedenen Arten von architektonischen Strukturen verwendet. <b>W.nr.: 1.4583, 1.4435, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD 316LSi Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 12 3 LSi A 5.9: ER 316LSi	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 120J (20 °C) I ~ 55J (-196 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,0 Cr 18 - 20 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0	<b>316LSi Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> . Er bietet eine gute allgemeine Korrosionsbeständigkeit, insbesondere gegen Korrosion in sauren und chlorierten Umgebungen. Die Legierung hat einen niedrigen Kohlenstoffgehalt, was sie besonders empfehlenswert macht, wenn die Gefahr von interkristalliner Korrosion besteht. Der höhere Siliziumgehalt verbessert die Schweißseigenschaften wie die Benetzung und führt zu einer blanken Naht <b>W.nr.: 1.4583, 1.4435, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>



## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD 316H Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: G 19 12 3 H A 5.9: ER 316H	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 70J (20 °C)	C 0,04 - 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 18 - 20 Ni 11 - 14 Mo 2,0 - 3,0	<b>316H Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>austenitischen rostfreien Stählen</b> 316/316H, die bei hohen Temperaturen ( <b>500-800°C</b> ) unter Langzeit-Kriechbedingungen betrieben werden. Er kann <b>auch zum Schweißen der Stahlsorten 321/321H und 347/347H</b> im Hochtemperaturanwendung verwendet werden. Dies ist besonders wichtig bei dicken, stark eingespannten Schweißverbindungen, da die Möglichkeit eines vorzeitigen Betriebsversagens durch interkristalline Risse in der WEZ durch die Verwendung von <b>duktilen Schweißgut</b> anstelle von 347H verringert wird. <b>W.nr.: 347H 316/316H, CF10M, BS 316S51, 316S52, 316S53, 316C16, 316C71, UNS S31609</b>
CEWELD 316LMn Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 20 16 3 Mn N L A 5.9: ER 316LMn	T > 620 MPa Y > 440 MPa E > 35% I ~ 120J (20 °C)	C < 0,03 Mn 7,0 - 7,5 Si 0,4 - 0,5 Cr 20 - 20,5 Ni 15 - 16 Mo 2,0 - 3,0	<b>316LMn Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>vollaustenitischen CrNiMnMo-Edelstählen</b> und Stählen mit niedriger Temperatur. Besonders geeignet für Korrosionsbedingungen in Harnstoffsyntheseeinrichtungen für Schweißarbeiten an <b>Stahl X 2 CrNiMo 18 12</b> und für <b>Auftragschweißplattierungen vom Typ 1.4455</b> . Gut geeignet für Füge- und Plattierungen mit artgleichen und ähnlichen austenitischen CrNi(N)- und CrNiMo(Mn,N)-Stählen/Stahlgussorten <b>W.nr.: 1.4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406</b>
CEWELD 317L Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 18 15 3 L A 5.9: ER 317L	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 65J (20 °C)	C < 0,03 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,3 - 0,65 Cr 18,5 - 20,0 Ni 13 - 15 Mo 3,0 - 4,0	<b>317L Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>19Cr/ 13Ni / 3,5Mo</b> austenitischen rostfreien Stählen des Typs 317L. <b>Der erhöhte Mo-Gehalt</b> im Vergleich zu Sorte 316L gewährleistet eine erhöhte Beständigkeit gegen Lochfraß und Spaltkorrosion. Auch geeignet zum Schweißen der Sorten 316, 316L und 316LN, wenn eine <b>bessere Beständigkeit gegen Lochfraßkorrosion</b> erforderlich ist. Geeignet für Betriebstemperaturen von <b>-60 °C bis 300 °C</b> . <b>W.nr.: 1.4439, 1.4429, 1.4438, 1.4583, X2CrNiMoN 17 13 5, X2CrNiMoN 17 13 3, X2CrNiMo 18 15 4, X10CrNiMoNb 18 12, 317LN, (TP)316LN, 317L, nicht magnetisch, ferritfrei.</b>
CEWELD 318Si Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 12 3 Nb Si A 5.9: ER 318Si	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 100J (20 °C) I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,2 Cr 18,0 - 20,0 Ni 11 - 14 Mo 2,5 - 3,0 Nb < 10xC -1,0	<b>318 Si Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von <b>19Cr/12Ni/3Mo stabilisierten Ti-Güten</b> wie 1.4571 / 316Ti. Er eignet sich auch zum Schweißen ähnlicher nicht stabilisierter Stahlsorten wie 316 oder 316L, 318Si ist für <b>Betriebstemperaturen von -60 °C bis 400 °C</b> geeignet und hat eine hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. <b>W.Nr.: 1.4571/X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580/X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401/ X5CrNiMo17-12-2, 1.4581/ GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437/ GX6CrNiMoMo18-12, 1.4583/ X10CrNiMoNb18-12, 1.4436/ X3CrNiMo17-13-3, AISI 316L, 316Ti, 316Cb</b>
CEWELD 320 Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-B: W 320 A 5.9: ER 320LR	T > 550 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 80J (20 °C) I ~ 40J (-196 °C)	C < 0,07 Mn < 2,5 Si < 0,6 Cr 19 - 21 Ni 32- 36 Mo 2,0 - 3,0 Cu 3,0 - 4,0 Nb 8xC-1,0	<b>320 Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> , der speziell entwickelt wurde, um <b>Schwefelsäure zu widerstehen</b> . Sein <b>Ni-, Cr-, Mo- und Cu-gehalt</b> bietet eine ausgezeichnete allgemeine Korrosionsbeständigkeit. Die <b>eingeschränkte Kohlenstoff-</b> plus Niob-Stabilisierung ermöglicht den Einsatz von Schweißkonstruktionen in korrosiven Umgebungen, normalerweise ohne Wärmebehandlung nach dem Schweißen. Mit 33% Nickel hat <b>320 Tig</b> eine <b>Beständigkeit gegenüber chloridische Spannungsrisskorrosion</b> . Diese Legierung wird oft gewählt, um <b>SCC-Probleme zu lösen</b> , die bei Edelstahl 316L auftreten können.
CEWELD 347Si Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 19 9 Nb Si A 5.9: ER 347Si	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 25% I ~ 80J (20 °C) I ~ 40J (196 °C)	C < 0,08 Mn 1,0 - 2,5 Si 0,65 - 1,0 Cr 19 - 21,5 Ni 9 - 11 Mo < 0,75 Nb < 10xC- 1,0	<b>347Si Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> mit einem <b>höheren Si-Gehalt</b> als 347 Tig, geeignet zum Schweißen von <b>18Cr/10Ni, stabilisiert mit Ti oder Nb austenitischen rostfreien Stahlsorten 321 und 347</b> . Er eignet sich auch zum Schweißen ähnlicher unstabilisierter Stahlsorten 304 oder 304L. 347Si Tig hat eine hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. <b>W.Nr.: 1.4550/ X6CrNiNb18-10, 1.4541/ X6CrNiTi18-10, 1.4552/ GX5CrNiNb19-11, 1.4301/ X5CrNi18-10, 1.4312/ GX10CrNi18-8, 1.4546/ X5CrNiNb18-10, 1.4311/ X2CrNi18-10, 1.4306/ X2CrNi19-11, AISI 347, 321, 302, 304, 304L, 304LN, ASTM A296 Gr. CF 8 C, A157 Gr. C9, A320 Gr. B8C oder D</b>
CEWELD 2209 Duplex Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 22 9 3 N L A 5.9: ER 2209	T > 550 MPa Y > 450 MPa E > 20% I ~ 40J (-60 °C)	C < 0,03 Mn 0,5 - 2,0 Si < 0,9 Cr 21,5 - 23,5 Ni 7,5 - 9,5 Mo 2,5 - 3,5 N 0,08 - 0,2 Cu < 1,5	<b>2209 Duplex Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> , geeignet zum Schweißen von <b>Duplex-Edelstählen</b> der Güteklassen <b>2205 und 2304</b> . Das Schweißgut weist in den meisten Anwendungen eine Korrosionsbeständigkeit auf, die der von Güteklasse 904L ähnlich ist. <b>W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583</b>
CEWELD 2594 Super Duplex	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 25 9 4 N L A 5.9: ER 2594	T > 620 MPa Y > 550 MPa E > 28% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,03 Mn < 2,5 Si < 1,0 Cr 24 - 27 Ni 8,0 - 10,5 Mo 2,5 - 4,5 W < 1,0 N 0,2 - 0,3 Cu < 1,5	<b>2594 Super Duplex Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für das <b>WIG-Schweißen</b> von so genannten Super-Duplex-Typen aus rostfreiem Stahl, der für Rohrleitungen und die allgemeine Fertigung in der Offshore-Öl- und Gasindustrie sowie in der chemischen Prozessindustrie verwendet wird. Auch geeignet für Plattierungen auf Standardstählen. Die Sorte 2507 zeichnet sich durch eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Spannungskorrosion in chloridhaltigen Umgebungen und eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Lochfraß und Spaltkorrosion aus. <b>UNS S32550 :UR 52 N, Ferralium 255, UNS S32520 :UR 52 N+, UNS S32750 :SAF 2507, UR 47 N+, UNS S32760 :ZERON 100, UNS 32760, UR 76 N, SM22Cr, SAF 2507, ASTM S32760 , S32550 S31260</b>



## MASSIVDRAHELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD 904L Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 20 25 5 Cu L A 5.9: ER 385	T > 510 MPa Y > 320 MPa E > 25% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,025 Mn 1,0 - 2,5 Si < 0,5 Cr 19 - 21,5 Ni 24,0 - 26,0 Mo 4,2 - 5,2 Cu 1,2 - 2,0	<b>904L Tig</b> wird zum <b>WIG-Schweißen</b> von Materialien mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung verwendet, die für die Herstellung von Geräten und Behältern zur Handhabung von Schwefelsäure und vielen chloridhaltigen Medien verwendet werden. Dieser Zusatzwerkstoff kann auch Anwendungen zum Fügen von Typ 317L-Werkstoff finden, wo eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit in bestimmten Medien erforderlich ist. Um die Neigung zur Rissbildung und Warmrissbildung zu verringern, werden die niedrig schmelzenden Bestandteile wie Kohlenstoff, Silizium und Phosphor in dieser Legierung auf niedrigere Werte eingestellt. <b>W.Nr.: 1.4500, 1.4505, 1.4506, 1.4519, 1.4531, 1.4536, 1.4539, 1.4573, 1.4585, 1.4586</b>
CEWELD 25-35Nb Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W Z 25 35Nb A 5.9: --	T > 600 MPa Y > 400 MPa E > 8 %	C 0,3– 0,5 Mn ~ 1,7 Si < 1,1 Cr 25 - 27 Ni 34 - 36 Nb 1,2 - 1,5 Ti < 0,15	<b>25-35Nb</b> ist <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> von hitzebeständigem Edelstahl mit ähnlicher Zusammensetzung und hohem Kohlenstoffgehalt <b>W.Nr.: 1.4852 GX40NiCrSiNb35-25 Alloy HP10Cb Paralloy CR39W Lloyds T57 Centralloy H101</b>
CEWELD ER 630 Tig (17-4 PH)	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-B: W 630 A 5.9: ER 630	T > 930 MPa Y > 725 MPa E > 5%	C < 0,05 Mn 0,25– 0,75 Si < 0,75 Cr 16 - 16,75 Ni 4 - 5 Mo < 0,75 Cu 3,25 - 4,0 Nb 0,15 - 0,3	<b>ER 630 (17-4 PH)</b> ist <b>Massivdraht</b> zum <b>WIG-Schweißen</b> , ist ein <b>Ausscheidungshärtender rostfreier Stahl</b> , der zum Schweißen von Materialien mit ähnlicher chemischer Zusammensetzung wie 17-4 und 17-7 verwendet wird.

## 12. GTA (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN

CEWELD NiCro 600	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) A 5.14: ER NiCr-3	T > 650 MPa Y > 400 MPa E > 35 % I ~ 150J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C < 0,1 Mn 2,5 - 3,5 Fe < 3,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 67,0 Ti < 0,7 Cr 18,0 - 22,0 Nb 2,0 - 3,0	<b>NiCro 600</b> wird für das Schweißen von <b>Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Inconel 600, 601 und 690)</b> mit sich selbst und für ungleiche Schweißungen zwischen Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Monel, Inconel und Incoloy) und Stählen oder rostfreien Stählen verwendet. Die Anwendungen umfassen <b>sowohl Auftrags- als auch Plattierungsschweißen</b> . Legierungstyp : <b>Inconel 600, 2.4816, 1.4876, 2.4817, 2.4851, 1.6901, NiCr15Fe, X10NiCrAlTi 32 20, LC-NiCr15Fe, NiCr23Fe, X3CrNiN 18 10, Legierung 600/B168, Legierung 800 / 800H(T), N 10665, N 06601, Offenreifen(Ringe), schwer schweißbare Stähle, Zahnrad.</b>
CEWELD NiCro 601	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6601 (NiCr23Fe15Al) A 5.14: ER NiCrFe-11	T > 650 MPa E > 42 % I ~ 60J (20 °C)	C < 0,1 Mn < 1,0 Fe < 20,0 Si < 0,5 Cu < 1,0 Ni 58,0 - 63,0 Al 1,0 - 1,7 Cr 21,0 - 25,0	<b>Nicro 601</b> wird für anspruchsvolle Anwendungen verwendet, bei denen die <b>Expositionstemperatur 1150 °C übersteigen</b> kann. Es besitzt eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Korrosion und Oxidation und eignet sich für Anwendungen, bei denen es <b>Schwefelwasserstoff oder Schwefeldioxid</b> ausgesetzt ist.
CEWELD NiCro 602 CA	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6025 (NiCr25Fe10AlY) A 5.14: ER NiCrFe-12	T > 650 MPa Y > 300 MPa E > 25 % I > 50 J (20 °C)	C 0,15 - 0,25 Mn < 0,5 Fe 8,0 - 11,0 Si < 0,5 Cu < 0,1 Ni > 59,0 Al 1,8 - 2,4 Ti 0,1 - 0,2 Cr 24 - 26	<b>NiCro 602</b> wird zum Schweißen ähnlicher Legierungen verwendet, die <b>extrem hohen Temperaturen standhalten</b> müssen, sowie zum Plattieren von Stählen oder rostfreien Stählen, um eine hochtemperaturbeständige Oberfläche gegen Oxidation zu erhalten. <b>Plattieren gegen Hochtemperatur</b> , Strahlrohre, Ofenrollen, Muffeln in Blankglühöfen (H <sub>2</sub> -Atmosphäre), Drehrohröfen, Abgaskomponenten, Wasserstoffherzeugung, Methanol- und Ammoniaksynthese, <b>2.4633, 2.4649, NiCr25FeAlY, Nicrofer 6025 HT, Alloy 602CA, UNS N06025</b>
CEWELD NiCro 625	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb) A 5.14: ER NiCrMo-3	T > 750 MPa Y > 460 MPa E > 32 % I > 110J (20 °C) I ~ 70J (-196 °C)	C < 0,1 Mn < 1,0 Fe < 5,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 58 Al < 0,4 Ti < 0,4 Cr 20 - 23 Nb 3,0 - 4,2 Mo 8,0 - 10	<b>Nicro 625</b> wurde entwickelt zum Schweißen und Plattieren von Nickelbasislegierungen <b>wie Alloy 625</b> oder ähnlichen Werkstoffen. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von unähnlichen <b>Nickelbasislegierungen untereinander</b> , mit legierten Stählen oder mit rostfreien Stählen und zum Verbinden von <b>6% Molybdän</b> Super austenitischen Stählen verwendet werden. <b>NiCr 22 Mo 9 Nb (2.4856), NiCr 22 Mo 6 Cu (2.4618), NiCr 22 Mo 7 Cu (2.4619).</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD NiCro 718	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 7718 (NiFe19Cr19Nb5Mo3) A 5.14: ER NiFeCr-2	T > 800 MPa Y > 530 MPa E > 28 %	C < 0,08 Mn < 0,3 Fe < 24 Si < 0,3 Cu < 0,3 Ni 50 - 55 Al 0,2 - 0,8 Ti 0,7 - 1,1 Cr 17 - 21 Nb 4,8 - 5,5 Mo 2,8 - 3,3	<b>Nicro 718</b> wird in einer <b>Vielzahl von Anwendungen</b> eingesetzt, wie z.B. als Komponenten für <b>Flüssigkeitsraketen</b> , Ringe, Gehäuse und verschiedene geformte Blechteile für Flugzeug- und landgestützte Gasturbintriebwerke sowie für kryogene (Tieftemperatur) Tankanlagen. Es wird auch für Befestigungselemente und Teile der Instrumentierung verwendet. Das Schweißzusatzmetall 718 kann auch für Verkleidungen und Überzüge von Teilen in der Öl- und Gasindustrie verwendet werden. <b>Inconel 718 (2.4668), 706 and X-750 (X750)</b>
CEWELD NiCro 52	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni6052 (NiCr30Fe9) A 5.14: ER NiCrFe-7	T > 580 MPa E > 30 % HB 150-240	C < 0,04 Mn < 1,0 Fe 7,0 - 11 Si < 0,5 Cu < 0,3 Ni > 54 Co - Al < 1,1 Ti < 1,0 Cr 28 - 31,5 Nb < 0,5 Mo < 0,5	<b>NiCro 52</b> wird zum Verschweißen von <b>Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Inconel 690)</b> mit sich selbst und für ungleiche Schweißungen zwischen Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen und Stählen oder rostfreien Stählen verwendet. Die Anwendungen umfassen sowohl <b>Auftrag- als auch Plattierungsschweißen</b> . Es sollte eine Zwischenlagentemperatur von <b>150°C</b> eingehalten werden. <b>Inconel 690, VDM Legierung 690, Nicrofer 6030 N, FM 52</b>
CEWELD NiCro 52M Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432 : F-No. 43 18274: S Ni6054 (NiCr9Fe9) A 5.14: ER NiCrFe-7A	T > 580 MPa E > 30 % HB 150-240	C < 0,04 Mn < 1,0 Fe 7,0 - 11 Si < 0,5 Cu < 0,3 Ni > 52 Co < 0,12 Al < 1,1 Ti < 1,0 Cr 28 - 31,5 Nb < 0,5 Mo < 0,5	<b>NiCro 52M Tig</b> wird zum Schweißen von Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen ( <b>Inconel 690</b> ) mit sich selbst und für ungleiche Schweißungen zwischen Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen und Stählen oder rostfreien Stählen verwendet. Die Anwendungen umfassen sowohl Auftrags- als auch Plattierungsschweißen. Es sollte eine Zwischenlagentemperatur von <b>150 °C</b> eingehalten werden. <b>Inconel 690, VDM Legierung 690, Nicrofer 6030 N, FM 52</b>
CEWELD NiCro 72M	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6073 (NiCr38AlNbTi) A 5.14: ER NiCr-7	T > 690 MPa E > 30%	C < 0,03 Mn < 0,5 Fe < 1,0 Si < 0,3 Cu < 0,3 Ni > 63 Co < 1,0 Al 0,75 - 1,2 Ti 0,25 - 0,75 Cr 36 - 39 Nb 0,25 - 1,0	<b>NiCro 72M</b> wird für das <b>Auftragschweißen</b> von Eisenwerkstoffen für <b>Hochtemperaturanwendungen</b> und zum Schweißen von Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen des Legierungstyps <b>ASTM B163, B166, B167, B168 mit UNS N06690, IN657, Inco 671/800H</b> verwendet
CEWELD NiCro 92 Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 7092 (NiCr15Ti3Mn) A 5.14: ER NiCrFe-6	T > 550 MPa E > 30 %	C < 0,08 Mn < 2,0-2,7 Fe < 8,0 Si < 0,35 Cu < 0,5 Ni +Co > 67 Ti 2,5-3,5 Cr 14,0-17,0	<b>NiCro 92 Tig</b> wird für das <b>Auftragschweißen</b> von Eisenwerkstoffen für <b>Hochtemperaturanwendungen</b> und das Schweißen von Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen des Legierungstyps <b>ASTM B163, B166, B167, B168 mit UNS N06690, IN657, Inco 671/800H</b> verwendet.
CEWELD NiCro FM 53MD Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. ~43 18274: S Ni 6693 (NiCr29Fe4Al3) A 5.14: ER NiCrFeAl-1	T > 760 MPa E > 45 %	C < 0,15 Mn < 1,0 Fe 2,5 - 6,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 50 Al 2,5 - 4,0 Ti < 1,0 Cr 27 - 31 Nb 0,5 - 2,5	<b>NiCro FM 53MD Tig</b> wird für WIG und MAG Schweißen von <b>INCONEL alloy 693</b> sowie für das Überziehen von Kohlenstoffstählen und Edelmetallen verwendet, um eine korrosionsbeständige <b>Oberfläche aus einer Ni-Fe-Cr-Al-Legierung</b> zu erhalten. Die <b>hohen Chrom- und Aluminiumgehalte</b> bieten eine <b>ausgezeichnete Beständigkeit gegen Metalstaubbildung</b> in chemischen und <b>petrochemischen Anwendungen</b> sowie eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Aufkohlung, Sulfatierung und andere Hochtemperaturkorrosionsformen. Legierungstyp: <b>Inconel- Legierung 693</b>
CEWELD NiTi3	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 41 18274: S Ni 2061 (NiTi3) A 5.14: ER Ni-1	T > 414 MPa Y > 200 MPa E > 30 % I > 100 J (20 °C)	C < 0,15 Mn < 1,0 Fe < 1,0 Si < 0,7 Cu < 0,2 Ni > 92 Al < 1,5 Ti 2,0 - 3,5	<b>NiTi3</b> ist zum <b>Schweißen und Plattieren</b> von <b>Nickel 200 und Nickel 201</b> entwickelt worden. Diese Legierung eignet sich auch zum <b>Auftragschweißen von Stahl</b> . Unterschiedliche Schweißanwendungen des Schweißzusatzwerkstoffs <b>NiTi3</b> umfassen das <b>Verbinden von Nickel 200 und 201 mit rostfreien Stählen, Kupfer-Nickel-Legierungen und Monel-Legierungen</b> . Es wird auch zum <b>Verbinden von Monel-Legierungen und Kupfer-Nickel-Legierungen mit Kohlenstoffstählen</b> und zum Verbinden von Kupfer-Nickel-Legierungen mit Inconel- und Incoloy- Legierungen verwendet. <b>Legierungen : Nickel 200 - Nickel 201, UNS Nr : N 02200 - N 02201, DIN 17 742: Ni 99.6 ; Ni 99.2 ; LC-Ni99.6 ; LC-Ni99 Mat Nr : 2.4060 - 2.4061 - 2.4066- 2.4068</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD NiCu30Mn	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 42 18274: S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti) A 5.14: ER NiCu-7	T > 450 MPa Y > 300 MPa E > 30 % I > 70 J (20 °C)	C < 0,15 Mn 2,0 - 4,0 Fe < 2,5 Si < 1,2 Cu 28 - 32 Ni > 62 Al < 1,0 Ti 0,3 - 1,0	<b>NiCu30Mn</b> Schweißgut hat ähnliche Eigenschaften wie "Monel 400". Es hat eine gute Festigkeit und widersteht der Korrosion in vielen Medien, einschließlich Meerwasser, Salzen und reduzierenden Säuren. Das Schweißgut ist nicht aushärtbar, und wenn es zum Verbinden von Monel K-500 verwendet wird, hat es eine geringere Festigkeit als das Grundmetall. Schiffbau, Seewasserverdampfungsanlagen, Rohre, Pumpenbau, Offshore usw. <b>NiCu30Mn eignet sich für Mischschweißungen</b> zwischen Nickel 200-201, rostfreiem Stahl, Kohlenstoffstahl, Inconel- und Incoloy- Legierungen, Nickel-Kupfer und Kupfer-Nickellegierungen.
CEWELD NiCrCo 617	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6617 (NiCr22Co12Mo9) A 5.14: ER NiCrCoMo-1	T > 760 MPa Y > 480 MPa E > 32 % I > 120 J (20 °C)	C 0,5 - 0,15 Mn < 1,0 Fe < 3,0 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 44 Co 10 - 15 Al 0,8 - 1,5 Ti < 0,6 Cr 20 - 24 Mo 8,0 - 10 W < 0,5	<b>NiCrCo 617</b> ist eine Hochtemperaturlegierung, die zum Schweißen von Nickel-Chrom-Kobalt-Molybdän-Legierungen (UNS-Nummer N06617) verwendet wird. Dieser Draht kann auch für Auftragsschweißungen verwendet werden, wenn eine ähnliche Legierung erforderlich ist, wie z.B. bei Gasturbinen und Ethylen-Anlagen. <b>Inconel- Legierungen 600 und 601, Incoloy- Legierungen 800 HT und 802 und Gusslegierungen wie HK-40, HP und HP-45 Modifiziert. UNS-Nummer N06617, 2.4663, 1.4952, 1.4958, 1.4959, NiCr21Co12Mo, X6CrNiNbN 25 20, X5NiCrAlTi 31 20, X8NiCrAlTi 32 21, Legierung 617, N08810, N0881</b>
CEWELD NiCrMo 59	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6059 (NiCr23Mo16) A 5.14: ER NiCrMo-13	T > 720 MPa Y > 450 MPa E > 32 % I > 90 J (20 °C)	C < 0,01 Mn < 0,5 Fe < 1,5 Si < 0,1 Ni > 56 Co < 0,3 Al 0,1 - 0,4 Ti < 0,5 Cr 22 - 24 Mo 15 - 16,5	<b>NiCrMo 59</b> bietet ein robustes, zähes, Nb-freies Schweißgut für Mischschweißungen in superaustenitischen und Superduplex-Edelstählen oder Kombinationen dieser Stähle mit Nickelbasislegierungen. Einige Behörden gestatten die Verwendung von Verbrauchsmaterialien des Typs 625 für solche Anwendungen nicht oder haben sie eingestellt, bei denen sich in verdünnten oder teilweise gemischten Bereichen um die Schmelzgrenze herum schädliche Nb-reiche Ausscheidungen bilden können. <b>Duplex-, Super-Duplex- und super-austenitische rostfreie Stähle, Nickellegierungen wie UNS N06059 und N06022, INCONEL-Legierung C4, C-276 und INCONEL-Legierungen 622, C22, 625 und 686 CPT, Alloy 31, Alloy 59, 1. 4562, 2.4605, 2.4602, 2.4610, 2.4819, NiCr21Mo14W, NiCr23Mo16Al, NiMo16Cr15Ti, NiMo16Cr15W</b>
CEWELD NiCrMo 622	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6022 (NiCr21Mo13Fe4W3) A 5.14: ER NiCrMo-10	T > 690 MPa Y > 310 MPa E > 30 % I > 70 J (20 °C)	C < 0,01 Mn < 0,5 Fe 2,0 - 6,0 Si < 0,08 Cu < 0,5 Ni > 49 Co < 2,5 Cr 20 - 22,5 Mo 12,5 - 14,5	<b>NiCrMo 622</b> wird zum Schweißen von Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen sowie für Auftragschweißungen auf Kohlenstoff-, niedrig legierten oder rostfreien Stählen verwendet. Sie werden auch für ungleiche Verbindungen zwischen Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen und rostfreien Stählen, Kohlenstoffstählen oder niedrig legierten Stählen verwendet. Sie werden auch für Verbindungen von molybdänhaltigen rostfreien Stählen, niedrig legierten Stählen und für ungleiche Schweißungen zwischen zuvor erwähnten Stahlsorten empfohlen. <b>ASTM, F574, B619, B622 and B626 - UNS: W86022 Welding of Inconel alloys 622 and 625, alloy 25-6Mo, and Incoloy 825 Hastelloy C4, C22, C-276 and Inconel 625, 2.4611</b>
CEWELD Alloy 230 Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6231 (NiCr22W14Mo2) A 5.14: ER NiCrWMo-1	T > 785 MPa Y > 490 MPa E > 48 %	C 0,05 - 0,15 Mn 0,3 - 1,0 Fe < 3,0 Si 0,25 - 0,75 Cu < 0,5 Ni > 48 Co < 5,0 Al 0,2 - 0,5 Cr 20 - 24 Mo 1,0 - 3,0 W 13 - 15	<b>Alloy 230 Tig</b> vereint Eigenschaften, die sie ideal für eine Vielzahl von Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt und in der Energieindustrie geeignet machen. Er wird für Brennkammern Übergangskanäle, Flammenhalter, Thermolementhüllen und andere wichtige Gasturbinenkomponenten verwendet. In der chemischen Prozessindustrie wird die Legierung für Katalysatorgitterträger in Ammoniakbrennern, hochfeste Thermolementschutzrohre, Hochtemperatur-Wärmetauscher, Kanäle, Hochtemperatur-Bälge und verschiedene andere wichtige Prozesseinbauten verwendet. In der industriellen Heizungsindustrie werden 230-Legierungen u.a. für Ofenretorten, Ketten und Befestigungen, Brennerflammenschutzhauben, Rekuperatoreinbauten, Dämpfer, Nitrierofeneinbauten, Wärmebehandlungskörbe, Gitterroste, Böden, Spargerrohre, Thermolementschutzrohre, Zykloeinbauten und viele andere Anwendungen verwendet.
CEWELD Alloy 33	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 45 18274: S Z 33 32 1 Cu N L A 5.9: ER33-31 W.no: 1.4591 X 1CrNiMoCuN33-32-1	T > 730 MPa Y > 400 MPa E > 25 %	C < 0,015 Mn < 2,0 Fe Rest Si < 0,5 Cu 0,3 - 1,2 Ni 30 - 33 Co < 5,0 Al 0,2- 0,5 Cr 31 - 30 Mo 0,5 - 2,0 N 0,35 - 0,6	<b>Alloy 33</b> ist eine austenitische Hochchromlegierung. Diese Legierung kombiniert einfache Herstellung mit hervorragender Beständigkeit gegen stark oxidierende Medien.
CEWELD Alloy 740H Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 45 A 5.14: ~ ER NiCrCo-1 UNS N07740	T > 1000 MPa Y > 700 MPa E > 25 %	C 0,005 - 0,08 Mn < 1,0 Fe < 3,0 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 30 Co 20 - 22 Al 0,5-2,5 Cr 23,5 - 25,5 Nb 0,5-2,5 Mo < 2,0	<b>Alloy 740H</b> ist eine ausscheidungshärtbare Superlegierung auf Nickelbasis, die eine einzigartige Kombination aus hoher Festigkeit und Kriechbeständigkeit bei erhöhten Temperaturen sowie Beständigkeit gegen Kohleaschekorrosion bietet. Die Legierung war ursprünglich für den Einsatz als A-USC-Kesselrohre in den Überhitzer Sektionen dieser Anlagen vorgesehen, wurde dann aber für die Anwendung als Werkstoff für die Dampfsammler, an die die Kesselrohre angeschlossen sind, angepasst.

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD Alloy 825 CEWELD Alloy 825 Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 45 18274: S Ni8065 (NiFe30Cr21Mo3) A 5.14: ER NiFeCr-1	T > 630 MPa Y > 425 MPa E > 20 % I > 70 J (-196 °C)	C < 0,5 Mn < 1,0 Fe > 22 Si < 0,5 Cu 1,5 - 3,0 Ni 38 - 46 Al < 0,2 Ti 0,6 - 1,2 Cr 19,5 - 23,5 Mo 2,5 - 3,5	<b>Alloy 825</b> ist eine <b>Nickelbasis</b> mit ausgezeichneter Schweißbarkeit mit <b>vollständig austenitischem Schweißgut</b> mit hoher Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion und Lochfraß in chloridionenhaltigen Medien. Gute Korrosionsbeständigkeit gegen reduzierende Säuren aufgrund der <b>Kombination von Ni, Mo und Cu</b> . Ausreichende Beständigkeit gegen oxidierende Säuren. Das Schweißgut ist in Meerwasser korrosionsbeständig. <b>W.Nr.: 1.4500, 1.4529, 1.4539 (904L), 2.4858, 1.4563, 1.4465, 1.4577 (310Mo), 1.4133, 1.4500, 1.4503, 1.4505, 1.4506, 1.4531, 1.4536, 1.4585, 1.4586</b>
CEWELD Alloy B3	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 44 18274: S Ni 1067 (NiMo30Cr) A 5.14: ER NiMo-10	T > 824 MPa Y > 544 MPa E > 40 % I > 195J (20 °C)	C < 0,01 Mn < 3,0 Fe 1,0 - 3,0 Si < 0,1 Cu < 0,2 Ni > 52,0 Co < 3,0 Al < 0,5 Cr 1,0 - 3,0 Nb < 0,2 Mo 27 - 32 W < 3,0	<b>Alloy B3</b> ist eine Legierung auf <b>Nickelbasis</b> mit ausgezeichneter <b>Beständigkeit gegen Salzsäure</b> bei allen Konzentrationen und <b>Temperaturen</b> . Sie widersteht auch <b>Chlorwasserstoff-, Schwefel-, Essig-, Fluss- und Phosphorsäure</b> . Die Legierung weist eine verbesserte thermische Stabilität, Gewebefähigkeit und Spannungsrissskorrosionsbeständigkeit auf. <b>Hastelloy B2, Hastelloy B3, Mischschweißung Hastelloy mit Nickel- oder Eisenbasis-Korrosionslegierungen, für Auftragschweißungen</b>
CEWELD Alloy C-2000 CEWELD Alloy C-2000 Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6200 (NiCr23Mo16Cu2) A 5.14: ER NiCrMo-17	T > 690 MPa Y > 280 MPa E > 45%	C < 0,01 Mn < 0,5 Fe < 3,0 Si < 0,08 Cu 1,3 - 1,9 Ni > 52 Co < 2,0 Cr 22 - 24 Mo 15 - 17	<b>Alloy C-2000</b> ist wie andere Nickellegierungen <b>duktil, leicht zu formen und zu schweißen und besitzt eine außergewöhnliche Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion in chloridhaltigen Lösungen</b> (eine Form der Degradation, zu der die austenitischen rostfreien Stähle anfällig sind). Er ist in der Lage, einer Vielzahl von oxidierenden und nicht oxidierenden Chemikalien zu widerstehen und weist eine hervorragende Beständigkeit gegen Lochfraß und Spaltkorrosion in Gegenwart von Chloriden und anderen Halogeniden auf.
CEWELD 35-45Nb CEWELD 35-45Nb Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 14343: W Z 35 45 Nb 18274: S Ni Z (NiCr36Fe15Nb0,8) A 5.9: -	T > 660 MPa Y > 460 MPa E > 8 %	C 0,3 - 0,5 Mn 0,7 - 1,1 Fe Rem. Si ~ 1,4 Nb 1,0 - 1,2 Ni 44 - 46 Ti ~ 0,09 Cr 34 - 38	<b>35-45Nb</b> kann als Draht oder Stab zum Verbindungs- und Auftragschweißen von gleichartigen und ähnlichen hitzebeständigem Stahlguss (Schleuderguss, Formguss) wie GX-45NiCrNbSiTi45 35 verwendet werden. Das Schweißgut kann in schwefelarmen und aufkohlenden Atmosphären bis zu 1180°C eingesetzt werden. <b>Das Haupteinsatzgebiet:</b> Schleuder- und Formgussteile, Pyrolyseöfen aus GX-45NiCrNbSiTi 45 35.
CEWELD Alloy C-276 CEWELD Alloy C-276 Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4) A 5.14: ER NiCrMo-4	T > 740 MPa Y > 470 MPa E > 32 % I > 100J (20 °C)	C < 0,02 Mn < 1,0 Fe 4,0 - 7,0 Si < 0,08 Cu < 0,5 Ni > 50 Co < 2,5 Al < 0,5 Cr 14,5 - 16,5 Mo 15 - 17 W 3,0 - 4,5	<b>Alloy C-276</b> wird zum Schweißen von <b>Werkstoffen mit ähnlicher Zusammensetzung verwendet</b> . Dieser kohlenstoffarme Nickel-Chrom-Molybdän-Zusatzwerkstoff kann auch für Mischschweißungen zwischen Nickelbasislegierungen und rostfreien Stählen sowie für Auftrags- und Plattierungsarbeiten an niedrig legierten Stählen verwendet werden. <b>W.Nr.: 2.4819, NiMo16Cr15W, Legierung C4 , N10276</b>
CEWELD Alloy X CEWELD Alloy X Tig	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274: S Ni 6002 (NiCr21Fe18Mo9) A 5.14: ER NiCrMo-2	T > 660 MPa E > 30% I > 100 J (20 °C)	C 0,05 - 0,15 Mn < 2,0 Fe 17 - 20 Si < 1,0 Cu < 0,5 Ni > 44 Co 0,5 - 2,5 Cr 20,5 - 23 Mo 8,0 - 10 W 0,2 - 1,0	<b>Alloy X</b> ist eine <b>Nickel-Chrom-Eisen-Molybdän-Legierung</b> , die eine außergewöhnliche Kombination aus Oxidationsbeständigkeit, Gewebefähigkeit und Hochtemperaturfestigkeit besitzt. Sie hat sich auch als außergewöhnlich beständig gegen Spannungsrissskorrosion in petrochemischen Anwendungen erwiesen. Alloy X zeigt eine <b>gute Duktilität nach längerer Exposition bei Temperaturen von 1200, 1400, 1600 °F (650, 760 und 870 °C) über 16.000 Stunden</b> . Geeignet zum Fügen und Plattieren von Nickellegierungen, rostfreiem Stahl, Kohlenstoffstahl und niedrig legierten Stählen. <b>UNS: N06002</b>



## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 13. GTA (TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR STELLIT-LEGIERUNGEN

CEWELD DUR 1 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Co3 8555: WSG 20-G0-55-CSTZ A 5.21: ER CoCr-C	HRc 45-60	C ~ 2,4 Mn ~ 0,4 Si ~ 0,7 W ~ 11,0 Co Rest Cr ~ 30,0 Fe < 3,0	DUR 1 Tig ist ein <b>Stab</b> aus einer <b>Kobaltbasislegierung</b> mit hoher Abrieb- und Korrosionsbeständigkeit. <b>Stellit 1-Legierung</b> für Verkleidungen, Pumpenmanschetten, Expeller(Öl)- Schnecke, Laufräder, Kunststoffrecycling, Mischerschaufeln für Gummi, Ventile, Sitze usw.
CEWELD DUR 6 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Co2 8555: WSG 20-G0-40-CSTZ A 5.21: ER CoCr-A	HRc 35-50	C ~ 1,1 Mn ~ 0,6 Si ~ 1,0 W ~ 4,5 Co Rest Cr ~ 28,0 Fe < 5,0	DUR 6 Tig ist ein <b>Stab</b> auf <b>Kobaltbasis</b> gegen <b>Abrieb, Thermoschock und Korrosion in Verbindung mit hohen Temperaturen</b> . Das Schweißgut kann mit Hartmetallwerkzeugsitzen und durch Schleifen bearbeitet werden. <b>Die Härte des Schweißguts nimmt bei 300 °C um 16% und bei 600 °C um etwa 30% ab. Das Schweißgut ist bis zu 900 °C hoch hitzebeständig.</b> DUR 6 Tig bietet einen <b>niedrigen Reibungskoeffizienten</b> von 0,12 und eine außergewöhnliche Beständigkeit gegen Festfressen. Es hat eine zehnmal höhere Kavitations- und Erosionsbeständigkeit als Edelstahl 304. <b>DUR 6 Tig</b> kann aufgrund seiner Beständigkeit gegen Metall-Metall-Verschleiß zum Schutz von Lageroberflächen unter nicht schmierenden Bedingungen verwendet werden. <b>Stellit 6-Legierung</b> für Dampfventile, Hochtemperatur-Flüssigkeitspumpen, Heißschneidwerkzeuge, Auslassventile und Sitze
CEWELD DUR 12 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Co3 8555: WSG 20-G0-50-CSTZ A 5.21: ER CoCr-B	HRc 45-50	C ~ 1,4 Mn ~ 0,1 Si ~ 0,8 W ~ 8,0 Co Rest Cr ~ 29,0 Fe < 2,5	DUR 12 Tig ist ein <b>Stab</b> aus einer <b>Legierung auf Kobaltbasis</b> gegen <b>Abrieb, Thermoschock und Korrosion in Verbindung mit hohen Temperaturen</b> . Die Härte des Schweißguts nimmt bei 600 °C um 20% ab und hat eine <b>Nennhärte von 49-53 HRC</b> bei Raumtemperatur. Das Schweißgut ist <b>hoch hitzebeständig bis 900 °C</b> . Die Härte des Schweißguts nimmt bei 600 °C um 20% ab. <b>DUR 12 TIG</b> bietet einen <b>niedrigen Reibungskoeffizienten</b> und eine außergewöhnliche Beständigkeit gegen Festfressen. Es hat eine zehnmal höhere Kavitations- und Erosionsbeständigkeit als Edelstahl 304. <b>DUR12 Tig</b> kann aufgrund seiner Beständigkeit gegen Metall-Metall-Verschleiß zum Schutz von Lageroberflächen unter nicht schmierenden Bedingungen verwendet werden. <b>Stellit 12-Legierung</b> für Auftragschweißen-Dampfventile, Hochtemperatur-Flüssigkeitspumpen, Heißschneidwerkzeuge, Schneidwerkzeuge, Werkzeuge für Kunststoff, Holz und Papier sowie hoch beanspruchte Dichtungs- und Gleitflächen.
CEWELD DUR 21 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Co1 8555: WSG 20-G0-300-CKTZ A 5.21: ER CoCr-E	HRc 40-45	C ~ 0,3 Mn ~ 1,0 Si ~ 0,9 Co Rest Cr ~ 28,0 Fe ~ 3,0 Ni ~ 3,0 Mo ~ 5,5	DUR 21 Tig ist ein <b>Stab</b> aus einer <b>Kobaltbasislegierung</b> mit hoher Abrieb- und Korrosionsbeständigkeit. <b>Stellit 21-Legierung</b> <b>Schmiedewerkzeuge, Warmschneide- und Abgratwerkzeuge, Ventilsitze usw.</b>

## 14. GMA/GTA (MIG/TIG) DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN

CEWELD MA 350	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Fe2 (DIN 8555 MSG-5-GZ-350) A 5.21: ER Fe-1	HRc 30-58	C ~ 0,08 Cr ~ 5,5 Ni ~ 0,1 Mn ~ 0,5 Mo ~ 0,5 Fe Rest	<b>MA 350</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für den Wiederaufbau von Teilen und für Pufferschichten vor dem <b>Auftragsschweißen</b> . Er bietet fast die volle Härte in der ersten Lage und kann <b>ohne Rissgefahr</b> aufgetragen werden. Mehrere Lagen oder Sandwich-Schichten sind vor dem Panzern möglich und tragen dazu bei, die Härte (Verschleißfestigkeit) der Panzerschicht zu erhöhen.
CEWELD MA 6500 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Fe3 (DIN 8555 WSG 6-GZ-50 T)	HRc 40-55	C ~ 0,4 Cr ~ 6,0 Ni ~ 0,1 Mn ~ 0,5 Mo ~ 1,6 V ~ 1,0 Fe Rest	<b>MA 6500 Tig</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für den Wiederaufbau von Teilen. Er bietet fast die volle Härte in der ersten Schicht und kann <b>ohne Risiko von Rissbildung</b> aufgetragen werden. Mehrere Lagen oder Sandwich-Schichten sind vor dem Auftragschweißen möglich und tragen dazu bei, die Härte (Verschleißfestigkeit) der Panzerschicht zu erhöhen.
CEWELD MA 600  CEWELD MA 600 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Fe8 (DIN 8555 MSG-6-GZ-60-GPS) A 5.21: ER FeCr-A	HRc 50-65	C ~ 0,4 Cr ~ 10,0 Mn ~ 0,4 Mo ~ 0,02 W ~ 0,005 Nb ~ 0,005 V ~ 0,02 Fe Rest	<b>MA 600</b> ist ein <b>Massivdraht und -stab</b> für den Wiederaufbau von Teilen. Er bietet eine hervorragende <b>Abriebfestigkeit kombiniert mit starken Stoßunempfindlichkeit</b> , trotz der hohen Härte können mehrere Schichten aufgetragen werden, ohne dass die Gefahr des Ausbrechens oder Abplatzens besteht. Bei empfindlichem Grundmaterial wird ein Vorwärmen auf 300-400°C empfohlen. Alte Panzerschichten sollten vor dem Schweißen entfernt, gereinigt oder ordentlich geschliffen werden.
CEWELD MA 650	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Fe8 (DIN 8555 MSG 3-GZ-60T) A 5.21: ER Fe-8	HRc 50-65	C ~ 0,4 Cr ~ 5,0 Ni ~ 0,1 Mn ~ 0,5 Mo ~ 1,4 W ~ 1,3 V ~ 0,3 Fe Rest	<b>MA 650</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für Panzerungen von Teilen, die starkem Abrieb ausgesetzt sind. Der Zusatz von Wolfram, Vanadium und Molybdän bietet bessere <b>Schneideigenschaften und eine höhere Härte</b> .



## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD MA HSS	Sect IX QW-432: F-No. 71 4700: S Fe4 (DIN 8555 MSG 4-UM-60(65W)-ST) A 5.21: ER Fe-8	HRc 55-65	C ~ 1,0 Cr ~ 4,0 Ni < 4,0 Mn < 0,3 Mo ~ 8,0 W ~ 1,8 V ~ 2,0 Fe Rest	<b>MA HSS</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für das Panzern von Legierungen auf der Basis von HSS-Stahl ( <b>Schnellschnittstahl</b> ). Extrem harte und hitzebeständige Legierung, die hervorragende Schneideigenschaften beim Schneiden von Stahlseilen, Stäben, Holzstäben usw. bietet. Die Legierung ist nur durch Schleifen bearbeitbar. <b>55-65 HRc Panzerlegierung</b> für Stahl-Schneidmesser, Scheren, HSS, Schnellarbeitsstahl, 1.3348, <b>Formen, Kanten und Reparaturen an</b> ; <b>X85WDCV06-04-02</b> ; <b>V6Mo5Cr4V2</b> ; <b>HS 6-5-2</b> ; <b>M2, J438B</b> ; <b>X85WDCV06-04-02</b> ; <b>BM2</b> ; <b>SKH 51</b> ; <b>R 6 M 5</b>
CEWELD MA SS 2343  CEWELD MA SS 2343 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 71 14700: S Fe3 (DIN 8555 MSG 4-UM-60(65W)-ST) A 5.21: (AISI J 438 b) H 11	HRc 50-60	C ~ 0,4 Cr ~ 5,0 Ni < 5,0 Mn ~ 0,4 Mo ~ 1,1 V ~ 0,5 Fe Rest	<b>MA SS 2343</b> ist ein <b>Massivdraht</b> und -Stab für das Auftragsschweißen und den Wiederaufbau von <b>Warmarbeitswerkzeugen</b> . Wiederaufbau- und Aufpanzerungsteile, die Abrieb in Verbindung mit höheren Temperaturen ausgesetzt sind. <b>Warmarbeitswerkzeuge</b> , Hochgeschwindigkeits-Werkzeugstähle, HSS, Aluminium-Pressformen, Matrizen, Stanzwerkzeuge, Schneidwerkzeuge, Scherenmesser, Cutter, Messer, Scheren.
CEWELD MA SS 2367	Sect IX QW-432 : F-No. 71 14700: S Fe8 W.Nr.:~1.2367 A 5.21: --	HRc 40-50	C ~ 0,2 Cr ~ 6,2 Ni < 5,0 Mn ~ 0,6 Mo ~ 3,2 Fe Rest	<b>MA SS 2367</b> ist ein <b>Massivdraht</b> für das Auftragsschweißen und den Wiederaufbau von <b>Warmarbeitswerkzeugen</b> . Zum Wiederaufbau und Panzern von Teilen, die <b>Abrieb in Verbindung mit höheren Temperaturen</b> ausgesetzt sind. Warmarbeitswerkzeuge, Hochgeschwindigkeits-Werkzeugstähle, HSS, Aluminium-Pressformen, Matrizen, Stanzwerkzeuge, Schneidwerkzeuge, Scherenmesser, Cutter, Messer, Scheren.
<b>15. GMA/GTA (MIG/TIG) ROSTFREIER DRAHT UND STÄBE FÜR DAS AUFTRAGSSCHWEISSEN</b>				
CEWELD MA 617	14700: S Fe8 X35CrMo17	HRc 45-55	C ~ 0,4 Si ~ 1,0 Mn ~ 1,5 Cr ~ 16,0 Mo ~ 1,0 Ni ~ 1,0	<b>MA 617</b> ist ein <b>rostfreier Massivdraht</b> für Auftragschweißungen gegen Abrieb in Verbindung mit <b>Korrosion und schweren Stoßbelastungen</b> . <b>MA 617</b> bietet eine hervorragende <b>Metall-zu-Metall-Verschleiß-festigkeit kombiniert mit Schlagbelastung</b> . Trotz der hohen Härte können mehrere Schichten aufgetragen werden, ohne dass die Gefahr des Abplatzens besteht. Das Schweißgut ist bis zu <b>500°C temperaturbeständig</b> und die Härte bleibt auch bei erhöhten Temperaturen sehr gut erhalten. <b>Zunderbeständig bis 900 °C.</b>
CEWELD 410  CEWELD 410 Tig	9006-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W Z 13 DIN 8556: S G-X 8 Cr 14 A 5.9: ER 410	T > 450 MPa Y > 250 MPa E > 15 %  HRc 35 nach PWHT HB 180	C ~ 0,02 Mn ~ 0,5 Si ~ 0,3 Cr ~ 13,0 Ni ~ 0,3 Mo ~ 0,03 Cu ~ 0,04	<b>410</b> ist ein <b>rostfreier Massivdraht und -Stab</b> martensitisch und wärmebehandelbar. Er hat eine <b>nominale Schweißgutzusammensetzung von 12% Chrom</b> . Diese Schweißzusätze sind <b>kalt härtbar</b> und können normalerweise nach dem Schweißen wärmebehandelt werden. Auftragung von Kohlenstoff- und niedrig legierten Stählen zur Beständigkeit gegen Korrosion, Erosion oder Abrieb.
CEWELD MA 4115  CEWELD MA 4115 Tig	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: W 17 8555: E6-200-PR A 5.9: ER 430	HRc 42-47	C ~ 0,2 Si ~ 0,5 Mn ~ 0,6 Ni ~ 0,4 Cr ~ 16,5 Mo ~ 0,5 Fe Rest	<b>MA 4115</b> ist ein <b>Massivdraht</b> aus <b>rostfreiem Stahl</b> zum Verbinden und Plattieren von <b>17%igen Chromlegierungen</b> und Plattierungskomponenten, bei denen eine Hitze- und Korrosionsbeständigkeit ähnlich AISI 304 erforderlich ist. Das Schweißgut kann Arbeitstemperaturen bis zu 450°C aushalten und bietet eine hohe Härte und Verschleißfestigkeit.
<b>16. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON ALUMINIUMLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD AI99,0  CEWELD AI99,0 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 21 18273: S AL 1100 / AL 99,0Cu A 5.10: ER 1100	T ~ 85 MPa Y ~ 38 MPa E ~ 30 %	Si+Fe < 0,95 Cu 0,05 - 0,2 Mn < 0,05 Zn < 0,1 Al > 99,0	<b>AI99,0</b> ist ein <b>reiner Aluminiumzusatzwerkstoff für das MIG- und WIG-Schweißen</b> . Größtenteils reines Aluminium ( <b>maximal 0,95% an legierten Elementen</b> ). Anwendungen in der Chemie, Elektronik, Bau- und Lebensmittelindustrie. <b>AI99,0 Al.99,5 Al.99,7 E-Al., 99,5, 3.0205, 3.0255, 3.0275, 3.0257, EN AW 1200, EN AW 1050A, EN AW 1070A, EN AW 1350, 1060, 1070, 1080, and 3003.</b>
CEWELD AI99,7  CEWELD AI99,7 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 21 18273: S AL 1070/AL 99,7 A 5.10: ER 1070	T ~ 80 MPa Y ~ 35 MPa E ~ 30 %	Si < 0,20 Fe < 0,25 Cu < 0,04 Mn < 0,03 Mg < 0,03 Zn < 0,04 Ti < 0,03 Al < 99,7	<b>AI99,7</b> ist ein <b>reiner Aluminiumzusatzwerkstoff für das MIG- und WIG-Schweißen</b> . Größtenteils reines Aluminium ( <b>maximal 0,3% an legierten Elementen</b> ). Anwendungen in der Chemie, Elektronik, Bau- und Lebensmittelindustrie. <b>AI99,0 Al.99,5 Al.99,7 E-Al., 99,5, 3.0205, 3.0255, 3.0275, 3.0257, EN AW 1200, EN AW 1050A, EN AW 1070A, EN AW 1350</b>
CEWELD AI99,5 Ti  CEWELD AI99,5 Ti Tig	Sect IX QW-432: F-No. 21 18273: S AL 1450 / AL 99,5 Ti A 5.10: ER 1450	T ~ 80 MPa Y ~ 30 MPa E ~ 35 %	Si < 0,25 Fe < 0,40 Cu < 0,05 Mn < 0,05 Mg < 0,05 Zn < 0,07 Ti 0,1 - 0,2 Al < 99,5	<b>AI99,5 Ti</b> ist ein <b>reiner Aluminiumzusatzwerkstoff für das MIG- und WIG-Schweißen</b> . Größtenteils reines Aluminium ( <b>maximal 0,3% an legierten Elementen</b> ). Anwendungen in der Chemie, Elektronik, Bau- und Lebensmittelindustrie. <b>Aluminiumguss Reparatur, AI99,0 Al.99,5 Al.99,7 E-Al</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD AlSi 5  CEWELD AlSi 5 Tig	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 23 <b>18273:</b> S Al 4043A /AlSi5(A) <b>A 5.10:</b> ER 4043(A)	T < 120 MPa Y ~ 60 MPa E ~ 15 %	Si 4,5 – 6,0 Fe < 0,60 Cu < 0,3 Mn < 0,15 Mg < 0,2 Zn < 0,10 Ti < 0,15 Al Rest	<b>AlSi5</b> ist ein <b>Aluminium-Silizium-Zusatzwerkstoff</b> für das MIG- und WIG-Schweißen. Meistens zum Schweißen von Aluminiumlegierungen ( <b>maximal 2% Legierungselementen</b> ) Für Aluminiumlegierungen mit bis zu 7% Si. (nach dem Eloxieren wird das Schweißen von <b>dunkelgrauer Farbe</b> sein) <b>AlMgSi 0, AlSiMg (A), AlSi 1 MgMn, AlMg1SiCu, 3.3206, 3.3210, 3.2315, 3.3211, EN AW 6060, EN AW 6005A, EN AW 6082, EN AW 6061, EN AC 45000</b>
CEWELD AlSi 12  CEWELD AlSi 12 Tig	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 23 <b>18273:</b> S Al 4047A /AlSi12(A) <b>A 5.10:</b> ER 4047(A)	T < 130 MPa Y ~ 70 MPa E ~ 13 %	Si 11,0 – 13,0 Fe < 0,60 Cu < 0,3 Mn < 0,15 Mg < 0,1 Zn < 0,2 Ti < 0,15 Al Rest	<b>AlSi12</b> ist ein <b>Aluminium-Silizium-Zusatzwerkstoff</b> für das MIG- und WIG-Schweißen. <b>AlSi12</b> wurde ursprünglich als Lötlegierung entwickelt, um die Vorteile seines <b>niedrigen Schmelzpunktes</b> und engen Gefrierbereichs zu nutzen. Darüber hinaus hat es einen <b>höheren Siliziumgehalt als AlSi5</b> , was zu einer erhöhten Fließfähigkeit und einer reduzierten Schrumpfung führt. Die <b>Heißrissbildung</b> wird bei der Verwendung von AlSi12 als Lötlegierung <b>deutlich reduziert</b> <b>G-AlSi10Mg, G-AlSi11 G-AlSi12 (Cu), G-AlSi7Mg, G-AlSi6Cu4 , G-AlSi9Mg, G-AlSi9Cu3, AlMgSi0.8, AlMgSi1, 4145, 3.2581, 3.2583, 3.2381, 3.2383, 3.2373, 3.2163, 3.2371, 3.2151, B 413.0, 361.0, 359.0, 356.0, 319.0</b>
3 CEWELD AlMg 3  CEWELD AlMg 3 Tig	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 22 <b>18273:</b> S Al 5754 / AlMg3 <b>A 5.10:</b> ER 5754	T < 190 MPa Y ~ 80 MPa E ~ 20 %	Si < 0,4 Fe < 0,40 Cu < 0,1 Mn < 0,5 Mg 2,6 - 3,6 Cr < 0,3 Zn < 0,2 Ti < 0,15 Al Rest	<b>AlMg 3</b> ist ein <b>Aluminium-Magnesium-Legierungszusatzwerkstoff</b> für das MIG- und WIG-Schweißen und eignet sich für Grundmetalle mit <b>maximal 3% Mg</b> . Diese Legierungen eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen im Bausektor im Allgemeinen und in der Bauindustrie. Weit verbreitet im Schiffs- und Behälterbau. <b>G-AlSi10Mg, G-AlSi11 G-AlSi12 (Cu), G-AlSi7Mg, G-AlSi6Cu4, G-AlSi9Mg, G-AlSi9Cu3, AlMgSi0.8, AlMgSi1, 4145, 3.2581, 3.2583, 3.2381, 3.2383, 3.2373, 3.2163, 3.2371, 3.2151, B 413.0, 361.0, 359.0, 356.0, 319.0</b>
CEWELD AlMg 4,5 Mn  CEWELD AlMg 4,5 Mn Tig	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 22 <b>18273:</b> S AL5183 / AlMg4,5Mn0,7(A) <b>A 5.10:</b> ER 5183	T > 275 MPa Y > 125 MPa E > 16 % I ~ 30J (20 °C)	Si < 0,40 Fe < 0,40 Cu < 0,10 Mn 0,5 - 1,0 Mg 4,3 - 5,2 Cr 0,05 - 0,25 Zn < 0,25 Ti < 0,15 Al Rest	<b>AlMg 4,5 Mn</b> ist ein <b>Massivdraht</b> aus einer <b>Aluminium-Magnesium-Legierung</b> für das MIG- und TIG-Schweißen. Es ist geeignet für <b>Magnesium und Mangan legiertes Aluminium</b> mit einem maximalen <b>Magnesiumgehalt von 5%</b> . Diese Legierung weist sehr gute mechanische Eigenschaften auf, die sie ideal für Anwendungen in Schiffswerften, in der Automobil- und Eisenbahnindustrie und im Behälter- und Tankbau machen. <b>Aluminium Legierungen: AlMg4,5Mn, AlMg5, AlMg2Mn0,8, AlZnMg1, AlZnMgCu0,5, AlMgSi0,5, AlMgSi1, G-AlMg10, G-AlMg5, G-AlMg3Si, G-AlMg5Si, 3.3545, 3.3547, 3.3535, 3.3555, 3.3206, 3.3210, 3.2315, 3.3211, 3.4335, EN AW 5086, EN AW 5083, EN AW 5019, EN AW 5019, EN AW 6060, EN AW 6005A, EN AW 6082, EN AW 6061, EN AW 7020, EN AC 51300, EN AC 51400</b>
CEWELD AlMg 4,5 MnZr	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 22 <b>18273:</b> S Al5087 / AlMg4,5MnZr(A) <b>A 5.10:</b> ER 5087	T > 275 MPa Y > 125 MPa E > 17%	Si < 0,25 Fe < 0,40 Cu < 0,05 Mn 0,7 - 1,1 Mg 4,5 - 5,2 Cr 0,05 - 0,25 Zn < 0,25 Zr 0,1 - 0,2 Ti < 0,15 Al Rest	<b>AlMg 4,5 MnZr</b> ist ein <b>Massivdraht</b> zum Schweißen von <b>Aluminium-Magnesium-Basislegierungen</b> mit <b>maximal 5% Mg</b> . Zirkonium wirkt als Kornverfeinerer, um sowohl die Biege- als auch die Korrosionsbeständigkeit zu verbessern. Anwendungen im Schiffs-, Off-Shore-, Lagerbehälter-, Eisenbahn- und Automobilbau <b>Aluminium Legierungen: AlMg4,5Mn, AlZnMgCu1,5, AlMg5, AlMg3, AlMg5, AlMg2Mn0.8, AlMg2,7Mn, AlZn4,5Mg1, AlZnMg4,5Mn , G-AlMg3Si, G-AlMg5Si, G-AlMg10, G-AlMgSi1, AlMgSiCu</b>
CEWELD AlMg 5  CEWELD AlMg 5 Tig	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 22 <b>18273:</b> S Al5356 / AlMg5Cr(A) <b>A 5.10:</b> ER 5356	T > 275 MPa Y > 115 MPa E > 25 %	Si < 0,25 Fe < 0,40 Cu < 0,10 Mn 0,05 – 0,2 Mg 4,5 - 5,5 Cr 0,05 - 0,2 Zn < 0,1 Ti < 0,06 - 0,2 Al Rest	<b>AlMg 5</b> ist ein <b>Massivdraht</b> aus einer <b>Aluminium-Magnesium-Legierung</b> für das MIG- und WIG-Schweißen. Dieser mit Magnesium legierte Aluminiumdraht wird dank seiner <b>ausgezeichneten Korrosionsbeständigkeit</b> und seiner hohen mechanischen Eigenschaften hauptsächlich in Schiffswerften, der Automobil- und Eisenbahnindustrie eingesetzt. <b>Dickere Abschnitte sollten vor dem Schweißen vorgewärmt werden (150 °C).</b> <b>Aluminium Legierungen: AlMg3, AlMg4, AlMg5, AlMgMn, AlZnMg1, G-AlMg3Si, G-AlMg5Si, G-AlMg10, AlMg1SiCu, AlMgSi0,7, AlZn4,5Mg1, AlSi1MgMn, AlSiMg(A), 3.3545, 3.3206, 3.3210, 3.2315, 3.3211, 3.4335, EN AW 5086, EN AW 6060, EN AW 6005A, EN AW , EN AW 6061, EN AW 7020, EN AC 51400, EN AC 51300, EN AC 51100, EN AW 5454</b>
<b>17. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON TITANLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD ERTi-1	<b>Sect IX QW-432:</b> F-No. 51 <b>24034:</b> S Ti 0100 (Ti99,8) <b>A 5.16:</b> ER Ti 1	T > 320 MPa Y > 250 MPa E > 24 %	C < 0,03 O 0,03 - 0,10 N < 0,012 H < 0,05 Fe < 0,08 Ti Rest	<b>ERTi-1</b> ist ein massiv Titandraht zum Schweißen. <b>Güteklasse 1</b> (reinste Güteklasse) ist die <b>niedrigste Festigkeitsklasse</b> für unlegiertes (oder kommerziell reines-CP) Titan. Grad 1 wird in Anwendungen verwendet, bei denen die <b>Duktilität von größter Bedeutung</b> ist, wie z.B. bei Sprengplattierungen, losen Auskleidungen, <b>Streckmetall und Tiefziehenanwendungen</b> . Sie wird auch in elektrolytischen Anwendungen wie beschichteten Anodensubstraten zur Herstellung von Chlor und Natriumchlorat verwendet. <b>Titan grade 1, 2, 3 and 4.</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD ERTi-2	Sect IX QW-432: F-No. 51 24034: S Ti 0120 (Ti 99,6) A 5.16: ER Ti 2	T > 395 MPa Y > 275 MPa E > 20 %	C < 0,03 O 0,08 - 0,16 N < 0,015 H < 0,008 Fe < 0,12 Ti Rest	ERTi-2 ist ein <b>Schweißdraht und -stab aus massivem Titan</b> . Er wurde zum Schweißen von <b>Titan Grad 1, 2, 3 und 4 entwickelt</b> . Diese Legierung findet seine Anwendungen in der chemischen Industrie und bietet eine ausgezeichnete Schweißbarkeit. <b>Titan grade 1, 2, 3 and 4.</b>
CEWELD ERTi-5	Sect IX QW-432: F-No. 55 24034: S Ti 6402C (TiAl6V4B) A 5.16: ER Ti 5	T > 890 MPa Y > 810 MPa E > 10 %	C < 0,05 O 0,12 - 0,20 N < 0,03 H < 0,15 Fe < 0,22 Al 5,5 - 6,75 V 3,5 - 4,5 Ti Rest	ERTi-5 ist ein massiver Schweißdraht auf <b>Titanbasis (Güteklasse 5)</b> mit extrem hoher Festigkeit. Grade 5 wird in <b>Flugzeugkomponenten</b> wie Fahrwerken, Flügelholmen und Kompressorschaukeln verwendet. Seine Korrosionsbeständigkeit ist im <b>Allgemeinen mit der von Grad 2 vergleichbar</b> , und er wird häufig im Korrosionsservice eingesetzt, wo eine <b>höhere Festigkeit</b> erforderlich ist, insbesondere bei Wellen, hochfesten Schrauben und Keilen. <b>Titan grade 5, UNS R56400, AMS 4954</b>
CEWELD ERTi-7	Sect IX QW-432: F-No. 51 24034: S Ti 2401 (TiPd0,2A) A 5.16: ER Ti 7	T > 345 MPa Y > 275 MPa E > 20 %	C < 0,03 O 0,08 - 0,16 N < 0,015 H < 0,008 Fe < 0,12 Pd 0,12-0,15 Ti Rest	ERTi-7 ist ein <b>Schweißdraht</b> auf der Basis von <b>massivem Titan Grade 7</b> . Grade 7 hat die gleichen mechanischen Eigenschaften wie Grade 2. <b>Der Palladiumzusatz von 0,12%</b> verbessert das Korrosionsverhalten unter leicht reduzierenden Bedingungen oder dort, wo Spalt- oder Unterlagerungskorrosion ein Problem darstellt. <b>ERTi-7</b> kann für das Schweißen von Grad 2 oder 16 in Betracht gezogen werden, wenn ein verbessertes Korrosionsverhalten erwünscht ist. <b>Titan Grad 7, Grad 2, Grad 16</b>
CEWELD ERTi-12	Sect IX QW-432: F-No. 54 24034: S Ti 3401 (TiNi0,7Mo0,3) A 5.16: ER Ti 12	T > 480 MPa Y > 345 MPa E > 20 %	C < 0,03 O 0,08 - 0,16 N < 0,015 H < 0,008 Fe < 0,12 Mo 0,2 - 0,4 Ni 0,6 - 0,9 Ti Rest	<b>ER Ti-12</b> ist ein massiver Schweißdraht auf <b>Titanbasis</b> , die ursprünglich entwickelt wurde, um eine verbesserte <b>Spaltkorrosionsbeständigkeit in Hochtemperatursolen</b> zu bieten, jedoch zu <b>geringeren Kosten als Grad 7</b> . Es wird angenommen, dass die verbesserte Leistung das Ergebnis von <b>Ni++ und Mo++ Ionen</b> ist, die die Oberflächen-elektrochemie des Materials im Spalt oder unter einer Oberflächenablagerung verändern. <b>Güteklasse 12 hat bessere Eigenschaften bei erhöhten Temperaturen als Güteklasse 2 oder 3</b> und wird manchmal für Druckbehälter oder Rohrleitungen allein aufgrund ihrer höheren Festigkeit spezifiziert. <b>Titan der Güteklasse 12, Güteklasse 7, Güteklasse 2 und Güteklasse 3</b>
<b>18. (TB) LÖTEN VON KUPFERLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD CuAg	Sect IX QW-432: F-No. 31 24373: Cu1897 / CuAg1 A 5.7: ER Cu	T > 200 MPa E > 30 % I > 75J (20 °C)	Cu 99,5+Ag Ag 0,8-1,0 Al < 0,01 Fe < 0,05 Mn < 0,2 Ni+Co < 0,3 P 0,01 - 0,05 Pb < 0,01 Si < 0,1 As < 0,05	<b>CuAg</b> ist ein mit <b>Silber legiertes Kupfer-Hartlötmetall</b> . Kupferlegierung, silberlegiert mit einem etwas höheren Anteil an Phosphor, geeignet für MIG-Schweißen, leicht zu handhaben, hohe Plastizität des Schweißgutes. <b>- Hochwertig legierter Kupferdraht</b> <b>- Das Schweißgut ist eine Kupfer-Silber-Legierung</b> <b>- Schall, porenfreie Ablagerungen und hohe elektrische Leitfähigkeit</b> <b>- Ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit</b>
CEWELD CuSi3 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 32 24373: Cu 6560 / CuSi3Mn1 A 5.7: ER CuSi-A	T > 350 MPa E > 40% I > 60J (20 °C)	Cu Rest Al < 0,01 Fe < 0,5 Mn < 1,5 Pb < 0,02 Si 2,8 - 4,0 Sn < 1,0 Zn < 1,0 Andere < 0,5	<b>CuSi3</b> ist ein <b>Kupfer-Silizium-Schweißdraht</b> für das MIG-Löten / WIG-Schweißen zum Schweißen von dünnen Blechen und verzinkten Blechen in der Automobilindustrie und auch zum <b>Plattieren</b> von CuMn-, CuSiMn- und CuZn-Legierungen. Geeignet zum <b>Plattieren von Gusseisen und un- und niedrig legierten Stählen</b> . Beispiele: Automobilindustrie, Kunsthandwerk, Plattieren von Stahl, Gusseisen und Kupferlegierungen usw.
<b>19. GMA/GTA (MIG/TIG) SCHWEISSEN VON KUPFERLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD CuSn	Sect IX QW-432: F-No. 31 24373: Cu 1898A / CuSn1 A 5.7: ER Cu	T > 220 MPa 60 HB	Cu > 98 Al < 0,01 Mn < 0,5 P < 0,015 Pb < 0,01 Si < 0,5 Sn 0,8 - 1,0	<b>CuSn</b> ist ein mit <b>Sn legierter Kupferschweißdraht und -stab</b> für das MIG- und TIG-Schweißen. Kessel und Rohre aus Kupfer oder Kupferlegierungen, Ofenlötungen usw. Bronzelegierung mit mindestens <b>0,8 Zinn</b> für praktisch alle Schweißverfahren. <b>Sehr gute Desoxidation</b> . Auftragsschweißen und Fügen von <b>Cu und Kupferlegierungen</b> . Weit verbreitet beim Ofenlöten.
CEWELD CuSn6 Tig	Sect IX QW-432: F-No. 33 24373: Cu 5180A / CuSn6P A 5.7: ER CuSn-A	T > 280 MPa E > 20 % I > 32 J (20 °C)	Cu Rest Al < 0,01 Fe < 0,1 P < 0,01- 0,45 Pb < 0,02 Si < 0,5 Sn 4,0 - 7,0 Zn < 0,1	<b>CuSn6</b> ist eine <b>Zinnbronze-Legierung</b> mit mindestens <b>6% Zinn</b> für praktisch alle Lötvorgänge MIG und Tig. Sehr gute Desoxidation und hohe Härte ähnlich wie bei Gussbronzen. Auftragen und Fügen von Kupfer- und CuSn-Legierungen. Weit verbreitet und empfohlen zum Ofenlöten. <b>- Hochwertig legierter Kupferdraht</b> <b>- Gute, porenfreie Ablagerungen und gute elektrische Leitfähigkeit</b> <b>- Gute Korrosionsbeständigkeit gegen Seewasser</b> <b>- Ausgezeichnete Gleiteigenschaften (Lager etc.)</b>

## MASSIVDRAHTELEKTRODEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD CuSn12	Sect IX QW-432: -- 24373: Cu 5410 / CuSn12P A 5.7: --	T > 350 MPa E > 5 % I > 8J (20 °C)	Cu Rest Al < 0,005 P 0,01 - 0,4 Pb < 0,02 Zn < 0,1 Sn 4,0 - 7,0	<b>CuSn12</b> ist eine <b>Zinnbronze-Legierung</b> mit hohem Zinnanteil für praktisch alle Lötverfahren MIG und Tig. Sehr gute Desoxidation und hohe Härte ähnlich wie bei Gussbronzen. Auftragen und Fügen von Kupfer- und CuSn- Legierungen. Weit verbreitet und empfohlen zum Ofenlöten. <b>- Hochwertig legierter Kupferdraht</b> <b>- Schall, porenfreie Ablagerungen und gute elektrische Leitfähigkeit</b> <b>- Gute Korrosionsbeständigkeit gegen Seewasser</b> <b>- Hervorragende Gleiteigenschaften (Lager etc.)</b>
CEWELD CuSn12 Tig				
CEWELD CuAl8	Sect IX QW-432: F-No. 36 24373: Cu 6100 / CuAl7 A 5.7: ER CuAl-A1	T > 430 MPa E > 40 % I > 100J (20 °C)	Cu Rest Al 6,0 - 8,4 Mn < 0,5 Pb < 0,02 Si < 0,1 Zn < 0,2	<b>CuAl 8</b> ist eine <b>Kupfer-Aluminium-Legierung für Drähte und Stäbe</b> zum Schweißen und Löten. Wiederaufbau von <b>Schiffsschrauben</b> und Plattierungsflächen aus Messing gegen Verschleiß und Korrosionsangriff. Schweißen von verzinkten Blechen oder Edelstahlblechen und geeignet zum Plattieren von Gusseisen und un- und niedrig legierten Stählen. <b>Messing, Kupfer, Stahl, CuZn- Legierungen, Schiffsschraube, AISI 304, Gleitfläche, Wellen, Lager usw.</b>
CEWELD CuAl8 Tig				
CEWELD CuAl8Ni2	Sect IX QW-432: -- 24373: Cu 6327 / CuAl8Ni2Fe2Mn2 A 5.7: --	T > 530 MPa E > 30 % I > 70J (20 °C)	Cu Rest Al 7,0 - 9,5 Fe 0,5 - 2,5 Mn 0,5 - 2,5 Ni+Co 0,5 - 3,0 Pb < 0,02 Si < 0,2 Zn < 0,2	<b>CuAl8Ni2</b> ist ein <b>Draht und Stab</b> aus einer <b>Kupfer-Aluminium-Nickel-Legierung</b> zum Hartlöten und Schweißen. Verbindungsschweißen oder <b>Aufbauen von Aluminiumbronze</b> . Plattieren von Bauteilen, die unter hohem Druck Metall auf Metall verschleifen. Besonders geeignet für Meeresumgebungen. Der Zusatz von Nickel verbessert die <b>Korrosionsbeständigkeit bei Hitze und aggressiv Seewasser</b> . Dieses Zusatzmetall mit erhöhten Festigkeits- und Korrosionseigenschaften ist sehr gut geeignet für Schiffsschrauben, Schiffbau, Pumpenbau, Wellen, Führungsnuten usw. <b>W.Nr.: 2.0916, 2.0920, 2.0928, 2.0932, 2.0936, 2.0940, 2.0960, 2.0962, 2.0966, 2.0970, 2.0978, 2.0980.</b>
CEWELD CuAl8Ni2 Tig				
CEWELD CuAl8Ni6	Sect IX QW-432: F-No. 37 24373: Cu 6328 / CuAl9Ni5Fe3Mn2 A 5.7: ER CuNiAl	T > 690 MPa E > 19 % I > 68J (20 °C)	Cu Rest Al 8,5 - 9,5 Fe 3,0 - 5,0 Mn 0,6 - 3,5 Ni+Co 4,0 - 5,5 Pb < 0,02 Si < 0,1 Zn < 0,1	<b>CuAl8Ni6</b> ist eine <b>Kupfer-Aluminium-Nickel-Legierung</b> für MIG- und WIG-Schweißen. Entsalzungsanlagen, <b>CuNiAl- Schiffsschrauben</b> , Plattierung gegen Korrosion, Plattierung gegen Verschleiß, Gleitflächen, Schiffbau, Pumpenbau, Wellen, Führungsnuten, Rohrsysteme usw. CuNiAl, CuAlNi, Aluminiumbronze, Schiffsschrauben, 2.0923, UNS C63000, C630AlBz, Verbindungsschweißungen oder Aufbau von Aluminiumbronze. Plattieren von (Stahl-)Komponenten, die unter hohem Druck Metall auf Metall verschleifen. Besonders geeignet für Meeresumgebungen. Der Zusatz von Nickel verbessert die <b>Korrosionsbeständigkeit bei Hitze und rauem Seewasser</b> .
CEWELD CuAl8Ni-6Tig				
CEWELD CuAl9Fe	Sect IX QW-432: F-No. 36 24373: Cu6180 / CuAl10Fe A 5.7: ER CuAl-A2	T > 500 MPa E > 35 % I > 35J (20 °C) HB 140	Cu Rest Al 8,5 - 11 Fe 0,5 - 1,5 Pb < 0,02 Si < 0,1 Zn < 0,02	<b>CuAl9Fe</b> ist eine <b>Kupfer-Aluminium-Legierung</b> für Lötdraht. Verbindungsschweißungen oder <b>Aufbauten aus Aluminiumbronze</b> . Plattieren von Bauteilen, die Metall-Metall-Verschleiß ausgesetzt sind. Verbinden von Stahl mit Kupferlegierungen, Gusseisen und/oder Bronze. Geeignet für seewasserbeständige Anwendungen. Verbinden von Stahl mit Kupferlegierungen, Gusseisen und/oder Bronze. Hervorragend geeignet für das Metallspritzen. Schiffsspropeller, Schiffbau, Pumpenbau, Wellen, Führungsnuten usw., <b>UNS : C 60600 - C 61600 - C 68700, DIN : Cu Al5 - Cu Al8 - CuZn20Al2, W.Nr.: 2.0916 - 2.0920 - 2.0960</b>
CEWELD CuNi10Fe	Sect IX QW-432: -- 24373: Cu 7061 / CuNi10 A 5.7: -	T > 300 MPa E > 34 % I > 190J (20 °C) HB 80	Cu Rest Fe 0,5 - 2,0 Mn 0,5 - 1,5 Ni+Co 9 - 11 P < 0,02 Pb < 0,02 Si < 0,2	<b>CuNi10Fe</b> ist ein <b>Draht und Stab</b> aus einer <b>Kupfer-Nickel-Legierung</b> zum Schweißen und Löten. Ist gut geeignet für <b>hoch beanspruchte, korrosionsbeständige Auftragschweißungen</b> an Gusseisen und an un- und niedriglegierten Stählen, <b>seewasserbeständigen CuZn- Legierungen</b> . Gut geeignet zum Schweißen an CuNi- Werkstoffen. Besonders empfohlen für den Anlagenbau . Cunifer 10, cuni10fe, seewasserbeständig, Marineanwendungen, Rohre, Pumpenbau, Offshore etc.
CEWELD CuNi10Fe Tig				
CEWELD CuNi30Fe	Sect IX QW-432: F-No. 34 24373: Cu 7158 / CuNi30Mn1FeTi A 5.7: ER CuNi	T > 420 MPa E > 36 % I > 240J (20 °C) HB 115	Cu Rest Fe 0,4 - 0,7 Mn < 1,0 Ni+Co 29 - 32 P < 0,02 Pb < 0,02 Si < 0,25 S < 0,01 Ti 0,2-0,5	<b>CuNi30Fe</b> ist ein <b>Draht und Stab</b> aus einer <b>Kupfer-Nickel-Legierung</b> zum Schweißen und Löten. Dieses Kupfer-Nickel-Schweißmetall wird häufig für Anwendungen in der Schifffahrt und Entsalzung verwendet. Unähnliche Schweißanwendungen für diese Legierung sind <b>Verbindungen zwischen Monel-Legierungen oder Nickel 200</b> und Kupfer-Nickel-Legierungen. Häufig verwendet für Auftragschweißungen auf Stahl unter Verwendung von Ceweld NiTi-3 als Pufferschicht. Schiffbau, Seewasserverdampfungsanlagen, Rohre, Pumpenbau, Offshore, Entsalzungsanlagen und -teile usw. <b>(Monel 67): Knet- und Gusslegierungen aus 70-30, 80-20 und 90-10 Kupfer-Nickel-Legierungen, Monel 450, (Legierung 450), Nickel 200, CuNi10Fe, CuNi20Fe (2.0878), CuNi30Fe (2.0882).</b>
CEWELD CuNi30Fe Tig				
CEWELD CuMn13Al7	Sect IX QW-432: F-No. 37 24373: Cu 6338 / CuMn13Al8Fe3Ni2 A 5.7: ER CuMnNiAl	T > 600 MPa E > 15 % HB 220	Cu Rest Fe 2,0-4,0 Al 7,0 - 8,5 Mn 11,0 - 14,0 Ni+Co 1,5 - 3,0 Pb < 0,02 Si < 0,1 Zn < 0,15	<b>CuMn13Al7</b> ist ein <b>massiver hochfester CuMnAlNi legierter Schweißdraht</b> . Verbindungsschweißungen oder Aufbauten aus Aluminiumbronze. Plattieren von Bauteilen, die unter hohem Druck Metall auf Metall verschleifen. <b>Besonders geeignet für Meeresumgebungen</b> . Der Zusatz von <b>Mangan und Nickel verbessert die Härte und Festigkeit</b> . Hervorragend geeignet zum Fügen und Plattieren von Kupferlegierungen, unlegierten und niedrig legierten Stählen und Grauguss Höchste Güteklasse der Al-Bronze-Typen. Seewasserbeständige Kupfer-Aluminium-Legierung ohne Zn mit hoher Zähigkeit und verbesserter Härte. „Sehr gute Schweißbarkeit im Vergleich zu den gebräuchlicheren Al-Bronze-Schiffspropellern, Kupfer, Messing, Pumpen, Seewasser, Entsalzungsanlagen, Marine, Zugwerkzeuge, Wellen, Gleitflächen, Gusseisen, <b>UNS : C62300 - C63000, DIN : CuAl10Fe3Mn2 - CuAl10Ni5Fe4 - G-CuAl10Fe, Mat n° : 2.0936 - 2.0966 - 2.0940, CuNiAl, etc.</b>
CEWELD CuMn13Al7 Tig				

3







# 4 - DRÄHTE, BÄNDER UND PULVER FÜR UP-SCHWEISSEN



# UP-SCHWEISSEN

Nr.	Gruppe	Seite
0	ÜBERSICHT DER PRODUKTE	4/3-4
<b>MASSIVDRAHELEKTRODEN FÜR VERBINDUNGSSCHWEISSEN</b>		
1	MASSIVDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UND NIEDRIG LEGIERTEN STÄHLEN	4/5
2	MASSIVDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	4/5-6
3	MASSIVDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN	4/6
4	MASSIVDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN	4/7-8
5	MASSIVDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON NICKELBASISLEGIERUNGEN	4/8
<b>MASSIVDRAHELEKTRODEN FÜR DAS AUFTRAGSCHWEISSEN</b>		
6	MASSIVDRAHELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS	4/9
7	SAW / ESW BÄNDER GEGEN VERSCHLEISS	4/9
8	SAW / ESW BÄNDER FÜR PLATTIERUNG GEGEN KORROSION	4/9
9	SAW / ESB BÄNDER FÜR PLATTIERUNG AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN	4/10
<b>FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM UP- VERBINDUNGSSCHWEISSEN</b>		
10	FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIG-LEGIERTEN- STÄHLEN	4/10
11	FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	4/11
12	FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN	4/11
<b>FÜLLDRAHELEKTRODEN FÜR DAS AUFTRAGSCHWEISSEN</b>		
13	FÜLLDRAHELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS	4/12
<b>SAW - UND ESW-SCHWEISSPULVER FÜR DAS VERBINDUNGSSCHWEISSEN UND AUFTRAGSSCHWEISSEN</b>		
14	SAW- UND ESW-PULVER	4/13

HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE

SUCHE

**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | [info@certilas.com](mailto:info@certilas.com) | [www.certilas.com](http://www.certilas.com) | Rev.2024.

Übersicht - **UP-SCHWEISSEN**

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIG LEGIERTEN- STÄHLEN</b>						
1	CEWELD S1	14171-A: S1	A 5.17/5.23: EL12	FM1	F-No. 6	4/5
2	CEWELD S2	14171-A: S2	A 5.17/5.23: EM12(K)	FM1	F-No. 6	4/5
3	CEWELD S3	14171-A: S3	A 5.17/5.23: EH10K	FM1	F-No. 6	4/5
4	CEWELD S2Si	14171-A: S2Si	A 5.17/5.23: EM12K	FM1	F-No. 6	4/5
5	CEWELD S3Si	14171-A: S3Si	A 5.17/5.23: EH12K	FM1	F-No. 6	4/5
<b>2. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN</b>						
6	CEWELD S2 Mo	14171-A: S2Mo / 24598-A : S Mo	A 5.23: EA2	FM3	F-No. 6	4/5
7	CEWELD S3 Mo	14171-A: S3Mo / 24598-A : S MnMo	A 5.23: EA4	FM3	F-No. 6	4/5
8	CEWELD S4 MoSi	14171-A: S4Mo	A 5.23: EA3	FM3	F-No. 6	4/5
9	CEWELD S2 CrMo1	24598-A : S CrMo1	A 5.23: EB2(R)	FM3	F-No. 6	4/6
10	CEWELD S2 CrMo2	24598-A : S Z CrMo2Mn	A 5.23: EB3	FM3	F-No. 6	4/6
11	CEWELD S1 CrMo5	24598-A : S CrMo5	A 5.23: EB6	FM4	F-No. 6	4/6
12	CEWELD SA 80S-B8	24598-A : S CrMo9	A 5.23: EB8	FM4	F-No. 6	4/6
13	CEWELD SA 90S-B9	24598-A : S CrMo91	A 5.23: EB91	FM4	F-No. 6	4/6
<b>3. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>						
14	CEWELD S3 NiMo1	14171-A: S3Ni1Mo 26304-A: S3Ni1Mo	A 5.23: EF 3	FM2	F-No. 6	4/6
15	CEWELD S3 NiMoCr	26304-A: S3Ni2,5CrMo	A 5.23: ~EM4 ( EM4mod)	FM2	F-No. 6	4/6
<b>4. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>						
16	CEWELD SA 307	14343-A: ~S 18 8 Mn	A 5.9: ER307	FM5	F-No. 6	4/7
17	CEWELD SA 308L	14343-A: S 19 9 L	A 5.9: ER308L	FM5	F-No. 6	4/7
18	CEWELD SA 309L	14343-A: S 23 12 L	A 5.9: ER309L	FM5	F-No. 6	4/7
19	CEWELD SA 309L Mo	14343-A: S 23 12 3 L	A 5.9: ~ER309L Mo	FM5	F-No. 6	4/7
20	CEWELD SA 310	14343-A: S 25 20	A 5.9: ER310	FM5	F-No. 6	4/7
21	CEWELD SA 316L	14343-A: S 19 12 3 L	A 5.9: ER316L	FM5	F-No. 6	4/7
22	CEWELD SA 317L	14343-A: S 18 15 3 L	A 5.9: ER317L	FM5	F-No. 6	4/7
23	CEWELD SA 318	14343-A: S 19 12 3 Nb	A 5.9: ER318Si	FM5	F-No. 6	4/7
24	CEWELD SA 347	14343-A: S 19 9 Nb	A 5.9: ER347	FM5	F-No. 6	4/7
25	CEWELD SA 2209	14343-A: S 22 9 3 N L	A 5.9: ER2209	FM5	F-No. 6	4/7
26	CEWELD SA 904L	14343-A: S 20 25 5 Cu L	A 5.9: ER385	FM5	F-No. 6	4/8
27	CEWELD SA 2594	14343-A: S 25 9 4 N L	A 5.9: ER2594	FM5	F-No. 6	4/8
<b>5. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON NICKELBASISLEGIERUNGEN</b>						
28	CEWELD SA Micro 600	18274-A: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	A 5.14: ERNiCr-3	FM6	F-No. 43	4/8
29	CEWELD SA Micro 625	18274-A: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.14: ERNiCrMo-3	FM6	F-No. 43	4/8
30	CEWELD SA Alloy 825	18274-A: S Ni8065 (NiFe30Cr21Mo3)	A 5.14: ERNiFeCr-1	FM6	F-No. 45	4/8
31	CEWELD SA Alloy C-276	18274-A: S Ni 6276 (NiCr15Mo16Fe6W4)	A 5.14: ERNiCrMo-4	FM6	F-No. 44	4/8
<b>6. MASSIVDRAHTELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS</b>						
32	CEWELD SA 410NiMo	14343-A: S 13 4 14700: S Fe7	A 5.9: ER410NiMo	FM5	F-No. 6	4/9
33	CEWELD SA 420B	14343-B: 420 14700: S Fe7	A 5.9: ER420	FM5	F-No. 6	4/9
34	CEWELD SA 430	14343-A: S 17 14700: S Fe7	A 5.9: ER430	FM5	F-No. 6	4/9
<b>7. SAW / ESW BÄNDER GEGEN VERSCHLEISS</b>						
35	CEWELD SAS 550-VW	14700 : ~ S Fe8	-	-	-	4/9
<b>8. SAW / ESW BÄNDER FÜR PLATTIERUNG GEGEN KORROSION</b>						
36	CEWELD SA 308L strip	14343-A: 19 9 L	A 5.9: EQ308L	-	-	4/9
37	CEWELD SA 309 L Mo strip	14343-A: 23 12 3 L	A 5.9: ~EQ309 L Mo	-	-	4/9
38	CEWELD SA 309 L Nb strip	14343-A: 23 12 3 L Nb	A 5.9: ~EQ309 L Nb	-	-	4/9
39	CEWELD SA 316 L strip	14343-A: 19 12 3 L	A 5.9: EQ316L	-	-	4/9
40	CEWELD SA 347 strip	14343-A: 19 9 Nb	A 5.9: EQ347	-	-	4/9
<b>9. SAW / ESB BÄNDER FÜR PLATTIERUNG AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN</b>						
41	CEWELD SA Micro 600 strip	18274: B Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	A 5.14: ERNiCr-3 (UNS N06082)	-	-	4/10
42	CEWELD SA Micro CA(6025) 602 strip	18274: B Ni6025 (NiCr25Fe10AlY)	A 5.14: E NiCrFe-12 (UNS N06025)	-	-	4/10
43	CEWELD SA Micro 625 strip	18274: B Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb)	A 5.14: ER NiCrMo-3 (UNS N06625)	-	-	4/10

# UP-SCHWEISSEN - Übersicht

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
44	CEWELD SA Alloy 825 strip	18274: B Ni 8065 (NiFe30Cr21Mo3Cu3)	A 5.14: ER NiFeCr-1 (UNS N08065)	-	-	4/10
<b>10. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UN-UND NIEDRIGLEGIERTEN-STÄHLEN</b>						
45	CEWELD SACW 460	14171-A: S 46 4 FB T3	A 5.17: F8A4-EC1 A 5.23: F8A4-ECG-G	FM1	F-No. 6	4/10
46	CEWELD SACW 460-1W	14171-A: S 46 4 FB T3 14171-A: S 4T 4 FB T3	A 5.23: F8A6-ECG-G (1W)	FM1	F-No. 6	4/10
47	CEWELD SACW 500 QT	14171-A: AW S 46 6 FB T3Ni1 14171-A: SR: S 46 6 FB T3Ni1	A 5.23: F8A8-ECG-G	FM1	F-No. 6	4/10
<b>11. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN</b>						
48	CEWELD SACW Mo (P1)	24598-A: S T Mo FB 24598-B: S 55 4 FB TU 1M3	A 5.23: F8A4-ECA1	FM4	F-No. 6	4/11
49	CEWELD SACW CrMo1 (P11)	24598-A: S T CrMo1 24598-B: S 55 4 FB TU SU1CM	A 5.23: EB2C A 5.23: F8P0-EB2-B2	FM4	F-No. 6	4/11
50	CEWELD SACW CrMo2 (P22)	24598-A: S T Z CrMo2 FB 24598-B: S 62 0 FB TU 1CM	A 5.23: F9P2-ECB3-B3	FM4	F-No. 6	4/11
51	CEWELD SACW NiMo (P36)	24598-A: S T Z FB 24598-B: S 62 4 FB TU G	A 5.23: F9P4-ECG-G	FM4	F-No. 6	4/11
<b>12. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>						
52	CEWELD SACW 550	26304-A: S 55 6 FB T3Ni1Mo 26304-A: S69A6 FB TUN2M2	A 5.23: F9A8-ECF1-F1	FM2	F-No. 6	4/11
53	CEWELD SACW 690	26304-A: S 69 6 FB T3Ni2,5CrMo 26304-A: S76A6 FB TUN5CM3	A 5.23: F11A8-ECF5-F5	FM2	F-No. 6	4/11
54	CEWELD SACW 890	26304-A: S 89 4 FB T3Ni2,5Cr1Mo 26304-A: S89A6 FB TUN2M2	A 5.23: ~ F12A8-ECG-G	FM2	F-No. 6	4/11
<b>13. FÜLLDRAHTELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS</b>						
55	CEWELD SACW 350	14700: T Fe2	-	-	-	4/12
56	CEWELD SACW 410NiMo	14700: T Fe7 (13 4)	A 5.9: ~ 410 NiMo	-	-	4/12
57	CEWELD SACW 410NiMoN	14700: Fe7 (13 4)	A 5.9: ~ 410 NiMo	-	-	4/12
58	CEWELD SACW 410NiMoNbV	14700: T Fe7(8) (13 4)	A 5.9: ~ 410 NiMo	-	-	4/12
59	CEWELD SACW MnCr	14700: T Fe9	A 5.13: EFEMnCr	-	-	4/12
<b>14. SAW- UND ESW-PULVER</b>						
60	CEWELD FL 155	14174: SA FB 1 55 AC H5	-	-	-	4/12
61	CEWELD FL 160	14174: SA FB 1 55 AC H5	-	-	-	4/12
62	CEWELD FL 180	14174: SA AR 1 76 AC H5	-	-	-	4/12
63	CEWELD FL 188	14174: SA AB 1 67 AC H5	-	-	-	4/12
64	CEWELD FL 400	14174: SA CS 3 C0,2 Cr3 AC	-	-	-	4/12
65	CEWELD FL 805	14174: SAAF 2 5644 DC	-	-	-	4/12
66	CEWELD FL 8111	14174: SA FB 1 65 AC H5	-	-	-	4/12
67	CEWELD FL 830 ESHC	14174: ES A FB 2B 5644 DC	-	-	-	4/13
68	CEWELD FL 838	14174: SAAF 2 5644 DC H5	-	-	-	4/13
69	CEWELD FL 839	14174: SA FB 2 DC	-	-	-	4/13
70	CEWELD FL 851	14174: SA AB 1 67 AC H5	-	-	-	4/13
71	CEWELD FL 860 ESHC	14174: ES A FB 2	-	-	-	4/13
72	CEWELD FL 880	14174: SF CS 2 5742 DC	-	-	-	4/13
73	CEWELD FL 915	14174: SA FB 1 65 DC H5	-	-	-	4/13
74	CEWELD FL CS155	14174: SF CS 1 56 AC H5	-	-	-	4/13
75	CEWELD FL CS165	14174: SF CS 1 65 AC H5	-	-	-	4/13



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 1. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UN-UND NIEDRIG LEGIERTEN STÄHLEN

<b>CEWELD S1</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S1 A 5.17: EL12 <u>Pulver (FL 180)</u> 14171-A: S 38 AAR S1 A 5.17/5.23: F7A2-EL12	<b>mit FL180</b> T 480-600 MPa Y > 400 MPa E > 22% I ~ 60J (0 °C)	C 0,04 - 0,14 Si < 0,10 Mn 0,35 - 0,6	<b>S1</b> ist ein Massivdrahtelektroden für C Mn- und Bau-Stahl mit einer Streckgrenze von bis zu <b>~360 MPa</b> <b>Typisch mit FL180 Pulver</b> <b>S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, Schiffbau Grades A-E, AH36, DH36, Behälter P235GH, P355GH</b>
<b>CEWELD S2</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S2 A 5.17: EM12(K) <u>Pulver (FL 188)</u> 14171-A: S 42 3 AB S2 A 5.17/5.23: F7A4/P4-EM12(k)	<b>mit FL188</b> T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I ~ 60J (-30 °C)	C 0,07-0,15 Si < 0,10 Mn 0,8 -1,25	<b>S2</b> ist ein Massivdrahtelektroden für C Mn- und Bau-Stahl mit einer Streckgrenze von bis zu <b>~420 MPa</b> <b>Typisch mit FL188 Pulver</b> <b>S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, Schiffbau Grades A-E, AH36, DH36, Behälter P235GH, P355GH</b>
<b>CEWELD S3</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S3 A 5.17: EH10K <u>Pulver (FL 155)</u> 14171-A: S 46 6 FB S3 A 5.17 /23: F8A8 / F7P8-EH10K	<b>mit FL155</b> T 550-680 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 80J (-40 °C) I ~ 60J (-60 °C)	C 0,07 - 0,15 Si 0,05 - 0,15 Mn 1,30 - 1,70	<b>S3</b> ist ein Massivdrahtelektroden für C Mn- und Bau-Stahl mit einer Streckgrenze von bis zu <b>~460 MPa</b> <b>Typisch mit FL155 Pulver</b> <b>S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, Schiffbau Grades A-E, AH36, DH36, Behälter P235GH, P355GH</b>
<b>CEWELD S2Si</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S2Si A: 5.17: EM12K <u>Pulver (FL 188)</u> 14171-A: S 42 2 AR S2Si A 5.17/23: F7A0-EM12K	<b>mit FL188</b> T 500-640 MPa Y > 420 MPa E > 22% I ~ 60J (0 °C)	C 0,07 - 0,15 Si 0,15 - 0,35 Mn 0,80 - 1,25	<b>S2Si</b> ist ein Massivdrahtelektroden für C Mn- und Bau-Stahl mit einer Streckgrenze von bis zu <b>~420 MPa</b> <b>Typisch mit FL188 Pulver</b> <b>S185-E360, S235JR-S355JR, S235J0-S355J0, S235J2-S355J2, Schiffbau Grades A-E, AH36, DH36, Behälter P235GH, P355GH</b>
<b>CEWELD S3Si</b>	9606-1: FM1 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S3Si A 5.17: EH12K <u>Pulver (FL 155)</u> 14171-A: S 46 6 FB S3Si 5.17 /23: F8A8/F7P8-EH12K	<b>mit FL155</b> T 550-680 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 100J (-40°C) I ~ 60J (-60°C)	C 0,07– 0,15 Si 0,25 - 0,40 Mn 1,50 -1,85	<b>S3Si</b> ist ein Massivdrahtelektroden für C Mn- und Bau-Stahl mit einer Streckgrenze von bis zu <b>~460 MPa</b> <b>Typisch mit FL155 Pulver</b> <b>S355ML-S460ML, S460Q, S460QL, P355GH, P355N-P460N, P355NL2-P460NL2, P355M-P460M, P355ML2-P460ML2, P355Q-P460Q Schiffbau grades A-E, AH40-FH40</b>

## 2. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

<b>CEWELD S2Mo</b>	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S2Mo 24598-A: S Mo A 5.23: EA2 <u>Pulver (FL 155)</u> 14171-A: S 46 4 FB S2Mo A5.17/23: F8A4/F7P4-EA2-A2	<b>mit FL155 nach PWHT</b> T 550-680 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 100J (-20°C) I ~ 55J (-40°C)	C 0,08 - 0,15 Si 0,05 - 0,20 Mn 0,95 - 1,20 Mo 0,45 -0,65	<b>S2Mo</b> ist ein Massivdrahtelektroden für <b>0,5%Mo-Stähle</b> , d.h. P1. Diese Stähle werden üblicherweise bei Betriebstemperaturen von bis zu <b>500°C</b> und für einige strukturelle Anwendungen unter Null verwendet. Die 0,5%ige Legierung verbessert das Kriechverhalten im Vergleich zu CMn-Stählen und wird für den Kessel-, Druckbehälter- und Rohrleitungsbau verwendet. <b>Typisch mit FL155 Pulver</b> <b>S355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, 16Mo3, P315N - S420N, P315NH - P420NH Feinkornstähle bis S460N/P460N, Große Rohre bis L485MB</b>
<b>CEWELD S3Mo</b>	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S3Mo 24598-A: S MnMo A 5.23: EA4 <u>Pulver (FL 155)</u> 14171-A: S 5T 3 FB S3Mo A5.17/23: F9TA2-EA4	<b>mit FL155 nach PWHT</b> T 620-760 MPa Y > 540 MPa E > 17% I ~ 100J (0°C) I ~ 70J (-20°C)	C 0,07 - 0,15 Si 0,05 - 0,20 Mn 1,30 - 1,70 Mo 0,45 - 0,65	<b>S3Mo</b> ist ein Massivdrahtelektroden für <b>0,5%Mo-Stähle</b> , d.h. P1. Diese Stähle werden üblicherweise bei Betriebstemperaturen von bis zu <b>500°C</b> und für einige strukturelle Anwendungen unter Null verwendet. Die 0,5%ige Legierung verbessert das Kriechverhalten im Vergleich zu CMn-Stählen und wird für den Kessel-, Druckbehälter- und Rohrleitungsbau verwendet. <b>Typisch mit FL155 Pulver</b> <b>S355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, 16Mo3, P315N - S420N, P315NH - P420NH Feinkornstähle S460NL/P460N to S500QL/P500Q, Rohrstuhl L360N/X52 to L555Q/X80</b>
<b>CEWELD S4MoSi</b>	9606-1: FM3 Sect IX QW-432 : F-No. 6 14171-A: S4Mo A 5.23: EA3 <u>Pulver (FL 155)</u> 14171-A: S 50 4 FB S4Mo A 5.23: F9A6-EA3-A3	<b>mit FL155 nach PWHT</b> T 620-760 MPa Y > 540 MPa E > 17% I ~ 80J (0 °C) I ~ 50J (-30 °C)	C 0,07– 0,15 Si 0,05 - 0,20 Mn 1,65 - 2,20 Mo 0,45 - 0,65	<b>S4MoSi</b> ist ein Massivdrahtelektroden für <b>0,5%Mo-Stähle</b> , d.h. P1. Diese Stähle werden üblicherweise bei Betriebstemperaturen von bis zu <b>500 °C</b> und für einige strukturelle Anwendungen unter Null verwendet. Die 0,5%ige Legierung verbessert das Kriechverhalten im Vergleich zu CMn-Stählen und wird für den Kessel-, Druckbehälter- und Rohrleitungsbau verwendet. <b>Typisch mit FL155 Pulver</b> <b>S355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, P315N - S420N, P315NH - P420NH fine grain steels S460NL/P460N to S500QL/P500Q, pipe steels L485Q/X70 to L555Q/X80, heat resistant 16Mo3/A204 grade A and A209 grade T1</b>
<b>CEWELD S2 CrMo1</b>	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 24598-A: S CrMo1 A 5.23: EB2(R) <u>Pulver (FL 155)</u> 24598-A: S CrMo1 FB A 5.23: F8P0-EB2R-B2R	<b>mit FL155 nach PWHT</b> T 550-700 MPa Y > 470 MPa E > 20% I ~ 100J (20 °C) I ~ 50J (-20 °C)	C 0,08 - 0,15 Si 0,05 - 0,25 Mn 0,60 - 1,00 Cr 1,00 - 1,30 Mo 0,45 - 0,65	<b>S2CrMo1</b> ist ein Massivdrahtelektroden für hochtemperaturkriechfesten <b>1,25%Cr-0,5%Mo ferritischen</b> Stahl, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechbeständige Anwendungen bis <b>~550 °C</b> verwendet. <b>Typisch mit Pulver FL 155</b> <b>13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, 24CrMo5, 25CrMo4</b>

## UP-SCHWEISSEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD S2 CrMo2	9606-1: FM3 Sect IX QW-432: F-No. 6 24598-A: S Z CrMo2Mn A 5.23: EG Pulver (FL 155) 24598-A: S Z CrMo2Mn FB A 5.23: F8P0-EG-EG	mit FL155 nach PWHT T > 570 MPa Y > 470 MPa E > 22% I ~ 100J (20 °C) I ~ 50J (-20 °C)	C < 0,10 Si 0,05 - 0,25 Mn 0,60 - 1,00 Cr 2,25 - 3,00 Mo 0,90 - 1,10	S2CrMo2 ist ein Massivdrahtelektroden für hochtemperaturkriechfesten ferritischen 2,25%Cr-1%Mo-Stahl, d.h. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechbeständige Anwendungen bis ~600 °C verwendet. Typisch mit FL 155 Pulver oder FL 160 10CrMo 9-10, 10CrSiMoV 7, G-17CrMo 9-10
CEWELD S1 CrMo5	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 24598-A: S CrMo5 A 5.23: EB6 Pulver (FL 880) 24598-A: S CrMo5 F CS A 5.23: F8P0-EB2R-B2R	mit FL880 nach PWHT T > 590 MPa Y > 470 MPa E > 22% I ~ 60J (20 °C)	C 0,03 - 0,10 Si 0,20 - 0,50 Mn 0,40 - 0,70 Cr 5,50 - 6,50 Mo 0,50 - 0,70	S2CrMo5 ist ein Massivdrahtelektroden für hochtemperaturkriechfesten 5%Cr-0,5%Mo ferritischen Stahl. Die kriechbeständige 5%Cr-0,5%Mo-Legierung wird für den Einsatz bis ~600 °C verwendet, insbesondere in Umgebungen mit heißem Wasserstoffgas. Typische Anwendungen finden sich in Ö Raffinerien. X12CrMo5, GX12CrMo5
CEWELD SA 80S-B8	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 24598-A: S CrMo9 A 5.23: EB8 Pulver (FL 155) 24598-A: S CrMo9 FB A 5.23: F8P0-EB8-EB8	mit FL155 nach PWHT T > 700 MPa Y > 560 MPa E > 22% I ~ 60J (20 °C)	C < 0,08 Si 0,2 - 0,50 Mn 0,30 - 0,65 Cr 8,0 - 10,50 Mo 0,80 - 1,20	SA 80S-B8 (S CrMo9) ist ein Massivdrahtelektroden für hochwarmfesten, kriechfesten 9%Cr-1%Mo ferritischen Stahl, d.h. P9. Die kriechbeständige 9%Cr-1%Mo-Legierung wird für den Einsatz bis ~600 °C verwendet, insbesondere in Umgebungen mit heißem Wasserstoffgas. Typische Anwendungen finden sich in Ö Raffinerien ASTM: A182/A336 F9, A199/A213 T9, A217 C12, A234 WP9, A335 P9, A387 P9, X12CrMo 9 1, GX12CrMo 10 1
CEWELD SA 90S-B9	9606-1: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 24598-A: S CrMo91 A 5.23: EB91 Pulver (FL 155) 24598-A: S CrMo91 FB A 5.23: F8P0-EB91-EB91	mit FL155 nach PWHT T > 700 MPa Y > 560 MPa E > 22% I ~ 100J (20 °C)	C < 0,08 Si < 0,50 Mn 0,40 - 1,25 Cr 8,5 - 10,50 Ni 0,4 - 1,0 Mo 0,85 - 1,15 V 0,15 - 0,25	SA 90S-B9 (S CrMo91) ist ein Massivdrahtelektroden für hohe Temperaturen, kriechbeständiger, modifizierter 9%Cr-1%Mo martensitischer Stahl (T91/P91). Der Stahl T91/P91 wird üblicherweise bei Betriebstemperaturen bis zu 620 °C verwendet. X10CrMoVnB 9 1 ASTM: A182/A336 grade F91, A213 grade T91, A217 grade C12A, A234 grade WP91, A335 grade P91, A387 grade 91
<b>3. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN</b>				
CEWELD S3 NiMo1	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 14171-A: S3Ni1Mo 26304-A: S3Ni1Mo 26304-A: S 55 6 FB S3Ni1Mo A 5.23: EF 3 A 5.23: F62A6/P6-EF3-F3 Pulver (FL 155) 26304-A: S 55 6 FB S3Ni1Mo 5.17 /23: F9A8/P8-EF3-F3	mit FL155 T > 700 MPa Y > 570 MPa E > 22% I ~ 100J (-40 °C) I ~ 60J (-60 °C)	C < 0,15 Si < 0,25 Mn 1,2 - 1,6 Ni < 1,0 Mo < 0,50	S3 NiMo1 ist ein Massivdrahtelektroden für hochfeste, niedrig legierte Feinkornstähle mit Streckgrenzen bis zu ~550 MPa (80ksi). P460NL1, P460ML1, S460Q-S550Q, S460QL-S550QL, P460Q-P500Q, P460QL1-500QL1. 15NiCuMoNb5-6-4 (1.6368) ASTM: A182 grade F36, A335 grade P36, A533, A537
CEWELD S3 NiMoCr	9606-1: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 26304-A: S3Ni2,5CrMo 26304-A: S 69 6 FB-S3Ni2,5CrMo A 5.23: ~EM4 (EM4mod) A 5.23: F76A6/P6-EM4 mod.-M4 Pulver (FL 155) 26304-A: S 69 6 FB-S3Ni2,5CrMo 5.17 /23: F8A8/F7P8-EH12K	mit FL155 T > 770 MPa Y > 690 MPa E > 17% I ~ 80J (-40 °C) I ~ 75J (-60 °C)	C < 0,09 Si 0,1- 0,3 Mn 1,2 - 1,6 Ni < 2,5 Mo < 0,50 Cr < 0,50	S3 NiCrMo ist ein Massivdrahtelektroden für hochfeste, niedrig legierte Feinkornstähle mit Streckgrenzen bis zu ~690 MPa (100ksi). Das Schweißverfahren (einschließlich Vorwärmtemperatur, Zwischenlagentemperatur und PWHT) hängt vom zu schweißenden Grundwerkstoff, einschließlich seiner Dicke, und allen anwendbaren Konstruktionsvorschriften ab. Bemerkenswert rissfestes Schweißgut in Kombination mit sehr niedrigem Wasserstoffgehalt S690, X80, X90, X100, S690QL1, Weldom 700, Dilimax, Naxtra 70, 10CrMo9-10, 16NiCrMo12-6, high strenght steels with yield >690N/mm2, S500Q-S690Q, S500QL-S690QL, P500Q-P690Q, P500QL1- ASTM: A514, A517. HY80, HY100, Q1(N), Oceanfit 100, Oceanfit 690)
<b>4. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON ROSTFREIEN STÄHLEN</b>				
CEWELD SA 307	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: ~S 18 8 Mn A 5.9: ER 307 Pulver (FL 838) 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 550 MPa Y > 360 MPa E > 24% I ~ 50J (20 °C)	C 0,04 - 0,14 Si 0,30 - 0,65 Mn 3,30 - 4,75 Cr 19,5 - 20,0 Ni 8,00 - 10,0 Mo 0,50 - 1,50	SA 307 ist eine Massivdrahtelektrode für UP. Für Pufferlagen vor dem Aufpanzern, Panzerplatten, (Typ 409, 304), hochmanganhaltiger austenitischer Stahl, heterogenes Schweißen, schwer schweißbare Stähle wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7, Werkzeugstahl etc.

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD SA 308L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 19 9 L A 5.9: ER 308L Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 570 MPa Y > 350 MPa E > 35% I ~ 120J (20 °C) I ~ 50J (-196 °C)	C < 0,030 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 19,5 - 21,0 Ni 9,00 - 11,0 Mo < 0,75	SA 308L ist ein Massivdrahtelektrode für UP-Schweißen von Stählen mit einem Legierungsgehalt zwischen 16 bis 21 % Cr und 8 bis 13 % Ni, sowohl für stabilisierte als auch für unstabilierte Sorten. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Nahtbild. W.Nr.: 1.4306, 1.4301, 1.4541, 1.4550, 1.4311, 1.4546, 1.4312, 1.4300, 1.4312, 1.4371, 1.4541, 1.4543, 1.4550, 1.4452, AISI 202, 302, 304L, 304, 305, 321, 347, 304 LN ASTM A320 Grade B8C/D, 302
CEWELD SA 309L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 23 12 L A 5.9: ER 309 L Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 590 MPa Y > 390 MPa E > 30% I ~ 80J (20 °C)	C < 0,030 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 23,0 - 25,0 Ni 12,0 - 14,0 Mo < 0,75	SA 309L ist ein Massivdrahtelektrode für UP mit unähnliche Stähle und 13%Cr/18%Cr-Edelstähle und eignet sich zum Schweißen der ersten Lage auf kohlenstoffarmen Stahl, um eine plattierte Lage AISI 304 zu erhalten. Pufferlagen vor dem Aufpanzern, ungleiche Verbindungen zwischen ferritischen und austenitischen Stählen und oder schwer schweißbaren Stählen wie: 42CrMo4, C45, 42MnV7, Werkzeugstähle, hitzebeständige Stähle usw.
CEWELD SA 309LMo	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 23 12 3 L A 5.9: ER 309 LMo Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 600 MPa Y > 450 MPa E > 25 % I ~ 60J (20 °C)	C < 0,030 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 23,0 - 25,0 Ni 12,0 - 14,0 Mo 2,0 - 3,0	SA 309LMo ist ein Massivdrahtelektrode für UP, der mit sehr stabilen, spritzerfreien Lichtbögen arbeitet. Dieser Draht erzeugt ein kohlenstoffarmes Schweißgut von ca. 23%Cr-13%Ni-2,3%Mo . Plattieren auf niedrig legierten Stählen ist in diesem Fall 18/8/2 CrNiMo in der ersten Lage erforderlich 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4410, 1.4437, 1.4571, 1.4580
CEWELD SA 310	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 25 20 A 5.9: ER 310 Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 590 MPa Y > 390 MPa E > 45% I ~ 100J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C 0,08 - 0,15 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 25,0 - 28,0 Ni 20,0 - 22,0 Mo < 0,75	SA 310 ist ein Massivdrahtelektrode für UP mit hitzebeständige austenitische Stähle der Typen 25% Cr, 20% Ni. 310 hat aufgrund seines hohen Cr-Gehalts eine gute allgemeine Oxidationsbeständigkeit, insbesondere bei hohen Temperaturen. Die Legierung ist voll austenitisch und daher empfindlich gegen Heißrissbildung. Nichtrostende und hochwärmefeste Stähle: W.Nr.: 1.4826, 1.4828, 1.4835, 1.4837, 1.4840, 1.4841, 1.4845, 1.4846, 1.4847, 1.4848, 1.4710, 1.4713, 1.4724, 1.4726, 1.4742, 1.4745, 1.4762,
CEWELD SA 316L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 19 12 3 L A 5.9: ER 316L Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 520 MPa Y > 370 MPa E > 35% I ~ 120J (20 °C) I ~ 55J (-196 °C)	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 18,0 - 20,0 Ni 11,0 - 14,0 Mo 2,0 - 3,0	SA 316L ist eine Massivdrahtelektrode aus rostfreiem Stahl. Die Legierung findet breite Anwendung in der chemischen und lebensmittelverarbeitenden Industrie sowie im Schiffs- und Behälterbau und in verschiedenen Arten von architektonischen Konstruktionen. Geeignet zum Schweißen von korrosionsbeständigen Cr-Ni-Mo-Stählen mit extrem niedrigem C-Gehalt bei Arbeitstemperaturen bis zu 350 °C. W.no.: 4583, 1.4435, 1.4436, 1.4404, 1.4406, 1.4408, 1.4401, 1.4571, 1.4580, 1.4406
CEWELD SA 317L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 18 15 3 L A 5.9: ER 316L Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 520 MPa Y > 390 MPa E > 33% I ~ 70J (20 °C)	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,5 - 2,50 Cr 18,5 - 20,0 Ni 13,0 - 15,0 Mo 3,0 - 4,0	SA 317L ist eine Massivdrahtelektrode aus rostfreiem Stahl. Die Legierung findet breite Anwendung in der chemischen und lebensmittelverarbeitenden Industrie sowie im Schiffs- und Behälterbau und in verschiedenen Arten von architektonischen Konstruktionen. Geeignet zum Schweißen von korrosionsbeständigen Cr-Ni-Mo-Stählen mit extrem niedrigem C-Gehalt bei Arbeitstemperaturen bis zu 400 °C. W.no.: 1.4439, 1.4429, 1.4438, 1.4583, X2CrNiMoN 17 13 5, X2CrNiMoN 17 13 3, X2CrNiMo 18 15 4, X10CrNiMoNb 18 12, 317LN, (TP)316LN, 317L, non magnetic, ferrite free. ASTM 317LMN, SS 2367
CEWELD SA 318	9606-1: FM5 Sect IX QW-432 : F-No. 6 ISO 14343-A: S 19 12 3 Nb A 5.9: ER 318 Pulver (FL 838) 14174 - A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 550 MPa Y > 350 MPa E > 35% I ~ 100J (20 °C) I ~ 40J (-120 °C)	C < 0,08 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,50 Cr 18,0 - 20,0 Ni 11,0 - 14,0 Mo 2,0 - 3,0 Nb 8xC - 1,0	SA 318 ist eine Massivdrahtelektrode für UP, geeignet zum Schweißen von 19Cr/12Ni/3Mo stabilisierten Ti-Güten wie 1.4571 / 316Ti. Auch geeignet für das Schweißen ähnlicher nicht stabilisierter Güten wie 316 oder 316L. SA 318 ist für Betriebstemperaturen von -60 °C bis 400 °C geeignet und hat eine hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. W.no.: 1.4571/ X6CrNiMoTi17-12-2, 1.4580/ X6CrNiMoNb17-12-2, 1.4401/ X5CrNiMo17-12-2, 1.4581/ GX5CrNiMoNb19-11-2, 1.4437/ GX6CrNiMo18-12, 1.4583/ X10CrNiMoNb18-12, 1.4436/ X3CrNiMo17-13-3, AISI 316L, 316Ti, 316Cb
CEWELD SA 347	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 19 9 Nb A 5.9: ER 347 Pulver (FL 838) 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 570 MPa Y > 360 MPa E > 30% I ~ 80J (20 °C) I ~ 40J (-196 °C)	C < 0,08 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0-25 Cr 19,0 - 21,5 Ni 9,0 - 11,0 Mo < 0,75 Nb 10xC-1,0	SA 347 ist eine Massivdrahtelektrode für UP, geeignet zum Schweißen von 18Cr/10Ni stabilisiert mit Ti oder Nb austenitischen rostfreien Stählen der Güteklassen 321 und 347. Auch geeignet zum Schweißen ähnlicher nicht stabilisierter Sorten 304 oder 304L. 347 hat eine hohe Beständigkeit gegen interkristalline Korrosion. W.Nr.: 1.4550/ X6CrNiNb18-10, 1.4541/ X6CrNiTi18-10, 1.4552/ GX5CrNiNb19-11, 1.4301/ X5CrNi18-10, 1.4312/ GX10CrNi18-8, 1.4546/ X5CrNiNb18-10, 1.4311/ X2CrNi18-10, 1.4306/ X2CrNi19-11 AISI 347, 321, 302, 304, 304L, ASTM A296 Gr. CF 8 C, A157 Gr. C9,
CEWELD SA 2209	1606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 22 9 3 N L 5.9: ER 2209 Pulver (FL 838) 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 750 MPa Y > 550 MPa E > 26% I ~ 80J (+20°C) I ~ 40J (-60°C)	C < 0,03 Si < 0,90 Mn 0,5 - 2,0 Cr 21,5 - 23,5 Ni 7,5 - 9,5 Mo 2,5 - 3,5 N 0,08 - 0,20	SA 2209 ist eine Massivdrahtelektrode für das UP-Schweißen, geeignet zum Schweißen von Duplex-Edelstählen der Güte 2205 und 2304. Das Schweißgut weist in den meisten Anwendungen eine ähnliche Korrosionsbeständigkeit auf wie die Sorte 904L. 2209 eignet sich auch zum Schweißen der Güte 2205 oder 2304 an Baustahl W.Nr.: 1.4162, 1.4462, X2CrNiMoN 22 5 3, 1.4362, X2CrNiN 23 4, 1.4463, 1.4460, 1.4583

## UP-SCHWEISSEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD SA 904L	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 20 25 5 Cu L 5.9: ER 385 <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 560 MPa Y > 380 MPa E > 35 % I ~ 70J (20 °C)	C < 0,03 Si < 0,50 Mn 1,0-2,5 Cr 19,5 -21,5 Ni 24 - 26 Mo 4,2 - 5,2 Cu 1,2 -2,0	<b>SA 904L</b> ist ein <b>Massivdrahtelektrode</b> und wird zum <b>UP-Schweißen</b> von Werkstoffen mit <b>ähnlicher chemischer Zusammensetzung</b> verwendet, die für die Herstellung von Geräten und Behältern zur Handhabung von Schwefelsäure und vielen chloridhaltigen Medien eingesetzt werden. Dieser Schweißzusatzwerkstoff kann auch zum Verbinden von Werkstoffen des Typs 317L eingesetzt werden, wenn eine verbesserte Korrosionsbeständigkeit in bestimmten Medien erforderlich ist. <b>W.no: 1.4500, 1.4505, 1.4506, 1.4531, 1.4536, 1.4539, 1.4573, 1.4585, 1.4586, 4 NS N 08904 1.4539, 1.4537, 1.4519, 1.4505, UNS N08904, S31726, X1NiCrMoCu 25-20-5, X1CrNiMoCuN 25-25-5, X4NiCrMoCuNb 20-18-2, Uranus B6</b>
CEWELD SA 2594 Super Duplex	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 25 9 4 N L 5.9: ER 25 9 4 <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 870 MPa Y > 680 MPa E > 26% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,03 Si < 1,0 Mn < 2,5 Cr 24 - 24 Ni 8,0 - 10,5 Mo 2,5 - 4,5 W < 1,0 N 0,20 - 0,30	<b>SA 2594</b> ist eine <b>Massivdrahtelektrode für das UP-Schweißen</b> , geeignet zum Schweißen von Duplex-Edelstählen der Güte <b>2205 und 2304</b> . Das Schweißgut weist bei den meisten Anwendungen eine ähnliche Korrosionsbeständigkeit wie die Güte 904L auf. SA 2594 eignet sich auch zum Schweißen der Güte 2205 oder 2304 an Baustahl. <b>UNS S32550 :UR 52 N, Ferralium 255, UNS S32520: UR 52 N+, UNS S32750 : SAF 2507, UR 47 N+, UNS S32760 :ZERON 100, UNS 32760, UR 76 N, SM22Cr, SAF 2507, ASTM S32760 (ZERON 100), S32550 and S31260</b>
<b>5. MASSIVDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON NI-BASISLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD SA Nicro 600	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274-A: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) A 5.14: ERNiCr-3 <u>Pulver (FL 839)</u> 14174: SA FB 2 DC <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 740 MPa Y > 440 MPa E > 35 % I ~ 70J (20 °C) I ~ 50J (-196 °C)	C < 0,1 Mn 2,5 - 3,5 Fe < 3,0 Si < 0,5 Cu < 0,5 Ni > 67 Ti < 0,7 Cr 20 - 22,5 Nb 2,0 - 3,0	<b>SA Nicro 600</b> Zusatzwerkstoff wird zum UP-Schweißen von Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Inconel 600, 601 und 690) artgleich und für Mischverbindungen zwischen Nickel-Chrom-Eisen-Legierungen (Monel, Inconel und Incoloy) und C-Stählen oder Edelstählen verwendet. Die Anwendungen umfassen sowohl das Auftrags- als auch das Plattierungsschweißen <b>Legierungen: Inconel 600, 2.4816, 1.4876, 2.4817, 2.4851, 1.6901, NiCr15Fe, X10NiCrAlTi 32 20, LC-NiCr15Fe, NiCr23Fe, X3CrNiN 18 10, alloy 600/B168, Alloy 800 / 800H(T), N 10665, N 06601, Ofenräder, schwer schweißbare Stähle</b>
4 CEWELD SA Nicro 625	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 43 18274-A: S Ni 6625 (NiCr22Mn-09Nb) A 5.14: ERNiCrMo-3 <u>Pulver (FL 839)</u> 14174: SA FB 2 DC <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 760 MPa Y > 440 MPa E > 35 % I ~ 70J (20 °C) I ~ 50J (-196 °C)	C < 0,1 Mn < 0,5 Fe < 5,0 Si < 0,5 Ni ≥ 58 Al < 0,4 Ti < 0,4 Cr 20,0-23,0 Nb 3,2-4,1 Mo 8,0-10,0	<b>SA Nicro 625</b> wurde zum Schweißen und Plattieren von Nickelbasislegierungen wie Alloy 625, 825 oder ähnlichen Materialien entwickelt. Diese Legierung kann auch zum Schweißen von ungleichen Nickelbasislegierungen untereinander, zu legierten Stählen, zu rostfreien Stählen und zum Verbinden verwendet werden 9% <b>Nickel Stähle X10NiCrAlTi, 32-20H, 32-21, X8 Ni9, ASTM A 533 Gr1, 800H, Sanicro 28, 254SMo, Inconel 625, UNS : N08926, N08825, N06625, N08020. DIN : X8Ni9, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, NiCr22Mo9Nb</b> <b>W.Nr: 1.4876, 1.5656, 1.4529, 2.4858, 2.4856, 1.4539, 1.4547, 2.4660</b>
CEWELD SA Alloy 825	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 45 18274-A: S Ni8065 (Ni-Fe30Cr21Mo3) A 5.14: ER NiFeCr-1 <u>Pulver (FL 839)</u> 14174: SA FB 2 DC <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 630 MPa Y > 425 MPa E > 30 % I ~ 100J(20 °C) I ~ 70J (-196 °C)	C < 0,05 Mn < 1,0 Fe ≥ 22 Si < 0,5 Cu 1,5-3,0 Ni 38,0-46,0 Al < 0,2 Ti 0,6-1,2 Cr 19,5-23,5 Mo 2,5 - 3,5	<b>SA Alloy 825</b> wird zum Schweißen von kupferlegierten Chrom-Nickel-Molybdän-Legierungen, z.B. UNS N08904 und Nickel-Eisen-Chrom-Molybdän-Legierungen, z.B. UNS N08825 verwendet. Sie können auch zum Auftragen von Stahl verwendet werden; eine Sperrschicht aus einer Nickellegierung wird typischerweise vor dem Aufschweißen aufgetragen. <b>G-X7NiCrMoCuNb 25 20, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, X1NiCrMoCu 31 27 4, N08926, N08904, Alloy 825, N08028, UNS N08825</b> <b>W.Nr: 1.4500, 1.4529, 1.4539 (904L), 2.4858, 1.4563, 1.4465, 1.4577 (310Mo), 1.4133, 1.4500, 1.4503, 1.4505, 1.4506, 1.4531, 1.4536, 1.4585, 1.4586</b>
CEWELD SA Alloy C-276	9606-1: FM6 Sect IX QW-432: F-No. 44 18274-A: S Ni 6276 (NiCr15M-016Fe6W4) A 5.14: ER NiCrMo-4 <u>Pulver (FL 839)</u> 14174: SA FB 2 DC <u>Pulver (FL 838)</u> 14174-A: S AAF 2 5644 DC H5	T > 700 MPa Y > 400 MPa E > 35 % I ~ 80J (20 °C) I ~ 60J (-196 °C)	C < 0,2 Mn < 1,0 Fe 4,0-7,0 Si < 0,08 Cu < 0,50 Ni ≥ 50,0 Co < 2,5 Cr 14,5-16,5 Mo 15,0-17,0 W 3,0-4,5	<b>SA Alloy C-276</b> wird zum Schweißen von kohlenstoffarmen Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen, insbesondere UNS N10276, zum Schweißen der plattierten Seite in mit kohlenstoffarmer Nickel-Chrom-Molybdän-Legierung plattiertem Stahl und zum Schweißen von kohlenstoffarmen Nickel-Chrom-Molybdän-Legierungen an Stahl und anderen Nickelbasislegierungen verwendet.



TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 6. MASSIVDRAHTELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS

CEWELD SA 410NiMo	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-A: S 13 4 14700: S Fe7 A 5.9: ER 410NiMo Pulver (FL 838 / FL880) 14174: SF CS 2 5742 DC	HRc 38 nach PWHT HB 250	C < 0,05 Si < 0,5 Mn < 0,6 Cr 11,0-12,5 Ni 4,0-5,0 Mo 0,4-0,7 Cu < 0,75	SA 410NiMo ist ein rostfreier massiver UP-Schweißdraht des Typs 12% Cr, 4,5% Ni, 0,5% Mo. 410NiMo wird zum Schweißen ähnlicher martensitischer und martensitisch-ferritischer Stähle in verschiedenen Anwendungen, wie z. B. in Wasserturbinen, verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, thermoschock- und hochhitzebeständig. 1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Grade CA 6NM.
CEWELD SA 420B	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 14343-B: 420 14700: S Fe7 A 5.9: ER 420 Pulver (FL 838 / FL880) 14174: SF CS 2 5742 DC	HRC 50	C 0,25-0,40 Si < 0,5 Mn < 0,6 Cr 12,0-14,0 Ni < 0,75 Mo < 0,75 Cu < 0,75	SA 420B bietet eine angemessene allgemeine Korrosionsbeständigkeit in Kombination mit hoher Härte und hervorragenden Verschleißseigenschaften, insbesondere bei Metall-auf-Metall-Verschleißproblemen. Die beste Allzweckstahlsorte für die Bearbeitung von Maschinenelementen. Geeignet für einigermaßen korrosionsbeständige Auftragschweißungen mit einer Härte von ca. 50 HRc.
CEWELD SA 430	9606-1: FM5 Sect IX QW-432: F-No. 6 4343-A: S 17 14700: S Fe7 A 5.9: ER 430 Pulver (FL 838 / FL880) 14174: SF CS 2 5742 DC	HB 250	C < 0,10 Si < 0,5 Mn < 0,60 Cr 15,5-17,0 Ni < 0,6 Mo < 0,75 Cu < 0,75	SA 430 ist ein martensitischer Edelstahl-Schweißdraht für ferritische Edelstähle. Es handelt sich um einen 17%igen Chrom-Massivdraht. 1.4511, X3CrNb17, 1.4512, 1.4510, 1.4526, 1.4509, 1.4016, X6Cr17, AISI, 430 Plattieren AISI 410, 410NiMo, 410NiMoNbV.

## 7. SAW / ESW BÄNDER GEGEN VERSCHLEISS

CEWELD SAS 550-VW	14700 : ~C Fe8 Pulver (FL830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	HRc 52-58 T > 280 MPa Y > 280 MPa	C ~ 0,33 Mn ~ 2,80 W ~ 1,80 Cr ~ 7,0 Ni ~ 0,25 Mo ~ 1,70 V ~ 0,25	SA 550-VW ist ein gesintertes Auftragsschweißband für Wiederaufbau- und Überlagerungsanwendungen. Das Schweißgut bietet eine hervorragende Verschleißfestigkeit auch gegen Stöße und Abrieb. Bereits die erste Lage liefert aufgrund der geringen Verdünnung des Elektroschlackeprozesses selbst auf Baustahl hervorragende Ergebnisse. Aufgrund der geringen Verdünnung mit dem Grundwerkstoff kann bereits in der ersten Lage eine Härte von über 50 HRc erreicht werden. Es können mehrere Schichten aufgetragen werden, um die volle Härte in der letzten Schicht zu erreichen
----------------------	---	---	---	--

## 8. SAW / ESW BÄNDER FÜR PLATTIERUNG GEGEN KORROSION

CEWELD SA 308L strip	14343-A: 19 9 L A 5.9: EQ ER 308L Pulver (FL 830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	T > 600 MPa Y > 450 MPa	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,5 Cr 19,5 - 22,0 Ni 9,0 - 10,0 Mo < 0,5	SA 308L ist ein ESAW-Band mit einem Legierungsgehalt zwischen 16 bis 21 % Cr und 8 bis 13 % Ni, sowohl für stabilisierte als auch für ungestabilisierte Typen. Hohe Schweißgutqualität und ein attraktives Nahtbild.
CEWELD SA 309L Mo strip	14343-A: B 23 12 3 L A 5.9: ~EQ 309 L Mo Pulver (FL 830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	T > 600 MPa Y > 450 MPa	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,5 Cr 23,0 - 25,0 Ni 12,0 - 14,0 Mo 2,0 - 3,0	SA 309L Mo ist ein rostfreies Stahlband für Plattierauftragsanwendungen. Die saubere Schmelzqualität der neuesten Generation garantiert optimale metallurgische Qualität und attraktives Schweißbild. In Kombination mit unserem hochbasischen Elektroschlacken-Pulver FL 830 ESHC werden aufgrund der höheren Schlackentemperatur im Vergleich zu anderen Elektroschlacke-Pulver hervorragende Ergebnisse sowohl bei der Abschmelzleistung als auch bei der minimalen Aufmischung erzielt. Auftragschweißung auf niedrig legierten Stählen, wenn in der ersten Lage eine 18/8/2 (AISI 316) CrNiMo-Schicht erforderlich ist.
CEWELD SA 309L Nb strip	14343-A: B 23 12 L Nb A 5.9: ~EQ 309 L Nb Pulver (FL 830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	T > 600 MPa Y > 450 MPa	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,5 Cr 23,0 - 25,0 Ni 12,0 - 14,0 Mo < 0,75 Nb 10xC - 1,0	SA 309L Nb ist ein rostfreies Stahlband für Plattierauftragsanwendungen. Die saubere Schmelzqualität der neuesten Generation garantiert optimale metallurgische Qualität und attraktives Schweißbild. In Kombination mit unserem hochbasischen Elektroschlacken Pulver FL 830 ESHC werden aufgrund der höheren Schlackentemperatur im Vergleich zu anderen Elektroschlacken -Pulver hervorragende Ergebnisse sowohl bei der Abschmelzleistung als auch bei der minimalen Aufmischung erzielt.
CEWELD SA 316L strip	14343-A: B 19 12 3 L A 5.9: EQ 316L Pulver (FL 830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	T > 620 MPa Y > 440 MPa	C < 0,03 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,5 Cr 18,0 - 20,0 Ni 11,0 - 14,0 Mo 2,5-3,0	SA 316L ist ein rostfreies Stahlband für Plattierauftragsanwendungen. Die saubere Schmelzqualität der neuesten Generation garantiert optimale metallurgische Qualität und attraktives Schweißbild. In Kombination mit unserem hochbasischen Elektroschlacken-Pulver FL 830 ESHC werden aufgrund der höheren Schlackentemperatur im Vergleich zu anderen Elektroschlacke-Pulver hervorragende Ergebnisse sowohl bei der Abschmelzleistung als auch bei der minimalen Aufmischung erzielt. Plattierungsanwendungen, bei denen eine 18/8/2 (AISI 316) CrNiMo-Schicht erforderlich ist, die eine gute Beständigkeit gegen allgemeine Korrosion bietet, insbesondere gegen Korrosion in sauren und chlorhaltigen Umgebungen
CEWELD SA 347 strip	14343-A: B 19 9 Nb A 5.9: EQ 347 Pulver (FL 830 ESHC) 14174: SF CS 2 5742 DC	T > 570 MPa Y > 360 MPa	C < 0,08 Si 0,30 - 0,65 Mn 1,0 - 2,5 Cr 19,0 - 21,5 Ni 9,0 - 11,0 Mo < 0,75 Nb 10xC - 1,0	SA 347 strip ist ein rostfreies Stahlband für Plattieranwendungen. Die saubere Schmelzqualität der neuesten Generation garantiert eine optimale metallurgische Qualität und ein attraktives Nahtbild. In Kombination mit unserem hochbasischen Elektroschlacken-Pulver FL 830 ESHC werden aufgrund der höheren Schlackentemperatur im Vergleich zu anderen Elektroschlackenpulver hervorragende Ergebnisse sowohl bei der Abschmelzleistung als auch bei der minimalen Aufmischung erzielt.



**UP-SCHWEISSEN**

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

**9. SAW / ESB BANDPLATTIERUNG AUS NICKELBASISLEGIERUNGEN**

<b>CEWELD SA Nicro 600 strip</b>	<b>18274:</b> S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb) <b>A 5.14:</b> EQNiCr-3 (UNS N06082) <u>Pulver (FL 860 ESHC)</u> 14174: ES A FB 2		C < 0,10 Mn 2,5-3,0 Fe < 3,0 Si < 0,50 Cu < 0,50 Ni > 67 Ti < 0,70 Cr 18 - 22 Nb 2,0 - 3,0	<b>SA Nicro 600</b> ist ein <b>Massivband</b> , das sowohl für das Elektroschlacke- (ESW) als auch für das UP-Verfahren (SAW) geeignet ist. Typische Anwendungen sind das Plattieren von Behältern für die petrochemische, Raffinerie- und chemische Industrie. Das mit <b>SA Nicro 600</b> abgeschiedene Schweißgut hat eine hohe Festigkeit und <b>gute Korrosionsbeständigkeit</b> , einschließlich Oxidationsbeständigkeit und Zeitstandfestigkeit bei erhöhten Temperaturen.
<b>CEWELD SA Nicro 602 CA (6025HT) strip</b>	<b>18274:</b> S Ni6025 (NiCr25Fe10AlY) <b>A 5.14:</b> EQNiCrFe-12 (UNS N06025) <u>Pulver (FL 860 ESHC)</u> 14174: ES A FB 2		C 0,05 -0,15 Mn < 0,50 Fe 8,0 - 11 Si < 0,50 Cu < 0,10 Ni > 59 Al 1,8-2,4 Ti 0,10 -0,20 Cr 24-26	<b>SA Nicro 602 CA (6025HT) strip</b> ist ein <b>Massivband</b> , das sich für <b>Elektroschlackeplattierungen</b> eignet, die extrem <b>hohen Temperaturen</b> standhalten müssen, sowie für das Plattieren von Stählen oder Edelstählen, um eine hochtemperaturbeständige Oberfläche gegen Oxidation zu erhalten. Plattieren gegen hohe Temperaturen, Heizstrahlerrohre, Ofenrollen, Muffeln in Blankglühöfen (H <sub>2</sub> -Atmosphäre), Drehrohröfen, Abgaskomponenten, Wasserstofferzeugung, Methanol- und Ammoniaksynthese, <b>2.4633, NiCr25FeAlY, Nicrofer 6025 HT</b>
<b>CEWELD SA Nicro 625 strip</b>	<b>18274:</b> S Ni 6625(NiCr22Mo9Nb) <b>A 5.14:</b> EQNiCrMo-3 (UNS N06625) <u>Pulver (FL 860 ESHC)</u> 14174: ES A FB 2		C < 0,1 Mn < 0,5 Fe < 5,0 Si < 0,5 Ni ≥ 58 Al < 0,4 Ti < 0,4 Cr 20,0-23,0 Nb 3,2-4,1 Mo 8,0-10,0	<b>SA Nicro 625 strip</b> wurde entwickelt sowohl für das Elektroschlacke- (ESW) als auch für das UP-Verfahren (SAW). Typische Anwendungen sind das Plattieren von Behältern für die petrochemische, Raffinerie- und chemische Industrie <b>NiCr22Mo9Nb (2.4856), NiCr22Mo6Cu (2.4618), NiCr22Mo7Cu (2.4619)</b> .
<b>CEWELD SA Alloy 825 strip</b>	<b>18274:</b> S Ni 8065(NiFe30Cr21M-o3Cu3) <b>A 5.14:</b> EQNiFeCr-1 (UNS N08065) <u>Pulver (FL 860 ESHC)</u> 14174: ES A FB 2		C < 0,05 Mn < 1,0 Fe ≥ 22 Si < 0,5 Cu 1,5-3,0 Ni 38,0-46,0 Al < 0,2 Ti 0,6-1,2 Cr 19,5-23,5 Mo 2,5-3,5	<b>SA Alloy 825 strip</b> ist ein <b>Nickel-Chrom-Molybdän-legiertes Band</b> für Plattierungsauftragsanwendungen. <b>SA Alloy 825</b> wurde <b>speziell</b> für das Plattieren von <b>niedrig legierten</b> Teilen entwickelt, um eine hochwertige Plattierschicht gegen Korrosion zu erhalten. Bezeichnungen: <b>825 (2.4858, UNS N08825). 1.4500, 1.4529, 1.4539, 2.4858, 1.4563, G-X7NiCrMoCuNb 25 20, X1NiCrMoCuN25 20 6, X1NiCrMoCuN25 20 5, NiCr21Mo, X1NiCrMoCu 31 27 4, N08926, N08904, Alloy 825, N08028, UNS N08825 .</b>

**10. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON UN- UND NIEDRIG-LEGIERTEN STÄHLN**

<b>CEWELD SACW 460</b>	<b>9606: FM1</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <u>Pulver (FL 155)</u> <b>14171-A: S 46 4 FB T3</b> <b>A 5.17: F8A4-EC-1</b> <b>5.23: F8A4-EC-G</b>	<b>Mit FL155</b> T > 560 MPa Y > 470 MPa E > 25% I ~ 100J (-40 °C) I ~ 80J (-60 °C)	C < 0,05 Si < 0,35 Mn 1,4 -1,85 P < 0,025 S < 0,025	<b>SACW 460</b> ist eine <b>Fülldrahtelektrode</b> für unlegierte u. niedriglegierte Stähle mit einer Streckgrenze bis zu <b>~460 MPa</b> . <b>Typisch mit FL 155 Pulver oder FL 160</b> <b>S355ML-S460ML, S460Q, S460QL, P355GH, P355N-P460N, P355NL2-P460NL2, P355M-P460M, P355ML2-P460ML2, P355Q-P460Q Schiffbau grades A-E, AH40-FH40</b>
<b>CEWELD SACW 460-1W</b>	<b>9606: FM1</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <u>Pulver (FL 155)</u> <b>14171-A:</b> S 46 4 FB T3 / S 4T 4 FB T3 <b>5.23:</b> F8A6-EC-G (1W)	<b>Mit FL155</b> T > 560 MPa Y > 470 MPa E > 25% I ~ 100J (-20 °C) I ~ 80J (-40 °C)	C < 0,05 Si < 0,35 Mn 1,4 -1,85 P < 0,025 S < 0,025	<b>SA CW460-1W</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode mit Mikrolegierungselementen</b> , der das Schweißen von einer Seite mit einer <b>Lage und Lage-Gegenlage</b> mit sehr guten Qualitätswerten ermöglicht. Auch in den <b>Varianten 2-3W</b> in Kombination mit Massivdrahtelektroden erhältlich. Speziell für Anwendungen im Schiffbau und in der Rohrfertigung. <b>Typisch mit FL 155 Pulver oder FL 160</b> <b>S355ML-S460ML, S460Q, S460QL, P355GH, P355N-P460N, P355NL2-P460NL2, P355M-P460M, P355ML2-P460ML2, P355Q-P460Q Shipbuilding grades A-E, AH40-FH40</b>
<b>CEWELD SACW 500 QT</b>  (Quenched and Tempered)	<b>9606: FM1</b> <b>Sect IX QW-432: F-No. 6</b> <u>Pulver (FL 155)</u> <b>14171-A:</b> AW S 46 6 FB T3Ni1 SR: S 46 6 FB T3Ni1 <b>5.23:</b> F8A8-EC-G	<b>Mit FL155</b> <b>AW</b> T > 570 MPa Y > 520 MPa E > 30% I ~ 120J (-40 °C) I ~ 100J (-60 °C) <b>SR und N</b> T > 570 MPa Y > 520 MPa E > 30% I ~ 120J (-40 °C) I ~ 100J (-60 °C)	C < 0,05 Si < 0,35 Mn 1,4 -1,85 P < 0,025 S < 0,025 Ni < 0,9	<b>SACW 500 QT</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode für vergütetes Schweißgut (AW: un-</b> behandelt <b>SR: spannungsarmgeglüht 620±15 °C (1150±25 °F)/1h. N: Normalisiert. N&amp;A: normalisiert &amp; angelassen.)</b> Bietet Vielseitigkeit in der geeigneten Anwendung, ist aber besonders nützlich, wenn durch das Schweißen verursachte Eigenspannungen minimiert oder eliminiert werden müssen. Behält gute mechanische Eigenschaften im geschweißten Zustand, nach dem Schweißen im spannungsarmen Zustand und nach dem Schweißen im normalisierten Zustand bei. Speziell formuliert, um eine sehr gute Zähigkeit und Duktilität des Schweißgutes zu gewährleisten <b>Unlegierte, Kohlenstoffstähle, Feinkornbaustähle 490-550 MPa (70-80 ksi) Zugfestigkeit</b> <b>ASTM :A516, A255, A333, A350, A612, A707</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 11. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON WARMFESTEM STÄHLEN

<b>CEWELD SACW Mo (P1)</b>	9606: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 24598-A: S T Mo FB 24598-B: S 55 4 FB TU 1M3 A 5.23: F8A4-ECA1	Mit FL155 T > 570 MPa Y > 490 MPa E > 24% I ~ 120 J (-20 °C) I ~ 80 J (-40 °C) PWHT 675-705 °C / 60min	C < 0,06 Si 0,3-0,50 Mn < 1,0 P/S < 0,015 Mo 0,45 -0,65	<b>SACW Mo</b> ist ein Fülldrahtelektrode für 0,5% Mo-Stähle, d.h. P1. Diese Stähle werden üblicherweise bei Betriebstemperaturen von bis zu 500 °C und für einige strukturelle Anwendungen unter dem Gefrierpunkt verwendet. Die 0,5%ige Legierung verbessert das Kriechverhalten im Vergleich zu CMn-Stählen und sorgt dafür, dass die Legierung für den Kessel-, Druckbehälter- und Rohrleitungsbau verwendet wird <b>Typisch mit FL 155 Flux oder FL 160</b> S355J0, E335, P285NH, P310GH, S355J0Cu, 16Mo3, P315N - S420N, P315NH - P420NH Feinkornbaustähle bis zu S460N/P460N, Großrohre bis zu L485MB
<b>CEWELD SACW CrMo1 (P11)</b>	9606: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 24598-A: S T CrMo1 24598-B: S 55 4 FB TU SU1CM A 5.23: EB2R A 5.23: F8P0-EB2R	Mit FL155 T > 570 MPa Y > 470 MPa E > 22% I ~ 100J (20 °C) I ~ 50J (-20 °C) PWHT 675-705 °C / 60min	C < 0,10 Si 0,05 – 0,25 Mn 0,60 - 1,00 Cr 1,00 - 1,30 Mo 0,45 - 0,65	<b>SACW CrMo1</b> ist ein Fülldrahtelektrode für hochtemperaturkriechfeste ferritische 1,25%Cr-0,5%Mo-Stähle, d.h. P11/P12. Diese Stähle werden für kriechbeständige Anwendungen bis zu ~550 °C verwendet. Kriechbeständige ferritische Stähle. 13CrMo 4-5, 16CrMo 4-4, G-17CrMo 5-5, 24CrMo5, 25CrMo4
<b>CEWELD SACW CrMo2 (P22)</b>	9606: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 24598-A: S T Z CrMo2 FB 24598-B: S 62 0 FB TU 1CM A 5.23: F9P2-ECB3-B3	Mit FL155 T > 640 MPa Y > 560 MPa E > 20% I ~ 100J (20 °C) SR 675-705 °C / 60min	C < 0,9 Si 0,05 – 0,3 Mn 0,60 - 1,00 Cr 2,25 - 2,80 Mo 0,90 - 1,10	<b>SACW CrMo2</b> ist ein Fülldrahtelektrode für hochtemperaturkriechfeste ferritische Stähle mit 2,25%Cr-1%Mo, z.B. P21/P22. Diese Stähle werden für kriechbeständige Anwendungen bis zu ~600 °C verwendet. <b>Typisch mit FL 155 Pulver oder FL 160</b> für passende 2,25%Cr-1%Mo kriechbeständige ferritische Stähle. 10CrMo 9-10, 10CrSiMoV 7, G-17CrMo 9-10
<b>CEWELD SACW NiMo (P36)</b>	9606: FM4 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 24598-A: S T Z FB 24598-B: S 62 4 FB TU G A 5.23: F9P4-ECG-G	Mit FL155 T > 640 MPa Y > 560 MPa E > 20% I ~ 70J (-40°C) SR 675-705°C / 60min	C < 0,08 Si < 0,4 Mn 0,60 - 1,3 Mo < 0,5 Ni < 1,1	<b>SA CW NiMo</b> ist ein Fülldrahtelektrode für hochwarmfeste 0,5%Mo ferritische Stähle, z.B. P36 er hat ein sehr rissfestes Schweißgut durch die Schutzwirkung der Schlacke in Kombination mit geringem Wasserstoffgehalt. Geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung an hitzebeständigen Mo-Stählen bis zu 500 °C Betriebstemperatur. <b>Typisch mit FL 155 Pulver</b> zur Anpassung an P36 / W36 kriechstromfeste ferritische Stähle. 15NiCuMoNb5, 20MnMoNi4-5, 11NiMoV53, 17MnMoV6-4

## 12. FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHWEISSEN VON FEINKORNSTÄHLEN

<b>CEWELD SACW 550</b>	9606: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 26304-A: S 55 6 FB T3Ni1Mo 26304-B: S69A6 FB TUN2M2 5.23: F9A8-ECF1-F1	Mit FL155 T 640-760 MPa Y > 550 MPa E > 20% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,07 Si < 0,4 Mn 0,60 - 1,3 Ni < 1,0 Mo < 0,5	<b>SACW 550</b> ist ein Fülldrahtelektrode für hochfeste Stähle. Er hat ein extrem rissfestes Schweißgut, konditioniert durch die hochbasische Schlacke in Kombination mit einem sehr niedrigen Wasserstoffgehalt. Gut geeignet für das wirtschaftliche Fügen von Feinkornbaustählen mit einer Streckgrenze von Rp0,2 550 MPa (80 ksi). <b>Als Pulver empfehlen wir unseren Typ FL 155</b> S315(NL1/2) - S550(Q/QL/QL1), 15NiCuMoNb5 / WB 36 , 20MnMoNi4-5, 11Ni-MoV53, 17MnMoV6-4 P355T1/T2 - P460NL2, L360 - L550MB, X42, X65, X70, X80
<b>CEWELD SACW 690</b>	9606: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 <b>Pulver (FL 155)</b> 26304-A: S 69 6 FB T3Ni2,5CrMo 26304-B: S76A6 FB TUN5CM3 5.23: F11A8-ECF5-F5	Mit FL155 T 770 - 900 MPa Y > 690 MPa E > 18% I ~ 70J (-60 °C)	C < 0,08 Si 0,10 - 0,50 Mn 1,20 - 1,70 Cr 0,40 - 0,70 Ni 2,20 - 2,60 Mo 0,30 - 0,60	<b>SACW 690</b> ist ein Fülldrahtelektrode für hochfesten Stahl. Er hat ein bemerkenswert rissfestes Schweißgut in Kombination mit sehr geringem Wasserstoffgehalt. Daher geeignet für die wirtschaftliche Verarbeitung von hochfesten und niedrigwarmfesten Feinkornbaustählen. <b>Hervorragende Schweißigenschaften</b> in Kombination mit dem <b>hochbasischem FL 155</b> auch in engen Spalten. Hervorragende Benetzungseigenschaften im Vergleich zu Massivdrähten, was zu einem größeren Parameterbereich und einer verbesserten Abschmelzleistung führt. Zur Erzielung optimaler mechanischer Eigenschaften sollte die <b>Wärmeeinbringung unter 15 kJ/cm</b> und die <b>Zwischenlagentemperatur zwischen 100 und 150 °C</b> gehalten werden. <b>Als Pulver empfehlen wir unseren Typ FL 155</b> StE 690.7 TM, L690M, A 715, StE 690 V, S690QL, A 709, A 515, A 517, EstE 690 VA, S690G1QL1, A 514, A 633, A 709 Naxtra 70, Weldox 700, Dilimax, Optim 700 mc plus, S620QH, S690QL1, S600MC, S700MC, Naxtra 63, Naxtra 70, TStE620, TStE690, Weldox 500, Hardox, L480 - L550, X65, X80, X90, X100, Hardox 400, XAR 400, Dilidur 400, 20MnCr65, 28CrMn43, Oceanfit 100, Oceanfit 690

## UP-SCHWEISSEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD SACW 890	9606: FM2 Sect IX QW-432: F-No. 6 <u>Pulver (FL 155)</u> 26304-A: S 89 4 FB T3Ni2,5Cr1Mo 26304-B: S89A6 FB TUN2M2 5.23: ~ F12A8-ECG	Mit FL155 T 940-1180 MPa Y > 890 MPa E > 15% I ~ 55J (-40 °C)	C < 0,08 Si < 0,4 Mn < 1,6 Cr < 1,0 Ni < 2,2 Mo < 0,5	<b>SACW 890</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode für hochfeste Stähle</b> . Er hat ein <b>extrem rissfestes Schweißgut</b> , konditioniert durch die hochbasische Schlacke in Kombination mit sehr geringem Wasserstoffgehalt. Gut geeignet für das wirtschaftliche Fügen von Feinkornbaustählen mit einer <b>Streckgrenze von <math>R_{p0,2} \geq 890</math> MPa (80 ksi)</b> . Zur Erzielung optimaler mechanischer Eigenschaften sollte die <b>Wärmeeinbringung unter 15 kJ/cm</b> und die <b>Zwischenlagentemperatur zwischen 100 °C und 150 °C</b> gehalten werden. <b>Schweißpulver sollte hochbasisch sein und niedrige H2 Gehalt zeigen wie FL155 TM-Rohrstähle nach StE 890 bis S890QL1, X120 hochfeste Feinkornbaustähle (low temp) bis StE 960 (StE 1100 to 12 mm) to S960QL1 (S1100). ASTM: up to A 714, A 709, A 515, A 517</b>

## 13. FÜLLDRAHTELEKTRODEN GEGEN VERSCHLEISS

CEWELD SACW 350	14700: T Fe2 <u>Pulver (FL 155)</u>	HB 325 - 375	C < 0,07 Si < 0,4 Mn < 1,50 Cr < 5,0 Mo 0,4-0,7 Nb < 0,15	<b>SACW 350</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode zum Auftragen und Wiederherstellen verschlissener Teile</b> . Er hat <b>325-375 HB</b> . Er kann zum Aufpanzern und Wiederherstellen von Legierungen für abgenutzte Räder, Schienen, Gleise, Reifen, Förderbänder, Kreuzungen, Pufferschichten vor dem Aufpanzern verwendet werden. Hervorragende Verschleiß- und Abriebfestigkeit gegen schwere Stöße und Schläge, gut bearbeitbar mit Hartmetallwerkzeugen
CEWELD SACW 410NiMo	14343-A: S 13 4 14700: T Fe7 5.9: ~ 410NiMo <u>Pulver (FL 915)</u>	HRC 43-47 SR 525 °C 40-44 A SR 550 °C 37-41 SR 575 °C 33-37 SR 600 °C 30-34	C < 0,07 Si < 0,7 Mn < 0,6 Cr 12,0-14,0 Ni 3,7-4,3 Mo 0,9-1,3	<b>SACW 410NiMo</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode auf Basis einer 13%igen Chrom- und 4%igen Nickel</b> zum Plattieren von Bauteilen gegen Korrosion, <b>Hitze und Verschleiß Typ 13% Cr, 4,5% Ni, 0,5% Mo. 410NiMo</b> wird zum Schweißen ähnlicher martensitischer und martensitisch-ferritischer Stähle in verschiedenen Anwendungen, wie z. B. Wasserturbinen, verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, thermoschock- und hochhitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Grade CA 6 NM.</b>
CEWELD SACW 410Ni-MoN	14343-A: S 13 4 14700: ~T Fe7 A 5.9: ~ 410NiMo <u>Pulver (FL 915)</u>	HRC 43-47	C < 0,08 Si < 0,3 Mn < 1,0 Cr 12,0-14,0 Ni 3,7-4,5 Mo < 0,5 N ~ 0,10	<b>SACW 410NiMoN</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode auf Basis einer 13%igen Chrom- und 4%igen Nickel</b> zum Plattieren von Bauteilen gegen Korrosion, <b>Hitze und Verschleiß Typ 13% Cr, 4,5% Ni, 0,5% Mo+N. 410NiMoN</b> wird zum Schweißen ähnlicher martensitischer und martensitisch-ferritischer Stähle in verschiedenen Anwendungen, wie z. B. Wasserturbinen, verwendet. Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, thermoschock- und hochhitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Grade CA 6 NM.</b>
CEWELD SACW 410Ni-MoNbV	14343-A: S 13 4 14700: ~T Fe7(8) A 5.9: ~ 410NiMo <u>Pulver (FL 915)</u>	HRC 40-44	C < 0,1 Si < 0,7 Mn 1,0-2,0 Cr 11,0-13,5 Ni 3,0-4,0 Mo 1,0-1,5 Nb 2xC V 0.15	<b>SACW 410NiMoNbV</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode auf Basis einer 13%igen Chrom- und 4%igen Nickel</b> zum Plattieren von Bauteilen gegen Korrosion, Hitze und Verschleiß Typ <b>12% Cr, 4,5% Ni, 0,5% Mo</b> . Hartauftragslegierung mit hervorragender <b>Thermoschockbeständigkeit und erhöhter Härte durch Zusätze von Vanadium und Niob</b> Wasser- und Dampfturbinenteile der gleichen Art, thermoschock- und hochhitzebeständig. <b>1.4313, 1.4002, (G)X5CrNi(Mo) 13 4, X6CrAl 13, Grade CA 6 NM.</b>
CEWELD SACW MnCr	14700: T Fe9 A 5.13: EFeMnCr <u>Pulver (FL 915)</u>	HB 220-250 <b>Kaltverfestigung</b>  HB ~500	C < 0,5 Si < 0,4 Mn < 16 Cr < 15 Ni < 1,2 Mo < 0,5 V < 0,20	<b>SACW MnCr</b> ist ein <b>Fülldrahtelektrode auf Basis einer austenitischen Abscheidung mit Kaltverfestigungseigenschaften</b> und ohne Begrenzung der Lagenzahl. Die Abscheidung ist nicht magnetisch und kann nicht brenngeschnitten werden. Extreme Beständigkeit gegen hohe Schlagbelastungen. Das Schweißgut bietet eine gute Korrosionsbeständigkeit und hat Kaltverfestigungseigenschaften. Diese Legierung sollte bei Anwendungen mit höchsten Schlag- und Druckbelastungen eingesetzt werden.

## 14. SAW- UND ESW-PULVER

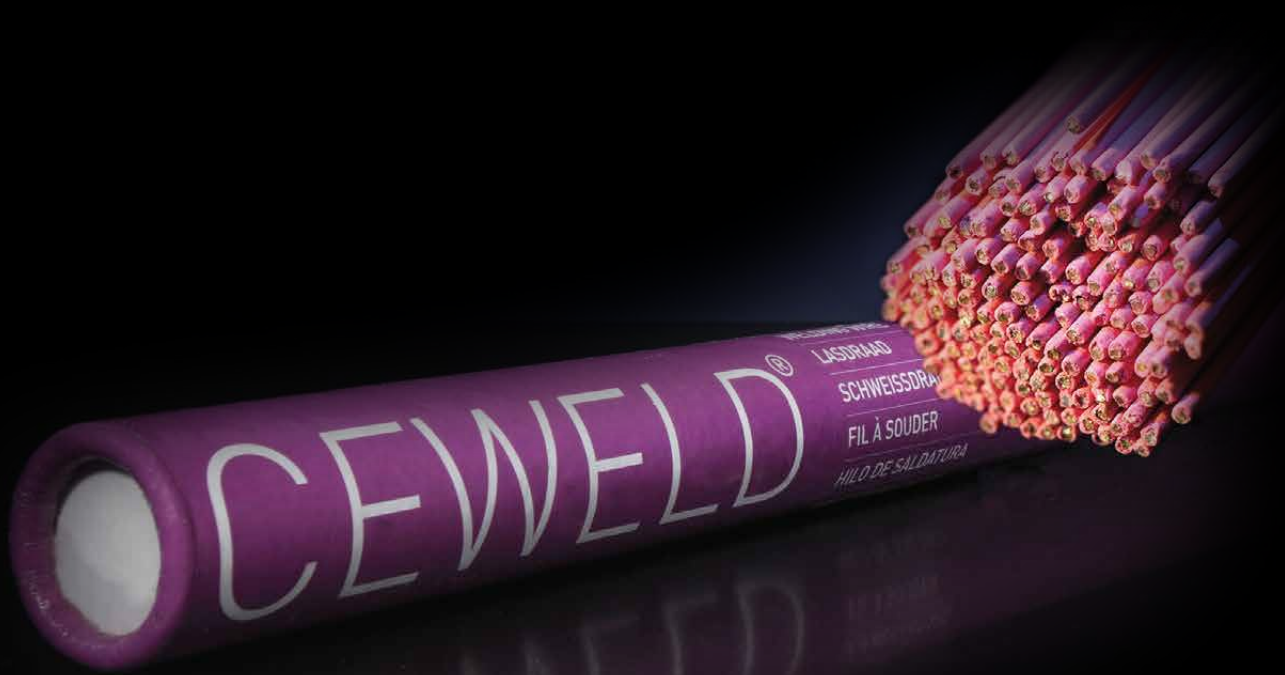
TYP	EN -ISO und ASME -AWS	HAUPTBESTANDTEILE		ANWENDUNG
CEWELD FL 155	14174: SA FB 1 55 AC H5	SiO2+TiO2 CaO+MgO Al2O3+MnO CaF2	~ 15% ~ 40% ~ 20% ~ 25%	<b>FL 155</b> ist ein hochbasisches UP-Pulver mit <b>niedrigem Wasserstoffgehalt Basizität: ~3,4 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 160	14174: SA FB 1 55 AC H5	SiO2+TiO2 CaO+MgO Al2O3+MnO CaF2	~ 15% ~ 40% ~ 20% ~ 20%	<b>FL 160</b> ist ein hochbasisches UP-Pulver mit <b>niedrigem Wasserstoffgehalt Basizität: ~3 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-20</b>
CEWELD FL 180	14174: SAAR 1 76 AC H5	SiO2+TiO2 CaO+MgO Al2O3+MnO CaF2	~ 25% ~ 5% ~ 55% ~ 10%	<b>FL 180</b> ist ein <b>agglomeriertes Rutil UP-Pulver mit Mn- und Si-Aufnahme</b> , geeignet zum Schweißen von Kohlenstoffstahl mit zwei oder drei Lagen. <b>Basizität: ~0,4 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-20</b>
CEWELD FL 188	14174: SAAB 1 67 AC H5	SiO2+TiO2 CaO+MgO Al2O3+MnO CaF2	~ 20% ~ 35% ~ 30% ~ 10%	<b>FL 188</b> ist ein <b>agglomeriertes Rutil UP-Pulver mit Mn- und Si-Aufnahme</b> , geeignet zum Schweißen von Kohlenstoffstahl mit zwei oder drei Lagen. <b>Basizität: ~ 1,7 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	HAUPTBESTANDTEILE		ANWENDUNG
CEWELD FL 400	14174: SA CS 3 C0,2 Cr3 AC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO CaF <sub>2</sub> -10	~ 25% ~ 35% ~ 15% ~ 10%	FL 400 ist ein <b>agglomeriertes Pulver</b> für das UP-Schweißen zur Erzielung einer <b>erhöhten Härte</b> mit niedrig- und unlegierten Drähten <b>Basizität: ~1,1 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 805	14174: SA AF 2 5644 DC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO CaF <sub>2</sub>	~ 5% ~ 10% ~ 35% ~ 50%	FL 805 ist ein <b>agglomeriertes Pulver</b> für das UP-Schweißen von <b>rostfreien Stählen und Nickelbasis-Legierungen</b> : AISI 2205, Alloy 625, 904L <b>Basizität: ~ 1,7 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 8111	14174: SA FB 1 65 AC H5	CaO+MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + MnO CaF <sub>2</sub>	~ 35% ~ 20% ~ 25% ~ 15%	FL 8111 ist ein <b>fluoridbasisches, agglomeriertes Pulver</b> für das UP-Schweißen von Edelstahl <b>Basizität: ~ 1,9 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 830 ESHC	14174: ES A FB 2B 5644 DC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> CaF <sub>2</sub>	~ 5% ~ 20% ~ 70%	FL 830 ESHC ist ein <b>hochbasisches Pulver</b> für die Elektroschlackeplattierung von Edelstahlbändern. <b>Basizität: ~ 4,0 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 838	14174: SA AF 2 5644 DC H5	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO CaF <sub>2</sub>	~ 5% ~ 10% ~ 35% ~ 50%	FL 838 ist ein <b>agglomeriertes Pulver</b> für das UP-Schweißen von <b>rostfreien Stählen und Nickelbasis-Legierungen</b> : AISI 308L, 347, 316L, 309L und 309LN <b>Basizität: ~ 1,9 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 839	14174: SA FB 2 DC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO CaF <sub>2</sub>	~ 5% ~ 10% ~ 35% ~ 50%	FL 839 ist ein <b>hochbasisches, agglomeriertes</b> Schweißpulver. Speziell entwickelt für eine breite Palette von Nickellegierungen. Nach AWS A 5.14 abgedeckt sind, Alloy 82, Inconel 600, 625, 601, 825, C276, Alloy 59 usw. <b>Basizität: ~ 3,3 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 851	14174: SA AB 1 67 AC H5	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +MnO CaF <sub>2</sub>	~ 30% ~ 20% ~ 30% ~ 15%	FL 851 ist ein <b>agglomeriertes, halbbasisches</b> UP-Pulver mit niedrigem Wasserstoffgehalt <b>Basizität: ~ 1,7 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromstärke: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 860 ESHC	14174: ES A FB 2 5644 DC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaF <sub>2</sub>	~ 5% ~ 20% ~ 70%	FL 860 ESHC ist ein <b>hochbasisches Pulver</b> für das Elektroschlackeplattieren von Bändern auf Nickelbasis. <b>Basizität: ~ 4,2 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC</b> <b>Korngröße: 2-16</b>
CEWELD FL 880	14174: SF CS 2 5742 DC	CaO +MgO SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaF <sub>2</sub>	~ 35% ~ 30% ~ 5% ~ 20%	FL 880 ist ein <b>erschmolzenes Pulver</b> zum UP-Schweißen von <b>rostfreien Stählen und Nickelbasislegierungen</b> . <b>Basizität: ~1,3 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 1-16</b>
CEWELD FL 915	14174: SA FB 1 65 AC H5	CaO+MgO SiO <sub>2</sub> +TiO <sub>2</sub> MnO+Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaF <sub>2</sub>	~ 35% ~ 20% ~ 25% ~ 15%	FL 915 ist ein <b>agglomeriertes Hochgeschwindigkeits-Schweißpulver</b> <b>Basizität: ~ 2,2 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 2-28</b>
CEWELD FL CS155	14174: SF CS 1 56 AC H5	CaO+MgO+SiO <sub>2</sub> CaO+MgO	> 50% > 15%	FL CS155 ist ein <b>Schmelzpulver</b> zum UP-Schweißen von un- und niedriglegierten Kohlenstoffstählen. <b>Basizität: ~ 1,05 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromstärke: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 1-16</b>
CEWELD FL CS165	14174: SF CS 1 65 AC H5	CaO +MgO+SiO <sub>2</sub> CaO+MgO	> 55% > 15%	FL CS165 ist ein <b>Schmelzpulver</b> zum UP-Schweißen von un- und niedriglegierten Kohlenstoffstählen <b>Basizität: ~ 1,3 (nach Boniszewski)</b> <b>Stromart: DC oder AC</b> , in Einzel- oder Mehrdraht <b>Korngröße: 1-16</b>





# 5 - LÖTEN



# LÖTEN

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
-----	-------------	-----	------	-----------	-----------	-------

Nr.	Gruppe	Seite
0	ÜBERSICHT LÖTEN	5/3

## FÜGEN

1	(AB) ARC CuZn LÖTLEGIERUNGEN	5/4
2	(AB) ARC Cu P LÖTLEGIERUNGEN	5/4
3	(AB) ARC Cu P + Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN	5/4-5
4	(AB) ARC Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN	5/5-6
5	SPEZIALLÖTFLUSSMITTEL	5/6

HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE



**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1.(AB) ARC CuZn LÖTLEGIERUNGEN</b>						
1	CEWELD CuZn39Sn	17672: Cu681 1044: CU 306 3677: B-Cu59Zn(Sn)(Ni)(Mn)(Si)-870/890	A 5.8: RB CuZn-C UNS: C68100	-	F-No. 106	5/4
2	CEWELD CuZn40F	17672: Cu 470 1044: CU 301 3677: B-Cu60Zn(Sn)(Si)-875/895	A 5.8: RB CuZn-A UNS: C47000	-	F-No. 106	5/4
3	CEWELD CuZn40G	17672: Cu 470 1044: CU 301 3677: B-Cu60Zn(Sn)(Si)-875/895	A 5.8: RB CuZn-A UNS: C47000	-	F-No. 106	5/4
4	CEWELD CuNi10Zn42	17672: Cu 773 1044: CU 305 3677: B-Cu48ZnNi(Si)-890/920	A 5.8: RB CuZn-D UNS: C77300	-	F-No. 106	5/4
5	CEWELD CuNi10ZnF	17672: Cu 773 1044: CU 305 3677: B-Cu48ZnNi(Si)-890/920	A 5.8: RB CuZn-D UNS: C77300	-	F-No. 106	5/4
<b>2. (AB) ARC Cu P LÖTLEGIERUNGEN</b>						
6	CEWELD L-CuP7	17672: CuP 181 1044: ~ CP202 3677: B-Cu93P-710/793	A 5.8: BCuP-2 UNS: C55181	-	F-No. 103	5/4
7	CEWELD L-CuP7 Sn7	17672: CuP 385 3677: B-Cu87PSnSi-635/675	A 5.8: BCuP-9 UNS: C55385	-	F-No. 103	5/4
<b>3.(AB) ARC Cu P + Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN</b>						
8	CEWELD L-Ag2P	17672: CuP 279 1044: CP 105 3677: B-Cu92PAg-645/825	A 5.8: ~UNS: C55279	-	-	5/4
9	CEWELD L-Ag5P	17672: CuP 281 1044: CP 104 3677: B-Cu89PAg-645/815	A 5.8: BCuP-3 UNS: C55281	-	F-No. 103	5/4
10	CEWELD L-Ag15P	17672: CuP 284 1044: CP 102 3677: B-Cu80AgP-645/800	A 5.8: BCuP-5 UNS: C55284	-	F-No. 103	5/4
11	CEWELD L-Ag18P	17672: CuP 286 1044: CP 101 3677: B-Cu75AgP-645	A 5.8: ~UNS: C55385	-	F-No. 103	5/5
12	CEWELD L-Ag18PL	17672: CuP 285 3677: B-Cu76AgP-643/666	A 5.8: BCuP-8 UNS: C55385	-	F-No. 103	5/5
<b>4.(AB) ARC Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN</b>						
13	CEWELD L-Ag20	17672: Ag 220 1044: AG 206 3677: B-Cu 44ZnAg(Si)-690/810	-	-	F-No. 103	5/5
14	CEWELD L-Ag20Cd	17672: ~ Ag 220 (+Cd) 1044: AG 309 3677: B-Cu 40ZnAgCd-605/765	-	-	-	5/5
15	CEWELD L-Ag27	17672: Ag 427 1044: AG 503 3677: B-Cu38AgZnMnNi-680/830	A 5.8: ~UNS: P07427	-	-	5/5
16	CEWELD L-Ag30Sn	17672: Ag 130 1044: AG 105 3677: B-Cu36ZnAgSn-665/755	A 5.8: ~UNS: P07130	-	-	5/5
17	CEWELD L-Ag34Sn	17672: Ag 134 1044: AG 106 3677: B-Cu36AgZnSn-630/730	A 5.8: ~UNS: P07130	-	-	5/5
18	CEWELD L-Ag40Sn	17672: Ag 140 1044: AG 105 3677: B-Ag40CuZnSn-650/710	A 5.8: BAg-28 UNS: P07401	-	F-No. 102	5/5
19	CEWELD L-Ag45Sn	17672: Ag 145 1044: AG 104 3677: B-Ag45CuZnSn-640/680	A 5.8: BAg-36 UNS: P07145	-	F-No. 102	5/5
20	CEWELD L-Ag49NiMn	17672: Ag 449 1044: AG 502 3677: B-Ag49ZnCuMnNi-680/705	A 5.8: BAg-22 UNS: P07490	-	F-No. 101	5/5
21	CEWELD L-Ag55Sn	17672: Ag156 1044: AG 103 3677: B-Ag55ZnCuSn-630/660	A 5.8: BAg-7 UNS: P07155	-	F-No. 102	5/6
22	CEWELD L-Ag60Sn	17672: Ag160 1044: AG 402 3677: B-Ag60CuSn-600/730	A 5.8: BAg-18 UNS: P07600	-	F-No. 102	5/6
<b>5. SPEZIALLÖTFLUSSMITTEL</b>						
23	CEWELD FL Gas-Flux	1045: FH 21	-	-	-	5/6
24	CEWELD Super-Flux	1045: FH10	A 5.31: FB3-F	-	-	5/6
25	CEWELD Universal-Flux	1045: FH10	A 5.31: FB3-F	-	-	5/6
26	CEWELD Alu-Flux	1045: FL 10	-	-	-	5/6

## LÖTEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 1. (AB) ARC CuZn LÖTLEGIERUNGEN

<b>CEWELD CuZn39Sn</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 106 <b>17672:</b> Cu681 <b>3677:</b> B-Cu59Zn(Sn)(Ni)(Mn)(Si)-870/890 <b>1044:</b> CU 306 <b>A 5.8:</b> RB CuZn-C <b>UNS:</b> C68100	T > 400 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 870 - 890 °C	Cu 56,0 - 60,0 Zn Rest Sn 0,8 - 1,1 Si 0,04 - 0,15 Mn 0,01 - 0,50 Ni 0,2 - 0,8 Fe 0,25 - 1,2	<b>CuZn39Sn</b> ist ein <b>massiver Lötendraht</b> für Stähle, Kupfer, Gusseisen, Kupferlegierungen, Nickel und zum Löten von Messing und Bronze. Diese Legierung wird hauptsächlich in der Möbel- und Fahrradindustrie zum Verbinden von Stählen verwendet, auch kann diese Legierung zum Wiederaufbau von Messing-Schiffspropellern durch Autogenlöten verwendet werden.
<b>CEWELD CuZn40F</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 106 <b>17672:</b> Cu 470 <b>3677:</b> B-Cu60Zn(Sn)(Si)-875/895 <b>1044:</b> CU 301 <b>A 5.8:</b> RB CuZn-A <b>UNS:</b> C47000	T > 350 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 875 - 895 °C	Cu 57,0 - 61,0 Zn Rest Sn 0,25 - 0,5	<b>CuZn40F</b> ist ein <b>flussmittelbeschichteter Hartlötstab</b> für Stähle, Kupfer, Gusseisen, Kupferlegierungen, Nickel und zum Schweißen von Messing und Bronze. Diese Legierung wird hauptsächlich in der Möbel- und Fahrradindustrie zum Verbinden von Stählen verwendet, auch kann diese Legierung zum Wiederaufbau von Messing-Schiffspropellern durch Autogenlöten verwendet werden.
<b>CEWELD CuZn40G</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 106 <b>17672:</b> Cu 470 <b>3677:</b> B-Cu60Zn(Sn)(Si)-875/895 <b>1044:</b> CU 301 <b>A 5.8:</b> RB CuZn-A <b>UNS:</b> C47000	T > 350 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 875 - 895 °C	Cu 57,0 - 61,0 Zn Rest Sn 0,25 - 0,5	<b>CuZn40G</b> ist ein <b>gefüllter Hartlötstab</b> für Stähle, Kupfer, Gusseisen, Kupferlegierungen, Nickel und zum Schweißen von Messing und Bronze. Diese Legierung wird hauptsächlich in der Möbel- und Fahrradindustrie zum Verbinden von Stählen verwendet, auch kann diese Legierung zum Wiederaufbau von Messing-Schiffspropellern durch Autogenlöten verwendet werden.
<b>CEWELD CuNi10Zn42</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 106 <b>17672:</b> Cu 773 <b>3677:</b> B-Cu48ZnN-i(Si)-890/920 <b>1044:</b> CU 305 <b>A 5.8:</b> RB CuZn-D <b>UNS:</b> C77300	T > 785 MPa HB 180  <b>Schmelzbereich</b> 890 - 920 °C	Cu 46,0 - 50,0 Zn Rest Si 0,04 - 0,2 Ni 9,0 - 11,0	<b>CuNi10Zn42</b> ist ein <b>massiver Hartlötendraht</b> für Stähle, verzinkten Stahl, Temperguss, Gusseisen, Nickellegierungen usw. Diese Legierung wird hauptsächlich in der Möbel- und Fahrradindustrie zum hochfesten Verbinden von Stählen verwendet, auch wird diese Legierung wegen der guten Gleiteigenschaften für den Wiederaufbau von Hahnradern empfohlen.
<b>CEWELD CuNi10ZnF</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 106 <b>17672:</b> Cu 773 <b>3677:</b> B-Cu48ZnN-i(Si)-890/920 <b>1044:</b> CU 305 <b>A 5.8:</b> RB CuZn-D <b>UNS:</b> C77300	T > 800 MPa HB 180  <b>Schmelzbereich</b> 890 - 920 °C	Cu 46,0 - 50,0 Zn Rest Si 0,04 - 0,2 Ni 9,0 - 11,0	<b>CuNi10ZnF</b> ist ein <b>flussmittelbeschichteter Hartlötstab</b> für Stähle, verzinkten Stahl, Temperguss, Gusseisen, Nickellegierungen usw. Diese Legierung wird hauptsächlich in der Möbel- und Fahrradindustrie zum hochfesten Verbinden von Stählen verwendet, auch wird diese Legierung aufgrund der guten Gleit- und Verschleißigenschaften für den Wiederaufbau von Spannrädern empfohlen.

## 2. (AB) ARC Cu P LÖTLEGIERUNGEN

<b>CEWELD L-CuP7</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 103 <b>17672:</b> CuP 181 <b>3677:</b> B-Cu93P-710/793 <b>1044:</b> ~ CP202 <b>A 5.8:</b> BCuP-2 <b>UNS:</b> C55181	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 710 - 820 °C <b>Löt-temp.</b> 730 °C	Cu Rest P 7,0 - 7,5	<b>L-CuP7</b> ist ein <b>massiver Hartlötstab</b> zum Verbinden: Kupfer mit Kupfer, Kupferlegierungen, Messing, Kupfer-Sn-Legierungen mit Flussmittel. Verwenden Sie diese Legierung nicht über <b>Arbeitstemperaturen von 200 °C</b>
<b>CEWELD L-CuP7 Sn7</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 103 <b>17672:</b> CuP 385 <b>3677:</b> B-Cu-87PsnSi-635/675 <b>1044:</b> - - - <b>A 5.8:</b> BCuP-9 <b>UNS:</b> C55385	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 635 - 675 °C <b>Löt-temp.</b> 645 °C	Cu Rest P 6,0 - 7,0 Sn 6,0 - 7,0 Si 0,01 - 0,4	<b>L-CuP7 Sn7</b> ist ein <b>massiver Hartlötstab</b> zum Verbinden: Kupfer mit Kupfer, Kupferlegierungen, Messing, Kupfer-Sn-Legierungen mit Flussmittel. Verwenden Sie diese Legierung nicht über Arbeitstemperaturen

## 3. (AB) ARC Cu P + Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN

<b>CEWELD L-Ag2P</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. - - - <b>17672:</b> CuP 279 <b>3677:</b> B-Cu92PAg-645/825 <b>1044:</b> CP 105 <b>A 5.8:</b> - - - <b>UNS:</b> C55279	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 645 - 825 °C <b>Löt-temp.</b> 740 °C	Cu Rest P 5,9 - 6,7 Ag 1,5 - 2,5	<b>L-Ag2P</b> ist ein <b>Kupfer-Phosphor-Lot mit geringem Silberanteil</b> für Kupfer an Kupfer (ohne Flussmittel), Messing, Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen (mit Flussmittel). Dieses Lot hat ein sehr gutes Spaltfüllvermögen und eignet sich besonders zur Überbrückung breiter Spaltmaße. <b>Für Spaltlötungen an Kupfer, Messing, Bronze und Rotguss. Lotfüllmaterial geeignet für Betriebstemperaturen zwischen -60 °C und 150 °C, nicht in schwefelhaltigen Medien und nicht bei Fe- und Ni-Basis-Legierungen verwenden.</b>
<b>CEWELD L-Ag5P</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 103 <b>17672:</b> CuP 281 <b>3677:</b> B-Cu89PAg-645/815 <b>1044:</b> CP 104 <b>A 5.8:</b> BCuP-3 <b>UNS:</b> C55281	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 645 - 815 °C <b>Löt-temp.</b> 710 °C	Cu Rest P 5,8 - 6,2 Ag 4,8 - 5,2	<b>L-Ag5P</b> ist ein <b>silberhaltiges Kupfer-Phosphor-Lot für Kupfer-Kupfer (ohne Flussmittel)</b> , Messing, Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen (mit Flussmittel), mit guten Fließigenschaften und hoher Duktilität. <b>Für Spaltlötungen an Kupfer, Messing, Zinnbronze und Rotguss. Für Lötstellen mit Betriebstemperaturen zwischen -60 °C und 150 °C. Nicht mit schwefelhaltigen Medien und nicht mit Fe- und Ni-Basis-Legierungen verwenden.</b>
<b>CEWELD L-Ag15P</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 103 <b>17672:</b> CuP 284 <b>3677:</b> B-Cu80AgP-645/800 <b>1044:</b> CP 102 <b>A 5.8:</b> BCuP-5 <b>UNS:</b> C55284	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 645 - 800 °C <b>Löt-temp.</b> 700 °C	Cu Rest P 4,8 - 5,2 Ag 14,5 - 15,5	<b>L-Ag15P</b> ist ein <b>massiver Lötendraht für Kupfer auf Kupfer (ohne Flussmittel)</b> , Messing, Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen (mit Flussmittel), niedrigviskos, mit guten Fließigenschaften und hoher Duktilität, auch bei niedrigen Temperaturen. Für Spaltlötungen in Verbindung mit starken thermischen Wechselbelastungen und Vibrationen. <b>Für Lötstellen mit Betriebstemperaturen zwischen -70 °C und 150 °C. Nicht bei schwefelhaltigen Medien und nicht bei Fe- und Ni-Basis-Legierungen verwenden.</b>

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD L-Ag18P	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: CuP 286 3677: B-Cu75AgP-645 1044: CP 101 A 5.8: --- UNS: C55385	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 645 °C <b>Löt-temp.</b> 650 °C	Cu Rest P 6,6 - 7,5 Ag 17,0 - 19,0	<b>L-Ag18P</b> ist eine eutektische Legierung für Kupfer zu Kupfer (ohne Flussmittel). Messing, Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen (mit Flussmittel). und wird besonders für <b>Sanitär- und Kälteanlagen</b> , Kessel, Wärmetauscher, Rohre usw. empfohlen. Besonders empfohlen für Anwendungen, die niedrigste Betriebstemperatur bei höchster Festigkeit und sehr kurzem Schmelzbereich erfordern. Nicht in einer schwefelhaltigen Umgebung verwenden. <b>Geeignet für Arbeitstemperaturen bis zu 200 °C</b>
CEWELD L-Ag18PL	Sect IX QB-432: F-No. 103 17672: CuP 285 3677: B-Cu76AgP-643/666 1044: --- A 5.8: BCuP-8 UNS: C55385	T > 250 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 643 - 666 °C <b>Löt-temp.</b> 670 °C	Cu Rest P 6,0 - 6,7 Ag 17,2-18,0	<b>L-Ag18PL</b> ist eine eutektische Legierung für Kupfer zu Kupfer (ohne Flussmittel). Messing, Kupfer und Kupfer-Zinn-Legierungen (mit Flussmittel). und wird besonders für <b>Sanitär- und Kälteanlagen</b> , Kessel, Wärmetauscher, Rohre usw. empfohlen. Besonders empfohlen für Anwendungen, die niedrigste Betriebstemperatur bei höchster Festigkeit und sehr kurzem Schmelzbereich erfordern. Nicht in einer schwefelhaltigen Umgebung verwenden. <b>Geeignet für Arbeitstemperaturen bis zu 200 °C</b>
<b>4. (AB) ARC Ag (SILBER-) LÖTLEGIERUNGEN</b>				
CEWELD L-Ag20	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: Ag 220 3677: B-Cu 44ZnAg(Si)-690/810 1044: AG 206 A 5.8: --- UNS: ---	T: 380 - 450 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 690 - 810 °C <b>Löt-temp.</b> 810 °C	Ag 19,0 - 21,0 Cu 43,0 - 45,0 Zn 34,0 - 38,0 Si 0,05 - 0,25	<b>L-Ag20</b> ist eine silberhaltige, überhitzungsbeständige Silberlotlegierung ohne Cadmium zum Spalt- und Fugenlöten von legiertem und unlegiertem Stahl, Nickel und Nickellegierungen, Temperguss, Kupfer und Kupferlegierungen sowie Hartmetallen. Beim Löten von Messing sind die Farben weitgehend gleich. Das Silizium im Lot kann beim Löten von Kohlenstoffstählen die mechanischen Gütewerte herabsetzen. <b>Geeignet für Lötstellen mit Betriebstemperaturen bis zu 300 °C</b>
CEWELD L-Ag20Cd	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: ~ Ag 220(+Cd) 3677: B-Cu 40ZnAgCd-605/765 1044: AG 309 A 5.8: --- UNS: ---	T: 350 - 430 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 605 - 765 °C <b>Löt-temp.</b> 750 °C	Ag 19,0 - 21,0 Cu 39,0 - 43,0 Zn 23,0 - 27,0 Cd 13,0 - 17,0	<b>L-Ag20Cd</b> ist eine silberhaltige, überhitzungsbeständige Silberlotlegierung mit Cadmium zum Spalt- und Fugenlöten von legiertem und unlegiertem Stahl, Nickel und Nickellegierungen, Temperguss, Kupfer und Kupferlegierungen sowie Hartmetallen. Beim Löten von Messing sind die Farben weitgehend gleich. Das Silizium im Lot kann beim Löten von Kohlenstoffstählen die mechanischen Gütewerte herabsetzen. <b>Geeignet für Lötstellen mit Betriebstemperaturen bis zu 300 °C</b>
CEWELD L-Ag27	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: Ag 427 3677: B-Cu38AgZn- MnNi-680/830 1044: AG 503 A 5.8: --- UNS: P07427	T: 150 - 300 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 680 - 830 °C <b>Löt-temp.</b> 830 °C	Ag 26,0 - 28,0 Cu 37,0 - 39,0 Zn 18,0 - 22,0 Mn 8,5 - 10,5 Ni 5,0 - 6,0 Si < 0,05	<b>L-Ag27</b> ist ein sehr gut fließendes, niedrighschmelzendes Silberhartlot für <b>Betriebstemperaturen von -200 °C bis Max. 200 °C</b> (ohne Festigkeitsverlust). Typische Grundwerkstoffe: Hartmetalle und schwer benetzbare Werkstoffe, wie Wolfram, Molybdän, Tantal und Chrom
CEWELD L-Ag30Sn	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: Ag 130 3677: B-Cu36Zn- nAgSn-665/755 1044: AG 107 A 5.8: --- UNS: P07130	T: 360 - 480 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 665 - 755 °C <b>Löt-temp.</b> 750 °C	Ag 29,0 - 31,0 Cu 35,0 - 37,0 Zn 30,0 - 34,0 Sn 1,5 - 2,5	<b>L-Ag30Sn</b> ist für das Löten eines Bereichs verschiedener Metalle in der Wartung und Reparatur mit hervorragender Festigkeit, Kesselbau, Rohrleitungen, Kühlanlagen usw. Die Anwesenheit von Zinn verbessert die Fließfähigkeit und ist nützlich, um die Aktivität des Flussmittels zu erhöhen. <b>Verwenden Sie diese Legierung nicht über Arbeitstemperaturen von 200 °C</b>
CEWELD L-Ag34Sn	Sect IX QB-432: F-No. --- 17672: Ag 134 3677: B-Cu- 36AgZnSn-630/730 1044: AG 106 A 5.8: --- UNS: P07130	T: 360 - 480 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 630 - 730 °C <b>Löt-temp.</b> 710 °C	Ag 33,0 - 35,0 Cu 33,0 - 37,0 Zn 25,5 - 29,5 Sn 2,0 - 3,0	<b>L-Ag34Sn</b> ist zum Löten von <b>Stählen, Kupfer, Kupferlegierungen, Edelstahl, Nickel und Nickellegierungen</b> . Auch geeignet für ungleiche Verbindungen zwischen diesen Metallen.
CEWELD L-Ag40Sn	Sect IX QB-432: F-No. 102 17672: Ag 140 3677: B-Ag- 40CuZnSn-650/710 1044: AG 105 A 5.8: BAg-28 UNS: P07401	T: 360 - 480 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 650 - 710 °C <b>Löt-temp.</b> 690 °C	Ag 39,0 - 41,0 Cu 29,0 - 31,0 Zn 26,0 - 30,0 Sn 1,5 - 2,5	<b>L-Ag40Sn</b> ist für das Löten eines Bereiches von verschiedenen Metallen in der Wartung und Reparatur mit ausgezeichneter Festigkeit, Kesselbau, Rohrleitungen, Kühlanlagen usw. Verwenden Sie diese Legierung nicht über Arbeitstemperaturen von 200 °C
CEWELD L-Ag45Sn	Sect IX QB-432: F-No. 102 17672: Ag 145 3677: B-Ag- 45CuZnSn-640/680 1044: AG 104 A 5.8: BAg-36 UNS: P07145	T: 350 - 430 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 640 - 680 °C <b>Löt-temp.</b> 670 °C	Ag 44,0 - 46,0 Cu 26,0 - 28,0 Zn 23,5 - 27,5 Sn 2,0 - 3,0	<b>L-Ag45Sn</b> ist für das Löten eines Bereiches von verschiedenen Metallen in der Wartung und Reparatur mit ausgezeichneter Festigkeit, Kesselbau, Rohrleitungen, Kühlanlagen usw. Verwenden Sie diese Legierung nicht über Arbeitstemperaturen von 200 °C. Es ist die universellste Silberhartlotlegierung ohne Cadmium mit extrem niedriger Betriebstemperatur und hohen mechanischen Eigenschaften. Durch den Zusatz von Sn. zeigt diese Legierung eine hell aussehende Verbindung und ist kapillarer als die Standard-Silberhartlote.



## LÖTEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
<b>CEWELD L-Ag49NiMn</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 101 <b>17672:</b> Ag 449 <b>3677:</b> B-Ag49ZnCuMnNi-680/705 <b>1044:</b> AG 502 <b>A 5.8:</b> BAg-22 <b>UNS:</b> P07490	T: 150 - 300 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 680 - 705 °C <b>Löt-temp.</b> 830 °C	Ag 48,0 - 50,0 Cu 15,0 - 17,0 Zn 21,0 - 25,0 Ni 4,0 - 5,0 Mn 7,0 - 8,0	<b>L-Ag49niMn</b> ist ein sehr gut fließendes, niedrighschmelzendes <b>Silberhartlot</b> für Betriebstemperaturen von <b>-200 °C bis max. 200 °C</b> (ohne Verlust der Festigkeit). Typische Grundwerkstoffe: <b>Hartmetall und schwer benetzbare Werkstoffe, wie Wolfram, Molybdän, Tantal und Chrom.</b>
<b>CEWELD L-Ag55Sn</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 102 <b>17672:</b> Ag156 <b>3677:</b> B-Ag55ZnCu-630/660 <b>1044:</b> AG 103 <b>A 5.8:</b> BAg-7 <b>UNS:</b> P07155	T: 330 - 430 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 620 - 655 °C <b>Löt-temp.</b> 670 °C	Ag 55,0 - 57,0 Cu 21,0 - 23,0 Zn 15,0 - 19,0 Sn 4,5 - 5,5	<b>L-Ag55Sn</b> ist zum Fügen von: Stähle, Gusseisen, Kupfer, Kupferlegierungen, Edelstahl, Nickel und Nickellegierungen. Hochsilberhaltiges <b>Universal-Silberhartlot ohne Cadmium</b> mit niedriger Betriebstemperatur und hohen mechanischen Eigenschaften. <b>Durch den Zusatz von Sn. zeigt dieses Lot eine hell aussehende Verbindung und ist kapillarer als die Standard-Silberhartlote.</b>
<b>CEWELD L-Ag60Sn</b>	<b>Sect IX QB-432:</b> F-No. 102 <b>17672:</b> Ag160 <b>3677:</b> B-Ag60CuSn-600/730 <b>1044:</b> AG 402 <b>A 5.8:</b> BAg-18 <b>UNS:</b> P07600	T: 390 - 460 MPa  <b>Schmelzbereich</b> 600 - 730 °C <b>Löt-temp.</b> 730 °C	Ag 59,0 - 61,0 Cu 29,0 - 31,0 Sn 9,5 - 10,5	<b>L-Ag60Sn</b> ist zum Verbinden von: Stähle, Gusseisen, Kupfer, Kupferlegierungen, Edelstahl, Nickel und Nickellegierungen. Auch geeignet für ungleiche Verbindungen zwischen diesen Metallen. <b>Verwenden Sie diese Legierung nicht über Arbeitstemperaturen von 200 °C Hochsilberhaltiges</b> Universal-Silberhartlot ohne Cadmium mit niedriger Arbeitstemperatur und hohen mechanischen Eigenschaften. Durch den Zusatz von Sn zeigt diese Legierung eine hell aussehende Verbindung und ist kapillarer als die <b>Standard-Silberhartlote.</b>
<b>5. SPEZIALLÖTFLUSSMITTEL</b>				
<b>CEWELD Gas-Flux</b>	<b>1045:</b> FH 21			<b>Gas flux</b> (Flüssigkeit), die mit der Flamme zum Hartlöten von Kupfer, Messing, Bronze, Stahl und verzinktem Stahl kommt. <b>Arbeitsbereich von 750 bis 1100 °C.</b>
<b>CEWELD Super-Flux</b>	<b>1045:</b> FH 10 <b>A 5.31:</b> FB3-F			<b>Super-Flux entfernt während des Erwärmungsprozesses Oxide und Verunreinigungen von der Oberfläche</b> , um eine perfekte Verbindung des Hartlotes zu erreichen. <b>Super-Flux</b> reduziert außerdem die Oberflächenspannung und verbessert die Kapillarität. Nach dem Löten können Flussmittelrückstände leicht mechanisch oder mit einer Natronlauge entfernt werden. Flussmittel zum Silberhartlöten mit einem <b>Schmelzbereich von 450 bis 800 °C</b> , für Kupfer, Messing, Stahl und Edelstahl.
<b>CEWELD Universal-Flux</b>	<b>1045:</b> FH 10 <b>A 5.31:</b> FB3-F			<b>Universal -Flux</b> zum Hartlöten mit Messing und Neusilberlegierung auf Kupfer, Kupferlegierungen, Messing, Stahl, verzinktem Stahl, <b>Arbeitstemperatur von 550-800 °C</b>
<b>CEWELD Alu-Flux</b>	<b>1045:</b> FL 10			<b>Alu-Fux</b> ist für das Löten von Aluminium und Aluminiumlegierungen mit einem <b>Arbeitsbereich von 350 bis 550 °C</b> . In der Regel kombiniert mit AlSi12 oder AlSi5 Lot.





# 6 - THERMISCHES SPRITZEN



# THERMISCHES SPRITZEN

Nr.	Gruppe	Seite
0	Übersicht	6/3

## DRÄHTE FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

1	(THSP) NI UND NI-LEGIERUNGSDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/4
2	(THSP) Al MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/4
3	(THSP) Sn- UND Sn-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/4
4	(THSP) Cu- UND Cu-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/4
5	(THSP) NIEDRIG LEGIERTER MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/5
6	(THSP) ROSTFREIER MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN	6/5

HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE



**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

**Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | [info@certilas.com](mailto:info@certilas.com) | [www.certilas.com](http://www.certilas.com) | Rev.2024.**



# Übersicht - THERMISCHES SPRITZEN

Nr.	Produktname	ISO	ASME	FM Gruppe	F-Nummer:	Seite
<b>1. (THSP) NI UND NI-LEGIERUNGSDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
1	CEWELD SP 80/20 NiAl	14919: 6.6 -x.x - 1 (NiAl20)	-	-	-	6/4
2	CEWELD SP 95/5 NiAl	14919: 6.5 -x.x - 1 (NiAl5)	-	-	-	6/4
3	CEWELD SP 80/20 NiCr	14919: 6.4 -x.x - 1 (NiCr20)	-	-	-	6/4
4	CEWELD SP NiTi3	14919: ~ 6 -x.x - 1 (NiTi3)	-	-	-	6/4
<b>2. (THSP) Al MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
5	CEWELD SP Al99,0	14919: 3.2 -x.x - 1 (AL99,5)	-	-	-	6/4
<b>3. (THSP) Sn- UND Sn-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
6	CEWELD SP Babbitts	14919: 1.2 -x.x - 1 (SnSbCu84)	-	-	-	6/4
<b>4. (THSP) Cu- UND Cu-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
7	CEWELD SP CuSn6	14919: 4.4 -x.x - 1 (CuSn6)	-	-	-	6/4
<b>5. (THSP) NIEDRIG LEGIERTER MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
8	CEWELD SP 1.0616	14919: 4.4 -x.x - 1 (80MnSi)	-	-	-	6/5
9	CEWELD SP 1.3505	14919: ~ 5.3 -x.x - 1 (150Cr4)	-	-	-	6/5
10	CEWELD SP 10Mn	14919: 5.1 -x.x - 1 (C10Mn)	-	-	-	6/5
<b>6. (THSP) ROSTFREIER MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
11	CEWELD SP 1.4115	14919: 5.8-x.x - 1 (X20CrMo13-1)	-	-	-	6/5
12	CEWELD SP 1.4122	14919: 5.16-x.x - 1 (X39CrMo17-1)	-	-	-	6/5
13	CEWELD SP 1.4302	14919: 5.10-x.x - 1 (X6CrNi19-9)	-	-	-	6/5
14	CEWELD SP 1.4370	14919: 5.12-x.x - 1 (X12CrNiMn18-8-6)	-	-	-	6/5
15	CEWELD SP 312	14919: 5.x-x.x - 1 (X 10 CrNi 30 90)	-	-	-	6/5
16	CEWELD SP 420-B	14919: 5.x-x.x - 1 (X17Cr)	-	-	-	6/5
<b>7. (THSP) PULVER FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>						
16	CEWELD Powder 8812-Co	14232: WC-Co 88-12	-	-	-	6/5
19	CEWELD Powder 86104-CoCr 45	14232: WC-Co-Cr 86/10/4	-	-	-	6/5
21	CEWELD Powder DUR 12	14232: Co-Cr-W 65/27/8	-	-	-	6/5
22	CEWELD Powder DUR 6	14232: Co-Cr-W 78/28/4	-	-	-	6/5
23	CEWELD Powder DUR 1	14232: Co-Cr-W 58/30/12	-	-	-	6/5

Thermische Spritzen mit all seinen Varianten ist ein sehr umfangreicher Bereich.

Sehr viel weitere Legierungstypen möglich in den für jedes Verfahren Typische Korngrößenverteilungen.

Besuchen sie unsere Homepage und sprechen Sie uns an!

## THERMISCHES SPRITZEN

TYP	EN -ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
-----	-----------------------	-----------------------	---------	-----------

## 1. (THSP) Ni UND Ni-LEGIERUNGSDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

CEWELD SP 80/20 NiAl	14919: 6.6 -x.x - 1 (NiAl20)	75 HRB  Bindungsstärke 9100 psi (63 MPa)	Ni Rest Al 18,0 - 22,0 Fe < 0,3 Mn < 0,3 Si < 0,5 Cu < 0,1 C < 0,25	SP 80/20 NiAl wird häufig als <b>Haftvermittler</b> für nachfolgende thermische Spritzschichten und als Ein-Schritt- <b>Aufbaumaterial</b> für die <b>Dimensionswiederherstellung</b> von Flugzeugtriebwerken verwendet. <b>SP 80/20 NiAl</b> ist ein <b>Fülldraht</b> , der speziell für das Lichtbogenspritzen und Flammsspritzen entwickelt wurde. Er ist sehr gut haftend auf den meisten Materialien und erfordert eine <b>minimale Oberflächenvorbereitung</b> . Auf gestrahlten Oberflächen können <b>Haffestigkeiten von über 9000 psi (60MPa)</b> erreicht werden. <b>SP 80/20 NiAl</b> weist eine gute Beständigkeit gegen Hochtemperaturoxidation und Abrieb sowie eine ausgezeichnete Schlag- und Biegefestigkeit auf. <b>SP 80/20 NiAl</b> kann maschinell bearbeitet und bis zu einer Oberfläche von 5 Mikrozoll geschliffen werden.
CEWELD SP 95/5 NiAl	149196: 6.5 -x.x - 1 (NiAl5)	75 HRB  Bindungsstärke 10000 psi (69 MPa)	Ni Rest Al 5,0 - 5,5 Si 1,0 - 1,7 Mn < 0,3 Ti < 0,4 Fe < 0,3 Cu < 0,08 C < 0,005	SP 95/5 NiAl ist eine Legierung auf <b>Nickel-Aluminium-Basis</b> für die <b>Verwendung als Haftschrift</b> beim thermischen Spritzen. Diese Legierung <b>bietet die besten Haftungseigenschaften</b> , die sowohl für das Flammsspritzverfahren als auch für das Lichtbogenspritzverfahren verfügbar sind. Der Draht hat eine hochglanzpolierte und saubere Oberfläche, um die besten Zuführungs- und thermischen Spritzeigenschaften zu gewährleisten. Gespritzte Schichten aus diesem Material sind <b>beständig gegen Schwankungen bei hohen Temperaturen</b> und werden als Pufferschicht für alle anderen Spritzlegierungen verwendet. Härte, Schichtmakro: <b>ca. HRC 22</b> . <b>Maximale Arbeitstemperatur: ca. 850 °C</b>
CEWELD SP 80/20 NiCr	14919: 6.4 -x.x - 1 (NiCr20)	90 HRB  Bindungsstärke 7300 psi (50 MPa)	Ni Rest Cr 18,0 - 21,0 Cu < 0,5 C < 0,25 Fe < 0,5 Mn < 1,2 Si < 0,5 S < 0,015	SP 80/20 NiCr ist eine <b>elektrisch widerstandsfähige Nickel-Chrom-Legierung</b> für den Einsatz bei <b>Betriebstemperaturen bis zu 1150 °C</b> . Sie enthält Zusätze von Seltenen Erden für eine <b>erhöhte Oxidationsbeständigkeit</b> , insbesondere bei häufigem Schalten oder großen Temperaturschwankungen. Die Legierung hat einen niedrigen Temperatur-Widerstandskoeffizienten, wodurch sie sich für Regelwiderstände eignet. Wird für Heizelemente in Haushaltsgeräten und Industrieanlagen verwendet. Hervorragend geeignet als Pufferschicht vor der Veredelung mit Keramikschichten.
CEWELD SP NiTi3	14919: ~ 6.x -x.x - 1 (NiTi3)	Bindungsstärke ~ 7300 psi (50 MPa)	Ni Rest Ti 2,0 - 3,5 Mn < 1,0 Fe < 1,0 Al < 1,5 Si < 0,7 Cu < 0,2	SP NiTi-3 ist eine elektrisch widerstandsfähige Nickel-Titan-Legierung für den Einsatz bei Betriebstemperaturen bis zu 800°C. Für Haftschriften, wenn eine hohe Haffestigkeit erforderlich ist, empfohlen als Haftschrift für Keramikbeschichtungen. Beständig gegen Korrosion und alkalische Umgebungen

## 2. (THSP) Al MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

CEWELD SP Al99,0	14919: 3.2 -x.x - 1 (AL99,5)	65 HRB  Bindungsstärke 4300 psi (30 MPa)	Al 99,5 Si < 0,25 Fe < 0,4 Ti < 0,02 Cu < 0,02 Zn < 0,07 Mn < 0,02	SP Al 99,0 ist ein <b>Reinstaluminiumdraht</b> für thermische Spritzanwendungen. Aluminiumdraht-Beschichtungen werden für den <b>kathodischen Korrosionsschutz</b> in atmosphärischem und Salz-/Süßwasser empfohlen, mit Anwendungsbereichen wie Ölraffinerieanlagen, chemische Verarbeitungsanlagen, Bootsboden-Innenräume, die Bilgenwasser ausgesetzt sind, und andere ähnliche Arten der Exposition
---------------------	------------------------------	---	--	---

## 3. (THSP) Sn- UND Sn-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

CEWELD SP Babbitts	14919: 1.2 -x.x - 1 (SnSbCu84)	65 HRB  Bindungsstärke 3000 psi (20 MPa)	Sn Rest Sb 7,0 - 8,0 Cu 3,0 - 4,0 Pb < 0,35 As < 0,1 Bi < 0,08 Fe < 0,1 Al < 0,01 Zn < 0,01	SP Babbitts ist ein <b>hochzinnhaltiger, bleifreier Babbitts-Draht</b> , der speziell für das Spritzen in Lichtbogenspritz- und Flammsspritzsystemen entwickelt wurde. Er erzeugt dichte, gut haftende Beschichtungen, die besonders für Hochgeschwindigkeits- und Schwerlastlager geeignet sind
-----------------------	-----------------------------------	---	---	--

## 4. (THSP) Cu- UND Cu-LEGIERUNGS-MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

CEWELD SP CuSn6	14919: 4.4 -x.x - 1 (CuSn6)	80 HRB	Sn 5,0 - 8,0 Cu Rest Fe < 0,1 Al < 0,01 Zn < 0,1 Pb < 0,02 P 0,01 - 0,4	SP CuSn6 ist ein Bronze-Metallspritzdraht für Beschichtungen, die gute Gleiteigenschaften erfordern
--------------------	-----------------------------	--------	---	---

## 5. (THSP) NIEDRIG LEGIERTER BASISDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN

CEWELD SP 1.0616	14919: 5.3 -x.x - 1 (80MnSi)	50 - 60 HRC	Fe Rest C 0,80 - 0,85 Mn 0,50 - 0,70 Si 0,15 - 0,35	SP 1.0616 ist <b>kupferbeschichteter massiver thermischer Spritzdraht</b> für Beschichtungen mit hoher Härte. Extrem harte, verschleißfeste Hochkohlenstofflegierung mit hervorragenden Schmier- und Gleiteigenschaften auch bei erhöhten Temperaturen.
CEWELD SP 1.3505	14919: ~ 5.x -x.x - 1 (150Cr4)	47 - 52 HRC	Fe Rest C ~ 1,0 Mn ~ 0,30 Si ~ 0,25 Cr ~ 1,5	SP 1.3505 ist ein <b>massiver thermischer Spritzdraht</b> für Beschichtungen mit <b>hoher Härte</b> und ausgezeichneter Haffestigkeit. Empfohlen für Zylinderoberflächen in der Automobilindustrie und andere Motorteile, die starkem Verschleiß und thermischen Einflüssen ausgesetzt sind. Der hohe Kohlenstoffgehalt sorgt für hervorragende Schmier- und Gleiteigenschaften.

## THERMISCHES SPRITZEN

TYP	EN-ISO und ASME -AWS	MECHANISCHE GÜTEWERTE	ANALYSE	ANWENDUNG
CEWELD SP 10Mn	14919: 5.1-x.x-1 (C10Mn)		Fe Rest C 0,04 - 0,12 Mn 0,42 - 0,68 Si ~0,05	SP 10Mn kann mit dem Lichtbogen- und Flamspritzverfahren aufgetragen werden und bietet eine bemerkenswerte Haftfestigkeit und hervorragende Schmiereigenschaften.
<b>6. (THSP) ROSTFREIER MASSIVDRAHT FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>				
CEWELD SP 1.4115	14919: 5.8-x.x-1 (X20CrMo13-1)  ~14700: S Fe 7	~45 HRc	Fe Rest C 0,17-0,22 Mn < 1,0 Si < 1,0 Cr 12 - 14 Ni < 1,0	SP 1.4115 ist ein <b>Massivspritzdraht</b> , der hohe Zähigkeit mit sehr guter Korrosionsbeständigkeit und glänzender Beschichtung verbindet. Der Spritzbelag kann nicht mit normalen Schneidwerkzeugen bearbeitet werden, Schleifen ist möglich. <b>Härte ca. 45 HRc</b>
CEWELD SP 1.4122	14919: 5.16-x.x-1 (X39CrMo17-1)	~50 HRc	Fe Rest C 0,33-0,45 Mn < 1,50 Si < 1,0 Cr 15,5 -17,5 Ni ~ 0,9 Mo 0,80 - 1,30	SP 1.4122 ist ein <b>Massivspritzdraht</b> , der hohe Zähigkeit mit sehr guter Korrosionsbeständigkeit, glänzender Beschichtung mit etwas höherer Härte als SP 1.4122 kombiniert. Der Spritzbelag kann nicht mit normalen Schneidwerkzeugen bearbeitet werden, Schleifen ist möglich. <b>Härte ca. 50 HRc</b>
CEWELD SP 1.4302	14919: 5.10-x.x-1 (X6CrNi19-9) ~A5.9: ER 308	200 - 230 HB	Fe Rest C < 0,06 Mn < 2,0 Si < 1,5 Cr 18,0 - 20,0 Ni 8,5 - 10,5	SP 1.4302 ist ein <b>Massivspritzdraht</b> er weist eine gute Korrosionsbeständigkeit gegen organische und nicht oxidierende Flüssigkeiten auf und wird für Innen- und Außendurchmesser empfohlen. Bei Verwendung des Verbrennungsdrahtspritzverfahrens sollte SP 1.4302 <b>dünn gespritzt</b> werden als SP 1.4370 und SP 420 Beschichtungen.
CEWELD SP 1.4370	14919: 5.12-x.x-1 (X12CrNiMn18-8-6)  ~A 5.9: ~ER307Si	200 - 400 HB	Fe Rest C < 0,20 Mn 5,5 - 8,0 Si < 1,0 Cr 17,0 - 20,0 Ni 7,5 - 9,5	SP 1.4370 ist ein <b>Massivspritzdraht</b> er weist eine <b>geringe Schrumpfung</b> auf und wird für Innendurchmesser empfohlen, insbesondere wenn dicke Beschichtungen benötigt werden. Mit dem Verbrennungsdrahtspritzverfahren können SP 1.4370-Beschichtungen <b>dicker gespritzt</b> werden als SP 1.4316-Beschichtungen, aber nicht so dick wie SP 420-Beschichtung.
CEWELD SP 312	14919: ~5.x.x-1 (X 10 CrNi 30 90)  ~A5.9: ER 312	200-220 HB	Fe Rest C < 0,15 Mn < 1,0 - 2,5 Si < 0,3 -0,65 Cr 28,0 -32,0 Ni 8,0 - 10,0 Mo < 0,75	SP 312 ist eine <b>Chrom-Nickel-Legierung</b> für den Einsatz bei <b>Betriebstemperaturen bis zu 1020 °C</b> . Sie enthält einen hohen Chromanteil für gute Korrosionsbeständigkeit und bemerkenswerte Festigkeitseigenschaften, besonders unter Bedingungen mit häufigem Schalten oder großen Temperaturschwankungen. Wird für Heizelemente in Haushaltsgeräten und Industrieanlagen verwendet. SP 312 kann sowohl mit dem Flamspritzverfahren als auch mit dem Lichtbogenverfahren verarbeitet werden.
CEWELD SP 420-B	14919:~5.x.x-1 (X13Cr)	47 - 52 HRC	C 0,25 - 0,40 Mn < 0,6 Si < 0,5 Cr 12,0 - 14,0 Ni < 0,6	SP 420 B kann sowohl mit dem Flamspritzverfahren als auch mit dem Lichtbogenverfahren verarbeitet werden und bietet extrem stabile Lichtbogeneigenschaften. Die chemisch gereinigte Oberfläche sorgt für hervorragende Fördereigenschaften.
<b>7. (THSP) PULVER FÜR DAS THERMISCHE SPRITZEN</b>				
CEWELD Powder 8812-Co	14232: 11.8 WC-Co 88-12	950 -1350 HV0.3	C ~0.1 Co ~12 WC ~88	CEWELD Powder 8812-Co-45 ist ein Karbidpulver für verschleißfeste Beschichtungen, die durch Flammen-, Plasma- oder Hochgeschwindigkeitsflamspritzen (HVOF) hergestellt werden. Wird zum Schutz vor Abrieb und Reibung verwendet. Stahlwalzen, Förderschnecken, Laufradschnecken, Riffelwalzen, Abluftventilatoren, Pumpengehäuse
CEWELD Powder 86104-CoCr	14232: 11.17 WC-Co-Cr 86/10/4	800-1300 HV0.3	Cr ~4,0 Co ~10 WC ~86	CEWELD 86104-CoCr-45 ist ein agglomeriertes und gesintertes Wolframkarbid-Kobalt-Chrom-Pulver, das speziell für das thermische Spritzen entwickelt wurde.
CEWELD Powder DUR 12	14232: Co-Cr-W 65/27/8	~ 46 HRC	Cr ~27 Co rem W ~8	CEWELD Powder DUR 12 ist ein CoCrW-Stellit 12-Pulver
CEWELD Powder DUR 6	14232: Co-Cr-W 78/28/4	40 - 42 HRC	Cr ~28 Co rem W ~4,2	CEWELD Powder DUR 6 ist ein CoCrW-Stellit 6-Pulver
CEWELD Powder DUR 1	14232: Co-Cr-W 58/30/12	55 - 60 HRC	Cr ~30 Co rem W ~12	CEWELD Powder DUR 1 ist ein CoCrW-Stellit 1-Pulver

## Spritzpulver Typische Korngrößenverteilung

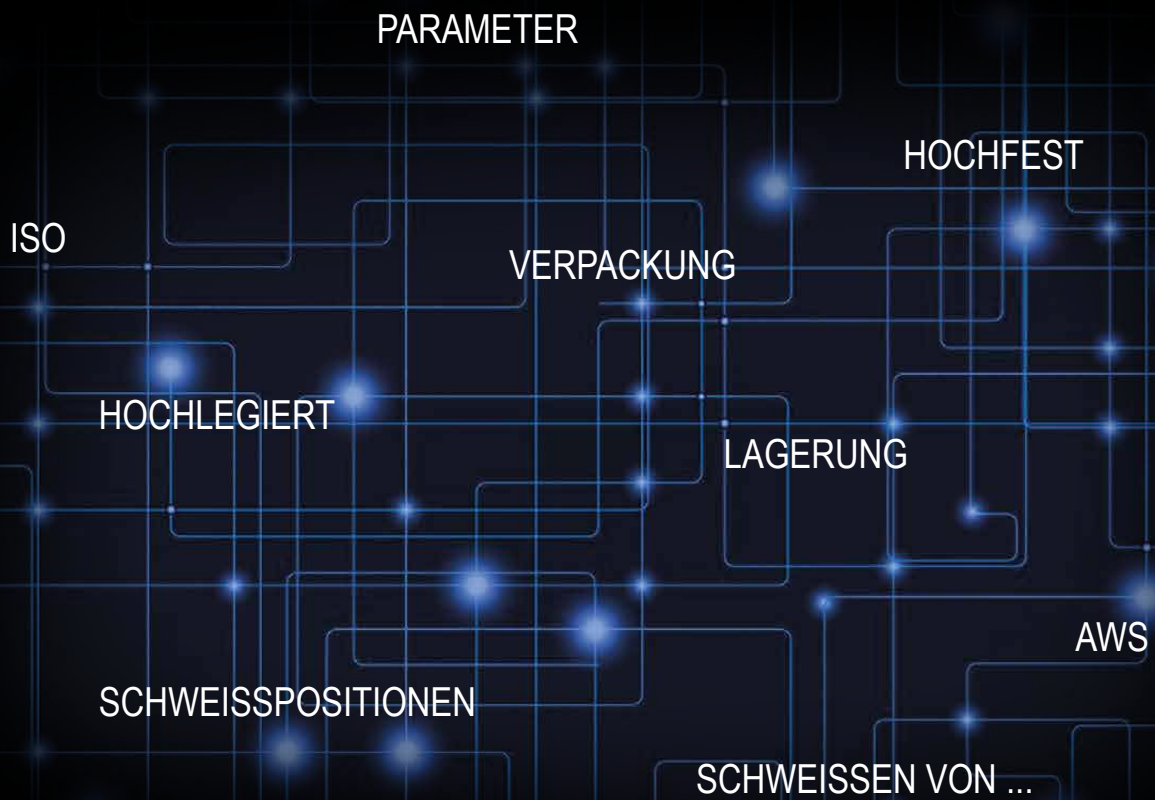
HVOF / HVOF	Flamspritzen	Plasma
-52 +22 µm	-125 +45 µm	-90 +45 µm
-45 +15 µm	-106 +22 µm	-45 +22 µm
-38 +15 µm	-52 +22 µm	
-25 +10 µm		
-15 +5 µm		
-10 +2 µm		

Viele weitere Pulver und Körnungen sind verfügbar !

Rufen Sie uns an, oder senden Sie uns Ihre Anfrage.



# 7 - CERTILAS WELDING KNOW-HOW





# WELDING KNOW-HOW

No.		Page
1	ISO NORMEN	7/6-90
2	ASME NORMEN	7/91-158
3	ARTEN VON PRÜFBESCHEINIGUNGEN	7/159
4	MECHANISCHE PRÜFUNGEN DES SCHWEISSGUTES	7/160-164
5	LAGERUNG UND HANDHABUNG	7/165
6	HINWEISE ZUR SCHWEISSERPRÜFUNG NACH EN ISO 9606	7/166-170
7	HINWEISE ZUR SCHWEISSERPRÜFUNG NACH AWS	7/171-175
8	BEZEICHNUNG DER STÄHLE NACH ISO	7/176-181
9	GRUPPENEINTEILUNG DER STÄHLE GEMÄSS VDTÜV - MERKBLATT 1000 UND ISO15608	7/182-186
10	WERKSTOFFGRUPPEN NICHT-EISEN-METALLE UND GUSSEISENWERKSTOFFE NACH ISO 156	7/187-188
11	DB ZULASSUNGEN / WERKSTOFFE NACH DER VORSCHRIFT VA 918 490	7/189-190
12	INTERNATIONALER VERGLEICH DER BEZEICHNUNGEN DER AM HÄUFIGSTEN VERWENDETEN HOCHLEGIERTEN STÄHLE	7/191-192
13	PREN (CR + 3.3(MO + 0.5W) + 16N ) EFFEKTIVE SUMME DER VERSCHIEDENEN STÄHLE	7/193
14	QUELLEN FÜR WASSERSTOFF BEIM SCHWEISSEN	7/194-197
15	VERPACKUNG	7/198- 203
16	DRAHT - CAST (AUFSPRINGMASS) UND HELIX (DRALL)	7/204
17	SCHWEISSPOSITIONEN AWS UND ISO	7/205- 206
18	SCHWEISSBRENNER HALTUNG	7/207- 211
19	ABSCHMELZ BZW. EINBRING - LEISTUNG AWS VS. ISO	7/212- 213
20	GÄNGIGE DEFINITIONEN AUS DER WELT DES SCHWEISSENS	7/214- 216
21	AUSWAHL VON SCHWEISSVERFAHREN / PROZESSEN UND IHRE ORDNUMGSNUMMERN ISO 4063	7/217
22	KONVERTIERUNGSTABELLEN ISO EINHEITEN IN US EINHEITEN	7/218
23	KONVERTIERUNGSTABELLEN ISO 18265: HÄRTEWERTE UND ZUGFESTIGKEIT	7/219
24	GÄNGIGE ABKÜRZUNGEN ( AKRONYMEN) AUS DER WELT DES SCHWEISSENS	7/220- 221

## HIER KLICKEN FÜR ERWEITERTE SUCHE



**Haftungsausschluss:** Obwohl alle zumutbaren Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit der enthaltenen Informationen zu gewährleisten, werden die hier enthaltenen oder anderweitig referenzierten Informationen nur als „typisch“ ohne Garantie oder Gewährleistung dargestellt, und jegliche Haftung, die sich aus dem Vertrauen darauf ergibt, wird ausdrücklich ausgeschlossen. Typische Daten sind solche, die beim Schweißen und Testen in Übereinstimmung mit vorgeschriebenen Normen erhalten werden, und sollten nicht als die erwarteten Ergebnisse in einer bestimmten Anwendung oder Schweißung angenommen werden. Andere Tests und Verfahren können zu anderen Ergebnissen führen. Den Anwendern wird empfohlen, die Eignung von Schweißzusätzen und -Verfahren vor dem Einsatz in der vorgesehenen Anwendung durch Eignungsprüfungen oder andere geeignete Mittel zu bestätigen. Die Auswahl und Verwendung spezifischer Produkte liegt ausschließlich in der Kontrolle des Kunden und liegt in dessen alleiniger Verantwortung. Das Recht, das Design und/oder die Spezifikationen ohne Vorankündigung zu ändern, ist vorbehalten.

Certilas Nederland B.V. | Gloxinialaan 2, 6851 TG Huissen, The Netherlands | [info@certilas.com](mailto:info@certilas.com) | [www.certilas.com](http://www.certilas.com) | Rev.2024.

Übersicht - **WELDING KNOW-HOW**

Nr.	ISO-Normen	Titel	Seite
<b>ISO-NORMEN</b>			
1	ISO 636	STÄBE, DRÄHTE UND SCHWEISSGUT ZUM WOLFRAM-INERTGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/6 - 7
2	ISO 1071	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON GUSSEISEN	7/8 - 9
3	ISO 2560	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/10 - 11
4	ISO 3580	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/12 - 13
5	ISO 3581	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN	7/14
6	ISO 6848	LICHTBOGENSCHWEISSEN UND SCHNEIDEN – WOLFRAMELEKTRODE	7/15
7	ISO 12153	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN	7/16 - 17
8	ISO 14171	MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/18 - 22
9	ISO 14172	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN	7/23 - 24
10	ISO 14174	PULVER ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN UND ELEKTROSLACKESCHWEISSEN	7/25
11	ISO 14175	GASE UND MISCHGASE FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN UND VERWANDTE PROZESSE	7/26
12	ISO 14341	DRAHTELEKTRODEN UND SCHWEISSGUT ZUM METALL-SCHUTZGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/27 - 28
13	ISO 14343	DRAHTELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN	7/29 - 33
14	EN 14700	SCHWEISSZUSÄTZE ZUM HARTAUFRAGEN	7/34 - 35
15	ISO 14919	THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMMSPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN	7/36 - 43
16	ISO 16834	DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGASSCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN	7/44 - 46
17	ISO 17632	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/47 - 49
18	ISO 17633	FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE GAS-SCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN	7/50 - 53
19	ISO 17634	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL-SCHUTZGASSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	7/54 - 57
20	ISO 17672	HARTLÖTEN - LOTE	7/58 - 67
21	ISO 17777	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN	7/68 - 69
22	ISO 18273	MASSIVDRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON ALUMINIUM UND ALUMINIUMLEGIERUNGEN	7/70
23	ISO 18274	DRAHT- UND BANDELEKTRODEN, MASSIVDRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN	7/71 - 72
24	ISO 18275	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN	7/73 - 74
25	ISO 18276	FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON HOCHFESTEN STÄHLEN	7/75 - 76
26	ISO 20378	STÄBE ZUM GASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN UND WARMFESTEN STÄHLEN	7/77
27	ISO 21952	DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGASSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	7/78 - 80
28	ISO 24034	MASSIVDRAHTELEKTRODEN, MASSIVDRÄHTE UND MASSIVSTÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON TITAN UND TITANLEGIERUNGEN	7/81
29	ISO 24373	MASSIVDRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN	7/82
30	ISO 24598	DRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN	7/83- 86
31	ISO 26304	MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN	7/87 - 89
32	DIN 2302	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN IN NASSER ÜBERDRUCKUMGEBUNG	7/90

# WELDING KNOW-HOW - Übersicht

Nr.	ASW-Normen	Titel	Seite
<b>AWS-NORMEN</b>			
1	AWS A5.1	UMHÜLLTE KOHLENSTOFFSTAHL-STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN	7/91 - 93
2	AWS A5.2	STÄBE AUS KOHLENSTOFFHALTIGEM UND NIEDRIG LEGIERTEM STAHL FÜR DAS AUTOGENSCHWEISSEN	7/94
3	AWS A5.3	ALUMINIUM- UND ALUMINIUMLEGIERUNGSELEKTRODEN FÜR DAS METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/95
4	AWS A5.4	NICHTROSTENDER UND HITZEBESTÄNDIGER STAHL ELEKTRODEN FÜR DAS METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/96 - 97
5	AWS A5.5	NIEDRIGLEGIERTER STAHL ELEKTRODEN FÜR DAS METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/98 - 101
6	AWS A5.6	KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN ELEKTRODEN FÜR DAS METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/102 - 103
7	AWS A5.7	KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN SCHWEISSSTÄBE UND DRAHELEKTRODEN METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/102 - 103
8	AWS A5.8	ZUSATZWERKSTOFFE FÜR DAS HARTLÖTEN UND LOTSCHWEISSEN.	7/104 - 108
9	AWS A5.9	ROSTFREIER STAHL SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE	7/109 - 113
10	AWS A5.10	ALUMINIUM UND SCHWEISSELEKTRODEN AUS ALUMINIUMLEGIERUNGEN UND STÄBE	7/114
11	AWS A5.11	NICKEL UND NICKELLEGIERUNGS SCHWEISSELEKTRODEN FÜR DAS METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN	7/115 - 116
12	AWS A5.12	WOLFRAM UND OXID DISPERGIERTE WOLFRAM-ELEKTRODEN FÜR LICHTBOGENSCHWEISSEN UND SCHNEIDEN	7/117
13	AWS A5.13	AUFTRAGSELEKTRODEN FÜR METALL-SCHUTZGASSCHWEISSEN	7/118
14	AWS A5.14	NICKEL UND NICKELLEGIERUNGS SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE	7/119 - 120
15	AWS A5.15	SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE FÜR GUSSEISEN	7/121
16	AWS A5.16	TITAN UND TITAN-LEGIERUNG SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE	7/122
17	AWS A5.17	KOHLENSTOFFSTAHELEKTRODEN UND PULVER FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN	7/123
18	AWS A5.18	ELEKTRODEN AUS KOHLENSTOFFSTAHL UND STÄBE FÜR DAS SCHUTZGASSCHWEISSEN	7/124
19	AWS A5.20	KOHLENSTOFFSTAHL-ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHELEKTRODEN	7/125 - 126
20	AWS A5.21	DRAHT ELEKTRODEN UND STÄBE FÜR AUFTRAGSSCHWESSEN	7/127 - 129
21	AWS A5.22	EDELSTAHELEKTRODEN FÜR DAS FÜLLDRAHTSCHWEISSEN UND ROSTFREIE STAHL-FÜLLDRAHTSTÄBEN FÜR DAS WOLFRAM-LICHTBOGENSCHWEISSEN	7/130 - 133
22	AWS A5.23	NIEDRIGLEGIERTER STAHL ELEKTRODEN UND PULVER FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN	7/134 - 136
23	AWS A5.24	ZIRKONIUM- UND ZIRCONIUM-ALLOY SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE	7/137
24	AWS A5.25	KOHLENSTOFF- UND NIEDRIGLEGIERTE STAHELEKTRODEN UND PULVER FÜR ELEKTROSLACKESCHWEISSEN	7/138
25	AWS A5.26	KOHLENSTOFF- UND NIEDRIGLEGIERTE STAHELEKTRODEN FÜR ELEKTROSLACKESCHWEISSEN	7/139
26	AWS A5.28	NIEDRIGLEGIERTER STAHL ELEKTRODEN UND STÄBE FÜR SCHUTZGASSCHWEISSEN SCHWEISSEN	7/140 - 142
27	AWS A5.29	NIEDRIGLEGIERTER STAHL ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHELEKTRODEN	7/143 - 146
28	AWS A5.31	FLUSSMITTEL FÜR DAS HARTLÖTEN UND LÖTEN	7/147
29	AWS A5.32	SCHWEISSSCHUTZGASE	7/148
30	AWS A5.34	NICKELLEGIERUNGSELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHELEKTRODEN	7/149 - 150
31	AWS A5.35	UMHÜLLTE STABELEKTRODEN FÜR DAS NASSE LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN UNTERWASSER	7/151 - 152
32	AWS A5.36	FÜLLDRAHELEKTRODEN AUS KOHLENSTOFF UND NIEDRIGLEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT	7/153 - 157
33	ALLE	AWS SCHWEISSZUSATZWERKSTOFF-SPEZIFIKATIONEN ÜBERSICHT NACH MATERIAL UND SCHWEISSPROZESS EINGETEILT	7/158



LEITFADEN ZUR EN ISO 636-A: STÄBE, DRÄHTE UND SCHWEISSGUT ZUM WOLFRAM-INERTGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

W = Schweißverfahrenstyp -  
Wolfram-Schutzgasschweißen

**W 46 3 3Si1**

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Symbol	Zugfestigkeit	Streckgrenze	Dehnung
	MPa	min. MPa	min. %
38	470-600	380	20
42	500-640	420	20
46	530-680	460	20
50	560-720	500	18

Symbol	Chemische Zusammensetzung, mass % a) b)										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al	Ti+Zr
Z	Alle anderen definierten Anforderungen										
2Si	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	0,90 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,02	0,15
3Si1	0,06 - 0,14	0,70 - 1,00	1,30 - 1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,02	0,15
4Si1	0,06 - 0,14	0,80 - 1,20	1,60 - 1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,02	0,15
2Ti	0,04 - 0,14	0,40 - 0,80	0,90 - 1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,05 - 0,20	0,05 - 0,25
3Ni1	0,06 - 0,14	0,50 - 0,90	1,00 - 1,60	0,020	0,020	0,80 - 1,50	0,15	0,15	0,03	0,02	0,15
2Ni2	0,06 - 0,14	0,40 - 0,80	0,80 - 1,40	0,020	0,020	2,10 - 2,70	0,15	0,15	0,03	0,02	0,15
2Mo	0,08 - 0,12	0,30 - 0,70	0,90 - 1,30	0,020	0,020	0,15	0,15	0,40 - 0,60	0,03	0,02	0,15

a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.

b) Die Ergebnisse sind auf die gleiche Anzahl signifikanter Stellen zu runden wie der angegebene Wert unter Verwendung der Regel A gemäß Anhang B der ISO 31-0:1992.



## LEITFADEN ZUR EN ISO 636-B: STÄBE, DRÄHTE UND SCHWEISSGUT ZUM WOLFRAM-INERTGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Symbol a)	Minimum Streckgrenze b) MPa	Zugfestigkeit MPa	Minimum Dehnung c) %
43X	330	430 - 600	20
49X	390	490 - 670	18
55X	460	550 - 740	17
57X	490	570 - 770	17

a) Anstelle von X: "A" - Werte aus der Prüfung im geschweißten Zustand "P"  
- Werte aus der Prüfung im wärmebehandelten Zustand.  
b) Für die Streckgrenze wird die Grenze ReL, verwendet, wenn Fließen auftritt,  
ansonsten wird die 0,2 %ige Dehngrenze, Rp0,2, verwendet  
c) Die Messlänge entspricht dem fünffachen Durchmesser des Prüflings.

Symbol	Kerbschlagarbeit Charpy-V Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

W = Schweißverfahrenstyp -  
Wolfram-Schutzgasschweißen

**W 55A 6 3**

Symbol	Chemische Zusammensetzung, %											
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Al	Ti+Zr
Z	Alle anderen definierten Anforderungen											
2	0,07	0,40 - 0,70	0,90 - 1,40	0,025	0,035	—	—	—	—	0,50	0,05 - 0,15	Ti: 0,05 - 0,15 Ti: 0,02 - 0,12
3	0,06 - 0,15	0,45 - 0,75	0,90 - 1,40	0,025	0,035	—	—	—	—	0,50	—	—
4	0,07 - 0,15	0,65 - 0,85	1,00 - 1,50	0,025	0,035	—	—	—	—	0,50	—	—
6	0,06 - 0,15	0,80 - 1,15	1,40 - 1,85	0,025	0,035	—	—	—	—	0,50	—	—
12	0,02 - 0,15	0,55 - 0,10	1,25 - 1,90	0,030	0,030	—	—	—	—	0,50	—	—
16	0,02 - 0,15	0,40 - 1,00	0,90 - 1,60	0,030	0,030	—	—	—	—	0,50	—	—
1M3	0,12	0,30 - 0,70	1,30	0,025	0,025	0,020	—	0,40 - 0,65	—	0,35	—	—
2M3	0,12	0,30 - 0,70	0,60 - 1,40	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
2M31	0,12	0,30 - 0,90	0,80 - 1,50	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
2M32	0,05	0,30 - 0,90	0,80 - 1,40	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
3M1T	0,12	0,40 - 1,00	1,40 - 2,10	0,025	0,025	—	—	0,10 - 0,45	—	0,50	—	Ti: 0,02 - 0,30
3M3	0,12	0,60 - 0,90	1,10 - 1,60	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
4M3	0,12	0,30	1,50 - 2,00	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
4M31	0,05 - 0,15	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
4M3T	0,12	0,50 - 0,80	1,60 - 2,20	0,025	0,025	—	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	Ti: 0,02 - 0,30
N1	0,12	0,20 - 0,50	1,25	0,025	0,025	0,60 - 1,00	—	0,35	—	0,35	—	—
N2	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	0,80 - 1,10	0,15	0,35	0,05	0,35	—	—
N3	0,12	0,30 - 0,80	1,20 - 1,60	0,025	0,025	1,50 - 1,90	—	0,35	—	0,35	—	—
N5	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	2,00 - 2,75	—	—	—	0,35	—	—
N7	0,12	0,20 - 0,50	1,25	0,025	0,025	3,00 - 3,75	—	0,35	—	0,35	—	—
N71	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	3,00 - 3,75	—	—	—	0,35	—	—
N9	0,10	0,50	1,40	0,025	0,025	4,00 - 4,75	—	0,35	—	0,35	—	—
NCC	0,12	0,60 - 0,90	1,00 - 1,65	0,030	0,030	0,10 - 0,30	0,50 - 0,80	—	—	0,20 - 0,60	—	—
NCC1	0,12	0,20 - 0,40	0,40 - 0,70	0,030	0,030	0,50 - 0,80	0,50 - 0,80	—	—	0,30 - 0,75	—	—
NCCT	0,12	0,60 - 0,90	1,00 - 1,65	0,030	0,030	0,10 - 0,30	0,50 - 0,80	—	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
NCCT1	0,12	0,50 - 0,80	1,20 - 1,80	0,030	0,030	0,10 - 0,40	0,50 - 0,80	0,02 - 0,30	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
NCCT2	0,12	0,50 - 0,90	1,10 - 1,70	0,030	0,030	0,40 - 0,80	0,50 - 0,80	—	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
N1M2T	0,12	0,60 - 1,00	1,70 - 2,30	0,025	0,025	0,40 - 0,80	—	0,20 - 0,60	—	0,50	—	Ti: 0,02 - 0,30
N1M3	0,12	0,20 - 0,80	1,10 - 1,90	0,025	0,025	0,30 - 0,90	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
N2M3	0,12	0,30	1,10 - 1,60	0,025	0,025	0,80 - 1,20	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
NCC1	0,12	0,20 - 0,40	0,40 - 0,70	0,030	0,030	0,50 - 0,80	0,50 - 0,80	—	—	0,30 - 0,75	—	—
NCCT	0,12	0,60 - 0,90	1,00 - 1,65	0,030	0,030	0,10 - 0,30	0,50 - 0,80	—	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
NCCT1	0,12	0,50 - 0,80	1,20 - 1,80	0,030	0,030	0,10 - 0,40	0,50 - 0,80	0,02 - 0,30	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
NCCT2	0,12	0,50 - 0,90	1,10 - 1,70	0,030	0,030	0,40 - 0,80	0,50 - 0,80	—	—	0,20 - 0,60	—	Ti: 0,02 - 0,30
N1M2T	0,12	0,60 - 1,00	1,70 - 2,30	0,025	0,025	0,40 - 0,80	—	0,20 - 0,60	—	0,50	—	Ti: 0,02 - 0,30
N1M3	0,12	0,20 - 0,80	1,10 - 1,90	0,025	0,025	0,30 - 0,90	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—
N2M3	0,12	0,30	1,10 - 1,60	0,025	0,025	0,80 - 1,20	—	0,40 - 0,65	—	0,50	—	—

LEITFADEN ZUR EN ISO 1071: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON GUSSEISEN

E = Umhüllte Elektrode  
 S = Massivdraht  
 T = Fülldraht  
 R = Erschmolzener Stab

Zeigt den Typ der Legierung an (C für Cast)

**E C NiFe-1 3**

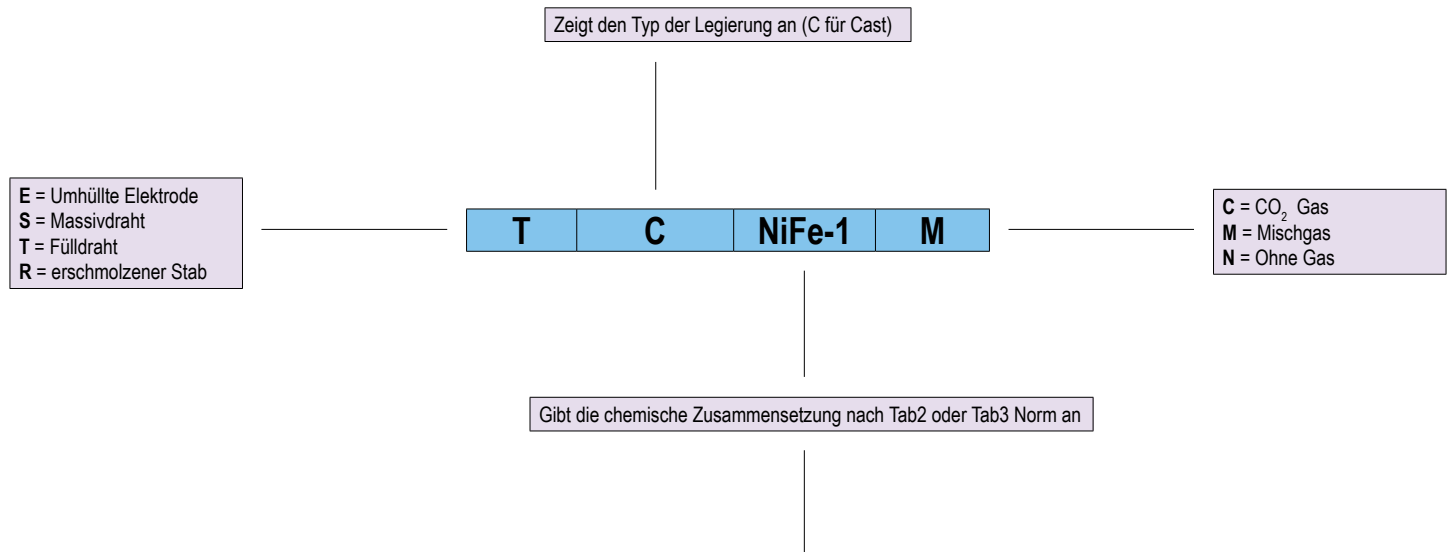
Gibt die chemische Zusammensetzung

Symbol %	Abschmelzleistung %	Typ des Stroms
1	<105	AC +DC
2	<105	DC
3	105 <125	AC +DC
4	105 <125	DC
5	125 <160	AC +DC
6	125 <160	DC
7	>160	AC +DC
8	>160	DC

AC = WECHSELSTROM  
 DC = GLEICHSTROM

Chemische Zusammensetzung von ähnlichen Schweißgut												
Symbol	Typ	C	Si	Mn	P	S	Fe	Ni	Cu	Bemerkung	Andere max.	
FeC1	E,R	3,0-3,6	2,0-3,5	0,8	0,5	0,1	Rest	-	-	Al: 3,0	1,0	
FeC2	E,T	3,0-3,6	2,0-3,5	0,8	0,5	0,1	Rest	-	-	Al: 3,0	1,0	
FeC3	E,T	2,5-5,0	2,5-9,5	1,0	0,2	0,04	Rest	-	-	-	1,0	
FeC4	R	3,2-3,5	2,7-3,0	0,60-0,75	0,50-0,75	0,10	Rest	-	-	-	1,0	
FeC5	R	3,2-3,5	2,0-2,5	0,50-0,70	0,20-0,40	0,10	Rest	1,20-1,60	-	Mo:0,25-0,45	1,0	
FeC-GF	E,T	3,0-4,0	2,0-3,7	0,6	0,05	0,015	Rest	1,5	-	Mg:0,2-0,1 Ca0,20	1,0	
FeC-GP1	R	3,2-3,5	3,2-3,8	0,1-0,4	0,05	0,015	Rest	0,50	-	Mg:0,2-0,1 Ca0,20	1,0	
FeC-GP2	E,T	2,5-3,5	1,5-3,5	1,0	0,05	0,015	Rest	2,5	1,0	Mg:0,2-0,1 Ca0,20	1,0	
Z	R,E,T	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung										

## LEITFADEN ZUR EN ISO 1071: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON GUSSEISEN



Chemische Zusammensetzung von unterschiedlichem Schweißgut											
Symbol	Typ	C	Si	Mn	P	S	Fe	Ni	Cu	Bemerkung	Andere max.
Fe-1	E,S,T	2,0	1,5	0,5-1,5	0,04	0,04	Rest	-	-	-	1,0
St	E,S,T	0,15	1,0	0,8	0,04	0,04	Rest	-	0,35	-	0,35
Fe-2	E,T	0,2	1,5	0,3-1,5	0,04	0,04	Rest	-	-	Nb+V:5,0-10,0	1,0
Ni-CI	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	8,0	min 85	2,5	Al: 1,0	1,0
	S	1,0	0,75	2,5	-	0,03	4,0	min 90	4,0	-	1,0
Ni-CI-A	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	8,0	min 85	2,5	Al: 1,0-3,0	1,0
NiFe-1	E,S,T	2,0	4,0	2,5	0,03	0,03	Rest	45-75	4,0	Al: 1,0	1,0
NiFe-2	E,S,T	2,0	4,0	1,0-5,0	0,03	0,03	Rest	45-60	2,5	Al: 1,0 carbid elements: 3,0	1,0
NiFe-CI	E	2,0	4,0	2,5	-	0,04	Rest	40-60	2,5	Al: 1,0	1,0
NiFeT3-CI	T	2,0	1,0	3,0-5,0	-	0,03	Rest	45-60	2,5	Al: 1,0	1,0
NiFe-CI-A	E	2,0	4,0	2,5	-	0,03	Rest	45-60	2,5	Al: 1,0-3,0	1,0
NiFeMn-CI	E	2,0	1,0	10-14	-	0,03	Rest	35-45	2,5	Al: 1,0	1,0
	S	0,5	1,0	10-14	-	0,03	Rest	35-45	2,5	Al: 1,0	1,0
NiCu	E,S	1,7	1,0	2,5	-	0,04	5,0	50-75	Rest	-	1,0
NiCu-A	E,S	0,35-0,55	0,75	2,3	-	0,025	3,0-6,0	50-60	35-45	-	1,0
NiCu-B	E,S	0,35-0,55	0,75	2,3	-	0,025	3,0-6,0	60-70	25-35	-	1,0
Z	E,S,T	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung									

LEITFADEN ZUR ISO 2560-A: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Symbol	Zugfestigkeit MPa	Streckgrenze min. MPa	Dehnung min. %
38	470-600	380	20
42	500-640	420	20
46	530-680	460	20
50	560-720	500	18

Symbol	Schweißposition
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF & PG
2	PA, PB, PC, PD, PE PF
3	PA & PB,
4	PA
5	PA, PB & PG

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopposition  
 PE = Überkopposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

**E 46 3 1Ni B 5 4 H5**

E = Umhüllte Stabelektrode für das manuelle Schweißen

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Symbol	Umhüllungstyp
A	sauer
B	basisch
C	zellulosehaltig
R	rutil
RR	rutil (dick Umhüllt)
RC	rutil-zellulosehaltig
RA	rutil-sauer
RB	rutil-basisch

Symbol	%	Ausbringung %	Typ des Stroms
1	<105	<105	AC +DC
2	<105	<105	DC
3	105 <125	105 <125	AC +DC
4	105 <125	105 <125	DC
5	125 <160	125 <160	AC +DC
6	125 <160	125 <160	DC
7	>160	>160	AC +DC
8	>160	>160	DC

Symbol	Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, % *		
	Mn	Mo	Ni
kein Symbol	2.0	-	-
Mo	1,40	0.3 - 0.6	-
MnMo	1.4 - 2.0	0.3 - 0.6	-
1Ni	1,40	-	0.6 - 1.2
2Ni	1,40	-	1.8 - 2.6
3Ni	1,40	-	2.6 - 3.8
Mn1Ni	1.4 - 2.0	-	0.6 - 1.2
1NiMo	1,40	0.3 - 0.6	0.6 - 1.2
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung		

LEITFADEN ZUR EN ISO 2560-B: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UN-  
LEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLENE = Umhüllte Stabelektrode  
für das manuelle Schweißen

Symbol	Min. Zugfestigkeit MPa
43	430
49	490
55	550
57	570

A = Wärmeunbehandelt

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

<b>E</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>N2</b>	<b>A</b>	<b>U</b>	<b>H5</b>
----------	-----------	-----------	-----------	----------	----------	-----------

**U** = Zusätzliche Kerbschlag-  
arbeit von 47 J bei der  
gleichen Grundtemperatur  
des Schlagversuchs wie  
für 27 J

Symbol	Typ Umhüllung	Schweißposition a)	Typ des Stroms
03	Rutil basisch	alle b)	AC or DC(±)
10	zellulosehaltig	alle b)	DC(+)
11	zellulosehaltig	alle b)	AC or DC(+)
12	rutil	alle b)	AC or DC(-)
13	rutil	alle b)	AC or DC(±)
14	rutil + Eisenpulver	alle b)	AC or DC(±)
15	basisch	alle b)	DC (+)
16	basisch	alle b)	AC or DC(+)
18	basisch + Eisen- pulver	alle b)	AC or DC(+)
19	Ilmenite	alle b)	AC or DC(±)
20	Eisenpulver	PA, PB	AC or DC(-)
24	rutil + Eisenpulver	PA, PB	AC or DC(±)
27	Eisenoxide + Eisenpulver	PA, PB	AC or DC(-)
28	basisch + Eisen- pulver	PA,PB,PC	AC or DC(+)
40	Nicht spezifiziert	Empfehlungen des Herstellers	Empfehlungen des Herstellers
48	basisch	alle b)	AC or DC(+)

HINWEIS Eine Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Umhüllungsarten finden Sie in Anhang C Norm

a) Positionen sind in ISO 6947 definiert: PA=Wannenposition; PB=Horizontal-Vertikalposition; PC = Querposition; PD=Horizontal-Überkopfposition; PE=Überkopfposition; PF= Steigpostion; PG= Falposition

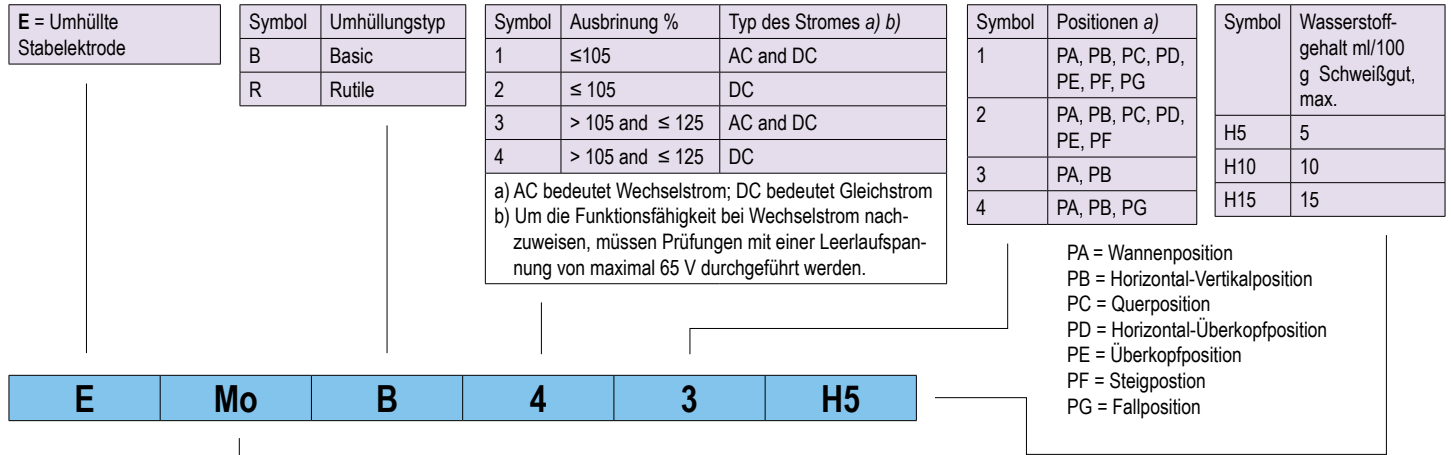
b) Alle Positionen können eine vertikale Abwärtsschweißung beinhalten, müssen es aber nicht. Dies muss in der Fachliteratur des Herstellers angegeben werden.

AC = WECHSELSTROM  
DC = GLEICHSTROM

Legierungssymbol	Hauptlegierungselemente	Nominal level %
Kein Symbol, - P1	Mn	1
-1M3	Mo	0,5
-3M2	Mn Mo	1,5 0,4
-3M3	Mn Mo	1,5 0,5
-N1	Ni	0,5
-N2	Ni	1
-N3	Ni	1,5
-3N3	Mn Ni	1,5 1,5
-N5	Ni	2,5
-N7	Ni	3,5
-N13	Ni	6,5
-N2M3	Ni Mo	1 0,5
-NC	Ni Cu	0,5 0,4
-CC	Cr Cu	0,5 0,4
-NCC	Ni Cr Cu	0,2 0,6 0,5
-NCC1	Ni Cr Cu	0,6 0,6 0,5
-NCC2	Ni Cr Cu	0,3 0,2 0,5
-G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung	



LEITFADEN ZUR EN ISO 3580-A: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN



Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach								
Chemische Zusammensetzung ISO 3580-A d	Zugfestigkeit und chemische Zusammensetzung ISO 3580-B e	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Andere Elemente
Mo	(1M3)	0,10	0,80	0,40 - 1,50	0,030	0,025	0,2	0,40 - 0,70	0,03	—
(Mo)	1M3	0,12	0,80	1,00	0,030	0,030	—	0,40 - 0,65	—	—
MoV		0,03 - 0,12	0,80	0,40 - 1,50	0,030	0,025	0,30 - 0,60	0,80 - 1,20	0,25 - 0,60	—
CrMo0,5	(CM)	0,05 - 0,12	0,80	0,40 - 1,50	0,030	0,025	0,40 - 0,65	0,40 - 0,65	—	—
(CrMo0,5)	CM	0,05 - 0,12	0,80	0,90	0,030	0,030	0,40 - 0,65	0,40 - 0,65	—	—
	C1M	0,07 - 0,15	0,30 - 0,60	0,40 - 0,70	0,030	0,030	0,40 - 0,60	1,00 - 1,25	0,05	—
CrMo1	(1CM)	0,05 - 0,12	0,80	0,40 - 1,50	0,030	0,025	0,90 - 1,40	0,45 - 0,70	—	—
(CrMo1)	1CM	0,05 - 0,12	0,80	0,90	0,030	0,030	1,00 - 1,50	0,40 - 0,65	—	—
CrMo1L	(1CML)	0,05	0,80	0,40 - 1,50	0,030	0,025	0,90 - 1,40	0,45 - 0,70	—	—
(CrMo1L)	1CML	0,05	1,00	0,90	0,030	0,030	1,00 - 1,50	0,40 - 0,65	—	—
CrMoV1		0,05 - 0,15	0,80	0,70 - 1,50	0,030	0,025	0,90 - 1,30	0,90 - 1,30	0,10 - 0,35	—
CrMo2	(2C1M)	0,05 - 0,12	0,80	0,40 - 1,30	0,030	0,025	2,0 - 2,6	0,90 - 1,30	—	—
(CrMo2)	2C1M	0,05 - 0,12	1,00	0,90	0,030	0,030	2,00 - 2,50	0,90 - 1,20	—	—
CrMo2L	(2C1ML)	0,05	0,80	0,40 - 1,30	0,030	0,025	2,0 - 2,6	0,90 - 1,30	—	—
(CrMo2L)	2C1ML	0,05	1,00	0,90	0,030	0,030	2,00 - 2,50	0,90 - 1,20	—	—
	2CML	0,05	1,00	0,90	0,030	0,030	1,75 - 2,25	0,40 - 0,65	—	—
	2C1MV	0,05 - 0,15	0,60	0,40 - 1,50	0,030	0,030	2,00 - 2,60	0,90 - 1,20	0,20 - 0,40	Nb 0,010 - 0,050
	3C1MV	0,05 - 0,15	0,60	0,40 - 1,50	0,030	0,030	2,60 - 3,40	0,90 - 1,20	0,20 - 0,40	Nb 0,010 - 0,050
CrMo5	(5CM)	0,03 - 0,12	0,80	0,40 - 1,50	0,025	0,025	4,0 - 6,0	0,40 - 0,70	—	—
(CrMo5)	5CM	0,05 - 0,10	0,90	1,00	0,030	0,030	4,0 - 6,0	0,45 - 0,65	—	Ni 0,40e
	5CML	0,05	0,90	1,00	0,030	0,030	4,0 - 6,0	0,45 - 0,65	—	Ni 0,40e
CrMo9	(9C1M)	0,03 - 0,12	0,60	0,40 - 1,30	0,025	0,025	8,0 - 10,0	0,90 - 1,20	0,15	Ni 1,0
(CrMo9)	9C1M	0,05 - 0,10	0,90	1,00	0,030	0,030	8,0 - 10,5	0,85 - 1,20	—	Ni 0,40e
	9C1ML	0,05	0,90	1,00	0,030	0,030	8,0 - 10,5	0,85 - 1,20	—	Ni 0,40e
CrMo91	(9C1MV)	0,06 - 0,12	0,60	0,40 - 1,50	0,025	0,025	8,0 - 10,5	0,80 - 1,20	0,15 - 0,30	Ni 0,40 - 1,00 Nb 0,03 - 0,10 N 0,02 - 0,07
(CrMo91)	9C1MV	0,08 - 0,13	0,30	1,25	0,01	0,01	8,0 - 10,5	0,85 - 1,20	0,15 - 0,30	Ni 1,0 Cu 0,25 Al 0,04 Nb 0,02 - 0,10 N 0,02 - 0,07
(CrMo91)	9C1MV1	0,03 - 0,12	0,60	1,00 - 1,80	0,025	0,025	8,0 - 10,5	0,80 - 1,20	0,15 - 0,30	Ni 1,0 Cu 0,25 Al 0,04 Nb 0,02 - 0,10 N 0,02 - 0,07
CrMoWV12		0,15 - 0,22	0,80	0,40 - 1,30	0,025	0,025	10,0 - 12,0	0,80 - 1,20	0,20 - 0,40	Ni 0,8 W 0,40 - 0,60
Z	G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung								

- a) Eine Bezeichnung in Klammern [z.B. (CrMo1) oder (1CM)] zeigt eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem an, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen bestimmten Zusammensetzungsbereich ist diejenige ohne Klammern. Einem bestimmten Produkt können durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Bezeichnungssätze erfüllt, unabhängig voneinander beide Bezeichnungen zugewiesen werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 werden ebenfalls erfüllt.
- b) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte
- c) Wenn nicht angegeben : Ni < 0,3 %, Cu < 0,3 %, Nb < 0,01 %.
- d) Elemente, die ohne spezifizierte Werte aufgeführt sind, müssen angegeben werden, wenn sie absichtlich hinzugefügt wurden. Die Summe dieser nicht spezifizierten Elemente und aller anderen bei der chemischen Routineanalyse gefundenen Elemente darf 0,50 % nicht überschreiten

## LEITFADEN ZUR EN ISO 3580-B: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UN-LEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Symbol	Typ der Umhüllung	Schweißpositionen a)	Typ des Strom b)
10c	zellulosehaltig	alle	DC(+)
11c	zellulosehaltig	alle	AC DC(+)
13c	rutil	alle d)	AC und DC(±)
15	basisch	alle d)	DC (+)
16	basisch	alle d)	AC und DC(+)
18	basisch + Eisenpulver	alle außer PG	AC und DC(+)
19c	Ilmenit	alle d)	AC und DC(±)
20c	Eisenpulver	PA, PB	AC und DC(-)
27c	Eisenoxide + Eisenpulver	PA, PB	AC und DC(-)

Chemische Zusammensetzung siehe 3580 A

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

a) PA=Wannenposition; PB=Horizontal-Vertikalposition; PC = Querposition; PD=Horizontal-Überkopposition; PE=Überkopposition; PF= Steigposition; PG= Fallposition

b) AC=Wechselstrom; DC = Gleichstrom

c) nur bei 1M3.

d) Alle Positionen außer Fallend wenn vom Hersteller angegeben.

E = Umhüllte Stabelektrode

E

55

18

1CM

H5

Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Minimum c) Streckgrenze MPa	Minimum Zugfestigkeit MPa	Minimum d) Dehnung %	Kerbschlagarbeit J at + 20 °C		Wärmebehandlung vom Schweißgut	
Chemische Zusammensetzung ISO 3580-A d)	Zugfestigkeit und chemische Zusammensetzung ISO 3580-B e)				Mindestmittelwert aus drei Prüflingen	Minimum Einzelwert	Vorwärmung - und Arbeitstemperatur °C	Wärmebehandlung des Test nach dem Schweißen Temperatur f °C    Zeit min
Mo	(1M3)	355	510	22	47	38	< 200	60g
(Mo)	49XX-1M3	390	490	22	—	—	90 - 110	605 - 645 60h
(Mo)	49YY-1M3	390	490	20	—	—	90 - 110	605 - 645 60h
MoV		355	510	18	47	38	200 - 300	690 - 730 60g
CrMo0,5	(55XX-CM)	355	510	22	47	38	100 - 200	600 - 650 60g
(CrMo0,5)	55XX-CM	460	550	17	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
	55XX-C1M	460	550	17	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
CrMo1	(55XX-1CM) (5513-1CM)	355	510	20	47	38	150 - 250	660 - 700 60g
(CrMo1)	55XX-1CM	460	550	17	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
(CrMo1)	5513-1CM	460	550	14	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
CrMo1L	(52XX-1CML)	355	510	20	47	38	150 - 250	660 - 700 60g
(CrMo1L)	52XX-1CML	390	520	17	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
CrMoV1		435	590	15	24	19	200 - 300	680 - 730 60g
CrMo2	(62XX-2C1M) (6213-2C1M)	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750 60g
(CrMo2)	62XX-2C1M	530	620	15	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
(CrMo2)	6213-2C1M	530	620	12	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
CrMo2L	(55XX-2C1ML)	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750 60g
(CrMo2L)	55XX-2C1ML	460	550	15	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
	55XX-2CML	460	550	15	—	—	160 - 190	675 - 705 60h
	62XX-2C1MV	530	620	15	—	—	160 - 190	725 - 755 60g
	62XX-3C1MV	530	620	15	—	—	160 - 190	725 - 755 60h
CrMo5	(55XX-5CM)	400	590	17	47	38	200 - 300	730 - 760 60g
(CrMo5)	55XX-5CM	460	550	17	—	—	175 - 230	725 - 755 60h
	55XX-5CML	460	550	17	—	—	175 - 230	725 - 755 60h
CrMo9	(62XX-9C1M)	435	590	18	34	27	200 - 300	740 - 780 120g
(CrMo9)	62XX-9C1M	530	620	15	—	—	205 - 260	725 - 755 60h
	62XX-9C1ML	530	620	15	—	—	205 - 260	725 - 755 60h
CrMo91	(62XX-9C1MV)	415	585	17	47	38	200 - 300	750 - 770 120 - 180
(CrMo91)	62XX-9C1MV	530	620	15	—	—	230 - 290	725 - 755 60h
(CrMo91)	62XX-9C1MV1	530	620	15	—	—	205 - 260	725 - 755 60h
CrMoWV12		550	690	15	34	27	250 - 350i or 400 - 500i	740 - 780 120g
Z	G	Wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart						

a) Eine Bezeichnung in Klammern [z. B. (CrMo1) oder (1CM)] zeigt eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem an, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen gegebenen Zusammensetzungsbereich ist diejenige ohne Klammern. Ein bestimmtes Produkt kann durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Sätze von Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften erfüllt, unabhängig in beiden Systemen klassifiziert werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die chemische Zusammensetzung in Tabelle 1 ebenfalls erfüllt sind.

b) XX steht für die Beschichtungsarten 15, 16 oder 18. YY steht für die Beschichtungsarten 10, 11, 19, 20 oder 27. Siehe Tabelle 3B.

c) Für die Streckgrenze ist die niedrigere Streckgrenze, ReL, zu verwenden, wenn Fließen auftritt; andernfalls ist die 0,2 %-Dehngrenze, Rp0,2, zu verwenden.

d) Die Messlänge ist gleich dem Fünffachen des Probekörperdurchmessers.

e) Es ist nur ein einziger Wert zulässig, der unter dem Mindestmittelwert liegt.

f) Die Prüfanordnung muss im Ofen auf 300 °C mit einer Geschwindigkeit von höchstens 200 °C/h abgekühlt werden.

g) Die Toleranz muss plus oder minus 10 min betragen.

h) Die Toleranz muss Null sein, plus 10 min. Die Aufheizgeschwindigkeit im Ofen muss 85 °C bis 275 °C/h betragen.

i) Unmittelbar nach dem Schweißen ist der Probekörper auf 120 °C bis 100 °C abkühlen zu lassen und mindestens 1 h auf dieser Temperatur zu halten.

LEITFADEN ZUR EN ISO 3581: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON NICHT-ROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

E = Umhüllte Stabelektrode für das manuelle Schweißen

Symbol	Umhüllungstyp
R	rutile
B	basisch

Symbol	%	Ausbringung %	Typ des Stroms
1		<105	AC +DC
2		<105	DC
3		105 <125	AC +DC
4		105 <125	DC
5		125 <160	AC +DC
6		125 <160	DC
7		>160	AC +DC
8		>160	DC

**E 19 12 3 L R 3 4**

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopfposition  
 PE = Überkopfposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

Symbol	Schweißposition
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF & PG
2	PA, PB, PC, PD, PE PF
3	PA & PB,
4	PA
5	PA, PB & PG

AC = WECHSELSTROM  
 DC = GLEICHSTROM

Legierungs Symbol		Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes % *								
ISO	AWS A 5.4	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Andere Elemente
<b>Martensitisch / ferritisch</b>										
13	E410	0.12	1.0	150	0.030	0.025	11.0-14.0	0.60	0.75	Cu 0.75
13 4	E410NiMo	0.06	1.0	1,50	0.030	0.025	11.0-14.5	3.0-5.0	0.4-1.0	Cu 0.75
17	E430	0.12	1.0	1,5	0.030	0.025	16.0-18.0	0.60	0.75	Cu 0.75
<b>Austenitisch</b>										
19 9	E308	0.08	1,20	2.0	0.030	0.025	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	Cu 0.75
19 9 L	E308 L	0.04	1,20	2.0	0.030	0.025	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	Cu 0.75
19 9 Nb	E347	0.08	1,20	2.0	0.030	0.025	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	Cu 0.75, Ta+Nb 8 x C < 1.1
19 12 2	E316	0.08	1,20	2.0	0.030	0.025	17.0-20.0	10.0-13.0	2.0-3.0	Cu 0.75
19 12 3 L		0.04	1,20	2.0	0.030	0.025	17.0-20.0	10.0-13.0	2.5-3.0	Cu 0.75
19 12 3 Nb	E318	0.08	1,20	2.0	0.030	0.025	17.0-20.0	10.0-13.0	2.5-3.0	Cu 0.75, Ta+Nb 8 x C < 1.1
19 13 4N L		0.04	1,20	1.0-5.0	0.030	0.025	17.0-20.0	12.0-15.0	3.0-4.5	Cu 0.75, N 0.20
<b>Austenitisch-ferritisch. Hohe Korrosionsbeständigkeit.</b>										
22 9 3 N L	E2293	0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	21.0-24.0	7.5-10.5	2.5-4.0	Cu 0.75, N 0.08-0.20
25 7 2 N L		0.04	1,20	2.0	0.035	0.025	24.0-28.0	6.0-8.0	1.0-3.0	Cu 0.75, N 0.20
25 9 3 Cu N L	E2593	0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	24.0-27.0	7.5-10.5	2.5-4.0	N 0.10-0.25, Cu 1.5-3.5
25 9 4 Cu NL	E2594	0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	24.0-27.0	8.0-11.0	2.5-4.5	N 0.20-0.30, Cu 1.5, W 1.0
<b>Vollständig austenitisch. Hohe Korrosionsbeständigkeit</b>										
18 15 3 L		0.04	1,20	1.0-4.0	0.030	0.025	16.5-19.5	14.0-17.0	2.5-3.5	Cu 0.75
18 16 5 N L		0.04	1,20	1.0-4.0	0.035	0.025	17.0-20.0	15.5-19.0	3.5-5.0	Cu 0.75, N 0.20
20 25 5 Cu N L		0.04	1,20	1.0-4.0	0.030	0.025	19.0-22.0	24.0-27.0	4.0-7.0	Cu 1.0-2.0, N 0.25
20 16 3 Mn N L	E316Mn	0.04	1,20	5.0-8.0	0.035	0.025	18.0-21.0	15.0-18.0	2.5-3.5	Cu 0.75, N 0.20
25 22 2 N L		0.04	1,20	1.0-5.0	0.030	0.025	24.0-27.0	20.0-23.0	2.0-3.0	Cu 0.75, N 0.20
27 31 4 Cu L		0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	26.0-29.0	30.0-33.0	3.0-4.5	Cu 0.6-1.5
<b>Spezielle Typen</b>										
18 8 Mn		0.20	1,20	4.5-7.5	0.035	0.025	17.0-20.0	7.0-10.0	0.75	Cu 0.75
18 9 Mn Mo	E307	0.04-0.14	1,20	3.0-5.0	0.035	0.025	18.0-21.5	9.0-11.0	0.5-1.5	Cu 0.75
20 10 3	E308Mo	0.10	1,20	2,50	0.030	0.025	18.0-21.0	9.0-12.0	1.5-3.5	Cu 0.75
23 12 L	E309LMo	0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	22.0-25.0	11.0-14.0	0.75	Cu 0.75
23 12 Nb	E309Nb	0.10	1,20	2,50	0.030	0.025	22.0-25.0	11.0-14.0	0.75	Cu 0.75, Ta+Nb 8 x C < 1.1
23 12 2 L		0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	22.0-25.0	11.0-14.0	2.0-3.0	Cu 0.75
29 9	E312	0.15	1,20	2,50	0.035	0.025	27.0-31.0	8.0-12.0	0.75	Cu 0.75
<b>Hitzebeständige Typen</b>										
16 8 2	E16-8-2	0.08	0.6	2,50	0.030	0.025	14.5-16.5	7.5-9.5	1.5-2.5	Cu 0.75
19 9 H	E308 H	0.04-0.08	1,20	2.0	0.03	0.025	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	Cu 0.75
25 4		0.15	1,20	2,50	0.030	0.025	24.0-27.0	4.0-6.0	0.75	Cu 0.75
22 12	E309	0.15	1,20	2,50	0.030	0.025	20.0-23.0	10.0-13.0	0.75	Cu 0.75
22 12 L	E309 L	0.04	1,20	2,50	0.030	0.025	20.0-23.0	10.0-13.0	0.75	Cu 0.75
25 20	E310	0.06-0.20	1,20	1.0-5.0	0.030	0.025	23.0-27.0	18.0-22.0	0.75	Cu 0.75
25 20 H	E310H	0.35-0.45	1,20	2,50	0.030	0.025	23.0-27.0	18.0-22.0	0.75	Cu 0.75
18 36	E330	0.25	1,20	2,50	0.030	0.025	14.0-18.0	33.0-37.0	0.75	Cu 0.75

\* Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 6848: LICHTBOGENSCHWEISSEN UND -SCHNEIDEN – WOLFRAMELEKTRODE

W = Wolframelektroden

W

Ce-2

Symbol	Chemische Zusammensetzung der Elektrode, % *				Farb code, RGB-Farbwert und Farbmuster a)	Beschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung der Elektroden
	Oxid Zugabe		Verunreinigungen	Wolfram		
	Haupt Oxide	Mass %	Mass %	Mass %		
WP	Keine	N.A.b)	0.5 max.	99.5 max	Grün #008000	<b>Die Standardelektrode für das Aluminiumschweißen</b> Zusammensetzung: W pur Ein Klassiker mit mittleren Schweißigenschaften. Zur Verbesserung der Haltbarkeit, Zündfähigkeit und Belastbarkeit gibt es Ersatzoptionen Kategorien: Strahlungsfrei, AC-Schweißen
WCe 20	CeO <sub>2</sub>	1.8 - 2.2	0.5 max.	rest	Grau (früher orange) #808080	<b>Der Klassiker für das Gleichstromschweißen</b> Zusammensetzung: W + 2% Ce Neben WL 15 und WT20 die beliebteste Wolframelektrode. Ihr Vorteil ist eine hervorragende Standzeit. Geringe Abstriche bei der Zündfähigkeit müssen hingenommen werden Kategorien: Strahlungsfrei, Gleichstromschweißen
WLa 10	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.8 - 1.2	0.5 max.	rest	Schwarz #000000	<b>Der Favorit beim Plasmaschweißen und -schneiden</b> Zusammensetzung: W + 1% Lanthan Mit 1% Lanthan, das einen entscheidenden Einfluss auf die Zündfähigkeit hat. Haupteinsatzgebiet ist das Plasmaschneiden und -schweißen Kategorien: Strahlungsfrei, Gleichstromschweißen
WLa 15	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.3 - 1.7	0.5 max.	rest	Gold #FFD700	<b>Ein Talent in allen Bereichen</b> Zusammensetzung: W + 1.5% Lanthan Eine echte Alternative zum WT20! Durch den höheren Lanthangehalt ist das Zündverhalten gegenüber dem WL10 weiter verbessert Kategorien: Strahlungsfrei, Universal, DC-Schweißen, AC-Schweißen, Edelstahl
WLa 20	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.8 - 2.2	0.5 max.	rest	Blau #0000FF	<b>Unübertroffen beim Einsatz beim automatisierten Schweißen</b> Zusammensetzung: W + 2% Lanthan Die Elektrode mit dem derzeit höchsten Lanthangehalt sorgt für unübertroffene Zündergebnisse Das Haupteinsatzgebiet ist das automatisierte Schweißen Kategorien: Strahlungsfrei, Schweißautomat, Gleichstromschweißen
WTh 10	ThO <sub>2</sub>	0.8 - 1.2	0.5 max.	rest	Gelb #FFFF00	Spielt keine große Rolle mehr
WTh 20	ThO <sub>2</sub>	1.7 - 2.2	0.5 max.	rest	Rot #FF0000	<b>Der Zünder ( sehr gutes zündend) - 2% Thorium</b> Zusammensetzung: W + 2% Thorium Aufgrund der sehr guten Zündeigenschaften ist dies ein weit verbreiteter Elektrodentyp, der jedoch aufgrund seines 2%igen Anteils an radioaktivem Thorium zunehmend diskutiert wird. Dieser Typ kann nun erfolgreich durch strahlungsfreie Elektroden wie WL15 ersetzt werden
(WTh 30)	ThO <sub>2</sub>	2.8 - 3.2	0.5 max.	rest	Violett (Lila) #EE82EE	<b>3% Thorium - für besseres Zündverhalten</b> Zusammensetzung: W + 3% Thorium Weniger gebräuchliche Elektrodentypen mit sehr guten Zündeigenschaften wie die WT20 werden zunehmend diskutiert und können inzwischen erfolgreich komplett durch strahlungsfreie Elektroden wie Lymox oder WL15-Kategorien ersetzt werden: Thoriumhaltig, Gleichstromschweißen
WZr 3	ZrO <sub>2</sub>	0.15 - 0.50	0.5 max.	rest	Braun #A52A2A	Spielt keine große Rolle mehr
WZr 8	ZrO <sub>2</sub>	0.7 - 0.9	0.5 max.	rest	Weiß #FFFFFF	<b>Der Spezialist für Aluminium</b> Zusammensetzung: W + 0.8% Zirconium Verbesserte Zündung, Lebensdauer & Strombelastbarkeit im Vergleich zu den grünen Elektrodenkategorien: Strahlungsfrei, AC-Schweißen

**Allgemeiner Hinweis:**

Beabsichtigte Zusätze von „Dotieroxiden“, die nicht für eine bestimmte Elektrodenklassifizierung angegeben sind, sind verboten.

**Hinweis:**a) RGB-Farbwerte und Farbmuster finden Sie auf der folgenden Website: <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms531197.aspx>

b) N.A.= Nicht anwendbar.

# LEITFADEN ZUR EN ISO 12153: FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM METALL-LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

Das Symbol für die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes besteht aus „Ni“ und den Ziffern nach Tab. 1 Norm

Die erste Ziffer ist ein Indikator für die Klasse der hinterlegten Legierung:

- **2** Kein wesentlicher Legierungszusatz
- **4** erheblichen Zusatz von Kupfer an (Nickel-Kupfer-Legierungen)
- **6** Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen weniger als 25% (NiCrFe- und NiCrMo-Legierungen)
- **8** Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen mehr als 25% (NiFeCr-Legierungen)
- **10** Signifikante Molybdänzugabe ohne signifikante Chromzugabe (NiMo-Legierungen)

optionale chemische Legierungskurzzeichen der Fülldrahtelektrode

Symbol	Properties
P	Rutil, langsam erstarrende Schlacke
R	Rutil, schnell erstarrende Schlacke
B	Basisch
M	Metallpulver
U	selbstschützend
Z	Andere Typen

Symbol	Schweißposition
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF & PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA & PB,
4	PA
5	PA, PB & PG

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopfposition  
 PE = Überkopfposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

Schutzgas nach ISO 14175

T = Fülldrahtelektrode zum Metalllichtbogen schweißen

<b>T</b>	<b>Ni 61 82</b>	<b>( NiCr15Fe6Mn )</b>	<b>B</b>	<b>M21</b>	<b>2</b>
----------	-----------------	------------------------	----------	------------	----------

Legierungskurzzeichen		Chemische Zusammensetzung % (m/m)														
numerisch	chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W	Sonstige
<b>Nickel-Kupfer</b>																
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,5	27,0 - 34,0	≥62,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-
Ni 4061	NiCu27Mn3NbTi	0,15	4,0	2,5	1,3	24,0 - 31,0	≥62,0	-	-	1,5	-	3,0	-	-	-	-
<b>Nickel-Chrom</b>																
Ni 4082	NiCr20Mn3Nb	0,10	2,5 - 3,5	3,0	0,50	0,50	≥67,0	-	-	0,75	18,0 - 22,0	2,0 - 3,0	2,0	-	-	P 0,03
Ni 4083	NiCr20Mn6Fe4Nb	0,10	4,0 - 8,0	4,0	0,8	0,50	≥60,0	-	-	0,5	18,0 - 22,0	1,5 - 3,0	2,0	-	-	-
<b>Nickel-Molybdän</b>																
Ni 1013	NiMo17Cr7W	0,10	2,0 - 3,0	10,0	0,75	0,50	≥58,0	-	-	-	4,0 - 8,0	-	16,0 - 19,0	-	2,0 - 4,0	-
<b>Nickel-Chrom-Eisen</b>																
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	0,08	3,5	11,0	0,75	0,50	≥62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	2,0 - 4,0	-	-	-	P 0,03
Ni 6133	NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0 - 3,5	12,0	0,75	0,50	≥62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,5 - 3,0	0,5 - 2,5	-	-	P 0,03 S 0,02
Ni 6182	NiCr15Fe6Mn	0,10	5,0 - 9,5	10,0	1,0	0,50	≥59,0	-	-	1,0	13,0 - 17,0	1,0 - 2,5	-	-	-	P 0,03
Ni 6152	NiCr30Fe9Nb	0,05	5,0	7,0 - 12,0	0,8	0,50	≥50,0	-	0,5	0,5	28,0 - 31,5	1,0 - 2,5	0,5	-	-	-
<b>Nickel-Chrom-Molybdän</b>																
Ni 6002	NiCr22Fe18Mo	0,05 - 0,15	1,0	17,0 - 20,0	1,0	0,50	≥45,0	0,5 - 2,5	-	-	20,5 - 23,0	-	8,0 - 10,0	-	0,2 - 1,0	P 0,04 S 0,03
Ni 6012	NiCr22Mo9	0,03	1,0	3,5	0,7	0,50	≥58,0	-	0,4	0,4	20,0 - 23,0	1,5	8,5 - 10,5	-	-	-
Ni 6022	NiCr21Mo13W3	0,02	1,0	2,0 - 6,0	0,2	0,50	≥49,0	2,5	-	-	20,0 - 22,5	-	12,5 - 14,5	0,35	2,5 - 3,5	P / S 0,03
Ni 6059	NiCr23Mo16	0,02	1,0	1,5	0,2	0,50	≥56,0	-	-	-	22,0 - 24,0	-	15,0 - 16,5	-	-	-
Ni 6275	NiCr15Mo16Fe5W3	0,10	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,50	≥50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 18,0	0,4	-	-
Ni 6276	NiCr15Mo15Fe6W4	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,2	0,50	≥50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 17,0	0,35	3,0 - 4,5	P / S 0,03
Ni 6455	NiCr16Mo15Ti	0,02	1,5	3,0	0,2	0,50	≥56,0	2,0	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 17,0	-	0,5	-
Ni 6456	NiCr16Mo10Nb	0,10	5,0 - 8,0	10,0	0,8	0,50	≥58,0	-	-	1,0	15,0 - 18,0	1,5 - 3,0	9,0 - 11,0	-	-	-
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	0,10	0,50	5,0	0,80	0,50	≥58,0	-	-	0,40	20,0 - 23,0	3,15 - 4,15	8,0 - 10,0	-	-	-
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	0,02	1,0	5,0	0,3	0,50	≥49,0	-	-	0,30	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	-	3,0 - 4,4	-
<b>Nickel-Chrom-Kobalt-Molybdän</b>																
Ni 6117	NiCr22Co12Mo	0,05 - 0,15	2,5	0,50	0,75	0,50	≥45,0	9,0 - 15,0	-	-	21,0 - 26,0	1,0	8,0 - 10,0	-	-	P 0,03
Ni 6617	NiCr22Co12MoAlTi	0,05 - 0,15	2,5	0,50	0,75	0,50	≥45,0	9,0 - 15,0	1,5	0,6	21,0 - 26,0	1,0	8,0 - 10,0	-	-	-
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung															

7



## LEITFADEN ZUR EN ISO 12153: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL-LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

Legierungskurzzeichen		Mindestdehngrenze Rp0,2	Mindestzugfestigkeit Rm	Mindestbruchdehnung 5d
numerisch	chemisch	MPa	MPa	%
<b>Nickel-Kupfer</b>				
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	200	480	27
Ni 4061	NiCu27Mn3NbTi	200	480	27
<b>Nickel-Chrom</b>				
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	360	550	22
Ni 6083	NiCr20Mn6Fe4Nb	360	600	27
<b>Nickel-Molybdän</b>				
Ni 1013	NiMo17Cr7W	400	690	27
<b>Nickel-Chrom-Eisen</b>				
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	360	550	22
Ni 6133	NiCr16Fe12NbMo	360	550	22
Ni 6182	NiCr15Fe6Mn	360	550	22
Ni 6152	NiCr30Fe9Nb	360	550	27
<b>Nickel-Chrom-Molybdän</b>				
Ni 6002	NiCr22Fe18Mo	380	620	22
Ni 6012	NiCr22Mo9	410	650	22
Ni 6022	NiCr21Mo13W3	350	690	22
Ni 6059	NiCr23Mo16	350	690	22
Ni 6275	NiCr15Mo16Fe5W3	400	690	22
Ni 6276	NiCr15Mo15Fe6W4	400	690	22
Ni 6455	NiCr16Mo15Ti	300	690	22
Ni 6456	NiCr16Mo10Nb	400	690	27
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	420	690	22
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	350	690	27
<b>Nickel-Chrom-Kobalt-Molybdän</b>				
Ni 6117	NiCr22Co12Mo	400	620	22
Ni 6617	NiCr22Co12MoAlTi	400	620	22

LEITFADEN ZUR EN ISO 14171-A: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Mehrlagenschweißen

**S 46 3 AB S2**

Symbol	Minimum Streckgrenze a)	Zugfestigkeit	Minimum Dehnung b)
	MPa	MPa	%
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

- a) Es gilt die untere Streckgrenze ReL. Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2% Dehnung Rp0,2 anzuwenden.  
 b) Messlänge ist gleich dem fünffachen Proben-durchmesser

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Lage / Gegenlage Schweißen

**S 4T 2 AB S2**

Symbol	Mindeststreckgrenze des Grundwerkstoffes	Mindestzugfestigkeit der Schweißverbindung
	MPa	MPa
2T	275	370
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

Symbol	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil) a) b) c)								
	C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Cr	Cu
S1	0,05 - 0,15	0,15	0,35 - 0,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S2	0,07 - 0,15	0,15	0,80 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S3	0,07 - 0,15	0,15	1,30 - 1,75	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S1Si	0,07 - 0,15	0,15 - 0,40	0,35 - 0,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S2Si	0,07 - 0,15	0,15 - 0,40	0,80 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S2Si2	0,07 - 0,15	0,40 - 0,60	0,80 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S3Si	0,07 - 0,15	0,15 - 0,40	1,30 - 1,85	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S4Si	0,07 - 0,15	0,15 - 0,40	1,85 - 2,25	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,30
S1Mo	0,05 - 0,15	0,05 - 0,25	0,35 - 0,60	0,025	0,025	0,45 - 0,65	0,15	0,15	0,30
S2Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,025	0,025	0,45 - 0,65	0,15	0,15	0,30
S3Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,75	0,025	0,025	0,45 - 0,65	0,15	0,15	0,30
S4Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	1,75 - 2,25	0,025	0,025	0,45 - 0,65	0,15	0,15	0,30
S2Ni1	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,020	0,020	0,15	0,80 - 1,20	0,15	0,30
S2Ni1,5	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,020	0,020	0,15	1,20 - 1,80	0,15	0,30
S2Ni2	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,020	0,020	0,15	1,80 - 2,40	0,15	0,30
S2Ni3	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,020	0,020	0,15	2,80 - 3,70	0,15	0,30
S2Ni1Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,30	0,020	0,020	0,45 - 0,65	0,80 - 1,20	0,20	0,30
S3Ni1,5	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,70	0,020	0,020	0,15	1,20 - 1,80	0,20	0,30
S3Ni1Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,80	0,020	0,020	0,45 - 0,65	0,80 - 1,20	0,20	0,30
S3Ni1Mo0,2	0,07 - 0,15	0,05 - 0,35	1,2 - 1,6	0,015	0,015	0,15 - 0,30	0,80 - 1,20	0,15	0,30
S3Ni1,5Mo	0,07 - 0,15	0,05 - 0,35	1,20 - 1,80	0,020	0,020	0,30 - 0,50	1,20 - 1,80	0,20	0,30
S2Ni1Cu	0,08 - 0,12	0,15 - 0,35	0,70 - 1,20	0,020	0,020	0,15	0,65 - 0,90	0,40	0,40 - 0,65
S3Ni1Cu	0,05 - 0,15	0,15 - 0,40	1,20 - 1,70	0,025	0,025	0,15	0,60 - 1,20	0,15	0,30 - 0,60
SZ <sup>d)</sup>	Anderen vereinbarte Zusammensetzungen								

a) Chemische Zusammensetzung des Fertigproduktes, Cu einschließlich Kupfer-Überzug, Al ≤ 0,030 %.

b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte

c) Chemische Zusammensetzungen für Schweißzusätze die nicht in der Liste aufgeführt sind, müssen oder dürfen \*) mit ähnlichen Symbolen und mit dem vorangehenden Buchstaben Z gekennzeichnet werden. Die Bereiche der chemischen Zusammensetzung sind nicht festgelegt. Deshalb dürfen zwei Elektroden mit der gleichen Z-Klassifizierung nicht ausgetauscht werden. \*) Die Entscheidung „müssen“ oder „dürfen“ muss für jede Norm getroffen werden

d) Ti 0,10% - 0,20%, B 0,005% - 0,020%

7

LEITFADEN ZUR EN ISO 14171-A: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEK-TRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Mehrlagenschweißen

**S 42 2 AB T3Mo**

Symbol	Minimum Streckgrenze a	Zugfestigkeit	Minimum Dehnung b
	MPa	MPa	%
35	355	440 - 570	22
38	380	470 - 600	20
42	420	500 - 640	20
46	460	530 - 680	20
50	500	560 - 720	18

- a) Es gilt die untere Streckgrenze ReL. Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2% Dehnung Rp0,2 anzuwenden.
- b) Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Lage / Gegenlage Schweißen

**S 4T 2 AB T3Mo**

Symbol	Mindeststreckgrenze des Grundwerkstoffes	Mindestzugfestigkeit der Schweißverbindung
	MPa	MPa
2T	275	370
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

Symbol	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil ) a) b) c)			
	Mn	Ni	Mo	Cu
T2	1,4	-	-	0,3
T3	1,4-2,0	-	-	0,3
T2Mo	1,4	-	0,3-0,6	0,3
T3Mo	1,4-2,0	-	0,3-0,6	0,3
T2Ni1	1,4	0,6 - 1,2	-	0,3
T2Ni1,5	1,6	1,2 - 1,8	-	0,3
T2Ni2	1,4	1,8 - 2,6	-	0,3
T2Ni3	1,4	2,6 - 3,8	-	0,3
T3Ni1	1,4-2,0	0,6 - 1,2	-	0,3
T2Ni1Mo	1,4	0,6 - 1,2	0,3-0,6	0,3
T2Ni1Cu	1,4	0,8 - 1,2	-	0,3-0,6
TZ d	Anderen vereinbarte Zusammensetzungen			

a) Wenn nicht festgelegt Mo ≤ 0,2 %, Ni ≤ 0,5 %, Cr ≤ 0,2 %, V ≤ 0,08 %, Nb ≤ 0,05 %, C < 0,03 % - 0,15 %, Si ≤ 0,8 %, S ≤ 0,025 %, P ≤ 0,025 %  
 b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.

LEITFADEN ZUR EN ISO 14171-B: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Mehrlagenschweißen

**S 49A 2 AB S2**

Symbol	Minimum Streckgrenze a)	Zugfestigkeit	Minimum Dehnung b)
	MPa	MPa	%
43X	330	430 - 600	20
49X	390	490 - 670	18
55X	460	550 - 740	17
57X	490	570 - 770	17

- a) X steht für „A“ oder „P“. „A“ bedeutet Prüfen im Schweißzustand und „P“ Prüfen nach Wärmehandbehandlung.
- b) Für die Streckgrenze wird die 0,2 % Dehngrenze (Rp0,2) angewandt.
- c) Messlänge ist gleich dem fünffachen Proben-durchmesser.

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Symbol	Mindestzugfestigkeit des Grundwerkstoffs und der Schweißverbindung
	MPa
43S	430
49S	490
55S	550
57S	570

Lage / Gegenlage Schweißen

**S 49S 2 AB SU32**

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

Symbol	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil) a) b)									
	C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Cr	Cu	
SU11	0,15	0,15	0,20-0,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU12	0,15	0,10-0,60	0,20-0,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU21	0,05-0,15	0,10-0,35	0,80-1,25	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU22	0,15	0,15	0,80-1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU23	0,18	0,15-0,60	0,80-1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU24 c	0,06-0,19	0,35-0,75	0,90-1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU25	0,06-0,16	0,35-0,75	0,90-1,40	0,030	0,030	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU31	0,06-0,15	0,80-1,15	1,40-1,85	0,030	0,030	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU32	0,15	0,05-0,60	1,30-1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU33	0,15	0,15	1,30-1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU41	0,20	0,15	1,60-2,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU42	0,15	0,15-0,65	1,50-2,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU51	0,15	0,15	2,20-2,80	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,40	
SU1M3	0,15	0,025	0,20-1,00	0,025	0,025	0,40-0,65	0,15	0,15	0,40	
SU2M1	0,15	0,025	0,80-1,40	0,025	0,025	0,15-0,40	0,15	0,15	0,40	
SU3M1	0,15	0,025	1,30-1,90	0,025	0,025	0,15-0,40	0,15	0,15	0,40	
SU2M3	0,17	0,025	0,80-1,40	0,025	0,025	0,40-0,65	0,15	0,15	0,40	
SU3M3	0,17	0,025	1,20-1,90	0,025	0,025	0,40-0,65	0,15	0,15	0,40	
SU4M1	0,15	0,025	1,60-2,30	0,025	0,025	0,15-0,40	0,15	0,15	0,40	
SU4M3	0,17	0,025	1,60-2,30	0,025	0,025	0,40-0,65	0,15	0,15	0,40	
SU4M31	0,05-0,15	0,50-0,80	1,60-2,10	0,025	0,025	0,40-0,60	0,15	0,15	0,40	
SU5M3	0,15	0,25	2,20-2,80	0,025	0,025	0,40-0,65	0,15	0,15	0,40	
SUN2	0,15	0,30	0,75-1,40	0,020	0,020	0,15	0,75-1,25	0,20	0,40	
SUN21	0,12	0,40-0,80	0,80 - 1,40	0,020	0,020	0,15	0,75 - 1,25	0,20	0,40	
SUN3	0,15	0,25	0,80 - 1,40	0,020	0,020	0,15	1,20 - 1,80	0,20	0,40	
SUN31	0,15	0,25	1,30 - 1,90	0,020	0,020	0,15	1,20 - 1,80	0,20	0,40	
SUN5	0,15	0,30	0,75 - 1,40	0,020	0,020	0,15	1,80 - 2,90	0,20	0,40	
SUN7	0,15	0,30	0,60 - 1,40	0,020	0,020	0,15	2,40 - 3,80	0,20	0,40	
SUCC	0,15	0,30	0,80 - 1,90	0,030	0,030	0,15	0,15	0,30 - 0,60	0,20 - 0,45	
SUNCC1	0,12	0,20-0,35	0,35 - 0,65	0,025	0,030	0,15	0,40 - 0,80	0,50 - 0,80	0,20 - 0,45	
SUNCC3	0,15	0,30	0,80 - 1,90	0,030	0,030	0,15	0,05 - 0,80	0,50 - 0,80	0,30 - 0,55	
SUN1M3	0,10-0,18	0,20	1,70 - 2,40	0,025	0,025	0,40 - 0,65	0,40 - 0,80	0,20	0,35	
SUN2M1	0,12	0,05-0,30	1,20 - 1,60	0,020	0,020	0,10 - 0,30	0,75 - 1,25	0,20	0,40	
SUN2M3	0,15	0,25	0,80 - 1,40	0,020	0,020	0,40 - 0,65	0,80 - 1,20	0,20	0,40	
SUN2M31	0,15	0,25	1,30 - 1,90	0,020	0,020	0,40 - 0,65	0,80 - 1,20	0,20	0,40	
SUN2M32	0,15	0,25	1,60 - 2,30	0,020	0,020	0,40 - 0,65	0,80 - 1,20	0,20	0,40	
SUN3M3	0,15	0,25	0,80 - 1,40	0,020	0,020	0,40 - 0,65	1,20 - 1,80	0,20	0,40	
SUN3M31	0,15	0,25	1,30 - 1,90	0,020	0,020	0,40 - 0,65	1,20 - 1,80	0,20	0,40	
SUN4M1	0,12-0,19	0,10-0,30	0,60 - 1,00	0,015	0,030	0,10 - 0,30	1,60 - 2,10	0,20	0,35	
SUZ	d	Andere vereinbarte Zusammensetzungen								

- a) Die Elektrode muss nach jenen spezifischen Elementen analysiert werden, für welche die Werte in dieser Tabelle angegeben werden. Wenn das Vorhandensein eines anderen Elements im Laufe dieser Arbeit angezeigt wird, ist die Menge dieser Elemente zu ermitteln, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtsumme (ausschließlich Eisen) 0,50 % nicht überschreitet.
- b) Einzelwerte in dieser Tabelle sind Höchstwerte.

LEITFADEN ZUR EN ISO 14171-B: MASSIVDRAHELEKTRODEN, FÜLLDRAHELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

Mehrlagenschweißen

Lage / Gegenlage Schweißen

**S 55A 8U AB TUN7**

**S 49S 8U AB TUN**

Symbol	Minimum Streckgrenze a)	Zugfestigkeit	Minimum Dehnung b)
	MPa	MPa	%
43X	330	430 - 600	20
49X	390	490 - 670	18
55X	460	550 - 740	17
57X	490	570 - 770	17

- a) X steht für „A“ oder „P“. „A“ bedeutet Prüfen im Schweißzustand und „P“ Prüfen nach Wärmenachbehandlung.
- b) Für die Streckgrenze wird die 0,2 % Dehngrenze (Rp0,2) angewandt.
- c) Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderungen
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Symbol	Mindestzugfestigkeit der Schweißverbindung
	MPa
43S	430
49S	490
55S	550
57S	570

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

Symbol	Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil) a) b)									
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Andere
TU3M	0,15	1,80	0,90	0,035	0,035	-	-	-	0,35	-
TU2M3	0,12	1,00	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
TU2M31	0,12	1,40	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
TU4M3	0,15	2,10	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
TU3M3	0,15	1,60	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
TUN2	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	0,15	0,75-1,10	0,35	0,35	Ti+V+Zr: 0,05
TUN5	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	-	2,00-2,90	-	0,35	-
TUN7	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	0,15	2,80-3,80	-	0,35	-
TUN4M1	0,14	1,60	0,80	0,025	0,030	-	1,40-2,10	0,10-0,35	0,35	-
TUN2M1	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	-	0,70-1,10	0,10-0,35	0,35	-
TUN3M2	0,12	0,70-1,50	0,80	0,030	0,030	0,15	0,90-1,70	0,55	0,35	-
TUN1M3	0,17	1,25-2,25	0,80	0,030	0,030	-	0,40-0,80	0,40-0,65	0,35	-
TUN2M3	0,17	1,25-2,25	0,80	0,030	0,030	-	0,70-1,10	0,40-0,65	0,35	-
TUN1C2	0,17	1,60	0,80	0,035	0,030	0,60	0,40-0,80	0,25	0,35	Ti + V + Zr: 0,03
TUN5C2M3	0,17	1,20-1,80	0,80	0,020	0,020	0,65	2,00-2,80	0,30-0,80	0,50	-
TUN4C2M3	0,14	0,80-1,85	0,80	0,030	0,030	0,65	1,50-2,25	0,60	0,40	-
TUN3	0,10	0,60-1,60	0,80	0,030	0,030	0,15	1,25-2,00	0,35	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
TUN4M2	0,10	0,90-1,80	0,80	0,020						
	0,020	0,35	1,40-2,10	0,25-0,65	0,30					Ti + V + Zr: 0,03
TUN4M3	0,10	0,90-1,80	0,80	0,020	0,020	0,65	1,80-2,60	0,20-0,70	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
TUN5M3	0,10	1,30-2,25	0,80	0,020	0,020	0,80	2,00-2,80	0,30-0,80	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
TUN4M21	0,12	1,60-2,350	0,50	0,015	0,015	0,40	1,40-2,10	0,20-0,50	0,30	Ti: 0,03 V: 0,02 Zr: 0,02
TUN4M4	0,12	1,60-2,50	0,50	0,015	0,015					
	0,40	1,40-2,10	0,70-1,00	0,30		Ti: 0,03 V: 0,02 Zr: 0,02				
TUNCC	0,12	0,50-1,60	0,80	0,030	0,035	0,45-0,70	0,40-0,80	-	0,30-0,75	-
TUZ	Andere vereinbarte Zusammensetzungen									

- a) Das Schweißgut muss nach jenen spezifischen Elementen analysiert werden, für welche die Werte in dieser Tabelle angegeben werden. Wenn das Vorhandensein eines anderen Elements im Laufe dieser Arbeit angezeigt wird, ist die Menge dieser Elemente zu ermitteln, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtsumme (ausschließlich Eisen) 0,50 % nicht überschreitet
- b) Einzelwert sind Höchstwerte.
- c) Mangan in dem mit N2 und N5 bezeichneten Schweißgut dürfen einen Höchstwert von 1,80% haben, wenn Kohlenstoff auf einen Höchstwert von 0,10% begrenzt ist.



## LEITFADEN ZUR EN ISO 14171-A/B: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEK-TRODEN UND DRAHT-PULVERKOMBINATIONEN ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN

## Zusatz-Info:

## VERGLEICH VON MASSIVDRAHT-ELEKTRODENEINSTUFUNGEN

AWS A5.23/A5.23M Klassifizierung	EL8e		S1		(SU11)		Bemerkung:
	ISO 14171-A	ISO 14171-B	ISO 24598-A	ISO 24598-B	ISO 26304-A	ISO 26304-B	
EL8e	S1	(SU11)	-	-	-	-	a) Die Anforderungen für die dargestellten gleichwertigen Klassifizierungen sind nicht unbedingt in jeder Hinsicht identisch. b) ISO 14171, Schweißzusätze - Drahtelektroden und Draht-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von unlegiertem Stählen und Feinkornstählen - Klassifizierung, ist ein zusammenhängendes Dokument, das die Klassifizierung nach einem System basierend auf der Streckgrenze und der mittleren Kerbschlagarbeit für das gesamte Schweißgut von 47 J (ISO 14171-A) oder nach einem System basierend auf der Zugfestigkeit und der mittleren Kerbschlagarbeit für das gesamte Schweißgut von 27 J (ISO 14171-B) vorsieht.
EL8Ke	S1Si1	SU12	-	-	-	-	
EL12e	S1	SU11	-	-	-	-	
EM11Ke	-	SU25	-	-	-	-	
EM12e	S2	SU22	-	-	-	-	
EM12Ke	S2Si	SU21	-	-	-	-	c) ISO 24598 Schweißzusätze - Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Elektroden-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von warmfesten Stählen - Einteilung, ist ein Kohabitationsdokument. Die Klassifizierung nach System A basiert hauptsächlich auf ISO 12070. Die Klassifizierung nach System B basiert hauptsächlich auf Normen, die im pazifischen Raum verwendet werden. Dieses ISO-Dokument befindet sich noch in der Überarbeitung und ist noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben. d) ISO 26304, Schweißzusätze - Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Elektroden-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von Hochfesten Stählen - Einteilung, ist ein Kohabitationsdokument. Die Klassifizierung nach System A basiert hauptsächlich auf ISO 14295. Die Klassifizierung nach System B basiert hauptsächlich auf Normen, die im pazifischen Raum verwendet werden. Dieses ISO-Dokument befindet sich noch in der Überarbeitung und ist noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben.
EM13K e	S2Si2	SU25	-	-	-	-	
EM14Ke	-	SU24	-	-	-	-	
EM15K e	S2Si	(SU21)	-	-	-	-	
EH10K e	S3Si	SU32	-	-	-	-	
EH11K e	-	SU31	-	-	-	-	
EH12K e	S4Si	SU42	-	-	-	-	
EH114e	-	SU41	-	-	-	-	
EA1	-	SU1M3	(SMo)	SU1M3	-	-	
EA1TiB	-	-	-	-	-	-	
EA2	S2Mo	SU2M3	SMo	SU2M3	-	-	e) Diese Klassifizierungen für Massivdrahtelektroden erscheinen auch in AWS A5.17/A5.17M
EA3	S4Mo	SU4M3	-	SU4M3	-	-	
EA3K	-	SU4M31	-	SU4M32	-	-	
EA4	S3Mo	SU3M3	SMnMo	SU3M3	-	-	
EB1	-	-	-	SUCM	-	-	
EB2g	-	-	SCrMo1	SU1CM	-	-	
EB2H	-	-	-	Su1CMVH	-	-	
EB3g	-	-	SCrMo2	SU2C1M	-	-	
EB5	-	-	-	SUC1MH	-	-	
EB6	-	-	SCrMo5	SU5CM	-	-	
EB6H	-	-	-	SU5CMH	-	-	
EB8	-	-	SCrMo9	SU9C1M	-	-	
EB9	-	-	-	SU9C1MV	-	-	
ENi1	S2Ni1	SUN2	-	-	-	-	
ENi1K	-	SUN21	-	-	-	-	
ENi2	-	SUN5	-	-	-	-	
ENi3	S2Ni3	SUN7	-	-	-	-	
ENi4	-	SUN4M1	-	-	-	SUN4M1	
ENi5	-	SUN2M1	-	-	-	SUN2M1	
EF1					S2Ni1Mo	SUN2M2	
EF2						SUN1M3	
EF3						SUN2M33	
EF4						SUN1C1M1	
EF5						SUN5CM3	
EF6						SUN4C1M3	
EM2i						SUN3M2	
EM3i						SUN4C1M2	
EM4i						SUN5C1M3	
EW	SUNCC1						

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14172: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

E = Umhüllte Elektrode für manuelles Schweißen

Das Symbol für die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes besteht aus „Ni“ und den Ziffern nach Tab. 1 Norm

Die erste Ziffer ist ein Indikator für die Klasse der hinterlegten Legierung:

- 2 Kein wesentlicher Legierungszusatz
- 4 erheblichen Zusatz von Kupfer an (Nickel-Kupfer-Legierungen)
- 6 Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen weniger als 25% ( NiCrFe- und NiCrMo-Legierungen)
- 8 Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen mehr als 25% ( NiFeCr-Legierungen)
- 10 Signifikante Molybdänzugabe ohne signifikante Chromzugabe (NiMo-Legierungen)

Optionale chemische Legierungskurzzeichen der Stabelektrode

**E Ni 61 82 (NiCr15Fe6Mn)**

Legierungscode			Chemische Zusammensetzung % (m/m)															
numerisch Iso	numerisch AWS	chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W	Sonstige	
<b>Nickel</b>																		
Ni 2061	ENi-1	NiTi3	0,10	0,70	0,70	1,20	0,20	≥ 92,0	-	1,0	1,0-4,0	-	-	-	-	-	-	
<b>Nickel-Kupfer</b>																		
Ni 4060	ENiCu-7	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,5	27,0 - 34,0	≥ 62,0	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-	
Ni 4061		Ni-Cu27Mn3NbTi	0,15	4,0	2,5	1,3	24,0 - 31,0	≥ 62,0	-	1,0	1,5	-	3,0	-	-	-	-	
<b>Nickel-Chrom</b>																		
Ni 6082		NiCr20Mn3Nb	0,10	2,0 - 6,0	4,0	0,8	0,5	≥ 63,0	-	-	0,5	18,0 - 22,0	1,5 - 3,0	2,0	-	-	-	
Ni 6172		NiCr50Nb	0,10	1,5	1,0	1,0	0,25	≥ 41,0	-	-	-	48,0-52,0	1,0-2,5	-	-	-	-	
Ni 6231	ENiCrW-Mo-1	NiCr22W14Mo	0,05-0,10	0,3 -1,0	3,0	0,3 - 0,7	0,5	≥ 45,0	5,0	0,5	0,1	20,0 - 24,0	-	1,0 - 3,0	-	13,0 -15,0	-	
<b>Nickel-Chrom-Eisen</b>																		
Ni 6025		NiCr25Fe10AlY	0,10 - 0,25	0,50	8,0 - 11,0	0,8	-	≥ 55,0	-	1,5 - 2,2	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-	-	0,15Y
Ni 6045		NiCr27Fe23Si	0,05-0,20	2,5	21,0-25,0	2,5-3,0	0,30	≥ 38,0	1,0	0,30	-	26,0-29,0	-	-	-	-	-	0,04P 0,03S
Ni 6062	ENiCrFe-1	NiCr15Fe8Nb	0,08	3,5	11,0	0,8	0,5	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,50 - 4,0	-	-	-	-	
Ni 6092	ENiCrFe-2	NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0 - 3,5	12,0	0,8	0,5	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,50 - 3,0	0,50 - 2,5	-	-	-	
Ni 6093	ENiCrFe-4	NiCr15Fe8NbMo	0,20	1,0 - 5,0	12,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	-	-	
Ni 6094	ENiCrFe-9	NiCr14Fe4NbMo	0,15	1,0 - 4,5	12,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	12,0 - 17,0	0,5 - 3,0	2,5 - 5,5	-	1,5	-	
Ni 6095	ENiCrFe-10	NiCr15Fe8NbMoW	0,20	1,0 - 3,5	12,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	1,5 - 3,5	-	
Ni 6132		NiCr15Fe9Nb	0,08	3,5	11,0	0,75	0,50	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,5-4,0	-	-	-	-	0,03P 0,015S
Ni 6133		NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0-3,5	12,0	0,8	0,5	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,5-3,0	0,5-2,5	-	-	-	
Ni 6152	ENiCrFe-7	NiCr30Fe9Nb	0,05	5,0	7,0-12,0	0,8	0,5	≥ 50,0	-	0,5	0,5	28,0 - 31,5	1,0 - 2,5	0,5	-	-	-	
Ni 6182	ENiCrFe-3	NiCr15Fe6Mn	0,10	5,0 - 10,0	10,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	1,0	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	-	-	-	-	*0,3 max. Ta
Ni 6333		NiCr25Fe16CoNbW	0,10	1,2 - 2,0	≥ 16,0	0,8 - 1,2	0,5	44,0 - 47,0	2,5 - 3,5	-	-	24,0 - 26,0	-	2,5 - 3,5	-	2,5 - 3,5	-	
Ni 6701		NiCr36Fe7Nb	0,35 - 0,50	0,5 - 2,0	7,0	0,50 - 2,0	-	42,0 - 48,0	-	-	-	33,0 - 39,0	0,8 - 1,8	-	-	-	-	
Ni 6702		NiCr28Fe6W	0,35 - 0,50	0,5 - 1,5	6,0	0,50 - 2,0	-	47,0 - 50,0	-	-	-	27,0 - 30,0	-	-	-	-	4,0 - 5,5	
Ni 6704		NiCr25Fe10Al3YC	0,15 - 0,30	0,5	8,0 - 11,0	0,8	-	≥ 55,0	-	1,8 - 2,8	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-	-	0,15Y
Ni 8025		NiCr29Fe30Mo	0,06	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	35,0 - 40,0	-	0,1	1,0	27,0 - 31,0	1,0	2,5 - 4,5	-	-	-	*or Nb
Ni 8165		NiCr25Fe30Mo	0,03	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	37,0 - 42,0	-	0,1	1,0	23,0 - 27,0	-	3,5 - 7,5	-	-	-	
<b>Nickel-Molybdän</b>																		
Ni 1001	ENiMo-1	NiMo28Fe5	0,07	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 55,0	2,5	-	-	1,0	-	26 - 30	0,6	1,0	-	
Ni 1004	ENiMo-3	NiMo25Cr5Fe5	0,12	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	-	2,5 - 5,0	-	23 - 27	0,6	1,0	-	
Ni 1008	ENiMo-8	NiMo19WCr	0,10	1,5	10,0	0,8	0,5	≥ 60,0	-	-	-	0,5 - 3,5	-	17 - 20	-	2,0 - 4,0	-	
Ni 1009	ENiMo-9	NiMo20WCu	0,10	1,5	7,0	0,8	0,3 - 1,3	≥ 62,0	-	-	-	-	-	18 - 22	-	2,0 - 4,0	-	

LEITFADEN ZUR EN ISO 14172: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

**E Ni 61 82 (NiCr15Fe6Mn)**

Teil 2

Legierungscode			Chemische Zusammensetzung % (m/m)														
numerisch Iso	numerisch AWS	chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W	Sonstige
<b>Nickel-Molybdän</b>																	
Ni 1062		NiMo24Cr8Fe6	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,7	-	≥ 60,0	-	-	-	6,0 - 9,0	-	22 - 26	-	-	-
Ni 1066	ENiMo-7	NiMo28	0,02	2,0	2,2	0,2	0,5	≥ 64,5	-	-	-	1,0	-	26 - 30	-	1,0	-
Ni 1067	ENiMo-10	NiMo30Cr	0,02	2,0	1,0 - 3,0	0,2	0,5	≥ 62,0	3,0	-	-	1,0 - 3,0	-	27 - 32	-	3,0	-
Ni 1069		NiMo28Fe4Cr	0,02	1,0	2,0 - 5,0	0,7	-	≥ 65,0	1,0	0,5	-	0,5 - 1,5	-	26 - 30	-	-	-
<b>Nickel-Chrom-Molybdän</b>																	
Ni 6002	ENiCrMo-2	NiCr22Fe18Mo	0,05 - 0,15	1,0	17 - 20	1,0	0,5	≥ 45,0	0,5 - 2,5	-	-	20 - 23	-	8,0 - 10	-	0,2 - 1,0	-
Ni 6012		NiCr22Mo9	0,03	1,0	3,5	0,7	0,5	≥ 58,0	-	0,4	0,4	20 - 23	1,5	8,5 - 10,5	-	-	-
Ni 6022	ENiCrMo-10	NiCr21Mo13W3	0,02	1,0	2,0 - 6,0	0,2	0,5	≥ 49,0	2,5	-	-	20 - 22,5	-	12,5 - 14,5	0,4	2,5 - 3,5	-
Ni 6024		NiCr26Mo14	0,02	0,5	1,5	0,2	0,5	≥ 55,0	-	-	-	25 - 27	-	13,5 - 15,0	-	-	-
Ni 6030	ENiCrMo-11	NiCr29Mo5F10Se15 W2	0,03	1,5	13 - 17	1,0	1,0 - 2,4	≥ 36,0	5,0	-	-	28 - 31,5	0,3 - 1,5	4,0 - 6,0	-	1,5 - 4,0	-
Ni 6059	ENiCrMo-13	NiCr23Mo16	0,02	1,0	1,5	0,2	-	≥ 56,0	-	-	-	22 - 24	-	15,0 - 16,5	-	-	-
Ni 6200	ENiCrMo-17	NiCr23Mo16Cu2	0,02	1,0	3,0	0,2	1,3 - 1,9	≥ 45,0	2,0	-	-	20 - 27	-	15,0 - 17,0	-	-	-
Ni 6205		NiCr25Mo16	0,02	0,5	5,0	0,2	2,0	≥ 50,0	-	0,4	-	22 - 27	-	13,5 - 16,5	-	-	-
Ni 6275	ENiCrMo-5	NiCr15Mo-016Fe5W3	0,01	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 18,0	0,4	3,0 - 4,5	-
Ni 6276	ENiCrMo-4	NiCr15Mo-15Fe6W4	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,2	0,5	≥ 50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 17,0	0,4	3,0 - 4,5	-
Ni 6452		NiCr19Mo15	0,025	2,0	1,5	0,4	0,5	≥ 56,0	-	-	-	18,0 - 20,0	0,4	14,0 - 16,0	0,4	-	-
Ni 6455	ENiCrMo-7	NiCr16Mo15Ti	0,02	1,5	3,0	0,2	0,5	≥ 56,0	2,0	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 17,0	-	0,5	-
Ni 6620	ENiCrMo-6	NiCr14Mo7Fe	0,10	2,0 - 4,0	10,0	1,0	0,5	≥ 55,0	-	-	-	12,0 - 17,0	0,5 - 2,0	5,0 - 9,0	-	1,0 - 2,0	-
Ni 6625	ENiCrMo-3	NiCr22Mo9Nb	0,10	2,0	7,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	20,0 - 23,0	3,0 - 4,2	8,0 - 10,0	-	-	-
Ni 6627	ENiCrMo-12	NiCr21MoFeNb	0,03	2,2	5,0	0,7	0,5	≥ 57,0	-	-	-	20,5 - 22,5	1,0 - 2,8	8,8 - 10,0	-	0,5	-
Ni 6650		NiCr20Fe14Mo11WN	0,03	0,7	12 - 15	0,6	0,5	≥ 44,0	1,0	0,5	-	19,0 - 22,0	0,3	10,0 - 13,0	-	1,0 - 2,0	0,15 N 0,02 S
Ni 6686	ENiCrMo-14	NiCr21Mo16W4	0,02	1,0	5,0	0,3	0,5	≥ 49,0	-	-	0,3	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	-	3,0 - 4,4	-
Ni 6985	ENiCrMo-9	NiCr22Mo7Fe19	0,02	1,0	18 - 21	1,0	1,5 - 2,5	≥ 45,0	5,0	-	-	21,0 - 23,5	1,0	6,0 - 8,0	-	1,5	-
<b>Nickel-Chrom-Cobalt-Molybdän</b>																	
Ni 6617	ENiCrCoMo-1	NiCr22Co12Mo	0,05 - 0,15	3,0	5,0	1,0	0,5	≥ 45,0	9,0 - 15	1,5	0,6	20 - 26	1,0	8,0 - 10,0	-	-	-

a Einzelwerte für alle Elemente außer Nickel sind Maximalwerte. Zwei Werte zeigen die Mindest- und Höchstwerte für einen Bereich an.  
b Bis zu 1 % des Nickelgehalts kann Kobalt sein, sofern nicht anders angegeben. Für bestimmte Anwendungen können niedrigere Kobaltgehalte erforderlich sein und sollten zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden. Parteien vereinbart werden.  
c Bis zu 20 % des Niobgehalts können aus Tantal bestehen.  
d Der Gesamtgehalt an nicht spezifizierten Elementen darf 0,5 % nicht überschreiten, ausgenommen Kobalt und Tantal.  
e Phosphor höchstens 0,020 %, Schwefel höchstens 0,015 %, sofern nicht anders angegeben.  
f Bor 0,005 % max., Zr 0,020 %.

Mindest Zugfestigkeit des Schweißgutes

Numerisches-Symbol	Minimum 0,2 % Streckgrenze MPa	Minimum Zugfestigkeit MPa	Minimum Dehnung (5d) a %
<b>Nickel</b>			
Ni 2061	200	410	18
<b>Nickel-Kupfer</b>			
Ni 4060; Ni 4061	200	480	27
<b>Nickel-Chrom</b>			
Ni 6082	360	600	22
Ni 6231	350	620	18
<b>Nickel-Chrom-Eisen</b>			
Ni 6025	400	690	12
Ni 6062; Ni 6092	360	550	27
Ni 6093; Ni 6094; Ni 6095	360	650	18
Ni 6152; Ni 6182	360	550	27
Ni 6333	360	550	18
Ni 6701; Ni 6702	450	650	8
Ni 6704	400	690	12
Ni 8025; Ni 8165	240	550	22
<b>Nickel-Molybdän</b>			
Ni 1001; Ni 1004	400	690	22
Ni 1008; Ni 1009	360	650	22
Ni 1062	360	550	18

Numerisches-Symbol	Minimum 0,2 % Streckgrenze MPa	Minimum Zugfestigkeit MPa	Minimum Dehnung (5d) a %
<b>Nickel-Molybdän</b>			
Ni 1066	400	690	22
Ni 1067	350	690	22
Ni 1069	360	550	20
<b>Nickel-Chrom-Molybdän</b>			
Ni 6002	380	650	18
Ni 6012	410	650	22
Ni 6022; Ni 6024	350	690	22
Ni 6030	350	585	22
Ni 6200; Ni 6275; Ni 6276	400	690	22
Ni 6205; Ni 6452	350	690	22
Ni 6455	300	690	22
Ni 6620	300	620	32
Ni 6625	420	760	27
Ni 6627	400	650	32
Ni 6650	420	660	30
Ni 6686	350	690	27
Ni 6985	350	620	22
<b>Nickel-Chrom-Cobalt-Molybdän</b>			
Ni 6617	400	620	22

7

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14174: PULVER ZUM UNTERPULVERSCHWEISSEN UND ELEKTROSchlackeschweißen

**S** = Pulver zum  
Unterpulverschweißen  
**ES** = Elektroschlacken  
schweißen

Symbol	Herstellungsmethode
F	(fused) erschmolzenes Pulver
A	(agglomerated) agglomeriertes Pulver
M	(mixed) Mischpulver

Symbol	Typ Strom
DC	Gleichstrom
AC	Wechselstrom

Symbol	Hydrogen Niveau
H5	Geschmolzen-Pulver
H10	Agglo -Pulver
H15	Mix-Pulver

**S F CS 1 67 AC H10**

Symbol	Charakteristische chemische Bestandteile	Grenzwerte der Bestandteile %
MS (Mangan-Silikat)	MnO + SiO <sub>2</sub> CaO	≥ 50 ≤ 15
CS (Calcium-Silikat)	CaO +MgO + SiO <sub>2</sub> CaO + MgO	≥ 55 ≤ 15
CG (Calcium-Magnesium)	CaO +MgO CO <sub>2</sub> Fe	5 - 50 ≥ 2 ≤ 10
CB (Calcium-Magnesium basisch)	CaO +MgO CO <sub>2</sub> Fe	30 - 80 ≥ 2 ≤ 10
CG-I (Calcium-Magnesium mit Eisen)	CaO + MgO CO <sub>2</sub> Fe	5 - 45 ≥ 2 15 - 60
CB-I (Calcium-Magnesium basisch mit Eisen)	CaO + MgO CO <sub>2</sub> Fe	10 - 70 ≥ 2 15 - 60
GS (Magnesium-Silikat)	MgO + SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaO + CaF	≥ 42 ≤ 20 ≤ 14
ZS (Zirkon-Silikat)	ZrO <sub>2</sub> +SiO <sub>2</sub> +MnO ZrO <sub>2</sub>	≥ 45 ≥ 15
RS (Rutil-Silikat)	TiO <sub>2</sub> +SiO <sub>2</sub> TiO <sub>2</sub>	≥ 50 ≥ 20
AR (Aluminat-Rutil)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	≥ 40
BA (Basisch-Aluminat)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + CaF <sub>2</sub> + SiO <sub>2</sub> CaO SiO <sub>2</sub>	≥ 55 ≤ 8 ≤ 20
AAS (Aluminat-Silikat-sauer)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + SiO <sub>2</sub> CaF <sub>2</sub> + MgO	≥ 50 ≥ 20
AB (Aluminat-basisch)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + CaO +MgO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaF <sub>2</sub>	≥ 40 ≥ 20 ≤ 22
AS (Aluminat-Silikat)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +SiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> CaF <sub>2</sub> +MgO ZrO <sub>2</sub>	≥ 40 ≥ 30 ≥ 5
AF ((Aluminat-Fluorid-basisch)	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + CaF <sub>2</sub>	≥ 70
FB (Fluorid-basisch)	CaO + MgO +CaF <sub>2</sub> +MnO SiO <sub>2</sub> CaF <sub>2</sub>	≥ 50 ≤ 20 ≥ 15

## Metallurgisches Verhalten, Pulverklasse 1

Metallurgisches Verhalten	Symbol	Anteil durch Pulver im reinen Schweißgut % (Massenanteil)
Abbrand	1	≥ 0,7
	2	0,5 -0,7
	3	0,3 -0,5
	4	0,1 -0,3
Neutral	5	0,0 -0,1
Zubrand	6	0,1 -0,3
	7	0,3 -0,5
	8	0,5 -0,7
	9	≥ 0,7

## Metallurgisches Verhalten, Pulverklassen 2 u. 2B

Zu verwendende Elektrode			
Produkt/Prozess	Klasse	ISO 14343-A	ISO 14343-B
S	2	S 19 9 L	SS308L
S	2B	B 19 9 L	BS308L
ES	2B	B 19 9 L	BS308L

## Metallurgische Verhalten der Pulverklasse 2B

Metallurgisches Verhalten	Symbol	Anteil durch Pulver im reinen Schweißgut % ( )			
		C	Si	Cr	Nb
Abbrand	1	> 0,020	> 0,7	> 2,0	> 0,20
	2	Keine Kennziffer	0,5 -0,7	1,5 -2,0	0,15 -0,20
	3	0,010 - 0,020	0,3 -0,5	1,0 -1,5	0,10 -0,15
	4	Keine Kennziffer	0,1 -0,3	0,5 -1,0	0,05 -0,10
Neutral	5	0,000 - 0,010	0,0 -0,1	0,0 -0,5	0,00 -0,05
Zubrand	6	Keine Kennziffer	0,1 -0,3	0,5 -1,0	0,05 -0,10
	7	0,010 - 0,020	0,3 -0,5	1,0 -1,5	0,10 -0,15
	8	Keine Kennziffer	0,5 -0,7	1,5 -2,0	0,15 -0,20
	9	> 0,020	> 0,7	> 2,0	> 0,20

Symbol	Kennzahl für die Anwendungen, Pulverklasse
1	Schweißpulver zum Unterpulverschweißen von unlegierte und Feinkornstählen, Hochfesten Stählen, warmfesten Stählen und witterungsbeständigen Stählen
2	Schweißpulver zum Verbindungsschweißen von nichtrostenden und hitzebeständigen Stählen und/oder Nickel und Nickellegierungen und zum korrosionsfesten Auftragschweißen .
2b	wird für Pulver verwendet, die speziell für das Bandplattieren entwickelt wurden
3	Schweißpulver, bevorzugt zum Hartauftragsschweißen, die durch Zubrand von Legierungselementen, wie C, Cr oder Mo, aus dem Pulver ein verschleißfestes Schweißgut ergeben, oder unlegierte Pulver, die in Kombination mit niedrig-, mittel- oder hochlegierten Draht-/Bandelectroden verwendet werden.
4	Andere Schweißpulver, für die die Klassen 1 bis 3 nicht gelten, z. B. Pulver für Kupferlegierungen.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14175: GASE UND MISCHGASE FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN UND VERWANDTE PROZESSE

## ISO 14175 – M21

Symbol der Gruppe		Komponenten in Volumen-Prozent ( nominell)					
		oxidierend		inert		reduzierend	reaktionsträge
Haupt	Unter	CO2	O2	Ar	He	H2	N2
<b>I</b>	1			100			
	2				100		
	3			Rest	0,5 ≤ He ≤ 95		
<b>M1</b>	1	0,5 ≤ CO2 ≤ 5		Rest a		0,5 ≤ H2 ≤ 5	
	2	0,5 ≤ CO2 ≤ 5		Rest a			
	3		0,5 ≤ O2 ≤ 3	Rest a			
	4	0,5 ≤ CO2 ≤ 5	0,5 ≤ O2 ≤ 3	Rest a			
<b>M2</b>	0	5 ≤ CO2 ≤ 15		Rest a			
	1	15 ≤ CO2 ≤ 25		Rest a			
	2		3 ≤ O2 ≤ 10	Rest a			
	3	0,5 ≤ CO2 ≤ 5	3 ≤ O2 ≤ 10	Rest a			
	4	5 ≤ CO2 ≤ 15	0,5 ≤ O2 ≤ 3	Rest a			
	5	5 ≤ CO2 ≤ 15	3 ≤ O2 ≤ 10	Rest a			
	6	15 ≤ CO2 ≤ 25	0,5 ≤ O2 ≤ 3	Rest a			
	7	15 ≤ CO2 ≤ 25	3 ≤ O2 ≤ 10	Rest a			
<b>M3</b>	1	25 ≤ CO2 ≤ 50		Rest a			
	2		10 ≤ O2 ≤ 15	Rest a			
	3	25 ≤ CO2 ≤ 50	2 ≤ O2 ≤ 10	Rest a			
	4	5 ≤ CO2 ≤ 25	10 ≤ O2 ≤ 15	Rest a			
	5	25 ≤ CO2 ≤ 50	10 ≤ O2 ≤ 15	Rest a			
<b>C</b>	1	100					
	2	Rest	0,5 ≤ O2 ≤ 30				
<b>R</b>	1			Rest a		0,5 ≤ H2 ≤ 15	
	2			Rest a		15 ≤ H2 ≤ 50	
<b>N</b>	1						100
	2			Rest a			0,5 ≤ N2 ≤ 5
	3			Rest a			5 ≤ N2 ≤ 50
	4			Rest a		0,5 ≤ H2 ≤ 10	0,5 ≤ N2 ≤ 5
	5					0,5 ≤ H2 ≤ 50	Rest
<b>O</b>	1		100				
<b>Z</b>	Gasgemische, die nicht aufgeführte Komponenten enthalten, oder Gemische außerhalb der aufgeführten Zusammensetzungsbereiche b						

a) Für die Zwecke dieser Klassifizierung kann Argon teilweise oder vollständig durch Helium ersetzt werden.

b) Zwei Gasgemische mit der gleichen Z-Einstufung können nicht austauschbar sein.



## LEITFADEN ZUR EN ISO 14341-A: DRAHELEKTRODEN UND SCHWEISSGUT ZUM METALL-SCHUTZGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLE

**G** = Ist die Drahelektrode und/oder das Schweißgut für das Metallschutzgasschweißen

Gas gemäß ISO 14175

**G 46 5 M21 3Si1**

Symbol	Zugfestigkeit MPa	Streckgrenze min. MPa	Dehnung min. %
38	470-600	380	20
42	500-640	420	20
46	530-680	460	20
50	560-720	500	18

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Symbol	Chemische -Zusammensetzung (%) a) b) c)											
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Al	Ti+Zr
2Si	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	0,90 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
3Si1	0,06 - 0,14	0,70 - 1,00	1,30 - 1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
3Si2	0,06 - 0,14	1,00 - 1,30	1,30 - 1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
4Si1	0,06 - 0,14	0,80 - 1,20	1,60 - 1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
2Ti	0,04 - 0,14	0,40 - 0,80	0,90 - 1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,05 - 0,20	0,05 - 0,25
2Al	0,08 - 0,14	0,30 - 0,50	0,90 - 1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	0,03	0,35	0,35 - 0,75	0,15
3Ni1	0,06 - 0,14	0,50 - 0,90	1,00 - 1,60	0,020	0,020	0,80 - 1,50	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
2Ni2	0,06 - 0,14	0,40 - 0,80	0,80 - 1,40	0,020	0,020	2,10 - 2,70	0,15	0,15	0,03	0,35	0,02	0,15
2Mo	0,08 - 0,14	0,30 - 0,70	0,90 - 1,30	0,020	0,020	0,15	0,15	0,40 - 0,60	0,03	0,35	0,02	0,15
4Mo	0,06 - 0,14	0,50 - 0,80	1,70 - 2,10	0,025	0,025	0,15	0,15	0,40 - 0,60	0,03	0,35	0,02	0,15
Z b	Alle anderen vereinbarten Zusammensetzungen											

LEITFADEN ZUR EN ISO 14341-B: DRAHELEKTRODEN UND SCHWEISSGUT ZUM METALLSCHUTZGASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLE

G = Ist die Drahelektrode und/ oder das Schweißgut für das Metallschutzgasschweißen



Symbol	Minimum Streckgrenze a)	Zugfestigkeit	Minimum Dehnung b)
	MPa	MPa	%
43X	330	430 - 600	20
49X	390	490 - 670	18
55X	460	550 - 740	17
57X	490	570 - 770	17

- a) X ist „A“ oder „P“, wobei „A“ die Prüfung im geschweißten Zustand und „P“ die Prüfung im wärmebehandelten Zustand nach dem Schweißen angibt.
- b) Für die Streckgrenze wird die 0,2 % ige Dehngrenze (Rp0,2) verwendet.
- c) Die Messlänge entspricht dem Fünffachen des Prüflingsdurchmessers.

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Gas gemäß ISO 14175

Symbol	Chemische Zusammensetzung (%) a) b)											
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Al	Ti+Zr
S2	0,07	0,40 - 0,70	0,90 - 1,40	0,025	0,030	-	-	-	-	0,50	0,05 - 0,15	Ti : 0,05 - 0,15 Zr : 0,02 - 0,12
S3	0,06 - 0,15	0,45 - 0,75	0,90 - 1,40	0,025	0,035	-	-	-	-	0,50	-	-
S4	0,06 - 0,15	0,65 - 0,85	1,00 - 1,50	0,025	0,035	-	-	-	-	0,50	-	-
S6	0,06 - 0,15	0,80 - 1,15	1,40 - 1,85	0,025	0,035	-	-	-	-	0,50	-	-
S7	0,07 - 0,15	0,50 - 0,80	1,50 - 2,00	0,025	0,035	-	-	-	-	0,50	-	-
S11	0,02 - 0,15	0,55 - 1,10	1,40 - 1,90	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	0,02 - 0,30
S12	0,02 - 0,15	0,55 - 1,00	1,25 - 1,90	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	-
S13	0,02 - 0,15	0,55 - 1,10	1,35 - 1,90	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	0,10 - 0,50	0,02 - 0,30
S14	0,02 - 0,15	1,00 - 1,35	1,30 - 1,60	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	-
S15	0,02 - 0,15	0,40 - 1,00	1,00 - 1,60	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	0,02 - 0,15
S16	0,02 - 0,15	0,40 - 1,00	0,90 - 1,60	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	-
S17	0,02 - 0,15	0,20 - 0,55	1,50 - 2,10	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	0,02 - 0,30
S18	0,02 - 0,15	0,55 - 1,10	1,60 - 2,40	0,030	0,030	-	-	-	-	0,50	-	0,02 - 0,30
S1M3	0,12	0,30 - 0,70	1,30	0,025	0,025	0,20	-	0,40 - 0,65	-	0,35	-	-
S2M3	0,12	0,30 - 0,70	0,60 - 1,40	0,025	0,025	-	-	0,40 - 0,65	-	0,50	-	-
S2M31	0,12	0,30 - 0,90	0,80 - 1,50	0,025	0,025	-	-	0,40 - 0,65	-	0,50	-	-
S3M3T	0,12	0,40 - 1,00	1,00 - 1,80	0,025	0,025	-	-	0,40 - 0,65	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
S3M1	0,05 - 0,15	0,40 - 1,00	1,40 - 2,10	0,025	0,025	-	-	0,10 - 0,45	-	0,50	-	-
S3M1T	0,12	0,40 - 1,00	1,40 - 2,10	0,025	0,025	-	-	0,10 - 0,45	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
S4M31	0,07 - 0,15	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,025	0,025	-	-	0,40 - 0,60	-	0,50	-	-
S4M3T	0,12	0,50 - 0,80	1,60 - 2,10	0,025	0,025	-	-	0,40 - 0,65	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN1	0,12	0,20 - 0,50	1,25	0,025	0,025	0,60 - 1,00	-	0,35	-	0,35	-	-
SN2	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	0,80 - 1,10	0,15	0,35	0,05	0,35	-	-
SN3	0,12	0,30 - 0,80	1,20 - 1,60	0,025	0,025	1,50 - 1,90	-	0,35	-	0,35	-	-
SN5	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	2,00 - 2,75	-	-	-	0,35	-	-
SN7	0,12	0,20 - 0,50	1,25	0,025	0,025	3,00 - 3,75	-	0,35	-	0,35	-	-
SN71	0,12	0,40 - 0,80	1,25	0,025	0,025	3,00 - 3,75	-	-	-	0,35	-	-
SN9	0,10	0,50	1,40	0,025	0,025	4,00 - 4,75	-	0,35	-	0,35	-	-
SNCC	0,12	0,60 - 0,90	1,00 - 1,65	0,030	0,030	0,10 - 0,30	0,50 - 0,80	-	-	0,2 - 0,60	-	-
SNCCT	0,12	0,60 - 0,90	1,10 - 1,65	0,030	0,030	0,10 - 0,30	0,50 - 0,80	-	-	0,2 - 0,60	-	Ti: 0,02 - 0,30
SNCCT1	0,12	0,50 - 0,80	1,20 - 1,80	0,030	0,030	0,10 - 0,40	0,50 - 0,80	0,02 - 0,30	-	0,2 - 0,60	-	Ti: 0,02 - 0,30
SNCCT2	0,12	0,50 - 0,90	1,10 - 1,70	0,030	0,030	0,40 - 0,80	0,50 - 0,80	-	-	0,2 - 0,60	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN1M2T	0,12	0,60 - 1,00	1,70 - 2,30	0,030	0,030	0,40 - 0,80	-	0,2 - 0,60	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN2M1T	0,12	0,30 - 0,80	1,10 - 1,90	0,025	0,025	0,80 - 1,60	-	0,1 - 0,45	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN2M2T	0,05 - 0,15	0,30 - 0,90	1,00 - 1,80	0,025	0,025	0,70 - 1,20	-	0,2 - 0,60	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN2M3T	0,05 - 0,15	0,30 - 0,90	1,40 - 2,10	0,025	0,025	0,70 - 1,20	-	0,4 - 0,65	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30
SN2M4T	0,12	0,50 - 1,00	1,70 - 2,30	0,025	0,025	0,80 - 1,30	-	0,55 - 0,85	-	0,50	-	Ti: 0,02 - 0,30

SZb Jede Andere vereinbarte Analyse

- a) Die Elektrode ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente so zu bestimmen, dass ihr Gesamtgehalt (ohne Eisen) 0,50 Masse-% nicht überschreitet.
- b) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.
- c) In dieser Tabelle nicht aufgeführte Verbrauchsmaterialien können mit dem Symbol SZ gekennzeichnet werden. Das vom Hersteller festgelegte chemische Symbol kann in Klammern hinzugefügt werden.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14343: DRAHELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

14343-A

14343-B

G - Metall-Schutzgasschweißen  
 W - Wolfram-Inertgas-schweißen  
 P - Plasmaschweißen  
 S - Unterpulverschweißen  
 B - Unterpulver- oder Elektroschlackeschweißen mit Bandedelektrode  
 L - Laserstrahlschweißen

**S(B) S – S/B** = Massivdraht, Band  
 Das zweite „S“ in „SS“ und das „S“ in „BS“ stehen für das Legierungssystem korrosionsbeständiger und hitzebeständiger Stahl

G

22 10 3

SS

308 Mo

Legierungsbezeichnung a) Einteilung nach		Chemische Zusammensetzung, % Massenanteil b) c)											
Nennzusammensetzung d) ISO 14343-A	Legierungstyp ISO 14343-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Sonstige
<b>Martensitische / ferritische Typen</b>													
	409	0,08	0,8	0,8	0,03	0,03	10,5 -13,5	0,6	0,5	—	0,75	—	Ti:10xC -1,5
	409Nb	0,12	0,5	0,6	0,03	0,03	10,5 -13,5	0,6	0,75	—	0,75	8 x C -1,0	—
13	(410)	0,15	1,0	1,0	0,03	0,02	12,0 -15	0,3	0,3	—	0,3	—	—
(13)	410	0,12	0,5	0,6	0,03	0,03	11,5 -13,5	0,6	0,75	—	0,75	—	—
13L		0,05	1,0	1,0	0,03	0,02	12,0 -15	0,3	0,3	—	0,3	—	—
13 4	(410NiMo)	0,05	1,0	1,0	0,03	0,02	11,0 -14	3,0 -5,0	0,4 -1,0	—	0,3	—	—
(13 4)	410NiMo	0,06	0,5	0,6	0,03	0,03	11,0 -12,5	4,0 -5,0	0,4 -0,7	—	0,75	—	—
	420	0,25 -0,40	0,5	0,6	0,03	0,03	12,0 -14,0	0,75	0,75	—	0,75	—	—
17	(430)	0,12	1,0	1,0	0,03	0,02	16,0 -19,0	0,3	0,3	—	0,3	—	—
(17)	430	0,10	0,5	0,6	0,03	0,03	15,5 -17,0	0,6	0,75	—	0,3	—	—
	430Nb	0,10	0,5	0,6	0,03	0,03	15,5 -17,0	0,6	0,75	—	0,3	8 x C -1,2	—
18LNb	430LNb	0,02	0,5	0,8	0,03	0,02	17,8 -18,8	0,3	0,3	0,02	0,3	0,05+7(C+N) up -0,5	—
<b>Austenitische Typen</b>													
	308	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
	308Si	0,08	0,65 -1,00	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
19 9L	(308L)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
(19 9L)	308L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
19 9LSi	(308LSi)	0,03	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	—	—
(19 9LSi)	308LSi	0,03	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14343: DRAHELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

Legierungsbezeichnung a) Einteilung nach		Chemische Zusammensetzung, % Massenanteil b) c)											
Legierungstyp ISO 14343-A	Legierungstyp ISO 14343-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Sonstige
<b>Austenitische Typen</b>													
19 9Nb	(347)	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	10 x C -1,0	—
(19 9Nb)	347	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,0 -21,5	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	10 x C -1,0	—
19 9NbSi	(347Si)	0,08	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	10 x C -1,0	—
(19 9NbSi)	347Si	0,08	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,0 -21,5	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	10 x C -1,0	—
	347L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,0 -21,5	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	10 x C -1,0	—
	316	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	10 x C -1,0	—
	316Si	0,08	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
19 12 3 L	(316L)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,5 -3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 L)	316L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
19 12 3 LSi	(316LSi)	0,03	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,5 -3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 LSi)	316LSi	0,03	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
	316LCu	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	1,0 -2,5	—	—
19 12 3 Nb	(318)	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,5 -3,0	—	0,3	10 x C -1,0	—
(19 12 3 Nb)	318	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	10 x C -1,0	—
	318L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	10 x C -1,0	—
19 12 3 NbSi		0,08	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,5 -3,0	—	0,3	10 x C -1,0	—
	317	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,5 -20,5	13,0 -15,0	3,0 -4,0	—	0,75	—	—
(18 15 3 L)	317L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,5 -20,5	13,0 -15,0	3,0 -4,0	—	0,75	—	—
	321	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,5 -20,5	9,0 -10,5	0,75	—	0,75	—	Ti: 9xC -1,0

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14343: DRAHELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

Legierungsbezeichnung a) Einteilung nach		Chemische Zusammensetzung, % Massenanteil b) c)											
Legierungstyp ISO 14343-A	Legierungstyp ISO 14343-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Sonstige
<b>Ferritisch-austenitische Typen, manchmal auch als austenitisch-ferritische Typen bezeichnet</b>													
22 9 3 NL	(2209)	0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	21,0 -24,0	7,0 -10,0	2,5 -4,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
(22 9 3 NL)	2209	0,03	0,90	2,5 -2,0	0,03	0,02	21,5 -23,5	7,5 -9,5	2,5 -3,5	0,08 -0,20	0,75	—	—
25 7 2 L		0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	6,0 -8,0	1,5 -2,5	—	0,3	—	—
25 9 3CuNL		0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	8,0 -11,0	2,5 -4,0	0,10 -0,20	1,5 -2,5	—	—
25 9 4NL	2594	0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	8,0 -10,5	2,5 -4,5	0,20 -0,30	1,5	—	W 1,0
<b>Vollaustenitische Typen f</b>													
18 15 3L f	(317) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	13,0 -16,0	2,5 -4,0	—	0,3	—	—
18 16 5NL f	(317) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	16,0 -19,0	3,5 -5,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
19 13 4L f	(317L) f	0,03	1,0	1,0 -5,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	12,0 -15,0	3,0 -4,5	—	0,3	—	—
19 13 4NL f		0,03	1,0	1,0 -5,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	12,0 -15,0	3,0 -4,5	0,10 -0,20	0,3	—	—
20 25 5CuL f	(385) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	24,0 -27,0	4,0 -6,0	—	1,0 -2,0	—	—
(20 25 5CuL) f	385 f	0,025	0,50	1,0 -2,5	0,02	0,03	19,5 -21,5	24,0 -26,0	4,2 -5,2	—	1,2 -2,0	—	—
20 25 5CuNL f		0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	24,0 -27,0	4,0 -6,0	0,10 -0,20	1,0 -2,0	—	—
20 16 3 MnL f		0,03	1,0	5,0 -9,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	15,0 -18,0	2,5 -4,5	—	0,3	—	—
20 16 3 MnNL f		0,03	1,0	5,0 -9,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	15,0 -18,0	2,5 -4,5	0,10 -0,20	0,3	—	—
25 22 2 N L f		0,03	1,0	3,5 -6,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	21,0 -24,0	1,5 -3,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
27 31 4 Cu L f	(383) f	0,03	1,0	1,0 -3,0	0,03	0,02	26,0 -29,0	30,0 -33,0	3,0 -4,5	—	0,7 -1,5	—	—
(27 31 4 Cu L) f	383 f	0,025	0,50	1,0 -2,5	0,02	0,03	26,5 -28,5	30,0 -33,0	3,2 -4,2	—	0,7 -1,5	—	—
	320 f	0,07	0,60	2,5	0,03	0,03	19,0 -21,0	32,0 -36,0	2,0 -3,0	—	3,0 -4,0	8 x C -1,0	—
	320LR f	0,025	0,15	1,5 -2,0	0,015	0,02	19,0 -21,0	32,0 -36,0	2,0 -3,0	—	3,0 -4,0	8 x C -0,40	—

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14343: DRAHELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

Legierungsbezeichnung a) Einteilung nach		Chemische Zusammensetzung, % Massenanteil b) c)											
Legierungstyp ISO 14343-A	Legierungstyp ISO 14343-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Sonstige
<b>Spezielle Typen — oft zum Verbinden unterschiedlicher Metalle verwendet</b>													
	307 f	0,04 -0,14	0,65	3,3 -4,8	0,03	0,03	19,5 -22,0	8,0 -10,7	0,5 -1,5	—	0,75	—	—
18 8 Mn f		0,20	1,2	5,0 -8,0	0,03	0,03	17,0 -20,0	7,0 -10,0	0,3	—	0,3	—	—
20 10 3	(308Mo)	0,12	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	8,0 -12,0	1,5 -3,5	—	0,3	—	—
(20 10 3)	308Mo	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	9,0 -12,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
	308LMo	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -21,0	9,0 -12,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
23 12 L	(309L)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(23 12 L)	309L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
23 12 LSi	(309LSi)	0,03	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(23 12 LSi)	309LSi	0,03	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
23 12 Nb		0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	10 x C -1,0	—
	309LNb	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	10 x C -1,0	—
	309Mo	0,12	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
23 12 2 L	(309LMo)	0,03	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	21,0 -25,0	11,0 -15,5	2,0 -3,5	—	0,3	—	—
(23 12 2 L)	309LMo	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
(21 13 3 L)	309LMoD <sup>f</sup>	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,0 -22,0	12,0 -14,0	2,3 -3,3	—	0,75	—	—
21 13 3 L <sup>f</sup>	(309LMoD)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,0 -22,0	12,0 -14,0	2,3 -3,3	—	0,75	—	—
29 9	(312)	0,15	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	28,0 -32,0	8,0 -12,0	0,3	—	0,3	—	—
(29 9)	312	0,15	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	28,0 -32,0	8,0 -10,5	0,75	—	0,75	—	—
<b>Hitzebeständige Typen</b>													
16 8 2	(16-8-2)	0,10	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	14,5 -16,5	7,5 -9,5	1,0 -2,5	—	0,3	—	—
(16 8 2)	16-8-2	0,10	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	14,5 -16,5	7,5 -9,5	1,0 -2,0	—	0,75	—	—
19 9 H	(19-10H)	0,04 -0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	—	—



## LEITFADEN ZUR EN ISO 14343: DRAHTELEKTRODEN, BANDELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM LICHTBOGENSCHWEISSEN VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

Legierungsbezeichnung a) Einteilung nach		Chemische Zusammensetzung, % Massenanteil b) c)											
Legierungstyp ISO 14343-A	Legierungstyp ISO 14343-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Sonstige
<b>Hitzebeständige Typen</b>													
(19 9 H)	19-10H	0,04 - 0,08	0,65	1,0 -2,0	0,03	0,03	18,5 -20,0	9,0 -11,0	0,25	—	0,75	0,05	Ti 0,05
(19 9 H)	308H	0,04 -0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,50	—	0,75	—	—
19 12 3 H	(316H)	0,04 -0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 H)	316H	0,04 -0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
22 12 H	(309)	0,04 -0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	21,0 -24,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(22 12 H)	309	0,12	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
	309Si	0,12	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
25 4		0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	4,0 -6,0	0,3	—	0,3	—	—
25 20 f	(310) f	0,08 -0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
(25 20) f	310 f	0,08 -0,15	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
	310S f	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
	310L f	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
25 20 H f		0,35 -0,45	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
25 20 Mn f		0,08 -0,15	2,0	2,5 -5,0	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
18 36 H f	(330)	0,18 -0,25	0,4 -2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	15,0 -19,0	33,0 -37,0	0,3	—	0,3	—	—
(18 36 H) f	330	0,18 -0,25	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	15,0 -17,0	34,0 -37,0	0,75	—	0,75	—	—
<b>Ausscheidungshärtender Typ</b>													
	630	0,05	0,75	0,25 -0,75	0,03	0,03	16,0 -16,75	4,5 -5,0	0,75	-	3,25 -4,0	0,15 -0,30	-

a) Eine eingeklammerte Bezeichnung, z. B. (308L) oder (19 9 L) bedeutet eine annähernde, aber keine vollständige Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem. Die korrekte Bezeichnung für den Bereich einer gegebenen Zusammensetzung ist ohne Klammern geschrieben. Durch eine eingeschränkte chemische Zusammensetzung, die die Anforderungen entsprechend der Bezeichnung für beide Einteilungsarten erfüllt, kann ein gegebenes Produkt beide Bezeichnungen tragen.

b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte. Zwei Werte geben den niedrigsten und höchsten Wert für den Bereich an.

c) Die Ergebnisse sind auf dieselbe Stelle zu runden wie die festgelegten Werte unter Anwendung von Regel A nach Anhang B in ISO 31-0:1992.

d) In der Tabelle nicht aufgeführte Drahtelektroden sind auf gleiche Weise, mit dem vorangestellten Buchstaben Z zu kennzeichnen.

e) Bis zu 20 % des Nb-Gehaltes können durch Ta ersetzt werden.

f) Das reine Schweißgut ist in den meisten Fällen vollaustenitisch und kann daher zu Mikrorissen oder Heißrissen neigen. Das Entstehen von Rissen wird durch Anheben des Mangan-Gehalts im Schweißgut reduziert. Unter Berücksichtigung dieser Tatsache wurde der Mangan-Bereich für viele Sorten erweitert.

g) Diese Zusammensetzung wird hauptsächlich beim Schweißplattieren mit niedrigem Einbrand verwendet, z. B. beim Elektro-Schlacke-Bandplattieren.

LEITFADEN ZUR EN ISO 14700: SCHWEISSZUSÄTZE ZUM HARTAUFTRAGEN

Symbol	Produktform (Zusätze)
E	Umhüllte Stabelektrode
S	Massivdraht und Massivstab
T	Fülldraht und Füllstab
R	Guss Stab
B	Massivband
C	Sinterstab, Füllband und Sinterband
P	Metallpulver

T
Fe1

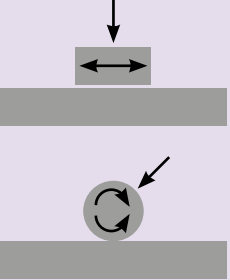
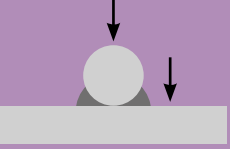
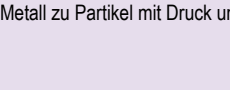
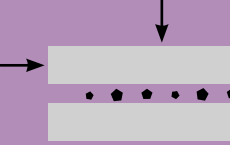


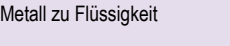
Legierungs- kurzzeichen	Eignung	Chemische Zusammensetzung in %													
		C	Cr	Ni	Mn	Mo	W	V	Nb	Fe	Co	Cu	Al	Andere	Rest
Fe1	p	≤ 0,4	≤ 3,5	≤ 3	≤ 4,5	≤ 1	≤ 1	≤ 1	—	Rest	—	—	—	Si, Ti	Fe
Fe2	p (g) (s)	0,4 - 1,5	≤ 7	≤ 1	≤ 3	≤ 4	≤ 1	≤ 1	—	Rest	≤ 1	≤ 1	—	Si, Ti	Fe
Fe3	s t	1 - 15	1 - 15	≤ 5	≤ 3	≤ 5	≤ 10	≤ 1,5	≤ 3	Rest	≤ 13	—	—	Si, Ti	Fe
Fe4	s t (p)	2 - 10	2 - 10	≤ 4	≤ 3	≤ 10	≤ 20	≤ 4	—	Rest	≤ 5	—	—	Si, Ti	Fe
Fe5	c p s t w	≤ 0,5	≤ 0,1	17-22	≤ 1	3 - 5	—	—	—	Rest	10-15	—	≤ 1	Si, Ti	Fe
Fe6	g p s	≤ 2,5	≤ 10	—	≤ 3	≤ 3	—	—	≤ 10	Rest	—	—	—	Si, Ti	Fe
Fe7	c p t	≤ 0,2	11-30	≤ 6	≤ 3	≤ 2	—	≤ 1	≤ 1	Rest	—	—	—	Si, N	Fe
Fe8	g p t	0,2-2	5-20	—	≤ 3	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 10	Rest	—	—	—	Si, Ti	Fe
Fe9	k p (n)	≤ 1,2	≤ 20	≤ 5	9-20	≤ 2	—	≤ 1	—	Rest	—	—	—	Si, Ti	Fe
Fe10	c k p z (n)	≤ 0,25	17-22	7-11	3 - 8	≤ 1,5	—	—	≤ 1,5	Rest	—	—	—	Si	Fe
Fe11	c n z	≤ 0,3	17-32	8-20	≤ 3	≤ 4	—	—	≤ 1,5	Rest	—	—	—	Si, Cu	Fe
Fe12	c n (z)	≤ 0,12	17-27	9-26	≤ 3	≤ 4	—	—	≤ 1,5	Rest	—	—	—	Si	Fe
Fe13	g	≤ 1,5	≤ 7	≤ 4	≤ 3	≤ 4	—	—	—	Rest	—	—	—	Si, B, Ti	Fe
Fe14	g (c)	1,5 - 4,5	25-40	≤ 4	≤ 3	≤ 4	—	—	—	Rest	—	—	—	Si	Fe
Fe15	g	3 - 7	20-40	≤ 4	≤ 3	≤ 2	—	—	≤ 10	Rest	—	—	—	Si, B	Fe
Fe16	g z	4 - 8	10-40	—	≤ 3	≤ 10	≤ 10	≤ 10	≤ 10	Rest	—	—	—	Si, B	Fe
Fe17	c k p v	≤ 0,3	≤ 20	≤ 5	8-20	≤ 2	≤ 0,3	—	—	Rest	10-15	—	—	Si	Fe
Fe20	c g t z	—	—	—	—	—	—	—	—	Rest	—	—	—	Hartstoff b	Fe
Ni1	c p t	≤ 1	15-30	Rest	≤ 1	≤ 6	≤ 2	≤ 1	—	≤ 5	—	—	—	Si, B	Ni
Ni2	c k p t z	≤ 0,1	14-30	Rest	≤ 1,5	10-30	≤ 8	≤ 1	≤ 5	≤ 10	≤ 5	—	—	Si, Ti	Ni
Ni3	c p t	≤ 1	≤ 15	Rest	≤ 1	≤ 6	≤ 2	≤ 1	—	≤ 5	—	—	—	Si, B	Ni
Ni4	c k p t z	≤ 0,1	1-20	Rest	≤ 1,5	≤ 30	≤ 8	≤ 1	≤ 5	≤ 3	≤ 15	—	≤ 3	Si, Ti	Ni
Ni20	c g t z	—	—	Rest	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Hartstoff b	Ni
Co1	c k t z	≤ 0,6	20-35	≤ 10	0,1-2	≤ 10	≤ 15	—	≤ 1	≤ 5	—	—	—	Si	Co
Co2	t z (c) (s)	0,6-3	20-35	≤ 4	0,1-2	—	4-10	—	—	≤ 5	—	—	—	Si	Co
Co3	t z (c) (s)	1 - 3	20-35	≤ 4	≤ 2	≤ 1	6-15	—	—	≤ 5	—	—	—	Si	Co
Cr1	g n	1 - 5	Rest	—	≤ 1	—	—	15-30	—	≤ 5	—	—	—	Si, B, Zr	Cr
Cu1	c (n)	—	—	≤ 6	≤ 2	—	—	—	—	≤ 5	—	Rest	7-15	Sn	Cu
Cu2	c (n)	—	—	≤ 6	≤ 15	—	—	—	—	≤ 5	—	Rest	≤ 9	Sn	Cu
Al1	c n	—	—	10-35	≤ 0,5	—	—	—	—	—	—	≤ 6	Rest	Si	Al
Z	—	Jede andere vereinbarte Legierung													

c: nichtrostend                              g: schmirgelbeständig                              k: kaltverfestigungsfähig                              n: nicht magnetisierbar  
 p: schlagbeständig                              s: schneidhaltig                              t: hitzebeständig                              z: zunderbeständig  
 w: warmaushärtend

( ) evtl. nicht zutreffend für alle Legierungen dieser Einteilung  
 Nicht in der Tabelle aufgeführte Legierungen sind ähnlich zu kennzeichnen wobei der Buchstabe „Z“ voranzustellen ist.  
 Wolframschmelzkarbide oder Wolframsinterkarbide gebrochen oder sphärisch.

7

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14700: SCHWEISSZUSÄTZE ZUM HARTAUFTRAGEN

Systemstruktur	Verschleißart	Bauteilbeispiele	Symbol ISO 14700
Metall auf Metall Verschleiß Partikel und Flächenpressung 	Gleitverschleiß	Führungsbahn, Gleitschiene	Fe1, Fe2, Fe3, Cu1
	Prallverschleiß Stoßverschleiß	Schmiedehammer	Fe9, F10, Al1, Ni2, Ni4
		Kipphebel, Nocken	Fe1, Fe2, Fe3
	Rollverschleiß Wälzverschleiß	Straßenbahnschiene, Weiche	Fe9, Fe10
		Lauftrad	Fe1, Fe2, Fe3, Fe9
		Bahnschiene	Fe1, Fe9, Fe10
	Roll-Stoßverschleiß Thermoschock	Strangführungsrolle	Fe7
Rollgangsrolle		Fe3, Fe6, Fe7, Fe8	
Treiberrolle, Haspel		Fe3	
Schmiedegesenk	Fe3, Fe4, Fe6, Fe8, Co1, Co2, Co3, Ni2, Ni4		
Stoß-Gleitverschleiß, kalt	Schermesser, Schneidkante	Fe4, Fe5, Fe8, Co1, Co2, Co3	
Stoß-Gleitverschleiß, warm	Warmschermesser	Fe4, Fe3, Co2, Ni2, Ni4	
	Lochdom	Fe4, Fe3, Co2, Ni2, Ni4	
Festkörper – Festkörper und Partikel 	Stoß-Gleitverschleiß	Brechbacke, Brechhammer	Fe6, Fe8, Fe9, Fe14
		Schlagleiste	Fe6, Fe8, Fe9
		Stachelbrecher	Fe6, Fe8, Fe9, Fe13, Fe14, Fe15
		Bandage für Zement-Walzenbrecher	Fe6, Fe8
		Kohle-, Erzmahlring	Fe6, Fe8, Fe13, Fe14, Fe15, Fe16
		Roststab, Rostbalken	Fe13, Fe14, Fe15
		Schleißblech	Fe8, Fe13, Fe14, Fe15
		Kohlemühlenschläger	Fe13, Fe14, Fe15
Metall zu Partikel mit Druck und Schlag 	Stoß-Gleitverschleiß	Pflugschar, Eimermesser	Fe15, Fe20, Ni20
		Abwurfisch, Schurre	Fe14, Fe15, Fe20, Ni20
		Schleißblech	Fe14, Fe15, Ni1, Ni2, Ni3, Ni4, Ni20
Metall auf Metall Verschleiß Partikel und Flächenpressung 	Furchungverschleiß	Extruder	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20, Co2, Co3, Cr1
		Förderschnecke	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20, Co2, Cr1
		Eimermesser	Fe15, Fe20, Ni20
		Schredder Reißzahn, Aufreißer	Fe6, Fe2, Fe8
		Pflugschar	Fe2, Fe6, Fe8, Fe20, Ni20
		Mischerteil, Mischerboden	Fe6, Fe8, Fe14, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20
		Ziegelpressform	Fe6, Fe8, Fe14, Ni1, Ni3
		Mahlsegment, Mahlring	Fe14
Metall zu Partikeln mit Gas 	Korngleitverschleiß T≥500°C	Gichtgasventil	Fe6, Fe7, Fe8
		Gichtglocke, Sitzfläche	Fe6, Fe3, Fe8, (Fe16)
		Hochofenfülltrichter	Fe15, Fe16
		Ofenarmaturen, -Schieber	Fe7, Co1, Co2
		Ventilator-, Laufradschaufel, Verstärkungsleiste	Fe10, Fe15, Fe16, Fe20, Ni1, Ni2, Ni3, Ni4, Ni20
		Stachelbrecher, Röstbalken	Fe15, Fe16
		Lüfterrad, Schleißblech	Fe14, Fe15, Fe20, Ni1, Ni3, Ni20
Metall zu Partikel Druck und Schlag 	Spülverschleiß Flüssigkeitserosion	Strahlrohrleitung, Schleißblech	Fe14, Fe15
		Seebaggeregleitführung, Schäkel	Fe6, Fe8
		Flüssigkeitspumpe	Fe6, Fe7, Fe8, Ni1, Ni3
		Mischerteile	Fe6, Fe7, Fe8
	Erosionskorrosion	Schiffsschraube	Cu1
		Wasserturbine	Fe7, Cu1
Metall zu Flüssigkeit 	Korrosion	Chemieapparate	Fe7, Fe11, Fe12
		Metall zu Flüssigkeit	Fe7, Co1, Co2, Co3

LEITFADEN ZUR EN ISO 14919: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMMSPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN



Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel and Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

Symbol	Term	Herstellungsmethode	Struktur
1	Massivdraht / Stab	metallurgische Fertigung und Umformung	homogene Zusammensetzung
2	Massivdraht / Stab	pulvermetallurgische Fertigung und Umformung	homogene Zusammensetzung
3	Fülldraht nahtlos	Metallrohr auffüllen und durch Umformen komprimieren	nahtloses Rohr mit Pulverfüllung
4	Fülldraht gefalzt	Formen eines Blechs mit Pulverfüllung, Verdichtung durch Ziehen	gefalztes Rohr mit Pulverfüllung
5	Schnur	Gleichzeitiges Extrudieren von Pulver, Bindemittel und organischer Umhüllung	Kunststoffschale mit Pulverfüllung
6	Keramischer Stab	Extrudieren und Sintern bzw. Trocknen von keramischem Material	poröser Stab, bestehend aus gebundenen Keramikeilchen

Draht Durchmesser	
[mm]	Toleranz [mm]
1,6	+ 0; -0,05
1,62	+ 0; -0,05
2,0	+ 0; -0,06
2,3	+ 0; -0,06
2,4	+ 0; -0,06
2,5	+ 0; -0,06
3,0	+ 0; -0,07
3,17	+ 0; -0,07
3,48	+ 0; -0,07
4,76	+ 0; -0,07

Stab Durchmesser	
[mm]	Toleranz [mm]
4,8	+ 0,05; -0,2
6,3	+ 0,05; -0,2

Schnur Durchmesser	
[mm]	Toleranz [mm]
3,17	±0,1
4,75	±0,1

Zinn und Zinnlegierungen				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
1.1	Sn99	Sn ≥ 99,95	total ≤ 0,05 Sb ≤ 0,02 Ag ≤ 0,01 Bi ≤ 0,002 Cu ≤ 0,01 Fe ≤ 0,01 Pb ≤ 0,02 Al+Cd+Zn ≤ 0,002	1
1.2	SnSbCu84	Sb 7 - 8 Cu 3 - 4 Sn Rest	Pb ≤ 0,35 As ≤ 0,1 Bi ≤ 0,08 Fe ≤ 0,1 Al ≤ 0,01 Zn ≤ 0,01 Andere: total ≤ 0,2	1

## LEITFADEN ZUR EN ISO 14919: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMMSPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

Zink und Zinklegierungen				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
2.1	Zn99,99	Zn $\geq$ 99,99	total $\leq$ 0,010 Pb $\leq$ 0,007 Cd $\leq$ 0,004 Pb+Cd $\leq$ 0,011 Sn $\leq$ 0,001 Fe $\leq$ 0,005 Cu $\leq$ 0,002 andere total $\leq$ 0,12	1
2.2	Zn99	Zn $\geq$ 99	total $\leq$ 1,0 Pb $\leq$ 0,05 Cd $\leq$ 0,005 Pb+Cd $\leq$ 0,06 Sn $\leq$ 0,001 Fe $\leq$ 0,01 Cu $\leq$ 0,7 Mo $\leq$ 0,01 Ti $\leq$ 0,16 Mg $\leq$ 0,01 Al $\leq$ 0,01 andere total $\leq$ 0,12	1
2.3	ZnAl15	Zn 84 - 86 Al 14 - 16	total $\leq$ 0,17 Pb $\leq$ 0,007 Cd $\leq$ 0,004 Pb+Cd $\leq$ 0,011 Sn $\leq$ 0,001 Fe $\leq$ 0,02 Cu $\leq$ 0,01 Si $\leq$ 0,12	1

2.1	1,6	1
-----	-----	---

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel and Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

3.2	1,6	1
-----	-----	---

Aluminium und Aluminiumlegierung				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
3.2	Al99,5	Al $\geq$ 99,5	total $\leq$ 0,3 Si $\leq$ 0,25 Fe $\leq$ 0,40 Ti $\leq$ 0,02 Cu $\leq$ 0,02 Zn $\leq$ 0,07 Mn $\leq$ 0,02 Sonstiges $\leq$ 0,03	1
3.3	AlMg5	Mg 4,5 - 5,6 Mn 0,05 - 0,20 Cr 0,05 - 0,20 Ti 0,06 - 0,20 Rest Al	total $\leq$ 0,9 Si $\leq$ 0,30 Fe $\leq$ 0,40 Cu $\leq$ 0,10 Zn $\leq$ 0,10 Sonstiges $\leq$ 0,15	1
3.4	AlZn5	Zn 4,5 - 5,1 Rest Al	total $\leq$ 1 Si $\leq$ 0,30 Fe $\leq$ 0,40 Cu $\leq$ 0,05 Sn $\leq$ 0,20 Sonstige $\leq$ 0,05	1
3.5	AlSi5	Si 4,5 - 6,0 Rest Al	total $\leq$ 1 Si $\leq$ 0,30 Fe $\leq$ 0,80 Cu $\leq$ 0,30 Mn $\leq$ 0,05 Mg $\leq$ 0,05 Zn $\leq$ 0,10 Sn $\leq$ 0,20 Sonstige $\leq$ 0,15	1

## LEITFADEN ZUR ISO 14919: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMMSPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

Kupfer und Kupferlegierungen				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
4.1	Cu99	Cu $\geq$ 99,9	Andere $\leq$ 0,01	1
4.2	CuZn37	Cu 62,0 - 64 rest Zn	Al $\leq$ 0,03 Fe $\leq$ 0,1 Mn $\leq$ 0,1 Ni $\leq$ 0,3 Pb $\leq$ 0,1 Sb $\leq$ 0,01 Sn $\leq$ 0,1 Andere: total $\leq$ 0,5	1
4.3	CuZn39	Cu 56 -62 Sn 0,5-1,5 Si 0,1-0,5	Ni $\leq$ 1,5 Mn $\leq$ 1,0 Fe $\leq$ 0,5 Al $\leq$ 0,01 Pb $\leq$ 0,03 Andere : total $\leq$ 0,2	1
4.4	CuSn6	Sn 5,0-8,0 rest Cu	Fe $\leq$ 0,1 Al $\leq$ 0,01 Zn $\leq$ 0,1 Pb $\leq$ 0,02 P 0,01 - 0,4 Andere: total $\leq$ 0,4	1
4.6	CuAl8	Al 7,5 - 9,5 rest Cu	Mn $\leq$ 1,8 Ni $\leq$ 0,8 Fe $\leq$ 0,5 Si $\leq$ 0,2 Zn $\leq$ 0,2 Andere : total $\leq$ 0,5	1
4.7	CuAl10	Al 8,5- 11 Fe 0,5-1,5 rest Cu	Ni+Co $\leq$ 1,0 Pb $\leq$ 0,02 Si $\leq$ 0,1 Mn $\leq$ 0,03 Zn $\leq$ 0,02 Andere: total $\leq$ 0,3	1

4.1	1,6	1
-----	-----	---

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel and Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken



## LEITFADEN ZUR EN ISO 14919: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMMSPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

5.10

1,6

1

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel and Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

Eisen und Eisenlegierungen				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
5.1	10Mn	C 0,04 - 0,12 Mn 0,42 - 0,68 Rest Fe	Si spuren Cr ≤ 0,15 Cu ≤ 0,20 Ni ≤ 0,15 P ≤ 0,030 S ≤ 0,030	1
5.3	80MnSi	C 0,8 - 0,85 Si 0,15 - 0,35 Mn 0,50 - 0,70 Rest Fe	P ≤ 0,035 S ≤ 0,035	1
5.6	110MnCrTi5-5	C <0,97 - 1,23 Si 0,12 - 0,38 Mn 1,76 - 2,27 Cr 1,65 - 1,95 Rest Fe	Ti 0,13 - 0,35 P ≤ 0,025 S ≤ 0,025	1
5.7	X45Cr13 a) mit Cu Beschichtung b) ohne Cu Beschichtung	C 0,3 - 0,50 Si ≤ 1,0 Mn ≤ 1,0 Cr 12 - 14 Rest Fe	P ≤ 0,045 S ≤ 0,030	1
5.8	X20CrMo13-1	C 0,17 - 0,22 Si ≤ 1,0 Mn ≤ 1,0 Cr 12 - 14 Mo 0,9 - 1,3 Rest Fe	Ni ≤ 1,0 P ≤ 0,045 S ≤ 0,030	1
5.9	X 6CrAl22-4	C ≤ 0,055 Si ≤ 0,65 Mn ≤ 0,45 Al 3,5 - 5,5 Cr 21 - 23 Rest Fe	P ≤ 0,040 S ≤ 0,025	1
5.10	X6CrNi19-9	C ≤ 0,06 Si ≤ 1,5 Mn ≤ 2,0 Cr 18 - 20 Ni 8,5 - 10,5 Rest Fe	P ≤ 0,030 S ≤ 0,020	1
5.11	(X5CrNi-Mo17-12-2)a	C ≤ 0,08 Si ≤ 1,0 Mn ≤ 2,0 Cr 16,5 - 18,5 Mo 2 - 2,5 Ni 10,5 - 13,5 Rest Fe	P ≤ 0,045 S ≤ 0,030	1,4

LEITFADEN ZUR EN ISO 14919:2014: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMM-  
SPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

Eisen und Eisenlegierungen				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
5.12	(X12CrNiMn18-8-6)a	C ≤ 0,20 Si ≤ 1,0 Mn 5,5 - 8,0 Cr 17 - 20 Ni 7,5 - 9,5 Rest Fe	P ≤ 0,040 S ≤ 0,025	1,4
5.13	X12CrNi25-20	C ≤ 0,15 Si ≤ 1,5 Mn 1,5 - 3,5 Cr 24 - 27 Ni 19 - 22 Rest Fe	P ≤ 0,025 S ≤ 0,020	1
5.14	X25CrCuB26-3-3	C ≤ 0,3 Cr ≤ 26 Mn ≤ 1 Si ≤ 0,3 Cu ≤ 3 B ≤ 3 Rest Fe	Andere ≤ 1	3,4
5.15	X25MnAlSi7-5	C ≤ 0,3 Al 4 - 5 Mn 6 - 8 Si ≤ 1,0 Rest Fe	Anderer ≤ 1	3,4
5.16	X39CrMo17-1 a) mit Cu Beschichtung b) ohne Cu Beschichtung	C 0,33 - 0,45 Si ≤ 1,0 Mn ≤ 1,5 Cr 15,5 - 17,5 Mo 0,80 - 1,3 Rest Fe	P ≤ 0,040 S ≤ 0,015	1

5.10

1,6

1

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel and Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

LEITFADEN ZUR EN ISO 14919:2014: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMM-  
SPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

6.1

1,6

1

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel und Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

Nickel und Nickellegierung				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
6.1	NiCu30Mn3Ti (NiCu30)	Ni ≥ 62,0 Cu 27,0 - 35,0 Mn 1,0 - 4,0 Fe 1,0 - 2,5	Al ≤ 0,5 C ≤ 0,15 Si ≤ 1,0 S ≤ 0,02 Ti ≤ 1,0 Nb ≤ 2,5 andere: total ≤ 0,5	1
6.2	Ni99	Ni ≥ 99,2	Cu ≤ 0,1 C ≤ 0,25 Fe ≤ 0,4 Mg ≤ 0,15 Mn ≤ 0,3 S ≤ 0,005 Si ≤ 0,2	1
6.3	NiCrFe15-20	Cr 14 - 19 Fe 19 - 25 Ni ≥ 59	Cu ≤ 0,5 C ≤ 0,15 Mn ≤ 2,5 Si ≤ 2,0	1
6.4	NiCr20	Cr 18 - 21 Rest Ni	Cu ≤ 0,5 C ≤ 0,25 Fe ≤ 0,5 Mn ≤ 1,2 Si ≤ 0,5 S ≤ 0,015	1
6.5	NiAl5	Al 4,5 - 5,5 Rest Ni	Mn ≤ 0,3 Ti ≤ 0,4 Si ≤ 0,5 Fe ≤ 0,3 Cu ≤ 0,08 C ≤ 0,005	1, 3, 4, 5
6.6	NiAl20	Al 18 - 22 Rest Ni	Fe ≤ 0,3 Mn ≤ 0,3 Si ≤ 0,5 Cu ≤ 0,1 C ≤ 0,25	3, 4a
6.7	NiAlMo5-5	Al 4,5 - 5,5 Mo ≤ 5 Rest Ni	Andere ≤ 1	3, 4

LEITFADEN ZUR EN ISO 14919:2014: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMM-SPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

Nickel und Nickellegierung				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
6.8	NiCrAl20-6	Al 6 - 7 Cr 18 - 21 Mo ≤ 5 Rest Ni	Andere ≤ 1	3, 4
6.9	NiFeAlCr20-14-3	Al 14 - 15 Cr 3 - 5 Fe 17 - 23 Rest Ni	Andere ≤ 1	3, 4
6.10	NiCrBSi	Cr ≤ 9 Fe ≤ 3 Si ≤ 3,2 B ≤ 1,6 C ≤ 0,3 Rest Ni	Andere ≤ 1	5
6.11	NiCr22Mo9Nb	Ni ≤ 58,0 Cr 0 18 - 23 Mo 8 - 10 Nb 3,15 - 4,15	C 0,03 - 0,10 Si ≤ 0,5 Mn ≤ 0,5 TiAl ≤ 0,2 Co ≤ 0,1 Cu 1,5 - 3 P ≤ 0,02 S ≤ 0,015 Rest Fe	1,4
6.12	NiCu30Mn	Ni ≤ 63,0 Cu 26,5 - 34,0 Fe 1,00 - 2,5	C ≤ 0,15 Si ≤ 0,50 Mn ≤ 2,00 S ≤ 0,020 Ti ≤ 0,30 Al ≤ 0,5	1

6.10	1,6	1
------	-----	---

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel und Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

7.1	1,6	1
-----	-----	---

Molybdän				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
7.1	Mo	ZrO2 ≥ 92 CaO 5 - 7	Al2O3 ≤ 0,7 SiO2 ≤ 0,4 Fe2O3 ≤ 0,04 TiO2 ≤ 0,4 Na2O ≤ 0,02 MgO ≤ 0,07	1

LEITFADEN ZUR EN ISO 14919:2014: THERMISCHES SPRITZEN - DRÄHTE, STÄBE UND SCHNÜRE ZUM FLAMM-  
SPRITZEN UND LICHTBOGENSPRITZEN

8.5

1,6

1

Code Nr.	Bezeichnung
1	Zinn und Zinnlegierung
2	Zink und Zinklegierungen
3	Aluminium und Aluminiumlegierung
4	Kupfer und Kupferlegierungen
5	Eisen und Eisenlegierungen
6	Nickel und Nickellegierung
7	Molybdän
8	Oxidkeramiken

Oxidkeramik				
Code Nr.	Symbol	Massenanteil der Legierungselemente in %	Andere Elemente Massenanteil in %	Herstellungsverfahren
8.2	70ZrO <sub>2</sub> -30CaO	ZrO <sub>2</sub> ≥ 68 CaO 28 - 31	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,7 TiO <sub>2</sub> ≤ 0,4 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,02 MgO ≤ 0,07	5
8.3	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≥ 90,0	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 4 CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,3 TiO <sub>2</sub> ≤ 0,3 MgO ≤ 0,1	5, 6
8.4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≥ 98	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 0,8 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,09 TiO <sub>2</sub> ≤ 0,03 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,06 MgO ≤ 0,3	5, 6
8.5	97Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -3TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≥ 94 TiO <sub>2</sub> ≥ 3	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 1,0 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,5 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,04 MgO ≤ 0,5 Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ≤ 0,05	5
8.6	87Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -13TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 85 - 87 TiO <sub>2</sub> 13 - 15	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 0,5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,3 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,2 MgO ≤ 0,3	5, 6
8.7	60Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -40TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 58 - 60 TiO <sub>2</sub> 40 - 42	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 0,5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,3 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,2 MgO ≤ 0,3	5, 6
8.8	70Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -30SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 72 -78 SiO <sub>2</sub> 22 - 28	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 0,5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,3 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,2 MgO ≤ 0,3	5
8.9	70Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -30MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 76 - 82 MgO 18 -24	CaO ≤ 0,2 SiO <sub>2</sub> ≤ 0,5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ≤ 0,3 Na <sub>2</sub> O ≤ 0,2 MgO ≤ 0,3	5

LEITFADEN ZUR EN ISO 16834-A: DRAHELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGAS-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

Symbol	Schweißprozess
G	Metall-Schutzgasschweißen
W	Wolfram-Inertgasschweißen

Symbol	Min. Streckgrenze a) MPa	Zugfestigkeit MPa	Min. Dehnung b) %
55	550	640 -820	18
62	620	700 -890	18
69	690	770 -940	17
79	790	880 -1080	16
89	890	940 -1180	15

a) Es gilt die untere Streckgrenze (ReL). Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze (Rp0,2) anzuwenden  
 b) Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser

Symbol	Temperatur für die Mindestkerbschlagarbeit von 47 J		
Z	Keine Anforderungen	3	-30
A a oder Y b		4	-40
0	0	5	-50
2	-20	6	-60

a) Drei Werte müssen eine durchschnittliche Kerbschlagarbeit von 47J erreichen, nur einer davon mindestens 32J.

Gas gemäß ISO 14175

**G      62      6      M21      Mn4NiMo**

Kurzzeichen (ISO 16834-A)	Chemische Zusammensetzung , % a) b)										
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Summe aller anderen Elemente
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung										
Mn3NiCrMo	0,14	0,60 -0,80	1,30 -1,80	0,015	0,018	0,50 -0,65	0,40 -0,65	0,15 -0,30	0,30	0,03	0,25
Mn3Ni1CrMo	0,12	0,40 -0,70	1,30 -1,80	0,015	0,018	1,20 -1,60	0,20 -0,40	0,20 -0,30	0,35	0,05 -0,13	0,25
Mn3Ni1Mo	0,12	0,40 -0,80	1,30 -1,90	0,015	0,018	0,80 -1,30	0,15	0,25 -0,65	0,30	0,03	0,25
Mn3Ni1,5Mo	0,08	0,20 -0,60	1,30 -1,80	0,015	0,018	1,40 -2,10	0,15	0,25 -0,55	0,30	0,03	0,25
Mn3Ni1Cu	0,12	0,20 -0,60	1,20 -1,80	0,015	0,018	0,80 -1,25	0,15	0,20	0,30 -0,65	0,03	0,25
Mn3Ni1MoCu	0,12	0,20 -0,60	1,20 -1,80	0,015	0,018	0,80 -1,25	0,15	0,20 -0,55	0,30 -0,65	0,03	0,25
Mn3Ni2,5CrMo	0,12	0,40 -0,70	1,30 -1,80	0,015	0,018	2,30 -2,80	0,20 -0,60	0,30 -0,65	0,30	0,03	0,25
Mn4Ni1Mo	0,12	0,50 -0,80	1,60 -2,10	0,015	0,018	0,80 -1,25	0,15	0,20 -0,55	0,30	0,03	0,25
Mn4Ni2Mo	0,12	0,25 -0,60	1,60 -2,10	0,015	0,018	2,00 -2,60	0,15	0,30 -0,65	0,30	0,03	0,25
Mn4Ni1,5CrMo	0,12	0,50 -0,80	1,60 -2,10	0,015	0,018	1,30 -1,90	0,15 -0,40	0,30 -0,65	0,30	0,03	0,25
Mn4Ni2CrMo	0,12	0,60 -0,90	1,60 -2,10	0,015	0,018	1,80 -2,30	0,20 -0,45	0,45 -0,70	0,30	0,03	0,25
Mn4Ni2,5CrMo	0,13	0,50 -0,80	1,60 -2,10	0,015	0,018	2,30 -2,80	0,20 -0,60	0,30 -0,65	0,30	0,03	0,25

a) Falls nicht festgelegt: Ti ≤ 0,10 %, Zr ≤ 0,10 % und Al ≤ 0,12 %. Der Anteil an Kupfer im Stahl einschließlich Überzug darf den angegebenen Wert nicht überschreiten .  
 b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte .



LEITFADEN ZUR EN ISO 16834-B: DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGAS-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

Symbol	Schweißprozess
G	Metall-Schutzgasschweißen
W	Wolfram-Inertgasschweißen

Symbol	Min. Streckgrenze MPa	Zugfestigkeit MPa	Min. Dehnung b) %
59X	490	590 -790	16
62X	530	620 -820	15
69X	600	690 -890	14
76X	680	760 -960	13
78X	680	780 -980	13
83X	745	830 -1030	12

- a) Anstelle X: "A" - Unbehandelt  
 "P" - mit Wärmebehandlung  
 "AP" - beides  
 b) Es gilt die untere Streckgrenze (ReL). Bei nicht eindeutig ausgeprägter Streckgrenze ist die 0,2 %-Dehngrenze (Rp0,2) anzuwenden  
 c) Die Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.

Symbol	Temperatur für die Mindestkerbschlagarbeit von 27 J		
Z	keine Anforderungen	3	-30
A a or Y b	+20	4	-40
0	0	5	-50
2	-20	6	-60

b) Von den fünf Werten werden der höchste und der niedrigste Wert nicht berücksichtigt; der Mittelwert der anderen Werte muss 27 J betragen, nur einer kann min 20 J betragen .

Gas gemäß ISO 14175

**G 69A 6 M21 N2M3T**

Kurzzeichen (ISO 16834-B)	Chemische Zusammensetzung in % (m/m) a) b)									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti
Z	Jede andere in dieser Internationalen Norm nicht vorgegebene Analyse									
2M3	0,12	0,30 -0,70	0,60 -1,40	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	—
3M1	0,05 -0,15	0,40 -1,00	1,40 -2,10	0,025	0,025	—	—	0,10 -0,45	0,50	—
3M1T	0,12	0,40 -1,00	1,40 -2,10	0,025	0,025	—	—	0,10 -0,45	0,50	0,02 -0,30
3M3	0,12	0,60 -0,90	1,10 -1,60	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	—
3M31	0,12	0,30 -0,90	1,00 -1,85	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	—
3M3T	0,12	0,40 -1,00	1,00 -1,85	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	0,02 -0,30

## LEITFADEN ZUR EN ISO 16834-B: DRAHELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGAS-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

**G****69A****6****M21****N2M3T**

Weiterführung der Tabelle

Kurzzeichen (ISO 16834-B)	Chemische Zusammensetzung % (m/m) a) b)									
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti
4M3	0,12	0,30	1,50 -2,00	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	—
4M31	0,05 -0,15	0,50 -0,80	1,60 -2,10	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,40	—
4M3T	0,12	0,50 -0,80	1,60 -2,20	0,025	0,025	—	—	0,40 -0,65	0,50	0,02 -0,30
N1M2T	0,12	0,60 -1,00	1,70 -2,30	0,025	0,025	0,40 -0,80	—	0,20 -0,60	0,50	0,02 -0,30
N1M3	0,12	0,20 -0,80	1,00 -1,80	0,025	0,025	0,30 -0,90	—	0,40 -0,65	0,50	—
N2M1T	0,12	0,30 -0,80	1,10 -1,90	0,025	0,025	0,80 -1,60	—	0,10 -0,45	0,50	0,02 -0,30
N2M2T	0,05 -0,15	0,30 -0,90	1,00 -1,80	0,025	0,025	0,70 -1,20	—	0,20 -0,60	0,50	0,02 -0,30
N2M3	0,12	0,30	1,10 -1,60	0,025	0,025	0,80 -1,20	—	0,40 -0,65	0,50	—
N2M3T	0,05 -0,15	0,30 -0,90	1,40 -2,10	0,025	0,025	0,70 -1,20	—	0,40 -0,65	0,50	0,02 -0,30
N2M4T	0,12	0,50 -1,00	1,70 -2,30	0,025	0,025	0,80 -1,30	—	0,55 -0,85	0,50	0,02 -0,30
N3M2 c	0,08	0,20 -0,55	1,25 -1,80	0,010	0,010	1,40 -2,10	0,30	0,25 -0,55	0,25	0,10
N4M2d	0,09	0,20 -0,55	1,25 -1,80	0,010	0,010	1,40 -2,10	0,30	0,25 -0,55	0,25	0,10
N4M3T	0,12	0,45 -0,90	1,40 -1,90	0,025	0,025	1,50 -2,10	—	0,40 -0,65	0,50	0,01 -0,30
N4M4T	0,12	0,40 -0,90	1,60 -2,10	0,025	0,025	1,90 -2,50	—	0,40 -0,90	0,50	0,02 -0,30
N5M3 e	0,10	0,25 -0,60	1,40 -1,80	0,010	0,010	2,00 -2,80	0,60	0,35 -0,56	0,25	0,10
N5M3T	0,12	0,40 -0,90	1,40 -2,00	0,025	0,025	2,40 -3,10	—	0,40 -0,70	0,50	0,02 -0,30
N7M4T	0,12	0,30 -0,70	1,30 -1,70	0,025	0,025	3,20 -3,80	0,30	0,60 -0,90	0,50	0,02 -0,30
C1M1T	0,02 -0,15	0,50 -0,90	1,10 -1,60	0,025	0,025	—	0,30 -0,60	0,10 -0,45	0,40	0,02 -0,30
N3C1M4T	0,12	0,35 -0,75	1,25 -1,70	0,025	0,025	1,30 -1,80	0,30 -0,60	0,50 -0,75	0,50	0,02 -0,30
N4CM2T	0,12	0,20 -0,60	1,30 -1,80	0,025	0,025	1,50 -2,10	0,20 -0,50	0,30 -0,60	0,50	0,02 -0,30
N4CM21T	0,12	0,20 -0,70	1,10 -1,70	0,025	0,025	1,80 -2,30	0,05 -0,35	0,25 -0,60	0,50	0,02 -0,30
N4CM22T	0,12	0,65 -0,95	1,90 -2,40	0,025	0,025	2,00 -2,30	0,10 -0,30	0,35 -0,55	0,50	0,02 -0,30
N5CM3T	0,12	0,20 -0,70	1,10 -1,70	0,025	0,025	2,40 -2,90	0,05 -0,35	0,35 -0,70	0,50	0,02 -0,30
N5C1M3T	0,12	0,40 -0,90	1,40 -2,00	0,025	0,025	2,40 -3,00	0,40 -0,60	0,40 -0,70	0,50	0,02 -0,30
N6CM2T	0,12	0,30 -0,60	1,50 -1,80	0,025	0,025	2,80 -3,00	0,05 -0,30	0,25 -0,50	0,50	0,02 -0,30
N6C1M4	0,12	0,25	0,90 -1,40	0,025	0,025	2,65 -3,15	0,20 -0,50	0,55 -0,85	0,50	—
N6C2M2T	0,12	0,20 -0,50	1,50 -1,90	0,025	0,025	2,50 -3,10	0,70 -1,00	0,30 -0,60	0,50	0,02 -0,30
N6C2M4	0,12	0,40 -0,60	1,80 -2,00	0,025	0,025	2,80 -3,00	1,00 -1,20	0,50 -0,80	0,50	0,04
N6CM3T	0,12	0,30 -0,70	1,20 -1,50	0,025	0,025	2,70 -3,30	0,10 -0,35	0,40 -0,65	0,50	0,02 -0,30

a) Der Schweißzusatz muss auf solche Elemente analysiert werden, für die Werte in dieser Tabelle angegeben sind. Werden bei der Analyse auch andere Elemente festgestellt, so muss der Anteil dieser Elemente bestimmt werden, um sicherzustellen, dass deren Summe (ausgenommen Eisen) 0,50 % nicht überschreite

b) Einzelwerte in der Tabelle und Fußnoten sind Höchstwerte .

c) V 0,05; Zr 0,10; AL 0,10

d) V 0,04; Zr 0,10; AL 0,10

e) V 0,03; Zr 0,10; AL 0,10

LEITFADEN ZUR EN ISO 17632-A: FÜLLDRAHELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

T = Kennzeichnet Fülldraht

Symbol	Zugfestigkeit MPa	Min. Streckgrenze a) MPa	Min. Dehnung b) %
35	440 -570	355	22
38	470-600	380	20
42	500-640	420	20
46	530-680	460	20
50	560-720	500	18

Gas gemäß ISO 14175

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

**T 46 3 1Ni B M21 1 H5**

Symbol	Temp. °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Symbol	Position a)
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA, PB, PG

a) Positionen definiert in ISO 6947.

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopposition  
 PE = Überkopposition  
 PF = Steigposition  
 PG= Fallposition

Symbol	Charakteristik	Typ der Schweißnaht	Schutzgas
R	Rutile, langsam erstarrender Schlacke	Einlagen und Mehrlagenschweißen	erforderlich
P	Rutile, schnell erstarrender Schlacke	Einlagen und Mehrlagenschweißen	erforderlich
B	Basisch	Einlagen und Mehrlagenschweißen	erforderlich
M	Metallpulver	Einlagen und Mehrlagenschweißen	erforderlich
V	Rutile oder basisch / fluoridisch	Einlagenschweißen	Nicht erforderlich
W	Basisch / fluoridisch, langsam erstarrender Schlacke	Einlagen und Mehrlagenschweißen	Nicht erforderlich
Y	Basisch / fluoridisch, schnell erstarrender Schlacke	Einlagen und Mehrlagenschweißen	Nicht erforderlich
Z	Andere Typen		

Symbol	Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, % *		
	Mn	Ni	Mo
Kein Symbol	2.0	-	-
Mo	1.4	-	0.3 - 0.6
MnMo	1.4 - 2.0	-	0.3 - 0.6
1Ni	1.4	0.6 - 1.2	-
1.5Ni	1.6	1.2 - 1.8	-
2Ni	1.4	1.8 - 2.6	-
3Ni	1.4	2.6 - 3.8	-
Mn1Ni	1.4 - 2.0	0.6 - 1.2	-
1NiMo	1.4	0.6 - 1.2	0.3 - 0.6
Z	Jeder andere vereinbarte Analyse		

\* Wenn nicht spezifiziert Mo<0.2, Ni <0.5, Cr < 0.2, V <0.08, Nb <0.05, Cu < 0.3 und für selbstschützende Al<2.0  
 Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte

LEITFADEN ZUR EN ISO 17632-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

T = Fülldraht

Symbol	Min. Streckgrenze a) MPa	Zugfestigkeit MPa	Min. Dehnung b) %
43	330	430 -600	20
49	390	490 -670	18
55	460	550 -740	17
57	490	570 -770	17

a) Untere Streckgrenze, ReL, bei nicht eindeutig Ausprägung 0,2% Dehngrenze Rp0,2, verwenden.  
b) Messlänge ist gleich dem fünffachen Probendurchmesser.

PA = Wannenposition  
PB = Horizontal-Vertikalposition  
PC = Querposition  
PD = Horizontal-Überkopposition  
PE = Überkopposition  
PF = Steigposition  
PG = Fallposition

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

Symbol	Position a
0	PA, PB
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF or PG, or PF + PG

<b>T</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>T5</b>	<b>1</b>	<b>M21</b>	<b>A</b>	<b>N2</b>	<b>U</b>	<b>H5</b>
----------	-----------	----------	-----------	----------	------------	----------	-----------	----------	-----------

Symbol Temp °C für 47J min.	Charpy-V Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

A = Gibt an ohne Wärmebehandlung  
P = Mit Wärmebehandlung

U = Gibt an dass das Schweißgut auch 47J erfüllt

Tabelle nächste Seite

Anwendungsbezeichnung	Schutzgas	Stromart / Polung	Werkstoff-Übergang	Füllungstyp	Schweiß Position	Eigenschaften	Art der Schweißung
T1	Erforderlich	d.c.(+)	feintropfig	Rutil	0 or 1	Geringe Spritzer Verluste. Flache /konvexe Raupe . Hohe Abschmelzleistung	Einlagen und Mehrlagen
T2	Erforderlich	d.c.(+)	feintropfig	Rutil	0	ähnlich T1 erhöht Mn/ Si verbesserte Leistung	Einlagen
T3	Not erforderlich	d.c.(+)	grob tropfig	Keine Vorgabe	0	Sehr hohe Schweißgeschwindigkeit	Einlagen
T4	Not erforderlich	d.c.(+)	grob tropfig	Basisch	0	Sehr hohe Abschmelzleistung, hoher Widerstand gegen Heißrisse niedriger Einbrand	Einlagen und Mehrlagen
T5	Erforderlich	d.c.(+)	grob tropfig	Kalkflouridisch	0 or 1	Leicht konvexe Raupe, dünne Schlacke, gute Av-Werte , guter Widerstand gegen Risse im Vergleich zu T1	Einlagen und Mehrlagen
T6	Not erforderlich	d.c.(+)	feintropfig	Keine Vorgabe	0	Gute Kerbschlagarbeit, guter Wurzeleinbrand und ausgezeichnete Schlackenabgang	Einlagen und Mehrlagen
T7	Not erforderlich	d.c.(-)	klein bis feintropfig	Keine Vorgabe	0 or 1	Hohe Abschmelzleistung und Widerstand gegen Heißrisse	Einlagen und Mehrlagen
T8	Not erforderlich	d.c.(-)	klein bis feintropfig	Keine Vorgabe	0 or 1	Sehr gute Kerbschlagarbeit bei niedrigen Temperaturen	Einlagen und Mehrlagen
T10	Not erforderlich	d.c.(-)	kleintropfig	Keine Vorgabe	0	Hohe Vorschubgeschwindigkeit bei allen Dicken	Einlagen
T11	Not erforderlich	d.c.(-)	feintropfig	Keine Vorgabe	0 or 1	Einige sind nur für dünne Bleche. Der Hersteller sollte Empfehlung geben wegen der Blechdickenbegrenzung	Einlagen und Mehrlagen
T12	Erforderlich	d.c.(+)	feintropfig	Rutil	0 or 1	Ähnlich wie T1, verbesserte Kerbschlagarbeit und niedriger Mn-Gehalt	Einlagen und Mehrlagen
T13	Not erforderlich	d.c.(-)	Kurzschlussförmig	Keine Vorgabe	0 or 1	Schweißen von Wurzeln ohne Badsicherung	Einlagen
T14	Not erforderlich	d.c.(-)	feintropfig	Keine Vorgabe	0 or 1	Hohe Schweißgeschwindigkeit bei beschichteten Stahlblechen	Einlagen
T15	Erforderlich	d.c.(+)	sehr feintropfig	Metall pulver	0 or 1	Die Füllung besteht aus Metall- und Eisenpulver, sehr geringe Schlacke	Einlagen und Mehrlagen
TG	Vereinbarung zwischen Verkäufer und Einkäufer						

7

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17632-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

<b>T</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>T5</b>	<b>1</b>	<b>M21</b>	<b>A</b>	<b>N2</b>	<b>U</b>	<b>H5</b>
----------	-----------	----------	-----------	----------	------------	----------	-----------	----------	-----------

Symbol für die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes

Kennzeichnung der Zusammensetzung	Chemische Zusammensetzung a) b) c)										
	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Al
Kein Symbol	0,18 e	2,00	0,90	0,030	0,030	0,20 f	0,50 f	0,30	-	0,08 f	2,0
K	0,20	1,60	1,00	0,030	0,030	0,20 f	0,50 f	0,30	-	0,08 f	-
2M3	0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40 - 0,65	-	-	1,8
3M2	0,15	1,25 - 2,00	0,80	0,030	0,030	-	-	0,25 - 0,55	-	-	1,8
N1	0,12	1,75	0,80	0,030	0,030	-	0,30 - 1,00	0,35	-	-	1,8
N2	0,12	1,75	0,80	0,030	0,030	-	0,80 - 1,20	0,35	-	-	1,8
N3	0,12	1,75	0,80	0,030	0,030	-	1,00 - 2,00	0,35	-	-	1,8
N5	0,12	1,75	0,80	0,030	0,030	-	1,75 - 2,75	-	-	-	1,8
N7	0,12	1,75	0,80	0,030	0,030	-	2,75 - 3,75	-	-	-	1,8
CC	0,12	0,60 - 1,40	0,20 - 0,08	0,030	0,030	0,30 - 0,45	-	-	0,20 - 0,50	-	1,8
NCC	0,12	0,60 - 1,40	0,20 - 0,08	0,030	0,030	0,45 - 0,75	0,10 - 0,45	-	0,30 - 0,75	-	1,8
NCC1	0,12	0,50 - 1,30	0,20 - 0,08	0,030	0,030	0,45 - 0,75	0,30 - 0,80	-	0,30 - 0,75	-	1,8
N1M2	0,15	2,00	0,80	0,030	0,030	0,20	0,40 - 1,00	0,20 - 0,65	-	0,05	1,8
N2M2	0,15	2,00	0,80	0,030	0,030	0,20	0,80 - 1,20	0,20 - 0,65	-	0,05	1,8
N3M2	0,15	2,00	0,80	0,030	0,030	0,20	1,00 - 2,00	0,20 - 0,65	-	0,05	1,8
G	Alle anderen vereinbarten Zusammensetzungen										

a) Einzelwerte in der Tabelle und Fußnoten sind Höchstwerte

b) Die Ergebnisse sind auf die gleiche Anzahl signifikanter Stellen zu runden wie die angegebenen Werte unter Verwendung der Regel A gemäß Anhang B der ISO 31-0 1992

c) Das Schweißgut ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die Werte wie in dieser Tabelle angegeben

d) Nur selbstgeschützte Elektroden

e) 0,30% für selbstschützende Elektroden

f) Die Analyse dieser Elemente ist nur zu melden, wenn sie absichtlich hinzugefügt wurden

LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-A: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

T = Kennzeichnet Fülldraht

Symbol	Charakteristisch
B	Basische Schlacke
R	Rutile, langsam erstarrender Schlacke
P	Rutile, schnell erstarrender Schlacke
M	Metallpulver
U	selbstschützende Elektroden
Z	Andere Typen

Gas gemäß ISO 14175

Symbol	Position a)
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA, PB, PG

a) Positionen definiert in ISO 6947.

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopfposition  
 PE = Überkopfposition  
 PF = Steigpostion  
 PG = Fallposition

<b>T</b>	<b>19123L</b>	<b>R</b>	<b>M21</b>	<b>3</b>
----------	---------------	----------	------------	----------

Kennzeichnung der Zusammensetzung	Chemische Zusammensetzung % DE											
	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere
<b>Martensitischer / ferritischer Typ</b>												
13	0,12	1,5	1,0	0,03	0,025	11,0 - 14,0	0,3	0,3	-	0,5	-	-
13 Ti	0,10	0,80	1,0	0,03	0,03	10,5 - 13,0	0,3	0,3	-	0,5	-	Ti: 10 x C - 1,1
13 4	0,06	1,5	1,0	0,03	0,025	11,0 - 14,5	3,0 - 5,0	0,4 - 1,0	-	0,5	-	-
17	0,12	1,5	1,0	0,03	0,025	16,0 - 18,0	0,3	0,3	-	0,5	-	-
<b>Austenitischer Typ</b>												
19 9 L	0,04	2,0	1,2	0,03	0,025	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	0,3	-	0,5	-	-
19 9 Nb	0,08	2,0	1,2	0,03	0,025	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	0,3	8 x C - 1,1	0,5	-	-
19 12 3 L	0,04	2,0	1,2	0,03	0,025	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	-	0,5	-	-
19 12 3 Nb	0,08	2,0	1,2	0,03	0,025	17,0 - 20,0	10,0 - 13,0	2,5 - 3,0	8 x C - 1,1	0,5	-	-
<b>Ferritische - austenitische Typen (manchmal auch als austenitisch-ferritische Typen bezeichnet)</b>												
22 9 3 N L	0,04	2,5	1,2	0,03	0,025	21,0 - 24,0	7,5 - 10,5	2,5 - 4,0	-	0,5	0,08 - 0,20	-
23 7 N L	0,04	0,4 - 1,5	1,0	0,03	0,020	22,5 - 25,5	6,5 - 10,0	0,8	-	0,5	0,10 - 0,20	-
25 9 4 N L	0,04	2,5	1,2	0,03	0,025	24,0 - 27,0	8,0 - 10,5	2,5 - 4,5	-	-	0,20 - 0,30	-
25 9 4 Cu N L	0,04	2,5	1,2	0,03	0,025	24,0 - 27,0	8,0 - 10,5	2,5 - 4,5	-	1,0 - 2,5	0,20 - 0,30	-
<b>Vollaustenitische Typen</b>												
18 16 5 N L	0,03	1,0 - 4,0	1,0	0,03	0,02	17,0 - 20,0	16,0 - 19,0	3,5 - 5,0	-	0,5	0,10 - 0,20	-
19 13 4 N L	0,04	1,0 - 5,0	1,2	0,03	0,025	17,0 - 20,0	12,0 - 15,0	3,0 - 4,5	-	0,5	0,08 - 0,20	-
20 25 5 Cu N L	0,03	1,0 - 4,0	1,0	0,03	0,02	19,0 - 22,0	24,0 - 27,0	4,0 - 6,0	-	1,0 - 2,0	0,10 - 0,20	-



## LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-A: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

<b>T</b>	<b>19123L</b>	<b>R</b>	<b>M21</b>	<b>3</b>
----------	---------------	----------	------------	----------

Kennzeichnung der Zusammensetzung	Chemische Zusammensetzung % DE											
	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta	Cu	N	Andere
<b>Sondertypen - Häufig für das Verbinden unterschiedlicher Metalle verwendet</b>												
18 8 Mn	0,20	4,5 - 7,5	1,2	0,035	0,025	17,0 - 20,0	7,0 - 10,0	0,3	-	0,5	-	-
19 9 Mn Mo	0,04 - 0,14	3,0 - 5,0	1,2	0,035	0,025	18,0 - 21,5	9,0 - 11,0	0,5 - 1,5	-	-	-	-
20 10 3	0,08	2,5	1,2	0,035	0,025	19,5 - 22,0	9,0 - 11,0	2,0 - 4,0	-	0,5	-	-
23 12 L	0,04	2,5	1,2	0,030	0,025	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	0,3	-	0,5	-	-
23 12 Nb	0,08	1,0 - 2,5	1,0	0,03	0,02	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	0,3	10 x C - 1,0	0,5	-	-
23 12 2 L	0,04	2,5	1,2	0,030	0,025	22,0 - 25,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	-	0,5	-	-
29 9	0,15	2,5	1,2	0,035	0,025	27,0 - 31,0	8,0 - 12,0	0,3	-	0,5	-	-
<b>Hitzebeständige Typen</b>												
16 8 2	0,10	1,0	1,0 - 2,5	0,03	0,02	14,5 - 17,5	7,5 - 9,5	1,0 - 2,5	-	0,5	-	Cr + Mo = < 18,5
19 9 H	0,04 - 0,08	1,0	1,0 - 2,5	0,03	0,02	18,0 - 21,0	9,0 - 11,0	0,3	-	0,5	-	-
21 10 N	0,06 - 0,09	0,3 - 1,0	1,0 - 2,0	0,02	0,01	20,5 - 22,5	9,5 - 11,0	0,5	-	0,5	0,10 - 0,20	Ce : < 0,05
22 12 H	0,15	2,5	1,2	0,030	0,025	20,0 - 23,0	10,0 - 13,0	0,3	-	0,5	-	-
25 4	0,15	2,0	1,0 - 2,5	0,03	0,02	24,0 - 27,0	4,0 - 6,0	0,3	-	0,5	-	-
25 20 e	0,06 - 0,20	1,0 - 5,0	1,2	0,030	0,025	23,0 - 27,0	18,0 - 22,0	0,3	-	0,5	-	-
Zf	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung											
<p>a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte</p> <p>b) " _ " Zeichen in der Tabelle, die anzeigen, dass diese Elemente nicht analysiert werden müssen</p> <p>c) Die Summe von P und S darf 0,050 % nicht überschreiten, außer bei 18 16 5 N L, 18 8 Mn und 29 9.</p> <p>d) Bis zu 20 % der Nb-Menge können durch Ta ersetzt werden</p> <p>e) Das Schweißgut ist in den meisten Fällen vollständig austenitisch und kann daher anfällig für Mikrorissbildung oder Heißrissbildung sein. Das Auftreten von Rissbildung wird durch eine Erhöhung des Mangananteils im Schweißgut reduziert, weshalb der Manganbereich für eine Reihe von Sorten erweitert wurde</p> <p>f) Der Zusatzwerkstoff, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu kennzeichnen. Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher sind zwei Elektroden mit der gleichen Z-Klassifizierung möglicherweise nicht austauschbar</p>												

LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

T = Fülldraht  
TS = Fülldraht Stäbe

Symbol	Charakteristik
F	Schlacke führender Fülldraht
M	Metallpulver Fülldraht
R	Fülldrähte Stäbe für das Wolfram-Lichtbogenschweißen

Gas gemäß ISO 14175

Symbol	Position a
0	PA, PB
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF or PG, or PF + PG

PA = Wannenposition  
PB = Horizontal-Vertikalposition  
PC = Querposition  
PD = Horizontal-Überkopfposition  
PE = Überkopfposition  
PF = Steigposition  
PG = Fallposition

**TS 316L F M21 0**

Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes von Fülldrahtelektroden mit Schutzgas

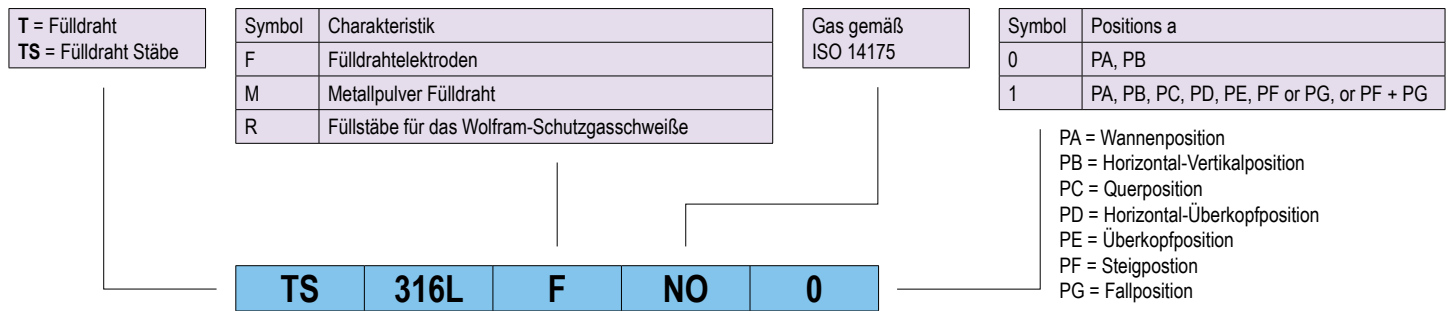
Klassifikation ISO	Klassifikation AWS	Chemische Zusammensetzung % a) b) DE													
		Schutzgas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere	
307	E307TX-X	C1 M12 M21, Z	0,13	3.30-4.75	1,0	0,04	0,03	18.0-20.5	9.0-10.5	0.5-1.5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
308	E308TX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
308L	E308LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
308H	E308HTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
308Mo	E308MoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
308LMo	E308LMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309	E309TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0.22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
	E309CbTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0.22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309L	E309LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0.22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0.22.0-25.0	12.0-14.0	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309Mo	E309MoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,12	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309LMo	E309LMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309LNb		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0.22.0-25.0	12.0-14.0	0,75	0,7 - 1,0	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
309LNiMo	E309LNiMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	20.5-23.5	15.0-17.0	2.5-3.5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
310	E310TX-X	C1 M12 M21, Z	0,20	1.0-2.5	1,0	0,04	0,03	25.0-28.0	20.0-22.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
312	E312TX-X	C1 M12 M21, Z	0,15	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	28.0-32.0	8.0-10.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
316	E316TX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
316L	E316LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
316H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
316LCu		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-16.0	1.25-2.75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
317		C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	13.0-15.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
317L	E317LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
318		C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20.5	11.0-14.0	2.0-3.0	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
347		C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
347L		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
347H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
409	E409TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	0,80	1,0	0,04	0,03	10.5-13.5	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	Ti: 10xC 1,5 max	
409Nb		C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	10.5-13.5	0,6	0,75	8 x C min 1,5 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
410	E410TX-X	C1 M12 M21, Z	0,12	1,2	1,0	0,04	0,03	11.5-13.5	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
410NiMo	E410NiMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,06	1,0	1,0	0,04	0,03	11.5-12.5	4.0-5.0	0.40-0.7	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
	E410NiTiTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0,7	0,5	0,03	0,03	11.0-12.0 3	3.6-4.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
430	E430TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	1,0	1,0	0,04	0,03	15.0-18.0	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
430Nb		C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	15.0-18.0	0,6	0,75	0.5-1.5	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
16-8-2		C1 M12 M21, Z	0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	14.5-17.5	7.5-9.5	1.0-2.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	Cr+Mo = 18,5 max	
	E502TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	4.0-6.0	0.40	0.45-0.65	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
	E505TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	12	1,0	0,04	0,03	8.0-10.5	0.40	0.85-1.20	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-	
2209	E2209TO-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.0	1,0	0,04	0,03	21.0-24.0	7.5-10.0	2.5-4.0	-	0,75 (0,5 AWS)	0.08-0.20	-	
2553	E2553TO-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-1.5	1,0	0,04	0,03	24.0-27.0	8.5-10.5	2.9-3.9	-	0,75 (0,5 AWS)	0.10-0.25	-	
2594		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	24.0-27.0	8.0-10.5	2.5-4.5	-	0,75 (0,5 AWS)	0.20-0.30	W:1.0	
		C1 M12 M21, Z	Alle anderen Zusammensetzungen												

a) "-" Zeichen in der Tabelle, die anzeigen, dass diese Elemente nicht analysiert werden müssen

b) Einzelwerte sind Maximalwerte.

c) Zusatzwerkstoffe, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu kennzeichnen Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht untereinander aufladbar sein

LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

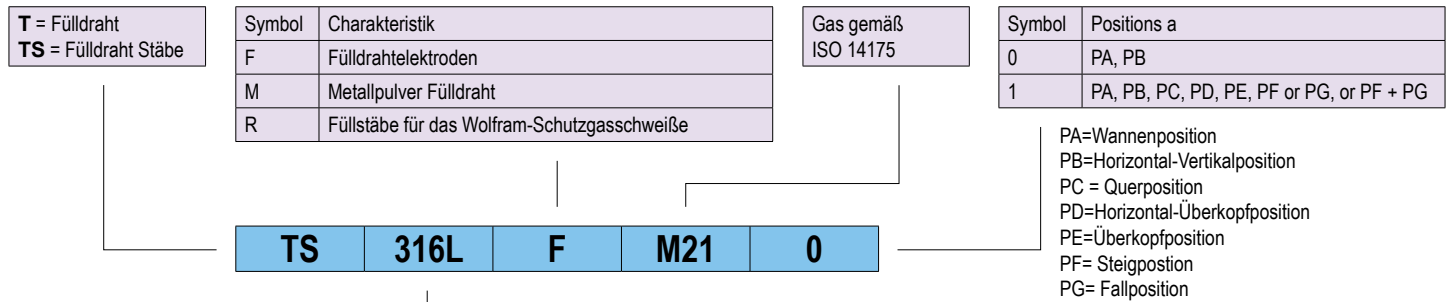


Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes von nicht gasgeschützten Fülldrahtelektroden

Klassifikation ISO	Klassifikation AWS	chemische Zusammensetzung % by mass a) b) DE													
		Schutzgas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere	
307	E307T0-3	NO	0,13	3.30-4.75	1,0	0,04	0,03	19.5-22.0	9.0-10.5	0.5-1.5	-	0,75 (0,5)	-	-	
308	E308T0-3	NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	19.5-22.0	9.0-11.0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
308L	E308LT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	19.5-22.0	9.0-12.0 (11,0)	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
308H	E308HT0-3	NO	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	19.5-22.0	9.0-11.0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
308Mo	E308MoT0-3	NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
308LMo	E308LMoT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
308HMo	E308HMoT0-3	NO	0.07-0.12	1.25-2.25	0.25-0.80	0,04	0,03	19.0-21.5	9.0-10.7	1.8-2.4	-	0,75 (0,5)	-	-	
309	E309T0-3	NO	0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	22.0-25.0	12.0-14.0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
309L	E309LT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	22.0-25.0	12.0-14.0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
309Mo	E309MoT0-3	NO	0,12	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
309LMo	E309LMoT0-3	NO	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
309LNb	E309LCbT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	23.0-25.5	12.0-14.0	0,75(0,5)	0,7 - 1,0	0,75 (0,5)	-	-	
310	E310T0-3	NO	0,20	1.0-2.5	1,0	0,04	0,03	25.0-28.0	20.0-22.5	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
312	E312T0-3	NO	0,15	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	28.0-32.0	8.0-10.5	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
316	E316T0-3	NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20,5	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
316L	E316LT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20,5	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5)	-	-	
	E316LKT0-3	NO	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20,0	11.0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-	
316H		NO	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20,5	11.0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-	
316LCu		NO	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20,0	11.0-16,0	1,25-2,75	-	0,75 (0,5)	-	-	
317		NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	13.0-15,0	13.0-15,0	3,0-4,0	-	0,75 (0,5)	-	-	
317L	E317LT0-3	NO	0,04(0,03)	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21,0	13.0-15,0	3,0-4,0	-	0,75 (0,5)	-	-	
318		NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20,5	11.0-14,0	2,0-3,0	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-	
347	E347T0-3	NO	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21,0	9.0-11,0	0,75(0,5)	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-	
347L		NO	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21,0	9.0-11,0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-	
347H		NO	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21,0	9.0-11,0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-	
409	E409T0-3	NO	0,10	0,80	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	Ti: 10xC 1,5 max	
409Nb		NO	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	8 x C min 1,5 max	0,75 (0,5)	-	-	
410	E410T0-3	NO	0,12	1,0	1,0	0,04	0,03	11,5-13,5	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
410NiMo	E410NiMoT0-3	NO	0,06	1,0	1,0	0,04	0,03	11,5-12,5	4,0-5,0	0,40-0,7	-	0,75 (0,5)	-	-	
	E410NiTiT0-3	NO	0,04	0,7	0,5	0,03	0,03	11,0-12,0 3	3,6-4,5	0,5	-	0,75 (0,5)	-	-	
430	E430T0-3	NO	0,10	1,0	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-	
430Nb		NO	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75	0,5-1,5	0,75 (0,5)	-	-	
16-8-2		NO	0,10	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	14,5-17,5	7,5-9,5	1,0-2,0	-	0,75 (0,5)	-	Cr+Mo=18,5 max	
2209		NO	0,04	0,5-2,0	1,0	0,04	0,03	21,0-24,0	7,5-10,0	2,5-4,0	-	0,75 (0,5)	0,08-0,20	-	
2553		NO	0,04	0,5-1,5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,5-10,5	2,9-3,9	-	0,75 (0,5)	0,10-0,25	-	
2594		NO	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,0-10,5	2,5-4,5	-	0,75 (0,5)	0,20-0,30	W:1,0	
		NO	Any other agreed composition												

- a) "-" Zeichen in der Tabelle, die anzeigen, dass diese Elemente nicht analysiert werden müssen
- b) Einzelwerte sind Maximalwerte.
- c) Zusatzwerkstoffe, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu kennzeichnen Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht untereinander aufladbar sein

LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN



Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Metallpulver Fülldraht für alle Schweißungen

Klassifikation ISO	Chemische Zusammensetzung % a) b) DE												
	Sh.- gas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta d	Cu	N	Andere
308L	M12,M13,M21,I1,Z	0,04	1,0-2,5	1,0	0,03	0,03	19,0-22,0	9,0-11,0	0,75	-	0,75	-	-
308LMo	M12,M13,M21,I1,Z	0,08	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	18,0-21,0	9,0-12,0	2,0-3,0	-	0,75	-	-
309L	M12,M13,M21,I1,Z	0,04	1,0-2,5	1,0	0,03	0,03	23,0-25,0	12,0-14,0	0,75	-	0,75	-	-
309LMo	M12,M13,M21,I1,Z	0,04	1,0-2,5	1,0	0,03	0,03	23,0-25,0	12,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75	-	-
316L	M12,M13,M21,I1,Z	0,03	1,0-2,5	0,30-0,65	0,03	0,03	18,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75	-	-
347	M12,M13,M21,I1,Z	0,08	1,0-2,5	0,30-0,65	0,04	0,03	19,0-21,5	9,0-11,0	0,75	10xC 1,0max	0,75	-	-
409	M12,M13,M21,I1,Z	0,08	0,8	0,8	0,03	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	-	0,75	-	Ti:10xC 1,5max
409Nb	M12,M13,M21,I1,Z	0,12	1,2	1,0	0,03	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	8xC 1,5max	0,75	-	-
410	M12,M13,M21,I1,Z	0,12	0,6	0,5	0,03	0,03	11,5-13,5	0,6	0,75	-	0,75	-	-
410NiMo	M12,M13,M21,I1,Z	0,06	1,0	1,0	0,04	0,03	11,0-12,5	4,0-5,0	0,4-0,7	-	0,75	-	-
430	M12,M13,M21,I1,Z	0,10	0,6	0,5	0,03	0,03	15,5-18,0	0,6	0,75	-	0,75	-	-
430Nb	M12,M13,M21,I1,Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75	0,5-1,5	0,75	-	-
Z	M12,M13,M21,I1,Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung											

- a) „-“-Zeichen in der Tabelle bedeuten, dass dieses Element nicht analysiert werden muss
- b) Einzelne Werte in der Tabelle sind Maximalwerte
- c) Verbrauchsmaterialien, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu versehen Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht miteinander aufladbar sein

Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Fülldraht-Stäben für das Wolfram-Lichtbogenschweißen

Klassifikation ISO	Klassifikation AWS	Chemische Zusammensetzung % a) b) DE												
		Sh.- gas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere
308L	R308LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,5	-	0,5	-	-
309L	R309LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	22,0-25,0	12,0-14,0	0,5	-	0,5	-	-
316L	R316LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,5	-	-
347L	R347T1-5	Argon I1,Z	0,08	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,5	8xC 1,0max	0,5	-	-
Z		Argon I1,Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung											

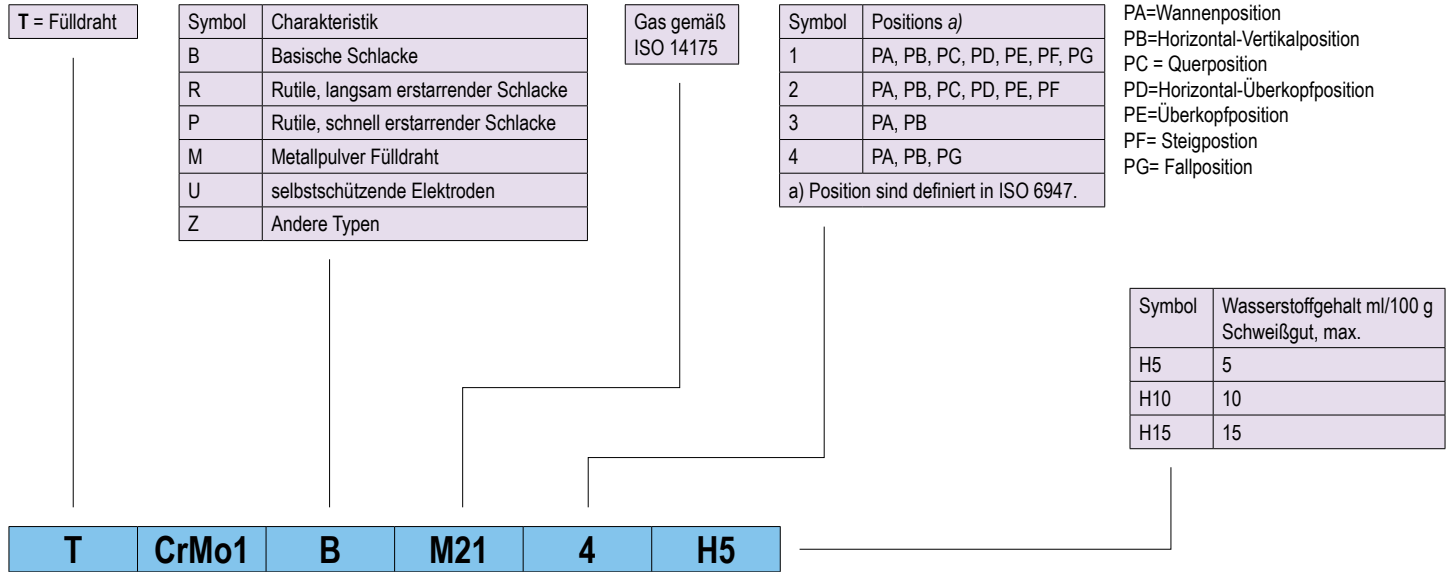
- a) „-“-Zeichen in der Tabelle bedeuten, dass dieses Element nicht analysiert werden muss
- b) Einzelne Werte in der Tabelle sind Maximalwerte
- c) Verbrauchsmaterialien, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu versehen Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht miteinander aufladbar sein

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17633-A/B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND FÜLLSTÄBE ZUM METALL-LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT UND OHNE GASSCHUTZ VON NICHTROSTENDEN UND HITZEBESTÄNDIGEN STÄHLEN

## Ergänzende Information

ISO Klassifikation A	ISO Klassifikation B	AWS Klassifikation	Dehngrenze Rp0,2		Zugfestigkeit, Rm		Dehnung Iso A/B (AWS) %	PWHT	<b>Anmerkung:</b> a) Die Messlänge entspricht dem fünffachen Durchmesser des Prüflings b) Die Schweißprobe (oder der Rohling daraus, aus dem die Zugprobe gefertigt werden soll) wird auf eine Temperatur zwischen 730°C und 760°C erwärmt, 1h gehalten, dann auf 315°C gebrannt und anschließend an der Luft abgekühlt. c) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt werden soll) wird auf eine Temperatur zwischen 590°C und 620°C erwärmt, 1 Stunde lang gehalten und dann an der Luft abgekühlt. d) Die Schweißprobe (oder der Rohling daraus, aus dem die Zugprobe gefertigt werden soll) wird auf eine Temperatur zwischen 760°C und 790°C erwärmt, 2h gehalten, dann auf 600°C gebrannt und anschließend an der Luft abgekühlt. e) Die Prüfschweißbaugruppe (oder der Rohling daraus, aus dem die Zugprobe gefertigt werden soll) wird auf eine Temperatur zwischen 840 und 870 °C (1550 und 1600 °F) erhitzt, die 2 Stunden lang gehalten wird, dann im Ofen auf 593 °C (1100 °F) mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 55 °C (100 °F) pro Stunde abgekühlt und dann an der Luft auf Raumtemperatur abgekühlt
			ksi	MPa	ksi	MPa			
	307	E307TX-X			75	590	25 (30)	Keine	
	308	E308TX-X			80	550	25 (35)		
19 9 L	308L	E308LTX-X	46	320	75	(Iso A 510) 520	30 / 25 (35)		
19 9 H	308H	E308HTX-X	51	350	75	550	30 / 25 (35)		
20 10 3	308Mo	E308MoTX-X	58	400	80	(Iso A 620) 550	20 / 25 (35)		
	308LMo	E308LMoTX-X			75	520	25 (35)		
	308HMo				75	550	25		
21 10 N			51	350	75	550	25		
23 7 N L			65	450	83	570	20		
	309	E309TX-X			80	550	25 (30)		
23 12 Nb	309Nb		51	350	75	550	25		
	309LNb	E309LCbTX-X			75	520	25 (30)		
23 12 L	309L	E309LTX-X	46	320	70	(Iso A 510) 520	25 (30)		
22 12 H	309H		51	350	80	550	25		
	309Mo	E309MoTX-X			80	550	15 (25)		
23 12 2 L	309LMo	E309LMoTX-X	51	350	75	(Iso A 550) 520	25 (30)		
	309LNiMo	E309LNiMoTX-X			75	520	25		
25 20	310	E310TX-X	51	350	80	550	25 (30)		
25 4			65	450	94	650	15		
29 9	312	E312TX-X	65	450	95	(Iso A 650) 660	15 (22)		
	316	E316TX-X			75	520	25 (30)		
19 12 3 L	316L	E316LTX-X	46	320	70	(Iso A 510) 485	25 (30)		
	316H				75	520	25		
	316LCu				70	485	25		
19 13 4 N L			51	350	75	550	25		
	317				80	550	20		
	317L	E317LTX-X			75	520	20		
19 12 3 Nb	318		51	350	75	(Iso A 550) 520	25 / 20		
19 9 Nb	347	E347TX-X	51	350	75	(Iso A 550) 520	25 (30)		
	347L				75	520	25		
19 9 Nb	347 H				80	550	25		
13 Ti	409	E409TX-X	36	250	65	450	15		
	409Nb				65	450	15	b	
13	410	E410TX-X	36	250	75	(Iso A 450) 520	20	b	
13 4	410NiMo	E410NiMoTX-X	73	500	110	(Iso A 750) 760	10 (15)	c	
		E410NiTiTX-X			110	760	15	c	
17	430	E430TX-X	44	300	65	450	15 (20)	d	
	430Nb				65	450	13	d	
		E502TX-X			60	415	20	e	
		E505TX-X			60	415	20	e	
		E308HMoT0-3			80	550	30	Keine	
		E316LKT0-3			70	485	30		
16-8-2	16-8-2		46	320	75	(IsoA 510) 520	25	Keine	
18 16 5 N L			44	300	70	480	25		
18 8 Mn			51	350	73	500	25		
18 9 Mn Mo			51	350	73	500	25		
22 9 3 N L	2209	E2209TX-X	65	45	100	(IsoA 550) 690	20 / 15 (20)		
20 25 5 Cu N L			46	320	74	510	25		
25 9 4 Cu N L	2553	E2553TX-X			110	760	13 (15)		
25 9 4 N L	2594		80	550	110	(Iso A 620) 760	18 / 13		
25 9 4 Cu N L	Z	EXXXTX-G	Nicht Spezifiziert					Keine	
		R308LT1-5			75	520	35		
		R309LT1-5			75	520	30		
		R316LT1-5			70	485	30		
		R347T1-5			75	520	30		

LEITFADEN ZUR EN ISO 17634-A: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALLSCHUTZGAS-SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

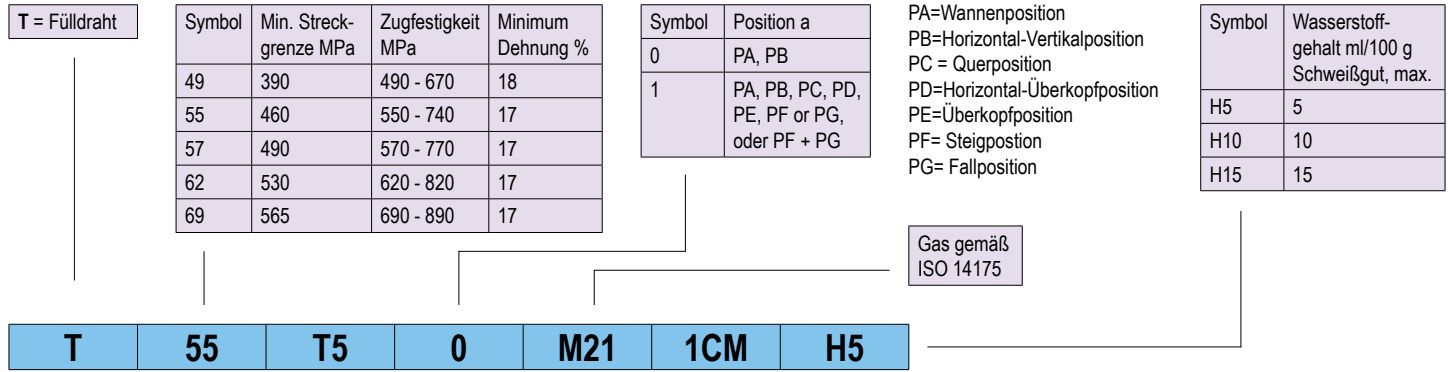


Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Chemische Zusammensetzung, % b) c)								
ISO 3580-A d	und Zugfestigkeit ISO 3580-Be	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V
Mo	(2M3)	0,07 -0,12	0,60 -1,30	0,80	0,020	0,020	0,3	0,20	0,40 -0,65	0,03
(Mo)	2M3	0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	—	—	0,40 -0,65	—
MoL		0,07	0,60 -1,70	0,80	0,020	0,020	0,3	0,2	0,40 -0,65	0,03
MoV		0,07 -0,12	0,40 -1,00	0,80	0,020	0,020	0,3	0,30 -0,60	0,50 -0,80	0,25 -0,45
	CM	0,05 -0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	—	0,40 -0,65	0,40 -0,65	—
	CML	0,05	1,50	0,80	0,030	0,030	—	0,40 -0,65	0,40 -0,65	—
CrMo1	(1CM)	0,05 -0,12	0,40 -1,30	0,80	0,020	0,020	0,3	0,90 -1,40	0,40 -0,65	0,03
(CrMo1)	1CM	0,05 -0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	—	1,00 -1,50	0,40 -0,65	—
CrMo1L	(1CML)	0,05	0,40 -1,30	0,80	0,020	0,020	0,3	0,90 -1,40	0,40 -0,65	0,03
(CrMo1L)	1CML	0,05	1,50	0,80	0,030	0,030	—	1,00 -1,50	0,40 -0,65	—
	1CMH	0,10 -0,15	1,50	0,80	0,030	0,030	—	1,00 -1,50	0,40 -0,65	—
CrMo2	(2C1M)	0,05 -0,12	0,40 -1,30	0,80	0,020	0,020	0,3	2,00 -2,50	0,90 -1,30	0,03
(CrMo2)	2C1M	0,05 -0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	—	2,00 -2,50	0,90 -1,20	—
CrMo2L	(2C1ML)	0,05	0,40 -1,30	0,80	0,020	0,020	0,3	2,00 -2,50	0,90 -1,30	0,03
(CrMo2L)	2C1ML	0,05	1,50	0,80	0,030	0,030	—	2,00 -2,50	0,90 -1,20	—
	2C1MH	0,10 -0,15	1,50	0,80	0,030	0,030	—	2,00 -2,50	0,90 -1,20	—
CrMo5	(5CM)	0,03 -0,12	0,40 -1,30	0,80	0,020	0,025	0,3	4,0 -6,0	0,40 -0,70	0,03
(CrMo5)	5CM	0,05 -0,10	1,50	1,00	0,030	0,030	0,40	4,0 -6,0	0,45 -0,65	—
	5CML	0,05	1,50	1,00	0,030	0,030	0,40	4,0 -6,0	0,40 -0,65	—
	9C1M	0,05 -0,10	1,50	1,00	0,030	0,030	0,40	8,0 -10,5	0,85 -1,20	—
	9C1ML	0,05	1,50	1,00	0,030	0,030	0,40	8,0 -10,5	0,85 -1,20	—
	9C1MV f	0,08 -0,13	1,20	0,50	0,020	0,015	1,00	8,0 -10,5	0,85 -1,20	0,15 -0,30
	9C1MV1g	0,03 -0,12	1,25 -2,00	0,50	0,020	0,015	1,00	8,0 -10,5	0,85 -1,20	0,15 -0,30
Z	G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung								

- a) Bezeichnung in Klammern [z. B. (CrMo1) oder (1CM)] zeigt eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem an, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen bestimmten Zusammensetzungsbereich ist diejenige ohne Klammern. Einem bestimmten Produkt können durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Bezeichnungssätze erfüllt, unabhängig voneinander beide Bezeichnungen zugewiesen werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 werden ebenfalls erfüllt.
- b) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte
- c) wenn nicht spezifiziert: Cu < 0,3 %, Nb < 0,1 %.
- e) Elemente, die ohne spezifizierte Werte aufgeführt sind, müssen angegeben werden, wenn sie absichtlich hinzugefügt wurden. Die Summe dieser nicht spezifizierten Elemente und aller anderen bei der chemischen Routineanalyse gefundenen Elemente darf 0,50 % nicht überschreiten



# LEITFADEN ZUR EN ISO 17634-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALLSCHUTZGAS-SCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN



Verwendbarkeit Kennzeichen	Schutzgas	Polarität im Betrieb	Tropfenübergang	Position	Charakteristik
T1	Erforderlich	d.c.(+)	Sprühlichtbogen Typ	0 - 1	Rutil -geringer Spritzerverlust, flacher bis leicht konvexer Wulst und hohe Abschmelzleistung
T5	Erforderlich	d.c.(+)	Kugelförmiger Typ	0 - 1	Basic Leicht konvexer Wulst, eine dünne Schlacke ohne vollständiges Zusammenlaufen der Schweißraupe, gute Schlagzähigkeit und Warm- und Kaltrissbeständigkeit im Vergleich zu T1
T15	Erforderlich	d.c.(+)	Sehr feiner Sprühlichtbogen	0 - 1	Metallpulver Füllung, bestehend aus Metalllegierungen und Eisenpulver, und minimale Schlackenabdeckung
TG	Wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart				

Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Min. Steckgrenze a) MPa	Zugfestigkeit MPa	Min. Dehnung %	Kerbschlagarbeit bei +20 °C		Vorwärme und Arbeits-Temp. °C	PWHT	
ISO 3580-A d	und Zugfestigkeit ISO 3580-B e				Min ø	Min. Einzelwert		Temp °C	Zeit min
Mo	(2M3)	355	510	22	47	38	< 200	570 -620	60
(Mo)	T49TX-X-2M3	390	490 -670	18	-	-	135 -165	605 -635	60
(Mo)	T55TX-X-2M3	460	550 -740	17	-	-	135 -165	605 -635	60
MoL		355	510	22	47	38	< 200	570 -620	60
MoV		355	510	18	47	38	200 -300	690 -730	60
	T55TX-X-CM	460	550 -740	17	-	-	160 -190	675 -705	60
	T55TX-X-CML	460	550 -740	17	-	-	160 -190	675 -705	60
CrMo1	(1CM)	355	510	20	47	38	150 -250	660 -700	60
(CrMo1)	T55TX-X-1CM	460	550 -740	17	-	-	160 -190	675 -705	60
CrMo1L	(1CML)	355	510	20	47	38	150 -250	675 -705	60
(CrMo1L)	T55TX-X-1CML	460	550 -740	17	-	-	160 -190	690 -750	60
	T55TX-X-1CMH	460	550 -740	17	-	-	160 -190	675 -750	60
CrMo2	(2C1M)	400	500	18	47	38	200 -300	690 -750	60
(CrMo2)	T62TX-X-2C1M	530	620 -820	15	-	-	160 -190	675 -705	60
(CrMo2)	T69TX-X-2C1M	600	690 -890	14	-	-	160 -190	675 -705	60
CrMo2L	(2C1ML)	400	500	18	47	38	200 -300	690 -750	60
(CrMo2L)	T62TX-X-2C1ML	530	620 -820	15	-	-	160 -190	675 -705	60
	T69TX-X-2C1MH	530	620 -820	15	-	-	160 -190	675 -705	60
CrMo5	(5CM)	400	590	17	47	38	200 -300	730 -760	60
(CrMo5)	T55TX-X-5CM	460	550 -740	17	-	-	150 -250	730 -760	60
	T55TX-X-5CML	460	550 -740	17	-	-	150 -250	730 -760	60
	T55TX-X-9C1M	460	550 -740	17	-	-	150 -250	730 -760	60
	T55TX-X-9C1ML	460	550 -740	17	-	-	150 -250	730 -760	60
	T69TX-X-9C1MV f	565	690 -890	14	-	-	150 -250	730 -760	60
	T69TX-X-9C1MV1f	565	690 -890	14	-	-	150 -250	730 -760	60
Z	G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung							

- a) Bezeichnung in Klammern [z. B. (CrMo1) oder (1CM)] zeigt eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem an, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen bestimmten Zusammensetzungsbereich ist diejenige ohne Klammern. Einem bestimmten Produkt können durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Bezeichnungssätze erfüllt, unabhängig voneinander beide Bezeichnungen zugewiesen werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 werden ebenfalls erfüllt.
- b) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte
- c) Nicht spezifiziert: Cu < 0,3 %, Nb < 0,1 %.
- e) Elemente, die ohne spezifizierte Werte aufgeführt sind, müssen angegeben werden, wenn sie absichtlich hinzugefügt wurden. Die Summe dieser nicht spezifizierten Elemente und aller anderen bei der chemischen Routineanalyse gefundenen Elemente darf 0,50 % nicht überschreiten

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LÖTE

ISO 17672

AI 112

ISO 17672

B

AI88Si

575/585

Klasse Ag: Silberhartlote											
Code	Ag	Cu	Zn	Cd	Sn	Si	Ni	Mn	Schmelztemperatur (ungefähr)		
	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C	
<b>Ag-Cu-Zn-Sn Legierungen</b>											
Ag 125	24,0/26,0	39,0/41,0	31,0/35,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	680	760	
Ag 130	29,0/31,0	35,0/37,0	30,0/34,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	665	755	
Ag 134	33,0/35,0	35,0/37,0	25,5/29,5	—/0,010	2,0/3,0	—/0,05	—/—	—/—	630	730	
Ag 138	37,0/39,0	31,0/33,0	26,0/30,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	650	720	
Ag 140	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	650	710	
Ag 145	44,0/46,0	26,0/28,0	23,5/27,5	—/0,010	2,0/3,0	—/0,05	—/—	—/—	640	680	
Ag 155	54,0/56,0	20,0/22,0	20,0/24,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	630	660	
Ag 156	55,0/57,0	21,0/23,0	15,0/19,0	—/0,010	4,5/5,5	—/0,05	—/—	—/—	620	655	
Ag 160	59,0/61,0	29,0/31,0	—/—	—/0,010	9,5/10,5	—/0,05	—/—	—/—	600	730	
<b>Ag-Cu-Zn Legierungen</b>											
Ag 205	4,0/6,0	54,0/56,0	38,0/42,0	—/0,010	—/—	0,05/0,25	—/—	—/—	820	870	
Ag 212	11,0/13,0	47,0/49,0	38,0/42,0	—/0,010	—/—	0,05/0,25	—/—	—/—	800	830	
Ag 225	24,0/26,0	39,0/41,0	33,0/37,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	700	790	
Ag 230	29,0/31,0	37,0/39,0	30,0/34,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	680	765	
Ag 235	34,0/36,0	31,0/33,0	31,0/35,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	685	755	
Ag 244	43,0/45,0	29,0/31,0	24,0/28,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	675	735	
Ag 245	44,0/46,0	29,0/31,0	23,0/27,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	665	745	
Ag 250	49,0/51,0	33,0/35,0	14,0/18,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	690	775	
Ag 265	64,0/66,0	19,0/21,0	13,0/17,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	670	720	
Ag 270	69,0/71,0	19,0/21,0	8,0/12,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	690	740	
Ag 272a	71,0/73,0	27,0/29,0	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	780	780	
<b>Ag-Cu-Zn-Cd Legierungen</b>											
Ag 326	24,0/26,0	29,0/31,0	25,5/29,5	16,5/18,5	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	720	
Ag 330	29,0/31,0	27,0/29,0	19,0/23,0	19,0/23,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	600	690	
Ag 335	34,0/36,0	25,0/27,0	19,0/23,0	17,0/19,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	700	
Ag 340	39,0/41,0	18,0/20,0	19,0/23,0	18,0/22,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	595	630	
Ag 345	44,0/46,0	14,0/16,0	14,0/18,0	23,0/25,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	620	
Ag 350	49,0/51,0	14,5/16,5	14,5/18,5	17,0/19,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	625	635	
Ag 351	49,0/51,0	14,5/16,5	13,5/17,5	15,0/17,0	—/—	—/0,05	2,5/3,5	—/—	635	655	
<b>Ag-Cu-Zn-Ni-Mn Legierungen</b>											
Ag 425	24,0/26,0	37,0/39,0	31,0/35,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	1,5/2,5	705	800	
Ag 427	26,0/28,0	37,0/39,0	18,0/22,0	—/0,010	—/—	—/0,05	5,0/6,0	8,5/10,5	680	830	
Ag 440	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	670	780	
Ag 449	48,0/50,0	15,0/17,0	21,0/25,0	—/0,010	—/—	—/0,05	4,0/5,0	7,0/8,0	680	705	
Ag 450	49,0/51,0	19,0/21,0	26,0/30,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	660	705	
Ag 454	53,0/55,0	37,5/42,5	4,0/6,0	—/0,010	—/—	—/0,05	0,5/1,5	—/—	720	855	
Ag 456	55,0/57,0	41,0/43,0	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	770	895	
Ag 463	62,0/64,0	27,5/29,5	—/—	—/0,010	5,0/7,0	—/0,05	2,0/3,0	—/—	690	800	
Ag 485	84,0/86,0	—/—	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	14,0/16,0	960	970	

**Hinweis:** Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Al 0,001, Bi 0,030, P 0,008, Pb 0,025; Summe aller Verunreinigungen = 0,15; Summe aller Verunreinigungen für Ag 427, Ag 449 und Ag 485 = 0,30.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

ISO 17672

Al 112

ISO 17672

B

Al88Si

575/585

Klasse Al: Aluminium- und Magnesiumlote														
Code	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Cd	Pb	Andere	Nicht definierte Elemente		Al	Schmelztemperatur (ungefähr)	
	min./max	max.	min./max	max.	min./max	max.	max.	max.	min./max	max.	Total max.		Solidus °C	Liquidus °C
<b>Al-Si Legierungen</b>														
Al 105	4,5/6,0	0,6	—/0,30	0,15	—/0,20	0,10	0,010	0,025	Ti: —/0,15	0,05	0,15	Rest	575	630
Al 107	6,8/8,2	0,8	—/0,25	0,10	—/—	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	575	615
Al 110	9,0/11,0	0,8	—/0,30	0,05	—/0,05	0,10	0,010	0,025	Ti: —/0,20	0,05	0,15	Rest	575	590
Al 112	11,0/13,0	0,8	—/0,30	0,15	—/0,10	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	575	585
<b>Al-Si-Cu Legierungen</b>														
Al 210	9,3/10,7	0,8	3,3/4,7	0,15	—/0,15	0,20	0,010	0,025	Cr: —/0,15	0,05	0,15	Rest	520	585
<b>Al-Si-Mg Legierungen</b>														
Al 310	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	555	590
Al 311	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	Bi: 0,02/0,20	0,05	0,15	Rest	555	590
Al 315	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	0,20/1,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	559	591
Al 317	11,0/13,0	0,8	—/0,25	0,10	0,10/0,50	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	562	582
Al 319	10,5/13,0	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	559	579
<b>Al-Si-Zn Legierungen</b>														
Al 410	9,0/11,0	0,8	—/0,30	0,05	—/0,05	0,50/3,0	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	576	588
Al 415	10,5/13,0	0,8	—/0,25	0,10	—/—	0,50/3,0	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	576	609
<b>Mg Legierungen</b>														
Mg 001	0,05	0,005	0,05	0,15/1,5	Rest	1,7/2,3	0,010	0,025	Be: 0,0002/0,0008 Ni: —/0,005	0,05	0,30	8,3/9,7	443	599

Klasse Cu: Kupferhartlote - Cu-Zn-Legierungen										
Code	Cu	Zn	Sn	Si	Mn	Ni	Fe	Schmelztemperatur (ungefähr)		
	min./max	max.	min./max	max.	min./max	max.	max.	Solidus °C	Liquidus °C	
Cu 470	57,0/61,0	Rest	0,2/0,5	—/—	—/—	—/—	—/—	875	895	
Cu 470a	58,5/61,5	Rest	—/—	0,2/0,4	—/—	—/—	—/—	875	895	
Cu 471	56,0/60,0	Rest	0,2/0,5	0,15/0,2	0,05/0,25	—/—	—/—	870	900	
Cu 670	58,5/61,5	Rest	—/0,2	0,15/0,4	0,05/0,25	—/—	—/—	870	900	
Cu 671	56,0/62,0	Rest	0,5/1,5	0,1/0,5	0,2/1,0	0,2/1,5	—/—	870	900	
Cu 680	56,0/60,0	Rest	0,8/1,1	0,1/0,2	0,2/0,5	0,2/0,8	0,2/1,2	870	890	
Cu 681	56,0/60,0	Rest	0,8/1,1	0,04/0,2	0,01/0,50	—/—	0,2/1,2	870	890	
Cu 773	46,0/50,0	Rest	—/—	0,15/0,2	—/—	9,0/11,0	—/—	890	920	

**Hinweis:** Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Al 0,01, As 0,01, Bi 0,01, Cd 0,010, Fe 0,25, Pb 0,025, Sb 0,01; Gesamtverunreinigungen (ohne Fe) 0,2.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

ISO 17672	CuP 178	ISO 17672	B	Cu95P	710/925
-----------	---------	-----------	---	-------	---------

Klasse CuP: Kupfer-Phosphor Lote							
Code	Cu	P	Ag	other	Schmelztemperatur (ungefähr)		Richtwerte minimale Löttemperatur °C
	min./max	min./max	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C	
<b>CuP Legierungen</b>							
CuP 178	Rest	4,8/5,3	—/—	—/—	710	925	790
CuP 179	Rest	5,9/6,5	—/—	—/—	710	890	760
CuP 180	Rest	6,6/7,4	—/—	—/—	710	820	730
CuP 181	Rest	7,0/7,5	—/—	—/—	710	793	730
CuP 182	Rest	7,5/8,1	—/—	—/—	710	770	720
<b>Ag-CuP Legierungen</b>							
CuP 279	Rest	5,9/6,7	1,5/2,5	—/—	645	825	740
CuP 280	Rest	6,8/7,2	1,8/2,2	—/—	643	788	740
CuP 281	Rest	5,8/6,2	4,8/5,2	—/—	645	815	710
CuP 282	Rest	6,5/7,0	4,8/5,2	—/—	643	771	710
CuP 283	Rest	7,0/7,5	5,8/6,2	—/—	643	813	720
CuP 283a	Rest	7,0/7,5	5,8/6,2	Ni 0,05/0,15	643	813	720
CuP 284	Rest	4,8/5,2	14,5/15,5	—/—	645	800	700
CuP 285	Rest	6,0/6,7	17,2/18,0	—/—	643	666	670
CuP 286	Rest	6,6/7,5	17,0/19,0	—/—	645	645	650
<b>CuSn-Si-Sb Legierungen</b>							
Ag 326	Rest	6,0/7,0	—/—	Sn 6,0/7,0 Si 0,01/0,4	635	675	645
Ag 330	Rest	6,4/7,2	—/—	Sn 6,5/7,5	650	700	700
Ag 335	Rest	5,6/6,4	—/—	Sb 1,8/2,2	690	825	740

**Hinweis 1:** Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Al 0,01, Bi 0,030, Cd 0,010, Pb 0,025, Zn 0,05, Zn + Cd 0,05; Summe aller Verunreinigungen = 0,25.

**Hinweis 2:** Diese Zusatzwerkstoffe sollten niemals auf Eisenmetallen, Nickellegierungen oder nickelhaltigen Kupferlegierungen verwendet werden

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

ISO 17672

AI 112

ISO 17672

B

AI88Si

575/585

Klasse Cu: Kupferhartlote - Hoch-Cu-Legierungen											
Code	Cu (inklusive Ag)	Sn	Ag	Ni	P	Bi	Al	Cu <sub>2</sub> O	Gesamtverunreinigungsgrenzen (siehe Hinweis)	Schmelztemperatur (ungefähr)	
		min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	max.	max.		max	Solidus °C
<b>Kupfer-Kupferoxid</b>											
Cu 087	86,50	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	Rest	0,5	1085	1085
Cu 099	99,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	Rest	0,3 (ohne O)	1085	1085
<b>Kupfer (99,9 min.)</b>											
Cu 102	99,95	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	—	0,3 (ohne Ag)	1085	1085
Cu 110	99,90	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	—	0,4 (ohne O und Ag)	1085	1085
Cu 141	99,90	—/—	—/—	—/—	—/0,075	—/—	0,01	—	0,060 (ohne Ag, As und Ni)	1085	1085
<b>Cu-Ag Legierung</b>											
Cu 188	Rest	—/—	0,8/1,2	—/—	—/—	—/0,1	—	—	0,3 (inklusive Bi 0,1 max.)	1070	1080
<b>Cu-Ni Legierung</b>											
Cu 168	Rest	—/—	—/—	2,5/3,5	—/—	0,02/0,05	—	—	0,15 (ohne Ag)	1085	1100
<b>Cu-Sn Legierung</b>											
Cu 922	Rest	5,5/7,0	—/—	—/—	0,01/0,40	—/—	—	—	Al 0,005 Zn 0,05, andere 0,1; total 0,4	910	1040
Cu 925	Rest	11,0/13,0	—/—	—/—	0,01/0,40	—/—	—	—		825	990
<b>Hinweis:</b> Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Cd 0,010 und Pb 0,025.											

Klasse Cu: Kupferhartlote - Cu-Spezial-Legierungen												
Code	Cu	Al	Fe	Mn	Ni	P	Si	Sn	Zn	Gesamtverunreinigungsgrenzen (siehe Hinweis)	Schmelztemperatur (ungefähr)	
		min./max	min./max	min./max.	min./max	max	max.	min./max	max.		max	Solidus °C
<b>Cu-Si-Mn Legierungen</b>												
Cu 511	Rest	0/0,01	0/0,03	0,1/0,4	0/0,1	0,015	0,1/0,4	0,5/1,0	—	0,1	1020	1050
Cu 521	Rest	0/0,01	0/0,1	0,5/1,5	—	0,02	1,5/2,0	0,1/0,3	0,2	0,5	1030	1050
Cu 541	Rest	0/0,05	0/0,2	0,7/1,3	—	0,05	2,7/3,2	—	0,4	0,5	980	1035
<b>Cu-Al Legierungen</b>												
Cu 551	Rest	4,5/5,5	0/0,5	0,1/1,0	1,0/2,5	—	0/0,1	—	0,2	0,5	1040	1075
Cu 561	Rest	7,0/9,0	0/0,5	0/0,5	0/0,5	—	0/0,2	0/0,1	0,2	0,2	1030	1040
Cu 565	Rest	8,5/11,5	0,5/1,5	—	—	—	0/0,1	—	0,2	0,5	1030	1040
<b>Cu-Mn-Ni Legierungen</b>												
Cu 571	Rest	7,0/85	2,0/4,0	11,0/14,0	1,5/3,0	—	0/0,1	—	0,15	0,5	945	985
Cu 595	Rest	0/0,05	0/0,5	11,0/14,0	1,5/5,0	—	0/0,1	0/0,1	1,0	0,5	965	1000
<b>Hinweis:</b> Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Cd 0,010 und Pb 0,025.												

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

ISO 17672

AI 112

ISO 17672

B

AI88Si

575/585

Klasse Ni: Nickel- (und Kobalt-) Lote															
Code	Ni	Co	Cr	Si	B	Fe	C	P	W	Cu	Mn	Mo	Nb	Schmelztemperatur (ungefähr)	
	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C
<b>Ni-Cr-B Legierungen</b>															
Ni 600	Rest	0,10	13,0/15,0	4,0/5,0	2,75/3,50	4,0/5,0	0,60/0,90	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1060
Ni 610	Rest	0,10	13,0/15,0	4,0/5,0	2,75/3,50	4,0/5,0	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1070
Ni 612	Rest	0,10	13,5/16,5	—/—	3,25/4,0	—/1,5	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	1055	1055
Ni 620	Rest	0,10	6,0/8,0	4,0/5,0	2,75/3,50	2,5/3,5	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	970	1000
<b>Ni-Si-B Legierungen</b>															
Ni 630	Rest	0,10	—/—	4,0/5,0	2,75/3,50	—/0,5	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1040
Ni 631	Rest	0,10	—/—	3,0/4,0	1,50/2,20	—/1,5	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1070
<b>Ni-Cr-Si Legierungen</b>															
Ni 650	Rest	0,10	18,5/19,5	9,75/10,50	—/0,03	—/—	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	1080	1135
Ni 655	Rest	0,10	21,0/23,0	6,0/7,0	—/0,01	—/—	—/0,16	3,5/4,5	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	960	1079
Ni 660	Rest	0,10	18,5/19,5	7,0/7,5	1,0/1,5	—/0,5	—/0,10	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	1065	1150
Ni 661	Rest	0,10	4,5/15,5	7,0/7,5	1,1/1,6	—/1,0	—/0,06	—/0,02	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	1030	1125
<b>Ni-W-Cr Legierungen</b>															
Ni 670	Rest	0,10	10,0/13,0	3,0/4,0	2,0/3,0	2,5/4,5	0,40/0,55	—/0,02	15,0/17,0	—/—	—/—	—/—	—/—	970	1105
Ni 671	Rest	0,10	9,0/11,75	3,35/4,25	2,2/3,1	2,5/4,0	0,30/0,50	—/0,02	11,5/12,75	—/—	—/—	—/—	—/—	970	1095
<b>Ni-P Legierungen</b>															
Ni 700	Rest	0,10	—/—	—/—	—/—	—/—	—/0,06	10,0/12,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	875	875
Ni 710	Rest	0,10	13,0/15,0	—/0,10	—/0,2	—/0,2	—/0,06	9,7/10,5	—/—	—/—	—/0,04	—/—	—/—	890	890
Ni 720	Rest	0,10	24,0/26,0	—/0,10	—/0,2	—/0,2	—/0,06	9,0/11,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	880	950
<b>Ni-Mn-Si-Cu Legierungen</b>															
Ni 800	Rest	0,10	—/—	6,0/8,0	—/—	—/—	—/0,06	—/0,02	—/—	4,0/5,0	21,5/24,5	—/—	—/—	980	1010
<b>Ni-Cr-B-Si-Cu-Mo-Nb Legierungen</b>															
Ni 810	Rest	0,10	7,0/9,0	3,8/4,8	2,75/3,50	—/0,4	—/0,06	—/0,02	—/—	2,0/3,0	—/—	1,5/2,5	1,5/2,5	970	1080
<b>Co-Ni-Si-W Legierungen</b>															
Co 900	16,0/18,0	Rest	18,0/20,0	7,5/8,5	0,70/0,90	—/1,0	0,35/0,45	—/0,02	3,5/4,5	—/—	—/—	—/—	—/—	1120	1150

**Hinweis:** Für alle Typen gelten folgende Höchstgrenzen für Verunreinigungen (in Masse-%): Al 0,05, Cd 0,010, Pb 0,025, S 0,02, Se 0,005, Ti 0,05, Zr 0,05; werden andere als die in dieser Tabelle oder dieser Anmerkung angegebenen Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen; die Summe dieser anderen Elemente darf 0,50 % nicht überschreiten.



## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

ISO 17672

AI 112

ISO 17672

B

AI88Si

575/585

Klasse Pd: palladiumhaltige Hartlote								
Code	Ag	Cu	Pd	Mn	Ni	Co	Schmelztemperatur (ungefähr)	
	min./max	min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C
Pd 287a	67,0/69,0	26,0/27,0	4,5/5,5	—/—	—/—	—/—	805	810
Pd 288a	94,5/95,5	—/—	4,5/5,5	—/—	—/—	—/—	970	1010
Pd 387a	57,0/59,0	31,0/32,0	9,5/10,5	—/—	—/—	—/—	825	850
Pd 388a	67,0/68,0	22,0/23,0	9,5/10,5	—/—	—/—	—/—	830	860
Pd 481a	64,5/65,5	19,5/20,5	14,5/15,5	—/—	—/—	—/—	850	900
Pd 483a	—/—	81,5/82,5	17,5/18,5	—/—	—/—	—/—	1080	1090
Pd 484a	51,5/52,5	27,5/28,5	19,5/20,5	—/—	—/—	—/—	875	900
Pd 485a	74,5/75,5	—/—	19,5/20,5	4,5/5,5	—/—	—/—	1000	1120
Pd 496a	—/—	—/—	20,5/21,5	30,5/31,5	47,0/49,0	—/—	1120	1120
Pd 587a	53,0/55,0	20,5/21,5	24,5/25,5	—/—	—/—	—/—	900	950
Pd 597a	73,0/75,0	—/—	32,0/33,5	2,5/3,5	—/—	—/—	1180	1200
Pd 647a	—/—	—/—	59,5/60,5	—/—	39,5/40,5	—/—	1235	1235
Pd 657a	—/—	—/—	64,0/66,0	—/—	—/0,06	—/—	1235	1252

**Hinweis 1:** Für Pd 287, Pd 288, Pd 387, Pd 388, Pd 481, Pd 483, Pd 484, Pd 587 and Pd 657, geltende Höchstgrenzen für Verunreinigungen sind (% by mass) Al 0,0010, P 0,008, Ti 0,002, Zr 0,002; alle Inhalte Zusammen = 0,15.

**Hinweis 2:** Für Pd 485 and Pd 597, Höchstgrenzen für Verunreinigungen sind (% by mass) Al 0,010, Ti 0,01, Zr 0,01; Summe aller Verunreinigungen = 0,30.

Klasse Au: goldhaltige Hartlötmetalle								
Code	Au	Cu	Ni	Pd	Ag	Andere	Schmelztemperatur (ungefähr)	
	min./max	min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C
Au 295 a	29,5/30,5	69,5/70,5	—/—	—/—	—/—	—/—	995	1020
Au 300	29,5/30,5	—/—	35,5/36,5	33,5/34,5	—/—	—/—	1135	1165
Au 351	34,5/35,5	61,0/63,0	2,5/3,5	—/—	—/—	—/—	975	1030
Au 354	34,5/35,5	64,5/65,5	—/—	—/—	—/—	—/—	990	1010
Au 375 a	37,0/38,0	62,0/63,0	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1000
Au 503	49,5/50,5	49,5/50,5	—/—	—/—	—/—	—/—	955	970
Au 507	49,5/50,5	—/—	24,5/25,5	24,0/26,0	—/—	Co —/0,06	1100	1120
Au 625 a	62,0/63,0	37,0/38,0	—/—	—/—	—/—	—/—	930	940
Au 700	69,5/70,5	—/—	21,5/22,5	7,5/8,5	—/—	—/—	1005	1045
Au 752 a	74,5/75,5	—/—	24,5/25,5	—/—	—/—	—/—	950	990
Au 755	74,5/75,5	11,5/13,5	—/—	—/—	12,0/13,0	—/—	880	895
Au 800	79,5/80,5	19,5/20,5	—/—	—/—	—/—	—/—	890	890
Au 801 a	79,5/80,5	18,5/19,5	—/—	—/—	—/—	Fe 0,5/1,5	905	910
Au 827 a	81,5/82,5	—/—	17,5/18,5	—/—	—/—	—/—	950	950
Au 927	91,0/93,0	—/—	—/—	7,0/9,0	—/—	—/—	1200	1240

**Hinweis:** Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (% by mass) Al 0,0010, Cd 0,010, P 0,008, Pb 0,025, Ti 0,002, Zr 0,002; Summe aller Verunreinigungen = 0,15

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LÖTE

Kodierungssysteme					
ISO 17672	UNS Nummer	ISO 3677	AWS	EN 1044	JIS
<b>Aluminium-Hartlote</b>					
Al 105	A94109	B-Al95Si-575/630		AL 101	
Al 107	A94343	B-Al92Si-575/615	BAISI-2	AL 102	BA4343
Al 110	A94045	B-Al90Si-575/590	BAISI-5	AL 103	BA4045
Al 112	A94047	B-Al88Si-575/585	BAISI-4	AL 104	BA4047
Al 210	A94145	B-Al86SiCu-520/585	BAISI-3	AL 201	BA4145
Al 310	A94004	B-Al89SiMg-555/590	BAISI-7	AL 301	BA4004
Al 311	A94104	B-Al89SiMg(Bi)-555/590	BAISI-11	AL 302	BA4104
Al 315		B-Al90Si-559/591			BA4005
Al 317	A94147	B-Al88SiMg-562/582	BAISI-9		
Al 319		B-Al89SiMg-559/579			BA4N04
Al 410		B-Al87SiZn-576/588			BA4N45
Al 415		B-Al85SiZn-576/609			BA4N43
Mg 001		B-Mg88AlZnMn-443/599	BMg-1		
<b>Silber-Hartlote</b>					
Ag 125	P07125	B-Cu40ZnAgSn-680/760	BAG-37	AG 108	
Ag 130	P07130	B-Cu36ZnAgSn-665/755		AG 107	
Ag 134	P07130	B-Cu36AgZnSn-630/730		AG 106	BAG-7B
Ag 138	P07380	B-Ag38CuZnSn-650/720	BAG-34		BAG-34
Ag 140	P07401	B-Ag40CuZnSn-650/710	BAG-28	AG 105	BAG-28
Ag 145	P07145	B-Ag45CuZnSn-640/680	BAG-36	AG 104	BAG-7A
Ag 155	P07155	B-Ag55ZnCuSn-630/660		AG 103	
Ag 156	P07563	B-Ag56CuZnSn-620/655	BAG-7	AG 102	BAG-7
Ag 160	P07600	B-Ag60CuSn-600/730	BAG-18	AG 402	BAG-18
Ag 205	P07205	B-Cu55ZnAg(Si)-820/870		AG 208	
Ag 212	P07212	B-Cu48ZnAg(Si)-800/830		AG 207	
Ag 225	P07254	B-Cu40ZnAg-700/790		AG 205	BAG-20A
Ag 230	P07301	B-Cu38ZnAg-680/765	BAG-20	AG 204	BAG-20
Ag 230 a		B-CuZnAgNi-676/788			
Ag 235	P07351	B-Ag35CuZn-685/775	BAG-35		BAG-35
Ag 244	P07453	B-Ag44CuZn-675/735		AG 203	
Ag 245	P07453	BAG-45CuZn-665/745	BAG-5		BAG-5
Ag 250	P07503	B-Ag50CuZn-690/77	BAG-6		BAG-6
Ag 265	P07650	B-Ag65CuZn-670/720	BAG-9		BAG-9
Ag 270	P07700	B-Ag70CuZn-690/740	BAG-10		BAG-10
Ag 272	P07720	B-Ag72Cu-780	BAG-8	AG 401	BAG-8

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LÖTE

Kodierungssysteme					
ISO 17672	UNS Nummer	ISO 3677	AWS	EN 1044	JIS
<b>Silber-Hartlote</b>					
Ag 326	P07252	B-Cu30ZnAgCd-605/765	BAG-33	AG 307	
Ag 330	P07300	B-Ag30CuCdZn-600/690		AG 306	
Ag 335	P07350	B-Ag35CuZnCd-610/700	BAG-2	AG 305	BAG-2
Ag 340	P07340	B-Ag40ZnCdCu-595/630		AG 304	
Ag 345	P07450	B-Ag45CdZnCu-605/620	BAG-1	AG 302	
Ag 350	P07500	B-Ag50CdZnCu-620/640	BAG-1a	AG 301	BAG-1
Ag 351	P07501	B-Ag50CdZnCuNi-635/655	BAG-3	AG 351	BAG-1A
Ag 425	P07250	B-Cu38ZnAgNiMn-705/800	BAG-26		BAG-26
Ag 427	P07427	B-Cu38AgZnMnNi-680/830		AG 503	
Ag 440	P07440	B-Ag40CuZnNi-670/780	BAG-4		BAG-4
Ag 449	P07490	B-Ag49ZnCuMnNi-680/705	BAG-22	AG 502	BAG-22
Ag 450	P07505	B-Ag50CuZnNi-660/705	BAG-24		BAG-24
Ag 454	P07540	B-Ag54CuZnNi-720/855	BAG-13		BAG-13
Ag 456	P07560	B-Ag56CuNi-770/895	BAG-13a		BAG-13A
Ag 456 a		B-Ag56CuInNi-600/710		AG 403	
Ag 463	P07630	B-Ag63CuSn-690/800	BAG-21		BAG-21
Ag 485	P07850	B-Ag85Mn-960/970	BAG-23	AG 501	BAG-23
<b>Kupfer-Phosphor-Hartlote</b>					
CuP 178	C55178	B-Cu95P-710/925			BCuP-1
CuP 179	C55179	B-Cu94P-710/890		CP 203	
CuP 180	C55182	B-Cu93P-710/820		CP 202	BCuP-2
CuP 181	C55181	B-Cu93P-710/793	BCuP-2		
CuP 182	C55181	B-Cu92P-710/770		CP 201	
CuP 279	C55279	B-Cu92PAg-645/825		CP 105	
CuP 280	C55280	B-Cu91PAg-643/788	BCuP-6		BCuP-6
CuP 281	C55281	B-Cu89PAg-645/815	BCuP-3		
CuP 281 a		B-Cu87PAg(Ni)-643/720		CP 104	
CuP 282	C55282	B-Cu88PAg-643/771	BCuP-7		BCuP-7
CuP 283	C55283	B-Cu87PAg-643/813	BCuP-4		BCuP-4
CuP 283 a				CP 103	
CuP 284	C55284	B-Cu80AgP-645/800	BCuP-5	CP 102	BCuP-5
CuP 285	C55385	B-Cu76AgP-643/666	BCuP-8		
CuP 286	C55385	B-Cu75AgP-645		CP 101	BCuP-8
CuP 385	C55385	B-Cu87PSnSi-635/675	BCuP-9		BCuP-9
CuP 386	C55385	B-Cu86SnP-650/700		CP 302	
CuP 389	C55389	B-Cu92PSb-690/825		CP 301	

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

Kodierungssysteme					
ISO 17672	UNS Nummer	ISO 3677	AWS	EN 1044	JIS
<b>Kupfer Hartlote</b>					
Cu 087		B-Cu87-1085	BCu-2		BCu-2
Cu 099		B-Cu99-1085	BCu-1a	CU 103	BCu-1A
Cu 102	C10200	B-Cu100-1085	BCu-3	CU 102	
Cu 110	C11000	B-Cu100-1085	BCu-1b	CU 101	BCu-1
Cu 141	C14180	B-Cu100(P)-1085	BCu-1	CU 104	
Cu 186	C18601	B-Cu97Ni(B)-1085/1100		CU 105	
Cu 188	C18803	B-Cu99(Ag)-1070/1080		CU 106	
Cu 922	C92201	B-Cu94Sn(P)-910/1040		CU 201	
Cu 925	C92501	B-Cu88Sn(P)-825/990		CU 202	
Cu 470	C47000	B-Cu60Zn(Sn)-875/895	RBCuZn-A	CU 302	BCu-6
Cu 470a		B-Cu60Zn(Si)-875/895		CU 301	BCu-5
Cu 471	C47100	B-Cu60Zn(Sn)(Si)(Mn)-870/900		CU 304	
Cu 670	C68000	B-Cu60Zn(Si)(Mn)-870/900		CU 303	
Cu 671		B-Cu60ZnSn(Ni)(Mn)(Si)-870/890		CU 306	
Cu 680		B-Cu58ZnSn(Fe)(Ni)(Mn)- 866/882	RBCuZn-B		
Cu 681	C68100	B-Cu58ZnSn(Fe)(Mn)(Si)- 866/888	RBCuZn-C		
Cu 773	C77300	B-Cu48ZnNi(Si)-890/920	RBCuZn-D	CU 305	BCu-8
Cu 511		B-Cu98SnMnSi-1020/105			
Cu 521		B-Cu97SiMn-1030/1050			
Cu 541		B-Cu96SiMn-980/1035			
Cu 551		B-Cu92AlNiMn-1040/1075			
Cu 561		B-Cu92Al-1030/1040			
Cu 565		B-Cu89AlFe-1030/1040			
Cu 571		B-Cu74MnAlFeNi-945/985			
Cu 595		B-Cu84MnNi-965/1000			
<b>Nickel - Cobalt Hartlote</b>					
Ni 600		B-Ni73CrFeSiB(C)-980/1060	BNi-1	NI101	BNi-1
Ni 610	N99610	B-Ni74CrFeSiB-980/1070	BNi-1a	NI 1A1	BNi-1A
Ni 612	N99612	B-Ni81CrB-1055	BNi-9	NI 109	BNi-9
Ni 620	N99620	B-Ni82CrSiBFe-970/1000	BNi-2	NI 102	BNi-2
Ni 630	N99630	B-Ni92SiB-980/1040	BNi-3	NI 103	BNi-3
Ni 631	N99640	B-Ni95SiB-980/1070	BNi-4	NI 104	BNi-4
Ni 650	N99650	B-Ni71CrSi-1080/1135	BNi-5	NI 105	BNi-5
Ni 655		B-Ni68CrSiP-960/1079			
Ni 660	N99651	B-Ni73CrSiB-1065/1150	BNi-5a		BNi-5A
Ni 661	N99652	B-Ni77CrSiBFe-1030/1125	BNi-5b		BNi-5B
Ni 670	N99622	B-Ni63WCrFeSiB-970/1105	BNi-10	NI 110	BNi-10
Ni 671	N99624	B-Ni67WCrSiFeB-970/1095	BNi-11	NI 111	BNi-11
Ni 700	N99700	B-Ni89P-875	BNi-6	NI 106	BNi-6
Ni 710	N99710	B-Ni76CrP-890	BNi-7	NI 107	BNi-7
Ni 720	N99720	B-Ni65CrP-880/950	BNi-12	NI 112	BNi-12
Ni 800	N99800	B-Ni66MnSiCu-980/1010	BNi-8	NI 108	BNi-8
Ni 810	N99810	B-Ni78CrSiBCuMoNb-970/1080	BNi-13		BNi-13
Co 900	R39001	B-Co51CrNiSiW(B)-1120/1150	BCo-1	CO 101	BCo-1

## LEITFADEN ZUR EN ISO 17672-A/B: HARTLÖTEN - LOTE

Kodierungssysteme					
ISO 17672	UNS Nummer	ISO 3677	AWS	EN 1044	JIS
<b>Palladium-haltige Hartlote</b>					
Pd 287	P07287	B-Ag68CuPd-805/810	BVAg-30	PD 106	BPd-1
Pd 288	P07288	B-Ag95Pd-970/1010		PD 204	BPd-7
Pd 387	P07387	B-Ag58CuPd-825/850	BVAg-31	PD 105	BPd-2
Pd 388	P07388	B-Ag68CuPd-830/860		PD 104	BPd-3
Pd 481	P07481	B-Ag65CuPd-850/900		PD 103	BPd-4
Pd 483	P07483	B-Cu82Pd-1080/1090		PD 203	BPd-8
Pd 484	P07484	B-Ag52CuPd-875/900		PD 102	BPd-5
Pd 485	P07485	B-Ag75PdMn-1000/1120		PD 202	BPd-9
Pd 496	P07496	B-Ni48MnPd-1120			BPd-11
Pd 587	P07587	B-Ag54PdCu-900/950	BVAg-32	PD 101	BPd-6
Pd 597	P07597	B-Ag74PdMn-1180/1200			BPd-10
Pd 647	P07647	B-Pd60Ni-1235		PD 201	BPd-14
Pd 657	P07657	BPd65Co-1235/1252	BPVPd-1	PD 301	
<b>Gold-haltige Hartlote</b>					
Au 295	P00295	B-Cu70Au-995/1020		AU 104	BAu-1A
Au 300	P00300	B-Ni36PdAu-1135/1166	BAu-5		BAu-5
Au 351	P00350	B-Cu62AuNi-975-1030	BAu-3		BAu-3
Au 354	P00354	B-Cu65Au-990/1020	BVAu-9		
Au 375	P00375	B-Cu62Au-980/1000	BAu-1	AU 103	BAu-1
Au 503	P00503	B-Au50Cu-955/970	BVAu-10		BAu-11
Au 507	P00507	B-Au50NiPd-1102/1121	BVAu-7		
Au 625	P00625	B-Au62Cu-930/940		AU 102	
Au 700	P00700	B-Au70NiPd-1007/1046	BAu-6		BAu-6
Au 752	P00752	B-Au75Ni-950/990		AU 106	
Au 755	P00753	B-Au75AgCu-880/895			BAu-12
Au 800	P00800	B-Au80Cu-890	BAu-2		BAu-2
Au 801	P00807	B-Au80Cu(Fe)-905/910		AU 101	
Au 827	P00827	B-Au82Ni-950	BAu-4	AU 105	
Au 927	P00927	B-Au92Pd-1200/1240	BVAu-8		

LEITFADEN ZUR EN ISO 1777-A/B: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

E = Umhüllte Elektrode für manuellen Metalllichtbogen schweißen

E (Z)Cu

Z = Vereinbart zwischen Hersteller und Kunde

Legierungstyp		Chemische Zusammensetzung, % b) c)																	
Numerisch	Chemisch	AWS 5.6	UNS	Cu	Al	Fe	Mn	Ni+Co	P	Pb	Si	Sn	Zn	As	C	Ti	S	Andere Elemente	
<b>KUPFER NIEDRIG LEGIERT</b>																			
Cu 1892	Cu	ECu	C18920	rest	0,01	0,2	0,10	-	-	0,01	0,10	-	-	-	-	-	-	0,50	
Cu 1893	CuMn2	-	C18930	≥ 95	-	1,0	1,0-3,0	0,3	0,10	0,01	0,8	1,0	-	0,05	-	-	-	0,5	
Cu 1893A	CuMn2(A)	-	C18930	≥ 95	-	-	3,0	-	0,30	0,02	0,5	-	-	-	-	-	-	0,50	
<b>KUPFER-SILIZIUM (SILIZIUMBRONZE)</b>																			
Cu 6511	CuSi2Mn	-	C65110	≥ 93	-	-	3,0	--	0,30	0,02	1,0-2,0	-	-	--	--	--	--	0,5	
Cu 6560	CuSi3Mn	-	C65600	≥ 92	-	-	3,0	--	0,30	0,02	2,5-4,0	-	-	--	--	--	--	0,5	
Cu 6561	CuSi3	-	C65610	rest	0,01	0,5	1,5	--	--	0,02	2,4-4,0	1,5	-	--	--	--	--	0,5	
<b>KUPFER-SILIZIUM (SILIZIUMBRONZE)</b>																			
Cu 5180	CuSn5P	ERCuSn-A	C51800	rest	0,01	0,25	--	--	0,05-0,35	0,02	--	4,0-6,0	--	--	--	--	--	0,5	
Cu 5180A	CuSn6P	-	C51800	rest	-	-	--	-	0,30	0,02	-	5,0-7,0	-	-	-	-	-	0,50	
Cu 5180B	CuSn7	-	C51800	rest	0,1	0,20	1,0	-	1,0	0,02	0,5	5,0-8,0	0,1	-	-	-	-	0,5	
Cu 5210	CuSn8P	ERCuSn-C	C52100	rest	0,01	0,25	-	-	0,05-0,35	0,02	-	7,0-9,0	-	-	-	-	-	0,50	
Cu 5210(A)	CuSn8P(A)	-	C52100	rest	-	-	-	-	0,30	0,02	-	7,0-9,0	-	-	-	-	-	0,50	
Cu 5410	CuSn13	-	C54100	rest	0,01	0,2	1,0	-	0,10	0,02	0,5	11,0-13,0	0,1	-	-	-	-	0,2	
<b>KUPFER-ALUMINIUM (ALUMINIUMBRONZE)</b>																			
Cu 6100	CuAl8Fe3	-	C61000	rest	6,0-8,5	c	0,5	c	--	0,02	0,2	c	0,2	--	--	--	--	0,4 c	
Cu 6100 (A)	CuAl9	-																	
Cu 6240	CuAl11Fe3	ERCuAl-A3	C62400	rest	10,0-11,5	2,0-4,5	--	--	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5	
Cu 6325	CuAl8Fe4Mn2Ni2	-	C63250	rest	7,0-9,0	1,8-5,0	0,5-3,0	0,5-3,0	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,4	
Cu 6327	CuAl8Ni2Fe2Mn2	-	C63270	rest	7,0-9,5	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-3,0	--	0,02	0,2	--	0,2	--	--	--	--	0,4	
Cu 6328	CuAl9Ni5Fe3Mn2	ERCuNiAl	C63280	rest	8,5-9,5	3,0-5,0	0,6-3,5	4,0-5,5	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5	
<b>KUPFER-MANGAN</b>																			
Cu 6338	CuMn13Al8Fe3Ni2	ERCuMnNiAl	C63380	rest	6,0-8,5	2,0-4,0	11,0-14,0	1,5-3,0	-	0,02	1,5	-	-	-	-	-	-	0,50	
<b>KUPFERNICKEL</b>																			
Cu 7061	CuNi10	-	C70610	rest	--	2,5	2,5	9,0-11,0	0,020	0,02	0,5	-	-	-	-	0,5	0,015	0,50	
Cu 7158	CuNi30Mn2FeTi	ERCuNi	C71581	rest	--	0,40-0,75	1,00-2,5	29,0-33,0	0,020	0,02	0,50	-	-	-	-	0,50	0,015	0,50	
Cu 7158(A)	CuNi30Mn1Fe2Ti	-	C71581	rest	-	2,5	2,5	29,0-33,0	0,020	0,02	0,5	-	-	-	-	0,5	0,015	0,50	

a) Die Elemente, für die in dieser Tabelle spezifische Werte angegeben sind, sind zu analysieren. Ergibt die gemäß den Vorschriften durchgeführte Analyse jedoch Hinweise auf das Vorhandensein anderer Elemente, so ist die Tabelle durch eine zusätzliche Analyse zu ersetzen, um nachzuweisen, dass die Summe dieser anderen Elemente den angegebenen Höchstwert nicht überschreitet.

b) Einzelwerte sind Maximalwerte, wenn nicht anders angegeben.

c) Die Summe aller anderen Elemente, einschließlich derjenigen, für die ein Höchstwert oder ein Sternchen angegeben ist, darf den in „Sonstige Summe“ angegebenen Wert nicht überschreiten

d) Z = Vereinbart zwischen Hersteller und Kunde



## LEITFADEN ZUR EN ISO 17777-A/B: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

Zusätzliche Informationen  
ISO 17777 im Vergleich AWS ASME 5.6

Legierungstyp	UNS Nummere	ISO 17777	Allgemeiner Name	Zusammensetzung, Gewichtsprozent a) b)											
				Cu (+Ag)	Zn	Sn	Mn	Fe	Si	Ni(+Co)	P	Al	Pb	Ti	andere
ERCu	C18980	Cu EC18980	Kupfer	98.0 min	-	1.0	0.50	-	0.50	-	0.15	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSi-A	C65600	Cu3SiMn EC65600	Siliziumbronze (Kupfer-Si- lizium)	Rest	1.0	1.0	1.5	0.50	2.8– 4.0	-	-	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSn-A	C51800	CuSn5 EC51800	Phosphorbronze (Kupfer- Zinn)	Rest	-	4.0–6.0	-	-	-	-	0.10-0.35	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSn-C	C52100	CuSn8P EC52100	Phosphorbronze (Kupfer- Zinn)	Rest	0.20	7.0–9.0	-	0.10	-	-	0.10-0.35	0.01	0.02	-	0.50
ERCuNi	C71581	Cu- Ni30Mn2F- eTi EC71581	Kupfer-Nickel	Rest	-	-	1.0	0.40– 0.75	0.25	29.0-32.0	0.02	-	0.02	0.20-0.50	0.50
ERCuAl-A1	C61000	CuAl8Fe3 EC61000	Aluminium bronze	Rest	0.20	-	0.50	-	0.10	-	--	6.0– 8.5	0.02	-	0.50
ERCuAl-A2	C61800	EC61800	Aluminium bronze	Rest	0.20	-	-	1.5	0.10	-	-	8.5– 11.0	0.02	-	0.50
ERCuAl-A3	C62400	CuAl11Fe3 EC62400	Aluminium bronze	Rest	0.10	-	-	2.0– 4.5	0.10	-	-	10.0– 11.5	0.02	-	0.50
ERCuNiAl	C63280	CuAl9Ni- 5Fe3Mn2 EC63280	Nickel-alumi- num bronze	Rest	0.10	-	0.60– 3.50	3.0– 5.0	0.10	4.0– 5.5	-	8.50– 9.50	0.02	-	0.50
ERCuMnNiAl	C63380	CuMn 13Al8Fe3Ni2 EC63380	Mangane- sium-Nickel Aluminium bronze	Rest	0.15	-	11.0– 14.0	2.0– 4.0	0.10	1.5– 3.0	-	7.0– 8.5	0.02	-	0.50

**Anmerkungen:**

- a) Die Analyse muss für die Elemente durchgeführt werden, für die in dieser Tabelle spezifische Werte angegeben sind. Wenn jedoch im Verlauf der Routineanalyse das Vorhandensein anderer Elemente angezeigt wird, muss eine weitere Analyse durchgeführt werden, um festzustellen, dass die Summe dieser anderen Elemente die in der letzten Spalte dieser Tabelle für „Summe anderer Elemente“ angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet.
- b) Die angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.
- c) ASTM DS-56/SAE HS-1086, Metals & Alloys in the Unified Numbering System.
- d) Schwefel darf maximal 0,01% für die ERCuNi-Klassifizierung betragen.
- e) Ag kann vorhanden sein oder nicht.
- f) Co kann vorhanden sein oder nicht.

LEITFADEN ZUR EN ISO 18273: DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE UND STÄBE ZUM SCHWEISSEN VON ALUMINIUM UND ALUMINIUMLEGIERUNGEN

S = Massivdraht und Stäbe

ISO 18273	S	Al 4043	ISO 18273	S	Al 4043	(AlSi5)
-----------	---	---------	-----------	---	---------	---------

Legierungs-Symbol		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ga,V	Ti	Zr	Al	Be	Andere jeweils	Andere Summe
Numerisch	Chemisch	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max		
<b>ALUMINIUM-NIEDRIG LEGIERT</b>															
Al 1070	Al99,7	0,20	0,25	0,04	0,03	0,03	-	0,04	V 0,05	0,03	-	99,7	0,0003	0,03	-
Al 1080A	Al99,8(A)	0,15	0,15	0,03	0,02	0,02	-	0,06	Ga 0,03	0,02	-	99,8	0,0003	0,02	-
Al 1188	Al 99,88	0,06	0,06	0,005	0,01	0,01	-	0,03	Ga 0,03 V 0,05	0,01	-	99,88	0,0003	0,01	-
Al 1100	Al99,0Cu	Si+Fe 0,95	Si+Fe 0,95	0,05-0,20	0,05	-	-	0,10	-	-	-	99,00	0,0003	0,05	0,15
Al 1200	Al99,0	Si+Fe 1,00	Si+Fe 1,00	0,05	0,05	-	-	0,10	-	0,05	-	99,00	0,0003	0,05	0,15
Al 1450	Al99,5Ti	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05	-	0,07	-	0,10-0,20	-	99,50	0,0003	0,03	-
<b>ALUMINIUM-KUPFER</b>															
Al 2319	AlCu6MnZrTi	0,20	0,30	5,8-6,8	0,20-0,40	0,02	-	0,10	V0,05-0,15		0,10-0,25	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-MANGANESIUM</b>															
Al 3103	AlMn 1	0,50	0,7	0,10	0,9-1,5	0,30	0,10	0,20	-	Ti + Zr 0,10	Ti + Zr 0,10	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-SILIZIUM</b>															
Al 4009	AlSi5Cu1Mg	4,5-5,5	0,20	1,0-1,5	0,10	0,45-0,60	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4010	AlSi7Mg	6,5-7,5	0,20	0,20	0,10	0,30-0,45	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4011	AlSi7Mg0,5Ti	6,5-7,5	0,20	0,20	0,10	0,45-0,7	-	0,10	-	0,04-0,20	-	Rest	0,04-0,07	0,05	0,15
Al 4018	AlSi7Mg	6,5-7,5	0,20	0,05	0,10	0,50-0,8	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4043	AlSi5	4,5-6,0	0,8	0,30	0,05	0,05	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4043A	AlSi5(A)	4,5-6,0	0,6	0,30	0,15	0,20	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4046	AlSi10Mg	9,0-11,0	0,50	0,03	0,40	0,20-0,50	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4047	AlSi12	11,0-13,0	0,8	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	-	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4047A	AlSi12(A)	11,0-13,0	0,6	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4145	AlSi10Cu4	9,3-10,7	0,8	3,3-4,7	0,15	0,15	0,15	0,20	-	-	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 4643	AlSi4Mg	3,6-4,6	0,8	0,10	0,05	0,10-0,30	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-MAGNESIUM</b>															
Al 5249	AlMg2Mn0,8Zr	0,25	0,40	0,05	0,50-1,1	1,6-2,5	0,30	0,20	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5554	AlMg2,7Mn	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	2,4-3,0	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05-0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5654	AlMg3,5Ti	Si + Fe 0,45		Si+Fe 0,45	0,01	3,1-3,9	0,15-0,35	0,20	-	0,04-0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5654A	AlMg3,5Ti	Si + Fe 0,45		Si+Fe 0,45	0,01	3,1-3,9	0,15-0,35	0,20	-	0,04-0,15	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
Al 5754c	AlMg3	0,40	0,40	0,10	0,50	2,6-3,6	0,30	0,20	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5356	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05-0,20	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5356A	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05-0,20	4,5 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
Al 5556	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5556C	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
Al 5556A	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6-1,0	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5556B	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6-1,0	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
Al 5183	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50-1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5183A	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50-1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
Al 5087	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7-1,1	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0003	0,05	0,15
Al 5187	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7-1,1	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0005	0,05	0,15

a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte, außer für Al.

b) Die Ergebnisse werden auf die gleiche Anzahl signifikanter Stellen gerundet wie der angegebene Wert, wobei die Regeln gemäß Anhang B, Regel A der ISO 31-0:1992 angewendet werden.

c) Die Legierung Al 5754 begrenzt auch die Summe (Mn + Cr): 0,10 -0,6.

**Hinweis:** Nicht in der Tabelle aufgeführte Werkstoffe können durch Al Z symbolisiert werden. Das vom Hersteller festgelegte chemische Symbol kann in Klammern hinzugefügt werden

## LEITFADEN ZUR EN ISO 18274: DRAHT- UND BANDELEKTRODEN, MASSIV- DRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZ-SCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

S = Massivdraht und Stab / B = Massivband

ISO 18274	S/B	S Ni 6625	ISO 18274	S/B	S Ni6625	(NiCr22Mo9Nb)
-----------	-----	-----------	-----------	-----	----------	---------------

Legierungs-Symbol			C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	W	Andere Summe
Numerisch ISO	Chemisch ISO	Numerisch AWS	min./max	min./ max	min./ max.	min./ max	min./max	min./max	min./ max	min./ max	min./ max	min./max	min./ max	min./ max	min./ max	
<b>NICKEL</b>																
Ni 2061	NiTi3	ERNi-1	0,15	1,0	1,0	0,7	0,2	≥92,0	-	1,5	2,0-3,5	-	-	-	-	-
<b>NICKEL – KUPFER</b>																
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	ERNiCu-7	0,15	2,0-4,0	2,5	1,2	28,0-32,0	≥62,0	-	1,2	1,5-3,0	-	-	-	-	-
Ni 4061	NiCu30Mn3Nb		0,15	4,0	2,5	1,25	28,0-32,0	≥60,0	-	1,0	1,0	-	3,0	-	-	-
Ni 5504	NiCu25Al3Ti	ERNiCu-8	0,25	1,5	2,0	1,0	20,0-	63,0-70,0	-	2,0-4,0	0,3-1,0	-	-	-	-	-
<b>NICKEL – CHROM</b>																
Ni 6072	NiCr44Ti	ERNiCr-4	0,01-0,10	0,20	0,50	0,20	0,50	≥52,0	-	-	0,3-1,0	42,0-46,0	-	-	-	-
Ni 6073	NiCr38AlNbTi	ERNiCr-7	0,03	0,50	1,0	0,30	0,30	≥63,0	1,0	0,75- 1,20	0,25- 0,75	36,0-39,0	0,25- 1,00	0,50	-	P 0,02 S 0,015 B 0,003 Zr 0,02
Ni 6076	NiCr20	ERNiCr-6	0,08-0,25	1,0	2,00	0,30	0,50	≥75,0	-	0,4	0,5	19,0-21,0	-	-	-	-
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	ERNiCr-3	0,10	2,5-3,5	3,0	0,5	0,50	≥67,0	-	-	0,7	18,0-22,0	2,0-3,0	-	-	-
<b>NICKEL – CHROM – EISEN</b>																
Ni 6002	NiCr21F- e18Mo9	ERNiCrMo-2	0,05-0,15	2,0	17,0- 20,0	1,0	0,5	≥44,0	0,5- 2,5	-	-	20,5-23,0	-	8,0- 10,0	0,2- 1,0	-
Ni 6025	NiCr25Fe10AlY	ERNiCrFe-12	0,05-0,25	0,5	8,0-11,0	0,5	0,1	≥59,0	-	1,8-2,4	0,1-0,2	24,0-26,0	-	-	-	Y 0,05 - 0,12 Zr 0,01-0,1
Ni 6030	NiCr30F- e15Mo5W	ERNiCrMo-11	0,03	1,5	13,0- 17,0	0,8	1,0-2,4	≥36,0	5,0	-	-	28,0-31,5	0,3-1,5	4,0- 6,0	1,5- 4,0	P 0,04 S 0,02
Ni 6045	NiCr28Fe23Si3	ERNiCrF- eSi-1	0,05-0,12	1,0	21,0- 25,0	2,5-3,0	0,3	≥40,0	1,0	0,30	-	26,0-29,0	-	-	-	P 0,02 S 0,01
Ni 6052	NiCr30Fe9	ERNiCrFe-7	0,04	1,0	7,0-11,0	0,5	0,30	≥54,0	-	1,1	1,0	28,0-31,5	0,10	0,5	-	Al + Ti < 1,5
Ni 6054	NiCr29Fe9	ERNiCrFe-7A	0,04	1,0	7,0-11,0	0,50	0,30	≥52,0	0,12	1,10	1,0	28,0-31,5	0,5	0,50	-	P 0,02 S 0,015
Ni6055	NiCr29F- e5Mo4Nb3	ERNiCrFe-13	0,03	1,0	Bal	0,50	0,30	52,0-62,0	0,10	0,50	0,50	28,0-31,0	2,1-4,0	3,0- 5,0	-	P 0,02 S 0,015 B 0,003 Zr 0,02
UNS re- quested	NiCr30Fe9Nb2		0,04	2,0	7,0- 12,0	0,50	0,30	≥54,0	-	0,50	0,50	28,0-31,5	1,0-2,5	0,50	-	-
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	ERNiCrFe-5	0,08	1,0	6,0- 10,0	0,3	0,5	≥70,0	-	-	-	14,0-17,0	1,5-3,0	-	-	-
Ni 6176	NiCr16Fe6		0,05	0,5	5,5-7,5	0,5	0,1	≥76,0	0,05	-	-	15,0-17,0	-	-	-	-
Ni 6601	NiCr23Fe15Al	ERNiCrFe-11	0,10	1,0	20,0	0,5	1,0	58,0-63,0	-	1,0-1,7	-	21,0-25,0	-	-	-	-
Ni 6693	NiCr29Fe4Al3	ERNiCrFeAl-1	0,15	1,0	2,5-6,0	0,50	0,50	≥50,0	-	2,5-4,0	1,0	27,0-31,0	0,5-2,5	-	-	P 0,03 S 0,01
Ni 6701	NiCr36Fe7Nb		0,35-0,50	0,5-2,0	7,0	0,5-2,0	-	42,0-48,0	-	-	-	33,0-39,0	0,8-1,8	-	-	-
Ni 6975	NiCr25F- e13Mo6	ERNiCrMo-8	0,03	1,0	10,0- 17,0	1,0	0,7-1,2	≥47,0	-	-	0,70- 1,5	23,0-2,6	-	5,0- 7,0	-	-
Ni 6985	NiCr22Fe20Mo- 7Cu2	ERNiCrMo-9	0,01	1,0	18,0- 21,0	1,0	1,5-2,5	≥40,0	5,0	-	-	21,0-23,5	0,50	6,0- 8,0	1,5	-
Ni 7069	NiCr15Fe7Nb	ERNiCrFe-8	0,08	1,0	5,0-9,0	0,50	0,50	≥70,0	-	0,40- 1,0	2,0-2,7	14,0-17,0	0,70- 1,20	-	-	-
Ni 7092	NiCr15Ti3Mn	ERNiCrFe-6	0,08	2,0-2,7	8,0	0,3	0,5	≥67,0	-	-	2,5-3,5	14,0-17,0	-	-	-	-
Ni 7718	NiCr19F- e19Nb5M o3	ERNiFeCr-2	0,08	0,3	24,0	0,3	0,3	50,0-55,0	-	0,2-0,8	0,7-1,1	17,0-21,0	4,8-5,5	-	-	B 0,006 P 0,015
Ni 8025	NiFe30Cr29Mo		0,02	1,0-3,0	30,0	0,5	1,5-3,0	35,0-46,0	-	0,2	1,0	27,0-31,0	-	-	-	-
Ni 8065	Ni- Fe30Cr21Mo3	ERNiFeCr-1	0,05	1,0	≥22,0	0,5	1,5-3,0	38,0-46,0	-	0,2	0,60- 1,2	19,5-23,5	-	-	-	-
Ni 8125	NiFe26Cr25Mo		0,02	1,0-3,0	30,0	0,5	1,5-3,0	37,0-42,0	-	0,2	1,0	23,0-27,0	-	-	-	-
<b>NICKEL – MOLYBDÄN</b>																
Ni 1001	NiMo28Fe	ERNiMo-1	0,08	1,0	4,0-7,0	1,0	0,50	Min.55,0	2,5	-	-	1,0	-	26,0- 30,0	1,0	V 0,20-0,40 S 0,03
Ni 1003	NiMo17Cr7	ERNiMo-2	0,04-0,08	1,0	5,0	1,0	0,50	Min.65,0	0,20	-	-	6,0-8,0	-	15,0- 18,0	0,5	V 0,50 S 0,02
Ni 1004	NiMo25Cr5Fe5	ERNiMo-3	0,12	1,0	4,0-7,0	1,0	0,50	Min.62,0	2,5	-	-	4,0-6,0	-	23,0- 26,0	1,0	V 0,60 P 0,04 S 0,03
Ni 1008	NiMo19WCr	ERNiMo-8	0,1	1,0	10,0	0,50	0,50	Min.60,0	-	-	-	0,5-3,5	-	18,0- 21,0	2,0- 4,0	-
Ni 1009	NiMo20WCu	ERNiMo-9	0,10	1,0	5,0	0,50	0,3-1,3	Min.65,0	-	1,0	-	-	-	19,0- 22,0	2,0- 4,0	-
Ni 1024	NiMo25	ERNiMo-12	0,03	0,80	2,0	0,80	0,50	Min.59,0	1,0	0,50	-	7,0-9,0	-	24,0- 26,0	-	P 0,03 S 0,015

## LEITFADEN ZUR EN ISO 18274: DRAHT- UND BANDELEKTRODEN, MASSIVDRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZ-SCHWEISSEN VON NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN

S = Massivdraht und Stab / B = Massivband

<b>ISO 18274</b>	<b>S/B</b>	<b>S Ni 6625</b>	<b>ISO 18274</b>	<b>S/B</b>	<b>S Ni6625 (NiCr22Mo9Nb)</b>
------------------	------------	------------------	------------------	------------	-------------------------------

Legierungs Symbol			C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni b	Co b	Al	Ti	Cr	Nb c	Mo	W	Andere d) e)
Nume- risch ISO	Chemisch ISO	Numerisch AWS	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./ max	min./max	min./ max	min./ max	min./ max	min./max	min./max	min./ max	min./ max	
<b>NICKEL – MOLYBDÄN</b>																
Ni 1062	NiMo24Cr8Fe6		0,01	1,0	5,0-8,0	0,10	0,50	Min.62,0	-	0,50	-	6,0-10,0	-	21,0-26,0	-	-
Ni 1066	NiMo28	ERNiMo-7	0,02	1,0	2,0	0,10	0,50	Min.64,0	1,0	-	0,50	1,0	-	26,0-30,0	1,0	P 0,04 S 0,03
Ni 1067	NiMo30Cr	ERNiMo-10	0,01	3,0	1,0-3,0	0,10	0,20	Min.65,0	3,0	0,50	0,20	1,0-3,0	0,20	27,0-32,0	3,0	V 0,20 P 0,03
Ni 1069	NiMo28Fe4Cr	ERNiMo-11	0,01	1,0	2,0-5,0	0,10	0,50	Min.65,0	1,0	0,1-0,5	0,30	0,5-1,5	0,50	26,0-30,0	-	-
<b>NICKEL – CHROM – MOLYBDÄN</b>																
(Ni 6007)		ERNiCrMo-1	0,08	1,0	4,0-7,0	1,0	0,5	Rest	2,5	-	-	1,0	-	26,0-30,0	1,0	P 0,025 S 0,03 V 0,20-0,40
(Ni 6002)		ERNiCrMo-2	0,04- 0,08	1,0	5,0	1,0	0,5	Rest	0,20	-	-	6,0	-	15,0-18,0	0,5	P 0,015 S 0,02 V 0,50
Ni 6012	NiCr22Mo9		0,05	1,0	3,0	0,5	0,5	Min. 58,0	-	0,4	0,4	20,0 -23,0	1,5	8,0 -10,0	-	-
Ni 6022	NiCr21M- o13Fe4W3	ERNiCrMo-10	0,01	0,5	2,0-6,0	0,08	0,5	Min. 49,0	2,5	-	-	20,0 -22,05	-	12,5-14,5	2,5-3,5	V 0,3
Ni 6035	NiCr33Mo8	ERNiCrMo-22	0,05	0,5	2,0	0,6	0,30	Min. 60,0	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Ni 6057	NiCr30Mo11	ERNiCrMo-16	0,02	1,0	2,0	1,0	-	Min. 53,0	-	-	-	29,0-31,0	-	10,0-14,5	-	V 0,4 P 0,04 S 0,03
Ni 6058	NiCr21Mo20	ERNiCrMo-19	0,01	0,5	1,5	0,10	0,50	Min. 52,0	0,3	0,4	-	20,0-23,0	-	19,0-21,0	0,3	N 0,02- 0,15 P 0,015 S 0,01
Ni 6059	NiCr23Mo16	ERNiCrMo-13	0,01	0,5	1,5	0,10	0,5	Min. 56,0	0,3	0,1-0,4	0,5	22,0-24,0	-	15,0-16,5	-	V 0,3
Ni 6200	NiCr23Mo16Cu2	ERNiCrMo-17	0,01	0,5	3,0	0,08	1,3-1,9	Min. 52,0	2,0	0,5	-	22,0-24,0	-	15,0-17,0	-	P 0,25
Ni 6205	NiCr25Mo16	ERNiCrMo-21	0,03	0,5	1,0	0,50,08	0,2	Min. 55,0	0,2	0,4	0,4	24,0-26,0	-	14,0-16,0	0,3	-
Ni 6276	NiCr15M- o16Fe6W4	ERNiCrMo-4	0,02	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 50,0	2,5	-	-	14,5 -16,5	-	15,0-17,0	3,0-4,5	V 0,35 P 0,04 S 0,03
Ni 6452	NiCr20Mo15		0,01	1,0	0,10	0,10	0,5	Min. 56,0	-	-	-	19,0 -21,0	0,4	14,0-16,0	-	V 0,4
Ni 6455	NiCr16Mo16Ti	ERNiCrMo-7	0,01	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 56,0	2,0	-	0,7	14,0 -18,0	-	14,0-18,0	0,5	P 0,04 S 0,03
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	ERNiCrMo-3	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	Min. 58,0	-	0,4	0,4	20,0 -23,0	3,2-4,1	8,0-10,0	-	-
Ni 6650	NiCr20F- e14Mo11WN	ERNiCrMo-18	0,03	0,5	0,5	0,5	0,3	Min. 45,0	1,0	0,05- 0,50	-	19,0 -21,0	0,05-0,5	9,5-12,5	0,5-2,5	N 0,05- 0,20 S 0,010 V 0,30
Ni 6660	NiCr22Mo10W3	ERNiCrMo-20	0,03	0,5	0,5	0,5	0,3	Min. 58,0	0,2	0,4	0,4	21,0-23,0	0,20	9,5-11,0	2,0-4,0	-
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	ERNiCrMo-14	0,01	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 49,0	-	0,5	0,25	19,0 -23,0	-	15,0-17,0	3,0-4,4	S 0,02
Ni 7275	NiCr21Mo8Nb3Ti	ERNiCrMo-15	0,03	0,3	0,20	0,20	-	55,0-59,0	-	0,35	1,0-1,7	19,0 -22,5	2,75-4,0	7,5-9,5	-	-
<b>NICKEL – CHROM – COBALT</b>																
Ni 6160	NiCr28Co30Si3	ERNiCo- CrSi-1	0,02- 0,10	1,0	3,5	2,4-3,0	0,5	Min. 30,0	27,0- 32,0	0,40	0,20- 0,6	26,0-29,0	0,3	0,7	0,5	P0,03
Ni 6617	NiCr22Co12Mo9	ERNiCrCo- Mo-1	0,05- 0,15	1,0	3,0	1,0	0,5	Min. 44,0	10,0- 15,0	0,8-1,5	0,6	20,0-24,0	-	8,0-10,0	0,5	0,03
Ni 7090	NiCr20Co18Ti3		0,13	1,0	1,5	1,0	0,2	Min. 50,0	15,0- 18,0	1,0-2,0	2,0-3,0	18,0-21,0	-	-	-	g
Ni 7263	NiCr20Co20Mo- 6Ti2		0,04- 0,80	1,0	0,7	0,4	0,2	Min. 47,0	19,0- 21,0	0,3-0,6	1,9-2,4	19,0-21,0	-	5,6-6,1	-	Al+Ti 2,4 -2,8 f
<b>NICKEL – CHROM – WOLFRAM</b>																
Ni 6231	NiCr22W14Mo2	ERNiCrW- Mo-1	0,050- 0,15	0,3- 1,0	3,0	0,25- 0,75	0,50	Min.48	5,0	0,2-0,5	--	20,0-24,0	--	1,0-3,0	13,0- 15,0	P:0,03
<b>EINE ANDERE VEREINBARE ZUSAMMENSETZUNG</b>																
	NiZ h															

a) Einzelwerte für alle Elemente sind maximal, außer wenn sie als Min. (Minimum) gekennzeichnet sind. (Minimum) gekennzeichnet sind.

b) Bis zu 1 % des Ni-Gehalts kann Co sein, sofern nicht anders angegeben. Für bestimmte Anwendungen können niedrigere Co-Gehalte erforderlich sein und sollten zwischen den Vertragspartnern vereinbart werden.

c) Bis zu 20 % des Nb-Anteils können Ta sein.

d) Die Summe der nicht spezifizierten Elemente darf 0,5 % nicht überschreiten.

e) Die Summe der nicht spezifizierten Elemente darf 0,5 % nicht überschreiten

f) S ≤ 0,007, Ag ≤ 0,0005, B ≤ 0,005, Bi ≤ 0,0001.

g) Ag ≤ 0,0005, B ≤ 0,020, Bi ≤ 0,0001, Pb ≤ 0,0020, Zr ≤ 0,15.

h) Verbrauchsmaterialien, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, müssen

## LEITFADEN ZUR EN ISO 18275-A: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

Symbol	Streckgrenze min. MPa	Zugfestigkeit Mpa	Dehnung min. %
55	550	610-780	18
62	620	690-890	18
69	690	760-960	17
79	790	880-1080	16
89	890	980-1180	15

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopposition  
 PE = Überkopposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

Symbol	Position
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA, PB, PG
5	PG, PA, PB

T = Zeigt die mechanischen Eigenschaften nach der Spannungsarmglühung an.

<b>E</b>	<b>69</b>	<b>6</b>	<b>Mn1Ni</b>	<b>B</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>H5</b>	<b>T</b>
----------	-----------	----------	--------------	----------	----------	----------	-----------	----------

E = Stabelektroden

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 47J min.
Z	Nicht gefordert
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

Symbol	Typ der Umhüllung
A	Acid (Sauer)
B	Basisch
C	Cellulose
R	Rutil
RR	Rutil (dick umhüllt)
RC	Rutil-Cellulose
RA	Rutile-Acid (Sauer)
RB	Rutil-Basisch

Symbol	Wasserstoffgehalte ml/100g Schweißgut
H5	5
H10	10
H15	15

Symbol	Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, % *			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo		-	-	0.3 - 0.6
Mn1Ni		0.6 - 1.2	-	-
1NiMo	1.4	0.6 - 1.2	-	0.3 - 0.6
1.5NiMo	1.4	1.2 - 1.8	-	0.3 - 0.6
2NiMo	1.4	1.8 - 2.6	-	0.3 - 0.6
Mn1NiMo	1.4 - 2.0	0.6 - 1.2	-	0.3 - 0.6
Mn2NiMo	1.4 - 2.0	1.8 - 2.6	-	0.3 - 0.6
Mn2NiCrMo	1.4 - 2.0	1.8 - 2.6	0.3 - 0.6	0.3 - 0.6
Mn2Ni1CrMo	1.4 - 2.0	1.8 - 2.6	0.6 - 1.0	0.3 - 0.6
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung			

\* Wenn nicht spezifiziert C 0.03-0.10, Ni <0.3, Cr <0.2, Mo <0.2, V <0.05, Nb <0.05, Cu <0.3, P <0.025, S <0.020, Si <0.80.

Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.

Symbol	%	Abschmelzleistung %	Typ des Stroms
1		<105	AC +DC
2		<105	DC
3		105 <125	AC +DC
4		105 <125	DC
5		125 <160	AC +DC
6		125 <160	DC
7		>160	AC +DC
8		>160	DC

LEITFADEN ZUR EN ISO 18275-B: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

E = Stabelektrode

Symbol	Streckgrenze min. MPa	Zugfestigkeit MPa	Dehnung min. %
55	550	610-780	18
62	620	690-890	18
69	690	760-960	17
79	790	880-1080	16
89	890	980-1180	15

A = unbehandelt

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopposition  
 PE = Überkopposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

Symbol	Position
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA, PB, PG
5	PG, PA, PB

<b>E</b>	<b>69</b>	<b>18</b>	<b>N3M2</b>	<b>A</b>	<b>H5</b>
----------	-----------	-----------	-------------	----------	-----------

8	Typ der Umhüllung	Schweißpositionen a)	Stromart
10	cellulose	all	DC(+)
11	cellulose	all	AC or DC(+)
13	rutil	all b	AC or DC(±)
15	basisch	all b	DC (+)
16	basisch	all b	AC or DC(+)
18	basisch + Eisenpulver	all b	AC or DC(+)
45	basisch	all	AC or DC(+)

**Hinweis:** Eine Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Umhüllungstypen finden Sie in Anhang C der Norm

- a) Positions in ISO 6947
- b) Alle Positionen können eine vertikale Abwärtsschweißung beinhalten, müssen es aber nicht. Dies muss in den Informationen des Herstellers angegeben werden

AC = WECHSELSTROM  
 DC = GLEICHSTROM

Legierungs-Symbol	Hauptlegierungselement (s)	Nominalwert %
3 M2	Mn	1,5
	Mo	0,4
4 M2	Mn	2,0
	Mo	0,4
3 M3	Mn	1,5
	Mo	0,5
N1M1	Ni	0,5
	Mo	0,2
N2M1	Ni	1,0
	Mo	0,2
N3M1	Ni	1,5
	Mo	0,2
N3M2	Ni	1,5
	Mo	0,4
N4M1	Ni	2,0
	Mo	0,2
N4M2	Ni	2,0
	Mo	0,4
N4M3	Ni	2,0
	Mo	0,5
N5M1	Ni	2,5
	Mo	0,2
N5M4	Ni	2,5
	Mo	0,6
N9M3	Ni	4,5
	Mo	0,5
N13L	Ni	6,5
N3CM1	Ni	1,5
	Cr	0,2
	Mo	0,2
N4C2M1	Ni	1,8
	Cr	0,3
	Mo	0,4
N4C2M2	Ni	2,0
	Cr	1,0
	Mo	0,4
N5CM3	Ni	2,5
	Cr	0,3
	Mo	0,5
N7CM3	Ni	3,5
	Cr	0,3
	Mo	0,5
P1	Mn	1,2
	Ni	1,0
	Mo	0,5
P2	Mn	1,3
	Ni	1,0
	Mo	0,5
G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung	



## LEITFADEN ZUR EN ISO 18276-A: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHT-BOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON HOCHFESTEN STÄHLEN

T = Kennzeich- net Fülldraht	Symbol	Streckgrenze min. MPa	Zugfestigkeit Mpa	Dehnung min. %	Gas gemäß ISO 14175	Symbol	Wasserstoff- gehalt ml/100 g Schweißgut, max.	
	55	550	610-780	18			H5	5
	62	620	690-890	18			H10	10
	69	690	760-960	17			H15	15
	79	790	880-1080	16				
	89	890	980-1180	15				

<b>T</b>	<b>62</b>	<b>5</b>	<b>Mn1,5Ni</b>	<b>B</b>	<b>M21</b>	<b>1</b>	<b>H5</b>
----------	-----------	----------	----------------	----------	------------	----------	-----------

Symbol	Charpy-V Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

PA = Wannenposition  
PB = Horizontal-Vertikalposition  
PC = Querposition  
PD = Horizontal-Überkopfposition  
PE = Überkopfposition  
PF = Steigposition  
PG = Fallposition

Symbol	Positions a)
1	PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG
2	PA, PB, PC, PD, PE, PF
3	PA, PB
4	PA, PB, PG

a) Position sind definiert in ISO 6947.

Symbol	Charakteristik	Type der Schweißung	Schutzgas
R	Basische Schlacke	Einlagen u. Mehrlagen	erforderlich
P	Rutile, langsam erstarrender Schlacke	Einlagen u. Mehrlagen	erforderlich
B	Rutile, schnell erstarrender Schlacke	Einlagen u. Mehrlagen	erforderlich
M	Metallpulver	Einlagen u. Mehrlagen	erforderlich
Z	Andere		

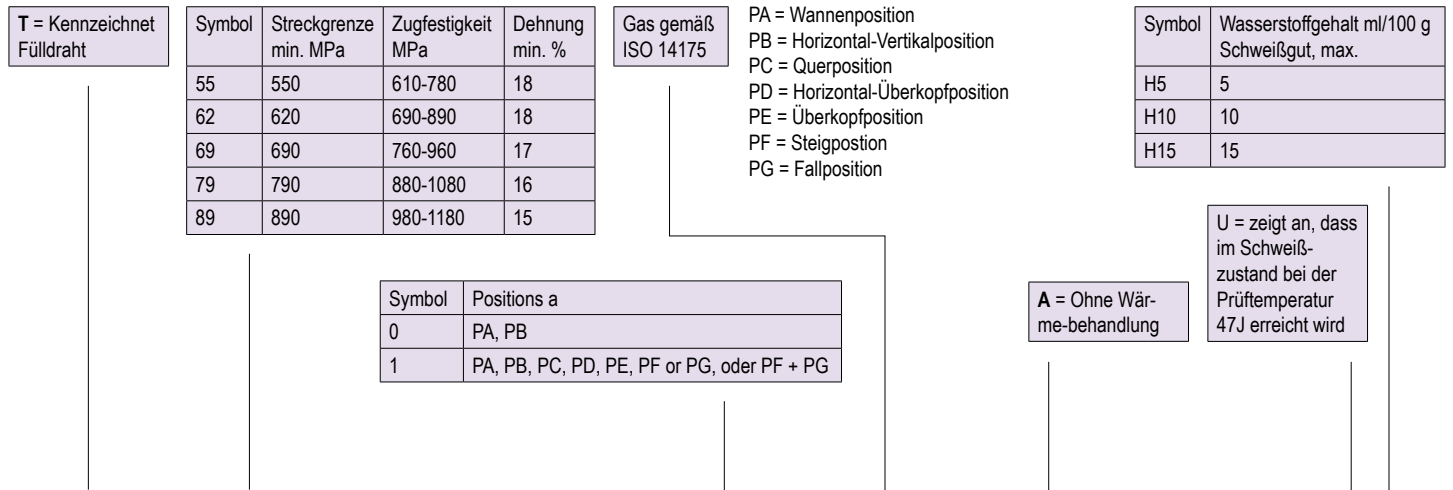
**Hinweis:** Eine Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Füllungstypen finden Sie in Anhang C der Norm

Symbol	Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, % *									
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	
MnMo	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	0,3	0,2	0.3 - 0.6	0,05	
Mn1Ni	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	0.6 - 1.2	0,2	0,2	0,05	
Mn1,5Ni	0,03 - 0,10	1,1 - 1,8	0,90	0,020	0,020	1,3 - 1,8	0,2	0,2	0,05	
Mn2,5Ni	0,03 - 0,10	1,1 - 2,0	0,90	0,020	0,020	2,1 - 3,0	0,2	0,2	0,05	
1NiMo	0,03 - 0,10	1.4	0,90	0,020	0,020	0.6 - 1.2	0,2	0.3 - 0.6	0,05	
1.5NiMo	0,03 - 0,10	1.4	0,90	0,020	0,020	1,2 - 1,8	0,2	0.3 - 0.7	0,05	
2NiMo	0,03 - 0,10	1.4	0,90	0,020	0,020	1,8 - 2,6	0,2	0.3 - 0.7	0,05	
Mn1NiMo	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	0.6 - 1.2	0,2	0.3 - 0.7	0,05	
Mn2NiMo	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	1,8 - 2,6	0,2	0.3 - 0.7	0,05	
Mn2NiCrMo	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	1,8 - 2,6	0.3 - 0.6	0.3 - 0.6	0,05	
Mn2Ni1CrMo	0,03 - 0,10	1.4 - 2.0	0,90	0,020	0,020	1,8 - 2,6	0.6 - 1.0	0.3 - 0.6	0,05	
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung									

a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.

b) Cu < 0,3, Nb < 0,05

LEITFADEN ZUR EN ISO 18276-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHT-BOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON HOCHFESTEN STÄHLEN



**T 69 5 T5 1 M21 A N3M1 (U)H5**

Kennzeichen der Zusammensetzung	Chemische Zusammensetzung a) b) c)								
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V
3M2	0,12	1,25 - 2,00	0,80	0,030	0,030	-	-	0,25 - 0,55	-
3M3	0,12	1,00 - 1,75	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40 - 0,65	-
4M2	0,15	1,65 - 2,25	0,80	0,030	0,030	-	-	0,25 - 0,55	-
Ni1M2	0,15	1,00 - 2,00	0,80	0,030	0,030	0,40 - 1,00	0,20	0,50	0,05
N2	0,15	1,00 - 2,00	0,80	0,030	0,030	0,50 - 1,50	0,20	0,20	0,05
N2M1	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	0,40 - 1,50	0,20	0,35	0,05
N2M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	0,40 - 1,50	0,20	0,20 - 0,65	0,05
N3C1M2	0,10 - 0,25	0,6 - 1,6	0,80	0,030	0,030	0,75 - 2,00	0,20 - 0,70	0,15 - 0,55	0,05
N3M1	0,15	0,5 - 1,75	0,80	0,030	0,030	1,00 - 2,00	0,15	0,35	0,05
N3M2	0,15	0,75 - 2,25	0,80	0,030	0,030	1,25 - 2,60	0,15	0,25 - 0,65	0,05
N4M1	0,12	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 - 2,75	0,20	0,35	0,05
N4M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 - 2,75	0,20	0,20 - 0,65	0,05
N4M21	0,12	1,25 - 2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 - 2,75	0,20	0,50	-
N4C1M2	0,15	1,20 - 2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 - 2,60	0,20 - 0,65	0,20 - 0,65	0,03
N4C2M2	0,15	2,25	0,80	0,030	0,030	1,75 - 2,75	0,20 - 0,65	0,20 - 0,65	0,05
N5M2	0,07	0,5 - 1,5	0,60	0,15	0,15	1,30 - 3,75	0,20	0,50	0,05
N6C1M4	0,12	2,25	0,80	0,030	0,030	2,50 - 3,50	1,00	0,40 - 1,00	0,05
Z		< 1,75	<0,80	0,030	0,030	< 0,50	< 0,30	<0,20	< 0,10

a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.  
b) Al<1,8

7

	Schutzgas	Polarität	Tropfenübergang	Positionen	Charakteristisch	Type der Schweißung
T1	Erforderlich	d.c.(+)	feintropfig	0 oder 1	Geringer Spritzerverlust, flacher -leicht konvexer Nahrücken und hohe Abschmelzrate	Ein- u. Mehrlagen
T5	Erforderlich	d.c.(+)	grob tropfig Verwendbarkeit Symbol	0 oder 1	Leicht konvexer Wulst, eine dünne Schlacke ohne vollständiges Zusammenlaufen der Schweißraupe, gute Kerbwirkung und Warm- und Kaltrissbeständigkeit im Vergleich zu -T1	Ein- u. Mehrlagen
T7	Nicht Erforderlich	d.c.(-)	klein bis feintropfig	0 oder 1	Hohe Abschmelzraten und ausgezeichnete Beständigkeit - Heißrissbildung	Ein- u. Mehrlagen
T8	Nicht Erforderlich	d.c.(-)	klein bis feintropfig	0 oder 1	Sehr gute Kerbschlagarbeit bei niedrigen Temperaturen	Ein- u. Mehrlagen
T11	Nicht Erforderlich	d.c.(-)	feintropfig	0 oder 1	Einige sind nur für dünne Bleche. Der Hersteller sollte Empfehlung geben wegen der Blechdickenbegrenzung	Ein- u. Mehrlagen
T15	Erforderlich	d.c.(+)	sehr feintropfig	0 oder 1	Die Füllung besteht aus Metall- und Eisenpulver, sehr geringe Schlacke	Ein- u. Mehrlagen
TG	Wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart					

## LEITFADEN ZUR EN ISO 20378-A: STÄBE ZUM GASSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN UND WARMFESTEN STÄHLEN

O = Stäbe für das  
Gasschweißen

O

III

Symbol	Chemische Zusammensetzung des vollverschweißten Metalls % *									
	C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Cr	Cu	andere
I	0,03 - 0,12	0,01 - 0,20	0,35 - 0,65	0,030	0,025	0,3	0,3	0,15	0,35	V 0,03
II	0,03 - 0,20	0,05 - 0,25	0,50 - 1,20	0,025	0,025	0,3	0,3	0,15	0,35	V 0,03
III	0,05 - 0,15	0,05 - 0,25	0,95 - 1,25	0,020	0,020	0,3	0,35-0,80	0,15	0,35	V 0,03
IV	0,08 - 0,15	0,10 - 0,25	0,90 - 1,20	0,020	0,020	0,45 - 0,65	0,3	0,15	0,35	V 0,03
V	0,10 - 0,15	0,10 - 0,25	0,80 - 1,20	0,020	0,020	0,45 - 0,65	0,3	0,80 - 1,20	0,35	V 0,03
VI	0,03 - 0,10	0,10 - 0,25	0,40 - 0,70	0,020	0,020	0,90 - 1,20	0,3	2,00 - 2,20	0,35	V 0,03
45	0,08	0,10	0,50	0,035	0,04	0,20	0,30	0,20	0,30	Al 0,02
60	0,15	0,10 - 0,35	0,90 - 1,40	0,035	0,035	0,20	0,30	0,20	0,30	Al 0,02
65	0,15	0,10 - 0,70	0,90 - 1,60	0,035	0,035	0,20	0,30	0,40	0,30	Al 0,02
100	0,18 - 0,23	0,20 - 0,35	0,70 - 0,90	0,025	0,025	0,15 - 0,25	0,40 - 0,70	0,40 - 0,60	0,30	Al 0,02
Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung									

a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.  
b) Cu < 0,3, Nb < 0,05

Schweißverhalten unterschiedlicher Stäbe						
Verhalten	Kurzzeichen der Stäbe					
	I	II	III	IV	V	VI
Fließverhalten	Dünnfließend	Weniger dünnfließend	Zähfließend			
Spritzer	Viel	Wenig	Keine			
Porenneigung	Ja	Ja	Keine			

LEITFADEN ZUR EN ISO 18276-B: FÜLLDRAHTELEKTRODEN ZUM METALL- LICHT-BOGENSCHWEISSEN MIT UND OHNE SCHUTZGAS VON HOCHFESTEN STÄHLEN

W = TIG der Draht/Stab zum Wolfram-Inertgasschweißen  
G = die Drahtelektrode zum Metall-Schutzgasschweißen

W/G CrMo1Si

W/G 1CM

Kurzzeichen für die Einteilung nach der		Chemische Zusammensetzung, % b) c)											
chemischen Zusammensetzung ISO 21952 A	Zugfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung ISO 21952-B	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti	V	Andere Elemente
MoSi	(1M3)	0,08 - 0,15	0,50 - 0,80	0,70 - 1,30	0,020	0,020	--	--	0,40 - 0,60	--	--	--	--
(MoSi)	1M3	0,12	0,30 - 0,70	1,30	0,025	0,025	0,20	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--	--
MnMo	--	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,70	0,025	0,025	--	--	0,45 - 0,65	--	--	--	--
	3M3	0,12	0,60 - 0,90	1,10 - 1,60	0,025	0,025	--	--	0,40 - 0,65	0,50	--	--	--
	3M3T	0,12	0,40 - 1,00	1,00 - 1,80	0,025	0,025	--	--	0,40 - 0,65	0,50	0,02 - 0,30	--	--
MoVSi		0,06 - 0,15	0,40 - 0,70	0,70 - 1,10	0,020	0,020	--	0,30 - 0,60	0,50 - 1,00	--	--	0,20 - 0,40	--
	(CM)	0,12	0,10 - 0,40	0,20 - 1,00	0,025	0,025	--	0,40 - 0,90	0,40 - 0,65	0,40	--	--	--
	CMT	0,12	0,30 - 0,90	1,00 - 1,80	0,025	0,025	--	0,30 - 0,70	0,40 - 0,65	0,40	0,02 - 0,30	--	--
CrMo1Si	(1CM3)	0,08 - 0,14	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,020	0,020	--	0,90 - 1,30	0,40 - 0,65	--	--	--	--
CrMoV1Si	--	0,06 - 0,15	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,020	0,020	--	0,90 - 1,30	0,90 - 1,30	--	--	0,10 - 0,35	--
	1CM	0,07 - 0,12	0,40 - 0,70	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,20	1,20 - 1,50	0,40 - 0,65	0,35	--	--	--
	1CM1	0,12	0,20 - 0,50	0,60 - 0,90	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,30 - 0,65	0,40	--	--	--
	1CM2	0,05 - 0,15	0,15 - 0,40	1,60 - 2,00	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,40 - 0,65	0,40	--	--	--
(CrMoV1Si)	1CM3	0,12	0,30 - 0,90	0,80 - 1,50	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,40 - 0,65	0,40	--	--	--
	1CML	0,05	0,40 - 0,70	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,20	1,20 - 1,50	0,40 - 0,65	0,35	--	--	--
	1CML1	0,05	0,20 - 0,80	0,80 - 1,40	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,40 - 0,65	0,40	--	--	--
	1CMT	0,05 - 0,15	0,30 - 0,90	0,80 - 1,50	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,40 - 0,65	0,40	0,02 - 0,30	--	--
	1CMT1	0,12	0,30 - 0,90	1,20 - 1,90	0,025	0,025	--	1,00 - 1,60	0,40 - 0,65	0,40	0,02 - 0,30	--	--
	2CMWV	0,12	0,10 - 0,70	0,20 - 1,00	0,020	0,010	--	2,00 - 2,60	0,40 - 0,65	0,40	--	0,10 - 0,50	Nb: 0,01 - 0,08 W: 1,00 - 2,00
	2CMWV-Ni	0,12	0,10 - 0,70	0,80 - 1,60	0,020	0,010	0,30 - 1,00	2,00 - 2,60	0,05 - 0,30	0,40	--	0,10 - 0,50	Nb: 0,01 - 0,08 W: 1,00 - 2,00
CrMo2Si	(2C1M3)	0,04 - 0,12	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,020	0,020	--	2,3 - 3,0	0,90 - 1,20	--	--	--	--
CrMo2LSi	(2C1ML1)	0,05	0,50 - 0,80	0,80 - 1,20	0,020	0,020	--	2,3 - 3,0	0,90 - 1,20	--	--	--	--
	2C1M	0,07 - 0,12	0,40 - 0,70	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,20	2,30 - 2,70	0,90 - 1,20	0,35	--	--	--
	2C1M1	0,05 - 0,15	0,10 - 0,50	0,30 - 0,60	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,85 - 1,20	0,40	--	--	--
	2C1M2	0,05 - 0,15	0,10 - 0,60	0,50 - 1,20	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,85 - 1,20	0,40	--	--	--
(CrMo2LSi)	2C1M3	0,12	0,30 - 0,90	0,75 - 1,50	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,90 - 1,20	0,40	--	--	--
(CrMo2LSi)	2C1ML	0,05	0,40 - 0,70	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,20	2,30 - 2,70	0,90 - 1,20	0,35	--	--	--
(CrMo2LSi)	2C1ML1	0,05	0,30 - 0,90	0,80 - 1,40	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,90 - 1,20	0,40	--	--	--
	2C1MV	0,05 - 0,15	0,10 - 0,50	0,20 - 1,00	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,85 - 1,20	0,40	--	0,15 - 0,50	--
	2C1MV1	0,12	0,10 - 0,70	0,80 - 1,60	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,90 - 1,20	0,40	--	0,15 - 0,50	--
	2C1MT	0,05 - 0,15	0,35 - 0,80	0,75 - 1,50	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,90 - 1,20	0,40	0,02 - 0,30	--	--
	2C1MT1	0,04 - 0,12	0,20 - 0,80	1,60 - 2,30	0,025	0,025	--	2,10 - 2,70	0,90 - 1,20	0,40	0,02 - 0,30	--	--
	3C1M	0,12	0,10 - 0,70	0,50 - 1,20	0,025	0,025	--	2,75 - 3,75	0,90 - 1,20	0,40	--	--	--
	3C1MV	0,05 - 0,15	0,50	0,20 - 1,00	0,025	0,025	--	2,75 - 3,75	0,90 - 1,20	0,40	--	0,15 - 0,50	--
	3C1MV1	0,12	0,10 - 0,70	0,80 - 1,60	0,025	0,025	--	2,75 - 3,75	0,90 - 1,20	0,40	--	0,15 - 0,50	--

7

## LEITFADEN ZUR EN ISO 21952-A/B: DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGASSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

W = TIG der Draht/Stab zum Wolfram-Inertgasschweißen  
G = die Drahtelektrode zum Metall-Schutzgasschweißen



Kurzzeichen für die Einteilung nach der		Chemische Zusammensetzung, % b) c)											
chemischen Zusammensetzung ISO 21952 A	Zugfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung ISO 21952-B	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti	V	Andere Elemente
CrMo5Si	(5CM)	0,03 - 0,10	0,03 - 0,60	0,03 - 0,70	0,025	0,025	--	5,5 - 6,5	0,50 - 0,80	--	--	--	--
(CrMo5Si)	5CM	0,10	0,50	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,60	4,50 - 6,00	0,45 - 0,65	0,35	--	--	--
CrMo9		0,06 - 0,10	0,30 - 0,60	0,30 - 0,70	0,020	0,020	1,0	8,5 - 10,0	0,80 - 1,20	--	--	0,15	--
CrMo9Si	(9C1M)	0,03 - 0,10	0,40 - 0,80	0,40 - 0,80	0,020	0,020	--	8,5 - 10,0	0,80 - 1,20	--	--	--	--
CrMo91		0,07 - 0,15	0,60	0,40 - 1,5	0,020	0,020	0,4 - 1,0	8,0 - 10,5	0,80 - 1,20	0,25	--	0,15 - 0,30	Nb: 0,03 - 0,10 N: 0,02 - 0,07
(CrMo9Si)	9C1M	0,10	0,50	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,50	8,0 - 10,5	0,80 - 1,20	0,35	--	--	--
	9C1MV	0,07 - 0,13	0,15 - 0,50	1,20	0,010	0,010	0,80	8,0 - 10,5	0,85 - 1,20	0,20	--	0,15 - 0,30	Nb: 0,02 - 0,10 Al: 0,04 N: 0,03 - 0,07 Mn + Ni: 1,50
	9C1MV1	0,12	0,50	0,50 - 1,25	0,025	0,025	0,10 - 0,80	8,00 - 10,50	0,80 - 1,20	0,40	--	0,10 - 0,35	Nb: 0,01 - 0,12 N: 0,01 - 0,05
	9C1MV2	0,12	0,10 - 0,60	1,20 - 1,90	0,025	0,025	0,20 - 1,00	8,00 - 10,50	0,80 - 1,20	0,40	--	0,15 - 0,50	Nb: 0,01 - 0,12 N: 0,01 - 0,05
	10CMV	0,05 - 0,15	0,10 - 0,70	0,20 - 1,00	0,025	0,025	0,30 - 1,00	9,00 - 11,50	0,40 - 0,65	0,40	--	0,10 - 0,50	Nb: 0,04 - 0,16 N: 0,02 - 0,07
	10CMWV-Co	0,12	0,10 - 0,70	0,20 - 1,00	0,020	0,020	0,30 - 1,00	9,00 - 11,50	0,20 - 0,55	0,40	--	0,10 - 0,50	Co 0,80 - 1,20 Nb 0,01 - 0,08 W 1,00 - 2,00 N 0,02 - 0,07
	10CMWV-Co1	0,12	0,10 - 0,70	0,80 - 1,50	0,020	0,020	0,30 - 1,00	9,00 - 11,50	0,25 - 0,55	0,40	--	0,10 - 0,50	Co 0,80 - 1,20 Nb 0,01 - 0,08 W 1,00 - 2,00 N 0,02 - 0,07
	10CMWV-Cu	0,05 - 0,15	0,10 - 0,70	0,20 - 1,00	0,020	0,020	0,70 - 1,40	9,00 - 11,50	0,20 - 0,50	1,00 - 2,00	--	0,10 - 0,50	Nb 0,01 - 0,08 W 1,00 - 2,00 N 0,02 - 0,07
CrMoWV12Si		0,17 - 0,24	0,20 - 0,60	0,40 - 1,00	0,025	0,020	0,8	10,5 - 12,0	0,80 - 1,20	--	--	0,20 - 0,40	W 0,35 - 0,80
Z	G	Any other agreed composition											

- a) Eine eingeklammerte Bezeichnung, z. B. (CrMo1) oder (1CM), bedeutet eine annähernde, aber keine vollständige Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem. Die korrekte Bezeichnung für den Bereich einer gegebenen Zusammensetzung ist ohne Klammern geschrieben. Durch eine eingeschränkte chemische Zusammensetzung, die die Anforderungen entsprechend der Bezeichnung für beide Einteilungsarten erfüllt, kann ein gegebenes Produkt beide Bezeichnungen tragen, wenn auch die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 erfüllt werden.
- b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.
- c) Falls nicht festgelegt: Ni < 0,3 %, Cu < 0,3 %, Nb < 0,01 %.
- d) Der Schweißzusatz muss auf solche Elemente analysiert werden, für die Werte in dieser Tabelle angegeben sind. Werden bei der Analyse auch andere Elemente festgestellt, so muss der Anteil dieser Elemente bestimmt werden, um sicherzustellen, dass deren Summe (ausgenommen Eisen) 0,50 % nicht überschreitet.
- e) Zusammensetzungen mit annähernd 0,5 % Mo, ohne Cr und deutlich mehr als 1 % Mn können für den warmfesten Bereich nicht
- f) Schweißzusätze, für die die chemische Zusammensetzung in der Tabelle nicht enthalten ist, müssen in gleicher Weise und mit dem vorangestellten Buchstaben Z (ISO 21952-A) oder G (ISO 21952-B) gekennzeichnet werden. Da die Bereiche der chemischen Zusammensetzung nicht vorgegeben sind, können zwei Zusätze mit derselben Z- oder G-Einteilung nicht gegeneinander ausgetauscht werden.

LEITFADEN ZUR EN ISO 21952-A/B: DRAHTELEKTRODEN, DRÄHTE, STÄBE UND SCHWEISSGUT ZUM SCHUTZGASSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

W = TIG der Draht/Stab zum Wolfram-Inertgasschweißen  
G = die Drahtelektrode zum Metall-Schutzgasschweißen



Kurzeichen für die Einteilung nach der		Min Streckgrenze	Min Zugfestigkeit	Min Dehnung	Kerbschlagarbeit J at + 20 °C		Wärmebehandlung des reinen Schweißgutes		
chemischen Zusammensetzung ISO 21952-A	ach der Zugfestigkeit und der chemischen Zusammensetzung ISO 21952-B	MPa	MPa	%	Min. Durchschnitt aus drei Proben	Min. Einzelwert	Vorwärm- und Zwischenlagentemperatur °C	Wärmebehandlung der Teststücke nach dem Schweißen	
								Temperatur °C	Zeit min
	X 52X 1M3	480	520	17	--	--	135 - 165	605 - 635	60
MoSi	(1M3)	355	510	22	47	38	< 200	--	--
MnMo	(3M3)	355	510	22	47	38	< 200	--	--
(MoSi)	X 49X 3M3 X 49X 3M3T	390	490	22	--	--	135 - 165	605 - 635	60
MoVSi		355	510	18	47	38	200 - 300	690 - 730	60
(CrMo1Si)	X 55X CM X 55X CMT	470	550	17	--	--	135 - 165	605 - 635	60
CrMo1Si	(1CM)	355	510	20	47	38	150 - 200	660 - 700	60
(CrMo1Si)	X 55X 1CM	470	550	17	--	--	135 - 165	605 - 635	60
(CrMo1Si)	X 55X 1CM1 X 55X 1CM2 X 55X 1CM3 X 55X 1CMT X 55X 1CMT1	470	55	17	--	--	135 - 165	675 - 705	60
	X 52X 1CML	400	520	17	--	--	135 - 165	605 - 635	60
	X 52X 1CML1	400	520	17	--	--	135 - 165	675 - 705	60
	X 52X 2CMWV	400	520	17	--	--	160 - 190	700 - 730	120
	X 57X 2CMWV-Ni	490	570	15	--	--	160 - 190	700 - 730	120
CrMoV1Si		435	500	15	24	21	200 - 300	680 - 730	60
CrMo2Si	(2C1M)	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750	60
(CrMo2Si)	X 62X 2C1M X 62X 2C1M1 X 62X 2C1M2 X 62X 2C1M3 X 62X 2C1MT X 62X 2C1MT1	540	620	15	--	--	185 - 215	675 - 705	60
CrMo2LSi	(2C1ML)	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750	60
(CrMo2LSi)	X 55X 2C1ML X 55X 2C1ML1	470	55	15	--	--	185 - 215	675 - 705	60
	X 55X 2C1MV X 55X 2C1MV1	470	55	15	--	--	185 - 215	675 - 705	60
	X 62X 3C1M	530	620	15	--	--	185 - 215	675 - 705	60
	X 62X 3C1MV X 62X 3C1MV1	530	620	15	--	--	185 - 215	675 - 705	60
(CrMo5Si)	X 55X 5CM	470	550	15	--	--	175 - 235	730 - 760	60
CrMo5Si	(5CM)	400	590	17	47	38	200 - 300	730 - 760	60
CrMo9	(9C1M)	435	590	18	34	27	200 - 300	740 - 780	120
CrMo9Si									
	X 55X 9C1M	470	550	15	--	--	205 - 260	730 - 760	60
CrMo91	(9C1M)	415	585	17	47	38	250 - 350	750 - 760	120
	X 62X 9C1MV X 62X 9C1MV1 X 62X 9C1MV2	410	620	15	--	--	205 - 320	745 - 775	120
	X 62X 10CMWV-Co X 62X 10CMWV-Co1	530	620	15	--	--	205 - 260	725 - 755	480
	X 69X 10CMWV-Cu	600	690	15	--	--	100 - 200	725 - 755	60
	X 78X 10CMV	680	780	13	--	--	205 - 260	675 - 705	480
CrMoWV12Si		550	690	15	34	27	250 - 350 or 400 - 500	740 - 780	≥ 120
Z	X XXX G	Nach Vereinbarung zwischen Käufer und Liefere							

**Hinweis:** Die Temperatur im Ofen darf nicht mehr als 315 °C betragen, wenn das Prüfstück eingelegt wird. Von dieser Haltetemperatur darf die Aufheizgeschwindigkeit 220 °C/h nicht überschreiten. Am Ende der Haltezeit ist das Prüfstück im Ofen mit einer Geschwindigkeit unter 195 °C/h auf eine Temperatur unter 315 °C abzukühlen. Das Prüfstück kann bei jeder Temperatur unter 315 °C dem Ofen entnommen und an ruhender Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden.



## LEITFADEN ZUR EN ISO 24034: MASSIVDRAHELEKTRODEN, MASSIVDRÄHTE UND MASSIVSTÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON TITAN UND TITANLEGIERUNGEN

S

Ti 6402

(TiAl6V4B)

Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach				Chemische Zusammensetzung % b) c)								
Numerisch AWS	UNS Nummer	Numerisch ISO	chemisch	C	O	N	H	Fe	Al	V	Sn	Andere
Die Legierungsgruppe 01 (Legierungen 0100, 0120, 0125 und 0130) besteht aus handelsüblichem Reintitan. Die Legierungen unterscheiden sich nur in Bezug auf ihren Sauerstoffgehalt. Im Allgemeinen führt ein höherer Sauerstoffgehalt zu einer höheren Festigkeit, 550 statt 425 MPa, aber zu einer geringeren Duktilität. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-1	R50100	Ti 0100	Ti99,8	0,03	0,03-0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	--
ERTi-2	R50120	Ti 0120	Ti99,6	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	--
ERTi-3	R50125	Ti 0125	Ti99,5	0,03	0,13-0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	--
ERTi-4	R50130	Ti 0130	Ti99,3	0,03	0,18-0,32	0,025	0,008	0,25	--	--	--	--
Die Legierungsgruppe 22 (Legierungen 2251, 2253 und 2255) besteht aus sauerstoffarmem Titan mit bewusst geringen Zusätzen von Palladium oder Ruthenium. Diese Elemente erhöhen die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-11	R52251	Ti 2251	TiPd0,2	0,03	0,03-0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Pd: 0,12-0,25
ERTi-17	R52253	Ti 2253	TiPd0,06	0,03	0,03-0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Pd: 0,04-0,08
ERTi-27	R52255	Ti 2255	TiRu0,1	0,03	0,03-0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Ru: 0,08-0,14
Die Legierungsgruppe 24 (Legierungen 2401, 2403 und 2405) hat wie die Gruppe 22 bewusst geringe Zusätze von Palladium und Ruthenium, besteht aber aus einem höheren Sauerstoffgehalt, der eine höhere Festigkeit ergibt (500 statt 425 MPa). Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-7	R52401	Ti 2401	TiPd0,2A	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,12-0,25
ERTi-16	R52403	Ti 2403	TiPd0,06A	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,04-0,08
ERTi-27	R52405	Ti 2405	TiRu0,1A	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Ru: 0,08-0,14
Die Legierungsgruppe 34 (Legierungen 3401, 3416, 3423, 3443 und 3444) enthält etwa 0,5 % Ni als gewolltes Legierungselement. Nickel erhöht die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-12	R53401	Ti 3401	TiNi0,7Mo0,3	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,15	--	--	--	Mo: 0,2-0,4 Ni: 0,6-0,9
ERTi-15A	R53416	Ti 3416	TiRu0,05Ni0,5	0,03	0,13-0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Ru: 0,04-0,06 Ni: 0,4-0,6
ERTi-13	R53423	Ti 3423	TiNi0,5	0,03	0,03-0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Ru: 0,04-0,06 Ni: 0,4-0,6
ERTi-14	R53424	Ti 3424	TiNi0,5A	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Ru: 0,04-0,06 Ni: 0,4-0,6
ERTi-33	R53443	Ti 3443	TiNi0,45Cr0,15	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,01-0,02 Ru: 0,02-0,04 Cr: 0,1-0,2 Ni: 0,35-0,55
ERTi-34	R53444	Ti 3444	TiNi0,45Cr0,15A	0,03	0,13-0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Pd: 0,01-0,02 Ru: 0,02-0,04 Cr: 0,1-0,2 Ni: 0,35-0,55
Die Legierungsgruppe 35 (Legierungen 3531 und 3533) enthält etwa 0,5 % Co als bewussten Legierungszusatz. Kobalt erhöht die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-30	R53531	Ti 3531	TiCo0,5	0,03	0,08-0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,04-0,08 Co: 0,20-0,80
ERTi-31	R53533	Ti 3533	TiCo0,5A	0,03	0,13-0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Pd: 0,04-0,08 Co: 0,20-0,80
Die Legierungsgruppe 46 (Legierung 4621) enthält etwa 6 % Aluminium und 2 % Zinn, und die Zusätze von 4 % Zirkonium und 2 % Molybdän ermöglichen es, eine Zugfestigkeit von etwa 1 000 MPa zu erreichen. Es handelt sich um eine Alpha-nahe Legierung.												
AMS 4952	R54621	Ti 4621	TiAl6Zr4Mo2Sn2	0,04	0,30	0,015	0,15	0,05	5,50-6,50	--	1,80-2,20	Zr: 3,60-4,40 Mo: 1,80-2,20 Cr: 0,25 max
Die Legierungsgruppe 48 (Legierung 4810) enthält etwa 8 % Aluminium, 1 % Vanadium und 1 % Molybdän. Dies ist eine Beinahe-Alpha-Legierung, die eine Zugfestigkeit von etwa 950 MPa aufweist												
AMS 4955	R54810	Ti 4810	TiAl8V1Mo1	0,08	0,12	0,05	0,01	0,30	7,35-8,35	0,75-1,25	--	Mo: 0,75-1,25
Legierungsgruppe 51 (Legierung 5112) enthält etwa 5 % Aluminium, 1 % Vanadium, 1 % Zinn, 1 % Molybdän und 1 % Zirkonium. Es handelt sich um eine Alpha+Beta-Legierung, die eine Zugfestigkeit von ca. 850 MPa aufweist												
ERTi-32	R5112	Ti 5112	TiAl5V1Sn1Mo1Zr1	0,03	0,05-0,10	0,012	0,008	0,20	4,5-5,5	0,6-1,4	0,6-1,4	Mo: 0,6-1,2 Zr: 0,6-1,4 Si: 0,06-0,14
Die Legierungsgruppe 63 (Legierungen 6320, 6321, 6324 und 6326) enthält etwa 3 % Aluminium und 2,5 % Vanadium. Es handelt sich um Alpha + Beta-Legierungen, die eine Zugfestigkeit von ca. 700 MPa aufweisen												
-	-	Ti 6320	TiAl3V2,5	0,03	0,08-0,16	0,020	0,008	0,25	2,5-3,5	2,0-3,0	--	--
ERTi-9	R56321	Ti 6321	TiAl3V2,5A	0,03	0,06-0,12	0,012	0,005	0,20	2,5-3,5	2,0-3,0	--	--
ERTi-28	R56324	Ti 6324	TiAl3V2,5Ru	0,03	0,06-0,12	0,012	0,005	0,20	2,5-3,5	2,0-3,0	--	Ru: 0,08-0,14
ERTi-18	R56326	Ti 6326	TiAl3V2,5Pd	0,03	0,06-0,12	0,012	0,005	0,20	2,5-3,5	2,0-3,0	--	Pd: 0,04-0,08
Die Legierungsgruppe 64 (Legierungen 6400, 6402, 6408, 6414 und 6415) enthält etwa 6 % Aluminium und 4 % Vanadium. Es handelt sich um Alpha + Beta-Legierungen, die eine Zugfestigkeit von ca. 1 000 MPa aufweisen												
ERTi-5	R56400	Ti 6402	TiAl6V4B	0,05	0,12-0,20	0,030	0,15	0,22	5,50-6,75	3,50-4,50	--	--
ERTi-23	R56408	Ti 6408	TiAl6V4A	0,03	0,03-0,11	0,012	0,005	0,20	5,5-6,5	3,5-4,5	--	--
ERTi-25	R56413	Ti 6413	TiAl6V4Ni0,5Pd	0,05	0,12-0,20	0,030	0,015	0,22	5,5-6,7	3,5-4,5	--	Ni: 0,3-0,8 Pd: 0,04-0,08
ERTi-29	R56414	Ti 6414	TiAl6V4Ru	0,03	0,03-0,11	0,012	0,005	0,20	5,5-6,5	3,5-4,5	--	--
ERTi-24	R56415	Ti 6415	TiAl6V4Pd	0,05	0,12-0,20	0,030	0,015	0,22	5,5-6,7	3,5-4,5	--	--
Legierungsgruppe 86 (Legierungen 8441, 8641, 8646, 8211 und 4251) Diese Bezeichnungen wurden zur Ergänzung der ISO 24034:2005 vorgeschlagen												
ERTi-19	R58641	Ti 8641		0,03	0,06-0,10	0,015	0,015	0,20	3,0-4,0	7,5-8,5	-	Mo:3,5-4,5 Cr:5,5-6,5 Zr:3,5-4,5
ERTi-20	R58646	Ti 8646		0,03	0,06-0,10	0,015	0,015	0,20	3,0-4,0	7,5-8,5	0,04-0,08	Mo:3,5-4,5 Cr:5,5-6,5 Zr:3,5-4,5
ERTi-21	R58211	Ti 8211		0,03	0,10-0,15	0,012	0,005	0,20-0,40	-	-	-	Mo:14,0-16,0 Nb:2,2-3,2 Si:0,15-0,25
ERTi-36	R58451	Ti 8451		0,03	0,06-0,12	0,02	0,0035	-	-	-	-	Nb: 42,0-47,0
ERTi-38	R54251	Ti 4251		0,03	0,20-0,27	0,02	0,010	3,5-4,5	2,0-3,0	-	-	-

a) Einzelwerte sind Maximalwerte, wenn nicht anders angegeben.

b) Der Rest der Legierung besteht aus Titan.

c) Die Analyse von Fe und den Zwischengitterelementen C, O, H und N ist an Proben von Stab/Draht durchzuführen, die entnommen wurden, nachdem der Stab/Draht auf seinen endgültigen Durchmesser reduziert wurde und alle Verarbeitungsvorgänge abgeschlossen sind. Die Analyse der anderen Elemente kann an denselben Proben durchgeführt werden oder an Proben, die aus dem Barren oder dem Stangenmaterial entnommen wurden, aus dem die Stange/der Draht hergestellt wurde. Im Streifall sind Proben aus dem fertigen Stab/Draht die Referenzmethode.

d) Restelemente dürfen insgesamt nicht mehr als 0,20 % betragen, wobei kein einzelnes solches Element 0,05 % überschreiten darf, mit Ausnahme von Yttrium, das 0,005 % nicht überschreiten darf. Restelemente brauchen nicht angegeben zu werden, es sei denn, ein Bericht wird vom Käufer ausdrücklich verlangt. Restelemente sind die Elemente außer Titan, die in dieser Tabelle 1 für die jeweilige Klassifizierung nicht aufgeführt sind, die aber im Rohmaterial oder in der Herstellungspraxis enthalten sind. Restelemente dürfen nur in Spuren vorhanden sein und es darf sich nicht um Elemente handeln, die dem Produkt absichtlich zugesetzt wurden.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 24373: MASSIVDRÄHTE UND -STÄBE ZUM SCHMELZSCHWEISSEN VON KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

S = Massivdraht

S

Cu 6560

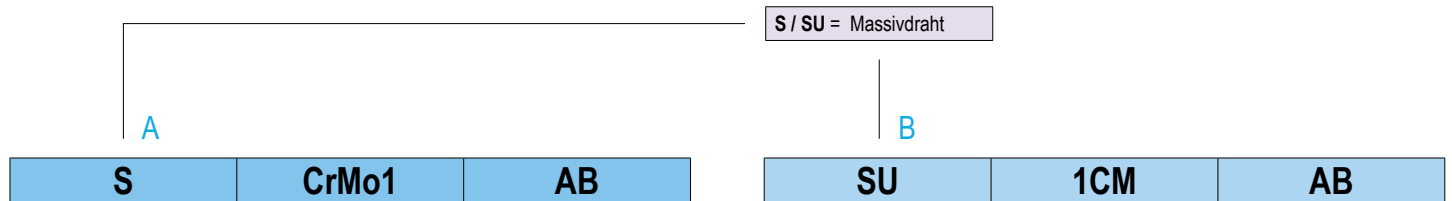
( CuSi3Mn1)

Legierungskurzzeichen		Chemische Zusammensetzung % b) c)																
Numerisch	Chemisch	AWS	UNS	Cu	Al	Fe	Mn	Ni+Co	P	Pb	Si	Sn	Zn	As	C	Ti	S	Andere
KUPFER NIEDRIGLEGIERT																		
Cu 1897	CuAg1	-	C18970	≥ 99,5+Ag	0,01	0,05	0,2	0,3	0,01-0,05	0,01	0,1	--	--	0,05	--	--	--	0,2 Ag
Cu 1898	CuSn1	ERCu	C18980	≥ 98,0	0,01	--	0,50	--	0,15	0,02	0,5	1,0	--	--	--	--	--	0,50
Cu 1898A	CuSn1MnSi	-	C18980	rest	0,01	0,03	0,1-0,4	0,1	0,015	0,01	0,1-0,4	0,5-1,0	--	--	--	--	--	0,2
KUPFER-SILIZIUM (SILIZIUMBRONZE)																		
Cu 6511	CuSi2Mn1	-	C65110	rest	0,01	0,1	0,5-1,5	--	0,02	0,02	1,5-2,0	0,1-0,3	0,2	--	--	--	--	0,5
Cu 6560	CuSi3Mn1	ERCuSi-A	C65600	rest	0,02	0,5	0,5-1,5	--	0,05	0,02	2,8-4,0	0,2	0,4	--	--	--	--	0,5
Cu 6561	CuSi2Mn1Sn1Zn	-	C65610	rest	--	0,5	1,5	--	--	0,02	2,0-2,8	1,5	1,5	--	--	--	--	0,5
KUPFERZINK (INKLUSIVE PHOSPHORISCHE BRONZE)																		
Cu 5180	CuSn5P	ERCuSn-A	C51800	rest	0,01	--	--	--	0,1-0,4	0,02	--	4,0-6,0	--	--	--	--	--	0,5
Cu 5180A	CuSn6P	ERCuSn-A	C51800	rest	0,01	0,1	--	--	0,01-0,4	0,02	--	4,0-7,0	--	--	--	--	--	0,2
Cu 5210	CuSn8P	ERCuSn-C	C52100	rest	--	0,1	--	0,2	0,01-0,4	0,02	--	7,5-8,5	--	--	--	--	--	0,2
Cu 5211	CuSn10MnSi	-	C52110	rest	0,01	0,1	0,1-0,5	--	0,1	0,02	0,1-0,5	9,0-10,0	--	--	--	--	--	0,5
Cu 5410	CuSn12P	-	C54100	rest	0,005	--	--	--	0,01-0,4	0,02	--	11,0-13,0	--	--	--	--	--	0,4
KUPFER-ZINK (MESSING)																		
Cu 4641	CuZn40SnSi	-	C45410	58,0-62,0	0,01	0,2	0,3	--	--	0,03	0,1-0,5	1,0	rest	--	--	--	--	0,2
Cu 4700	CuZn40Sn	RBCuZn-A	C47000	57,0-61,0	0,01 c	c	c	--	--	0,05 c	c	0,25-1,00	rest	--	--	--	--	0,5 c
Cu 4701	CuZn40SnSiMn	-	C47010	58,5-61,5	0,01	0,25	0,05-0,25	--	--	0,02	0,15-0,40	0,2-0,5	rest	--	--	--	--	0,2
Cu 6800	CuZn40Ni	RBCuZn-B	C68000	56,0-60,0	0,01 c	0,25-1,20	0,01-0,50	0,2-0,8	--	0,05 c	0,04-0,20	0,8-1,1	rest	--	--	--	--	0,5 c
Cu 6810	CuZn40Fe1Sn1	RBCuZn-C	C68100	59,0-60,0	0,01 c	0,25-1,20	0,01-0,50	--	--	0,05 c	0,04-0,15	0,8-1,1	rest	--	--	--	--	0,5 c
Cu 7730	CuZn40Ni10	RBCuZn-D	C77300	46,0-50,0	0,01	--	--	9,0-11,0	0,25	0,05 c	0,04-0,25	--	rest	--	--	--	--	0,5 c
KUPFER-ALUMINIUM (ALUMINIUMBRONZE)																		
Cu 6061	CuAl5Ni2Mn	-	C60510	rest	4,5-5,5	0,5	0,1-1,0	1,0-2,5	--	0,02	0,1	--	0,2	--	--	--	--	0,5
Cu 6100	CuAl7	ERCuAl-A1	C61000	rest	6,0-8,5	c	0,5	c	--	0,02	0,2	c	0,2	--	--	--	--	0,4 c
Cu 6180	CuAl10Fe	ERCuAl-A2	C61800	rest	8,5-11,0	1,5	--	--	--	0,02	0,1	--	0,02	--	--	--	--	0,5
Cu 6240	CuAl11Fe3	ERCuAl-A3	C62400	rest	10,0-11,5	2,0-4,5	--	--	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5
Cu 6325	CuAl8Fe4Mn2Ni2	-	C63250	rest	7,0-9,0	1,8-5,0	0,5-3,0	0,5-3,0	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,4
Cu 6327	CuAl8Ni2Fe2Mn2	-	C63270	rest	7,0-9,5	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-3,0	--	0,02	0,2	--	0,2	--	--	--	--	0,4
Cu 6328	CuAl9Ni5Fe3Mn2	ERCuNiAl	C63280	rest	8,5-9,5	3,0-5,0	0,6-3,5	4,0-5,5	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5
KUPFER-MANGAN																		
Cu 6338	CuMn13Al8Fe3Ni2	ERCuMnNiAl	C63380	rest	7,0-8,5	2,0-4,0	11,0-14,0	1,5-3,0	--	0,02	0,1	--	0,15	--	--	--	--	0,5
KUPFERNICKEL																		
Cu 7061	CuNi10	-	C70610	rest	--	0,5-2,0	0,5-1,5	9,0-11,0	0,02	0,02	0,2	--	--	--	0,05	0,1-0,5	0,02	0,4
Cu 7158	CuNi30Mn1FeTi	ERCuNi	C71581	rest	--	0,4-0,7	0,5-1,5	29,0-32,0	0,02	0,02	0,25	--	--	--	0,04	0,2-0,5	0,01	0,5

a) Die Elemente, für die in dieser Tabelle spezifische Werte angegeben sind, sind zu analysieren. Ergibt die vorschriftsmäßig durchgeführte Analyse jedoch Hinweise auf das Vorhandensein anderer Elemente, so ist die Tabelle durch eine zusätzliche Analyse zu ersetzen, um nachzuweisen, dass die Summe dieser anderen Elemente den angegebenen Höchstwert nicht überschreitet.

b) Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.

c) Die Summe aller anderen Elemente, einschließlich derjenigen, für die ein Höchstwert oder ein Sternchen angegeben ist, darf den in „Sonstige Summe“ angegebenen Wert nicht überschreiten.

LEITFADEN ZUR EN ISO 24598-**A/B**: DRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

Anforderungen an die chemische Zusammensetzung der Massivdrahtelektrode												
Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Chemische Zusammensetzung % b) c)										
Chemische Zusammensetzung ISO 24598 A	Zugfestigkeit und chemische Zusammensetzung ISO 24598 B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
Mo	(1M3)	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,20	0,025	0,025	0,2	0,3	0,45 - 0,65	0,30	0,03	Nb:001
(Mo)	1M3	0,05 - 0,15	0,20	0,65 - 1,00	0,025	0,025	-	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
	3M3	0,05 - 0,17	0,20	0,95 - 1,35	0,025	0,025	-	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
MnMo	(3M31)	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	1,30 - 1,70	0,025	0,025	0,2	0,3	0,45 - 0,65	0,30	0,03	Nb:001
(MnMo)	3M31	0,18	0,60	1,10 - 1,90	0,025	0,025	-	-	0,30 - 0,70	0,35	-	-
	4M3	0,05 - 0,17	0,20	1,65 - 2,20	0,025	0,025	-	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
	4M31	0,18	0,60	1,70 - 2,60	0,025	0,025	-	-	0,30 - 0,70	0,35	-	-
MoV		0,08 - 0,15	0,10 - 0,30	0,60 - 1,00	0,025	0,025	0,30 - 0,60	0,30	0,50 - 1,00	0,30	0,25 - 0,45	Nb:001
	CM	0,10	0,05 - 0,30	0,40 - 0,80	0,025	0,025	0,40 - 0,75	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
	CM1	0,15	0,40	0,30 - 1,20	0,025	0,025	0,30 - 0,70	-	0,30 - 0,70	0,35	-	-
	C1MH	0,15 - 0,23	0,40 - 0,60	0,40 - 0,70	0,025	0,025	0,45 - 0,65	-	0,90 - 1,20	0,30	-	-
CrMo1	(1CM)/(1CM1)	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,60 - 1,00	0,020	0,020	0,90 - 1,30	0,30	0,40 - 0,65	0,3	0,03	Nb:001
(CrMo1)	1CM	0,07 - 0,15	0,05 - 0,30	0,45 - 1,00	0,025	0,025	1,00 - 1,75	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
(CrMo1)	1CM1	0,15	0,60	0,30 - 1,20	0,025	0,025	0,80 - 1,80	-	0,40 - 0,65	0,35	-	-
	1CMVH	0,28 - 0,33	0,55 - 0,75	0,45 - 0,65	0,015	0,015	1,00 - 1,50	-	0,40 - 0,65	0,30	0,20 - 0,30	-
CrMoV1		0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,80 - 1,20	0,020	0,020	0,90 - 1,30	0,30	0,90 - 1,30	0,3	0,10 - 0,35	Nb:001
CrMo2	(2C1M)	0,08 - 0,15	0,05 - 0,25	0,30 - 0,70	0,020	0,020	2,2 - 2,8	0,30	0,90 - 1,15	0,3	0,03	Nb:001
(CrMo2)	2C1M	0,05 - 0,15	0,05 - 0,30	0,40 - 0,80	0,025	0,025	2,25 - 3,00	-	0,90 - 1,10	0,35	-	-
(CrMo2)	2C1M1	0,15	0,35	0,30 - 1,20	0,025	0,025	2,20 - 2,80	-	0,90 - 1,20	0,35	-	-
(CrMo2)	2C1M2	0,08 - 0,18	0,35	0,30 - 1,20	0,025	0,025	2,20 - 2,80	-	0,90 - 1,20	0,35	-	-
CrMo2Mn	(2C1M) (2C1M1)	0,10	0,50	0,50 - 1,20	0,020	0,015	2,0 - 2,5	0,3	0,90 - 1,20	0,3	0,03	Nb:001
CrMo2L		0,05	0,05 - 0,25	0,30 - 0,70	0,020	0,020	2,2 - 2,8	0,3	0,90 - 1,15	0,3	0,03	Nb:001
	2C1MV	0,05 - 0,15	0,40	0,05 - 1,50	0,025	0,025	2,20 - 2,80	-	0,90 - 1,20	0,35	0,15 - 0,45	Nb:001-0,10
	2CM	0,12	0,80	1,20	0,030	0,030	1,75 - 2,25	-	0,40 - 0,65	0,35	-	-
	3C2WV	0,05 - 0,12	0,50	1,10	0,015	0,015	1,9 - 3,0	0,50	0,50	0,10	0,15 - 0,30	W: 1,50-2,00 Nb: 0,02-0,10 B: 0,006 Al: 0,04 N: 0,05

LEITFADEN ZUR EN ISO 24598-**A/B**: DRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN



<b>S</b>	<b>CrMo1</b>	<b>AB</b>	<b>SU</b>	<b>1CM</b>	<b>AB</b>
----------	--------------	-----------	-----------	------------	-----------

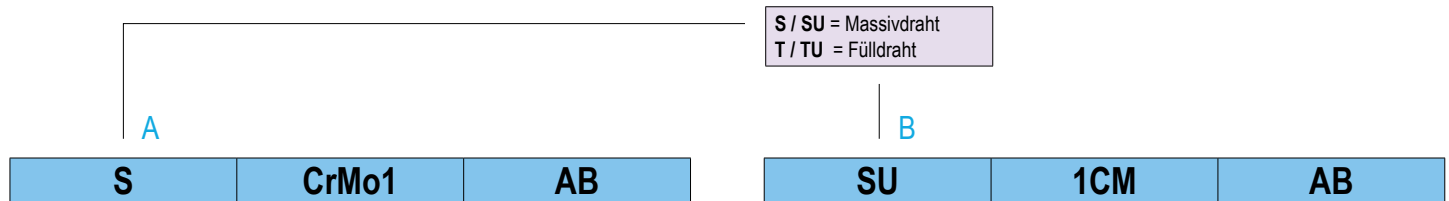
Anforderungen an die chemische Zusammensetzung der Massivdrahtelektrode												
Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Chemische Zusammensetzung % b) c)										
Chemische Zusammensetzung ISO 24598 A	Zugfestigkeit und chemische Zusammensetzung ISO 24598 B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
	3C1MV	0,04 - 0,12	0,05	1,00	0,020	0,15	1,90 - 3,0	0,30	0,80 - 1,20	0,10	0,15 - 0,30	Nb:0,02-0,10 Ti :0,10 B: 0,006 Al: 0,04 N :0,07
(CrMo5)	5CM	0,10	0,05 - 0,50	0,35 - 0,70	0,025	0,025	4,50 - 6,50	-	0,45 - 0,70	0,35	-	-
(CrMo5)	5CM1	0,15	0,60	0,30 - 1,20	0,025	0,025	4,50 - 6,00	-	0,40 - 0,65	0,35	-	-
CrMo5	(5CM) ( 5CM1)	0,03 - 0,10	0,20 - 0,50	0,40 - 0,75	0,020	0,020	5,5 - 6,5	0,30	0,50 - 0,80	0,3	0,03	Nb:0,01
	5CMH	0,25 - 0,40	0,25 - 0,50	0,75 - 1,00	0,025	0,025	4,80 - 6,00	-	0,45 - 0,65	0,35	-	-
CrMo9	(9C1M)	0,06 - 0,10	0,30 - 0,60	0,75 - 1,00	0,025	0,025	8,5 - 10,0	1,0	0,80 - 1,20	0,3	1,5	Nb:0,01
(CrMo9)	9C1M	0,10	0,05 - 0,50	0,30 - 0,65	0,025	0,025	8,0 - 10,5	-	0,80 - 1,20	0,35	-	-
CrMo91	(9C1MV)	0,07 - 0,15	0,60	0,40 - 1,50	0,020	0,020	8,0 - 10,5	0,4-1,0		0,25	0,15 - 0,30	Nb:0,03 -0,10 N:0,02 - 0,07
	9C1MV	0,07 - 0,13	0,50	1,25	0,010	0,010	8,5 - 10,5	1,00	0,85 - 1,15	0,10	0,15 - 0,25	Nb:0,02 -0,10 N:0,03 - 0,07 Al:0,04
	9C1MV1	0,12	0,50	0,50 - 1,25	0,025	0,025	8,00 - 10,5	0,10-0,80	0,80 - 1,20	0,35	0,10 - 0,35	Nb:0,01 -0,12 N:0,01 - 0,05
	9C1MV2	0,12	0,50	1,20 - 1,90	0,025	0,025	8,00 - 10,50	0,20-1,00	0,80 - 1,20	0,35	0,15 -0,50	Nb:0,01 -0,12 N:0,01 - 0,05
CrMoWV12												W:0,035 Nb:0,01
Z	G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung										

- a) Eine eingeklammerte Bezeichnung, z. B. (CrMo1) oder (1CM), bedeutet eine annähernde, aber keine vollständige Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem. Die korrekte Bezeichnung für den Bereich einer gegebenen Zusammensetzung ist ohne Klammern geschrieben. Durch eine eingeschränkte chemische Zusammensetzung, die die Anforderungen entsprechend der Bezeichnung für beide Einteilungsarten erfüllt, kann ein gegebenes Produkt beide Bezeichnungen tragen, wenn auch die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabellen 1A, 1B und 2B erfüllt werden
- b) Einzelwerte in der Tabelle sind Höchstwerte.
- c) Die Drahtelektrode muss nach denjenigen Elementen analysiert werden, für die Werte in der Tabelle angegeben sind. Zeigt sich im Verlauf der Analyse, dass weitere Elemente enthalten sind, ist ihr Gehalt zu bestimmen, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtsumme (ohne Eisen) 0,50 % nicht überschreitet.
- d) Der zusätzliche Buchstabe „R“ gibt als freistehende Bezeichnung an, dass anstelle der Vorgaben in der Tabelle folgende Grenzwerte gelten: S: 0,010 %; P: 0,010 %; Cu: 0,15 %; As: 0,005 %; Sn: 0,005 %; Sb: 0,005 %
- e) Ein Verhältnis Mn/Si über 2,0 ist anzustreben
- f) Mn + Ni = höchstens 1,50 %.
- g) Zusammensetzungen mit annähernd 0,5 % Mo, ohne Cr und mit deutlich mehr als 1 % Mn können für den warmfesten Bereich nicht geeignet sein.

Ergänzende Informationen:

VERGLEICH DER FESTEN ELEKTRODENBEZEICHNUNGEN IN DEN NORMEN

AWS A5.23/A5.23M Klassifikation	ISO 14171		ISO 24598		ISO 26304	
	ISO 14171-A	ISO 14171-B	ISO 24598-A	ISO 24598-B	ISO 26304-A	ISO 26304-B
EA1	-	SU1M3	(SMo)	SU1M3	-	-
EA1TiB	-	-	-	-	-	-
EA2	S2Mo	SU2M3	SMo	SU2M3	-	-
EA3	S4Mo	SU4M3	-	SU4M3	-	-
EA3K	-	SU4M31	-	SU4M32	-	-
EA4	S3Mo	SU3M3	SMnMo	SU3M3	-	-
EB1	-	-	-	SUCM	-	-
EB2g	-	-	SCrMo1	SU1CM	-	-
EB2H	-	-	-	Su1CMVH	-	-
EB3g	-	-	SCrMo2	SU2C1M	-	-
EB5	-	-	-	SUC1MH	-	-
EB6	-	-	SCrMo5	SU5CM	-	-
EB6H	-	-	-	SU5CMH	-	-
EB8	-	-	SCrMo9	SU9C1M	-	-
EB9	-	-	-	SU9C1MV	-	-

LEITFADEN ZUR EN ISO 24598-**A/B**: DRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

Anforderungen an die chemische Zusammensetzung des reinen Schweißgutes												
Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach		Chemische Zusammensetzung , % b)										
Chemische Zusammensetzung ISO 21952 A	Zugfestigkeit und chemische Zusammensetzung ISO 21952-B	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
Mo	(1M3)	0,15	0,8	1,40	0,030	0,030	0,2	0,3	0,40 - 0,65	0,35	0,03	Nb: 0,01
(Mo)	1M3	0,12	0,8	1,00	0,030	0,030	--	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
	3M3											
MnMo	(3M31)	0,15	0,8	2,0	0,030	0,030	0,2	0,3	0,40 - 0,65	0,35	0,03	Nb: 0,01
(MnMo)	3M31	0,15	0,8	1,6	0,030	0,030	--	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
	4M3 / 4M31	0,15	0,8	2,10	0,030	0,030	--	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
MoV		0,15	0,8	1,4	0,030	0,030	0,20 - 0,60	0,3	0,45 - 1,00	0,35	0,20 - 0,45	Nb: 0,01
	CM / CM1	0,12	0,8	1,60	0,030	0,030	0,40 - 0,65	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
	C1MH	0,18	0,8	1,20	0,030	0,030	0,40 - 0,65	--	0,90 - 1,20	0,35	--	--
CrMo1	(1CM) (1CM1) (1CM2)	0,15	0,8	1,20	0,030	0,030	0,60 - 1,30	0,25	0,35 - 0,65	0,40	0,03	Nb: 0,01
(CrMo1)	1CM / 1CM1	0,05 - 0,15	0,8	1,20	0,030	0,030	1,00 - 1,50	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
	1CMVH	0,10 - 0,25	0,8	1,20	0,020	0,020	1,00 - 1,50	--	0,40 - 0,65	0,35	0,30	--
CrMoV1	--	0,15	0,8	1,40	0,030	0,030	0,80 - 1,30	0,30	0,80 - 1,30	0,35	0,10 - 0,35	Nb: 0,01
CrMo2	(2C1M)	0,15	0,8	1,20	0,030	0,030	2,0 - 2,8	0,30	0,80 - 1,50	0,35	0,03	Nb: 0,01
(CrMo2)	2C1M	0,05 - 0,15	0,8	1,20	0,030	0,030	2,00 - 2,50	--	0,90 - 1,20	0,35	--	--
(CrMo2Mn)	2C1M1 2C1M2											
CrMo2Mn	(2C1M) (2C1M1)	0,10	0,8	1,40	0,030	0,030	1,80 - 2,50	0,30	0,80 - 1,20	0,35	0,03	Nb: 0,01
CrMo2L		0,05	0,8	1,20	0,030	0,030	2,00 - 2,80	0,30	0,80 - 1,15	0,35	0,03	Nb: 0,01
	2C1MV	0,05 - 0,15	0,8	1,30	0,030	0,030	2,00 - 2,60	--	0,90 - 1,20	0,35	0,40	Nb: 0,01 - 0,10
	2CM											
	3C2WV											
	3C1MV											
(CrMo5)	5CM / 5CM1	0,12	0,8	1,20	0,030	0,030	4,50 - 6,00	--	0,40 - 0,65	0,35	--	--
CrMo5	(5CM) (5CM1)	0,10	0,8	1,20	0,030	0,030	4,50 - 6,50	0,30	0,45 - 0,80	0,35	0,03	Nb: 0,01
	5CMH	0,10 - 0,25	0,8	1,20	0,030	0,030	4,50 - 6,00	---	0,40 - 0,65	0,35	--	--
CrMo9	(9C1M)	0,10	0,8	1,20	0,030	0,030	8,00 - 10,0	1,0	0,70 - 1,20	0,35	0,15	Nb: 0,01
(CrMo9)	9C1M	0,12	0,80	1,20	0,030	0,030	8,00 - 10,00	--	0,80 - 1,20	0,35	--	--
CrMo91	(9C1MV)	0,15	0,80	1,30	0,030	0,030	8,00 - 10,50	1,0	0,70 - 1,20	0,35	0,10 - 0,30	Nb: 0,03-0,10 N: 0,02 - 0,07
	9C1MV	0,07 - 0,13	0,15 - 0,30	1,20	0,010	0,010	8,00 - 9,50	0,80	0,80 - 1,10	0,10	0,15 - 0,25	Nb: 0,02-0,10 N: 0,02 - 0,07 Al: 0,04
	9C1MV1	0,12	0,60	1,25	0,030	0,030	8,00 - 10,50	1,00	0,80 - 1,20	0,35	0,10 - 0,50	Nb: 0,01 - 0,12 N: 0,01 - 0,05
	9C1MV2	0,1,2	0,60	1,25 - 2,00	0,030	0,030	8,00 - 10,50	1,00	0,80 - 1,20	0,35	0,10 - 0,50	Nb: 0,01 - 0,12 N: 0,01 - 0,05
CrMoWV12Si		0,24	0,80	1,4	0,030	0,030	9,50 - 12,0	0,80	0,70 - 1,20	0,35	0,15 - 0,40	W: 0,35 - 0,80 Nb: 0,01
Z	G	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung										

a) Eine Bezeichnung in Klammern [z. B. (CrMo1) oder (1CM)] zeigt eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem an, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen bestimmten Zusammensetzungsbereich ist diejenige ohne Klammern. Einem bestimmten Produkt können durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Bezeichnungssätze erfüllt, unabhängig voneinander beide Bezeichnungen zugewiesen werden, vorausgesetzt, die Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften nach Tabelle 2 werden ebenfalls erfüllt.

b) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte

LEITFADEN ZUR EN ISO 24598-**AB**: DRAHELEKTRODEN, FÜLLDRAHT-ELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN VON WARMFESTEN STÄHLEN

S / SU = Massivdraht  
T / TU = Fülldraht

A

B

<b>S</b>	<b>CrMo1</b>	<b>AB</b>
----------	--------------	-----------

<b>S</b>	<b>55</b>	<b>4</b>	<b>AB</b>	<b>SU / TU</b>	<b>1CM</b>
----------	-----------	----------	-----------	----------------	------------

Mechanische Eigenschaften des reinen Schweißgutes  
(Einteilung nach chemischer Zusammensetzung)

Chemisches Typ Symbol	Min. Streckgrenze MPa	Min. Zugfestigkeit MPa	Min. Dehnung %	Kerbschlagarbeit J bei + 20 °C		Wärmebehandlung			
				Min. Mittelwert aus drei Prüflingen	Min. Einzelwert	Vorwärmer u. Zwischenlagen Temperatur °C	Wärmebehandlung des Schweißgutes nach dem Schweißen		
							Temperatur °C	Zeit min	
MoSi / MnMo	355	510	22	47	38	< 200	--	--	
MoV	355	510	18	47	38	200 - 300	690 - 730	60	
CrMo1	355	510	20	47	38	150 - 200	660 - 700	60	
CrMoV1	435	500	15	24	21	200 - 300	680 - 730	60	
CrMo2 / CrMoMn	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750	60	
CrMo2L	400	500	18	47	38	200 - 300	690 - 750	60	
CrMo5	400	590	17	47	38	200 - 300	730 - 760	60	
CrMo9	435	590	18	34	27	200 - 300	740 - 780	120	
CrMo91	415	585	17	47	38	250 - 350	750 - 760	120	
CrMoWV12	550	690	15	34	27	250 - 350 or 400 - 500	740 - 780	≥ 120	
Z	Wie zwischen Verkäufer und Käufer vereinbart								

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 27J min.
Z	Keine Anforderung
Y	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40

Symbol	Minimum Streckgrenze a)	Zugfestigkeit MPa	Minimum Dehnung b) %
	MPa		
49	400	490 - 660	20
55	470	550 - 700	18
62	540	620 - 760	15
69	610	690 - 830	14

Für die Streckgrenze wird die 0,2 %ige Dehngrenze (Rp0,2) verwendet.

Chemisches Typ Symbol	Vorwärm- und Zwischenlagentemperatur °C	Wärmebehandlung des Prüfkörpers nach dem Schweißen	
		Temperatur °C	Zeit min
1M3	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
2M3	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
2M31	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
3M3	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
3M31	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
4M3	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
4M31	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
4M32	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
CM	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
CM1	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
C1MH	150 ± 15	620 ± 15	60 +15 / -0
1CM	150 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
1CM1	150 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
1CMVH	150 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
2C1M	205 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
2C1M1	205 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
2C1M2	205 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
2C1MV	205 ± 15	690 ± 15	60 +15 / -0
5CM	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0
5CM1	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0
5CMH	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0
9C1M	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0
9C1MV	205-320	760± 15	120 +15 / -0
9C1MV1	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0
9C1MV2	205 ± 15	745 ± 15	60 +15 / -0

7



LEITFADEN ZUR EN ISO 26304-A/B: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHT- ELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UP-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

Symbol	Streckgrenze min. MPa	Tensile Strength MPa	Dehnung min. %
55	550	610-780	18
62	620	690-890	18
69	690	760-960	17
79	790	880-1080	16
89	890	980-1180	15

Symbol	Streckgrenze min. MPa	Zugfestigkeit MPa	Dehnung min. %
59X	490	590-790	16
62X	500	620-820	15
69X	550	690-890	14
76X	670	760-960	13
78X	670	780-980	13
83X	740	830-1030	12

Typ Schweißpulver	Symbol
Mangan-Silikat	MS
Calcium-Silikat	CS
Calcium-Magnesium Oxide	CG
Calcium-Magnesium basisch Oxide	CB
Calcium-Magnesium Oxide mit Eisen	CI
Calcium-Magnesium basisch Oxide mit Eisen	IB
Zirkon-Silikat	ZS
Rutil-Silikat	RS
Aluminat-Rutil	AR
Aluminat-basisch	AB
Aluminat-Silikate	AS
Aluminat-Fluorid-basisch	AF
Fluorid-basisch	FB
Andere Zusammensetzungen	Z

S = UP Schweißen

<b>A</b>	<b>S</b>	<b>69</b>	<b>4</b>	<b>AB</b>	<b>(T)2Ni2Mo</b>	<b>H5</b>
<b>B</b>	<b>S</b>	<b>69A</b>	<b>4</b>	<b>AB</b>	<b>(T)SUN2M2</b>	<b>H5</b>

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 47J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

mit mechanischen Prüfungen nach der Wärmebehandlung (P) am Ende der Bezeichnung

Symbol	Wasserstoffgehalt ml/100 g Schweißgut, max.
H5	5
H10	10
H15	15

S = Massivdraht  
T = Fülldraht

Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Massivdrahtelektroden-Teil 1

Symbol der Che. Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung, % b) c)										
ISO 26304-A, Klassifizierung nach Streckgrenze und 47J Kerbschlagarbeit	ISO 26304-B, Klassifizierung nach Zugfestigkeit und 27J Kerbschlagarbeit	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
	SUN1M3 c, d	0,10 -0,18	0,20	1,70 -2,40	0,025	0,025	--	0,40 -0,80	0,40 -0,65	0,35	--	--
	SUN2M1 c, d	0,12	0,05 -0,30	1,20 -1,60	0,020	0,020	0,20	0,75 -1,25	0,10 -0,30	0,35	--	--
	SUN2M3 c, d	0,15	0,25	0,80 -1,40	0,020	0,020	0,20	0,80 -1,20	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN2M31 c, d	0,15	0,25	1,30 -1,90	0,020	0,020	0,20	0,80 -1,20	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN2M32 c, d	0,15	0,25	1,60 -2,30	0,020	0,020	0,20	0,80 -1,20	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN2M33 c, d	0,10 -0,18	0,30	1,70 -2,40	0,025	0,025	--	0,70 -1,10	0,40 -0,65	0,35	--	--
S2Ni1Mo d, e	(SUN2M2)	0,07 -0,15	0,05 -0,25	0,80 -1,30	0,020	0,020	0,20	0,80 -1,20	0,40 -0,65	0,30	--	0,50
S3Ni1Mo d, e	(SUN2M2)	0,07 -0,15	0,05 -0,35	1,30 -1,80	0,020	0,020	0,20	0,80 -1,20	0,40 -0,65	0,30	--	0,50
(S2Ni1Mo, S3Ni1Mo)	SUN2M2 c	0,07 -0,15	0,15 -0,35	0,90 -1,70	0,025	0,025	--	0,95 -1,60	0,25 -0,55	0,35	--	--
S3Ni1,5Mo d, e		0,07 -0,15	0,05 -0,25	1,20 -1,80	0,020	0,020	0,20	1,20 -1,80	0,30 -0,50	0,30	--	0,50
	SUN3M2 c	0,10	0,20 -0,60	1,25 -1,80	0,010	0,015	0,30	1,40 -2,10	0,25 -0,55	0,25	--	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
	SUN3M3 c, d	0,15	0,25	0,80 -1,40	0,020	0,020	0,20	1,20 -1,80	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN3M31 c, d	0,15	0,25	1,30 -1,90	0,020	0,020	0,20	1,20 -1,80	0,40 -0,65	--	--	--
	SUN4M1 c, d	0,12 -0,19	0,10 -0,30	0,60 -1,00	--	--	0,20	1,60 -2,10	0,10 -0,30	0,35	--	--
	SUN4M3 c	0,15	0,25	1,30 -1,90	--	--	--	1,80 -2,40	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN4M31 c	0,15	0,25	1,60 -2,30	--	--	--	1,80 -2,40	0,40 -0,65	0,40	--	--
	SUN4M2 c	0,10	0,20 -0,60	1,40 -1,80	0,010	0,015	0,55	1,90 -2,60	0,25 -0,65	0,25	0,04	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
S2Ni2Mo e		0,05 -0,09	0,15	1,10 -1,40	0,015	0,015	0,55	2,00 -2,50	0,45 -0,60	0,30	--	0,50
	SUN5M3 c	0,10	0,20 -0,60	1,40 -1,80	0,010	0,015	0,55	2,00 -2,80	0,30 -0,65	0,25	0,03	Ti: 0,10 Zr: 0,10 Al: 0,10
	SUN5M4 c	0,15	0,25	1,60 -2,30	--	--	0,20	2,20 -3,00	0,40 -0,90	--	--	--
(S2Ni3Mo)	SUN6M1 c	0,15	0,25	0,80 -1,40	--	--	--	2,40 -3,70	0,15 -0,40	--	--	--
S2Ni3Mo e	(SUN6M1)	0,08 -0,12	0,10 -0,25	0,80 -1,20	0,020	0,020	0,15	2,80 -3,20	0,10 -0,25	0,30	--	0,50
	SUN6M11 c	0,15	0,25	1,30 -1,90	--	--	--	2,40 -3,70	0,15 -0,40	--	--	--
	SUN6M3 c	Max. 0,15	Max. 0,25	0,80 -1,40	--	--	--	2,40 -3,70	0,40 -0,65	--	--	--

LEITFADEN ZUR EN ISO 26304-A/B: MASSIVDRAHELEKTRODEN, FÜLLDRAHT-ELEKTRODEN UND DRAHT-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UP-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

<b>A</b>	<b>S</b>	<b>69</b>	<b>4</b>	<b>AB</b>	<b>(T)2Ni2Mo</b>	<b>H5</b>
<b>B</b>	<b>S</b>	<b>69A</b>	<b>4</b>	<b>AB</b>	<b>(T)SUN2M2</b>	<b>H5</b>

Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Massivdrahtelektroden -Teil 2

Symbol der Che. Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung, % b) c)										
ISO 26304-A, Klassifizierung nach Streckgrenze und 47J Kerbschlagarbeit	ISO 26304-B, Klassifizierung nach Zugfestigkeit und 27J Kerbschlagarbeit	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
	SUN6M31 c	0,15	0,25	1,30 -1,90	--	--	--	2,40 -3,70	0,40 -0,65	--	--	--
	SUN1C1M1 c	0,16 -0,23	0,15 -0,35	0,60 -0,90	0,025	0,030	0,40 -0,60	0,40 -0,80	0,15 -0,30	0,35	--	--
(S3Ni1,5CrMo)	SUN2C1M3 c	0,15	0,40	1,30 -2,30	--	--	0,05 -0,70	0,40 -1,75	0,30 -0,80	--	--	--
S3Ni1,5CrMo e	(SUN2C1M3)	0,07 -0,14	0,05 -0,15	1,30 -1,50	0,020	0,020	0,15 -0,35	1,50 -1,70	0,30 -0,50	0,30	--	0,50
	SUN2C2M3 c	0,15	0,40	1,00 -2,30	--	--	0,50 -1,20	0,40 -1,75	0,30 -0,90	--	--	--
	SUN4C2M3 c	0,15	0,40	1,20 -1,90	--	--	0,50 -1,20	1,50 -2,25	0,30 -0,80	--	--	--
(S3Ni2,5CrMo)	SUN4C1M3 c	0,15	0,40	1,20 -1,90	0,018	0,018	0,20 -0,65	1,50 -2,25	0,30 -0,80	0,40	--	--
S3Ni2,5CrMo e	(SUN4C1M3)	0,07 -0,15	0,10 -0,25	1,20 -1,80	0,020	0,020	0,30 -0,85	2,00 -2,60	0,40 -0,70	0,30	--	0,50
S1Ni2,5CrMo e		0,07 -0,15	0,10 -0,25	0,45 -0,75	0,020	0,020	0,50 -0,85	2,10 -2,60	0,40 -0,70	0,30	--	0,50
(S4Ni2CrMo)	SUN5C2M3 c	0,10	0,40	1,30 -2,30	--	--	0,60 -1,20	2,10 -3,10	0,30 -0,70	--	--	--
S4Ni2CrMo e	(SUN5C2M3)	0,08 -0,11	0,30 -0,40	1,80 -2,00	0,015	0,015	0,85 -1,00	2,10 -2,60	0,55 -0,70	0,30	--	0,50
	SUN5CM3 c	0,10 -0,17	0,20	1,70 -2,20	0,015	0,015	0,25 -0,5 0	2,30 -2,80	0,45 -0,65	0,50	--	--
	SUN7C3M3 c	0,08 -0,18	0,40	0,20 -1,20	--	--	1,00 -2,00	3,00 -4,00	0,30 -0,70	0,40	--	--
	SUN10C1M3 c	0,08 -0,18	0,40	0,20 -1,20	--	--	0,30 -0,70	4,50 -5,50	0,30 -0,70	0,40	--	--
SZe	SUG	Alle anderen vereinbarten Analysen										

- a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.
- b) Der Kupfergrenzwert schließt eine eventuell auf der Elektrode aufgebrauchte Kupferbeschichtung ein.
- c) Die Elektrode ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in der Tabelle Werte angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente so zu bestimmen, dass ihre Summe (ohne Eisen) 0,50 % nicht übersteigt.
- d) Diese Massivdrahtelektrodenzusammensetzung, mit einer geringeren Festigkeitsanforderung, findet sich auch in ISO 14171.
- e) Wenn nicht angegeben: Al, Sn, As und Sb u jeweils 0,02 % und Ti, Pb und N u jeweils 0,01 %.

Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Schweißgut der Fülldrahtelektroden

Symbol der Che. Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung, % b) c)										
ISO 26304-A, Klassifizierung nach Streckgrenze und 47J Kerbschlagarbeit	ISO 26304-B, Klassifizierung nach Zugfestigkeit und 27J Kerbschlagarbeit	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere Elemente
	TUN1M3 b, c	0,17	0,80	1,25 to 2,25	0,030	0,030	--	0,40 to 0,80	0,40 to 0,65	0,35	--	--
T3NiMo d		0,05 to 0,12	0,20 to 0,60	1,30 to 1,90	0,020	0,020	--	0,60 to 1,00	0,15 to 0,45	--	--	--
	TUN2M3 b	0,17	0,80	1,25 to 2,25	0,030	0,030	--	0,70 to 1,10	0,40 to 0,65	0,35	--	--
(T3Ni1Mo)	TUN2M2 b	0,12	0,80	0,70 to 1,50	0,030	0,030	0,15	0,90 to 1,70	0,55	0,35	--	--
T3Ni1Mo d	(TUN2M2)	0,03 to 0,09	0,10 to 0,50	1,30 to 1,80	0,020	0,020	--	1,00 to 1,50	0,45 to 0,65	--	--	--
	TUN3M1 b	0,10	0,80	0,60 to 1,60	0,030	0,030	0,15	1,25 to 2,00	0,35	0,30	0,03	Ti + V + Zr: 0,03
	TUN3M2 b	0,10	0,80	0,90 to 1,80	0,020	0,020	0,35	1,40 to 2,10	0,25 to 0,65	0,30	--	Ti + V + Zr: 0,03
	TUN3M21 b	0,12	0,50	1,60 to 2,50	0,015	0,015	0,40	1,40 to 2,10	0,20 to 0,50	0,30	0,02	Ti: 0,03 Zr: 0,02
	TUN3M4 b	0,12	0,50	1,60 to 2,50	0,015	0,015	0,40	1,40 to 2,10	0,70 to 1,00	0,30	0,02	Ti: 0,03 Zr: 0,02
T3Ni2MoV d		0,03 to 0,09	0,20	1,20 to 1,70	0,020	0,020	--	1,60 to 2,00	0,20 to 0,50	--	0,05 to 0,15	--
T3Ni2Mo d		0,03 to 0,09	0,40 to 0,80	1,30 to 1,80	0,020	0,020	--	1,80 to 2,40	0,20 to 0,40	--	--	--
	TUN4M2 b	0,10	0,80	0,90 to 1,80	0,020	0,020	0,65	1,80 to 2,40	0,20 to 0,70	0,30	0,03	Ti + V + Zr: 0,03
	TUN5M3 b	0,10	0,80	1,30 to 2,25	0,020	0,020	0,80	2,00 to 2,80	0,30 to 0,80	0,30	0,03	Ti + V + Zr: 0,03
T3Ni3Mo d		0,03 to 0,09	0,20 to 0,70	1,60 to 2,10	0,020	0,020	--	2,70 to 3,20	0,20 to 0,40	--	--	--
	TUN1C1M1 b	0,17	0,80	1,60	0,030	0,035	0,60	0,40 to 0,80	0,25	0,35	0,03	Ti + V + Zr: 0,03
	TUN4C1M3 b	0,14	0,80	0,80 to 1,85	0,030	0,020	0,65	1,50 to 2,25	0,60	0,40	--	--
(T3Ni2,5CrMo)	TUN5CM3 b	0,17	0,80	1,20 to 1,80	0,020	0,020	0,65	2,00 to 2,80	0,30 to 0,80	0,40	--	--
T3Ni2,5CrMo d	(TUN5CM3)	0,03 to 0,09	0,10 to 0,50	1,20 to 1,70	0,020	0,020	0,40 to 0,70	2,20 to 2,60	0,30 to 0,60	--	--	--
T3Ni2,5Cr1Mo d		0,04 to 0,10	0,20 to 0,70	1,20 to 1,70	0,020	0,020	0,70 to 1,20	2,20 to 2,60	0,40 to 0,70	--	--	--
TZe d	TUG b	Any other agreed composition										

- a) Die in der Tabelle angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte.
- b) Der Kupfergrenzwert schließt eine eventuell auf der Elektrode aufgebrauchte Kupferbeschichtung ein.
- c) Die Elektrode ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in der Tabelle Werte angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente so zu bestimmen, dass ihre Summe (ohne Eisen) 0,50 % nicht übersteigt.
- d) Diese Massivdrahtelektrodenzusammensetzung, mit einer geringeren Festigkeitsanforderung, findet sich auch in ISO 14171.
- e) Wenn nicht angegeben: Al, Sn, As und Sb u jeweils 0,02 % und Ti, Pb und N u jeweils 0,01 %.

## LEITFADEN ZUR EN ISO 26304: MASSIVDRAHTELEKTRODEN, FÜLLDRAHTELEKTRODEN UND ELEKTRODEN-PULVER-KOMBINATIONEN ZUM UP-SCHWEISSEN VON HOCHFESTEN STÄHLEN

Ergänzende Informationen: VERGLEICH DER MASSIVDRAHTELEKTRODEN-BEZEICHNUNGEN						
AWS A5.23/A5.23M Klassifikation	ISO 14171b		ISO 24598c		ISO 26304d	
	ISO 14171-A	ISO 14171-B	ISO 24598-A	ISO 24598-B	ISO 26304-A	ISO 26304-B
EL8e	S1	(SU11)	-	-	-	-
EL8Ke	S1Si1	SU12	-	-	-	-
EL12e	S1	SU11	-	-	-	-
EM11Ke	-	SU25	-	-	-	-
EM12e	S2	SU22	-	-	-	-
EM12Ke	S2Si	SU21	-	-	-	-
EM13K e	S2Si2	SU25	-	-	-	-
EM14Ke	-	SU24	-	-	-	-
EM15K e	S2Si	(SU21)	-	-	-	-
EH10K e	S3Si	SU32	-	-	-	-
EH11K e	-	SU31	-	-	-	-
EH12K e	S4Si	SU42	-	-	-	-
EH114e	-	SU41	-	-	-	-
EA1	-	SU1M3	(SMo)	SU1M3	-	-
EA1TiB	-	-	-	-	-	-
EA2	S2Mo	SU2M3	SMo	SU2M3	-	-
EA3	S4Mo	SU4M3	-	SU4M3	-	-
EA3K	-	SU4M31	-	SU4M32	-	-
EA4	S3Mo	SU3M3	SMnMo	SU3M3	-	-
EB1	-	-	-	SUCM	-	-
EB2g	-	-	SCrMo1	SU1CM	-	-
EB2H	-	-	-	Su1CMVH	-	-
EB3g	-	-	SCrMo2	SU2C1M	-	-
EB5	-	-	-	SUC1MH	-	-
EB6	-	-	SCrMo5	SU5CM	-	-
EB6H	-	-	-	SU5CMH	-	-
EB8	-	-	SCrMo9	SU9C1M	-	-
EB9	-	-	-	SU9C1MV	-	-
ENi1	S2Ni1	SUN2	-	-	-	-
ENi1K	-	SUN21	-	-	-	-
ENi2	-	SUN5	-	-	-	-
ENi3	S2Ni3	SUN7	-	-	-	-
ENi4	-	SUN4M1	-	-	-	SUN4M1
ENi5	-	SUN2M1	-	-	-	SUN2M1
EF1					S2Ni1Mo	SUN2M2
EF2						SUN1M3
EF3						SUN2M33
EF4						SUN1C1M1
EF5						SUN5CM3
EF6						SUN4C1M3
EM2i						SUN3M2
EM3i						SUN4C1M2
EM4i						SUN5C1M3
EW	SUNCC1					

**NOTES:**

- d. ISO 26304, Schweißzusätze - Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Elektroden-Pulver-Kombinationen zum Unterpulverschweißen von hochfesten Stählen - Einteilung, ist ein Kohabitationsdokument. Die Klassifizierung nach System A basiert hauptsächlich auf EN 14295. Die Klassifizierung nach System B basiert hauptsächlich auf Normen, die im pazifischen Raum verwendet werden. Dieses ISO-Dokument wird noch überarbeitet und ist noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben.
- e. Diese Klassifizierungen für Massivdrahtelektroden erscheinen auch in AWS A5.17/A5.17M.

LEITFADEN ZUR DIN 2302: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN IN NASSER ÜBERDRUCKUMGEBUNG

Symbol	Zugfestigkeit MPa	Streckgrenze min. MPa
35	440-570	355
38	470-600	380
42	500-640	420

PA = Wannenposition  
 PB = Horizontal-Vertikalposition  
 PC = Querposition  
 PD = Horizontal-Überkopfposition  
 PE = Überkopfposition  
 PF = Steigposition  
 PG = Fallposition

E = Umhüllte Elektrode für manuellen schweißen

Symbole für Schweißposition gemäß ISO 6947



**E 42 2 - B 6 (PA,PG,PD) sa**

Symbol	Kerbschlagarbeit Temp °C für 27J min.
Z	Keine Anforderung
A	20
0	0
2	-20

Symbol	Umhüllungstyp
R	Rutile
RR	Rutile (dick umhüllt)
RA	Rutil-Sauer
RB	Rutil-Basisch
B	Basisch

**Symbol für den Salzgehalt des Wassers**  
 Die Prüfbedingungen, unter denen die Klassifizierungsanforderungen erfüllt wurden, werden durch die folgenden Symbole angegeben:

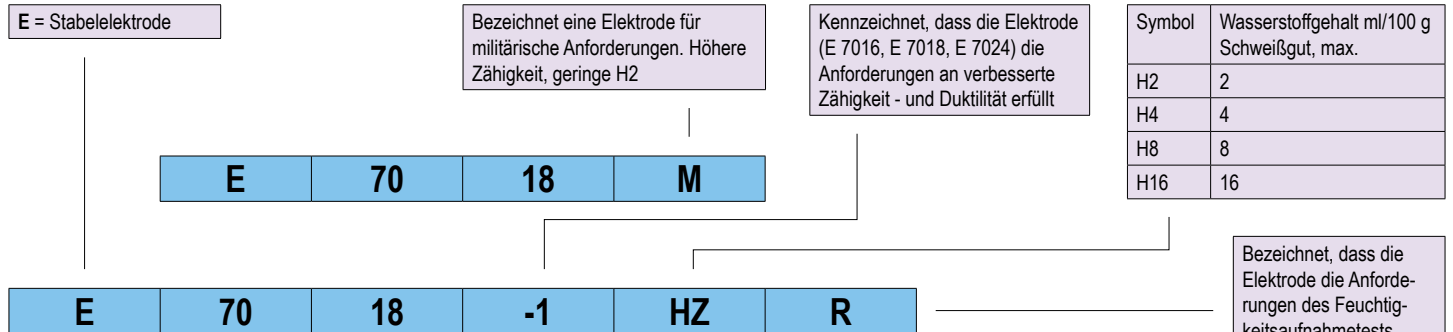
- sa Salzwasser
- fr Süßwasser (sweet water).  
 Prüfungen in Süßwasser schließen Prüfungen in Salzwasser ein, aber nicht umgekehrt.

**ANMERKUNG**  
 Der Salzgehalt des Wassers verbessert die Zündeigenschaften aufgrund der besseren Ionisierung.

Symbol	Chemische Zusammensetzung des Schweißgutes, % *		
	Mn	Mo	Ni
Kein Symbol	2.0	-	-
Mo	1,40	0.3 - 0.6	-
MnMo	1.4 - 2.0	0.3 - 0.6	-
1Ni	1,40	-	0.6 - 1.2
Z	Alle anderen vereinbarten Analysen		

**Symbol für Wassertiefe**  
 Die mittlere Wassertiefe in m, bei der die Schweißung durchgeführt wurde, ist als Symbol ohne Einheit anzugeben. Die Tiefe ist an der Prüfnah mit einer Genauigkeit von ± 250 mm zu messen. Die größte Tiefe ist am tiefsten Punkt der Prüfnah zu messen und die kleinste Tiefe am höchsten Punkt der Prüfnah.

LEITFADEN ZUR AWS A5.1: UMHÜLLTE KOHLENSTOFFSTAHL-STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHAND-SCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN



AWS Classification	Zugfestigkeit min.		Streckgrenze min.		Dehnung min. %	Kerbschlagarbeit J / °C	Schweißposition	Umhüllungstyp	Typ des Stroms	
	ksi	MPa	ksi	MPa					AC	DC
E 6010	60	430	48	330	22	27 / -30	1	Zellulose-Natrium	-	+pol
E 6011	60	430	48	330	22	27 / -30	1	Zellulose-Kalium	x	+ pol
E 6012	60	430	48	330	17	Keine Spez.	1	Rutil/Titan-Natrium	x	- pol
E 6013	60	430	48	330	17	Keine Spez.	1	Rutil/Titan-Kalium	x	+/- pol
E 6019	60	430	48	330	22	27 / -20	1	Rutil/Eisenoxid Titandioxid Kalium	x	+/- pol
E 6020	60	430	48	330	22	Keine Spez	2	Sauer / Hoch Eisenoxid	x	c) +/- pol
E 6022	60	430	Kein spec.	Keine spec.	Keine Spez.	Keine Spez	2	Sauer / Hoch Eisenoxid	x	- pol
E 6027	60	430	48	330	22	27 / -30	2	Sauer, hohe Rückgewinnung / hoher Eisenoxidanteil, Eisenpulver	x	c) +/- pol
E 7014	70	490	58	400	17	Keine Spez	1	Rutil / Eisenpulver, Titandioxid	x	+/- pol
E 7014	70	490	58	400	17	Keine Spez	1	Rutil / Eisenpulver, Titandioxid	x	+/- pol
E 7015	70	490	58	400	22	27 / -30	1	Basisch / Wasserstoffarmes Natrium	-	+pol
E 7016	70	490	58	400	22	27 / -30	1	Basisch / Wasserstoffarmes Kalium	x	+ pol
E 7018	70	490	58	400	22	27 / -30	1	Basisch / Wasserstoffarmes Kalium, Eisenpulver	x	+ pol
E 7018 M	a)	490	b)	b)	24	67 / -30	1	Basisches / wasserstoffarmes Eisenpulver	-	+pol
E 7024	70	490	58	400	17	Keine Spez	2	Rutil, hohe Ausbringung / Eisenpulver, Titandioxid	x	+/- pol
E 7027	70	490	58	400	22	27 / -30	2	Sauer, hohe Ausbeute / Hochwertiges Eisenoxid, Eisenpulver	x	c) +/- pol
E 7028	70	490	58	400	22	27 / -20	2	Basisch, hohe Ausbringung Wasserstoffarmes Kalium, Eisenpulver	x	+pol
E 7048	70	490	58	400	22	27 / -30	4	Basisch / Wasserstoffarmes Kalium, Eisenpulver	x	+ pol

A 5.1	USN	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	
E 6010	W06010	0,20	1,2	1,00	N.S.	N.S.	0,30	0,20	0,30	0,08	N.S.
E 6011	W06011										
E 6012	W06012										
E 6013	W06013										
E 6019	W06019										
E 6020	W06020										
E6027	W06027										
E 6018	W06018	0,03	0,60	0,40	0,025	0,15	0,30	0,20	0,30	0,08	N.S.
E 7015	W07015	0,15	0,125	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,50
E 7016	W07016	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,75
E 7018	W07018	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,75
E 7014	W07014	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,50
E 7024	W07024	0,15	1,25	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,50
E 7027	W07027	0,15	1,60	0,75	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,75
E 7028	W07028	0,15	1,60	0,90	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,08	1,75
E7048	W07048										
E 7018M	W07018	0,12	0,4-1,6	0,80	0,030	0,20	0,25	0,15	0,35	0,05	N.S.

Symbol	Schweißpositionen
1	Alle Positionen außer Fallend F,V,OH,H
2	Horizontal und H-V Kehlnaht
4	Alle Positionen außer in der Vertikalen, nur V-fallend

## LEITFADEN ZUR AWS A5.1: UMHÜLLTE KOHLENSTOFFSTAHL-STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHAND-SCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

### Zusätzliche Informationen zur Umhüllung

**Zusätzliche Informationen über die Umhüllungen von Schweißelektroden zum Schweißen von unlegierten und niedrig legierten Stählen Sie können 6 bis 12 Bestandteile haben, die beinhalten:**

- **Zellulose** - dient zur Bereitstellung einer gasförmigen Abschirmung mit einem Reduktionsmittel, wobei die den Lichtbogen umgebende Gasabschirmung durch den Zerfall von Zellulose erzeugt wird
- **Metallkarbonate** - dient zur Einstellung der Basizität der Schlacke und zur Bereitstellung einer reduzierenden Atmosphäre
- **Titandioxid** - dient zur Bildung einer hochflüssigen, aber schnell erstarrenden Schlacke und zur Ionisierung des Lichtbogens
- **Ferromangan & Ferrosilizium** - dient zur Desoxidation des geschmolzenen Schweißguts und zur Ergänzung des Mangan- und Siliziumgehalts des abgeschmolzenen Schweißguts
- **Tone & Klebstoffe** - dient zur Bereitstellung von Elastizität für das Extrudieren des Kunststoffbeschichtungsmaterials und zur Unterstützung der Festigkeit der Beschichtung
- **Kalziumfluorid** - dient zur Bereitstellung von Schutzgas zum Schutz des Lichtbogens, zur Einstellung der Basizität der Schlacke und zur Gewährleistung der Fließfähigkeit und Löslichkeit der Metalloxide
- **Mineralsilikate** - dient zur Bereitstellung von Schlacke und zur Festigkeit des Elektrodenüberzugs  
Legierungsmetalle einschließlich Nickel,
- **Molybdän und Chrom** - dien für die Einstellung des Legierungsgehalt des abgeschiedenen Schweißguts

**1. Zellulose-Natrium (EXX10):** Elektroden dieses Typs aus zellulosehaltigem Material in Form von Holzmehl oder wiederaufbereiteten niedrig legierten Elektroden haben bis zu 30 Prozent Papier. Der Gasschirm enthält Kohlendioxid und Wasserstoff, die Reduktionsmittel sind. Diese Gase neigen dazu, einen grabenden Lichtbogen zu erzeugen, der einen tiefen Einbrand ermöglicht. Das Schweißgut ist etwas rau, und die Spritzer sind höher als bei anderen Elektroden, aber die mechanischen Eigenschaften sind sehr gut, besonders nach der Alterung. Dies ist einer der frühesten Elektrodentypen, die entwickelt wurden, und wird häufig für Überlandleitungen im Fallnahtschweißverfahren verwendet. Sie wird normalerweise mit Gleichstrom mit positiver Elektrode.

**2. Zellulose-Kalium (EXX11):** Diese Elektrode ist der Zellulose-Natrium-Elektrode sehr ähnlich, außer dass mehr Kalium als Natrium verwendet wird. Dies sorgt für eine Ionisierung des Lichtbogens und macht die Elektrode für das Schweißen mit Wechselstrom geeignet. Die Lichtbogenwirkung, der Einbrand und die Schweißergebnisse sind sehr ähnlich. Sowohl bei der E6010- als auch bei der E6011-Elektrode kann eine geringe Menge Eisenpulver zugesetzt werden. Dies hilft bei der Lichtbogenstabilisierung und erhöht die Abschmelzleistung geringfügig.

**3. Rutil-Natrium (EXX12):** Wenn der Rutil- bzw. Titandioxidgehalt im Verhältnis zu den anderen Bestandteilen relativ hoch ist, wird die Elektrode für den Schweißer besonders attraktiv sein. Elektroden mit dieser Umhüllung haben einen ruhigen Lichtbogen, eine gut kontrollierbare Schlacke und einen geringen Spritzeranteil. Das Schweißgut wird eine glatte Oberfläche haben und der Einbrand wird geringer sein als bei der Zelluloseelektrode. Die Eigenschaften des Schweißgutes sind etwas geringer als bei den zellulosehaltigen Typen. Dieser Elektrodentyp bietet eine relativ hohe Abschmelzleistung. Sie hat eine relativ niedrige Lichtbogen Spannung und kann mit Wechselstrom oder mit Gleichstrom mit negativer Elektrode verwendet werden.

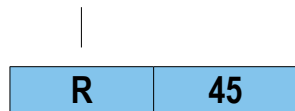


## LEITFADEN ZUR AWS A5.1: UMHÜLLTE KOHLENSTOFFSTAHL-STABELEKTRODEN ZUM LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN VON UNLEGIERTEN STÄHLEN UND FEINKORNSTÄHLEN

- 4. Rutil-Kalium (EXX13):** Diese Elektrodenumhüllung ist dem Rutil-Natrium-Typ sehr ähnlich, mit dem Unterschied, dass Kalium verwendet wird, um für die Lichtbogenionisation zu sorgen. Dadurch ist sie besser für das Schweißen mit Wechselstrom geeignet. Sie kann auch bei Gleichstrom mit beiden Polaritäten verwendet werden. Er erzeugt einen sehr ruhigen, gleichmäßig verlaufenden Lichtbogen.
- 5. Rutil-Eisen-Pulver (EXXX4):** Diese Beschichtung ist den oben genannten Rutil-Beschichtungen sehr ähnlich, außer dass Eisenpulver hinzugefügt wird. Wenn der Eisengehalt 25 bis 40 Prozent beträgt, ist die Elektrode EXX14. Liegt der Eisengehalt bei 50 Prozent oder mehr, ist die Elektrode EXX24. Mit dem geringeren Anteil an Eisenpulver kann die Elektrode in allen Positionen verwendet werden. Mit dem höheren Prozentsatz an Eisenpulver kann sie nur in der flachen Position oder zur Herstellung von horizontalen Kehlnähten verwendet werden. In beiden Fällen wird die Abscheidungsrate erhöht, basierend auf der Menge des Eisenpulvers in der Umhüllung.
- 6. Niedriger Wasserstoff-Natrium (EXXX5):** Beschichtungen, die einen hohen Anteil an Calciumcarbonat oder Calciumfluorid enthalten, werden als wasserstoffarme, kalkferritische oder basische Elektroden bezeichnet. In dieser Klasse von Beschichtungen werden Zellulose, Tone, Asbest und andere Mineralien, die gebundenes Wasser enthalten, nicht verwendet. Damit soll ein möglichst geringer Wasserstoffgehalt in der Lichtbogenatmosphäre gewährleistet werden. Diese Elektrodenumhüllungen werden bei einer höheren Temperatur eingebrannt. Die Elektrodenfamilie mit niedrigem Wasserstoffgehalt hat hervorragende Schweißguteigenschaften. Sie bieten die höchste Duktilität von allen Umhüllungen. Diese Elektroden haben einen mittleren Lichtbogen mit mittlerer oder mäßiger Eindringtiefe. Sie haben eine mittlere Abscheidungsgeschwindigkeit, erfordern aber spezielle Schweißtechniken für beste Ergebnisse. Wasserstoffarme Elektroden müssen unter kontrollierten Bedingungen gelagert werden. Dieser Typ wird normalerweise mit Gleichstrom mit positiver Elektrode (umgekehrte Polarität) verwendet.
- 7. Niedriger Wasserstoff-Kalium (EXXX6):** Dieser Umhüllungstyp ähnelt der wasserstoffarmen Natrium-Elektrode, mit der Ausnahme, dass das Natrium durch Kalium ersetzt wird, um die Lichtbogenionisation zu gewährleisten. Diese Elektrode wird mit Wechselstrom verwendet und kann mit Gleichstrom, Elektrode positiv (umgekehrte Polarität), verwendet werden. Die Lichtbogenwirkung ist schwächer, aber die Durchdringung der beiden Elektroden ist ähnlich.
- 8. Wasserstoffarmes Eisenpulver (EXX28):** Diese Elektrode ist ähnlich wie die EXX18, hat aber 50 Prozent oder mehr Eisenpulver in der Umhüllung. Sie ist nur beim Schweißen in der flachen Position oder für horizontale Kehlnähte verwendbar. Die Abschmelzleistung ist höher als bei der EXX18. Wasserstoffarme Umhüllungen werden für alle höher legierten Elektroden verwendet. Durch Zusätze von bestimmten Metallen in den Umhüllungen werden diese Elektroden zu den Legierungstypen, bei denen Suffix-Buchstaben zur Angabe der Schweißmetallzusammensetzung verwendet werden. Elektroden zum Schweißen von rostfreiem Stahl sind ebenfalls vom wasserstoffarmen Typ
- 9. Eisenoxid-Natrium (EXX20):** Beschichtungen mit hohem Eisenoxidgehalt erzeugen ein Schweißgut mit einem großen Anteil an Schlacke. Dies kann schwer zu kontrollieren sein. Dieser Beschichtungstyp erzeugt eine Hochgeschwindigkeitsabscheidung und bietet eine mittlere Eindringtiefe mit geringem Spritzerniveau. Die resultierende Schweißnaht hat eine sehr glatte Oberfläche. Die Elektrode ist nur für das Schweißen in flacher Position und für die Herstellung von horizontalen Kehlnähten geeignet. Die Elektrode kann mit Wechselstrom oder Gleichstrom mit beliebiger Polarität verwendet werden.
- 10. Eisen-Oxid-Eisen-Power (EXX27):** Dieser Elektrodentyp ist dem Eisenoxid-Natrium-Typ sehr ähnlich, außer dass er 50 Prozent oder mehr Eisen-Power enthält. Durch den erhöhten Eisenanteil wird die Abscheidungsrate stark erhöht. Sie kann mit wechselndem Gleichstrom beider Polaritäten verwendet werden.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.2: STÄBE AUS KOHLENSTOFFHALTIGEN UND NIEDRIG LEGIERTEN STÄHLEN FÜR DAS AUTOGENSCHWEISSEN

„R [RM]“ kennzeichnet einen Stab



AWS Klassifikation	Zugfestigkeit min.		Dehnung min. %
	ksi	MPa	
R45	Keine Anforderung		
R60	60	400	20
R65	65	450	16
R100	100	690	14
R(X)XX-Gb	xxx b	xxx c	Keine Anforderung

**Anmerkungen:**

- a) Die Proben müssen im geschweißten Zustand geprüft werden.  
b) Für die Spezifikation A5.2 sollten die Klassifizierungen R(X) XX-G auf der Mindestzugfestigkeit des Zugversuchs mit allen Schweißnähten der Prüfanordnung basieren, ausgedrückt in Vielfachen von 1000 psi. Diese Kennungen sind auf 45, 60, 65 und 100 zu begrenzen.  
c) Für die Spezifikation A5.2M sollten die Klassifizierungen RMXX-G auf der Mindestzugfestigkeit der Gesamtschweißnaht-Zugprüfung der Prüfanordnung basieren, ausgedrückt in Vielfachen von 10 MPa. Diese Bezeichner sollen auf 30, 40, 45 und 69 begrenzt sein.

A5.2	A5.2M	USNa	C	Mn	Si	P	S	Cu	Cr	Ni	Mo	Al
R45	RM30	K00045	0,08	0,50	0,10	0,035	0,040	0,30	0,20	0,30	0,20	0,02
R60	RM40	K00060	0,15	0,90 -1,40	0,10 - 0,35	0,035	0,035	0,30	0,20	0,30	0,20	0,02
R65	RM45	K00065	0,15	0,90 - 1,60	0,10 -0,70	0,035	0,035	0,30	0,40	0,30	0,20	0,02
R100	RM69	K12147	0,18-0,23	0,70-0,90	0,20-0,35	0,025	0,025	0,15	0,40-0,60	0,40-0,70	0,15-0,25	0,02
R(X)XX-Gc	RMXX-Gd	Keine Spezifikation										

**Anmerkungen:**

- a) SAE HS-1086/ASTM DS-56, Metals & Alloys in the Unified Numbering System.  
b) Einzelne Werte sind Maximalwerte.  
c) Bezeichnungen, „(X)XX“ entsprechen der Mindestzugfestigkeit des Schweißgutes in ksi (siehe Anmerkung b in Tabelle 1).  
d) Bezeichnungen, „XX“ entsprechen der Mindestzugfestigkeit des Schweißgutes in Vielfachen von 10 MPa (siehe Anmerkung c in Tabelle 1).

**Schweißstäbe der Klasse R45 [RM30]** werden für das Autogenschweißen von Stählen verwendet, bei denen die Mindestzugfestigkeit des Stahls 45 ksi [300 MPa] nicht überschreitet. Stäbe der Klasse R45 [RM30] haben eine kohlenstoffarme Stahlzusammensetzung.

**Schweißstäbe der Klasse R60 [RM40]** werden für das Autogenschweißen von Stählen verwendet, bei denen die Mindestzugfestigkeit des Stahls 60 ksi [400 MPa] nicht überschreitet. Stäbe der Klasse R60 [RM40] haben eine Zusammensetzung aus Kohlenstoffstahl.

**Schweißdrähte der Klasse R65 [RM45]** werden für das Autogenschweißen von Kohlenstoff- und niedriglegierten Stählen verwendet, bei denen die Mindestzugfestigkeit des Stahls 65 ksi [450 MPa] nicht überschreitet. Stäbe der Klasse R65 [RM45] können entweder eine niedriglegierte oder eine unlegierte Kohlenstoffstahlzusammensetzung haben.

**Schweißdrähte der Klasse R100 [RM69]** werden für das Autogenschweißen von niedrig legierten Stählen verwendet, bei denen die Mindestzugfestigkeit des Stahls im geschweißten Zustand 100 ksi [690 MPa] nicht überschreitet. Der Anwender wird darauf hingewiesen, dass das Schweißgut und der Grundwerkstoff unterschiedlich auf die Wärmebehandlung nach dem Schweißen reagieren können

## LEITFADEN ZUR AWS A5.3: ALUMINIUM- UND ALUMINIUMLEGIERUNGS-ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGEN HANDSCHWEISSEN

Symbol für Elektrode		AWS	Zugfestigkeit min.	
		Klassifikation	ksi	MPa
		E1100	12	80
		E3003	14	95
		E4043	14	95

<b>E</b>	<b>1000</b>
----------	-------------

**Hinweise:**

- a. Ein Bruch kann entweder im Grundwerkstoff oder im Schweißgut auftreten.

A 5.3	USNa	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Zn	Ti	Be	Andere		Al
										Einzel	Total	
E1100	A91100	d	d	0,05-0,20	0,05	-	0,10	-	0,0008	0,05	0,15	99,9
E3003	A93003	0,60	0,7	0,05-0,20	1,0-1,5	-	0,10	-	0,0008	0,05	0,15	Rest
E4043	A94043	4,5 - 6,0	0,8	0,30	0,05	0,05	0,10	0,20	0,0008	0,05	0,15	Rest

**Anmerkungen:**

- a. Der Kerndraht oder das Material, aus dem er hergestellt wird, muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf der Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden, um sicherzustellen, dass sie die für „Andere Elemente“ angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.
- b. Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.
- c. SAE/ASTM Unified Nummernsystem für Metal und Legierungen
- d. Silizium plus Eisen darf 0,95 Prozent nicht überschreiten.
- e. Der Aluminiumgehalt für unlegiertes Aluminium ist die Differenz zwischen 100,00 Prozent und der Summe aller anderen metallischen Elemente, die in Mengen von jeweils 0,010 Prozent oder mehr vorhanden sind, ausgedrückt auf die zweite Dezimalstelle vor der Ermittlung der Summe.
- f. Siehe Tabelle A1 für vorgeschlagene ISO-Bezeichnungen.

**E1100** Elektroden erzeugen ein Schweißgut mit hoher Duktilität, guter elektrischer Leitfähigkeit und einer Mindestzugfestigkeit von 80 MPa (12 000 psi). E1100-Elektroden werden zum Schweißen von 1100, 1350(EC) und anderen handelsüblichen Reinaluminium-Legierungen verwendet.

**E3003** Elektroden erzeugen ein Schweißgut mit hoher Duktilität und einer Mindestzugfestigkeit von 14 000 psi [95 MPa]. E3003-Elektroden werden zum Schweißen von Aluminiumlegierungen 1100 und 3003 verwendet.

**E4043** Elektroden enthalten ca. fünf Prozent Silizium, das bei Schweißtemperaturen eine bessere Fließfähigkeit bietet und aus diesem Grund für allgemeine Schweißarbeiten bevorzugt wird. Die E4043-Klassifizierung erzeugt Schweißgut mit angemessener Duktilität und einer Mindestzugfestigkeit von 14 000 psi [95 MPa]. E4043-Elektroden können zum Schweißen der Aluminiumlegierungen der Serie 6XXX, der Aluminiumlegierungen der Serie 5XXX (bis zu 2,5 % Mg-Gehalt) und der Aluminium-Silizium-Gusslegierungen sowie der Aluminium-Grundwerkstoffe 1100, 1350(EC) und 3003 verwendet werden.

Für viele Aluminiumanwendungen ist die Korrosionsbeständigkeit der Schweißnaht von größter Bedeutung. In solchen Fällen ist es vorteilhaft, eine Elektrode mit einer Zusammensetzung zu wählen, die der des Grundmetalls so nahe wie möglich kommt. Umhüllte Elektroden für andere Grundwerkstoffe als 1100 und 3003 sind für diese Anwendung in der Regel nicht auf Lager und müssen speziell bestellt werden. Für Anwendungen, bei denen die Korrosionsbeständigkeit wichtig ist, kann es vorteilhaft sein, eines der Schutzgasschweißverfahren zu verwenden, für die eine größere Auswahl an Zusatzwerkstoff-Zusammensetzungen zur Verfügung steht.

LEITFADEN ZUR AWS A5.4: HOCHLEGIERTE ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGEN HANDSCHWEISSEN

E = Elektroden für das Stabelektroden Schweißen

**E 309L -17**

Kennung	Umhüllungstyp und Gebrauchseigenschaften
-15	Nur zur Verwendung mit DC+. In der Regel Grundbeschichtung. Alle Positionen.
-16	Zur Verwendung mit DC + und AC. Rutil-Beschichtung. Alle Positionen.
-17	Wie bei -16, aber höherer Siliciumcarbidgehalt in der Beschichtung ergibt folgendes: - Stärkerer Sprühlichtbogen und feinere geriffelte Oberfläche bei H-V Nähten. - Langsamere erstarrende Schlacke ermöglicht eine bessere Handhabung mit einer Schleppender Richtung. - Ebene bis leicht konkave H-V-Füllungen - Bei der Herstellung vertikaler Kehlnähten erfordert die langsamer erstarrende Schlacke eine leichte pendelung, um ein flaches Profil zu erzeugen..
-25	Gleiche Beschichtung und Typ wie bei -15, jedoch mit einem Kerndraht aus Weichstahl. Nur flache und horizontale Positionen .
-26	Gleiche Beschichtung und Typ wie bei -16, jedoch mit einem Kerndraht aus Weichstahl. Nur flache und horizontale Positionen.

AWS	ISO 3581	C	Cr	Ni	Mo	Nb +Ta	Mn	Si	P	S	N	Cu	Andere
E209-xx	-	0.06	20.5-24.0	9.5-12.0	1.5-3.0	-	4.0-7.0	1.00	0.04	0.03	0.10-0.30	0.75	V 0.1-0.3
E219-xx	-	0.06	19.0-21.5	5.5-7.0	0.75	-	8.0-10.0	1.00	0.04	0.03	0.10-0.30	0.75	
E240-xx	-	0.06	17.0-19.0	4.0-6.0	0.75	-	10.5-13.5	1.00	0.04	0.03	0.10-0.30	0.75	
E307-xxx	E18 9 MnMo	0.04-0.14	18.0-21.5	9.0-10.7	0.5-1.5	-	3.30-4.75	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E308-xx	E19 9	0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E308H-xx	E19 9 H	0.04-0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E308L-xx	E19 9 L	0.04	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E308Mo-xx	E20 10 3	0.08	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E308LMo-x x*	-	0.04	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309-xx	E22 12	0.15	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309H-xx	-	0.04-0.15	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309L-xx	E22 12 L	0.04	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309Nb-xx	E23 12 Nb	0.12	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	0.70-1.00	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309Mo-xx	-	0.12	22.0-25.0	12.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E309LMo-x x*	E23 12 L	0.04	22.0-25.0	12.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E310-xx	E25 20	0.08-0.20	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75	
E310H-xx	E25 20 H	0.35-0.45	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75	
E310Nb-xx	-	0.12	25.0-28.0	20.0-22.0	0.75	0.70-1.00	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75	
E310Mo-xx	-	0.12	25.0-28.0	20.0-22.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75	
E312-xx	E29 9	0.15	28.0-32.0	8.0-10.5	0.75	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E316-xx	E19 12 2	0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E316H-xx	-	0.04-0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E316L-xx	E19 12 3 L	0.04	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E316LMn-xx	E20 16 3 Mn N L	0.04	18.0-21.0	15.0-18.0	2.5-3.5	-	5.0-8.0	0.9	0.04	0.03	0.10-0.25	0.75	
E317-xx	-	0.08	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E317L-xx	-	0.04	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E318-xx	E19 9 Nb	0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	6xC<1.00	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E320-xx	-	0.07	19.0-21.0	32.0-36.0	2.0-3.0	8xC<1.00	0.5-2.5	0.60	0.04	0.03	-	3.0-4.0	
E320LR-xx	-	0.03	19.0-21.0	32.0-36.0	2.0-3.0	8xC<0.40	1.50-2.50	0.30	0.020	0.015	-	3.0-4.0	
E330-xx	E18 36	0.18-0.25	14.0-17.0	33.0-37.0	0.75	-	1.0-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E330H-xx	-	0.35-0.45	14.0-17.0	33.0-37.0	0.75	-	1.0-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E347-xx	E19 9 Nb	0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	8xC<1.00	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E349-xx	-	0.13	18.0-21.0	8.0-10.0	0.35-0.65	0.75-1.20	0.5-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	V 0.1,0-0.3 / T<0,15 W 1,25-1,75
E383-xx	-	0.03	26.5-29.0	30.0-33.0	3.2-4.2	-	0.5-2.5	0.90	0.02	0.02	-	0.6-1.5	
E385-xx	-	0.03	19.5-21.5	24.0-26.0	4.2-5.2	-	1.0-2.5	0.90	0.03	0.02	-	1.2-2.0	
E409Nb-xx	-	0.12	11.0-14.0	0.6	0.75	0.50-1.50	1.0	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E410-xx	E13	0.12	11.0-13.5	0.7	0.75	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	
E410NiMo-x x	E13 4	0.06	11.0-12.5	4.0-5.0	0.40-0.70	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	
E430-xx	E17	0.10	15.0-18.0	0.6	0.75	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	
E430Nb-xx	-	0.10	15.0-18.0	0.6	0.75	0.50-1.50	1.0	1.00	0.04	0.03	-	0.75	
E630-xx	-	0.05	16.00-16.75	4.5-5.0	0.75	0.15-0.30	0.25-0.75	0.75	0.04	0.03	-	3.25-4.00	
E16-8-2-xx	E16 8 2	0.10	14.5-16.5	7.5-9.5	1.0-2.0	-	0.5-2.5	0.60	0.03	0.03	-	0.75	
E2209-xx	E22 9 3 N L	0.04	21.5-23.5	8.5-10.5	2.5-3.5	-	0.5-2.0	1.00	0.04	0.03	0.08-0.20	0.75	
E2553-xx	-	0.06	24.0-27.0	6.5-8.5	2.9-3.9	-	0.5-1.5	1.00	0.04	0.03	0.10-0.25	1.5-2.5	
E2593-xx	E25 9 3 Cu N L	0.04	24.0-27.0	8.5-10.5	2.9-3.9	-	0.5-1.5	1.00	0.04	0.03	0.08-0.25	1.5-3.0	
E2594-xx	E 25 9 4 Cu N L	0.04	24.0-27.0	8.0-10.5	3.5-4.5	-	0.5-2.0	1.00	0.04	0.03	0.20-0.30	0.75	
E2595-xx	-	0.04	24.0-27.0	8.0-10.5	2.5-4.5	-	2,50	1,20	0.03	0.025	0.20-0.30	0.4-1.5	W 0.4-1.0
E3155-xx	-	0.10	20.0-22.5	19.0-21.0	2.5-3.5	0.75-1.25	1.0-2.5	1.00	0.04	0.03	-	0.75	Co 18.5-21.0, W 2.0-3.0
E33-31-xx	-	0.03	31.0-35.0	30.0-32.0	1.0-2.0	-	2.5-4.0	0.9	0.02	0.01	0.3-0.5	0.4-0.8	

7

## LEITFADEN ZUR AWS A5.4: HOCHLEGIERTE ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGEN HANDSCHWEISSEN

E	309L	-17
---	------	-----

AWS	ISO 3581	Zugfestigkeit min		Dehnung	Wärmebehandlung	Anmerkungen:
		ksi	MPa			
E209-xx	-	100	690	15	Keine	<b>(A)</b> E308LMo-XX, E309LMo-XX, E309Nb-XX und E310Nb-XX wurden früher als E308MoL-XX, E309MoL-XX, E309Cb-XX bzw. E310Cb-XX bezeichnet. Die Änderung wurde vorgenommen, um der weltweit einheitlichen Bezeichnung des Elements Niob zu entsprechen. <b>(B)</b> Erhitzen auf 1350°F bis 1400°F [730°C bis 760°C], Halten für eine Stunde (-0, +15 Minuten), Abkühlen im Ofen mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 200°F [110°C] pro Stunde auf 600°F [315°C] und Abkühlen an der Luft auf Umgebungstemperatur. <b>(C)</b> Erhitzen auf 1100°F bis 1150°F [595°C bis 620°C], Halten für eine Stunde (-0, +15 Minuten) und Abkühlen an der Luft auf Umgebungstemperatur. <b>(D)</b> Erhitzen auf 1400°F bis 1450°F [760°C bis 790°C], zwei Stunden lang halten (-0, +15 Minuten), Ofenabkühlung mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 100°F [55°C] pro Stunde auf 1100°F [595°C] und Luftabkühlung auf Umgebungstemperatur. <b>(E)</b> Erhitzen auf 1875°F bis 1925°F [1025°C bis 1050°C], eine Stunde lang halten (-0, +15 Minuten) und an der Luft auf Umgebungsbedingungen abkühlen, und dann Aushärtung bei 1135°F bis 1165°F [610°C bis 630°C], vier Stunden lang halten (-0, +15 Minuten) und an der Luft auf Umgebungsbedingungen abkühlen.
E219-xx	-	90	620	15	Keine	
E240-xx	-	100	690	15	Keine	
E307-xxx	E18 9 MnMo	85	590	30	Keine	
E308-xx	E19 9	80	550	35	Keine	
E308H-xx	E19 9 H	80	550	35	Keine	
E308L-xx	E19 9 L	75	520	35	Keine	
E308Mo-xx	E20 10 3	80	550	35	Keine	
E308LMo-x x*	-	75	520	35	Keine	
E309-xx	E22 12	80	550	30	Keine	
E309H-xx	-	80	550	30	Keine	
E309L-xx	E22 12 L	75	520	30	Keine	
E309Nb-xx	E23 12 Nb	80	550	30	Keine	
E309Mo-xx	-	80	550	30	Keine	
E309LMo-x x*	E23 12 L	75	520	30	Keine	
E310-xx	E25 20	80	550	30	Keine	
E310H-xx	E25 20 H	90	620	10	Keine	
E310Nb-xx	-	80	550	25	Keine	
E310Mo-xx	-	80	550	30	Keine	
E312-xx	E29 9	95	660	22	Keine	
E316-xx	E19 12 2	75	520	30	Keine	
E316H-xx	-	75	520	30	Keine	
E316L-xx	E19 12 3 L	70	490	30	Keine	
E316LMn-xx	E20 16 3 Mn N L	80	550	20	Keine	
E317-xx	-	80	550	30	Keine	
E317L-xx	-	75	520	30	Keine	
E318-xx	E19 9 Nb	80	550	25	Keine	
E320-xx	-	80	550	30	Keine	
E320LR-xx	-	75	520	30	Keine	
E330-xx	E18 36	75	520	25	Keine	
E330H-xx	-	90	620	10	Keine	
E347-xx	E19 9 Nb	75	520	30	Keine	
E349-xx	-	100	690	25	Keine	
E383-xx	-	75	520	30	Keine	
E385-xx	-	75	520	30	Keine	
E409Nb-xx	-	65	450	20	D	
E410-xx	E13	75	520	20	B	
E410NiMo-x x	E13 4	110	760	15	C	
E430-xx	E17	65	450		D	
E430Nb-xx	-	65	450		D	
E630-xx	-	135	930		E	
E16-8-2-xx	E16 8 2	80	550		Keine	
E2209-xx	E22 9 3 N L	100	690		Keine	
E2553-xx	-	110	760		Keine	
E2593-xx	E25 9 3 Cu N L	110	760		Keine	
E2594-xx	E 25 9 4 Cu N L	110	760		Keine	
E2595-xx	-	110	760		Keine	
E3155-xx	-	100	690		Keine	
E33-31-xx	-	105	720		Keine	

LEITFADEN ZUR A5.5: UMHÜLLTE ELEKTRODEN FÜR DAS HANDSCHWEISSEN VON NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN

E = Umhüllte Elektrode für manuellen Metalllichtbogen Schweißen

Kennzeichnet die chemische Analyse mit M Bezeichnet eine Elektrode für militärische Anforderungen. Höhere Zähigkeit, geringe H2

**E 80 16 D3**

Bezeichnet, dass die Elektrode die Anforderungen des Wasserstofftestes erfüllt

**E 80 18 M HZ R**

Bezeichnet, dass die Elektrode die Anforderungen des Wasserstofftestes erfüllt (optional für alle basischen Elektroden außer E 7018M, für die der Test obligatorisch ist Wasserstoffgrenzwerte für das Schweißgut)

**E 80 18 D3 HZ R**

AWS Klassifikation	Zugfestigkeit	Streckgrenze
	min. MPa	min. MPa
E 70xx-x	490	390
E 70xx-BL2	520	390
E 70xx-P1	490	415
E 70xx-W1	490	415
E 80xx-x	550	460
E 80xx-C3	550	470-550
E 90xx-x	620	530
E 90xx-M	620	540-620
E 100xx-x	690	600
E 100xx-M	690	610-690
E 110xx-x	760	670
E 110xx-M	760	680-760
E 120xx-x	830	740
E 120xx-M	830	745-830
E 120xx-M1	830	745-830

AWS Klassifikation	Schweiß-Position	Typ der Umhüllung	Stromart	
			AC	DC
E xx10	1	Cellulose	-	+pol
E xx11	1	Cellulose	x	+pol
Exx13	1	Rutile	x	+/- pol
E xx15	1	Basisch	-	+pol
Exx16	1	Basisch	x	+pol
E xx18	1	Basisch, Eisenpulver	x	+pol
E xx20	2	Sauer	x	c) +/- pol
E xx27	2	Sauer, dick umhüllt	x	c) +/- pol

a) H-V Kehlnaht: - pol

AWS Klassifikation	Kerbschlagarbeit	
	min. J	°C
E 7010-P1	27	-30
E 8010-P1	27	-30
E 8018-P2	27	-30
E 8045-P2	27	-30
E 9010-P1	27	-30
E 9018-P2	27	-30
E 9045-P2	27	-30
E 10045-P2	27	-30
E 8018-NM1	27	-40
E 8016-C3	27	-40
E 8018-C3	27	-40
E 7018-C3L	27	-50
E 8016-C4/D3	27	-50
E 8018-C4/D3	27	-50
E 9015-D1	27	-50
E 9018-D1/D3	27	-50
E 10015-D2	27	-50
E 10016-D2	27	-50
E 10018-D2	27	-50
E 9018-M	27	-50
E 10018-M	27	-50
E 11018-M	27	-50
E 12018-M	27	-50
E 12018-M1	67	-20
E 7018-W1	27	-20
E 8018-W2	27	-20
E 8016-C1	27	-60
E 8018-C1	27	-60
E 7015-C1L	27	-75
E 7016-C1L	27	-75
E 7018-C1L	27	-75
E 8016-C2	27	-75
E 8018-C2	27	-75
E 7015-C2L	27	-100
E 7016-C2L	27	-100
E 7018-C2L	27	-100
E 9015-C5L	27	-115
E XXXX-A1/BX/BXL	Nicht spez.	Nicht spez.
E(X)X XX-G	Nicht spez.	Nicht spez.

Symbol	Schweißpositionen
1	Alle Positionen außer Fallend F,V,OH,H
2	Horizontal und H-V Kehlnaht

Endung	Legierungssystem	Sollwerte, wt%
-A1	C / Mo	~0.1/ 0,4-0,65
-B1	Cr / Mo	0.40-0.65 ~0.5/ 0,4-0,65
-B2	Cr / Mo	~1.3/ 0,4-0,65
-B2L*	Cr / Mo	~1.3/ 0,4-0,65
-B3	Cr / Mo	~2.3/ 0.90-1.20
-B3L*	Cr / Mo	~2.3/ 0.90-1.20
-B4L*	Cr / Mo	~2.0/ 0,4-0,65
-B5	Cr / Mo / V	~0.5 / 1.0 / 0.05
-C1	Ni	~2.5
-C1L*	Ni	~2.5
-C2	Ni	~3.5
-C2L*	Ni	~3.5
-C3	Ni / Cr / Mo / V	~1.0 / 0.1 / 0.3 / 0.05
-NM	Ni / Mo	~1.0/ 0.5
-D1	Mn / Mo	~1.5/ 0.3
-D2	Mn / Mo	~1.8/ 0.3
-D3	Mn / Mo	~1.5/ 0.5
-G/-M/-W	Alle anderen niedrig legierten Stabelektroden	



## LEITFADEN ZUR A 5.5: UMHÜLLTE ELEKTRODEN FÜR DAS HANDSCHWEISSEN VON NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN

<b>E</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>D3</b>
----------	-----------	-----------	-----------

Detaillierte Informationen zur Analyse												
A5.4	A5.4M	UNS	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Weitere Elemente	
											Type	Amf.
Kohlenstoff-Molybdän-Stahl-Elektroden												
E7010-A1	E4910-A1	W17010	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7011-A1	E4911-A1	W17011	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7015-A1	E4915-A1	W17015	0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7016-A1	E4916-A1	W17016	0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7018-A1	E4918-A1	W17018	0,12	0,90	0,80	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7020-A1	E4920-A1	W17020	0,12	0,60	0,40	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
E7027-A1	E4927-A1	W17027	0,12	1,00	0,40	0,03	0,03	-	-	0,40-0,65	-	-
Chrom-Molybdän-Stahl-Elektroden												
E8016-B1	E5516-B1	W51016	0,05-0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-
E8018-B1	E5518-B1	W51018	0,05-0,12	0,90	0,80	0,03	0,03	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-
E8016-B2	E5516-B2	W52016	0,05-0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-
E8018-B3	E5518-B3	W52018	0,05-0,12	0,90	0,80	0,03	0,03	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-
E7015-B2L	E4915-B2L	W52115	0,05	0,90	1,00	0,03	0,03	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-
E7016-B2L	E4916-B2L	W52116	0,05	0,90	0,60	0,03	0,03	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-
E7018-B2L	E4918-B2L	W52118	0,05	0,90	0,80	0,03	0,03	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-
E9015-B3	E6215-B3	W53115	0,05-0,12	0,90	1,00	0,03	0,03	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-
E9016-B3	E6216-B3	W53116	0,05-0,12	0,90	0,60	0,03	0,03	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-
E9018-B3	E6218-B3	W53118	0,05-0,12	0,90	0,80	0,03	0,03	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-
E8015-B3L	E5515-B3L	W53115	0,05	0,90	1,00	0,03	0,03	-	0,90-1,20	0,90-1,20	-	-
E8018-B3L	E5518-B3L	W53118	0,05	0,90	0,80	0,03	0,03	-	0,90-1,20	0,90-1,20	-	-
E8015-B4L	E5515-B4L	W53415	0,05	0,90	1,00	0,03	0,03	-	1,75-2,25	0,40-0,65	-	-
E8016-B5	E5516-B5	W51316	0,07-0,15	0,40-0,70	0,30-0,60	0,03	0,03	-	0,40-0,60	1,00-1,25	V	0,05
E8015-B6(E)	E5515-B6(E)	W50215	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8016-B6(E)	E5516-B6(E)	W50216	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8018-B6(E)	E5518-B6(E)	W50218	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8015-B6L(E)	E5515-B6L(E)	W50205	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8016-B6L(E)	E5516-B6L(E)	W50206	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8018-B6L(E)	E5518-B6L(E)	W50208	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	4,0-6,0	0,45-0,65	-	-
E8015-B7(E)	E5515-B7(E)	W50315	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8016-B7(E)	E5516-B7(E)	W50316	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8018-B7(E)	E5518-B7(E)	W50318	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8015-B7L(E)	E5515-B7L(E)	W50305	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8016-B7L(E)	E5516-B7L(E)	W50306	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8018-B7L(E)	E5518-B7L(E)	W50308	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	6,0-8,0	0,45-0,65	-	-
E8015-B8(E)	E5515-B8(E)	W50415	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E8016-B8(E)	E5516-B8(E)	W50416	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E8018-B8(E)	E5518-B8(E)	W50418	0,05-0,10	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E8015-B8L(E)	E5515-B8L(E)	W50405	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E8016-B8L(E)	E5516-B8L(E)	W50406	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E8018-B8L(E)	E5518-B8L(E)	W50408	0,05	1,0	0,90	0,03	0,03	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-
E9015-B9(J)	E6215-B9(J)	W50425	0,08-0,13	1,20	0,30	0,01	0,01	0,80	8,0-10,5	0,85-1,20	V Cu Al Nb(Cb) N	0,15-0,30 0,25 0,04 0,02-0,10 0,02-0,07
E9016-B9(J)	E6216-B9(J)	W50426	0,08-0,13	1,20	0,30	0,01	0,01	0,80	8,0-10,5	0,85-1,20	V Cu Al Nb(Cb) N	0,15-0,30 0,25 0,04 0,02-0,10 0,02-0,07
E9018-B9(J)	E6218-B9(J)	W50428	0,08-0,13	1,20	0,30	0,01	0,01	0,80	8,0-10,5	0,85-1,20	V Cu Al Nb(Cb) N	0,15-0,30 0,25 0,04 0,02-0,10 0,02-0,07
Nickel-Stahl-Elektroden												
E8016-C1	E5516-C1	W22016	0,12	1,25	0,60	0,03	0,03	2,00-2,75	-	-	-	-
E8018-C1	E5518-C1	W22018	0,12	1,25	0,60	0,03	0,03	2,00-2,75	-	-	-	-
E7015-C1L	E4915-C1L	W22115	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	2,00-2,75	-	-	-	-
E7016-C1L	E4916-C1L	W22116	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	2,00-2,75	-	-	-	-
E7018-C1L	E4918-C1L	W22118	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	2,00-2,75	-	-	-	-

LEITFADEN ZUR A 5.5: UMHÜLLTE ELEKTRODEN FÜR DAS HANDSCHWEISSEN VON NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN

E	80	16	D3
---	----	----	----

**Detaillierte Informationen zur Analyse**

A5.5	A5.5M	UNS	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Weitere Elemente	
											Type	Amt.
E8016-C2	E5516-C2	W23016	0,12	1,25	0,60	0,03	0,03	3,00-3,75	-	-	-	-
E8018-C2	E5518-C2	W23018	0,12	1,25	0,80	0,03	0,03	3,00-3,75	-	-	-	-
E7015-C2L	E4915-C2L	W23115	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00-3,75	-	-	-	-
E7016-C2L	E4916-C2L	W23116	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00-3,75	-	-	-	-
E7018-C2L	E4918-C2L	W23118	0,05	1,25	0,50	0,03	0,03	3,00-3,75	-	-	-	-
E8016-C3	E5516-C3	W21016	0,12	0,40-1,25	0,80	0,03	0,03	0,80-1,10	0,15	0,35	V	0,05
E8018-C3	E5518-C3	W21018	0,12	0,40-1,25	0,80	0,03	0,03	0,80-1,10	0,15	0,35	V	0,05
E7018-C3L	E4918-C3L	W20918	0,08	0,40-1,40	0,50	0,03	0,03	0,80-1,10	0,15	0,35	V	0,05
E8016-C4	E5516-C4	W21916	0,10	1,25	0,60	0,03	0,03	1,10-2,00	-	-	-	-
E8018-C4	E5518-C4	W21918	0,10	1,25	0,80	0,03	0,03	1,10-2,00	-	-	-	-
E9015-C5L	E6215-C5L	W25018	0,05	0,40-1,00	0,05	0,03	0,03	6,00-7,25	-	-	-	-
Nickel-Molybden- Stahl Elektroden												
E8018-NM1	E5518-NM1	W21118	0,10	0,80-1,25	0,60	0,02	0,02	0,80-1,10	0,10	0,40-0,65	V Cu Al	0,02 0,10 0,05
Mangan-Molybden- Stahl Elektroden												
E8018-D1	E5518-D1	W18118	0,12	1,00-1,75		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E9015-D1	E5515-D1	W19015	0,12	1,00-1,75		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E9018-D1	E6218-D1	W19018	0,12	1,00-1,75		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E10015-D2	E6915-D2	W10015	0,15	1,65-2,00		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E10016-D2	E6916-D2	W10016	0,15	1,65-2,00		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E10018-D2	E6918-D2	W10018	0,15	1,65-2,00		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,45	-	-
E8018-D3	E5518-D3	W18016	0,12	1,00-1,80		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,65	-	-
E9015-D3	E6215-D3	W18016	0,12	1,00-1,80		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,65	-	-
E9018-D3	E6218-D3	W19118	0,12	1,00-1,80		0,03	0,03	0,90	-	0,25-0,65	-	-
Allgemeine niedrig legierte Stahlelektroden												
E(X)XX10-G(F)	EXX10-G(F)	-	-	1,00 min. (G)	0,80 min. (G)	0,03	0,03	0,50 min. (G)	0,30 min. (G)	0,20 min. (G)	V Cu	0,10 min. (G) 0,20 min.(G)
E(X)XX11-G(F)	EXX11-G(F)	-	-									
E(X)XX13-G(F)	EXX13-G(F)	-	-									
E(X)XX15-G(F)	EXX15-G(F)	-	-									
E(X)XX16-G(F)	EXX16-G(F)	-	-									
E(X)XX18-G(F)	EXX18-G(F)	-	-									
E7020-G	E4920-G	-	-									
E7027-G	E4927-G	-	-									
Militär-ähnliche Elektroden												
E9018M(H)	E6218M(H)	W21218	0,10	0,60-1,25	0,80	0,03	0,03	1,40-1,80	0,15	0,35	V	0,05
E10018M(H)	E6918M(H)	W21318	0,10	0,75-1,70	0,60	0,03	0,03	1,40-2,10	0,35	0,25-0,50	V	0,05
E11018M(H)	E7618M(H)	W21418	0,10	1,30-1,80	0,60	0,03	0,03	1,25-2,50	0,40	0,25-0,50	V	0,05
E12018M(H)	E8318M(H)	W22218	0,10	1,30-2,25	0,60	0,03	0,03	1,75-2,50	0,30-1,50	0,30-0,55	V	0,05
E12018M1(H)	E8318M1(H)	W23218	0,10	0,80-1,60	0,65	0,015	0,012	3,00-3,80	0,65	0,20-0,30	V	0,05
Pipeline Elektroden												
E7010-P1	E4910-P1	W17110	0,20	1,20	0,60	0,03	0,03	1,0	0,30	0,50	V	0,10
E8010-P1	E5510-P1	W18110	0,20	1,20	0,60	0,03	0,03	1,0	0,30	0,50	V	0,10
E9010-P1	E6210-P1	W19110	0,20	1,20	0,60	0,03	0,03	1,0	0,30	0,50	V	0,10
E8018-P2	E5518-P2	W18218	0,12	0,90-1,70	0,80	0,03	0,03	1,0	0,20	0,50	V	0,05
E9018-P2	E6218-P2	W19218	0,12	0,90-1,70	0,80	0,03	0,03	1,0	0,20	0,50	V	0,05
E8045-P2	E5545-P2	W18245	0,12	0,90-1,70	0,80	0,03	0,03	1,0	0,20	0,50	V	0,05
E9045-P2	E6245-P2	W19245	0,12	0,90-1,70	0,80	0,03	0,03	1,0	0,20	0,50	V	0,05
E10045-P2	E6945-P2	W10245	0,12	0,90-1,70	0,80	0,03	0,03	1,0	0,20	0,50	V	0,05
Wetterfeste Stahl Elektroden												
E7018-W1(l)	E6945-P2	W20018	0,12	0,40-0,70	0,40-0,70	0,025	0,025	0,20-0,40	0,15-0,30	--	V / Cu	0,08 / 0,30-0,60
E8018-W2(l)	E5518-W2	W20118	0,12	0,50-1,30	0,35-0,80	0,03	0,03	0,40-0,80	0,45-0,70	--	V	0,30-0,75

7

## LEITFADEN ZUR A 5.5: UMHÜLLTE ELEKTRODEN FÜR DAS HANDSCHWEISSEN VON NIEDRIGLEGIERTEN STÄHLEN

VERGLEICH GLEICHWERTIGER KLASSIFIKATIONEN							
ISO						AWS	
2560A(B)	2560B(B)	3580A(C)	3580B(C)	18275A(D)	18275B(D)	A5.5	A5.5M
<b>Kohlenstoff-Molybdän-Stahl-Elektroden</b>							
E38xMo	E49xx-1M3	EMo x	E49xx-MM3			E70xx-A1	E49xx-A1
<b>Mangan-Molybdän Stahl Elektroden</b>							
	E55xx-3M2					E80xx-D1	E55xx-D1
					E69xx-4M2	E100xx-D2	E69xx-D2
				E550xMnMo	E62xx-3M3	E90xx-D3	E62xx-D3
<b>Chrom-Molybdän Stahl Elektroden</b>							
		ECrMo0.5	E55xx-CM			E80xx-B1	E55xx-B1
		ECrMo1	E55xx-1CM			E80xx-B2	E55xx-B2
		ECrMo1L	E55xx-1CML			E70xx-B2L	E49xx-B2L
		ECrMo2	E62xx-2C1M			E90xx-B3	E62xx-B3
		ECrMo2L	E55xx-2C1ML			E80xx-B3L	E55xx-B3L
			E55xx-2CM1L			E80xx-B4L	E55xx-B4L
			E55xx-C1M			E80xx-B5	E55xx-B5
		ECrMo5	E55xx-5CM			E80xx-B6	E55xx-B6
			E55xx-5CML			E80xx-B6	E55xx-B6L
			E55xx-7CM			E80xx-B7	E55xx-B7
			E55xx-7CML			E80xx-B7L	E55xx-B7L
		ECrMo9	E55xx-9C1M			E80xx-B8	E55xx-B8
			E55xx-9C1ML			E80xx-B8L	E55xx-B8L
		ECrMo91	E62xx-9C1MV			E90xx-B9	E62xx-B9
<b>Nickel Stahl Elektroden</b>							
	E55xx-N5					E80xx-C1	E55xx-C1
	E49xx-N5					E70xx-C1L	E49xx-C1L
	E55xx-N7					E80xx-C2	E55xx-C2
E38x1Ni E	E49xx-N7					E70xx-C2L	E49xx-C2L
	E55xx-N2					E80xx-C3	E55xx-C3
	E49xx-N2					E70xx-C3L	E49xx-C3L
	E55xx-N3					E80xx-C4	E55xx-C4
	E62125-N13L					E90xx-C5L	E62xx-C5L
<b>Nickel-Molybdän Stahl Elektroden</b>							
E38x1NiMo	E55xx-N2M3					E80xx-NM1	E55xx-NM1
<b>Militäreinstufung der Elektroden</b>							
E550x1,5NiMo	E6218-N3M1					E9018M	E6218M
	E6918-N3M2					E10018M	E6918M
				E69xMn2NiCrMo	E7618-N4CM2	E11018M	E7618M
				E69xMn2Ni1CrMo	E8318-N4C2M2	E12018M	E8318M
						E12018M1	E8318M1
<b>Wetterfeste Stahl Elektroden</b>							
	E49xx-NCC2					E7018-W1	E4918-W1
	E5518-NCC1					E8018-W2	E5518-W2
<b>Anmerkungen:</b>							
(A) Die Anforderungen für die dargestellten gleichwertigen Klassifizierungen sind nicht unbedingt in allen Punkten identisch.							
(B) ISO 2560, Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden zum Lichtbogenhandschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Klassifizierung.							
(C) ISO 3580, Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden für das Lichtbogenhandschweißen von warmfesten Stählen - Klassifizierung.							
(D) ISO 18275, Schweißzusätze - Umhüllte Stabelektroden für das Lichtbogenhandschweißen von hochfesten Stählen - Klassifizierung							

## LEITFADEN ZUR AWS A5.6: ELEKTRODEN AUS KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN FÜR DAS ELEKTRODEN HANDSCHWEISSEN

## LEITFADEN ZUR AWS A5.7: SPEZIFIKATION FÜR BLANKE SCHWEISSDRÄHTE UND -STÄBE AUS KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

E = Umhüllte Elektrode für das Lichtbogenhandschweißen

ER = Blanke Schweißdrähte und -Stäbe

E / ER

RCu

Legierungs- typ	UNS Nummere	Allgemeiner Name	Zusammensetzung, Gewichtsprozent a) b)											
			Cu (+Ag)	Zn	Sn	Mn	Fe	Si	Ni(+Co)	P	Al	Pb	Ti	andere
ERCu	C18980	Kupfer	98.0 min	-	1.0	0.50	-	0.50	-	0.15	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSi-A	C65600	Siliziumbronze (Kupfer-Silizium)	Rest	1.0	1.0	1.5	0.50	2.8– 4.0	-	-	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSn-A	C51800	Phosphorbronze (Kupfer-Zinn)	Rest	-	4.0-6.0	-	-	-	-	0.10– 0.35	0.01	0.02	-	0.50
ERCuSn-C	C52100	Phosphorbronze (Kupfer-Zinn)	Rest	0.20	7.0- 9.0	-	0.10	-	-	0.10– 0.35	0.01	0.02	-	0.50
ERCuNi	C71581	Kupfer-Nickel	Rest	-	-	1.0	0.40– 0.75	0.25	29.0– 32.0	0.02	-	0.02	0.20-0.50	0.50
ERCuAl-A1	C61000	Aluminum bronze	Rest	0.20	-	0.50	-	0.10	-	--	6.0– 8.5	0.02	-	0.50
ERCuAl-A2	C61800	Aluminum bronze	Rest	0.20	-	-	1.5	0.10	-	-	8.5– 11.0	0.02	-	0.50
ERCuAl-A3	C62400	Aluminum bronze	Rest	0.10	-	-	2.0– 4.5	0.10	-	-	10.0– 11.5	0.02	-	0.50
ERCuNiAl	C63280	Nickel-aluminum bronze	Rest	0.10	-	0.60– 3.50	3.0– 5.0	0.10	4.0– 5.5	-	8.50– 9.50	0.02	-	0.50
ERCuMnNiAl	C63380	Manganesium-ni- ckel aluminum bronze	Rest	0.15	-	11.0– 14.0	2.0– 4.0	0.10	1.5– 3.0	-	7.0– 8.5	0.02	-	0.50

**Anmerkungen:**

- a) Die Analyse ist für die Elemente durchzuführen, für die in dieser Tabelle spezifische Werte angegeben sind. Wenn jedoch im Verlauf der Routineanalyse das Vorhandensein anderer Elemente angezeigt wird, müssen weitere Analysen durchgeführt werden, um festzustellen, dass die Summe dieser anderen Elemente die in der letzten Spalte dieser Tabelle für „Summe anderer Elemente“ angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet.
- b) Die angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.
- c) ASTM DS-56/SAE HS-1086, Metals & Alloys in the Unified Numbering System.
- d) Der Schwefelgehalt beträgt maximal 0,01% für die ERCuNi-Klassifizierung.
- e) Ag kann vorhanden sein oder nicht. f. Co kann vorhanden sein oder nicht.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.6: ELEKTRODEN AUS KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN FÜR DAS ELEKTRODEN HANDSCHWEISSEN

## LEITFADEN ZUR AWS A5.7: SPEZIFIKATION FÜR BLANKE SCHWEISSDRÄHTE UND -STÄBE AUS KUPFER UND KUPFERLEGIERUNGEN

E = Umhüllte Elektrode für das Lichtbogenhandschweißen

ER = Blanke Schweißdrähte und -Stäbe

E / ER

RCu

Symbol chemische Zusammensetzung		Chemische Zusammensetzung, % b) c)																	
Numerisch	chemisch	AWS 5.6/5.7	UNS	Cu	Al	Fe	Mn	Ni+Co	P	Pb	Si	Sn	Zn	As	C	Ti	S	Andere Elemente	
<b>KUPFER NIEDRIG LEGIERT</b>																			
Cu 1897	CuAg1	-	C18970	≥ 99,5+Ag	0,01	0,05	0,2	0,3	0,01-0,05	0,01	0,1	--	--	0,05	--	--	--	0,2 Ag	0,8-1,2
Cu 1898	CuSn1	ERCu	C18980	≥ 98,0	0,01	--	0,50	--	0,15	0,02	0,5	1,0	--	--	--	--	--	0,50	
Cu 1898A	CuSn1MnSi	-	C18980	Rest	0,01	0,03	0,1-0,4	0,1	0,015	0,01	0,1-0,4	0,5-1,0	--	--	--	--	--	0,2	
<b>KUPFER SILIZIUM (SILIKONBRONZE)</b>																			
Cu 6511	CuSi2Mn1	-	C65110	Rest	0,01	0,1	0,5-1,5	--	0,02	0,02	1,5-2,0	0,1-0,3	0,2	--	--	--	--	0,5	
Cu 6560	CuSi3Mn1	ERCuSi-A	C65600	Rest	0,02	0,5	0,5-1,5	--	0,05	0,02	2,8-4,0	0,2	0,4	--	--	--	--	0,5	
Cu 6561	CuSi2Mn1Sn1Zn	-	C65610	Rest	--	0,5	1,5	--	--	0,02	2,0-2,8	1,5	1,5	--	--	--	--	0,5	
<b>KUPFER ZINK (einschließlich PHOSPHORISCHE BRONZE)</b>																			
Cu 5180	CuSn5P	ERCuSn-A	C51800	Rest	0,01	--	--	--	0,1-0,4	0,02	--	4,0-6,0	--	--	--	--	--	0,5	
Cu 5180A	CuSn6P	ERCuSn-A	C51800	Rest	0,01	0,1	--	--	0,01-0,4	0,02	--	4,0-7,0	--	--	--	--	--	0,2	
Cu 5210	CuSn8P	ERCuSn-C	C52100	Rest	--	0,1	--	0,2	0,01-0,4	0,02	--	7,5-8,5	--	--	--	--	--	0,2	
Cu 5211	CuSn10MnSi	-	C52110	Rest	0,01	0,1	0,1-0,5	--	0,1	0,02	0,1-0,5	9,0-10,0	--	--	--	--	--	0,5	
Cu 5410	CuSn12P	-	C54100	Rest	0,005	--	--	--	0,01-0,4	0,02	--	11,0-13,0	--	--	--	--	--	0,4	
<b>KUPFER-ZINK (MESSING)</b>																			
Cu 4641	CuZn40SnSi	-	C45410	58,0-62,0	0,01	0,2	0,3	--	--	0,03	0,1-0,5	1,0	rest	--	--	--	--	0,2	
Cu 4700	CuZn40Sn	RBCuZn-A	C47000	57,0-61,0	0,01 c	c	c	--	--	0,05 c	c	0,25-1,00	rest	--	--	--	--	0,5 c	
Cu 4701	CuZn40SnSiMn	-	C47010	58,5-61,5	0,01	0,25	0,05-0,25	--	--	0,02	0,15-0,40	0,2-0,5	rest	--	--	--	--	0,2	
Cu 6800	CuZn40Ni	RBCuZn-B	C68000	56,0-60,0	0,01 c	0,25-1,20	0,01-0,50	0,2-0,8	--	0,05 c	0,04-0,20	0,8-1,1	rest	--	--	--	--	0,5 c	
Cu 6810	CuZn40Fe1Sn1	RBCuZn-C	C68100	59,0-60,0	0,01 c	0,25-1,20	0,01-0,50	--	--	0,05 c	0,04-0,15	0,8-1,1	rest	--	--	--	--	0,5 c	
Cu 7730	CuZn40Ni10	RBCuZn-D	C77300	46,0-50,0	0,01	--	--	9,0-11,0	0,25	0,05 c	0,04-0,25	--	rest	--	--	--	--	0,5 c	
<b>KUPFER-ALUMINIUM (ALUMINIUMBRONZE)</b>																			
Cu 6061	CuAl5Ni2Mn	-	C60510	Rest	4,5-5,5	0,5	0,1-1,0	1,0-2,5	--	0,02	0,1	--	0,2	--	--	--	--	0,5	
Cu 6100	CuAl7	ERCuAl-A1	C61000	Rest	6,0-8,5	c	0,5	c	--	0,02	0,2	c	0,2	--	--	--	--	0,4 c	
Cu 6180	CuAl10Fe	ERCuAl-A2	C61800	Rest	8,5-11,0	1,5	--	--	--	0,02	0,1	--	0,02	--	--	--	--	0,5	
Cu 6240	CuAl11Fe3	ERCuAl-A3	C62400	Rest	10,0-11,5	2,0-4,5	--	--	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5	
Cu 6325	CuAl8Fe4Mn2Ni2	-	C63250	Rest	7,0-9,0	1,8-5,0	0,5-3,0	0,5-3,0	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,4	
Cu 6327	CuAl8Ni2Fe2Mn2	-	C63270	Rest	7,0-9,5	0,5-2,5	0,5-2,5	0,5-3,0	--	0,02	0,2	--	0,2	--	--	--	--	0,4	
Cu 6328	CuAl9Ni5Fe3Mn2	ERCuNiAl	C63280	Rest	8,5-9,5	3,0-5,0	0,6-3,5	4,0-5,5	--	0,02	0,1	--	0,1	--	--	--	--	0,5	
<b>KUPFER-MANGAN</b>																			
Cu 6338	CuMn13Al8Fe3Ni2	ERCuMnNiAl	C63380	Rest	7,0-8,5	2,0-4,0	11,0-14,0	1,5-3,0	--	0,02	0,1	--	0,15	--	--	--	--	0,5	
<b>KUPFER NICKEL</b>																			
Cu 7061	CuNi10	-	C70610	Rest	--	0,5-2,0	0,5-1,5	9,0-11,0	0,02	0,02	0,2	--	--	--	0,05	0,1-0,5	0,02	0,4	
Cu 7158	CuNi30Mn1FeTi	ERCuNi	C71581	Rest	--	0,4-0,7	0,5-1,5	29,0-32,0	0,02	0,02	0,25	--	--	--	0,04	0,2-0,5	0,01	0,5	

a) Die Elemente, für die in dieser Tabelle spezifische Werte angegeben sind, müssen analysiert werden. Ergibt die vorschriftsmäßig durchgeführte Analyse jedoch Hinweise auf das Vorhandensein anderer Elemente, so ist die Tabelle durch eine zusätzliche Analyse zu ersetzen, um nachzuweisen, dass die Summe dieser anderen Elemente den angegebenen Höchstwert nicht überschreitet.

b) Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.

c) Die Summe aller anderen Elemente, einschließlich derjenigen, für die ein Höchstwert oder ein Sternchen angegeben ist, darf den in „Sonstige Summe“ angegebenen Wert nicht überschreiten.

LEITFADEN ZUR AWS A5.8: ZUSATZWERKSTOFFE ZUM HARTLÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

Hartlote sind in sieben Klassifizierungen wie folgt genormt:

1 Silber Ag, 2 Gold Au, 3 Aluminium Al, 4 Kupfer Cu, 5 Nickel Ni, 6 Kobalt Co und 7 Magnesium Mg Hartlote.

R = Schweißdrähte  
E = Elektroden  
B = Hartlot  
V = Hartlote für Vakuumbetrieb

**RB(V) Ag-37**

ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON BAg LOT

Code AWS	Code ISO	Ag min./max	Cu min./max	Zn min./max	Cd min./max	Sn min./max	Si min./max	Ni min./max	Mn min./max	Schmelztemperatur (annähernd)	
										Solidus °C	Liquidus °C
<b>Ag-Cu-Zn-Sn Legierungen</b>											
B <sub>Ag</sub> -37	Ag 125	24,0/26,0	39,0/41,0	31,0/35,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	680	760
	Ag 130	29,0/31,0	35,0/37,0	30,0/34,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	665	755
	Ag 134	33,0/35,0	35,0/37,0	25,5/29,5	—/0,010	2,0/3,0	—/0,05	—/—	—/—	630	730
B <sub>Ag</sub> -34	Ag 138	37,0/39,0	31,0/33,0	26,0/30,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	650	720
B <sub>Ag</sub> -28	Ag 140	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	650	710
B <sub>Ag</sub> -36	Ag 145	44,0/46,0	26,0/28,0	23,5/27,5	—/0,010	2,0/3,0	—/0,05	—/—	—/—	640	680
	Ag 155	54,0/56,0	20,0/22,0	20,0/24,0	—/0,010	1,5/2,5	—/0,05	—/—	—/—	630	660
B <sub>Ag</sub> -7	Ag 156	55,0/57,0	21,0/23,0	15,0/19,0	—/0,010	4,5/5,5	—/0,05	—/—	—/—	620	655
B <sub>Ag</sub> -18	Ag 160	59,0/61,0	29,0/31,0	—/—	—/0,010	9,5/10,5	—/0,05	—/—	—/—	600	730
<b>Ag-Cu-Zn Legierungen</b>											
	Ag 205	4,0/6,0	54,0/56,0	38,0/42,0	—/0,010	—/—	0,05/0,25	—/—	—/—	820	870
	Ag 212	11,0/13,0	47,0/49,0	38,0/42,0	—/0,010	—/—	0,05/0,25	—/—	—/—	800	830
	Ag 225	24,0/26,0	39,0/41,0	33,0/37,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	700	790
B <sub>Ag</sub> -20	Ag 230	29,0/31,0	37,0/39,0	30,0/34,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	680	765
B <sub>Ag</sub> -35	Ag 235	34,0/36,0	31,0/33,0	31,0/35,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	685	755
	Ag 244	43,0/45,0	29,0/31,0	24,0/28,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	675	735
B <sub>Ag</sub> -5	Ag 245	44,0/46,0	29,0/31,0	23,0/27,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	665	745
B <sub>Ag</sub> -6	Ag 250	49,0/51,0	33,0/35,0	14,0/18,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	690	775
B <sub>Ag</sub> -9	Ag 265	64,0/66,0	19,0/21,0	13,0/17,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	670	720
B <sub>Ag</sub> -10	Ag 270	69,0/71,0	19,0/21,0	8,0/12,0	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	690	740
B <sub>Ag</sub> -8	Ag 272a	71,0/73,0	27,0/29,0	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	—/—	780	780
<b>Ag-Cu-Zn-Cd Legierungen</b>											
B <sub>Ag</sub> -33	Ag 326	24,0/26,0	29,0/31,0	25,5/29,5	16,5/18,5	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	720
	Ag 330	29,0/31,0	27,0/29,0	19,0/23,0	19,0/23,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	600	690
B <sub>Ag</sub> -2	Ag 335	34,0/36,0	25,0/27,0	19,0/23,0	17,0/19,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	700
	Ag 340	39,0/41,0	18,0/20,0	19,0/23,0	18,0/22,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	595	630
B <sub>Ag</sub> -1	Ag 345	44,0/46,0	14,0/16,0	14,0/18,0	23,0/25,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	605	620
B <sub>Ag</sub> -1a	Ag 350	49,0/51,0	14,5/16,5	14,5/18,5	17,0/19,0	—/—	—/0,05	—/—	—/—	625	635
B <sub>Ag</sub> -3	Ag 351	49,0/51,0	14,5/16,5	13,5/17,5	15,0/17,0	—/—	—/0,05	2,5/3,5	—/—	635	655
<b>Ag-Cu-Zn-Ni-Mn Legierungen</b>											
B <sub>Ag</sub> -26	Ag 425	24,0/26,0	37,0/39,0	31,0/35,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	1,5/2,5	705	800
	Ag 427	26,0/28,0	37,0/39,0	18,0/22,0	—/0,010	—/—	—/0,05	5,0/6,0	8,5/10,5	680	830
B <sub>Ag</sub> -4	Ag 440	39,0/41,0	29,0/31,0	26,0/30,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	670	780
B <sub>Ag</sub> -22	Ag 449	48,0/50,0	15,0/17,0	21,0/25,0	—/0,010	—/—	—/0,05	4,0/5,0	7,0/8,0	680	705
B <sub>Ag</sub> -24	Ag 450	49,0/51,0	19,0/21,0	26,0/30,0	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	660	705
B <sub>Ag</sub> -13	Ag 454	53,0/55,0	37,5/42,5	4,0/6,0	—/0,010	—/—	—/0,05	0,5/1,5	—/—	720	855
B <sub>Ag</sub> -13a	Ag 456	55,0/57,0	41,0/43,0	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	1,5/2,5	—/—	770	895
B <sub>Ag</sub> -21	Ag 463	62,0/64,0	27,5/29,5	—/—	—/0,010	5,0/7,0	—/0,05	2,0/3,0	—/—	690	800
B <sub>Ag</sub> -23	Ag 485	84,0/86,0	—/—	—/—	—/0,010	—/—	—/0,05	—/—	14,0/16,0	960	970

**B<sub>Ag</sub>-Klassifizierung (Silber).**  
Hartlote der B<sub>Ag</sub>-Klassifizierung werden zum Verbinden der meisten Eisen- und Nichteisenmetalle, außer Aluminium und Magnesium, verwendet

**Hinweis:** Maximale Verunreinigungsgrenzen, die für alle Typen gelten, sind (in Masse-%) Al 0,001, Bi 0,030, P 0,008, Pb 0,025; Summe aller Verunreinigungen = 0,15; Summe aller Verunreinigungen für Ag 427, Ag 449 und Ag 485 = 0,30.



## LEITFADEN ZUR AWS A5.8: ZUSATZWERKSTOFFE ZUM HARTLÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

Fortsetzung Analysen der Hartlötprodukte BAu Typen									
Code AWS	Code ISO	Au	Cu	Ni	Pd	Ag	Andere	Schmelztemperatur (annähernd)	
		min./max	min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	Solidus °C	Liquidus °C
	Au 295 a	29,5/30,5	69,5/70,5	—/—	—/—	—/—	—/—	995	1020
BAu-5	Au 300	29,5/30,5	—/—	35,5/36,5	33,5/34,5	—/—	—/—	1135	1165
BAu-3	Au 351	34,5/35,5	61,0/63,0	2,5/3,5	—/—	—/—	—/—	975	1030
BVAu-9	Au 354	34,5/35,5	64,5/65,5	—/—	—/—	—/—	—/—	990	1010
BAu-1	Au 375 a	37,0/38,0	62,0/63,0	—/—	—/—	—/—	—/—	980	1000
BVAu-10	Au 503	49,5/50,5	49,5/50,5	—/—	—/—	—/—	—/—	955	970
BVAu-7	Au 507	49,5/50,5	—/—	24,5/25,5	24,0/26,0	—/—	Co —/0,06	1100	1120
	Au 625 a	62,0/63,0	37,0/38,0	—/—	—/—	—/—	—/—	930	940
BAu-6	Au 700	69,5/70,5	—/—	21,5/22,5	7,5/8,5	—/—	—/—	1005	1045
	Au 752 a	74,5/75,5	—/—	24,5/25,5	—/—	—/—	—/—	950	990
	Au 755	74,5/75,5	11,5/13,5	—/—	—/—	12,0/13,0	—/—	880	895
BAu-2	Au 800	79,5/80,5	19,5/20,5	—/—	—/—	—/—	—/—	890	890
	Au 801 a	79,5/80,5	18,5/19,5	—/—	—/—	—/—	Fe 0,5/1,5	905	910
BAu-4	Au 827 a	81,5/82,5	—/—	17,5/18,5	—/—	—/—	—/—	950	950
BVAu-8	Au 927	91,0/93,0	—/—	—/—	7,0/9,0	—/—	—/—	1200	1240

**Hinweis:** Maximale Verunreinigungsgrenzwerte, die für alle Typen gelten, sind (in Masse-%) Al 0,0010, Cd 0,010, P 0,008, Pb 0,025, Ti 0,002, Zr 0,002; Summe aller Verunreinigungen = 0,15

**BAu-Klassifizierung (Gold).**

Hartlote der BAu-Klassifizierung werden zum Löten von Eisen-, Nickel- und Kobalt-Basismetallen verwendet, wenn eine bessere Duktilität oder eine höhere Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit erforderlich ist

**BAISI-Klassifizierung (Aluminium-Silizium).**

Hartlote der BAISI-Klassifizierung werden zum Verbinden der folgenden Aluminiumsorten und Aluminiumlegierungen verwendet: 1060, 1350, 1100, 3003, 3004, 3005, 5005, 5050, 6053, 6061, 6951, 7005 und die Gusslegierungen 710.0 und 711.0

Fortsetzung Analysen der Hartlötprodukte BAISI Typen															
Code AWS	Code ISO	Si min./max	Fe max.	Cu min./max	Mn max.	Mg min./max	Zn max.	Cd max.	Pb max.	Andere min./max	Nicht definierte Elemente		Al	Schmelztemperatur (annähernd)	
											Einzelmax.	Totalmax.		Solidus °C	Liquidus °C
<b>Al-Si Legierungen</b>															
	Al 105	4,5/6,0	0,6	—/0,30	0,15	—/0,20	0,10	0,010	0,025	Ti: —/0,15	0,05	0,15	Rest	575	630
BAISI-2	Al 107	6,8/8,2	0,8	—/0,25	0,10	—/—	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	575	615
BAISI-5	Al 110	9,0/11,0	0,8	—/0,30	0,05	—/0,05	0,10	0,010	0,025	Ti: —/0,20	0,05	0,15	Rest	575	590
BAISI-4	Al 112	11,0/13,0	0,8	—/0,30	0,15	—/0,10	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	575	585
<b>Al-Si-Cu Legierungen</b>															
BAISI-3	Al 210	9,3/10,7	0,8	3,3/4,7	0,15	—/0,15	0,20	0,010	0,025	Cr: —/0,15	0,05	0,15	Rest	520	585
<b>Al-Si-Mg Legierungen</b>															
BAISI-7	Al 310	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	555	590
BAISI-11	Al 311	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	Bi: 0,02/0,20	0,05	0,15	Rest	555	590
	Al 315	9,0/10,5	0,8	—/0,25	0,10	0,20/1,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	559	591
BAISI-9	Al 317	11,0/13,0	0,8	—/0,25	0,10	0,10/0,50	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	562	582
	Al 319	10,5/13,0	0,8	—/0,25	0,10	1,0/2,0	0,20	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	559	579
<b>Al-Si-Zn Legierungen</b>															
	Al 410	9,0/11,0	0,8	—/0,30	0,05	—/0,05	0,50/3,0	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	576	588
	Al 415	10,5/13,0	0,8	—/0,25	0,10	—/—	0,50/3,0	0,010	0,025	—/—	0,05	0,15	Rest	576	609
<b>Mg Legierungen</b>															
BMg-1	Mg 001	0,05	0,005	0,05	0,15/1,5	Rest	1,7/2,3	0,010	0,025	Be: 0,0002/0,0008 Ni: —/0,005	0,05	0,30	8,3/9,7	443	599

## LEITFADEN ZUR AWS A5.8: ZUSATZWERKSTOFFE ZUM HARTLÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

Fortsetzung Analysen der Hartlötprodukte BCu Typen												
Code AWS	Code ISO	Cu (inklusive Ag) min./max	Sn min./max	Ag min./max	Ni min./max.	P min./max	Bi min./max	Al max.	Cu <sub>2</sub> O max.	Gesamtverunreinigungs-grenzen (siehe Hinweis) Max.	Schmelztemperatur (annähernd)	
											Solidus °C	Liquidus °C
<b>Kupfer-Kupferoxid</b>												
BCu-2	Cu 087	86,50	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	Rest	0,5	1085	1085
BCu-1a	Cu 099	99,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	Rest	0,3 (ohne O)	1085	1085
<b>Kupfer (99,9 min)</b>												
BCu-3	Cu 102	99,95	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	—	0,3 (ohne Ag)	1085	1085
BCu-1b	Cu 110	99,90	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	—	—	0,4 (ohne O and Ag)	1085	1085
BCu-1	Cu 141	99,90	—/—	—/—	—/—	—/0,075	—/—	0,01	—	0,060 (ohne Ag, As and Ni)	1085	1085
<b>Cu-Ag Legierung</b>												
	Cu 188	Rest	—/—	0,8/1,2	—/—	—/—	—/0,1	—	—	0,3 inklusive (Bi 0,1 max.)	1070	1080
<b>Cu-Ni Legierung</b>												
	Cu 168	Rest	—/—	—/—	2,5/3,5	—/—	0,02/0,05	—	—	0,15 (ohne Ag)	1085	1100
<b>Cu-Sn Legierung</b>												
	Cu 922	Rest	5,5/7,0	—/—	—/—	0,01/0,40	—/—	—	—	Al 0,005	910	1040
	Cu 925	Rest	11,0/13,0	—/—	—/—	0,01/0,40	—/—	—	—	Zn 0,05, andere 0,1; total 0,4	825	990

**Hinweis:** Der für alle Typen geltende Grenzwert für Verunreinigungen beträgt (in Masse-%) Cd 0,010 und Pb 0,025.

Code AWS	Code ISO	Cu min./max	Zn max.	Sn min./max	Si max.	Mn min./max	Ni max.	Fe max.	P max.	Schmelztemperatur (annähernd)	
										Solidus °C	Liquidus °C
RBCuZn-A	Cu 470	57,0/61,0	Rest	0,25/1,0	—/—	—/—	—/—	—/—	—/—	875	895
	Cu 470a	58,5/61,5	Rest	—/—	0,2/0,4	—/—	—/—	—/—	—/—	875	895
	Cu 471	56,0/60,0	Rest	0,2/0,5	0,15/0,2	0,05/0,25	—/—	—/—	—/0,5	870	900
	Cu 670	58,5/61,5	Rest	—/0,2	0,15/0,4	0,05/0,25	—/—	—/—	—/—	870	900
RBCuZn-B	Cu 680	56,0/60,0	Rest	0,8/1,1	0,04/0,15	0,2/0,5	0,2/0,8	0,25/1,2	—/—	870	890
RBCuZn-C	Cu 681	56,0/60,0	Rest	0,8/1,1	0,04/0,15	0,01/0,50	—/—	0,25/1,2	—/—	870	890
RBCuZn-D	Cu 773	46,0/50,0	Rest	—/—	0,04/0,25	—/—	9,0/11,0	—/—	—/0,25	890	920

**Hinweis:** Die für alle Typen geltenden Grenzwerte für Verunreinigungen sind (in Masse-%) Al 0,01, As 0,01, Bi 0,01, Cd 0,010, Fe 0,25, Pb 0,025, Sb 0,01; Gesamtverunreinigungen (ohne Fe) 0,2.

**BCu- und RBCuZn-Klassifizierung (Kupfer und Kupfer-Zink).**

Hartlote der Klassifizierungen BCu und RBCuZn werden zum Verbinden verschiedener Eisen- und Nichteisenmetalle verwendet. Sie können auch für verschiedene Hartlötverfahren verwendet werden.

Bei den RBCuZn-Loten sollte jedoch eine Überhitzung vermieden werden. In der Verbindung können sich durch eingeschlossene Zinkdämpfe Hohlräume bilden.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.8: ZUSATZWERKSTOFFE ZUM HARTLÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

Fortsetzung Analysen der Hartlötprodukte BCuP Typen Typ								
Code AWS	Code ISO	Cu min./max	P min./max	Ag min./max	Andere min./max	Gesamtverunreinigungsgrenzen (siehe Hinweis)		Schmelztemperatur (annähernd) °C
						Solidus °C	Liquidus °C	
<b>CuP Legierungen</b>								
	CuP 178	Rest	4,8/5,3	—/—	—/—	710	925	790
	CuP 179	Rest	5,9/6,5	—/—	—/—	710	890	760
	CuP 180	Rest	6,6/7,4	—/—	—/—	710	820	730
BCuP-2	CuP 181	Rest	7,0/7,5	—/—	—/—	710	793	730
	CuP 182	Rest	7,5/8,1	—/—	—/—	710	770	720
<b>Ag-CuP Legierungen</b>								
	CuP 279	Rest	5,9/6,7	1,5/2,5	—/—	645	825	740
BCuP-6	CuP 280	Rest	6,8/7,2	1,8/2,2	—/—	643	788	740
BCuP-3	CuP 281	Rest	5,8/6,2	4,8/5,2	—/—	645	815	710
BCuP-7	CuP 282	Rest	6,5/7,0	4,8/5,2	—/—	643	771	710
BCuP-4	CuP 283	Rest	7,0/7,5	5,8/6,2	—/—	643	813	720
	CuP 283a	Rest	7,0/7,5	5,8/6,2	Ni 0,05/0,15	643	813	720
BCuP-5	CuP 284	Rest	4,8/5,2	14,5/15,5	—/—	645	800	700
BCuP-8	CuP 285	Rest	6,0/6,7	17,2/18,0	—/—	643	666	670
	CuP 286	Rest	6,6/7,5	17,0/19,0	—/—	645	645	650
<b>CuSn-Si-Sb Legierungen</b>								
BCuP-9	CuP 385	Rest	6,0/7,0	—/—	Sn 6,0/7,0 Si 0,01/0,4	635	675	645
	CuP 386	Rest	6,4/7,2	—/—	Sn 6,5/7,5	650	700	700
	CuP 389	Rest	5,6/6,4	—/—	Sb 1,8/2,2	690	825	740
<b>Anmerkungen 1:</b> Die für alle Typen geltenden Grenzwerte für Verunreinigungen sind (in Masse-%) Al 0,01, Bi 0,030, Cd 0,010, Pb 0,025, Zn 0,05, Zn + Cd 0,05; Summe aller Verunreinigungen = 0,25. <b>Anmerkungen 2:</b> Diese Zusatzwerkstoffe sollten niemals auf Eisenmetallen, Nickellegierungen oder nickelhaltigen Kupferlegierungen verwendet werden								

**BCuP-Klassifizierung (Kupfer-Phosphor)**

Hartlote der BCuP-Klassifizierung werden hauptsächlich zum Verbinden von Kupfer und Kupferlegierungen verwendet, obwohl sie in begrenztem Umfang auch für Silber, Wolfram und Molybdän eingesetzt werden. Diese Lotwerkstoffe sollten nicht für Eisen- oder Nickelbasislegierungen oder für Kupfer-Nickel-Legierungen mit einem Nickelgehalt von mehr als 10% verwendet werden.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.8: ZUSATZWERKSTOFFE ZUM HARTLÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

Fortsetzung Aanalysen der Hartlötprodukte BNi Typen und BCo Typen																	
Code AWS	Code ISO	Ni min./max	Co min./max	Cr min./max	Si min./max.	B min./max	Fe min./max	C min./max	P min./max	W min./max	Cu min./max	Mn min./max	Mo min./max	Nb min./max	Schmelztemperatur (annähernd)		
															Solidus °C	Liquidus °C	
<b>Ni-Cr-B Legierungen</b>																	
BNi-1	Ni 600	Rest	0,10	13,0/15,0	4,0/5,0	2,75/3,50	4,0/5,0	0,60/0,90	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	980	1060
BNi-1a	Ni 610	Rest	0,10	13,0/15,0	4,0/5,0	2,75/3,50	4,0/5,0	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	980	1070
BNi-9	Ni 612	Rest	0,10	13,5/16,5	-/-	3,25/4,0	-/1,5	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1055	1055
BNi-2	Ni 620	Rest	0,10	6,0/8,0	4,0/5,0	2,75/3,50	2,5/3,5	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	970	1000
<b>Ni-Si-B Legierungen</b>																	
BNi-3	Ni 630	Rest	0,10	-/-	4,0/5,0	2,75/3,50	-/0,5	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	980	1040
BNi-4	Ni 631	Rest	0,10	-/-	3,0/4,0	1,50/2,20	-/1,5	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	980	1070
<b>Ni-Cr-Si Legierungen</b>																	
BNi-5	Ni 650	Rest	0,10	18,5/19,5	9,75/10,50	-/0,03	-/-	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1080	1135
	Ni 655	Rest	0,10	21,0/23,0	6,0/7,0	-/0,01	-/-	-/0,16	3,5/4,5	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	960	1079
BNi-5a	Ni 660	Rest	0,10	18,5/19,5	7,0/7,5	1,0/1,5	-/0,5	-/0,10	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1065	1150
BNi-5b	Ni 661	Rest	0,10	4,5/15,5	7,0/7,5	1,1/1,6	-/1,0	-/0,06	-/0,02	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1030	1125
<b>Ni-W-Cr Legierungen</b>																	
BNi-10	Ni 670	Rest	0,10	10,0/13,0	3,0/4,0	2,0/3,0	2,5/4,5	0,40/0,55	-/0,02	15,0/17,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	970	1105
BNi-11	Ni 671	Rest	0,10	9,0/11,75	3,35/4,25	2,2/3,1	2,5/4,0	0,30/0,50	-/0,02	11,5/12,75	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	970	1095
<b>Ni-P Legierungen</b>																	
BNi-6	Ni 700	Rest	0,10	-/-	-/-	-/-	-/-	-/0,06	10,0/12,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	875	875
BNi-7	Ni 710	Rest	0,10	13,0/15,0	-/0,10	-/0,2	-/0,2	-/0,06	9,7/10,5	-/-	-/-	-/0,04	-/-	-/-	-/-	890	890
BNi-12	Ni 720	Rest	0,10	24,0/26,0	-/0,10	-/0,2	-/0,2	-/0,06	9,0/11,0	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	880	950
<b>Ni-Mn-Si-Cu Legierungen</b>																	
BNi-8	Ni 800	Rest	0,10	-/-	6,0/8,0	-/-	-/-	-/0,06	-/0,02	-/-	4,0/5,0	21,5/24,5	-/-	-/-	-/-	980	1010
<b>Ni-Cr-B-Si-Cu-Mo-Nb Legierungen</b>																	
BNi-13	Ni 810	Rest	0,10	7,0/9,0	3,8/4,8	2,75/3,50	-/0,4	-/0,06	-/0,02	-/-	2,0/3,0	-/-	1,5/2,5	1,5/2,5	-/-	970	1080
<b>Co-Ni-Si-W Legierungen</b>																	
BCo-1	Co 900	16,0/18,0	Rest	18,0/20,0	7,5/8,5	0,70/0,90	-/1,0	0,35/0,45	-/0,02	3,5/4,5	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	1120	1150

Für alle Typen gelten folgende Höchstgrenzen für Verunreinigungen (in Masse-%): Al 0,05, Cd 0,010, Pb 0,025, S 0,02, Se 0,005, Ti 0,05, Zr 0,05; werden andere als die in dieser Tabelle oder dieser Anmerkung angegebenen Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen; die Summe dieser anderen Elemente darf 0,50 % nicht überschreiten.

**BCo-Klassifizierung (Kobalt).**

Hartlote der BCo-1-Klassifizierung werden im Allgemeinen wegen ihrer Hochtemperatur-eigenschaften und ihrer Kompatibilität mit kobaltlegierten Grundmetallen verwendet.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.9: BLANKE HOCHLEGIERTEN-DRAHTELEKTRODEN UND -STÄBE ZUM SCHWEISSEN.

ER 209

Legierungsbezeichnung a) zur Klassifizierung gem.		Chemische Zusammensetzung , % (m/m) b) c)											
ISO 14343-A	AWS A5.9	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Andere
<b>Martensitische/ferritische Typen</b>													
Martensitische Edelstähle ist eine spezielle Art von Edelstahllegierung, die durch mehrere Arten der Alterung/Wärmebehandlung gehärtet und angelassen werden kann 11,5-18% Cr / C 1,2 % inklusive Ni													
	409	0,08	0,8	0,8	0,03	0,03	10,5 -13,5	0,6	0,5	—	0,75	—	Ti:10xC -1,5
	409Nb	0,12	0,5	0,6	0,03	0,03	10,5 -13,5	0,6	0,75	—	0,75	8 x C -1,0	—
13	(410)	0,15	1,0	1,0	0,03	0,02	12,0 -15	0,3	0,3	—	0,3	—	—
(13)	410	0,12	0,5	0,6	0,03	0,03	11,5 -13,5	0,6	0,75	—	0,75	—	—
13L		0,05	1,0	1,0	0,03	0,02	12,0 -15	0,3	0,3	—	0,3	—	—
13 4	(410NiMo)	0,05	1,0	1,0	0,03	0,02	11,0 -14	3,0 -5,0	0,4 -1,0	—	0,3	—	—
(13 4)	410NiMo	0,06	0,5	0,6	0,03	0,03	11,0 -12,5	4,0 -5,0	0,4 -0,7	—	0,75	—	—
	420	0,25 -0,40	0,5	0,6	0,03	0,03	12,0 -14,0	0,75	0,75	—	0,75	—	—
17	(430)	0,12	1,0	1,0	0,03	0,02	16,0 -19,0	0,3	0,3	—	0,3	—	—
(17)	430	0,10	0,5	0,6	0,03	0,03	15,5 -17,0	0,6	0,75	—	0,3	—	—
	430Nb	0,10	0,5	0,6	0,03	0,03	15,5 -17,0	0,6	0,75	—	0,3	8 x C -1,2	—
18LNb	430LNb	0,02	0,5	0,8	0,03	0,02	17,8 -18,8	0,3	0,3	0,02	0,3	0,05+7(C+N) up -0,5	—
	439	0,04	0,8	0,8	0,03	0,03	17,0 -19,0	0,6	0,5	--	0,75	--	Ti:10xC -1,1
	446LMo	0,015	0,4	0,4	0,02	0,02	25,0 -27,5	G	0,75 -1,50	0,015	G	--	--
<b>Austenitische Typen</b>													
Die austenitischen Edelstähle enthalten 16-26% Cr, 8-24% / Ni + Mn, bis zu max. 0,40% / 0,10% C. Und geringe Mengen einiger anderer Elemente wie Mo, Ti, Nb (Cb) und Ta. Das Gleichgewicht zwischen Cr und Ni + Mn wird normalerweise so eingestellt, dass ein Gefüge von 90-100% Austenit entsteht.													
	209	0,05	0,90	4,0 -7,0	0,03	0,03	20,5 -24,0	9,5 -12,0	1,5 -3,0	0,10 -0,30	0,75	—	V:0,10-0,30
	218	0,10	3,5 -4,5	7,0 -9,0	0,03	0,03	16,0 -18,0	8,0 -9,0	0,75	0,08 -0,18	0,75	—	—
	219	0,05	1,00	8,0 -10,0	0,03	0,03	19,0 -21,5	5,5 -7,0	0,75	0,10 -0,30	0,75	—	—
	240	0,05	1,00	10,5 -13,5	0,03	0,03	17,0 -19,0	4,0 -6,0	0,75	0,10 -0,30	0,75	—	—
	308	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
	308Si	0,08	0,65 -1,00	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
19 9L	(308L)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
(19 9L)	308L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—
19 9LSi	(308LSi)	0,03	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	19,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	—	—
(19 9LSi)	308LSi	0,03	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,75	—	0,75	—	—

## LEITFADEN ZUR AWS A5.9: BLANKE HOCHLEGIERTEN-DRAHTELEKTRODEN UND -STÄBE ZUM SCHWEISSEN.

ER

209

Legierungsbezeichnung a) zur Klassifizierung gem.		Chemische Zusammensetzung, % (m/m) b) c)											
ISO 14343-A	AWS A5.9	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Andere
<b>Austenitische Typen Fortsetzung</b>													
Die austenitischen Edelmstähle enthalten 16-26% Cr, 8-24% / Ni + Mn, bis zu max. 0,40% / 0,10% C und geringe Mengen einiger anderer Elemente wie Mo, Ti, Nb (Cb) und Ta. Das Gleichgewicht zwischen Cr und Ni + Mn wird normalerweise so eingestellt, dass ein Gefüge von 90-100% Austenit entsteht .													
19 9Nb	(347)	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,02	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	0,3	—	0,3	10 x C <1,0	—
(19 9Nb)	347	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	19,0 - 21,5	9,0 - 11,0	0,75	—	0,75	10 x C <1,0	—
19 9NbSi	(347Si)	0,08	0,65 - 1,2	1,0 - 2,5	0,03	0,02	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	0,3	—	0,3	10 x C <1,0	—
(19 9NbSi)	347Si	0,08	0,65 - 1,0	1,0 - 2,5	0,03	0,03	19,0 - 21,5	9,0 - 11,0	0,75	—	0,75	10 x C <1,0	—
	347L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	19,0 - 21,5	9,0 - 11,0	0,75	—	0,75	10 x C <1,0	—
	316	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	10 x C <1,0	—
	316Si	0,08	0,65 - 1,0	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	—	—
19 12 3 L	(316L)	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,02	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 L)	316L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	—	—
19 12 3 LSi	(316LSi)	0,03	0,65 - 1,2	1,0 - 2,5	0,03	0,02	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 LSi)	316LSi	0,03	0,65 - 1,0	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	—	—
	316LCu	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	1,0 - 2,5	—	—
19 12 3 Nb	(318)	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,02	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	—	0,3	10 x C - 1,0	—
(19 12 3 Nb)	318	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	10 x C - 1,0	—
	318L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,0 - 3,0	—	0,75	10 x C - 1,0	—
19 12 3 NbSi		0,08	0,65 - 1,2	1,0 - 2,5	0,03	0,02	18,0 - 20,0	11,0 - 14,0	2,5 - 3,0	—	0,3	10 x C - 1,0	—
	317	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,5 - 20,5	13,0 - 15,0	3,0 - 4,0	—	0,75	—	—
(18 15 3 L)	317L	0,03	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,5 - 20,5	13,0 - 15,0	3,0 - 4,0	—	0,75	—	—
	321	0,08	0,65	1,0 - 2,5	0,03	0,03	18,5 - 20,5	9,0 - 10,5	0,75	—	0,75	—	Ti: 9xC - 1,0



## LEITFADEN ZUR AWS A5.9: BLANKE HOCHLEGIERTEN-DRAHTELEKTRODEN UND -STÄBE ZUM SCHWEISSEN.

ER 209

Legierungsbezeichnung a) zur Klassifizierung gem.		Chemische Zusammensetzung, % (m/m) b) c)											
ISO 14343-A	AWS A5.9	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Andere
<b>Ferritisch-austenitische Typen,</b> manchmal auch als austenitisch-ferritische Typen bezeichnet oder Austenitisch-ferritische Edelstähle, besser bekannt als nichtrostende Duplexstähle oder kurz DSS, bestehen aus zwei Grundphasen. Die eine ist Austenit, A, und die andere ist Ferrit, F, die in etwa gleichen Anteilen vorhanden sind (aber nicht weniger als jeweils 30%). Die beiden Phasen verdanken ihre Korrosionsbeständigkeit dem hohen Chromgehalt. Besteht aus Chrom (18-26%), Nickel (4-7%), Molybdän (0-4%), Kupfer und Eisen													
22 9 3 NL	(2209)	0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	21,0 -24,0	7,0 -10,0	2,5 -4,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
(22 9 3 NL)	2209	0,03	0,90	2,5 -2,0	0,03	0,02	21,5 -23,5	7,5 -9,5	2,5 -3,5	0,08 -0,20	0,75	—	—
25 7 2 L		0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	6,0 -8,0	1,5 -2,5	—	0,3	—	—
25 9 3CuNL		0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	8,0 -11,0	2,5 -4,0	0,10 -0,20	1,5 -2,5	—	—
25 9 4NL		0,03	1,0	2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	8,0 -10,5	2,5 -4,5	0,20 -0,30	1,5	—	W 1,0
<b>Vollaustenitische Typen</b> Bestehen aus Chrom (16-26%), Nickel (6-12%) und Eisen													
18 15 3L f	(317) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	13,0 -16,0	2,5 -4,0	—	0,3	—	—
18 16 5NL f	(317) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	16,0 -19,0	3,5 -5,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
19 13 4L f	(317L) f	0,03	1,0	1,0 -5,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	12,0 -15,0	3,0 -4,5	—	0,3	—	—
19 13 4NL f		0,03	1,0	1,0 -5,0	0,03	0,02	17,0 -20,0	12,0 -15,0	3,0 -4,5	0,10 -0,20	0,3	—	—
20 25 5CuL f	(385) f	0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	24,0 -27,0	4,0 -6,0	—	1,0 -2,0	—	—
(20 25 5CuL) f	385 f	0,025	0,50	1,0 -2,5	0,02	0,03	19,5 -21,5	24,0 -26,0	4,2 -5,2	—	1,2 -2,0	—	—
20 25 5CuNL f		0,03	1,0	1,0 -4,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	24,0 -27,0	4,0 -6,0	0,10 -0,20	1,0 -2,0	—	—
20 16 3 MnL f		0,03	1,0	5,0 -9,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	15,0 -18,0	2,5 -4,5	—	0,3	—	—
20 16 3 MnNL f		0,03	1,0	5,0 -9,0	0,03	0,02	19,0 -22,0	15,0 -18,0	2,5 -4,5	0,10 -0,20	0,3	—	—
25 22 2 N L f		0,03	1,0	3,5 -6,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	21,0 -24,0	1,5 -3,0	0,10 -0,20	0,3	—	—
27 31 4 Cu L f	(383) f	0,03	1,0	1,0 -3,0	0,03	0,02	26,0 -29,0	30,0 -33,0	3,0 -4,5	—	0,7 -1,5	—	—
(27 31 4 Cu L) f	383 f	0,025	0,50	1,0 -2,5	0,02	0,03	26,5 -28,5	30,0 -33,0	3,2 -4,2	—	0,7 -1,5	—	—
	320 f	0,07	0,60	2,5	0,03	0,03	19,0 -21,0	32,0 -36,0	2,0 -3,0	—	3,0 -4,0	8 x C -1,0	—
	320LR f	0,025	0,15	1,5 -2,0	0,015	0,02	19,0 -21,0	32,0 -36,0	2,0 -3,0	—	3,0 -4,0	8 x C -0,40	—

## LEITFADEN ZUR AWS A5.9: BLANKE HOCHLEGIERTEN-DRAHTELEKTRODEN UND -STÄBE ZUM SCHWEISSEN.

ER 209

Legierungsbezeichnung a) zur Klassifizierung gem.		Chemische Zusammensetzung, % (m/m) b) c)											
ISO 14343-A	AWS A5.9	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Andere
<b>Sondertypen - Häufig verwendet für Mischverbindungen</b>													
	307 f	0,04 -0,14	0,65	3,3 -4,8	0,03	0,03	19,5 -22,0	8,0 -10,7	0,5 -1,5	—	0,75	—	—
18 8 Mn f		0,20	1,2	5,0 -8,0	0,03	0,03	17,0 -20,0	7,0 -10,0	0,3	—	0,3	—	—
20 10 3	(308Mo)	0,12	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	8,0 -12,0	1,5 -3,5	—	0,3	—	—
(20 10 3)	308Mo	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	9,0 -12,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
	308LMo	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -21,0	9,0 -12,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
23 12 L	(309L)	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(23 12 L)	309L	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,02	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
23 12 LSi	(309LSi)	0,03	0,65 -1,2	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(23 12 LSi)	309LSi	0,03	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
23 12 Nb		0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	22,0 -25,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	10 x C -1,0	—
	309LNb	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	10 x C -1,0	—
	309Mo	0,12	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
23 12 2 L	(309LMo)	0,03	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	21,0 -25,0	11,0 -15,5	2,0 -3,5	—	0,3	—	—
(23 12 2 L)	309LMo	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
29 9	(312)	0,15	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	28,0 -32,0	8,0 -12,0	0,3	—	0,3	—	—
(29 9)	312	0,15	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	28,0 -32,0	8,0 -10,5	0,75	—	0,75	—	—
<b>Hitzebeständige Typen</b>													
16 8 2	(16-8-2)	0,10	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	14,5 -16,5	7,5 -9,5	1,0 -2,5	—	0,3	—	—
(16 8 2)	16-8-2	0,10	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	14,5 -16,5	7,5 -9,5	1,0 -2,0	—	0,75	—	—
19 9 H	(19-10H)	0,04 -0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -21,0	9,0 -11,0	0,3	—	0,3	—	—

## LEITFADEN ZUR AWS A5.9: BLANKE HOCHLEGIERTEN-DRAHTELEKTRODEN UND -STÄBE ZUM SCHWEISSEN.

ER 209

Legierungsbezeichnung a) zur Klassifizierung gem.		Chemische Zusammensetzung, % (m/m) b) c)											
ISO 14343-A	AWS A5.9	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Nb e	Andere
<b>Hitzebeständige Typen Fortsetzung</b>													
(19 9 H)	19-10H	0,04 -0,08	0,65	1,0 -2,0	0,03	0,03	18,5 -20,0	9,0 -11,0	0,25	—	0,75	0,05	Ti 0,05
(19 9 H)	308H	0,04 -0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	19,5 -22,0	9,0 -11,0	0,50	—	0,75	—	—
19 12 3 H	(316H)	0,04 -0,08	1,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,3	—	—
(19 12 3 H)	316H	0,04 -0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	18,0 -20,0	11,0 -14,0	2,0 -3,0	—	0,75	—	—
22 12 H	(309)	0,04 -0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	21,0 -24,0	11,0 -14,0	0,3	—	0,3	—	—
(22 12 H)	309	0,12	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
	309Si	0,12	0,65 -1,0	1,0 -2,5	0,03	0,03	23,0 -25,0	12,0 -14,0	0,75	—	0,75	—	—
25 4		0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	4,0 -6,0	0,3	—	0,3	—	—
25 20 f	(310) f	0,08 -0,15	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
(25 20) f	310 f	0,08 -0,15	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
	310S f	0,08	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
	310L f	0,03	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	25,0 -28,0	20,0 -22,5	0,75	—	0,75	—	—
25 20 H f		0,35 -0,45	2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
25 20 Mn f		0,08 -0,15	2,0	2,5 -5,0	0,03	0,02	24,0 -27,0	18,0 -22,0	0,3	—	0,3	—	—
18 36 H f	(330)	0,18 -0,25	0,4 -2,0	1,0 -2,5	0,03	0,02	15,0 -19,0	33,0 -37,0	0,3	—	0,3	—	—
(18 36 H) f	330	0,18 -0,25	0,65	1,0 -2,5	0,03	0,03	15,0 -17,0	34,0 -37,0	0,75	—	0,75	—	—
<b>Ausscheidungshärtungstyp</b>													
	630	0,05	0,75	0,25 -0,75	0,03	0,03	16,0 -16,75	4,5 -5,0	0,75	-	3,25 -4,0	0,15 -0,30	-

a) Eine Bezeichnung in Klammern, z. B. (308L) oder (19/9L), bedeutet eine annähernde Übereinstimmung im anderen Bezeichnungssystem, aber keine exakte Übereinstimmung. Die korrekte Bezeichnung für einen bestimmten Zusammensetzungsbereich ist diejenige, die nicht in Klammern steht. Ein bestimmtes Produkt kann durch eine eingeschränktere chemische Zusammensetzung, die beide Bezeichnungssysteme erfüllt, unabhängig voneinander mit beiden Bezeichnungen versehen werden.

b) Einzelwerte in der Tabelle sind Maximalwerte.

c) Die Ergebnisse sind auf die gleiche Anzahl signifikanter Stellen zu runden wie der angegebene Wert unter Verwendung der Regel A gemäß Anhang B der ISO 31-0:1992.

e) Bis zu -20% der Nb-Menge kann durch Ta ersetzt werden.

f) Das vollverschweißte Metall ist in den meisten Fällen vollständig austenitisch und kann daher anfällig für Mikrorissbildung oder Heißrissbildung sein. Das Auftreten von Rissbildung wird durch Erhöhung des Mn-Gehaltes des Schweißgutes reduziert, weshalb der Mn-Bereich für eine Reihe von Güten erweitert wurde.

LEITFADEN ZUR AWS A5.10: BLANKE DRAHTELEKTRODEN UND STÄBE AUS ALUMINIUM UND ALUMINIUMLEGIERUNGEN ZUM SCHWEISSEN

R = Schweißdrähte  
 E = Elektroden  
 ER = Da einige dieser Zusatzwerkstoffe als Elektroden beim Metall-Schutzgasschweißen und als Schweißdrähte beim Autogen-, Wolfram-Schutzgas- und Plasmaschweißen verwendet werden, sind beide Buchstaben

**ER 1100**

Legierungs-Symbol			Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ga,V	Ti	Zr	Al	Be		
AWS	ISO	Chemisch	min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	einzel	total
Numerisch	Numerisch															
<b>ALUMINIUM-NIEDRIG LEGIERT</b>																
	Al 1070	Al99,7	0,20	0,25	0,04	0,03	0,03	-	0,04	V 0,05	0,03	-	99,7	0,0003	0,03	-
	Al 1080A	Al99,8(A)	0,15	0,15	0,03	0,02	0,02	-	0,06	Ga 0,03	0,02	-	99,8	0,0003	0,02	-
1188	Al 1188	Al 99,88	0,06	0,06	0,005	0,01	0,01	-	0,03	Ga 0,03 V 0,05	0,01	-	99,88	0,0003	0,01	-
1100	Al 1100	Al99,0Cu	Si+Fe 0,95	Si+Fe 0,95	0,05-0,20	0,05	-	-	0,10	-	-	-	99,00	0,0003	0,05	0,15
	Al 1200	Al99,0	Si+Fe 1,00	Si+Fe 1,00	0,05	0,05	-	-	0,10	-	0,05	-	99,00	0,0003	0,05	0,15
	Al 1450	Al99,5Ti	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05	-	0,07	-	0,10-0,20	-	99,50	0,0003	0,03	-
<b>ALUMINIUM-KUPFER</b>																
2319	Al 2319	AlCu6MnZrTi	0,20	0,30	5,8-6,8	0,20-0,40	0,02	-	0,10	V0,05-0,15	-	0,10-0,25	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-MANGAN</b>																
	Al 3103	AlMn 1	0,50	0,7	0,10	0,9-1,5	0,30	0,10	0,20	-	Ti + Zr 0,10	Ti + Zr 0,10	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-SILIZIUM</b>																
4009	Al 4009	AlSi5Cu1Mg	4,5-5,5	0,20	1,0-1,5	0,10	0,45-0,60	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4010	Al 4010	AlSi7Mg	6,5-7,5	0,20	0,20	0,10	0,30-0,45	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4011	Al 4011	AlSi7Mg0,5Ti	6,5-7,5	0,20	0,20	0,10	0,45-0,7	-	0,10	-	0,04-0,20	-	Rest	0,04-0,07	0,05	0,15
	Al 4018	AlSi7Mg	6,5-7,5	0,20	0,05	0,10	0,50-0,8	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 4043	AlSi5	4,5-6,0	0,8	0,30	0,05	0,05	-	0,10	-	0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4043	Al 4043A	AlSi5(A)	4,5-6,0	0,6	0,30	0,15	0,20	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 4046	AlSi10Mg	9,0-11,0	0,50	0,03	0,40	0,20-0,50	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4047	Al 4047	AlSi12	11,0-13,0	0,8	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	-	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 4047A	AlSi12(A)	11,0-13,0	0,6	0,30	0,15	0,10	-	0,20	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4145	Al 4145	AlSi10Cu4	9,3-10,7	0,8	3,3-4,7	0,15	0,15	0,15	0,20	-	-	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
4663	Al 4643	AlSi4Mg	3,6-4,6	0,8	0,10	0,05	0,10-0,30	-	0,10	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
<b>ALUMINIUM-MAGNESIUM</b>																
	Al 5249	AlMg2Mn0,8Zr	0,25	0,40	0,05	0,50-1,1	1,6-2,5	0,30	0,20	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0003	0,05	0,15
5554	Al 5554	AlMg2,7Mn	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	2,4-3,0	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05-0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
5654	Al 5654	AlMg3,5Ti	Si + Fe 0,45	Si + Fe 0,45	0,05	0,01	3,1-3,9	0,15-0,35	0,20	-	0,04-0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5654A	AlMg3,5T	Si + Fe 0,45	Si + Fe 0,45	0,05	0,01	3,1-3,9	0,15-0,35	0,20	-	0,04-0,15	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
	Al 5754c	AlMg3	0,40	0,40	0,10	0,50	2,6-3,6	0,30	0,20	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
5356	Al 5356	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05-0,20	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5356A	AlMg5Cr(A)	0,25	0,40	0,10	0,05-0,20	4,5 - 5,5	0,05 - 0,20	0,10	-	0,06 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
5556	Al 5556	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5556C	AlMg5Mn1Ti	0,25	0,40	0,10	0,50-1,0	4,7 - 5,5	0,05 - 0,20	0,25	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
	Al 5556A	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6-1,0	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5556B	AlMg5Mn	0,25	0,40	0,10	0,6-1,0	5,0 - 5,5	0,05 - 0,20	0,20	-	0,05 - 0,20	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
5183	Al 5183	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50-1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5183A	AlMg4,5Mn0,7(A)	0,40	0,40	0,10	0,50-1,0	4,3 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	-	Rest	0,0005	0,05	0,15
	Al 5087	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7-1,1	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0003	0,05	0,15
	Al 5187	AlMg4,5MnZr	0,25	0,40	0,05	0,7-1,1	4,5 - 5,2	0,05 - 0,25	0,25	-	0,15	0,10-0,20	Rest	0,0005	0,05	0,15
206.0	SA0206		0,10	0,15	4,2 - 5,0	0,20-0,50	0,15-0,35	-	0,10	Ni 0,5	0,15-0,30	-	Rest	-	0,05	0,15
C355.0	SA3355		4,5 - 5,5	0,20	1,0 - 1,5	0,10	0,40-0,6	-	0,10	-	0,20	-	Rest	-	0,05	0,15
A356.0	SA1356		6,5 - 7,5	0,20	0,20	0,10	0,25-0,45	-	0,10	-	0,20	-	Rest	-	0,05	0,15
357.0	SA0357		6,5 - 7,5	0,15	0,05	0,03	0,45-0,60	-	0,05	-	0,20	-	Rest	-	0,05	0,15
A357.0	SA1357		6,5 - 7,5	0,20	0,20	0,10	0,40-0,7	-	0,10	-	0,04-0,20	-	Rest	-	0,05	0,15

- Der Schweißzusatz ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass sie die für „Andere Elemente“ angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten.
- Einzelwerte sind Maximalwerte, sofern nicht anders angegeben.
- SAE/ ASTM Vereinheitlichtes Nummernsystem für Legierungen und Metalle.
- Silizium plus Eisen darf 0,95 Prozent nicht überschreiten.
- Beryllium darf 0,0008 Prozent nicht überschreiten.
- Der Aluminiumgehalt für unlegiertes Aluminium ist die Differenz zwischen 100,00 Prozent und der Summe aller anderen metallischen Elemente, die in Mengen von jeweils 0,010 Prozent oder mehr vorkommen sind, ausgedrückt -die zweite Dezimalstelle vor der Ermittlung der Summe.
- Der Vanadium Gehalt darf maximal 0,05 Prozent betragen. Der Gallium Gehalt darf höchstens 0,03 Prozent betragen.
- Der Vanadium Gehalt darf 0,50-0,15 Prozent betragen. Der Zirkonium Gehalt soll 0,10-0,25 Prozent betragen.
- Silizium plus Eisen darf 0,45 Prozent nicht überschreiten.
- Der Zinngehalt darf 0,05 Prozent nicht überschreiten.
- Der Berylliumgehalt soll 0,04-0,07 Prozent betragen.

## LEITFADEN ZUR AWS A 5.11: UMHÜLLTE ELEKTRODEN AUS NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN FÜR DAS ELEKTRODEN HANDSCHWEISSEN

E = Umhüllte Elektroden für SMAW

E

Ni-1

Legierungs-code			Chemische Zusammensetzung % (m/m)														
Numerisch ISO	Numerisch AWS	chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W	andere
<b>Nickel</b>																	
Ni 2061	ENi-1	NiTi3	0,10	0,70	0,70	1,20	0,20	≥ 92,0	-	1,0	1,0-40	-	-	-	-	-	-
<b>Nickel-Kupfer</b>																	
Ni 4060	ENiCu-7	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,5	27,0 - 34,0	≥ 62,0	-	1,0	1,0	-	-	-	-	-	-
Ni 4061		NiCu27Mn3NbTi	0,15	4,0	2,5	1,3	24,0 - 31,0	≥ 62,0	-	1,0	1,5	-	3,0	-	-	-	-
<b>Nickel-Chrom</b>																	
Ni 6082		NiCr20Mn3Nb	0,10	2,0 - 6,0	4,0	0,8	0,5	≥ 63,0	-	-	0,5	18,0 - 22,0	1,5 - 3,0	2,0	--	-	-
Ni 6231	ENiCrW-Mo-1	NiCr22W14Mo	0,05-0,10	0,3 - 1,0	3,0	0,3 - 0,7	0,5	≥ 45,0	5,0	0,5	0,1	20,0 - 24,0	-	1,0 - 3,0	-	13,0 - 15,0	-
<b>Nickel-Chrom-Eisen</b>																	
Ni 6025		NiCr25Fe10AlY	0,10 - 0,25	0,50	8,0 - 11,0	0,8	-	≥ 55,0	-	1,5 - 2,2	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-	0,15Y
Ni 6062	ENiCrFe-1	NiCr15Fe8Nb	0,08	3,5	11,0	0,8	0,5	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,50 - 4,0	-	-	-	-
Ni 6092	ENiCrFe-2	NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0 - 3,5	12,0	0,8	0,5	≥ 62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	0,50 - 3,0	0,50 - 2,5	-	-	-
Ni 6093	ENiCrFe-4	NiCr15Fe8NbMo	0,20	1,0 - 5,0	12,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	-	-
Ni 6094	ENiCrFe-9	NiCr14Fe4NbMo	0,15	1,0 - 4,5	12,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	12,0 - 17,0	0,5 - 3,0	2,5 - 5,5	-	1,5	-
Ni 6095	ENiCrFe-10	NiCr15Fe8NbMoW	0,20	1,0 - 3,5	12,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	1,0 - 3,5	-	1,5 - 3,5	-
Ni 6152	ENiCrFe-7	NiCr30Fe9Nb	0,05	5,0	7,0-12,0	0,8	0,5	≥ 50,0	-	0,5	0,5	28,0 - 31,5	1,0 - 2,5	0,5	-	-	-
Ni 6182	ENiCrFe-3	NiCr15Fe6Mn	0,10	5,0 - 10,0	10,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	1,0	13,0 - 17,0	1,0 - 3,5	-	-	-	*0,3 max. Ta ist wichtig
Ni 6333		NiCr25Fe16CoNbW	0,10	1,2 - 2,0	≥ 16,0	0,8 - 1,2	0,5	44,0 - 47,0	2,5 - 3,5	-	-	24,0 - 26,0	-	2,5 - 3,5	-	2,5 - 3,5	-
Ni 6701		NiCr36Fe7Nb	0,35 - 0,50	0,5 - 2,0	7,0	0,50 - 2,0	-	42,0 - 48,0	-	-	-	33,0 - 39,0	0,8 - 1,8	-	-	-	-
Ni 6702		NiCr28Fe6W	0,35 - 0,50	0,5 - 1,5	6,0	0,50 - 2,0	-	47,0 - 50,0	-	-	-	27,0 - 30,0	-	-	-	-	4,0 - 5,5
Ni 6704		NiCr25Fe10Al3YC	0,15 - 0,30	0,5	8,0 - 11,0	0,8	-	≥ 55,0	-	1,8 - 2,8	0,3	24,0 - 26,0	-	-	-	-	0,15Y
Ni 8025		NiCr29Fe30Mo	0,06	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	35,0 - 40,0	-	0,1	1,0	27,0 - 31,0	1,0	2,5 - 4,5	-	-	*or Nb
Ni 8165		NiCr25Fe30Mo	0,03	1,0 - 3,0	30,0	0,7	1,5 - 3,0	37,0 - 42,0	-	0,1	1,0	23,0 - 27,0	-	3,5 - 7,5	-	-	-
<b>Nickel-Molybdän</b>																	
Ni 1001	ENiMo-1	NiMo28Fe5	0,07	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 55,0	2,5	-	-	1,0	-	26 - 30	0,6	1,0	-
Ni 1004	ENiMo-3	NiMo25Cr5Fe5	0,12	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 60,0	-	-	-	2,5 - 5,0	-	23 - 27	0,6	1,0	-
Ni 1008	ENiMo-8	NiMo19WCr	0,10	1,5	10,0	0,8	0,5	≥ 60,0	-	-	-	0,5 - 3,5	-	17 - 20	-	2,0 - 4,0	-
Ni 1009	ENiMo-9	NiMo20WCr	0,10	1,5	7,0	0,8	0,3 - 1,3	≥ 62,0	-	-	-	-	-	18 - 22	-	2,0 - 4,0	-
Ni 1062		NiMo24Cr8Fe6	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,7	-	≥ 60,0	-	-	-	6,0 - 9,0	-	22 - 26	-	-	-
Ni 1066	ENiMo-7	NiMo28	0,02	2,0	2,2	0,2	0,5	≥ 64,5	-	-	-	1,0	-	26 - 30	-	1,0	-
Ni 1067	ENiMo-10	NiMo30Cr	0,02	2,0	1,0 - 3,0	0,2	0,5	≥ 62,0	3,0	-	-	1,0 - 3,0	-	27 - 32	-	3,0	-
Ni 1069		NiMo28Fe4Cr	0,02	1,0	2,0 - 5,0	0,7	-	≥ 65,0	1,0	0,5	-	0,5 - 1,5	-	26 - 30	-	-	-

LEITFADEN ZUR AWS A 5.11: UMHÜLLTE ELEKTRODEN AUS NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN FÜR DAS ELEKTRODEN HANDSCHWEISSEN

E = Umhüllte Elektroden für SMAW

E

NiCrFe-3

Legierungs-code			Chemische Zusammensetzung % (m/m)														
Numerisch ISO	Numerisch AWS	chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	V	W	andere
<b>Nickel-Chrom-Molybdän</b>																	
Ni 6002	ENiCrMo-2	NiCr22Fe18Mo	0,05 - 0,15	1,0	17 - 20	1,0	0,5	≥ 45,0	0,5 - 2,5	-	-	20 - 23	-	8,0 - 10	-	0,2 - 1,0	-
Ni 6012		NiCr22Mo9	0,03	1,0	3,5	0,7	0,5	≥ 58,0	-	0,4	0,4	20 - 23	1,5	8,5 - 10,5	-	-	-
Ni 6022	ENiCrMo-10	NiCr21Mo13W3	0,02	1,0	2,0 - 6,0	0,2	0,5	≥ 49,0	2,5	-	-	20 - 22,5	-	12,5 - 14,5	0,4	2,5 - 3,5	-
Ni 6024		NiCr26Mo14	0,02	0,5	1,5	0,2	0,5	≥ 55,0	-	-	-	25 - 27	-	13,5 - 15,0	-	-	-
Ni 6030	ENiCrMo-11	NiCr29Mo5F10Se15 W2	0,03	1,5	13 - 17	1,0	1,0 - 2,4	≥ 36,0	5,0	-	-	28 - 31,5	0,3 - 1,5	4,0 - 6,0	-	1,5 - 4,0	-
Ni 6059	ENiCrMo-13	NiCr23Mo16	0,02	1,0	1,5	0,2	-	≥ 56,0	-	-	-	22 - 24	-	15,0 - 16,5	-	-	-
Ni 6200	ENiCrMo-17	NiCr23Mo16Cu2	0,02	1,0	3,0	0,2	1,3 - 1,9	≥ 45,0	2,0	-	-	20 - 27	-	15,0 - 17,0	-	-	-
Ni 6205		NiCr25Mo16	0,02	0,5	5,0	0,2	2,0	≥ 50,0	-	0,4	-	22 - 27	-	13,5 - 16,5	-	-	-
Ni 6275	ENiCrMo-5	NiCr15Mo16Fe5W3	0,01	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,5	≥ 50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 18,0	0,4	3,0 - 4,5	-
Ni 6276	ENiCrMo-4	Ni Cr15Mo15Fe6W4	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,2	0,5	≥ 50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 17,0	0,4	3,0 - 4,5	-
Ni 6452		NiCr19Mo15	0,025	2,0	1,5	0,4	0,5	≥ 56,0	-	-	-	18,0 - 20,0	0,4	14,0 - 16,0	0,4	-	-
Ni 6455	ENiCrMo-7	NiCr16Mo15Ti	0,02	1,5	3,0	0,2	0,5	≥ 56,0	2,0	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 17,0	-	0,5	-
Ni 6620	ENiCrMo-6	NiCr14Mo7Fe	0,10	2,0 - 4,0	10,0	1,0	0,5	≥ 55,0	-	-	-	12,0 - 17,0	0,5 - 2,0	5,0 - 9,0	-	1,0 - 2,0	-
Ni 6625	ENiCrMo-3	NiCr22Mo9Nb	0,10	2,0	7,0	0,8	0,5	≥ 55,0	-	-	-	20,0 - 23,0	3,0 - 4,2	8,0 - 10,0	-	-	-
Ni 6627	ENiCrMo-12	NiCr21MoFeNb	0,03	2,2	5,0	0,7	0,5	≥ 57,0	-	-	-	20,5 - 22,5	1,0 - 2,8	8,8 - 10,0	-	0,5	-
Ni 6650		NiCr20Fe14Mo11WN	0,03	0,7	12 - 15	0,6	0,5	≥ 44,0	1,0	0,5	-	19,0 - 22,0	0,3	10,0 - 13,0	-	1,0 - 2,0	0,15 N 0,02 S
Ni 6686	ENiCrMo-14	NiCr21Mo16W4	0,02	1,0	5,0	0,3	0,5	≥ 49,0	-	-	0,3	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	-	3,0 - 4,4	-
Ni 6985	ENiCrMo-9	NiCr22Mo7Fe19	0,02	1,0	18 - 21	1,0	1,5 - 2,5	≥ 45,0	5,0	-	-	21,0 - 23,5	1,0	6,0 - 8,0	-	1,5	-
<b>Nickel-Chrom-Kobalt-Molybdän</b>																	
Ni 6617	ENiCrCoMo-1	NiCr22Co12Mo	0,05 - 0,15	3,0	5,0	1,0	0,5	≥ 45,0	9,0 - 15	1,5	0,6	20 - 26	1,0	8,0 - 10,0	-	-	-



## LEITFADEN ZUR AWS A5.12: WOLFRAM- UND OXIDDISPERSE WOLFRAMELEKTRODEN ZUM LICHTBOGEN-SCHWEISSEN UND -SCHNEIDEN

W = Wolframelektroden

W

Ce-2

Symbol	Chemische Zusammensetzung der Elektrode, % *				Farb code, RGB-Farbwert und Farbmuster a)	Beschreibung und bestimmungsgemäße Verwendung der Elektroden
	Oxid Zugabe		Verunreinigungen	Wolfram		
	Haupt Oxide	Mass %	Mass %	Mass %		
WP	Keine	N.A.b	0.5 max.	99.5 max	Grün #008000	<b>Die Standardelektrode für das Aluminiumschweißen</b> Zusammensetzung: W pur Ein Klassiker mit mittleren Schweißigenschaften. Zur Verbesserung der Haltbarkeit, Zündfähigkeit und Belastbarkeit gibt es Ersatzoptionen Kategorien: Strahlungsfrei, AC-Schweißen
WCe 20	CeO <sub>2</sub>	1.8 - 2.2	0.5 max.	rest	Grau (früher orange) #808080	<b>Der Klassiker für das Gleichstromschweißen</b> Zusammensetzung: W + 2% Cer Neben WL15 und WT20 die beliebteste Wolframelektrode. Ihr Vorteil ist eine hervorragende Standzeit. Geringe Abstriche bei der Zündfähigkeit müssen hingenommen werden Kategorien: Strahlungsfrei, Gleichstromschweißen
WLa 10	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.8 - 1.2	0.5 max.	rest	Schwarz #000000	<b>Der Favorit beim Plasmaschweißen und -schneiden</b> Zusammensetzung: W + 1% Lanthan Mit 1% Lanthan, das einen entscheidenden Einfluss auf die Zündfähigkeit hat. Haupteinsatzgebiet ist das Plasmaschneiden und -schweißen Kategorien: Strahlungsfrei, Gleichstromschweißen
WLa 15	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.3 - 1.7	0.5 max.	rest	Gold #FFD700	<b>Ein Talent in allen Bereichen</b> Zusammensetzung: W + 1.5% Lanthan Eine echte Alternative zum WT20! Durch den höheren Lanthangehalt ist das Zündverhalten gegenüber dem WL10 weiter verbessert Kategorien: Strahlungsfrei, Universal, DC-Schweißen, AC-Schweißen, Edelstahl
WLa 20	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1.8 - 2.2	0.5 max.	rest	Blau #0000FF	<b>Unübertroffen beim Einsatz beim automatisierten Schweißen</b> Zusammensetzung: W + 2% Lanthan Die Elektrode mit dem derzeit höchsten Lanthangehalt sorgt für unübertroffene Zündergebnisse Das Haupteinsatzgebiet ist das automatisierte Schweißen Kategorien: Strahlungsfrei, Schweißautomat, Gleichstromschweißen
WTh 10	ThO <sub>2</sub>	0.8 - 1.2	0.5 max.	rest	Gelb #FFFF00	Spielt keine große Rolle mehr
WTh 20	ThO <sub>2</sub>	1.7 - 2.2	0.5 max.	rest	Rot #FF0000	<b>Der Zünder ( sehr gutes zündend) - 2% Thorium</b> Zusammensetzung: W + 2% Thorium Aufgrund der sehr guten Zündeigenschaften ist dies ein weit verbreiteter Elektrodentyp, der jedoch aufgrund seines 2%igen Anteils an radioaktivem Thorium zunehmend diskutiert wird. Dieser Typ kann nun erfolgreich durch strahlungsfreie Elektroden wie WL15 ersetzt werden
(WTh 30)	ThO <sub>2</sub>	2.8 - 3.2	0.5 max.	rest	Violett ( Lila ) #EE82EE	<b>3% Thorium - für besseres Zündverhalten</b> Zusammensetzung: W + 3% Thorium Weniger gebräuchliche Elektrodentypen mit sehr guten Zündeigenschaften wie die WT20 werden zunehmend diskutiert und können inzwischen erfolgreich komplett durch strahlungsfreie Elektroden wie Lymox oder WL15-Kategorien ersetzt werden: Thoriumhaltig, Gleichstromschweißen
WZr 3	ZrO <sub>2</sub>	0.15 - 0.50	0.5 max.	rest	Braun #A52A2A	Spielt keine große Rolle mehr
WZr 8	ZrO <sub>2</sub>	0.7 - 0.9	0.5 max.	rest	Weiß #FFFFFF	<b>Der Spezialist für Aluminium</b> Zusammensetzung: W + 0.8% Zirconium Verbesserte Zündung, Lebensdauer & Strombelastbarkeit im Vergleich zu den grünen Elektrodentypen: Strahlungsfrei, AC-Schweißen

**Allgemeiner Hinweis:**

Beabsichtigte Zusätze von „Dotieroxiden“, die nicht für eine bestimmte Elektrodenklassifizierung angegeben sind, sind verboten.

**Hinweis:**a) RGB-Farbwerte und Farbmuster finden Sie auf der folgenden Website: <http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms531197.aspx>

b) N.A.= Nicht anwendbar.

LEITFADEN ZUR AWS A 5.13: STABELEKTRODEN FÜR HARDAUFTRAGUNGEN

E = Umhüllte Stabelektroden

**E Fe1**

Legierungstyp	UNS Nummer e	EISEN BASIS - Chemische Zusammensetzung % (m/m)											
		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V	W	Ti	Nb	Fe	andere
EFe1	W74001	0.04-0.020	0.5-2.0	1.0	0.5-3.5	-	1.5	-	-	-	-	Rest	1.0
EFe2	W74002	0.10-0.30	0.5-2.0	1.0	1.8-3.8	1.0	1.0	0,35	-	-	-	Rest	1.0
EFe3	W74003	0.50-0.80	0.5-1.5	1.0	4.0-8.0	-	1.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFe4	W74004	1.0-2.0	0.5-2.0	1.0	3.0-5.0	-	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFe5	W75110	0.30-0.80	0.5-2.5	0.90	1.5-3.0	-	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFe6	W77510	0.6-1.0	0.4-1.0	1.0	3.0-5.0	-	7.0-9.5	0.5-1.5	0.5-1.5	-	-	Rest	1.0
EFe7	W77610	1.5-3.0	0.5-2.0	1.5	4.0-8.0	-	1.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-A	W79110	0.5-1.0	12-16	1.3	-	2.5-5.0	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-B	W79310	0.5-1.0	12-16	1.3	-	-	0.5-1.5	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-C	W79210	0.5-1.0	12-16	1.3	2.5-5.0	2.5-5.0	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-D	W79410	0.5-1.0	15-20	1.3	4.5-7.5	-	-	0.4-1.2	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-E	W79510	0.5-1.0	15-20	1.3	3.0-6.0	1.0	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMn-F	W79610	0.8-1.2	17-21	1.3	3.0-6.0	1.0	-	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeMnCr	W79710	0.25-0.75	12-18	1.3	13-17	0.5-2.0	2.0	1.0	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A1A	W74011	3.5-4.5	4.0-6.0	0.5-2.0	20-25	-	0.5	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A2	W74012	2.5-3.5	0.5-1.5	0.5-1.5	7.5-9.0	-	-	-	-	1,2-1,8	-	Rest	1.0
EFeCr-A3	W74013	2.5-4.5	0.5-2.0	1.0-2.5	14-20	-	1.5	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A4	W74014	3.5-4.5	1.5-3.5	1.5	23-29	-	1.0-3.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A5	W74015	1.5-2.5	0.5-1.5	2.0	24-32	4.0	4.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A6	W74016	2.5-3.5	0.5-1.5	1.0-2.5	24-30	-	0.5-2.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A7	W74017	3.5-5.0	0.5-1.5	0.5-2.5	23-30	-	2.0-4.5	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-A8	W74018	2.5-4.5	0.5-1.5	1.5	30-40	-	2.0	-	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-E1	W74211	5.0-6.5	2.0-3.0	0.8-1.5	12-16	-	-	-	-	4.0-7.0	-	Rest	1.0
EFeCr-E2	W74212	4.0-6.0	0.5-1.5	1.5	14-20	-	5.0-7.0	1.5	-	-	-	Rest	1.0
EFeCr-E3	W74213	5.0-7.0	0.5-2.0	0.5-2.0	18-28	-	5.0-7.0	-	3.0-5.0	-	-	Rest	1.0
EFeCr-E4	W74214	4.0-6.0	0.5-1.5	1.0	20-30	-	5.0-7.0	0.5-1.5	2.0	-	4.0-7.0	Rest	1.0

**Anmerkungen:** a) Blanke Massiv Elektroden und Stäbe, die früher in AWS A5.13-80 klassifiziert wurden, sind jetzt entweder eingestellt oder in AWS A5.21:2001, Spezifikation für blanke Elektroden und Stäbe für Oberflächenbehandlungen, neu klassifiziert (siehe A8 in Anhang A). b) Einzelwerte sind Maximalwerte. Rest = Rest. c) Elektroden und Stäbe müssen auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - es muss sichergestellt werden, dass ihre Summe den Grenzwert für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle nicht überschreitet. d. Schwefel- und Phosphorgehalte dürfen jeweils 0,035% nicht überschreiten. e) ASTM/SAE Unified Numbering System for Metals and Alloys.

Legierungstyp	UNS Nummer d)	NICKEL UND COBALT BASIS - Chemische Zusammensetzung % (m/m)											
		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	B	V	andere
ECoCr-A	W73006	0.7- 1.4	2.0	2.0	25-32	3.0	1.0	5.0	3.0-6.0	Rest	--	-	1.0
ECoCr-B	W73012	1.0-1.7	2.0	2.0	25-32	3.0	1.0	5.0	7.0-9.5	Rest	-	-	1.0
ECoCr-C	W73001	1.7-3.0	2.0	2.0	25-33	3.0	1.0	5.0	11-14	Rest	-	-	1.0
ECoCr-E	W73021	0.15-0.40	1.5	2.0	24-29	2.0-4.0	4.5-6.5	5.0	0.50	Rest	-	-	1.0
ENiCr- C	W89606	0.5-1.0	-	3.5-5.5	12-18	Rest	-	3.5-5.5	-	1.0	2.5-4.5	-	1.0
ENiCrMo-5A	W80002	0.12	1.0	1.0	14-18	Reste	14-18	4.0-7.0	3.0-5.0	-	-	0.40	1.0
ENiCrFeCo	W83002	2.2-3.0	1.0	0.6-1.5	25-30	10-33	7.0-10.0	20-25	2.0-4.0	10-15	-	-	1.0

**Anmerkungen:** a) Einzelne Werte sind maximale Prozentwerte. Rem = Rest. b) Das Schweißgut ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe nicht den Grenzwert überschreitet, der für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle angegeben ist. c) Der Schwefel- und Phosphorgehalt darf jeweils 0,03% nicht überschreiten. d) ASTM/SAE Unified Numbering System for Metals and Alloys. e) Beinhaltet zufälliges Kobalt.

Legierungstyp	UNS Nummer c)	KUPFER BASIS - Chemische Zusammensetzung % (m/m)											
		Cu	Mn	P	Si	Fe	Al	Zn	Ni	Pb	Sn	Ti	andere
ECuAl-A2f	W60617	Rem	g	-	1.5	0.5-5.0	8.5-11.0	g	g	0.02	g	-	0.50
ECuAl-Bf	W60619	Rem	g	-	1.5	2.5-5.0	11-12	g	g	0.02	g	-	0.50
ECuAl-C	W60625	Rem	-	-	1.0	3.0-5.0	12-13	0.02	-	0.02	-	-	0.50
ECuAl-D	W61625	Rem	-	-	1.0	3.0-5.0	13-14	0.02	-	0.02	-	-	0.50
ECuAl-E	W62625	Rem	-	-	1.0	3.0-5.0	14-15	0.02	-	0.02	-	-	0.50
ECuSif	W60656	Rem	1.5	g	2.4/4.0	0.50	0.01	g	g	0.02	1.5	-	-
ECuSn-Af	W60518	Rem	g	0.05-0.35	g	0.25	0.01	g	g	0.02	4.0-6.0	-	0.50
ECuSn-Cf	W60521	Rem	g	0.05-0.35	g	0.25	0.01	g	g	0.02	7.0-9.0	-	0.50
ECuNief	W60715	Rem	1.0-2.5	0.02	0.50	0.40-0.75	-	g	29-33	0.02	g	0.50	0.50
ECuNiAlf	W60632	Rem	0.5-3.5	-	1.5	3.0-6.0	8.5-9.5	g	4.0-6.0	0.02	g	-	0.50
ECuMnNiAlf	W60633	Rem	11-14	-	1.5	2.0-4.0	7.0-8.5	g	1.5-3.0	0.02	g	-	0.50

**Anmerkungen:** a) Einzelne angegebene Werte sind maximale Prozentsätze. Rem = Rest. b) Das Schweißgut ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte oder ein „g“ angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe nicht den Grenzwert überschreitet, der für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle angegeben ist. c) ASTM/SAE Unified Numbering System for Metals and Alloys. d) Beinhaltet Kobalt. e) Schwefel ist auf maximal -0,015% beschränkt. f) Diese AWS-Klassifizierung soll -der gleichen Klassifizierung entsprechen, die in AWS A5.6, Specification for Copper and Copper-Alloy Covered Electrodes erscheint. Aufgrund von Revisionsdaten sind die Zusammensetzungsbereiche möglicherweise nicht identisch. g) Diese Elemente müssen in „Other Elements, Total“ enthalten sein.

## LEITFADEN ZUR EN AWS 5.14 : BLANKE DRAHTELEKTRODEN UND STÄBE AUS NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN ZUM SCHWEISSEN

R = Schweißstäbe  
E = Drahtelektroden  
EQ = Bänder

ER

Ni1

Legierungs- Symbol			C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	W	Andere total
Numerisch ISO	Chemisch	Numerisch AWS	min./max	min./max	min./max.	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	
<b>NICKEL</b>																
Ni 2061	NiTi3	ERNi-1	0,15	1,0	1,0	0,7	0,2	≥92,0	-	1,5	2,0-3,5	-	-	-	-	-
<b>NICKEL – KUPFER</b>																
Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	ERNiCu-7	0,15	2,0-4,0	2,5	1,2	28,0-32,0	≥62,0	-	1,2	1,5-3,0	-	-	-	-	-
Ni 4061	NiCu30Mn3Nb		0,15	4,0	2,5	1,25	28,0-32,0	≥60,0	-	1,0	1,0	-	3,0	-	-	-
Ni 5504	NiCu25Al3Ti	ERNiCu-8	0,25	1,5	2,0	1,0	20,0-	63,0-70,0	-	2,0-4,0	0,3-1,0	-	-	-	-	-
<b>NICKEL – CHROM</b>																
Ni 6072	NiCr44Ti	ERNiCr-4	0,01-0,10	0,20	0,50	0,20	0,50	≥52,0	-	-	0,3-1,0	42,0-46,0	-	-	-	-
Ni 6073	NiCr38AlNbTi	ERNiCr-7	0,03	0,50	1,0	0,30	0,30	≥63,0	1,0	0,75-1,20	0,25-0,75	36,0-39,0	0,25-1,00	0,50	-	P 0,02 S 0,015 B 0,003 Zr 0,02
Ni 6076	NiCr20	ERNiCr-6	0,08-0,25	1,0	2,00	0,30	0,50	≥75,0	-	0,4	0,5	19,0-21,0	-	-	-	-
Ni 6082	NiCr20Mn3Nb	ERNiCr-3	0,10	2,5-3,5	3,0	0,5	0,50	≥67,0	-	-	0,7	18,0-22,0	2,0-3,0	-	-	-
<b>NICKEL – CHROM – EISEN</b>																
Ni 6002	NiCr21Fe18Mo9	ERNiCrMo-2	0,05-0,15	2,0	17,0-20,0	1,0	0,5	≥44,0	0,5-2,5	-	-	20,5-23,0	-	8,0-10,0	0,2-1,0	-
Ni 6025	NiCr25Fe10AlY	ERNiCrFe-12	0,05-0,25	0,5	8,0-11,0	0,5	0,1	≥59,0	-	1,8-2,4	0,1-0,2	24,0-26,0	-	-	-	Y 0,05 - 0,12 Zr 0,01-0,1
Ni 6030	NiCr30Fe15Mo5W	ERNiCrMo-11	0,03	1,5	13,0-17,0	0,8	1,0-2,4	≥36,0	5,0	-	-	28,0-31,5	0,3-1,5	4,0-6,0	1,5-4,0	P 0,04 S 0,02
Ni 6045	NiCr28Fe23Si3	ERNiCrFeSi-1	0,05-0,12	1,0	21,0-25,0	2,5-3,0	0,3	≥40,0	1,0	0,30	-	26,0-29,0	-	-	-	P 0,02 S 0,01
Ni 6052	NiCr30Fe9	ERNiCrFe-7	0,04	1,0	7,0-11,0	0,5	0,30	≥54,0	-	1,1	1,0	28,0-31,5	0,10	0,5	-	Al + Ti < 1,5
Ni 6054	NiCr29Fe9	ERNiCrFe-7A	0,04	1,0	7,0-11,0	0,50	0,30	≥52,0	0,12	1,10	1,0	28,0-31,5	0,5	0,50	-	P 0,02 S 0,015
Ni6055	NiCr29Fe5Mo4Nb3	ERNiCrFe-13	0,03	1,0	Bal	0,50	0,30	52,0-62,0	0,10	0,50	0,50	28,0-31,0	2,1-4,0	3,0-5,0	-	P 0,02 S 0,015 B 0,003 Zr 0,02
UNS requested	NiCr30Fe9Nb2		0,04	2,0	7,0-12,0	0,50	0,30	≥54,0	-	0,50	0,50	28,0-31,5	1,0-2,5	0,50	-	-
Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	ERNiCrFe-5	0,08	1,0	6,0-10,0	0,3	0,5	≥70,0	-	-	-	14,0-17,0	1,5-3,0	-	-	-
Ni 6176	NiCr16Fe6		0,05	0,5	5,5-7,5	0,5	0,1	≥76,0	0,05	-	-	15,0-17,0	-	-	-	-
Ni 6601	NiCr23Fe15Al	ERNiCrFe-11	0,10	1,0	20,0	0,5	1,0	58,0-63,0	-	1,0-1,7	-	21,0-25,0	-	-	-	-
Ni 6693	NiCr29Fe4Al3	ERNiCrFeAl-1	0,15	1,0	2,5-6,0	0,50	0,50	≥50,0	-	2,5-4,0	1,0	27,0-31,0	0,5-2,5	-	-	P 0,03 S 0,01
Ni 6701	NiCr36Fe7Nb		0,35-0,50	0,5-2,0	7,0	0,5-2,0	-	42,0-48,0	-	-	-	33,0-39,0	0,8-1,8	-	-	-
Ni 6975	NiCr25Fe13Mo6	ERNiCrMo-8	0,03	1,0	10,0-17,0	1,0	0,7-1,2	≥47,0	-	-	0,70-1,5	23,0-2,6	-	5,0-7,0	-	-
Ni 6985	NiCr22Fe20Mo7Cu2	ERNiCrMo-9	0,01	1,0	18,0-21,0	1,0	1,5-2,5	≥40,0	5,0	-	-	21,0-23,5	0,50	6,0-8,0	1,5	-
Ni 7069	NiCr15Fe7Nb	ERNiCrFe-8	0,08	1,0	5,0-9,0	0,50	0,50	≥70,0	-	0,40-1,0	2,0-2,7	14,0-17,0	0,70-1,20	-	-	-
Ni 7092	NiCr15Ti3Mn	ERNiCrFe-6	0,08	2,0-2,7	8,0	0,3	0,5	≥67,0	-	-	2,5-3,5	14,0-17,0	-	-	-	-
Ni 7718	NiCr19Fe19Nb5Mo3	ERNiFeCr-2	0,08	0,3	24,0	0,3	0,3	50,0-55,0	-	0,2-0,8	0,7-1,1	17,0-21,0	4,8-5,5	-	-	B 0,006 P 0,015
Ni 8025	NiFe30Cr29Mo		0,02	1,0-3,0	30,0	0,5	1,5-3,0	35,0-46,0	-	0,2	1,0	27,0-31,0	-	-	-	-
Ni 8065	NiFe30Cr21Mo3	ERNiFeCr-1	0,05	1,0	≥22,0	0,5	1,5-3,0	38,0-46,0	-	0,2	0,60-1,2	19,5-23,5	-	-	-	-
Ni 8125	NiFe26Cr25Mo		0,02	1,0-3,0	30,0	0,5	1,5-3,0	37,0-42,0	-	0,2	1,0	23,0-27,0	-	-	-	-
<b>NICKEL – MOLYBDÄN</b>																
Ni 1001	NiMo28Fe	ERNiMo-1	0,08	1,0	4,0-7,0	1,0	0,50	Min.55,0	2,5	-	-	1,0	-	26,0-30,0	1,0	V 0,20- 0,40 S 0,03
Ni 1003	NiMo17Cr7	ERNiMo-2	0,04-0,08	1,0	5,0	1,0	0,50	Min.65,0	0,20	-	-	6,0-8,0	-	15,0-18,0	0,5	V 0,50 S 0,02
Ni 1004	NiMo25Cr5Fe5	ERNiMo-3	0,12	1,0	4,0-7,0	1,0	0,50	Min.62,0	2,5	-	-	4,0-6,0	-	23,0-26,0	1,0	V 0,60 P 0,04 S 0,03
Ni 1008	NiMo19WCr	ERNiMo-8	0,1	1,0	10,0	0,50	0,50	Min.60,0	-	-	-	0,5-3,5	-	18,0-21,0	2,0-4,0	-
Ni 1009	NiMo20WCr	ERNiMo-9	0,10	1,0	5,0	0,50	0,3-1,3	Min.65,0	-	1,0	-	-	-	19,0-22,0	2,0-4,0	-
Ni 1024	NiMo25	ERNiMo-12	0,03	0,80	2,0	0,80	0,50	Min.59,0	1,0	0,50	-	7,0-9,0	-	24,0-26,0	-	P 0,03 S 0,015

LEITFADEN ZUR AWS 5.14: BLANKE DRAHELEKTRODEN UND STÄBE AUS NICKEL UND NICKELLEGIERUNGEN ZUM SCHWEISSEN

R = Schweißstäbe  
E = Drahelektroden  
EQ = Bänder

**E R NiMo-7**

Legierungs- Symbol			C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb	Mo	W	Andere total
Numerisch ISO	Chemisch	Numerisch AWS	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	min./max	
<b>NICKEL – MOLYBDÄN</b>																
Ni 1062	NiMo24Cr8Fe6		0,01	1,0	5,0-8,0	0,10	0,50	Min.62,0	-	0,50	-	6,0-10,0	-	21,0-26,0	-	-
Ni 1066	NiMo28	ERNiMo-7	0,02	1,0	2,0	0,10	0,50	Min.64,0	1,0	-	0,50	1,0	-	26,0-30,0	1,0	P 0,04 S 0,03
Ni 1067	NiMo30Cr	ERNiMo-10	0,01	3,0	1,0-3,0	0,10	0,20	Min.65,0	3,0	0,50	0,20	1,0-3,0	0,20	27,0-32,0	3,0	V 0,20 P 0,03
Ni 1069	NiMo28Fe4Cr	ERNiMo-11	0,01	1,0	2,0-5,0	0,10	0,50	Min.65,0	1,0	0,1-0,5	0,30	0,5-1,5	0,50	26,0-30,0	-	-
<b>NICKEL – CHROM – MOLYBDÄN</b>																
(Ni 6007)		ERNiCrMo-1	0,08	1,0	4,0-7,0	1,0	0,5	Rem	2,5	-	-	1,0	-	26,0-30,0	1,0	P 0,025 S 0,03 V 0,20-0,40
(Ni 6002)		ERNiCrMo-2	0,04-0,08	1,0	5,0	1,0	0,5	Rem	0,20	-	-	6,0	-	15,0-18,0	0,5	P 0,015 S 0,02 V 0,50
Ni 6012	NiCr22Mo9		0,05	1,0	3,0	0,5	0,5	Min. 58,0	-	0,4	0,4	20,0-23,0	1,5	8,0-10,0	-	-
Ni 6022	NiCr21Mo13Fe4W3	ERNiCrMo-10	0,01	0,5	2,0-6,0	0,08	0,5	Min. 49,0	2,5	-	-	20,0-22,05	-	12,5-14,5	2,5-3,5	V 0,3
Ni 6035	NiCr33Mo8	ERNiCrMo-22	0,05	0,5	2,0	0,6	0,30	Min. 60,0	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Ni 6057	NiCr30Mo11	ERNiCrMo-16	0,02	1,0	2,0	1,0	-	Min. 53,0	-	-	-	29,0-31,0	-	10,0-14,5	-	V 0,4 P 0,04 S 0,03
Ni 6058	NiCr21Mo20	ERNiCrMo-19	0,01	0,5	1,5	0,10	0,50	Min. 52,0	0,3	0,4	-	20,0-23,0	-	19,0-21,0	0,3	N 0,02 - 0,15 P 0,015 S 0,01
Ni 6059	NiCr23Mo16	ERNiCrMo-13	0,01	0,5	1,5	0,10	0,5	Min. 56,0	0,3	0,1-0,4	0,5	22,0-24,0	-	15,0-16,5	-	V 0,3
Ni 6200	NiCr23Mo16Cu2	ERNiCrMo-17	0,01	0,5	3,0	0,08	1,3-1,9	Min. 52,0	2,0	0,5	-	22,0-24,0	-	15,0-17,0	-	P 0,25
Ni 6205	NiCr25Mo16	ERNiCrMo-21	0,03	0,5	1,0	0,50,08	0,2	Min. 55,0	0,2	0,4	0,4	24,0-26,0	-	14,0-16,0	0,3	-
Ni 6276	NiCr15Mo16Fe6W4	ERNiCrMo-4	0,02	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 50,0	2,5	-	-	14,5-16,5	-	15,0-17,0	3,0-4,5	V 0,35 P 0,04 S 0,03
Ni 6452	NiCr20Mo15		0,01	1,0	0,10	0,10	0,5	Min. 56,0	-	-	-	19,0-21,0	0,4	14,0-16,0	-	V 0,4
Ni 6455	NiCr16Mo16Ti	ERNiCrMo-7	0,01	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 56,0	2,0	-	0,7	14,0-18,0	-	14,0-18,0	0,5	P 0,04 S 0,03
Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	ERNiCrMo-3	0,1	0,5	0,5	0,5	0,5	Min. 58,0	-	0,4	0,4	20,0-23,0	3,2-4,1	8,0-10,0	-	-
Ni 6650	NiCr20Fe14Mo11WN	ERNiCrMo-18	0,03	0,5	0,5	0,5	0,3	Min. 45,0	1,0	0,05-0,50	-	19,0-21,0	0,05-0,5	9,5-12,5	0,5-2,5	N 0,05 - 0,20 S 0,010 V 0,30
Ni 6660	NiCr22Mo10W3	ERNiCrMo-20	0,03	0,5	0,5	0,5	0,3	Min. 58,0	0,2	0,4	0,4	21,0-23,0	0,20	9,5-11,0	2,0-4,0	-
Ni 6686	NiCr21Mo16W4	ERNiCrMo-14	0,01	1,0	0,08	0,08	0,5	Min. 49,0	-	0,5	0,25	19,0-23,0	-	15,0-17,0	3,0-4,4	S 0,02
Ni 7725	NiCr21Mo8Nb3Ti	ERNiCrMo-15	0,03	0,3	0,20	0,20	-	55,0-59,0	-	0,35	1,0-1,7	19,0-22,5	2,75-4,0	7,5-9,5	-	-
<b>NICKEL – CHROM – KOBALT</b>																
Ni 6160	NiCr28Co30Si3	ERNiCoCrSi-1	0,02-0,10	1,0	3,5	2,4-3,0	0,5	Min. 30,0	27,0-32,0	0,40	0,20-0,6	26,0-29,0	0,3	0,7	0,5	P 0,03
Ni 6617	NiCr22Co12Mo9	ERNiCrCoMo-1	0,05-0,15	1,0	3,0	1,0	0,5	Min. 44,0	10,0-15,0	0,8-1,5	0,6	20,0-24,0	-	8,0-10,0	0,5	0,03
Ni 7090	NiCr20Co18Ti3		0,13	1,0	1,5	1,0	0,2	Min. 50,0	15,0-18,0	1,0-2,0	2,0-3,0	18,0-21,0	-	-	-	g
Ni 7263	NiCr20Co20Mo6Ti2		0,04-0,80	1,0	0,7	0,4	0,2	Min. 47,0	19,0-21,0	0,3-0,6	1,9-2,4	19,0-21,0	-	5,6-6,1	-	Al+Ti 2,4 -2,8 f
<b>NICKEL – CHROM – WOLFRÄM</b>																
Ni 6231	NiCr22W14Mo2	ERNiCrWMo-1	0,050-0,15	0,3-1,0	3,0	0,25-0,75	0,50	Min.48	5,0	0,2-0,5	--	20,0-24,0	--	1,0-3,0	13,0-15,0	P:0,03
<b>JEDE ANDERE VEREINBARTE ZUSAMMENSETZUNG</b>																
	NiZ h															

## LEITFADEN ZUR AWS 5.15: SCHWEISSELEKTRODEN UND STÄBE FÜR GUSSEISEN

„Cl“ nach dem Bindestrich, was darauf hinweist, dass diese Zusatzwerkstoffe für Gussanwendungen vorgesehen sind.

Wenn unterschiedliche Zusammensetzungsgrenzen in Schweißzusätzen der gleichen Legierungsfamilie zu mehr als einer Klassifizierung führen, werden die einzelnen Klassifizierungen durch die Bezeichnungen „A“ oder „B“ unterschieden

E = Umhüllte Elektrode  
S = Massivdraht  
T = Fülldraht  
R = gegossener Stab

ER Ni-Cl A

ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON REINEN SCHWEIßGUT FÜR SCHUTZGAS- UND FÜLLDRAHTSCHWEISSELEKTRODEN													
Symbol d) AWS Klasse	UNS e) Nummer	Gewichtsprozent a) b) c)											
		C	Mn	Si	P	S	Fe	Ni f)	Mo	Cu g)	Al	Mg	Andere max.
<b>SMAW</b>													
E Ni-Cl	W82001	2,0	2,5	4,0	-	0,03	8,0	85 min	-	2,5	1,0	-	1,0
E Ni-Cl-A	W82003	2,0	2,5	4,0	-	0,03	8,0	85 min	-	2,5	1,0-3,0	-	1,0
E NiFe-Cl	W82002	2,0	2,5	4,0	-	0,03	Rem	45-60	-	2,5	1,0	-	1,0
E NiFe-Cl-A	W82004	2,0	2,5	4,0	-	0,03	Rem	45-60	-	2,5	1,0-3,0	-	1,0
ENiFeMn-Cl	W82006	2,0	10-14	1,0	-	0,03	Rem	35-45	-	2,5	1,0	-	1,0
ENiCu-A	W84001	0,35-0,55	2,3	0,75	-	0,025	3,0-6,0	50-60	-	35-45	-	-	1,0
ENiCu-B	W84002	0,35-0,55	2,3	0,75	-	0,025	3,0-6,0	60-70	-	35-45	-	-	1,0
<b>FCAW</b>													
ENiFeT3-Cl h)	W82032	2,0	3,5-5,0	1,0	-	0,03	Rem	45-60	-	2,5	1,0	-	1,0
ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON KERNDRAHT FÜR STABELEKTRODEN													
Gusseisen-Schweißstäbe für OFW													
RCl	F10090	3,2-3,5	0,60-0,75	2,7-3,0	0,50-0,75	0,10	Rem	Trace	Trace	-	-	-	-
RCl-A	F10091	3,2-3,5	0,50-0,70	2,0-2,5	0,20-0,40	0,10	Rem	1,2-1,6	0,25-0,45	-	-	-	-
RCl-B	F10092	3,2-4,0	0,10-0,40	3,2-3,8	0,05	0,015	Rem	0,50	-	-	-	0,04-0,10	Ce0,20
<b>GMAW</b>													
ERNi-Cl	N02215	1,0	2,5	0,75	-	0,03	4,0	90 min.	-	4,0	-	-	1,0
ERNiFeMn-Cl	N02216	0,50	10-14	1,0	-	0,03	Rem	35-45	-	2,5	1,0	-	1,0

**Anmerkungen:**

- Das Schweißgut, der Kerndraht oder der Schweißzusatz, je nach Festlegung, muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wird im Zuge dieser Arbeiten das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, wobei darauf zu achten ist, dass die Summe dieser Elemente den in der letzten Spalte der Tabelle für „Andere Elemente, gesamt“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.
- Die angegebenen Einzelwerte sind Maximalwerte, wenn nicht anders angegeben.
- „Rem.“ steht für „Rest“.
- Schweißzusätze auf Kupferbasis, die häufig beim Hartlöten von Gusseisen verwendet werden, sind in dieser Spezifikation nicht mehr enthalten. Für Informationen zu diesen Werkstoffen siehe A7.6.
- SAE/ASTM Unified Numbering System für Metalle und Legierungen.
- Nickel plus zufälliges Kobalt.
- Kupfer plus gelegentlich Silber.
- Für die Klassifizierung ENiFeT3-Cl darf kein Schutzgas verwendet werden.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.16: SCHWEISSDRAHTELEKTRODEN UND STÄBE AUS TITAN UND TITANLEGIERUNGEN

ER

Ti-1

Symbol für die chemische Zusammensetzung zur Klassifizierung nach				Chemische Zusammensetzung, % b) c)								
Numerisch AWS	UNS Number	Numerisch ISO	chemisch	C	O	N	H	Fe	Al	V	Sn	Andere Elemente
ERTi-1	R50100	Ti 0100	Ti99,8	0,03	0,03 -0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	--
ERTi-2	R50120	Ti 0120	Ti99,6	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	--
ERTi-3	R50125	Ti 0125	Ti99,5	0,03	0,13 -0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	--
ERTi-4	R50130	Ti 0130	Ti99,3	0,03	0,18 -0,32	0,025	0,008	0,25	--	--	--	--
Die Legierungsgruppe 01 (Legierungen 0100, 0120, 0125 und 0130) besteht aus handelsüblichem Reintitan. Die Legierungen unterscheiden sich nur in Bezug auf ihren Sauerstoffgehalt. Im Allgemeinen führt ein höherer Sauerstoffgehalt zu einer höheren Festigkeit, 550 statt 425 MPa, aber zu einer geringeren Duktilität. Dies sind Alpha-Legierungen												
ERTi-11	R52251	Ti 2251	TiPd0,2	0,03	0,03 -0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Pd: 0,12 -0,25
ERTi-17	R52253	Ti 2253	TiPd0,06	0,03	0,03 -0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Pd: 0,04 -0,08
ERTi-27	R52255	Ti 2255	TiRu0,1	0,03	0,03 -0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Ru: 0,08 -0,14
Die Legierungsgruppe 22 (Legierungen 2251, 2253 und 2255) besteht aus sauerstoffarmem Titan mit bewusst geringen Zusätzen von Palladium oder Ruthenium. Diese Elemente erhöhen die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-7	R52401	Ti 2401	TiPd0,2A	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,12 -0,25
ERTi-16	R52403	Ti 2403	TiPd0,06A	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,04 -0,08
ERTi-27	R52405	Ti 2405	TiRu0,1A	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Ru: 0,08 -0,14
Die Legierungsgruppe 24 (Legierungen 2401, 2403 und 2405) hat wie die Gruppe 22 bewusst geringe Zusätze von Palladium und Ruthenium, besteht aber aus einem höheren Sauerstoffgehalt, der eine höhere Festigkeit ergibt (500 statt 425 MPa). Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-12	R53401	Ti 3401	TiNi0,7Mo0,3	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,15	--	--	--	Mo: 0,2 -0,4 Ni: 0,6 -0,9
ERTi-15A	R53416	Ti 3416	TiRu0,05Ni0,5	0,03	0,13 -0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Ru: 0,04 -0,06 Ni: 0,4 -0,6
ERTi-13	R53423	Ti 3423	TiNi0,5	0,03	0,03 -0,10	0,012	0,005	0,08	--	--	--	Ru: 0,04 -0,06 Ni: 0,4 -0,6
ERTi-14	R53424	Ti 3424	TiNi0,5A	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Ru: 0,04 -0,06 Ni: 0,4 -0,6
ERTi-33	R53443	Ti 3443	TiNi0,45Cr0,15	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,01 -0,02 Ru: 0,02 -0,04 Cr: 0,1 -0,2 Ni: 0,35 -0,55
ERTi-34	R53444	Ti 3444	TiNi0,45Cr0,15A	0,03	0,13 -0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Pd: 0,01 -0,02 Ru: 0,02 -0,04 Cr: 0,1 -0,2 Ni: 0,35 -0,55
Die Legierungsgruppe 34 (Legierungen 3401, 3416, 3423, 3443 und 3444) enthält etwa 0,5 % Ni als gewolltes Legierungselement. Nickel erhöht die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
ERTi-30	R53531	Ti 3531	TiCo0,5	0,03	0,08 -0,16	0,015	0,008	0,12	--	--	--	Pd: 0,04 -0,08 Co: 0,20 -0,80
ERTi-31	R53533	Ti 3533	TiCo0,5A	0,03	0,13 -0,20	0,02	0,008	0,16	--	--	--	Pd: 0,04 -0,08 Co: 0,20 -0,80
Die Legierungsgruppe 35 (Legierungen 3531 und 3533) enthält etwa 0,5 % Co als bewussten Legierungszusatz. Kobalt erhöht die Korrosionsbeständigkeit von Titan in reduzierenden sauren Medien, Spaltkorrosionssituationen und heißen oxidierenden Chloridsolen. Dies sind Alpha-Legierungen.												
AMS 4952	R54621	Ti 4621	TiAl6Zr4Mo2Sn2	0,04	0,30	0,015	0,15	0,05	5,50 -6,50	--	1,80 -2,20	Zr: 3,60 -4,40 Mo: 1,80 -2,20 Cr: 0,25 max
Die Legierungsgruppe 46 (Legierung 4621) enthält etwa 6 % Aluminium und 2 % Zinn, und die Zusätze von 4 % Zirkonium und 2 % Molybdän ermöglichen es, eine Zugfestigkeit von etwa 1 000 MPa zu erreichen. Es ist eine nahe Alpha-Legierung.												
AMS 4955	R54810	Ti 4810	TiAl8V1Mo1	0,08	0,12	0,05	0,01	0,30	7,35 -8,35	0,75 -1,25	--	Mo: 0,75 -1,25
Die Legierungsgruppe 48 (Legierung 4810) enthält etwa 8 % Aluminium, 1 % Vanadium und 1 % Molybdän. Es handelt sich um eine Beinahe-Alpha-Legierung, die eine Zugfestigkeit von ca. 950 MPa aufweist.												
ERTi-32	R55112	Ti 5112	TiAl5V1Sn1Mo1Zr1	0,03	0,05 -0,10	0,012	0,008	0,20	4,5 -5,5	0,6 -1,4	0,6 -1,4	Mo: 0,6 -1,2 Zr: 0,6 -1,4 Si: 0,06 -0,14
Legierungsgruppe 51 (Legierung 5112) enthält etwa 5 % Aluminium, 1 % Vanadium, 1 % Zinn, 1 % Molybdän und 1 % Zirkonium. Es handelt sich um eine Alpha + Beta-Legierung, die eine Zugfestigkeit von ca. 850 MPa aufweist.												
-	-	Ti 6320	TiAl3V2,5	0,03	0,08 -0,16	0,020	0,008	0,25	2,5 -3,5	2,0 -3,0	--	--
ERTi-9	R56321	Ti 6321	TiAl3V2,5A	0,03	0,06 -0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 -3,5	2,0 -3,0	--	--
ERTi-28	R56324	Ti 6324	TiAl3V2,5Ru	0,03	0,06 -0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 -3,5	2,0 -3,0	--	Ru: 0,08 -0,14
ERTi-18	R56326	Ti 6326	TiAl3V2,5Pd	0,03	0,06 -0,12	0,012	0,005	0,20	2,5 -3,5	2,0 -3,0	--	Pd: 0,04 -0,08
Die Legierungsgruppe 63 (Legierungen 6320, 6321, 6324 und 6326) enthält etwa 3 % Aluminium und 2,5 % Vanadium. Es handelt sich um Alpha + Beta-Legierungen, die eine Zugfestigkeit von ca. 700 MPa aufweisen.												
ERTi-5	R56400	Ti 6402	TiAl6V4B	0,05	0,12 -0,20	0,030	0,15	0,22	5,50 -6,75	3,50 -4,50	--	--
ERTi-23	R56408	Ti 6408	TiAl6V4A	0,03	0,03 -0,11	0,012	0,005	0,20	5,5 -6,5	3,5 -4,5	--	--
ERTi-25	R56413	Ti 6413	TiAl6V4Ni0,5Pd	0,05	0,12 -0,20	0,030	0,015	0,22	5,5 -6,7	3,5 -4,5	--	Ni: 0,3 -0,8 Pd: 0,04 -0,08
ERTi-29	R56414	Ti 6414	TiAl6V4Ru	0,03	0,03 -0,11	0,012	0,005	0,20	5,5 -6,5	3,5 -4,5	--	--
ERTi-24	R56415	Ti 6415	TiAl6V4Pd	0,05	0,12 -0,20	0,030	0,015	0,22	5,5 -6,7	3,5 -4,5	--	--
Die Legierungsgruppe 64 (Legierungen 6400, 6402, 6408, 6414 und 6415) enthält etwa 6 % Aluminium und 4 % Vanadium. Es handelt sich um Alpha + Beta-Legierungen, die eine Zugfestigkeit von etwa 1 000 MPa aufweisen.												
ERTi-19	R58641	Ti 8641		0,03	0,06 -0,10	0,015	0,015	0,20	3,0 -4,0	7,5 -8,5	-	Mo:3,5 -4,5 Cr:5,5 -6,5 Zr:3,5 -4,5
ERTi-20	R58646	Ti 8646		0,03	0,06 -0,10	0,015	0,015	0,20	3,0 -4,0	7,5 -8,5	0,04 -0,08	Mo:3,5 -4,5 Cr:5,5 -6,5 Zr:3,5 -4,5
ERTi-21	R58211	Ti 8211		0,03	0,10 -0,15	0,012	0,005	0,20 -0,40	-	-	-	Mo:14,0 -16,0 Nb:2,2 -3,2 Si:0,15 -0,25
ERTi-36	R58451	Ti 8451		0,03	0,06 -0,12	0,02	0,0035	-	-	-	-	Nb: 42,0 -47,0
ERTi-38	R54251	Ti 4251		0,03	0,20 -0,27	0,02	0,010	3,5 -4,5	2,0 -3,0	-	-	-
Legierungsgruppe 86 (Legierungen 8441, 8641, 8646, 8211 und 4251) Diese Bezeichnungennummern sind zur Ergänzung vorgeschlagen worden -ISO 24034:2005												
<b>Anmerkungen:</b>												
a) Titan bildet den Rest der Zusammensetzung.												
b) Einzelwerte sind Maximalwerte.												
c) Die Analyse von Fe und den Zwischengitterelementen C, O, H und N ist an Proben des Schweißzusatzes durchzuführen, die entnommen wurden, nachdem der Schweißzusatz auf seinen endgültigen Durchmesser reduziert wurde und alle Verarbeitungsvorgänge abgeschlossen sind. Die Analyse der anderen Elemente kann an denselben Proben durchgeführt werden oder an Proben, die aus dem Barren oder dem Stangenmaterial entnommen wurden, aus dem der Schweißzusatz hergestellt wird. Im Streitfall sind Proben aus dem fertigen Schweißzusatz die Referenzmethode.												
d) Jedes Element, das absichtlich hinzugefügt wurde (O, Fe, N und C), muss gemessen und berichtet werden. Restelemente dürfen insgesamt nicht mehr als 0,20% betragen, wobei kein einzelnes Element mehr als 0,05% betragen darf, mit Ausnahme von Yttrium, das 0,005% nicht überschreiten darf. Restelemente müssen nicht angegeben werden, es sei denn, dies wird vom Käufer ausdrücklich verlangt. Ein Restelement ist jedes Element, das im Metall in kleinen Mengen vorhanden ist, das im Schwamm oder in den Schrottzugaben enthalten ist, aber nicht absichtlich hinzugefügt wurde. Bei Titan umfassen diese Elemente unter anderem Aluminium, Vanadium, Zinn, Chrom, Molybdän, Niob, Zirkonium, Hafnium, Wismut, Ruthenium, Palladium, Yttrium, Kupfer, Silizium und Kobalt.												
e) SAE HS-1086/ASTM DS-56, Metals & Alloys in the Unified Numbering System. f. ERTi-9 entspricht nun den unteren Zwischengitterebenen der bisherigen Klassifizierung ERTi-9ELI (AWS A5.16/A5.16M:2004).												



## LEITFADEN ZUR AWS 5.17: ELEKTRODEN AUS KOHLENSTOFFSTAHL UND SCHWEISSPULVER FÜR DAS UNTERPULVERSCHWEISSEN

**S** = Ausschließlich aus zerkleinerter Schlacke hergestellt oder ist eine Mischung aus zerkleinerter Schlacke mit ungebrauchtem (neuem) Pulver Schweißen.

**A** = unbehandelt  
**P** = Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) 620°C / 1h

**F** = Schweißpulver für Unterpulverschweißen Schweißen.

**F S 7 A 4 -EC1 HX**

Zugfestigkeitseigenschaften (Mehrlagen)					
	Zugfestigkeit		Min. Streckgrenze		Dehnung
	psi	MPa	psi	MPa	
6	60,000–80,000	(414–551)	48,000	(331)	22
7	70,000–95,000	(483–655)	58,000	(400)	22

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

Kerbschlagarbeit				
	Temperatur		Charpy-V min.	
	°F	°C	ft-lb	J
0	0	-18	20	27
2	-20	-29	20	27
4	-40	-40	20	27
5	-50	-46	20	27
6	-60	-51	20	27
8	-80	-62	20	27
Z	Nichts spezifiziert			

Chemische Zusammensetzung für Schweißgut von Fülldraht (%)						
Klassifikation	C	Mn	Si	S	P	Cu
EC1	0,15	1,80	0,90	0,35	0,035	0,35
ECG	Nichts spezifiziert					

**Hinweis:** Einzelwerte sind maximal Werte

Chemische Zusammensetzung für Massivdrahtelektroden (%) (Auszug)						
Klassifikation	C	Mn	Si	S	P	Cu
EL8	0,10	0,25–0,60	0,07	0,030	0,030	0,35
EL8K	0,10	0,25–0,60	0,10–0,25	0,030	0,030	0,35
EL12	0,04–0,14	0,25–0,60	0,10	0,030	0,030	0,35
EM12	0,06–0,15	0,80–1,25	0,10	0,030	0,030	0,35
EM12K	0,05–0,15	0,80–1,25	0,10–0,35	0,030	0,030	0,35
EH12K	0,06–0,15	1,50–2,00	0,25–0,65	0,025	0,025	0,35
EH14	0,10–0,20	1,70–2,20	0,10	0,030	0,030	0,35

**Hinweis:** Einzelwerte sind maximal Werte

LEITFADEN ZUR AWS 5.18 : ELEKTRODEN UND STÄBE AUS KOHLENSTOFF- STAHL FÜR DAS SCHUTZGASSCHWEISSEN

E = Drahtelektrode  
ER = Bezeichnet die Verwendung entweder als Elektrode oder als Stab (ER)

C = Composite (Fülldraht) Metallpulver  
S = Massivdraht

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

**E 70 C -6 M HX**

Klassifikation	Schutzgas c	C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Mo	V	Cu
Mehrlagen Klassifikation a		C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr	Mo	V	Cu
E70C-3X	75-80% Ar/Balance CO <sub>2</sub> oder CO <sub>2</sub>	0,12	1,75	0,90	0,03	0,03	0,5	0,20	0,30	0,08	0,50
E70C-6X	75-80% Ar/Balance CO <sub>2</sub> oder CO <sub>2</sub>	0,12	1,75	0,90	0,03	0,03	0,5	0,20	0,30	0,08	0,50
E70C-G(X)	f	Nicht spezifiziert									
Einlagen Klassifikation											
E70C-GS(X)	f										

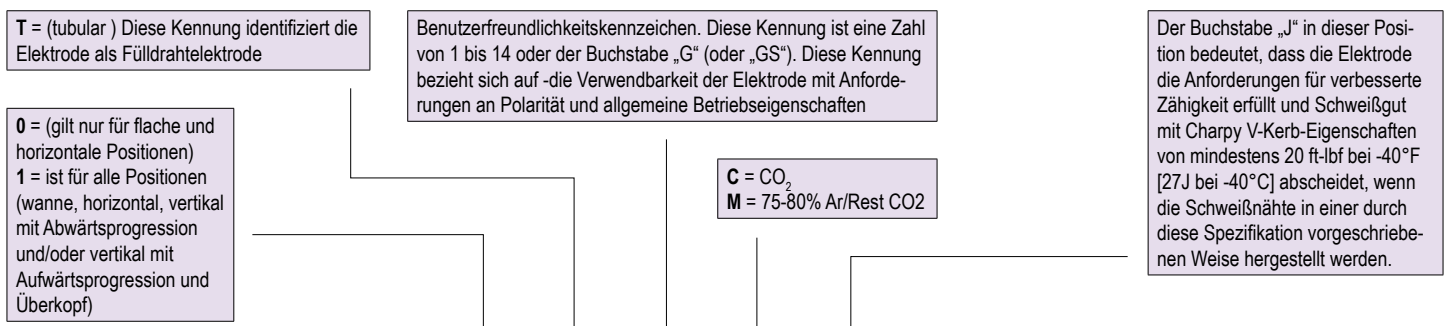
HINWEISE: Siehe nächste Tabelle

Klassifikation	Schutzgas	Zugfestigkeit		Streckgrenze b)		Dehnung b)	Charpy V b)	
		psi	MPa	psi	MPa		%	ft-bf
ER70S-2	CO <sub>2</sub> c	70 000	480	58 000	400	22	20 (-20°F)	27 (-30°C)
ER70S-3							20 (0°F)	27 (-20°C)
ER70S-4							Nicht gefordert	
ER70S-6							20 (-20°F)	27 (-30°C)
ER70S-7							20 (-20°F)	27 (-30°C)
ER70S-G	d	70 000	480	58 000	400	22	Wie vereinbart	
E70C-3X	75-80% Ar / Balance CO <sub>2</sub> or CO <sub>2</sub>	70 000	480	58 000	400	22	20 (0°F)	27 (-20°C)
E70C-6X							20 (-20°F)	27 (-30°C)
E70C-G(X)	d	70 000	480	58 000	400	22	Wie vereinbart	
E70C-GS(X)							Wie vereinbart	

**Hinweis:**

- a) Das letzte X in der Klassifizierung steht für ein „C“ oder „M“, das dem Schutzgas entspricht, mit dem die Elektrode klassifiziert ist. Die Verwendung von „C“ bezeichnet eine 100%ige CO<sub>2</sub>-Abschirmung (AWS A5.32 Klasse SG-C). „M“ bezeichnet 75-80% Ar/Balance CO<sub>2</sub> (AWS A5.32 Klasse SG-AC-Y, wobei Y 20 -25 ist). Für E70C-G [E48C-G] und E70C-GS [E48C-GS] kann das abschließende „C“ oder „M“ weggelassen werden, wenn diese Gase nicht für die Klassifizierung verwendet werden.
- b) SAE HS-1086/ASTM DS-56, Metals & Alloys in the Unified Numbering System.
- c) Die Verwendung eines anderen Schutzgases als das angegebene führt zu einer anderen Zusammensetzung des Schweißgutes.
- d) Einzelwerte sind Maximalwerte.
- e) Die Summe von Ni, Cr, Mo und V darf 0. 50% nicht überschreiten.
- f) Die Schutzgaszusammensetzung ist zwischen Besteller und Lieferant zu vereinbaren, es sei denn, sie ist mit dem Zusatz C oder M gekennzeichnet.
- g) Die Zusammensetzung ist anzugeben; die Anforderungen sind die zwischen Besteller und Lieferant vereinbaren.
- h) Die Zusammensetzung des Schweißgutes aus dieser Klassifizierung ist nicht spezifiziert, da Elektroden dieser Klassifizierung nur für Einlagenschweißungen vorgesehen sind. Die Verdünnung ist bei solchen Schweißnähten in der Regel recht hoch.

LEITFADEN ZUR AWS 5.20 : C-STAHL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN



T = (tubular ) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

Benutzerfreundlichkeitskennzeichen. Diese Kennung ist eine Zahl von 1 bis 14 oder der Buchstabe „G“ (oder „GS“). Diese Kennung bezieht sich auf -die Verwendbarkeit der Elektrode mit Anforderungen an Polarität und allgemeine Betriebseigenschaften

Der Buchstabe „J“ in dieser Position bedeutet, dass die Elektrode die Anforderungen für verbesserte Zähigkeit erfüllt und Schweißgut mit Charpy V-Kerb-Eigenschaften von mindestens 20 ft-lbf bei -40°F [27J bei -40°C] abscheidet, wenn die Schweißnähte in einer durch diese Spezifikation vorgeschriebenen Weise hergestellt werden.

0 = (gilt nur für flache und horizontale Positionen)  
1 = ist für alle Positionen (wanne, horizontal, vertikal mit Abwärtsprogression und/oder vertikal mit Aufwärtsprogression und Überkopf)

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

E = Drahtelektrode  
ER = Bezeichnet die Verwendung entweder als Elektrode oder als Stab

**E 7(1) T -1 M J D HX**

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

Klassifikation	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	V	Al	Cu
E7XT-1C, -1M	0,12	1,75	0,90	0,03	0,03	0,20	0,50	0,30	0,08	-	0,35
E7XT-5C, -5M											
E7XT-9C, -9M											
E7XT-4	0,30	1,75	0,60	0,03	0,03	0,20	0,50	0,30	0,08	1,8	0,35
E7XT-6											
E7XT-7											
E7XT-8											
E7XT-11											
EXXT-G	-	1,75	0,90	0,03	0,03	0,20	0,50	0,30	0,08	1,80	0,35
E7XT-12C, -12M	0,12	1,60	0,90	0,03	0,03	0,20	0,50	0,30	0,08	-	0,35
E6XT-13	Nicht spezifiziert										
E7XT-2C, -2M											
E7XT-3											
E7XT-10											
E7XT-13											
E7XT-14											
EXXT-GS											

Der Buchstabe „D“ oder „Q“ in dieser Position zeigt an, dass das Schweißgut die zusätzlichen Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften erfüllt, wenn das Schweißen mit niedriger Wärmeinbringung und schneller Abkühlungsrate erfolgt, während bei hoher Wärmeinbringung und langsamer Abkühlungsrate

Klassifikation	Zugfestigkeit		Streckgrenze		Dehnung	Ø Charpy V,	
	ksi	MPa	ksi	MPa		ft-lbf	J
E7XT-1C, -1M	70-95	480-655	58	400	22	20 (-20°F)	27 (-30°C)
E7XT-2C, -2M	Min 70	Min 480	Nicht spezifiziert				
E7XT-3							
E7XT-4	70-95	480-655	58	400	22		
E7XT-5C, -5M						20 (-20°F)	27 (-30°C)
E7XT-6						20 (-20°F)	27 (-30°C)
E7XT-7							
E7XT-8						20 (-20°F)	27 (-30°C)
E7XT-9C, -9M						20 (-20°F)	27 (-30°C)
E7XT-10	Min.70	Min 480	Nicht spezifiziert				
E7XT-11	70-95	480-655	58	400	20		
E7XT-12C, -12M					22	20 (-20°F)	27 (-30°C)
E6XT-13	Min.60	Min 480	Nicht spezifiziert				
E7XT-13	Min.70	Min 480					
E7XT-14							
E6XT-G	60-80	441-552	48	331	22		
E7XT-G	70-95	480-655	58	400			
E6XT-GS	Min.60	Min 414	Nicht spezifiziert				
E7XT-GS	Min.70	Min 480					

## LEITFADEN ZUR AWS 5.20 : C-STAHL-FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN

**Ergänzende Informationen:**

**EXXT-1C und EXXT-1M Klassifizierungen.** Beide haben einen ähnlichen Schlackentyp und sind für das Ein- und Mehrlagenschweißen unter Verwendung von DCEP ausgelegt. Elektroden dieser Klassifizierung haben eine Schlacke auf Rutilbasis und haben die Fähigkeit, hohe Abschmelzraten zu erzeugen und für das Schweißen in allen Positionen verwendet zu werden.

**EXXT-2C und EXXT-2M Klassifizierung.** Diese sind im Wesentlichen EXXT-1C und EXXT-1M mit höherem Mangan- oder Siliziumgehalt oder beidem und sind in erster Linie für das Einlagenschweißen in der flachen Position und für das Schweißen von Kehlnähten in der horizontalen Position ausgelegt.

**EXXT-3 Klassifizierung.** sind selbstabschirmend, werden auf DCEP verwendet und haben eine sprühartige Übertragung. Das Schlackensystem ist so ausgelegt, dass sehr hohe Schweißgeschwindigkeiten möglich sind. Die Elektroden werden für einlagige Schweißungen in der Ebene verwendet.

**EXXT-4 Klassifizierung.** Elektroden dieser Klassifizierung sind selbstabschirmend, arbeiten mit DCEP und haben eine kugelförmige Übertragung. Das grundlegende Schlackensystem wurde entwickelt, um - sehr hohe Abschmelzraten zu ermöglichen und - eine Schweißnaht zu erzeugen, die sehr schwefelarm ist, um die Beständigkeit gegen Heißrissbildung zu verbessern.

**EXXT-5C und EXXT-5M Klassifizierungen** werden hauptsächlich für Ein- und Mehrlagenschweißungen in der flachen Position und für das Schweißen von Kehlnähten in der horizontalen Position verwendet. Diese Elektroden zeichnen sich durch einen kugelförmigen Übergang, eine leicht konvexe Naht und eine dünne Schlacke aus, die Schweißraupe möglicherweise nicht vollständig bedeckt. Diese Elektroden haben eine Schlacke auf Kalk-Fluorid-Basis.

**EXXT-7 Klassifizierung.** sind selbstabschirmend. Das Schlackensystem ist so ausgelegt, dass die größeren Größen für hohe Abschmelzleistungen in den horizontalen und wannen Positionen eingesetzt werden können und -die kleineren Größen für alle Schweißpositionen verwendet werden können.

**EXXT-8 Klassifizierung.** sind selbstabschirmend. Arbeiten mit DCEN und haben eine feintropfigen Sprühlichtbogen Übertragung. Diese Elektroden sind für alle Schweißpositionen geeignet und das Schweißgut hat eine sehr gute Tieftemperatur-Kerbzähigkeit und Zugfestigkeit.

**EXXT-9C und EXXT-9M Klassifizierungen** speziell für Anwendungen in Zwangslagen. Eine Erhöhung des Argon Anteils im Argon-CO<sub>2</sub>-Gemisch wirkt sich auf die Schweißgutanalyse und die mechanischen Eigenschaften des mit diesen Elektroden abgeschiedenen Schweißgutes aus, diese Klassifizierung hat eine Schlacke auf Rutilbasis.

**EXXT-10 Klassifizierung.** sind selbstschützend. Die Elektroden werden für Einlagenschweißungen bei hohen Schweißgeschwindigkeiten eingesetzt.

**EXXT-11 Klassifizierung.** sind selbstschützend, arbeiten mit DCEN und haben einen weichen Sprühlichtbogen. Sie sind Allzweckelektroden für Ein- und Mehrlagenschweißen in allen Positionen.

**EXXT-12C und EXXT-12M Klassifizierungen.** sind ähnlich in der Lichtbogenübertragung, den Schweißseigenschaften und den Abschmelzraten; sie wurden jedoch modifiziert -verbessern die Schlagzähigkeit und -erfüllen die niedrigeren Mangananforderungen als T-1 ( Rutil Schlacke ) Typ Da Schweißverfahren die Eigenschaften des gesamten Schweißgutes beeinflussen.

**EXXT-13 Klassifizierungen.** sind selbstabschirmend und arbeiten auf DCEN und werden üblicherweise mit einem Kurzlichtbogenübergang geschweißt. Das Schlackensystem ist so ausgelegt, dass diese Elektroden in allen Positionen für den Wurzelllauf an Rohrrundnähten verwendet werden können.

**EXXT-14 Klassifizierung.** sind selbstabschirmend, arbeiten mit DCEN und haben eine glatte spritzartige Übertragung. Sie sind für das Schweißen in einem Durchgang vorgesehen. Das Schlackensystem ist so ausgelegt, dass mit diesen Elektroden -in allen Positionen geschweißt werden kann und auch -mit hoher Geschwindigkeit geschweißt werden kann.

7

**EXXT-G-Klassifizierung.** Diese Klassifizierung ist für Mehrfachdurchgangselektroden, die Verwendungseigenschaften aufweisen, die von keiner derzeit definierten Klassifizierung abgedeckt werden.

**EXXT-GS-Klassifizierung.** Diese Klassifizierung gilt für Einwegelektroden, deren Gebrauchseigenschaften von keiner der derzeit definierten Klassifizierungen abgedeckt werden.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.21 : DRAHT ELEKTRODEN UND STÄBE ZUM AUFTRAGEN

ER = Massivdraht und Stäbe,  
Fülldraht und gefüllte Stäbe

ER

Fe1

Klassifikation f	UNS 9 Nummer massiv	UNS g) Nummer gefüllt	Eisenbasis Massivdraht und Fülldraht sowie Stäbe Chemische Zusammensetzung % (m/m) a) b) c) d) e)									
			C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V	W	Fe	Andere h)
ERFe1	T47000	W74030	0,04-0,020	0,5-2,0	1,0	0,5-3,5	-	1,5	-	-	Rem	1,0
ERFe1a	T74001	W74031	0,05-0,25	1,7-3,5	1,0	0,5-3,5	-	-	-	-	Rem	1,0
ERFe2	T74002	W74032	0,10-0,30	0,5-2,0	1,0	1,8-3,8	1,0	1,0	0,35	-	Rem	1,0
ERFe3	T74003	W74033	0,50-0,80	0,5-1,5	1,0	4,0-8,0	-	1,0	-	-	Rem	1,0
ERFe5	T74005	W74035	0,50-0,80	1,5-2,5	0,90	1,5-3,0	-	-	-	-	Rem	1,0
ERFe6	T75006	W77530	0,6-1,0	0,4-1,0	1,0	3,0-5,0	-	7,0-9,5	0,5-1,5	0,5-1,5	Rem	1,0
ERFe8	T75008	W77538	0,30-0,80	1,0-2,0	1,0	4,0-8,0	-	1,0-2,0	0,50	1,0-2,0	Rem	1,0
ERFeMn-C	-	W79230	0,5-1,0	12-16	1,3	2,5-5,0	2,5-5,0	-	-	-	Rem	1,0
ERFeMn-F	-	W79630	0,7-1,1	16-22	1,3	2,5-5,0	1,0	-	-	-	Rem	1,0
ERFeMn-G	-	W79231	0,5-1,0	12-16	1,3	2,5-5,0	1,0	-	-	-	Rem	1,0
ERFeMn-H	-	W79232	0,30-0,80	12-16	1,3	4,5-7,5	2,0	-	-	-	Rem	1,0
ERFeMnCr	-	W79730	0,25-0,75	12-18	1,3	11-16	2,0	2,0	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A	-	W74531	1,5-3,5	0,5-1,5	2,0	8,0-14,0	-	1,0	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A1A	-	W74530	3,5-5,5	4,0-6,0	0,5-2,0	20-25	-	0,50	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A3A	-	W74533	2,5-3,5	0,5-2,0	0,5-2,0	14-20	-	-	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A4	-	W74534	3,5-4,5	1,5-3,5	1,5	23-29	-	1,0-3,0	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A5	-	W74535	1,5-2,5	0,5-1,5	2,0	24-32	4,0	4,0	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A9	-	W74539	3,5-5,0	0,5-1,5	2,5	24-30	-	-	-	-	Rem	1,0
ERFeCr-A10	-	W74540	5,0-7,0	0,5-2,5	1,5	20-25	-	-	-	-	Rem	1,0

**Hinweise:**

- a) Umhüllte Verbundwerkstoff-Eisenbasis-Elektroden, die in AWS A5.21-80, Specification for Bare Surfacing Electrodes and Rods, enthalten waren, wurden gestrichen. Sie erscheinen jetzt in AWS A5.13:2000, Specification for Surfacing Electrodes for Shielded Metal Arc Welding.
- b) Einzelwerte sind maximal. Rem = Rest
- c) Elektroden und Stäbe müssen auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen. Es ist sicherzustellen, dass die Summe dieser Elemente den in der letzten Spalte der Tabelle für „Andere Elemente, gesamt“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.
- d) Der Schwefel- und Phosphorgehalt darf jeweils 0,035% nicht überschreiten.
- e) Bei Massivelektroden und Stäben ist die Zusammensetzung die der Elektrode selbst oder des Materials, aus dem sie hergestellt wurde. Bei Metallpulver- oder Fülldrahtelektroden ist die Zusammensetzung die eines Schweißgutes.
- f) Bei Metallpulver- und Fülldrahtelektroden und -Stäben aus Verbundwerkstoffen ist in der Klassifizierungsbezeichnung direkt nach dem „R“ ein „C“ einzufügen.
- g) ASTM DS-56/SAE HS-1086 Unified Numbering System for Metals and Alloys.
- h) Der Aluminium- und Magnesiumgehalt des mit selbstschützenden Elektroden abgeschmolzenen Schweißgutes darf nicht in den Wert für „Andere Elemente, gesamt“ einbezogen werden.

Legierungstyp	UNS Nummer d)	Cobalt und Nickelbasis Massivdraht und Stäbe Chemische Zusammensetzung % (m/m) a) b) c) d) e)											
		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	B	V	andere
ERCoCr-A	R30006	0,9-1,4	1,0	2,0	26-32	3,0	1,0	3,0	3,0-6,0	Rem	-	-	0,50
ERCoCr-B	R30012	1,2-1,7	1,0	2,0	26-32	3,0	1,0	3,0	7,0-9,5	Rem	-	-	0,50
ERCoCr-C	R30001	2,0-3,0	1,0	2,0	26-33	3,0	1,0	3,0	11,0-14,0	Rem	-	-	0,50
ERCoCr-E	R30021	0,15-0,45	1,5	1,5	25-30	1,5-4,0	4,5-7,0	3,0	0,50	Rem	-	-	0,50
ERCoCr-F	R30002	1,5-2,0	1,0	1,5	24-27	21-24	1,0	3,0	11-13	Rem	-	-	0,50
ERCoCr-G	R30014	3,0-4,0	1,0	2,0	24-30	4,0	1,0	3,0	12-16	Rem	-	-	0,50
ERNiCr-A	N99644	0,20-0,60	-	1,2-4,0	6,5-14,0	Rest	-	1,0-3,5	-	-	1,5-3,0	-	0,50
ERNiCr-B	N99645	0,30-0,80	-	3,0-5,0	9,5-16,0	Rest	-	2,0-5,0	-	-	2,0-4,0	-	0,50
ERNiCr-C	N99646	0,50-1,00	-	3,5-5,5	12-18	Rest	-	3,0-5,5	-	-	2,5-4,5	-	0,50
ERNiCr-D	N99647	0,6-1,1	-	4,0-6,6	8,0-12,0	Rest	-	1,0-5,0	1,0-3,0	0,10	0,35-0,60	-	Sn:0,50-0,9
ERNiCr-E	N99648	0,1-0,5	-	5,5-8,0	15-20	Rest	-	3,5-7,5	0,5-1,5	0,10	0,7-1,4	-	0,50
ERNiCrMo-5A	N10006	0,12	1,0	1,0	14-18	Rest	14-18	4,0-7,0	3,0-5,0	-	-	0,40	0,50
ERNiCrFeCo	F46100	2,5-3,0	1,0	0,6-1,5	25-30	10-33	7-10	20-25	2,0-4,0	10-15	-	-	0,50

Legierungstyp	UNS Nummer d)	Cobalt und Nickelbasis Fülldraht (inkl. Metallpulver) und Stäbe Chemische Zusammensetzung % (m/m) a) b) c) d) e)											
		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	B	V	andere
ERCoCr-A	W73036	0,7-1,4	2,0	2,0	25-32	3,0	1,0	5,0	3,0-6,0	Rem	-	-	1,0
ERCoCr-B	W73042	1,2-2,0	2,0	2,0	25-32	3,0	1,0	5,0	7,0-10,0	Rem	-	-	1,0
ERCoCr-C	W73031	2,0-3,0	2,0	2,0	25-33	3,0	1,0	5,0	11,0-14,0	Rem	-	-	1,0
ERCoCr-E	W73041	0,15-0,40	2,0	1,5	25-30	1,5-4,0	4,5-7,0	5,0	0,50	Rem	-	-	1,0
ERCoCr-G	W73032	3,0-4,0	1,0	2,0	24-30	4,0	1,0	5,0	12,0-16,0	Rem	-	-	1,0
ERNiCr-A	W89634	0,20-0,60	-	1,2-4,0	6,5-14,0	Rest	-	1,0-3,5	-	-	1,5-3,0	-	1,0
ERNiCr-B	W89635	0,30-0,80	-	3,0-5,0	9,5-16,0	Rest	-	2,0-5,0	-	-	2,0-4,0	-	1,0
ERNiCr-C	W89636	0,50-1,00	-	3,5-5,5	12-18	Rest	-	3,0-5,5	-	-	2,5-4,5	-	1,0
ERNiCrMo-5A	W80036	0,12	1,0	2,0	14-18	Rest	14-18	4,0-7,0	3,0-5,0	-	-	0,40	1,0
ERNiCrFeCo	W83032	2,2-3,0	1,0	2,0	25-30	10-33	7-10	20-25	2,0-4,0	10,0-15,0	-	-	1,0

**Hinweise:**

- a) Einzelwerte sind Maximalwerte. Rem = Rest
- b) Elektroden und Stäbe müssen auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe nicht den Grenzwert überschreitet, der für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle angegeben ist.
- c) Der Schwefel- und Phosphorgehalt darf jeweils 0,03% nicht überschreiten. d. ASTM/SAE Unified Numbering System for Metals and Alloys. e. Beinhaltet zufälliges Kobalt.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.21 : DRAHT ELEKTRODEN UND STÄBE ZUM AUFTRAGEN

Legierungstyp	UNS Nummer massiv	UNS Nummer gefüllt	Kupfer Basis Massivdraht, Fülldraht Elektroden und Stäbe Chemische Zusammensetzung % (m/m) a) b) c) d) e)									
			Fe	Cu	Al	Zn	Si	Pb	Sn	P	Mn	andere
ERCuAl-A2g	C61800	W60618	0.5-1.5	Rest	8.5-11.0	0.02	0.10	0.02	-	-	-	0,50
ERCuAl-A3g	C62400	W60624	2.0-4.5	Rest	10.0-11.5	0.10	0.10	0.02	-	-	-	0,50
ERCuAl-C	C62580	W60626	3.0-5.0	Rest	12-13	0.02	0,04	0.02	-	-	-	0,50
ERCuAl-D	C62581	W61626	3.0-5.0	Rest	13-14	0.02	0,04	0.02	-	-	-	0,50
ERCuAl-E	C62582	W62626	3.0-5.0	Rem	14-15	0.02	0,04	0.02	-	-	-	0,50
ERCuSi-Ag	C65600	W60657	0.50	Rest	0.01	1,0	2.8-4.0	0.02	1.0	-	1,50	0,50
ERCuSn-Ag	C51800	W60518	-	Rest	0.01	-	-	0.02	4.0-6.0	0.10-0.35	-	0,50
ERCuSn-D	C52400	W60524	-	Min. 88,5	0.01	-	-	0,05	9.0-11.0	0.10-0.35	-	0,50

**Hinweise:**

- a) Einzelne angegebene Werte sind maximale Prozentsätze. Rem = Rest.
- b) Elektroden und Stäbe müssen auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe nicht den Grenzwert überschreitet, der für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle angegeben ist.
- c) Für Massivelektroden und Stäbe ist die Zusammensetzung die der Elektrode selbst oder des Materials, aus dem sie hergestellt wurde.
- d) Für Metallkern- und Fülldrahtelektroden und -drähte aus Verbundwerkstoffen ist in der Klassifizierungsbezeichnung direkt nach dem „R“ ein „C“ einzufügen.
- e) ASTM/SAE Unified Number System for Metals and Alloys.
- f) Der Schwefelgehalt darf 0,015% nicht überschreiten.
- g) Diese AWS-Klassifizierungen sollen der Klassifizierung entsprechen, die in AWS A5.7, Specification for Copper and Copper Alloy Bare Welding Rods and Electrodes erscheint. Aufgrund -möglicher laufender Überarbeitungen können die Zusammensetzungsbereiche nicht identisch sein

**Ergänzende Informationen:****Massivdraht Elektroden oder Stäbe.**

Die chemische Analyse des Schweißzusatzes selbst (oder des Materials, aus dem er hergestellt wird) ist die einzige Prüfung, die für die Klassifizierung eines Produkts nach dieser Spezifikation erforderlich ist

**Metallpulver- und Fülldrahtelektroden und -Stäbe.**

Die chemische Analyse eines reinen Schweißgutes, wie in Abb. 1 gezeigt, oder einer aufgeschmolzenen Probe, wie zwischen Lieferant und Besteller vereinbart, ist die einzige Prüfung, die für die Klassifizierung erforderlich ist. Im Streitfall ist das in der Norm beschriebene Schweißgut anzuwenden

**Wolframkarbidstäbchen**

Die Menge und die Maschenweitenverteilung des Wolframkarbidgranulats ist zu bestimmen Die chemische Analyse des Wolframkarbidgranulats ist zu bestimmen

**ERFe-1, ERFe-1A und ERFe-2 Elektroden Schichten,**

die mit diesen Elektroden und Stäben hergestellt werden, sind ein Maschinenstahl, der für die Anwendung auf Kohlenstoff- und legierten Stählen geeignet ist. Mit Sorgfalt können sie riss frei aufgetragen werden. Die Härte liegt im Allgemeinen im Bereich von **25-50 HRC bei ERFe-2**

**ERFe-3-Elektroden und -Stäbe**

Bei diesen Elektroden und Stäben handelt es sich um einen lufthärtenden Werkzeugstahl mit hoher Raumtemperaturhärte **55-60 HRC**

**ERFe-5 Elektroden und Stäbe**

Elektroden und Stäbe scheiden ein Schweißgut aus Kaltarbeitsstahl ab. Die abgeschiedene Härte sollte im Bereich von **50-55 HRC** liegen. Das mit ERFe-5-Elektroden abgeschiedene Schweißgut ist **lufthärtend**

**ERFe-6 Elektroden und Stäbe**

Die Auftragung von ERFe-6 Elektroden und Stäben ist ein Schnellarbeitsstahl mit einer Härte im Bereich von 60 HRC oder höher . Die Auftragung behält einen hohen Härtegrad bei -1100°F (593°C)

**ERFe-8-Elektroden und -Stäbe**

Die Schichten von ERFe-8-Elektroden und -Stäben sind ähnlich -ein H12-Warmarbeitsstahl mit einer Auftragshärte von HRC 54- 60. Das Gefüge besteht aus Martensit plus Legierungskarboniden -erzeugen eine zähe, harte Schicht auf einem Grundwerkstoff aus Kohlenstoff oder niedrig legiertem Stahl, rissfreie Schichten

**Elektroden und Stäbe der ERFeMn-Serie (außer ERFeMnCr)**

Auftragung, die mit diesen Elektroden und Stäben hergestellt werden, enthalten nominell **14% Mangan**, obwohl sie von **12 -22% variieren können**. Die Zusätze von anderen Legierungen, wie z.B. **4% Nickel**, werden gemacht, um dem Austenit mehr Stabilität zu verleihen. Chrom und Molybdän können ebenfalls zugesetzt werden -erhöhen die Streckgrenze. Im abgeschiedenen Zustand sind die Oberflächen im Allgemeinen **nicht härter als HRC 20**, können aber durch **Kalthärtung -HRC 55** erreichen.

**ERFeMnCr-Elektroden und -Stäbe**

Auftragungen mit ERFeMnCr-Elektroden haben ähnliche Eigenschaften -die der austenitischen Manganauftragungen. Diese Auftragungen können nicht brenngeschnitten werden

**ERFeCr-A-Elektroden und -Stäbe**

Die Auftragung dieser Elektroden und Stäbe enthält **mäßige Mengen an Chromkarbiden** in einer **kohlenstoffreichen austenitischen Matrix** Es werden **zwei Schichten empfohlen**, um eine gleichmäßige Härte und Zusammensetzung der Auftragung zu erhalten ERFeCr-A-Elektroden können verwendet werden für Kohlenstoff, niedrig legierter, austenitischer Manganstahl und austenitischer rostfreier Stahl

**ERFeCr-A1A und ERFeCr-A4 Elektroden und Stäbe**

Auftragungen dieser Elektroden und Stäbe enthalten **massive Chromkarbide in einer austenitischen Matrix**, die eine ausgezeichnete Verschleißfestigkeit und angemessene Zähigkeit bieten



## LEITFADEN ZUR AWS 5.21 : DRAHT ELEKTRODEN UND STÄBE ZUM AUFTRAGEN

**ERFeCr-A3A Elektroden und Stäbe**

Das Gefüge des mit Elektroden und Stäben aufgetragenen Schweißgutes **ähnelt dem von weißem Gusseisen**

**ERFeCr-A5 Elektroden und Stäbe**

Das Schweißgut enthält **Chromkarbid** in einer **austenitischen Matrix**. Das nichtmagnetische Schweißgut hat eine gute Bearbeitbarkeit

**ERFeCr-A9 Elektroden und Stäbe**

Die Auftragung enthält hexagonale **Chromkarbide** in einer **austenitischen Matrix** mit einer Härte von **50-60 HRC**

**ERFeCr-A10 Elektroden und Stäbe**

Die Auftragung dieser Elektroden und Stäbe enthält massive **hexagonale Karbide** in einer **Austenit-Karbid-Matrix**. Die Abscheidung hat eine **Härte von HRC 58-63**, die bei einer **Temperatur von 760°C (1400°F)** beibehalten wird. Die Auftragung kann **nicht brenngeschnitten werden**. Die Endbearbeitung erfolgt nur durch Schleifen

**ERCoCr-A-Elektroden und -Stäbe**

Die aufgetragenen Elektroden und Stäbe zeichnen sich durch eine **untereutektische Struktur** aus, die aus einem Netzwerk von ca. **13% eutektischen Chromkarbiden** besteht, die in einer **Kobalt-Chrom-Wolfram-Mischkristallmatrix** verteilt sind, mit einer Warmhärte von bis zu **650°C (1200°F)**.

**ERCoCr-B-Elektroden und -Stäbe**

Die mit ERCoCr-B-Elektroden und -Stäben aufgetragenen Schichten ähneln in ihrer Zusammensetzung den mit ERCoCr-A hergestellten Schichten, wobei der **Anteil an Karbiden etwas höher ist (ca. 16 %)**.

**ERCoCr-C Elektroden und Stäbe**

Diese Legierung hat einen **höheren Anteil (ca. 19%) an Karbiden**

**ERCoCr-E Elektroden und Stäbe**

Sie sind beständig gegen Thermoschock und oxidierende und reduzierende Atmosphären, sehr gute **Festigkeit und Duktilität bei Temperaturen bis -2100°F (1150°C)**

**ERCoCr-F Elektroden und Stäbe**

Sie unterscheiden sich von den anderen Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierungen durch **-den Zusatz von über 20% Nickel**. Diese Legierung wurde entwickelt, um **-eine zusätzliche Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit zu erreichen**, insbesondere bei der Verwendung von Bleizusätzen **-für Kraftstoffe für Automotoren**

**ERCoCr-G-Elektroden und -Stäbe**

Sie sind eine **höhere Kohlenstoff- und Wolframversion** von ERCoCr-C, die eine ausgezeichnete Abriebfestigkeit unter hohen Belastungen verleiht. Die Erhöhung des Volumenanteils an Primärkarbiden erhöht auch die durchschnittliche Härte und die Haftverschleißfestigkeit.

Typische Härtewerte für Mehrlagenschweißungen, die mit Elektroden und Stäben auf Kobaltbasis hergestellt wurden, sind wie folgt:

**CoCr-A** 23–47 HRC, **CoCr-B** 34–47 HRC, **CoCr-C** 43–58 HRC, **CoCr-E** 20–35 HRC, **CoCr-F** 32–46 HRC, **CoCr-G** 52–60 HRC

**ERNiCr-A, -B, und -C Elektroden und Stäbe.**

Reine Schweißgüter dieser Zusammensetzungen weisen ein Gefüge aus **Boriden und Chromkarbiden in einer nickelhaltigen Matrix** auf. Der nickelbasierte und hochchromhaltige Anteil verleiht diesen Auftragungen eine **gute Wärme- und Korrosionsbeständigkeit**. Das von diesen Elektroden und Stäben aufgetragene Schweißgut ist sehr fließfähig, hat eine sehr hohe Abriebfestigkeit und nimmt in der **Regel einen hohen Glanz an**.

**ERNiCrMo-5A Elektroden und Stäbe.**

Schweißgut dieser Zusammensetzung ist eine **mischkristallverfestigte** Legierung mit einem relativ geringen Gewichtsanteil an Karbidphase. Die resultierende Auftragung ist **zäh und kaltverfestigend**. Die Ablagerungen haben die Fähigkeit, eine **Härte von -1400°F (760°C) beizubehalten**. Die Auftragungen sind mit HSS-Werkzeugen bearbeitbar und haben eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Hochtemperaturverschleiß und Schlag.

**ERNiCrFeCo Elektroden und Stäbe.**

Die mit diesen Elektroden aufgetragene Schicht ist eine **Nickel-Chrom-Eisen-Kobalt-Basislegierung**, die einen ziemlich großen Volumenanteil an übereutektischen Chromkarbiden enthält, die im gesamten Gefüge verteilt sind.

**ERNiCr-D und E Elektroden und Stäbe.**

Das reine Schweißgut dieser Zusammensetzungen mit Si/B größer als 3,3 % weisen ein Gefüge auf, das aus einem **Nickel-Mischkristall**, einem **binären Eutektikum aus Nickel-Mischkristall und Nickelsilicid** sowie einem ternären Eutektikum aus Nickel-Mischkristall, Nickelsilicid und Nickelborid besteht. Außerdem sind **Karbid- und Boridteilchen** in der Matrix dispergiert

**ERCuAl-A2**

Schweißzusatzwerkstoff wird für den Aufbau von Lagerflächen im Härtebereich von **130-150 HB verwendet**

**ERCuAl-A3**

Schweißzusatzwerkstoffe erzeugen eine Schicht von hoher Festigkeit und guter Duktilität mit einer **Nennhärte von 166 HB**

**ERCuAl-C, ERCuAl-D, ERCuAl-E.**

Schweißzusatzwerkstoffe haben hervorragende verschleißfeste Eigenschaften und werden dort eingesetzt, wo extremer Verschleiß und hoher Druck im Betrieb auftreten

**ERCuAl-C** 250–290 HB, **ERCuAl-D** 310–350 HB, **ERCuAl-E** 340–380 HB

**ERCuSi-A (Kupfer-Silizium)**

Schweißzusatzwerkstoff wird vor allem für korrosionsbeständige Oberflächen verwendet

**ERCuSn-A, ERCuSn-D (Kupfer-Zinn)**

Zusatzwerkstoff wird hauptsächlich verwendet **-aufgebaute Lagerflächen**, bei denen eine geringere Härte erforderlich ist

**Wolframkarbid-Elektroden und -Stäbe**

Merkmale dieser Spezifikation klassifizierten Wolframkarbid-Elektroden und -Stäbe **enthalten 60 Gew.-% Wolframkarbid-Granulat**. Das WC1-Karbid ist eine Mischung aus WC und W2C. Das W2C-Karbid ist mikrokristallines WC. Die Härte der Matrix des Auftrages kann je nach Schweißtechnik von **30-60 HRC variieren**. Die Härte der einzelnen **Karbidpartikel** beträgt typischerweise etwa **2400 HV20**.

LEITFADEN ZUR AWS 5.22: HOCHLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHWEISSEN UND HOCHLEGIERTE-FÜLLDRAHTSTÄBE FÜR DAS WIG-SCHWEISSEN

E = Fülldrahtelektrode  
R = Fülldrahtstäbe

T = (tubular) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

0 = (gilt nur für Wanne und horizontale Positionen)  
1 = gilt für alle Positionen (Wanne, horizontal, vertikal mit fallend und/oder vertikal mit steigend und überkopf)

1 = CO<sub>2</sub>  
3 = selbstschützend  
4 = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>  
5 = 100% Argon  
G = Nicht spezifiziert

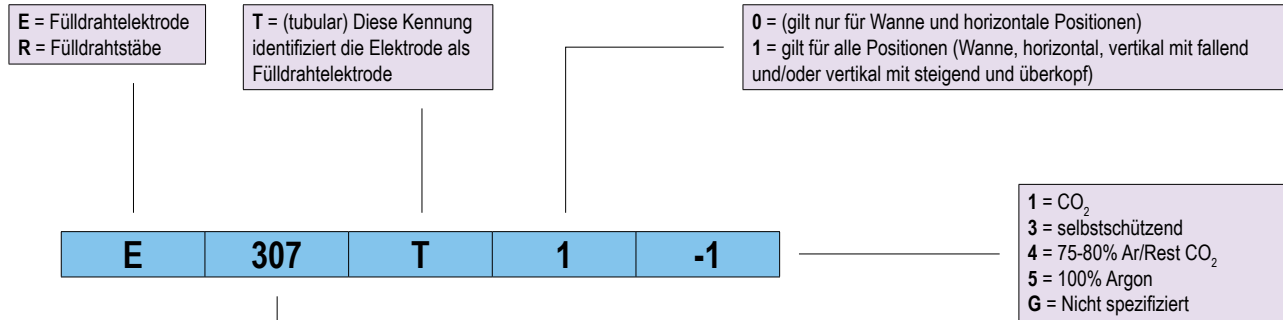


Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes von Fülldrahtelektroden mit Schutzgas

Klassifizierung ISO	Klassifizierung AWS	Chemische Zusammensetzung% a) b) DE												
		Schutzgas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere
307	E307TX-X	C1 M12 M21, Z	0,13	3.30-4.75	1,0	0,04	0,03	18.0-20.5	9.0-10.5	0.5-1.5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
308	E308TX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
308L	E308LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
308H	E308HTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
308Mo	E308MoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
308LMo	E308LMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309	E309TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0 22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
	E309LCbTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0 22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309L	E309LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0 22.0-25.0	12.0-14.0	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0 22.0-25.0	12.0-14.0	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309Mo	E309MoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,12	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309LMo	E309LMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	21.0-25.0	12.0-16.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309Lnb		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	0 22.0-25.0	12.0-14.0	0,75	0,7 - 1,0	0,75 (0,5 AWS)	-	-
309LNiMo	E309LNiMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	20.5-23.5	15.0-17.0	2.5-3.5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
310	E310TX-X	C1 M12 M21, Z	0,20	1.0-2.5	1,0	0,04	0,03	25.0-28.0	20.0-22.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
312	E312TX-X	C1 M12 M21, Z	0,15	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	28.0-32.0	8.0-10.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
316	E316TX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
316L	E316LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
316H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
316LCu		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	17.0-20.0	11.0-16.0	1,25-2,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
317		C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	13.0-15.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
317L	E317LTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
318		C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-20,5	11.0-14,0	2,0-3,0	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-
347	E347TX-X	C1 M12 M21, Z	0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-
347L		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-
347H		C1 M12 M21, Z	0,04-0,08	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	18.0-21.0	9.0-11.0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-
409	E409TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	0,80	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	Ti: 10xC 1,5 max
409Nb		C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	8 x C min 1,5 max	0,75 (0,5 AWS)	-	-
410	E410TX-X	C1 M12 M21, Z	0,12	1,2	1,0	0,04	0,03	11,5-13,5	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
410NiMo	E410NiMoTX-X	C1 M12 M21, Z	0,06	1,0	1,0	0,04	0,03	11,5-12,5	4,0-5,0	0,40-0,7	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
	E410NiTiTX-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0,7	0,5	0,03	0,03	11.0-12.0 3	3.6-4.5	0,5	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
430	E430TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	1,0	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
430Nb		C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75	0,5-1,5	0,75 (0,5 AWS)	-	-
16-8-2		C1 M12 M21, Z	0,10	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	14,5-17,5	7,5-9,5	1,0-2,0	-	0,75 (0,5 AWS)	-	Cr+Mo=18,5 max
	E502TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	4,0-6,0	0,40	0,45-0,65	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
	E505TX-X	C1 M12 M21, Z	0,10	12	1,0	0,04	0,03	8,0-10,5	0,40	0,85-1,20	-	0,75 (0,5 AWS)	-	-
2209	E2209TO-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2,0	1,0	0,04	0,03	21,0-24,0	7,5-10,0	2,5-4,0	-	0,75 (0,5 AWS)	0,08-0,20	-
2553	E2553TO-X	C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-1,5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,5-10,5	2,9-3,9	-	0,75 (0,5 AWS)	0,10-0,25	-
2594		C1 M12 M21, Z	0,04	0.5-2.5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,0-10,5	2,5-4,5	-	0,75 (0,5 AWS)	0,20-0,30	W:1.0
		C1 M12 M21, Z												

a) „-“-Zeichen in der Tabelle bedeuten, dass dieses Element nicht analysiert werden muss  
b) Einzelne Werte in der Tabelle sind Maximalwerte  
c) Zusatzwerkstoffe, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu kennzeichnen. Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht untereinander austauschbar sein

# LEITFADEN ZUR AWS 5.22: HOCHLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHWEISSEN UND HOCHLE- GIERTE-FÜLLDRAHTSTÄBE FÜR DAS WIG-SCHWEISSEN



Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes von Schutzgaslosen Fülldrahtelektroden														
Klassifizierung ISO	Klassifizierung AWS	Chemische Zusammensetzung % a) b) DE												
		Schutzgas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere
307	E307T0-3	Kein	0,13	3,30-4,75	1,0	0,04	0,03	19,5-22,0	9,0-10,5	0,5-1,5	-	0,75 (0,5)	-	-
308	E308T0-3	Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	19,5-22,0	9,0-11,0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
308L	E308LT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	19,5-22,0	9,0-12,0 (11,0)	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
308H	E308HT0-3	Kein	0,04-0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	19,5-22,0	9,0-11,0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
308Mo	E308MoT0-3	Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
308LMo	E308LMoT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-12,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
308HMo	E308HMoT0-3	Kein	0,07-0,12	1,25-2,25	0,25-0,80	0,04	0,03	19,0-21,5	9,0-10,7	1,8-2,4	-	0,75 (0,5)	-	-
309	E309T0-3	Kein	0,10	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	22,0-25,0	12,0-14,0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
309L	E309LT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	22,0-25,0	12,0-14,0	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
309Mo	E309MoT0-3	Kein	0,12	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	21,0-25,0	12,0-16,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
309LMo	E309LMoT0-3	Kein	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	21,0-25,0	12,0-16,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
309LNb	E309LCbT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	23,0-25,5	12,0-14,0	0,75(0,5)	0,7 - 1,0	0,75 (0,5)	-	-
310	E310T0-3	Kein	0,20	1,0-2,5	1,0	0,04	0,03	25,0-28,0	20,0-22,5	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
312	E312T0-3	Kein	0,15	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	28,0-32,0	8,0-10,5	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
316	E316T0-3	Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-20,5	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
316L	E316LT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-20,5	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
	E316LKT0-3	Kein	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
316H		Kein	0,04-0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-20,5	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,75 (0,5)	-	-
316LCu		Kein	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	17,0-20,0	11,0-16,0	1,25-2,75	-	0,75 (0,5)	-	-
317		Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	13,0-15,0	13,0-15,0	3,0-4,0	-	0,75 (0,5)	-	-
317L	E317LT0-3	Kein	0,04(0,03)	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	13,0-15,0	3,0-4,0	-	0,75 (0,5)	-	-
318		Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-20,5	11,0-14,0	2,0-3,0	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-
347	E347T0-3	Kein	0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,75(0,5)	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-
347L		Kein	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-
347H		Kein	0,04-0,08	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,75	8 x C min 1,0 max	0,75 (0,5)	-	-
409	E409T0-3	Kein	0,10	0,80	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	Ti: 10xC 1,5 max
409Nb		Kein	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	10,5-13,5	0,6	0,75	8 x C min 1,5 max	0,75 (0,5)	-	-
410	E410T0-3	Kein	0,12	1,0	1,0	0,04	0,03	11,5-13,5	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
410NiMo	E410NiMoT0-3	Kein	0,06	1,0	1,0	0,04	0,03	11,5-12,5	4,0-5,0	0,40-0,7	-	0,75 (0,5)	-	-
	E410NiTiT0-3	Kein	0,04	0,7	0,5	0,03	0,03	11,0-12,0 3	3,6-4,5	0,5	-	0,75 (0,5)	-	-
430	E430T0-3	Kein	0,10	1,0	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75(0,5)	-	0,75 (0,5)	-	-
430Nb		Kein	0,10	1,2	1,0	0,04	0,03	15,0-18,0	0,6	0,75	0,5-1,5	0,75 (0,5)	-	-
16-8-2		Kein	0,10	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	14,5-17,5	7,5-9,5	1,0-2,0	-	0,75 (0,5)	-	Cr+Mo=18,5 max
2209		Kein	0,04	0,5-2,0	1,0	0,04	0,03	21,0-24,0	7,5-10,0	2,5-4,0	-	0,75 (0,5)	0,08-0,20	-
2553		Kein	0,04	0,5-1,5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,5-10,5	2,9-3,9	-	0,75 (0,5)	0,10-0,25	-
2594		Kein	0,04	0,5-2,5	1,0	0,04	0,03	24,0-27,0	8,0-10,5	2,5-4,5	-	0,75 (0,5)	0,20-0,30	W:1,0
		Kein	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung											

a) „-“ Zeichen in der Tabelle bedeuten, dass dieses Element nicht analysiert werden muss  
 b) Einzelne Werte in der Tabelle sind Maximalwerte  
 c) Zusatzwerkstoffe, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu versehen Die chemischen Zusammensetzungen sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht miteinander austauschbar sein (XX) = AWS Prozent

LEITFADEN ZUR AWS 5.22: HOCHLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHWEISSEN UND HOCHLEGIERTE-FÜLLDRAHTSTÄBE FÜR DAS WIG SCHWEISSEN

E = Fülldrahtelektrode  
R = Fülldrahtstäbe

T = (tubular) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

0 = (gilt nur für Wanne und horizontale Positionen)  
1 = gilt für alle Positionen (Wanne, horizontal, vertikal mit fallend und/oder vertikal mit steigend und überkopf)

**E 307 T 1 -1**

1 = CO<sub>2</sub>  
3 = selbstschützend  
4 = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>  
5 = 100% Argon  
G = Nicht spezifiziert

Symbole und Anforderungen an die chemische Zusammensetzung von Fülldrähten für das Wolfram-Lichtbogenschweißen

Klassifizierung ISO	Klassifizierung AWS	Chemische Zusammensetzung % nach Masse a) b) DE												
		Schutzgas	C	Mn	Si	Pc	Sc	Cr	Ni	Mo	Nb+Tad	Cu	N	Andere
308L	R308LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,5	-	0,5	-	-
309L	R309LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	22,0-25,0	12,0-14,0	0,5	-	0,5	-	-
316L	R316LT1-5	Argon I1,Z	0,03	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	17,0-20,0	11,0-14,0	2,0-3,0	-	0,5	-	-
347L	R347T1-5	Argon I1,Z	0,08	0,5-2,5	1,2	0,04	0,03	18,0-21,0	9,0-11,0	0,5	8xC 1,0max	0,5	-	-
Z		Argon I1,Z	Jede andere vereinbarte Zusammensetzung											

a) „-“ Zeichen in der Tabelle bedeuten, dass dieses Element nicht analysiert werden muss  
 b) Einzelne Werte in der Tabelle sind Maximalwerte  
 c) Verbrauchsmaterialien, deren chemische Zusammensetzung nicht in der Tabelle aufgeführt ist, sind ähnlich zu symbolisieren und mit dem Buchstaben Z zu kennzeichnen Die chemischen Zusammensetzungsbereiche sind nicht spezifiziert und daher dürfen zwei Elektroden mit gleicher Z-Klassifizierung nicht untereinander austauschbar sein

Klassifizierung AWS	Zugfestigkeit		Dehnung	Wärmebehandlung nach dem Schweißen
	ksi	MPa	%	
E307TX-X	85	590	30	Keine
E308TX-X	80	550	35	
E308LTX-X	75	520	35	
E308HTX-X	80	550	35	
E308MoTX-X	80	550	35	
E308LMoTX-X	75	520	35	
E309TX-X	80	550	30	
E309CbTX-X	75	520	30	
E309LTX-X	75	520	30	
E309MoTX-X	80	550	25	
E309LMoTX-X	75	520	25	
E309LNiMoTX-X	75	520	25	
E310TX-X	80	550	30	
E312TX-X	95	660	22	
E316TX-X	75	520	30	
E316LTX-X	70	485	30	
E317LTX-X	75	520	20	
E347TX-X	75	520	30	
E409TX-X	65	450	15	
E410TX-X	75	520	20	
E410NiMoTX-X	110	760	15	c
E410NiTiTX-X	110	760	15	c
E430TX-X	65	450	20	d
E502TX-X	60	415	20	e
E505TX-X	60	415	20	e
E308HMoT0-3	80	550	30	Keine
E316LKT0-3	70	485	30	
E2209TX-X	100	690	20	Keine
E2553TX-X	110	760	15	
	Nicht spezifiziert			
R308LT1-5	75	520	35	Keine
R309LT1-5	75	520	30	
R316LT1-5	70	485	30	
R347T1-5	75	520	30	

**Anmerkungen:**

a) In dieser Tabelle bezieht sich das „X“ nach dem „T“ auf -die Schweißposition (1 für All-Position oder 0 für flachen oder horizontalen Betrieb) und das „X“ nach dem Bindestrich auf -das Schutzmedium (-1, -3 oder -4), wie in der AWS-Klassifizierung angegeben.

b) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 732 und 760 °C (1350 und 1400 °F) erwärmt und eine Stunde lang gehalten werden, dann im Ofen auf 316 °C (600 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abgekühlt werden und anschließend an der Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

c) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 593 und 621 °C (1100 und 1150 °F) erwärmt, eine Stunde lang gehalten und dann auf Raumtemperatur abgekühlt werden.

d) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt werden soll) ist auf eine Temperatur zwischen 760 und 788 °C (1400 und 1450 °F) zu erwärmen, 4 Stunden lang zu halten, dann im Ofen auf 593 °C (1100 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abzukühlen und dann auf Raumtemperatur abzukühlen.

e) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 840 und 870 °C (1550 und 1600 °F) erhitzt werden, die 2 Stunden gehalten wird, und dann im Ofen auf 593 °C (1100 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abgekühlt werden.

7

## LEITFADEN ZUR AWS 5.22 : HOCHLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHWEISSEN UND HOCHLEIGIERTE-FÜLLDRAHTSTÄBE FÜR DAS WIG SCHWEISSEN

## Ergänzende Informationen:

ISO Klassifizierung A	ISO Klassifizierung B	AWS Klassifizierung	Streckgrenze Rp02		Zugfestigkeit, Rm		Dehnung Iso A/B (AWS) %	PWHT	Anmerkungen:
			ksi	MPa	ksi	MPa			
	307	E307TX-X			75	590	25 (30)	Keine	a) In dieser Tabelle bezieht sich das „X“ nach dem „T“ auf -die Schweißposition (1 für All-Position oder 0 für flachen oder horizontalen Betrieb) und das „X“ nach dem Bindestrich auf -das Schutzmedium (-1, -3 oder -4), wie in der AWS-Klassifizierung angegeben. b) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 732 und 760 °C (1350 und 1400 °F) erwärmt und eine Stunde lang gehalten werden, dann im Ofen auf 316 °C (600 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abgekühlt werden und anschließend an der Luft auf Raumtemperatur abgekühlt werden. c) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 593 und 621 °C (1100 und 1150 °F) erwärmt, eine Stunde lang gehalten und dann auf Raumtemperatur abgekühlt werden. d) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt werden soll) ist auf eine Temperatur zwischen 760 und 788 °C (1400 und 1450 °F) zu erwärmen, 4 Stunden lang zu halten, dann im Ofen auf 593 °C (1100 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abzukühlen und dann auf Raumtemperatur abzukühlen. e) Die Schweißprobe (oder der Rohling, aus dem die Zugprobe hergestellt wird) muss auf eine Temperatur zwischen 840 und 870 °C (1550 und 1600 °F) erhitzt werden, die 2 Stunden gehalten wird, und dann im Ofen auf 593 °C (1100 °F) mit einer Geschwindigkeit von höchstens 55 °C (100 °F) pro Stunde abgekühlt werden.
	308	E308TX-X			80	550	25 (35)		
19 9 L	308L	E308LTX-X	46	320	75	(Iso A 510) 520	30 / 25 (35)	Keine	
19 9 H	308H	E308HTX-X	51	350	75	550	30 / 25 (35)		
20 10 3	308Mo	E308MoTX-X	58	400	80	(Iso A 620) 550	20 / 25 (35)	Keine	
	308LMo	E308LMoTX-X			75	520	25 (35)		
	308HMo				75	550	25	Keine	
21 10 N			51	350	75	550	25		
23 7 N L			65	450	83	570	20	Keine	
	309	E309TX-X			80	550	25 (30)		
23 12 Nb	309Nb		51	350	75	550	25	Keine	
	309LNb	E309LCbTX-X			75	520	25 (30)		
23 12 L	309L	E309LTX-X	46	320	70	(Iso A 510) 520	25 (30)	Keine	
22 12 H	309H		51	350	80	550	25		
	309Mo	E309MoTX-X			80	550	15 (25)	Keine	
23 12 2 L	309LMo	E309LMoTX-X	51	350	75	(Iso A 550) 520	25 (30)		
	309LNiMo	E309LNiMoTX-X			75	520	25	Keine	
25 20	310	E310TX-X	51	350	80	550	25 (30)		
25 4			65	450	94	650	15	Keine	
29 9	312	E312TX-X	65	450	95	(Iso A 650) 660	15 (22)		
	316	E316TX-X			75	520	25 (30)	Keine	
19 12 3 L	316L	E316LTX-X	46	320	70	(Iso A 510) 485	25 (30)		
	316H				75	520	25	Keine	
	316LCu				70	485	25		
19 13 4 N L			51	350	75	550	25	Keine	
	317				80	550	20		
	317L	E317LTX-X			75	520	20	Keine	
19 12 3 Nb	318		51	350	75	(Iso A 550) 520	25 / 20		
19 9 Nb	347	E347TX-X	51	350	75	(Iso A 550) 520	25 (30)	Keine	
	347L				75	520	25		
19 9 Nb	347 H				80	550	25	Keine	
13 Ti	409	E409TX-X	36	250	65	450	15		
	409Nb				65	450	15	Keine	
13	410	E410TX-X	36	250	75	(Iso A 450) 520	20		
13 4	410NiMo	E410NiMoTX-X	73	500	110	(Iso A 750) 760	10 (15)	Keine	
		E410NiTiTX-X			110	760	15		
17	430	E430TX-X	44	300	65	450	15 (20)	Keine	
	430Nb				65	450	13		
		E502TX-X			60	415	20	Keine	
		E505TX-X			60	415	20		
		E308HMoT0-3			80	550	30	Keine	
		E316LKT0-3			70	485	30		
16-8-2	16-8-2		46	320	75	(IsoA 510) 520	25	Keine	
18 16 5 N L			44	300	70	480	25		
18 8 Mn			51	350	73	500	25	Keine	
18 9 Mn Mo			51	350	73	500	25		
22 9 3 N L	2209	E2209TX-X	65	45	100	(IsoA 550) 690	20 / 15 (20)	Keine	
20 25 5 Cu N L			46	320	74	510	25		
25 9 4 Cu N L	2553	E2553TX-X			110	760	13 (15)	Keine	
25 9 4 N L	2594		80	550	110	(Iso A 620) 760	18 / 13		
25 9 4 Cu N L	Z	EXXXTX-G	Nicht Spezifiziert					Keine	
		R308LT1-5			75	520	35		
		R309LT1-5			75	520	30		
		R316LT1-5			70	485	30		
		R347T1-5			75	520	30	Keine	

LEITFADEN ZUR AWS 5.23: NIEDRIGLEGIERTE DRAHTELEKTRODEN UND PULVER FÜR DAS UNTERPULVER-SCHWEISSEN

Mehrlagen-Klassifizierung					
	Zugfestigkeit		Min. Streckgrenze		Dehnung
	ksi	MPa	ksi	MPa	
	70-95	483-655	58	400	22
8	80-100	552-698	68	489	20
9	90-110	621-758	78	538	17
10	100-120	689-827	887	607	16
11	110-130	758-896	98	676	15
12	120-140	827-965	108	745	14
13	130-150	896-1034	118	814	14

Einlagen Klassifizierung					
	Zugfestigkeit		Min. Streckgrenze		Dehnung
	ksi	MPa	ksi	MPa	
6	60	414	50		22
7	70	483	60	400	22
8	80	552	70	489	20
9	90	621	80	538	17
10	100	689	90	607	16
11	110	758	100	676	15
12	120	827	110	745	14
13	130	896	120	814	14

	Temperatur		Charpy-V min.	
	°F	°C	ft-lb	J
0	0	-18	20	27
2	-20	-29	20	27
4	-40	-40	20	27
5	-50	-46	20	27
6	-60	-51	20	27
8	-80	-62	20	27
10	-100	-73	20	27
15	-150	-101	20	27
Z	Kein Anforderung			

F = Pulver für Unterpulverschweißen

A = Wärmebehandelt  
P = Wärmebehandlung nach dem Schweißen (PWHT) 620°C / 1h

**F 9 P 0 -EB3 -B3 HX**

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON SCHWEIßGUT Teil 1

Schweißgut Kennung b) c)	Gewichtsprozent, f) g)									
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	Andere
A1	0,12	1,00	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
A2	0,12	1,40	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
A3	0,15	2,10	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
A4	0,15	1,60	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	0,35	-
B1	0,12	1,60	0,80	0,030	0,030	0,40-0,65	-	0,40-0,65	0,35	-
B2h	0,05-0,15	1,20	0,80	0,030	0,030	1,00-1,50	-	0,40-0,65	0,35	V: 0,30
B2H	0,10-0,25	1,20	0,80	0,020	0,020	1,00-1,50	-	0,40-0,65	0,35	-
B3h	0,05-0,15	1,20	0,80	0,030	0,030	2,00-2,50	-	0,90-1,20	0,35	-
B4	0,12	1,20	0,80	0,030	0,030	1,75-2,25	-	0,40-0,65	0,35	-
B5	0,18	1,20	0,80	0,030	0,030	0,40-0,65	-	0,90-1,20	0,35	-
B6	0,12	1,20	0,80	0,030	0,030	4,50-6,00	-	0,40-0,65	0,35	-
B6H	0,10-0,25	1,20	0,80	0,030	0,030	4,50-6,00	-	0,40-0,65	0,35	-
B8	0,12	1,20	0,80	0,030	0,030	8,00-10,0	-	0,80-1,20	0,35	-
B9	0,08-0,13	1,20	0,80	0,010	0,010	8,00-10,5	0,80 i	0,80-1,20	0,25	Nb (Cb): 0,02-0,10 N: 0,02-0,07 V: 0,15-0,25 Al: 0,04
Ni1	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	0,15	0,75-1,10	0,35	0,35	Ti + V + Zr: 0,05
Ni2	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	-	2,00-2,90	-	0,35	-
Ni3	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	0,15	2,80-3,80	-	0,35	-
Ni4	0,14	1,60	0,80	0,025	0,030	-	1,40-2,10	0,10-0,35	0,35	-
Ni5	0,12	1,60	0,80	0,025	0,030	-	0,70-1,10	0,10-0,35	0,35	-
F1	0,12	0,70-1,50	0,80	0,030	0,030	0,15	0,90-1,70	0,55	0,35	-
F2	0,17	1,25-2,25	0,80	0,030	0,030	-	0,40-0,80	0,40-0,65	0,35	-
F3	0,17	1,25-2,25	0,80	0,030	0,030	-	0,70-1,10	0,40-0,65	0,35	-
F4	0,17	1,60	0,80	0,035	0,030	0,60	0,40-0,80	0,25	0,35	Ti + V + Zr: 0,03
F5	0,17	1,20-1,80	0,80	0,020	0,020	0,65	2,00-2,80	0,30-0,80	0,50	-
F6	0,14	0,80-1,85	0,80	0,020	0,030	0,65	1,50-2,25	0,60	0,40	-
M1	0,10	0,60-1,60	0,80	0,030	0,030	0,15	1,25-2,00	0,35	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
M2	0,10	0,90-1,80	0,80	0,020	0,020	0,35	1,40-2,10	0,25-0,65	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
M3	0,10	0,90-1,80	0,80	0,020	0,020	0,65	1,80-2,60	0,20-0,70	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
M4	0,10	1,30-2,25	0,80	0,020	0,020	0,80	2,00-2,80	0,30-0,80	0,30	Ti + V + Zr: 0,03
M5	0,12	1,60-2,50	0,80	0,015	0,015	0,40	1,40-2,10	0,20-0,50	0,30	Ti: 0,03 V: 0,02 Zr: 0,02
M6	0,12	1,60-2,50	0,50	0,015	0,015	0,40	1,40-2,10	0,70-1,00	0,30	Ti: 0,03 V: 0,02 Zr: 0,02
W	0,12	0,50-1,60	0,80	0,030	0,035	0,45-0,70	0,40-0,80	-	0,30-0,75	-
G	Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart									

- a) Diese Anforderungen gelten sowohl für Massiv als auch Fülldraht.
- b) Die Elektrodenbezeichnung für Fülldraht ist „EC“ vor angesetzt.
- c) Der Buchstabe „N“, der als Suffix hinzugefügt wird, ist eine optionale Zusatzbezeichnung, die angibt, dass die Grenzwerte für P, 0,012% max., V, 0,05% max. und Cu, 0,08% max. sind.
- d) Siehe -ASTM DS-56/SAE HS-1086, Nummernsystem).
- e) Das Schweißgut muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die Werte in dieser Tabelle angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist der Anteil dieser Elemente zu bestimmen - es ist darauf zu achten, dass ihr Gesamtgehalt (ohne Eisen) 0,50 % nicht übersteigt.
- f) Einzelwerte sind maximal.
- g) Als Ersatz für das Schweißnahtpuffern die Probe für die chemische Analyse aus der gebrochenen Zugprobe entnommen werden.
- h) Der Buchstabe „R“, wenn er als Suffix hinzugefügt wird, ist eine optionale zusätzliche Kennzeichnung, die anzeigt, dass die Grenzwerte für S, 0,010% max., P, 0,010% max., Cu, 0,15% max., As, 0,005% max., Sn, 0,005% max. und Sb, 0,005% max. Diese reduzierten Restgrenzwerte sind notwendig, um die Anforderungen des „X“-Faktors
- i) Mn + Ni p maximal 1,50%
- j) Mangan in den als Ni1 und Ni2 bezeichneten Schweißgütern darf maximal 1,80% betragen, wenn der Kohlenstoff auf maximal -0,10% beschränkt ist.

7



## LEITFADEN ZUR AWS 5.23: NIEDRIGLEGIERTE DRAHTELEKTRODEN UND PULVER FÜR DAS UNTERPULVER-SCHWEISSEN

## ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON MASSIVDRAHTELEKTRODEN TEIL 1

F	9	P	0	-EB3	-B3	HX
---	---	---	---	------	-----	----

Kennzeichen Massivdraht c)	Chemische Zusammensetzung %, f) g)										
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	V	Andere
EL8	0.10	0.25-0.60	0.07	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EL8K	0.10	0.25-0.60	0.10-0.25	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EL12	0.04-0.14	0.25-0.60	0,10	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EM11K	0.07-0.15	1.00-1.50	0.65-0.85	0,030	0,025	-	-	-	-	-	-
EM12	0.06-0.15	0.80-1.25	0,10	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EM12K	0.05-0.15	0.80-1.25	0.10-0.35	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EM13K	0.06-0.16	0.90-1.40	0.35-0.75	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EM14K	0.06-0.19	0.90-1.40	0.35-0.75	0,025	0,025	-	-	-	-	-	Ti: 0.03-0.17
EM15K	0.10-0.20	0.80-1.25	0.10-0.35	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EH10K	0.07-0.15	1.30-1.70	0.05-0.25	0,025	0,025	-	-	-	-	-	-
EH11K	0.06-0.15	1.40-1.85	0.80-1.15	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EH12K	0.06-0.15	1.50-2.00	0.20-0.65	0,025	0,025	-	-	-	-	-	--
EH114	0.10-0.20	1.70-2.20	0,10	0,030	0,030	-	-	-	-	-	-
EA1	0.05-0.15	0.65-1.00	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	-	-	-
EA1TiB	0.05-0.15	0.65-1.00	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	-	-	Ti: 0.05-0.30 B: 0.005-0.030
EA2TiB	0.05-0.17	0.95-1.35	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	-	-	Ti: 0.05-0.30 B: 0.005-0.030
EA2	0.05-0.17	0.95-1.35	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	0.35	-	-
EA3	0.05-0.17	1.6,5-2,20	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	0.35	-	-
EA3K	0.05-0.15	1.60-2,10	0.50-0,80	0,025	0,025	-	-	0.40-0.60	0.35	-	-
EA4	0.05-0.15	1,20-1,70	0,20	0,025	0,025	-	-	0.45-0.65	0.35	-	-
EB1	0,10	0,40-0,80	0,05-0,30	0,025	0,025	0,40-0,75	-	0,45-0,65	0,35	-	-
EB2 <sup>b)</sup>	0.07-0.15	0.45-1.00	0.05-0.30	0,025	0,025	1.00-1.75	-	0.45-0.65	0,35	-	-
EB2H	0.28-0.33	0.45-0.65	0.55-0.75	0,015	0,015	1.00-1.50	-	0.40-0.65	0,30	0.20-0.30	-
EB3 <sup>b)</sup>	0.05-0.15	0.40-0.80	0.05-0.30	0,025	0,025	2.25-3.00	-	0.90-1.10	0,35	-	-
EB5	0.15-0.23	0.40-0.70	0.40-0.60	0,025	0,025	0.45-0.65	-	0.90-1.20	0,30	-	-
EB6	0,10	0,35-0,70	0,05-0,50	0,025	0,025	4.50-6.50	-	0.45-0.70	0,35	-	-
EB6H	0.25-0.40	0.75-1.00	0.25-0.50	0,025	0,025	4.80-6.00	-	0.45-0.65	0,35	-	-
EB8	0,10	0,30-0,65	0,05-0,50	0,025	0,025	8.00-10.50	-	0.80-1.20	0,35	-	-
EB23	0.05-0.12	1,10	0,50	0,015	0,015	1,9- 3,0	0,5	0,5	0,10	0,15- 0,30	W: 1.50-2.00 Nb: 0.02-0.10 B: 0.006 Al: 0.04 N: 0.05
EB24	0.04-0.12	1,10	0,50	0,015	0,020	1,9- 3,0	0,3	0,8 - 1,20	0,10	0,15- 0,30	Nb: 0.02-0.10 Ti: 0.10 B: 0.006 Al: 0.04 N: 0.07
EB91	0.07-0.13	1,25	0,50	0,010	0,010	8.50-10.50	1.00h	0.85-1.15	0,10	-	Nb (Cb): 0.02-0.10 N: 0.03-0.07 Al: 0.04
EF1	0.07-0.15	0.90- 1,70	0.15- 0,35	0,025	0,025	-	0.95-1.60	0.25-0.55	0,35	-	-
EF2	0.10-0.18	1.70- 2,40	0,20	0,025	0,025	-	0.40-0.80	0.40-0.65	0,35	-	-
EF3	0.10-0.18	1.50- 2,40	0,30	0,025	0,025	-	0.70-1.10	0.40-0.65	0,35	-	-
EF4	0.16-0.23	0.60- 0,90	0.15- 0,35	0,030	0,025	0.40-0.60	0.40-0.80	0.15-0.30	0,35	-	-
EF5	0.10-0.17	1.70- 2,20	0,20	0,015	0,010	0.25-0.50	2.30-2.80	0.45-0.65	0,35	-	-
EF6	0.07-0.15	1.45- 1,90	0.10- 0,30	0,015	0,015	0.20-0.55	1.75-2.25	0.40-0.65	0,35	-	-
EM2 <sup>i)</sup>	0,10	1,25- 1,80	0,20- 0,60	0,015	0,010	0,30	1,40-2,10	0,25-0,55	0,35	-	Ti: 0.10 Zr: 0.10 Al: 0.10
EM3 <sup>i)</sup>	0,10	1,40- 1,80	0,20- 0,60	0,015	0,010	0,55	1,90-2,60	0,25-0,65	0,35	-	Ti: 0.10 Zr: 0.10 Al: 0.10
EM4 <sup>i)</sup>	0,10	1,40- 1,80	0,20- 0,60	0,015	0,010	0,60	2,00-2,80	0,30-0,65	0,35	-	Ti: 0.10 Zr: 0.10 Al: 0.10
EN1	0,12	0,75- 1,25	0,05- 0,30	0,020	0,020	0,15	0,75-1,25	0,30	0,35	-	-
EN1K	0,12	0,80- 1,40	0,40- 0,80	0,020	0,020	-	0,75-1,25	-	0,35	-	-
EN2	0,12	0,75- 1,25	0,05- 0,30	0,020	0,020	-	2,10-2,90	-	0,35	-	-
EN3	0,13	0,60- 1,20	0,05- 0,30	0,020	0,020	0,15	3,10-3,80	-	0,35	-	-
EN4	0,12-0,19	0,60- 1,00	0,10- 0,30	0,020	0,015	-	1,60-2,10	0,10-0,30	0,35	-	-
EN5	0,12	1,20- 1,60	0,05- 0,30	0,020	0,020	-	0,75-1,25	0,10-0,30	0,35	-	-
EN6	0,07-0,15	1,20- 1,60	0,05- 0,30	0,020	0,020	-	0,75-1,25	0,10-0,30	0,35	-	-
EW	0,12			0,030	0,025	0,50-0,80	0,40-0,80	-	0,35	-	-
EG											Nicht spezifiziert , wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart

- a) Die Elektrode soll auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn das Vorhandensein anderer Elemente im Verlauf dieser Arbeit angezeigt wird, muss die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe (ohne Eisen) 0,50% nicht überschreitet.
- b) Einzelwerte sind maximal.
- c) Der Buchstabe „N“, wenn er als Suffix -der Elektrodenklassifizierung hinzugefügt wird, ist eine optionale zusätzliche Kennzeichnung, die anzeigt, dass die Grenzwerte für: P 0,012% max., V 0,05% max., Cu 0,08% max.
- d) Siehe -ASTM DS-56/SAE HS-1086, Metals & Alloys in the Unified Numbering System.
- e) Der Kupfergrenzwert schließt jede Kupferbeschichtung ein, die auf die Elektrode aufgebracht werden kann.
- f) Diese Elektrode ist auch unter AWS A5.17/A5.17M, Specification for Carbon Steel Electrodes and Fluxes for Submerged Arc Welding klassifiziert. Sie ist in dieser Spezifikation enthalten, weil sie mit einem legierten Pulver verwendet werden kann
- g) Der Buchstabe „R“, wenn er als Suffix hinzugefügt wird, ist eine optionale zusätzliche Kennzeichnung, die anzeigt, dass die Grenzwerte : S 0,010% max., P 0,010% max., Cu 0,15% max., As 0,005% max., Sn 0,005% max. und Sb 0,005% max. Diese reduzierten Restgrenzwerte sind notwendig, um die Anforderungen des „X“-Faktors für Anwendungen mit stufenweiser Kühlung zu erfüllen.
- h) Siehe A7.2.3.1 in Anhang A für eine Diskussion der B9-Legierung und Empfehlungen bezüglich des erreichten Mn + Ni-Niveaus im Schweißgut. Siehe auch Anmerkung i) in Tabelle 3 für Grenzwerte für den Mn + Ni-Gehalt des B9-Schweißguts.
- i) Die Zusammensetzungsbereiche der Klassifizierungen mit dem Präfix „EM“ sollen -den Bereichen ähnlicher Elektroden in den militärischen Spezifikationen entsprechen.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.23: NIEDRIGLEGIERTE DRAHTELEKTRODEN UND PULVER FÜR DAS UNTERPULVER-SCHWEISSEN

Ergänzende Informationen:

VERGLEICH DER ELEKTRODENBEZEICHNUNGEN a)

AWS A5.23/A5.23M Klassifikation	ISO 14171b Klassifikation		ISO 24598c Klassifikation		ISO 26304d Klassifikation		<b>Anmerkungen:</b>
	ISO 14171-A	ISO 14171-B	ISO 24598-A	ISO 24598-B	ISO 26304-A	ISO 26304-B	
EL8e	S1	(SU11)	-	-	-	-	<p>a. Die Anforderungen für die dargestellten gleichwertigen Klassifizierungen sind nicht unbedingt in jeder Hinsicht identisch.</p> <p>b. ISO 14171, Schweißzusätze - Drahtelektroden und Draht-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von unlegierten Stählen und Feinkornstählen - Einteilung, ist ein zusammenhängendes Dokument, das eine Einteilung nach einem System vorsieht, das auf der Streckgrenze und der mittleren Kerbschlagarbeit für das gesamte Schweißgut von 47 J (ISO 14171-A) basiert, oder nach einem System, das auf der Zugfestigkeit und der mittleren Kerbschlagarbeit für das gesamte Schweißgut von 27 J (ISO 14171-B) basiert.</p> <p>c. ISO 24598 Schweißzusätze - Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Elektroden-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von warmfesten Stählen - Einteilung, ist ein Kohabitationsdokument. Die Klassifizierung nach -System A basiert hauptsächlich auf EN 12070. Die Klassifizierung nach -System B basiert hauptsächlich auf Normen, die im pazifischen Raum verwendet werden. Dieses ISO-Dokument wird noch überarbeitet und ist noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben.</p> <p>d. ISO 26304, Schweißzusätze - Massivdrahtelektroden, Fülldrahtelektroden und Elektroden-Pulver-Kombinationen für das Unterpulverschweißen von hochfesten Stählen - Einteilung, ist ein Gemeinschaftsdokument. Die Klassifizierung nach -System A basiert hauptsächlich auf EN 14295. Die Klassifizierung nach -System B basiert hauptsächlich auf Normen, die im pazifischen Raum verwendet werden. Dieses ISO-Dokument wird noch überarbeitet und ist noch nicht zur Veröffentlichung freigegeben.</p> <p>e. Diese Klassifizierungen für Massivdrahtelektroden erscheinen auch in AWS A5.17/ A5.17M.</p>
EL8Ke	S1Si1	SU12	-	-	-	-	
EL12e	S1	SU11	-	-	-	-	
EM11Ke	-	SU25	-	-	-	-	
EM12e	S2	SU22	-	-	-	-	
EM12Ke	S2Si	SU21	-	-	-	-	
EM13K e	S2Si2	SU25	-	-	-	-	
EM14Ke	-	SU24	-	-	-	-	
EM15K e	S2Si	(SU21)	-	-	-	-	
EH10K e	S3Si	SU32	-	-	-	-	
EH11K e	-	SU31	-	-	-	-	
EH12K e	S4Si	SU42	-	-	-	-	
EH114e	-	SU41	-	-	-	-	
EA1	-	SU1M3	(SMo)	SU1M3	-	-	
EA1TiB	-	-	-	-	-	-	
EA2	S2Mo	SU2M3	SMo	SU2M3	-	-	
EA3	S4Mo	SU4M3	-	SU4M3	-	-	
EA3K	-	SU4M31	-	SU4M32	-	-	
EA4	S3Mo	SU3M3	SMnMo	SU3M3	-	-	
EB1	-	-	-	SUCM	-	-	
EB2g	-	-	SCrMo1	SU1CM	-	-	
EB2H	-	-	-	Su1CMVH	-	-	
EB3g	-	-	SCrMo2	SU2C1M	-	-	
EB5	-	-	-	SUC1MH	-	-	
EB6	-	-	SCrMo5	SU5CM	-	-	
EB6H	-	-	-	SU5CMH	-	-	
EB8	-	-	SCrMo9	SU9C1M	-	-	
EB9	-	-	-	SU9C1MV	-	-	
ENi1	S2Ni1	SUN2	-	-	-	-	
ENi1K	-	SUN21	-	-	-	-	
ENi2	-	SUN5	-	-	-	-	
ENi3	S2Ni3	SUN7	-	-	-	-	
ENi4	-	SUN4M1	-	-	-	SUN4M1	
ENi5	-	SUN2M1	-	-	-	SUN2M1	
EF1					S2Ni1Mo	SUN2M2	
EF2						SUN1M3	
EF3						SUN2M33	
EF4						SUN1C1M1	
EF5						SUN5CM3	
EF6						SUN4C1M3	
EM2i						SUN3M2	
EM3i						SUN4C1M2	
EM4i						SUN5C1M3	
EW	SUNCC1						

## LEITFADEN ZUR AWS 5.24: MASSIVDRAHTELEKTRODEN UND STÄBE AUS ZIRKONIUM UND ZIRKONIUMLEGIERUNGEN ZUM SCHWEISSEN

E = Massivdraht  
R = Stab

ER Zr2

Klassifikation AWS	Chemische Zusammensetzung % DE									
	UNS Nummer	Zirkonium + Hafnium	Hafnium	Eisen + Chrom	Zinn	Sauerstoff(3)	Wasserstoff(3)	Stickstoff(3)	Kohlenstoff(3)	Niob (Kolumbium)
ERZr2	R60702	99.0 min	4,5	0.20	-	0,11 - 0,15	0.005	0.015	0.03	-
ERZr3	R60704	97.5 min	4,5	0.20 - 0,40	1,00 - 2,00	0,11 - 0,16	0.005	0.015	0.03	-
ERZr4	R60705	95.5 min	4,5	0.20	-	0,11 - 0,16	0.005	0.015	0.03	2,0 - 3,0

**Anmerkungen:**

- (1) Einzelwerte sind Maximalwerte, außer wie angegeben.
- (2) SAE HS-1086 Metals and Alloys in the Unified Numbering System. Das Dokument kann von SAE International, 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001 bezogen werden.
- (3) Die Analyse der Zwischengitterelemente C, O, H und N muss an Proben des Schweißzusatzes durchgeführt werden, die entnommen wurden, nachdem der Schweißzusatz auf seinen endgültigen Durchmesser reduziert wurde und alle Verarbeitungsschritte abgeschlossen sind. Die Analyse der anderen Elemente kann an denselben Proben oder an Proben durchgeführt werden, die aus dem Barren oder dem Stangenmaterial entnommen wurden, aus dem der Schweißzusatz hergestellt wird. Im Streitfall sind Proben aus dem fertigen Schweißzusatzwerkstoff die Referenzmethode.

**Die ERZr2-Klassifizierung** ist ein „handelsübliches reines“ Zirkonium. Es ergibt ein Schweißgut mit guter Festigkeit und Duktilität. Die Zugfestigkeit sollte mindestens 55 ksi [380 MPa] betragen. Diese Elektroden und Stäbe sind für das Schweißen der Zirkoniumlegierung UNS R60702 vorgesehen.

**Die ERZr3-Klassifizierung** enthält Zinn als Legierungselement. Zinn erhöht die Festigkeit des Schweißgutes und ermöglicht gleichzeitig eine gute Duktilität. Die Festigkeit sollte mindestens 60 ksi [410 MPa] betragen. Diese Elektroden und Stäbe sind nur für das Schweißen der Zirkoniumlegierung UNS R60704 bestimmt. Schweißgut aus ERZr3-Zusatzwerkstoff ist möglicherweise nicht so gut korrosionsbeständig wie das aus ERZr2-Zusatzwerkstoff.

**Die ERZr4-Klassifizierung** enthält Niob (Kolumbium) als Legierungselement. Es ergibt ein Schweißgut von guter Duktilität mit einer Zugfestigkeit von mindestens 80 ksi [550 MPa]. Diese Elektroden und Stäbe werden nur zum Schweißen der Zirkoniumlegierung UNS R60705 verwendet. Schweißgut aus ERZr4-Zusatzwerkstoff ist möglicherweise nicht so gut korrosionsbeständig wie das aus ERZr2-Zusatzwerkstoff. Alle Schweißnähte mit ERZr4-Zusatzwerkstoff sollten nach dem Schweißen wärmebehandelt werden, um die Anfälligkeit für verzögerte Hydridrisse zu verringern.

LEITFADEN ZUR AWS 5.25: ELEKTRODEN UND PULVER AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIGLEGIERTEM STAHL FÜR DAS ELEKTROSCHLACKESCHWEISSEN

Klassifikation	Klassifikation Metrisch	Zugfestigkeit		Min. Streckgrenze		Dehnung %
		ksi	MPa	ksi	MPa	
FES6Z-XXX	FES43Z-XXX	60 - 80	430 - 450	38	250	24
FES60-XXX	FES430-XXX					
FES62-XXX	FES432-XXX					
FES7Z-XXX	FES48Z-XXX	70 - 90	480 - 650	50	350	22
FES70-XXX	FES480-XXX					
FES72-XXX	FES482-XXX					
FES8Z-XXX	FES55Z-XXX	80 - 100	550 - 700	60	410	20
FES80-XXX	FES550-XXX					
FES82-XXX	FES552-XXX					

Klassifikation	Klassifikation Metrisch	Temperatur		Charpy-V min.	
		°F	°C	ft-lb	J
FES6Z-XXX	FES43Z-XXX	Nicht spezifiziert			
FES7Z-XXX	FES48Z-XXX				
FES8Z-XXX	FES55Z-XXX				
5FES60-XXX	FES432-XXX	0	-20	15	20
6FES70-XXX	FES482-XXX	0	-20	15	20
8FES80-XXX	FES552-XXX	0	-20	15	20
FES62-XXX	FES433-XXX	-20	-30	15	20
FES72-XXX	FES483-XXX	-20	-30	15	20
FES82-XXX	FES553-XXX	-20	-30	15	20

**FES 6 2 E M5K EW**

EW = Massivdraht  
EWTX = Fülldraht

FES = Elektroschlacke Pulver

E = Elektrode

ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON MASSIVDRAHELEKTRODEN

AWS Klassifikation c)	Gewichtsprozent, a) b)												
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	Ti	Zr	Al	Andere
<b>Mittel-Mangan-Klassen</b>													
EM5K-EW	0.07	0.90-1.40	0,025	0,030	0.40-0.70	-	-	-	0.35	0.05-0.15	0.02-0.12	0.05-0.15	0.50
EM12-EW	0.06-0.15	0.80-1.25	0,030	0,030	0.10	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
EM12K-EW	0.06-0.15	0.80-1.25	0,030	0,030	0.10-0.35	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
EM13K-EW	0.06-0.16	0.90-1.40	0,030	0,030	0.35-0.75	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
EM15K-EW	0.10-0.20	0.80-1.25	0,030	0,030	0.10-0.35	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
<b>Hochmangan-Klassen</b>													
EH14-EW	0.10-0.20	1.70-2.20	0,030	0,030	0,10	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
<b>Spezial Klassen</b>													
EWS-EW	0.07-0.12	0.35-0.65	0,030	0,030	0.22-0.37	0.40-0.75	0.50-0.80	-	0.25-0.55	-	-	-	0.50
EA3K-EWf	0.07-0.12	1.60-2.10	0,025	0,025	0.50-0.80	0,15	-	0.40-0.60	0.35	-	-	-	0.50
EH10K-EW	0.07-0.14	1.40-2.00	0,025	0,030	0.15-0.30	-	-	-	-	-	-	-	0.50
EH11K-EW	0.06-0.15	1.40-1.85	0,025	0,030	0.80-1.15	-	-	-	0.35	-	-	-	0.50
ES-G-EW	Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart												

Anmerkungen:

- a) Die Elektrode muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn das Vorhandensein anderer Elemente angezeigt wird, muss im Verlauf dieser Arbeit die Menge dieser Elemente bestimmt werden - stellen Sie sicher, dass ihre Summe (ohne Eisen) nicht den Grenzwert überschreitet, der für „Andere Elemente, gesamt“ in der letzten Spalte der Tabelle angegeben ist.
- b) Einzelne Werte sind Maximalwerte.
- c) Die Anforderungen an die chemische Zusammensetzung können denen in anderen AWS-Spezifikationen ähnlich sein; siehe Tabelle A1 im Anhang.
- e) Der Kupfergrenzwert schließt Kupfer ein, das als Überzug auf die Elektrode aufgebracht werden kann.
- f) Ehemals klassifiziert als EH10Mo-EW in ANSI/AWS A5.25-91.
- g) Die Zusammensetzung ist anzugeben; die Anforderungen sind die, die -vom Käufer und dem Lieferanten vereinbart wurden.

ANFORDERUNGEN AN DIE CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG VON FÜLLDRAHELEKTRODEN

AWS Klassifikation c)	Gewichtsprozent, a) b)										
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Andere
EWT1	0.13	2.00	0,030	0,030	0.60	-	-	-	-	-	0.50
EWT2	0.12	0.50-1.60	0,030	0,040	0.25-0.80	0.40-0.80	0.40-0.70	-	0.25-0.75	-	0.50
EWT3	0.12	1.00-2.00	0,020	0,030	0.15-0.50	1.50-2.50	0,20	0.40-0.65	-	0,05	0.50
EWTG	Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart										

Anmerkungen:

- a) Bei der Klassifizierung von Fülldrähten muss das Pulver verwendet werden, mit dem die Elektrode für die mechanischen Eigenschaften klassifiziert ist
- b) Das Schweißgut muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wird dabei das Vorhandensein anderer Elemente festgestellt, so ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, wobei darauf zu achten ist, dass deren Summe (ohne Eisen) den in der letzten Spalte der Tabelle für „Andere Elemente, gesamt“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.
- c) Einzelwerte sind Maximalwerte.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.26: UN- UND NIEDRIGLEGIERTE DRAHELEKTRODEN FÜR DAS ELEKTROGAS SCHWEISSEN

Klassifikation	Klassifikation Metrisch	Zugfestigkeit		Min. Streckgrenze		Dehnung %
		ksi	MPa	ksi	MPa	
EG6ZX-X	EG43ZX-X	60 - 80	430 - 450	38	250	24
EG60X-X	EG432X-X					
EG62X-X	EG433X-X					
EG7ZX-X	EG48ZX-X	70 - 95	480 - 650	50	350	22
EG70X-X	EG482X-X					
EG72X-X	EG483X-X					
EG8ZX-X	EG55ZX-X					
EG80X-X	EG552X-X	80 - 100	550 - 700	60	410	20
EG82X-X	EG553X-X					

Klassifikation	Klassifikation Metrisch	Temperatur		Charpy-V min.	
		°F	°C	ft-lb	J
EG6ZX-X	EG43ZX-X	Nicht spezifiziert			
EG7ZX-X	EG48ZX-X				
EG8ZX-X	EG55ZX-X				
EG60X-X	EG432X-X	0	-20	20	27
EG70X-X	EG482X-X	0	-20	20	27
EG80X-X	EG552X-X	0	-20	20	27
EG62X-X	EG433X-X	-20	-30	20	27
EG72X-X	EG483X-X	-20	-30	20	27
EG82X-X	EG553X-X	-20	-30	20	27

**EG 6 2 S -1**

EG = Elektrode für Elektrogas

S = Massivdraht  
T = Fülldraht

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNGSANFORDERUNGEN FÜR MASIVDRAHELEKTRODEN

AWS Klassifikation c)	Gewichtsprozent, a) b)											
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Mo	Cu	Ti	Zr	Al	Other
EGXXS-1	0.07-0.19	0.90-1.40	0.035	0.025	0.30-0.50	-	-	0,35	-	-	-	0,50
EGXXS-2	0,07	0.90-1.40	0.035	0.025	0.40-0.70	-	-	0,35	0.05-0.15	0.02-0.12	0.05-0.15	0,50
EGXXS-3	0.06-0.15	0.90-1.40	0.035	0.025	0.45-0.75	-	-	0,35	-	-	-	0,50
EGXXS-5	0.07-0.19	0.90-1.40	0.035	0.025	0.30-0.60	-	-	0,35	-	-	0.50-0.90	0,50
EGXXS-6	0.06-0.15	1.40-1.85	0.035	0.025	0.80-1.15	-	-	0,35	-	-	-	0,50
EGXXS-D2	0.07-0.12	1.60-2.10	0.035	0.025	0.50-0.80	0,15	0.40-0.60	-	-	-	-	0,50
EGXXS-G	Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart											

## Anmerkungen:

- a) Das Zusatzwerkstoff ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente angezeigt wird, ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtmenge (ohne Eisen) den in der letzten Spalte von für „Sonstige Elemente, Gesamtmenge“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet Der Tisch.
- b) Einzelwerte sind Maximalwerte.
- c) Die Buchstaben „XX“, wie sie in der AWS-Klassifizierungsspalte dieser Tabelle verwendet werden, beziehen sich jeweils auf die Bezeichnung für die Zugfestigkeit der Schweißmetalle (siehe Tabellen 2 und 2M) und die Bezeichnung für die Schlagfestigkeit (siehe Tabellen 3 und 3M).
- d) SAE / ASTM Unified Numbering System für Metalle und Legierungen.
- e) Die Kupfergrenze umfasst Kupfer, das als Beschichtung auf die Elektrode aufgebracht werden kann.
- f) Die Zusammensetzung ist anzugeben; Die Anforderungen sind die vom Käufer und vom Lieferanten vereinbart

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNGSANFORDERUNGEN FÜR FÜLLDRAHT-ELEKTRODEN

AWS Klassifikation c)	Schutzgas	Gewichtsprozent, a) b)										
		C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	Cu	V	Other
EG6XT-1	ohne	(e)	1.7	0,03	0,03	0,50	0,30	0,20	0,35	0,35	0,08	0,50
EG7XT-1		(e)	1.7	0,03	0,03	0,50	0,30	0,20	0,35	0,35	0,08	0,50
EG8XT-1		(e)	1,8	0,03	0,03	0,90	0,30	0,20	0.25-0.65	0,35	0,08	0,50
EG6XT-2	CO2	(e)	2.0	0,03	0,03	0,90	0,30	0,20	0,35	0,35	0,08	0,50
EG7XT-2		(e)	2.0	0,03	0,03	0,90	0,30	0,20	0,35	0,35	0,08	0,50
EGXXT-Ni1		(e)	1.0-1.8	0,03	0,03	0,50	0.70-1.10	-	0,30	0,35	-	0,50
EGXXT-NM1	Ar/CO2 or CO2	0,10	1.0-2,0	0,02	0,03	0.15-0.50	1.5-2,0	0,20	0.40-0.65	0,35	0,05	0,50
EGXXT-NM2	CO2	0,12	1.1-2,1	0,03	0,03	0.20-0.60	1.1-2,0	0,20	0.10-0.35	0,35	0,05	0,50
EGXXT-W		0,12	0.50-1.3	0,03	0,03	0.30-0.80	0.40-0.80	0.45-0.70	-	0.30-0.75	-	0,50
		Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart										

## Anmerkungen:

- a) Das Schweißgut ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente angezeigt wird, ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtmenge (ohne Eisen) den in der letzten Spalte von für „Sonstige Elemente, Gesamtmenge“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet dieser Tisch.
- b) Einzelwerte sind Maximalwerte.
- c) Die Buchstaben „XX“ oder „XXX“, wie sie in der AWS-Klassifizierungsspalte in dieser Tabelle verwendet werden, beziehen sich jeweils auf die Bezeichnung (en) für die Zugfestigkeit des Schweißgutes (siehe Tabellen 2 und 2M) und die Bezeichnung für die Schlagfestigkeit (siehe Tabellen 3 und 3M). Der einzelne Buchstabe „X“, wie er in der AWS-Klassifizierungsspalte verwendet wird, bezieht sich auf die Bezeichnung für die Schlagfestigkeit (siehe Tabellen 3 und 3M).
- d) SAE / ASTM Unified Numbering System für Metalle und Legierungen.
- e) Der für diese Klassifizierungen nicht spezifizierter Zusammensetzungsbereich von Kohlenstoff, aber die Menge ist zu bestimmen und anzugeben.
- f) Die Zusammensetzung ist anzugeben; Die Anforderungen sind die vom Käufer und Lieferanten vereinbart.

LEITFADEN ZUR AWS 5.28: NIEDRIGLEGIERTE DRAHTELEKTRODEN UND STÄBE FÜR SCHUTZGAS SCHWEISSEN

ER = Elektrode oder Stab  
E = Elektrode

C = Fülldraht Metallpulver  
S = Massivdraht

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

**ER 80 S -B2 M HX**

ZUGFESTIGKEITS UND KERBSCHLAGARBEITS ANFORDERUNGEN

AWS Klassifikation		Schutzgas	Zugfestigkeit		Streckgrenze b		Dehnung b)	Testbedingung	Ø Kerbschlagarbeit, b)							
A5.28	A5.28 M		psi	MPa	psi	MPa			ft-lbf	J						
ER70S-B2L	ER49S-B2L	Argon/1-5% O <sub>2</sub> (Classes SG-AO-1 bis SG-AO-5)	75	515	58	400	19	PWHT 150 ± 25 °F 620 ± 15 °C	Keine Anforderung							
ER70C-B2L	E49C-B2L															
ER70S-A1	ER49S-A1															
ER80S-B2	ER55S-B2		80	550	68	470	19									
E80C-B2	E55C-B2															
ER80S-B3L	ER55S-B3L		80	550	68	470	17	PWHT 275 ± 25 °F 690 ± 15 °C								
E80C-B3L	E55C-B3L															
ER90S-B	ER62S-B3		90	620	78	540	17									
E90C-B3	E62C-B3															
ER80S-B6	ER55S-B6		80	550	68	470	17	PWHT 1375 ± 25 °F 745 ± 15 °C								
E80C-B6	E55C-B6															
ER80S-B8	ER55S-B8		80	550	68	470	17	PWHT 375 ± 25 °F 745 ± 15 °C								
E80C-B8	E55C-B8															
ER90S-B9	ER62S-B9		Argon/5% CO <sub>2</sub> (Class SG-AC-5)	90	620	60	410	16			PWHT 1400 ± 25 °F 760 ± 15 °C					
E90C-B9	E62C-B9															
E70C-Ni2	E49C-Ni2	Argon/1-5% O <sub>2</sub> (Classes SG-AO-1 bis SG-AO-5)	70	480	58	400	24	PWHT 1150 ± 25 °F 620 ± 15 °C	20 ft-lbf at -80°F	27 J at -60°C						
ER80S-Ni1	ER55S-Ni1		80	550	68	470	24	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf at -50°F	27 J at -45°C						
E80C-Ni1	E55C-Ni1															
ER80S-Ni2	ER55S-Ni2		80	550	68	470	24	PWHT 1150 ± 25 °F 620 ± 15 °C	20 ft-lbf at -80°F	27 J at -60°C						
E80C-Ni2	E55C-Ni2															
ER80S-Ni3	ER55S-Ni3								20 ft-lbf at -100°F	27 J at -75°C						
E80C-Ni3	E55C-Ni3															
ER80S-D2	ER55S-D2	CO <sub>2</sub> (Class SG-C)	80	550	68	470	17	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf at -20°F	27 J at -30°C						
ER90S-D2	ER62S-D2	Argon/1-5% O <sub>2</sub> (Classes SG-AO-1 bis SG-AO-5)	90	620	78	540	17									
E90C-D2	E62C-D2															
ER100S-1	ER69S-1										Argon/2% O <sub>2</sub> (Class SG-AO-2)	100	690	88	610	16
ER110S-1	ER76S-1	110	760	95	660	15										
ER120S-1	ER76S-1	120	830	105	730	14										
E90C-K3	E62C-K3	Argon/5-25% CO <sub>2</sub> (Classes SG-AC-5 bis SG-AC-25)	90	620	78	540	18	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf at -60°F	27 J at -50°C						
E100C-K3	E69C-K3										100	690	88	610	16	
E110C-K3	E76C-K3										110	760	98	680	15	
E110C-K4	E76C-K4															
E120C-K4	E83C-K4										120	830	108	750	15	
E80C-W2	E55C-W2										80	550	68	470	22	20 ft-lbf at -20°F
ER70S-G	-	(d)	70	480	(e)	(e)	(e)	(e)	(e)	(e)						
E70C-G	-															
ER80S-G	-										80	550	(e)	(e)	(e)	(e)
E80C-G	-															
ER90S-G	-										90	620	(e)	(e)	(e)	(e)
E90C-G	-															
ER100S-G	-										100	690	(e)	(e)	(e)	(e)
E100C-G	-															
ER110S-G	-										110	760	(e)	(e)	(e)	(e)
E110C-G	-															
ER120S-G	-										120	830	(e)	(e)	(e)	(e)
E120C-G	-															

Anmerkungen:

- a) Die Verwendung eines bestimmten Schutzgases zu Klassifizierungszwecken darf nicht so ausgelegt werden, dass die Verwendung von Schutzgasgemischen eingeschränkt wird. Ein mit anderen Gas-mischungen wie Argon / O<sub>2</sub> oder Argon / CO<sub>2</sub> getestetes Zusatzwerkstoff kann dazu führen, dass Schweißgut eine andere Festigkeit und Dehnung aufweist. Die Klassifizierung mit anderen Gasgemischen erfolgt wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart.
- b) Streckgrenze bei 0,2% Versatz und Dehnung in 51 mm Länge.
- c) Wärmebehandelter Zustand nach dem Schweißen
- d) Das Schutzgas ist zwischen Käufer und Lieferant zu vereinbaren.
- e) Nicht angegeben (wie vereinbart - zwischen Käufer und Lieferant).



## LEITFADEN ZUR AWS 5.28: NIEDRIGLEGIERTE DRAHELEKTRODEN UND STÄBE FÜR SCHUTZGAS SCHWEISSEN

ER = Elektrode oder Stab  
E = Elektrode

C = Fülldraht Metallpulver  
S = Massivdraht

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

**ER 80 S -B2 M HX**

## CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNGSANFORDERUNGEN FÜR MASSIVDRAHT ELEKTRODEN UND STÄBE

AWS Classification c)	Gewichtsprozent, a) b)													
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Zr	Al	Cu	Other
<b>Kohlenstoff-Molybdän-Stahlelektroden und -Stäbe</b>														
ER70S-A1	0,12	1,30	0.30-0.70	0.025	0.025	0.20	-	0.40-0.65	-	-	-	-	0,35	0,50
<b>Chrom-Molybdän-Stahlelektroden und -Stäbe</b>														
ER80S-B2	0.07-0.12	0.40-0.70	0.40-0.70	0.025	0.025	0,20	1.20-1.50	0.40-0.65	-	-	-	-	0,35	0,50
ER70S-B2L	0,05	0.40-0.70	0.40-0.70	0.025	0.025	0,20	1.20-1.50	0.40-0.65	-	-	-	-	0,35	0,50
ER90S-B3	0.07-0.12	0.40-0.70	0.40-0.70	0.025	0.025	0,20	2.30-2.70	0.90-1.20	-	-	-	-	0,35	0,50
ER80S-B3L	0,05	0.40-0.70	0.40-0.70	0.025	0.025	0,20	2.30-2.70	0.90-1.20	-	-	-	-	0,35	0,50
ER80S-B6f	0,10	0.40-0.70	0.50	0.025	0.025	0,60	4.50-6.00	0.45-0.65	-	-	-	-	0,35	0,50
ER80S-B8g	0,10	0.40-0.70	0.50	0.025	0.025	0,50	8.00-10.50	0.80-1.20	-	-	-	-	0,35	0,50
ER90S-B9h,i,j	0.07-0.13	1.20	0.15-0.50	0,010	0,010	0,80	8.00-10.50	0.80-1.20	0.15-0.30	-	-	0.04	0,20	0,50
<b>Nickel Stahlelektroden und -Stäbe</b>														
ER80S-Ni1	0.12	1.25	0.40-0.80	0.025	0.025	0.80-1.10	0,15	0,35	0,05	-	-	-	0,35	0,50
ER80S-Ni2	0.12	1.25	0.40-0.80	0.025	0.025	2.00-2.75	-	-	-	-	-	-	0,35	0,50
ER80S-Ni3	0.12	1.25	0.40-0.80	0.025	0.025	3.00-3.75	-	-	-	-	-	-	0,35	0,50
<b>Mangan-Molybdän Stahlelektroden und -Stäbe</b>														
ER80S-D2	0.07-0.12	1.60-2.10	0.50-0.80	0.025	0.025	0,15	-	0.40-0.60	-	-	-	-	0,50	0,50
ER90S-D2														
<b>Andere niedriglegierte Stahlelektroden und -Stäbe</b>														
ER100S-1	0,08	1.25-1.80	0.20-0.55	0,010	0,010	1.40-2.10	0,30	0.25-0.55	0,05	0,10	0,10	0,10	0,25	0,50
ER110S-1	0,09	1.40-1.80	0.20-0.55	0,010	0,010	1.90-2.60	0,50	0.25-0.55	0,04	0,10	0,10	0,10	0,25	0,50
ER120S-1	0,10	1.40-1.80	0.25-0.60	0,010	0,010	2.00-2.80	0,60	0.30-0.65	0,03	0,10	0,10	0,10	0,25	0,50
EGXXS-G	Wie zwischen Lieferant und Käufer vereinbart													

**Anmerkungen:**

- a) Das Zusatzwerkstoff ist auf die Elemente zu untersuchen, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente angegeben wird, ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtmenge (ohne Eisen) die für „Sonstige Elemente, Gesamtmenge“ angegebenen Grenzwerte nicht überschreitet.
- b) Einzelwerte sind maximal.
- c) Die Suffixe B2, Ni1 usw. bezeichnen die chemische Zusammensetzung der Elektroden- und Stabklassifizierung.
- d) SAE HS-1086 / ASTM DS-56H, Metalle und Legierungen im einheitlichen Nummerierungssystem.
- e) Kupfer aufgrund einer Beschichtung der Elektrode oder des Stabes zuzüglich des Kupfergehalts des Füllmetalls selbst darf die angegebenen max. 0,50% nicht überschreiten.
- f) Ähnliche frühere Klasse ER502 in der AWS-Spezifikation A5.9-93.
- g) Ähnliche frühere Klasse ER505 in der AWS-Spezifikation A5.9-93.
- h) Niob (Columbium) 0,02-0,10%
- i) Stickstoff 0,03-0,07%
- j) Die Summe von Mn und Ni darf höchstens -1,50% betragen.
- k) Um die Anforderungen der G-Klassifizierung zu erfüllen, muss die Elektrode mindestens eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufweisen: 0,50% Nickel, 0,30% Chrom oder 0,20% Molybdän. Die Zusammensetzung ist anzugeben; Die Anforderungen sind die vom Käufer und Lieferanten vereinbart.

LEITFADEN ZUR AWS 5.28: NIEDRIGLEGIERTE DRAHELEKTRODEN UND STÄBE FÜR SCHUTZGAS SCHWEISSEN

ER = Elektrode oder Stab  
E = Elektrode

C = Fülldraht Metallpulver  
S = Massivdraht

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

**ER 80 S -B2 M HX**

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNGSANFORDERUNGEN FÜR SCHWEISSGUT VON METALLPULVERFÜLLDRAHT

AWS Klassifikation	Gewichtsprozent a) b)													
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Ti	Zr	Al	Cu	Andere
<b>Chrom-Molybdän Stahl Elektroden und Stäbe</b>														
ER80C-B2	0.05-0.12	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.030	0.20	1.00-1.50	0.40-0.65	0.030	-	-	-	-	0.50
ER70C-B2L	0.05	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.030	0.20	1.00-1.50	0.40-0.65	0.030	-	-	-	0.35	0.50
ER90C-B3	0.05-0.12	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.030	0.20	2.00-2.50	0.90-1.20	0.030	-	-	-	0.35	0.50
ER80C-B3L	0.05	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.030	0.20	2.00-2.50	0.90-1.20	0.030	-	-	-	0.35	0.50
ER80C-B6	0.10	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.025	0.60	4.50-6.00	0.45-0.65	0.030	-	-	-	0.35	0.50
ER80C-B8	0.10	0.40-1.00	0.25-0.60	0.025	0.025	0.50	8.00-10.50	0.80-1.20	0.030	-	-	-	0.35	0.50
ER90C-B9 f	0.08-0.13	1.20 g	0.50	0.020	0.015	0.80	8.00-10.50	0.80-1.20	0.15-0.30	-	-	0.04	0.20	0.50
<b>Nickel Stahl Elektroden und Stäbe</b>														
ER80C-Ni1	0.12	1.50	0.90	0.025	0.030	0.80-1.10	-	0.30	0.03	-	-	-	0.35	0.50
ER70C-Ni2	0.08	1.25	0.90	0.025	0.030	1.75-2.75	-	-	0.30	-	-	-	0.35	0.50
ER80C-Ni2	0.12	1.50	0.90	0.025	0.030	1.75-2.75	-	-	0.03	-	-	-	0.35	0.50
ER80C-Ni3	0.12	1.50	0.90	0.025	0.015	3.00-3.75	-	-	0.03	-	-	-	0.35	0.50
<b>Mangan-Molybdän Stahl Elektroden und Stäbe</b>														
ER90C-D2	0.12	1.00-1.90	0.90	0.025	0.030	-	-	0.40-0.60	0.03	-	-	-	0.35	0.50
<b>Andere niedriglegierte Elektroden und -Stäbe</b>														
E90C-K3	0.15	0.75-2.25	0.80	0.025	0.025	0.50-2.50	0.15	0.25-0.65	0.030	-	-	-	0.35	
E100C-K3	0.15	0.75-2.25	0.80	0.025	0.025	0.50-2.50	0.15	0.25-0.65	0.030	-	-	-	0.35	0.50
E110C-K3	0.15	0.75-2.25	0.80	0.025	0.025	0.50-2.50	0.15	0.25-0.65	0.030	-	-	-	0.35	0.50
E110C-K4	0.15	0.75-2.25	0.80	0.025	0.025	0.50-2.50	0.15-0.65	0.25-0.65	0.030	-	-	-	0.35	
E120C-K4	0.15	0.75-2.25	0.80	0.025	0.025	0.50-2.50	0.15-0.65	0.25-0.65	0.030	-	-	-	0.35	0.50
E80C-W2	0.12	0.50-1.30	0.35-0.80	0.025	0.030	0.40-0.80	0.45-0.70	-	0.030	-	-	-	0.30-0.75	
EXXC-G	-													

**Anmerkungen:**

- a. Die chemischen Anforderungen an Verbundelektroden basieren auf der Analyse ihres Schweißgutes im geschweißten Zustand unter Verwendung des in Tabelle 3 angegebenen Schutzgases.
- b. Das Schweißgut ist auf die spezifischen Elemente zu analysieren, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind. Wenn im Verlauf dieser Arbeit das Vorhandensein anderer Elemente angegeben wird, ist die Menge dieser Elemente zu bestimmen, um sicherzustellen, dass ihre Gesamtmenge (ohne Eisen) den für „Sonstige Elemente, Gesamtmenge“ angegebenen Grenzwert nicht überschreitet.
- c. Einzelwerte sind maximal.
- d. Feste Elektroden werden im Allgemeinen für das Gas-Wolfram-Lichtbogenschweißen (GTAW) oder das Plasma-Lichtbogenschweißen (PAW) empfohlen.
- e. SAE/ HS-1086/ASTM DS-56H, Metal & Alloys in the Unified Numbering System
- f. Niob (Columbium) 0,02-0,10%, Stickstoff 0,03-0,07%. G. Die Summe von Mn und Ni soll max. 1,50% betragen.
- h. Um die Anforderungen der G-Klassifizierung zu erfüllen, muss die Elektrode mindestens eine oder mehrere der folgenden Eigenschaften aufweisen: 0,50% Nickel, 0,30% Chrom oder 0,20% Molybden. Die Zusammensetzung ist anzugeben; Die Anforderungen sind die vom Käufer und Lieferanten vereinbarten.

LEITFADEN ZUR AWS 5.29 : NIEDRIGLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHUTZGAS SCHWEISSEN

0 = (gilt nur für Wanne und horizontale Positionen)  
1 = ist für alle Positionen (Wanne, horizontal, vertikal mit fallend und/oder vertikal mit steigend und Überkopf)

T = (tubular) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

Benutzerfreundlichkeitskennzeichen. Diese Kennung ist eine Zahl von 1 bis 14 oder der Buchstabe „G“ (oder „GS“). Diese Kennung bezieht sich auf -die Verwendbarkeit der Elektrode mit Anforderungen an Polarität und allgemeine Betriebseigenschaften

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

E = Drahtelektrode

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

**E 81 T 5 Ni1 M -J HX**

AWS Klassifikation	Zugfestigkeit		Min Streckgrenze b)		Dehnung b)	Testbedingungen	Ø Kerbschlagarbeit, b)		
	ksi	MPa	ksi	MPa			ft-lbf	J	
A5.29									
E7XT5-A1C, -A1M	70-90	490-620	58	400	20	PWHT 1150 ± 25°F 620 ± 15°C	20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT1-A1C, -A1M	80-100	550-690	68	470	19	PWHT 1275 ± 25°F 690 ± 15°C	Nicht spezifiziert		
E8XT1-B1C, -B1M, -B1LC, -B1LM	80-100	550-690	68	470	19				
E8XT1-B2C, -B2M, -B2HC, -B2HM, -B2LC, -B2LM	80-100	550-690	68	470	19				
E8XT5-B2C, -B2M, -B2LC, -B2LM	80-100	550-690	68	470	19				
E9XT1-B3C, -B3M, -B3LC, -B3LM, -B3HC, -B3HM	90-110	620-760	78	540	17				
E9XT5-B3C, -B3M	90-110	620-760	78	540	17				
E10XT1-B3C, -B3M	100-120	690-830	88	610	16				
E8XT1-B6C,e -B6M,e -B6LC,e -B6LM,e	80-100	550-690	68	470	19		PWHT 1375 ± 25°F 745 ± 15°C		
E8XT5-B6C,e -B6M,e -B6LC,e -B6LM,e	80-100	550-690	68	470	19				
E8XT1-B8C,e -B8M,e -B8LC,e -B8LM,e	80-100	550-690	68	470	19				
E8XT5-B8C,e -B8M,e -B8LC,e -B8LM,e	80-100	550-690	68	470	19				
E9XT1-B9C, -B9M	90-120	620-830	78	540	17				
E6XT1-Ni1C, -Ni1M	60-80	430-550	50	340	22	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E7XT6-Ni1	70-90	490-620	58	400	20	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E7XT8-Ni1	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT1-Ni1C, -Ni1M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT5-Ni1C, -Ni1M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -60°F	27 J at -50°C	
E7XT8-Ni2	70-90	490-620	58	400	20	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT8-Ni2	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT1-Ni2C, -Ni2M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -40°F	27 J at -40°C	
E8XT5-Ni2C,f -Ni2Mf	80-100	550-690	68	470	19	PWHT 1150 ± 25°F 620 ± 15°C	20 ft-lbf @ -75°F	27 J at -60°C	
E9XT1-Ni2C, -Ni2M	90-110	620-760	78	540	17	AW As Welded	20 ft-lbf @ -40°F	27 J at -40°C	
E8XT5-Ni3C,f -Ni3Mf	80-100	550-690	68	470	19	PWHT 1150 ± 25°F 620 ± 15°C	20 ft-lbf @ -100°F	27 J at -70°C	
E9XT5-Ni3C,f -Ni3Mf	90-110	620-760	78	540	17		20 ft-lbf @ -100°F	27 J at -70°C	
E8XT11-Ni3	80-100	550-690	68	470	19	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf @ 0°F	27 J at -20°C	
E9XT1-D1C, -D1M	90-110	620-760	78	540	17	PWHT 1150 ± 25°F 620 ± 15°C	20 ft-lbf @ -40°F	27 J at -40°C	
E9XT5-D2C, -D2M	90-110	620-760	78	540	17		20 ft-lbf @ -60°F	27 J at -50°C	
E10XT5-D2C, -D2M	100-120	690-830	88	610	16		20 ft-lbf @ -40°F	27 J at -40°C	
E9XT1-D3C, -D3M	90-110	620-760	78	540	17	AW Wärme unbehandelt	20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E8XT5-K1C, -K1M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -40°F	27 J at -40°C	
E7XT7-K2	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E7XT4-K2	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ 0°F	27 J at -20°C	
E7XT8-K2	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
E7XT11-K2	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -20°F	27 J at -30°C	
							20 ft-lbf @ +32°F	27 J at 0°C	

LEITFADEN ZUR AWS 5.29: NIEDRIGLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHUTZGAS SCHWEISSEN

0 = (gilt nur für wanne und horizontale Positionen)  
1 = ist für alle Positionen (anne, horizontal, vertikal mit fallend und/oder vertikal mit steigend und Überkopf)

T = (tubular) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

Benutzerfreundlichkeitskennzeichen. Diese Kennung ist eine Zahl von 1 bis 14 oder der Buchstabe „G“ (oder „GS“). Diese Kennung bezieht sich auf -die Verwendbarkeit der Elektrode mit Anforderungen an Polarität und allgemeine Betriebseigenschaften

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

E = Drahtelektrode

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

**E 81 T 5 Ni1 M -J HX**

AWS Klassifikation	Zugfestigkeit		Min Streckgrenze b)		Dehnung b)	Testbedingungen	Ø Kerbschlagarbeit, b)	
	ksi	MPa	ksi	MPa			ft-lbf	J
A5.29						AW Wärme unbehandelt		
E8XT1-K2C, -K2M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°C
E8XT5-K2C, -K2M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°C
E9XT1-K2C, -K2M	90-110	620-760	78	540	17		20 ft-lbf @ 0°F	27 J @ -20°C
E9XT5-K2C, -K2M	90-110	620-760	78	540	17		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E10XT1-K3C, -K3M	100-120	690-830	88	610	16		20 ft-lbf @ 0°F	27 J @ -20°C
E10XT5-K3C, -K3M	100-120	690-830	88	610	16		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E11XT1-K3C, -K3M	110-130	760-900	98	680	15		20 ft-lbf @ 0°F	27 J @ -20°C
E11XT5-K3C, -K3M	110-130	760-900	98	680	15		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E11XT1-K4C, -K4M	110-130	760-900	98	680	15		20 ft-lbf @ 0°F	27 J @ -20°C
E11XT5-K4C, -K4M	110-130	760-900	98	680	15		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E12XT5-K4C, -K4M	120-140	830-970	108	745	14		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E12XT1-K5C, -K5M	120-140	830-970	108	745	14		Not Specified	Not Specified
E7XT5-K6C, -K6M	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -75°F	27 J @ -60°C
E6XT8-K6	60-80	430-550	50	340	22		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°C
E7XT8-K6	70-90	490-620	58	400	20		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°C
E10XT1-K7C, -K7M	100-120	690-830	88	610	16		20 ft-lbf @ -60°F	27 J @ -50°C
E9XT8-K8	90-110	620-760	78	540	17		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°C
E10XT1-K9C, -K9M	100-120 g	690-830 g	82-97	560-670	18		35 ft-lbf @ -60°F	47 J @ -50°C
E8XT1-W2C, -W2M	80-100	550-690	68	470	19		20 ft-lbf @ -20°F	27 J @ -30°
EXXTX-G,h -GC,h -GMh	Die Zusammensetzung der Schweißablagierung, die Testbedingungen (AW oder PWHT) und die Schlagzähigkeitseigenschaften von Charpy V-Notch sind zwischen Lieferant und Käufer vereinbart. Die Anforderungen an die Spannungsprüfung, die Position, das Schlackensystem und das Schutzgas, falls vorhanden, entsprechen den Angaben in den verwendeten Ziffern.							
EXXTG-Xh	Das Schlackensystem, gegebenenfalls Schutzgas, Prüfbedingung (AW oder PWHT) und Charpy V-Notch-Schlagzähigkeitseigenschaften sind zwischen Lieferant und Käufer vereinbart. Die Anforderungen an den Zugversuch, die Position und die Zusammensetzung der Schweißablagierungen stimmen mit denen überein, die durch die verwendeten Ziffern angegeben werden.							
EXXTG-Gh	Das Schlackensystem, gegebenenfalls das Schutzgas, die Testbedingungen (AW oder PWHT), die Schlagzähigkeitseigenschaften von Charpy V-Notch und die Zusammensetzung der Schweißablagierungen sind zwischen dem Lieferanten und dem Käufer vereinbart. Die Anforderungen für den Spannungstest und die Positionsbestimmung entsprechen denen, die durch die verwendeten Ziffern angegeben werden.							

**Anmerkungen:**

- a) Die „Xs“ in der tatsächlichen Klassifizierung werden durch die entsprechenden Bezeichner ersetzt. Siehe Abb. 1.
- b) Die Platzierung eines „G“ in einer Bezeichnung zeigt an, dass diese Eigenschaften zwischen dem Lieferanten und dem Käufer vereinbart wurden.
- c) AW = wie geschweißt. PWHT = Nach dem Schweißen Wärmebehandlung gemäß Tabelle 6 und 9.4.1.2.
- d) Elektroden mit der optionalen Zusatzbezeichnung „J“ müssen die Mindestanforderungen an die Charpy V-Notch-Aufprallenergie für ihre Klassifizierung bei einer Prüftemperatur von 20 ° F erfüllen, die unter der in Tabelle 1U für ihre Klassifizierung angegebenen Prüftemperatur liegt.
- e) Diese Elektroden sind derzeit in AWS A5.22-95 als E502TX-X oder E505TX-X klassifiziert. Mit der nächsten Überarbeitung von A5.22 werden sie entfernt und ausschließlich in dieser Spezifikation aufgeführt.
- f) PWHT-Temperaturen über 1150 ° F verringern die Schlagzähigkeitseigenschaften von Charpy V-Notch.
- g) Für diese Klassifizierung (E10XT1-K9C, -K9M) ist der angegebene Zugfestigkeitsbereich nicht erforderlich. Es ist eine Annäherung.
- h) Die Anforderungen an Zugfestigkeit, Streckgrenze und% Dehnung für EXXTX-G, -GC, -GM; EXXTG-X- und EXXTG-G-Elektroden entsprechen den Angaben in dieser Tabelle für andere Elektrodenklassifizierungen (nicht ausschließlich die E10XT1-K9C-, -K9M-Klassifizierungen) mit demselben Zugfestigkeitsbezeichner.

7

LEITFADEN ZUR AWS 5.29: NIEDRIGLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHUTZGAS SCHWEISSEN

0 = (gilt nur für wanne und horizontale Positionen)  
1 = ist für alle Positionen (anne, horizontal, vertikal mit fallend und/oder vertikal mit steigend und Überkopf)

T = (tubular) Diese Kennung identifiziert die Elektrode als Fülldrahtelektrode

Benutzerfreundlichkeitskennzeichen. Diese Kennung ist eine Zahl von 1 bis 14 oder der Buchstabe „G“ (oder „GS“). Diese Kennung bezieht sich auf -die Verwendbarkeit der Elektrode mit Anforderungen an Polarität und allgemeine Betriebseigenschaften

Wasserstoffgehalt	
Symbol	ml/100g Schweißgut
H2	2
H4	4
H8	8
H16	16

E = Drahtelektrode

C = CO<sub>2</sub>  
M = 75-80% Ar/Rest CO<sub>2</sub>

**E 81 T 5 Ni1 M -J HX**

AWS Klassifikation	Gewichtsprozent a)											
	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	V	Al	Cu	Other
<b>Kohlenstoff-Molybdän Elektroden</b>												
A1	0,12	1,25	0,030	0,030	0,80	-	-	0,40-0,65	-	-	-	-
<b>Chrom-Molybdän Elektroden</b>												
B1	0,05-0,12	1,25	0,030	0,030	0,80	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-	-	-
B1L	0,05	1,25	0,030	0,030	0,80	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-	-	-
B2	0,05-0,12	1,25	0,030	0,030	0,80	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B2L	0,05	1,25	0,030	0,030	0,80	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B2H	0,10-0,15	1,25	0,030	0,030	0,80	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B3	0,05-0,12	1,25	0,030	0,030	0,80	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B3L	0,05	1,25	0,030	0,030	0,80	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B3H	0,10-0,15	1,25	0,030	0,030	0,80	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B6	0,05-0,12	1,25	0,040	0,030	1,00	0,40	4,0-6,0	0,40-0,65	-	-	0,50	-
B6L	0,05	1,25	0,040	0,030	1,00	0,40	4,0-6,0	0,40-0,65	-	-	0,50	-
B8	0,05-0,12	1,25	0,040	0,030	1,00	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-	0,50	-
B8L	0,05	1,25	0,030	0,030	1,00	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-	0,50	-
B9	0,08-0,13	1,20 d	0,020	0,015	0,50	0,80	8,0-10,5	0,85-1,20	0,15-0,30	0,04	0,25	Nb: 0,02-0,10 N: 0,02-0,07
<b>Nickel -Elektroden</b>												
Ni1	0,12	1,50	0,030	0,030	0,80	0,80-1,10	0,15	0,35	0,05	1,8 c	-	-
Ni2	0,12	1,50	0,030	0,030	0,80	1,75-2,75	-	-	-	1,8 c	-	-
Ni3	0,12	1,50	0,030	0,030	0,80	2,75-3,75	-	-	-	1,8 c	-	-
<b>Mangan-Molybdän Elektroden</b>												
D1	0,12	1,25-2,00	0,030	0,030	0,80	-	-	0,25-0,55	-	-	-	-
D2	0,15	1,65-2,25	0,030	0,030	0,80	-	-	0,25-0,55	-	-	-	-
D3	0,12	1,00-1,75	0,030	0,030	0,80	-	-	0,40-0,65	-	-	-	-
<b>Andere niedriglegierte Elektroden</b>												
K1	0,15	0,80-1,40	0,030	0,030	0,80	0,80-1,10	0,15	0,20-0,65	0,05	-	-	-
K2	0,15	0,50-1,75	0,030	0,030	0,80	1,00-2,00	0,15	0,35	0,05	1,8 c	-	-
K3	0,15	0,75-2,25	0,030	0,030	0,80	1,25-2,60	0,15	0,25-0,65	0,05	-	-	-
K4	0,15	1,20-2,25	0,030	0,030	0,80	1,25-2,60	0,20-0,60	0,20-0,65	0,03	-	-	-
K5	0,10-0,25	0,60-1,60	0,030	0,030	0,80	0,75-2,00	0,20-0,70	0,15-0,55	0,05	-	-	-
K6	0,15	0,50-1,50	0,030	0,030	0,80	0,40-1,00	0,20	0,15	0,05	1,8 c	-	-
K7	0,15	1,00-1,75	0,030	0,030	0,80	2,00-2,75	-	-	-	-	-	-
K8	0,15	1,00-2,00	0,030	0,030	0,40	0,50-1,50	0,20	0,20	0,05	1,8 c	-	-
K9	0,07	0,50-1,50	0,015	0,015	0,60	1,30-3,75	0,20	0,50	0,05	-	0,06	-
W2	0,12	0,50-1,30	0,030	0,030	0,35-0,80	0,40-0,80	0,45-0,70	-	-	-	0,30-0,75	-
Ge	-	0,50 f	0,030	0,030	1,00	0,50 f	0,30 f	0,20 f	0,10 f	1,8 c	-	-

**Anmerkungen:**  
a) Einzelwerte sind maximal, sofern nicht anders angegeben.  
b) ASTM DS-56 oder SAE HS-1086. Ein „X“, wenn es an der letzten Position vorhanden ist, repräsentiert die Verwendbarkeitsbezeichnung für den verwendeten Elektrodentyp - das Schweißgut abscheiden. Eine Ausnahme - dies gilt - ist der T11-Elektrodentyp, bei dem eine „9“ anstelle einer „11“ verwendet wird.  
c) Nur anwendbare selbstgeschirmte Elektroden. Elektroden, die zur Verwendung mit Gasabschirmung vorgesehen sind, enthalten normalerweise keine signifikanten Zusätze von Aluminium.  
d) Mn + Ni p maximal 1,5%. Siehe A7.9.2 in Anhang A.  
e) Um die Legierungsanforderungen der G-Gruppe zu erfüllen, muss das unverdünnte Schweißgut mindestens das für eine oder mehrere der folgenden Legierungen angegebene Minimum aufweisen: Mn, Ni, Cr, Mo oder V.  
f) Mindestwerte.

## LEITFADEN ZUR AWS 5.29 : NIEDRIGLEGIERTE FÜLLDRAHTELEKTRODEN FÜR DAS SCHUTZGAS SCHWEISSEN

## Zusatzinformation:

VERGLEICH VON EQUIVALENTEN KLASSIFIKATIONEN FÜR AWS A5.29				Anmerkungen:
ISO/DIS 17632A c	ISO/DIS 17632B	AWS A5.29	AWS A5.29M	
	T493T5-XXP-2M3	E7XT5-A1X	E49XT5-A1X	<p>a) Die Anforderungen für die gezeigten äquivalenten Klassifikationen sind nicht unbedingt in jeder Hinsicht identisch.</p> <p>b) Ein „X“ in den Bezeichnungen gibt die Art des Elektrodenkerns, die Position oder die Art des verwendeten Schutzgases an (falls vorhanden). Die Symbole „A“ und „P“ in den Bezeichnungen ISO 17632B geben an, ob die mechanischen Eigenschaften im geschweißten (A) oder nach dem Schweißen wärmebehandelten (P) Zustand erreicht wurden, und das Symbol „N“ nach einem „X“ gilt (in ISO 17632B-Klassifizierungen), wenn kein Schutzgas erforderlich ist.</p> <p>c) ISO / DIS 17632, Schweißzusätze - Fülldrahtelektroden für das gasgeschützte und nicht gasgeschützte Metall-Lichtbogenschweißen von unlegierten und feinkörnigen Stählen - Klassifizierung</p>
T46Z Mo X X	T552T1-XXA-2M3	E8XT1-A1X	E55XT1-A1X	
	T433T8-XNA-N1	E6XT8-K6	E43XT8-K6	
	T493T8-XNA-N1	E7XT8-K6	E49XT8-K6	
	T496T5-XXA-N1	E7XT5-K6X	E49XT5-K6X	
T35 3 1Ni X X	T433T1-XXA-N2	E6XT1-Ni1X	E43XT1-Ni1X	
T38 3 1Ni X X	E493T6-XNA-N2	E7XT6-Ni1	E49XT6-Ni1	
	T493T8-XNA-N2	E7XT8-Ni1	E49XT8-Ni1	
	T553T1-XXA-N2	E8XT1-Ni1X	E55XT1-Ni1X	
T46 3 1Ni X X	T556T5-XXP-N2	E8XT5-Ni1X	E55XT5-Ni1X	
	T493T8-XNA-N5	E7XT8-Ni2	E49XT8-Ni2	
	T553T8-XNA-N5	E8XT8-Ni2	E55XT8-Ni2	
T46 4 2Ni X X	T554T1-XXA-N5	E8XT1-Ni2X	E55XT1-Ni2X	
T46 6 3Ni X X	T557T5-XXP-N7	E8XT5-Ni3X	E55XT5-Ni3X	
T50 3 1NiMo X X	T554T5-XXA-N2M2	E8XT5-K1X	E55XT5-K1X	
	T492T4-XNA-N3M1	E70T4-K2	E490T4-K2	
	T493T7-XNA-N3M1	E7XT7-K2	E49XT7-K2	
	T493T8-XNA-N3M1	E7XT8-K2	E49XT8-K2	
	T553T1-XXA-N3M1	E8XT1-K2X	E55XT1-K2X	
	T553T5-XXA-N3M1	E8XT5-K2X	E55XT5-K2X	
	T553T1-XXA-NCC1	E8XT1-W2X	E55XT1-W2X	

VERGLEICH VON EQUIVALENTEN KLASSIFIKATIONEN FÜR AWS A5.29				Anmerkungen:
ISO 17634 A c	ISO/DIS 17634 B	AWS A5.29	AWS A5.29M	
T Mo X X	T55TX-XX-2M3	E8XTX-A1X	E55XTX-A1X	<p>a) Die Anforderungen an die angegebenen äquivalenten Klassifikationen sind nicht unbedingt in jeder Hinsicht identisch.</p> <p>b) Ein „X“ in den Bezeichnungen gibt die Art des Elektrodenkerns, die Verwendbarkeit der Elektrode, die Position und gegebenenfalls die Art des verwendeten Schutzgases (falls vorhanden) an.</p> <p>c) ISO 17634, Schweißzusätze - Fülldrahtelektroden für das gasgeschützte Metall-Lichtbogenschweißen von kriechfesten Stählen - Klassifizierung.</p>
T MoL X X	T49TX-XX-2M3	E7XTX-A1X	E49XTX-A1X	
	T55TX-XX-CM	E8XTX-B1X	E55XTX-B1X	
	T55TX-XX-CML	E8XTX-B1LX	E55XTX-B1LX	
T CrMo1 X X	T55TX-XX-1CM	E8XTX-B2X	E55XTX-B2X	
T CrMo1L X X	T55TX-XX-1CML	E8XTX-B2LX	E55XTX-B2LX	
	T55TX-XX-1CMH	E8XTX-B2HX	E55XTX-B2HX	
T CrMo2 X X	T55TX-XX-2C1M	E8XTX-B3X	E55XTX-B3X	
T CrMo2L X X	T55TX-XX-2C1ML	E8XTX-B3LX	E55XTX-B3LX	
	T55TX-XX-2C1MH	E8XTX-B3HX	E55XTX-B3HX	
T CrMo 5 X X	T55TX-XX-5CM	E8XTX-B6X	E55XTX-B6X	
	T55TX-XX-5CML	E8XTX-B6LX	E55XTX-B6LX	
	T55TX-XX-9C1M	E8XTX-B8X	E55XTX-B8X	
	T55TX-XX-9C1ML	E8XTX-B8LX	E55XTX-B8LX	
	T55TX-XX-9C1MV	E9XTX-B9X	E62XTX-B9X	

VERGLEICH VON EQUIVALENTEN KLASSIFIKATIONEN FÜR AWS A5.29				Anmerkungen:
ISO 17634 A c	ISO/DIS 17634 B	AWS A5.29	AWS A5.29M	
T Mo X X	T55TX-XX-2M3	E8XTX-A1X	E55XTX-A1X	<p>a) Die Anforderungen an die angegebenen äquivalenten Klassifikationen sind nicht unbedingt in jeder Hinsicht identisch.</p> <p>b) Ein „X“ in den Bezeichnungen gibt die Art des Elektrodenkerns, die Verwendbarkeit der Elektrode, die Position und gegebenenfalls die Art des verwendeten Schutzgases (falls vorhanden) an.</p> <p>c) ISO 17634, Schweißzusätze - Fülldrahtelektroden für das gasgeschützte Metall-Lichtbogenschweißen von kriechfesten Stählen - Klassifizierung.</p>
T MoL X X	T49TX-XX-2M3	E7XTX-A1X	E49XTX-A1X	
	T55TX-XX-CM	E8XTX-B1X	E55XTX-B1X	
	T55TX-XX-CML	E8XTX-B1LX	E55XTX-B1LX	
T CrMo1 X X	T55TX-XX-1CM	E8XTX-B2X	E55XTX-B2X	
T CrMo1L X X	T55TX-XX-1CML	E8XTX-B2LX	E55XTX-B2LX	
	T55TX-XX-1CMH	E8XTX-B2HX	E55XTX-B2HX	
T CrMo2 X X	T55TX-XX-2C1M	E8XTX-B3X	E55XTX-B3X	
T CrMo2L X X	T55TX-XX-2C1ML	E8XTX-B3LX	E55XTX-B3LX	
	T55TX-XX-2C1MH	E8XTX-B3HX	E55XTX-B3HX	
T CrMo 5 X X	T55TX-XX-5CM	E8XTX-B6X	E55XTX-B6X	
	T55TX-XX-5CML	E8XTX-B6LX	E55XTX-B6LX	
	T55TX-XX-9C1M	E8XTX-B8X	E55XTX-B8X	
	T55TX-XX-9C1ML	E8XTX-B8LX	E55XTX-B8LX	
	T55TX-XX-9C1MV	E9XTX-B9X	E62XTX-B9X	



## LEITFADEN ZUR AWS 5.31: FLUSSMITTEL ZUM LÖTEN UND LICHTBOGENLÖTEN

**FB** = Die Buchstaben FB am Anfang jeder Klassifizierungsbezeichnung stehen für „Flussmittel zum Löten oder Hartlöten“.

Das dritte Zeichen ist eine Zahl, die für eine Gruppe anwendbarer unedler Metalle steht

**FB 1 A**

Das vierte Zeichen, ein Buchstabe, bezeichnet eine Änderung der Form und der damit verbundenen Zusammensetzung innerhalb der breiteren Grundmetallklassifikation

AWS Klassifikation*	Form	Metall Typ	Arbeitstemperaturbereich		Flux 3B im Brazing Manual, 3. Auflage, 1976 wurde eingestellt. Typ 3B wurde in die Typen FB3-C und FB3-D unterteilt.
			°F	°C	
FB1-A	Pulver	BAISi	1080–1140	580–615	<b>Anmerkungen:</b> a. Die Auswahl einer Flussmittelbezeichnung für eine bestimmte Art von Arbeit kann auf der Form, dem Füllmetalltyp und der obigen Klassifizierung basieren, aber die Informationen hier sind im Allgemeinen für die Flussmittelauswahl nicht ausreichend. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt A6 und in der neuesten Ausgabe des Löthandbuchs. b. Siehe 11.2 und 11.3 für den Unterschied zwischen Pastenpulver und flüssig Flussmittel.
FB1-B	Pulver	BAISi	1040–1140	560–615	
FB1-C	Pulver	BAISi	1000–1140	540–615	
FB2-A	Pulver	BMg	900–1150	480–620	
FB3-A	Paste	BAG and BCuP	1050–1600	565–870	
FB3-C	Paste	BAG and BCuP BAG, BCu, BNi,	1050–1700	565–925	
FB3-D	Paste	BAu & RBCuZn	1400–2200	760–1205	
FB3-E	Flüssigkeit	BAG and BCuP	1050–1600	565–870	
FB3-F	Pulver	BAG and BCuP	1200–1600	650–870	
FB3-G	Gel	BAG and BCuP	1050–1600	565–870	
FB3-H	Gel	BAG ,BCu, BNi,	1050–170	565–925	
FB3-I	Gel	BAu & RBCuZn BCu, BNi	1400–2200	760–1205	
FB3-J	Pulver	BAu & RBCuZn	1400–2200	760–1205	
FB3-K	Flüssigkeit	BAG & RBCuZn	1400–2200	760–1205	
FB4-A	Paste	BAG and BCuP	1100–1600	595–870	

**Ergänzende Informationen: siehe auch ISO 17672**

**FB1-A** ist ein Lötflussmittel in Pulverform, das zum Brenner- und Ofenlöten von Aluminium und seinen Hartotlegierungen bestimmt ist. Es besteht hauptsächlich aus Fluoriden und Chloriden einiger Alkalimetalle. Zum Ausdünnen kann Wasser oder Alkohol verwendet werden

**FB1-B** ist ein Lötflussmittel in Pulverform, das zum Ofenlöten von Aluminium und seinen lötbaren Legierungen bestimmt ist. Das untere Ende seines Aktivitätstemperaturbereichs ist geringfügig niedriger als das der FB1-A-Klassifizierung. Es besteht hauptsächlich aus Fluoriden und Chloriden einiger Alkalimetalle. Zum Ausdünnen kann Wasser oder Alkohol verwendet werden

**FB1-C** ist ein Lötflussmittel in Pulverform, das zum Salzbad-Tauchlöten von Aluminium und seinen lötbaren Legierungen bestimmt ist. Das untere Ende seines Aktivitätstemperaturbereichs ist viel niedriger als das der Klassifikationen FB1-A und FB1-B. Es besteht hauptsächlich aus Fluoriden und Chloriden einiger Alkalimetalle. Wasser sollte im Flussmittel vermieden oder vor dem Eintauchen des Lötmittels in das Salzbad entfernt werden.

**FB2-A** ist ein Lötflussmittel in Pulverform, das zum Salzbad-Tauchlöten von Magnesiumlegierungen bestimmt ist, deren Bezeichnungen mit AZ beginnen. Es besteht hauptsächlich aus Fluoriden und Chloriden einiger Alkalimetalle. Wasser sollte im Flussmittel vermieden oder vor dem Eintauchen des Lötmittels in das Salzbad entfernt werden.

**FB3-A** ist ein Allzwecklötflussmittel in Pastenform, das für die meisten Lötverfahren beim Hartlöten von Stählen, Kupfer, Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen vorgesehen ist. Es ist nicht geeignet für Aluminiumbronze oder andere unedle Metalle, die Legierungselemente wie Aluminium enthalten, die feuerfeste Oxide bilden. Es besteht hauptsächlich aus Borsäure, Boraten und komplexen Fluorverbindungen. Wasser wird zum Ausdünnen verwendet.

**FB3-C** ist ein Lötflussmittel in Pastenform ähnlich -FB3-A, außer dass sich der Aktivitätstemperaturbereich auf eine höhere Temperatur erstreckt und elementares Bor enthalten kann. Wasser wird zum Ausdünnen verwendet.

**FB3-D** ist ein Lötflussmittel in Pastenform, das zum Brenner-, Ofen- und Induktionslöten von Stählen, Nickel und seinen Legierungen sowie Karbiden unter Verwendung von Hochtemperatur-Füllmetallen bestimmt ist. Es besteht hauptsächlich aus Borsäure, Boraten und komplexen Fluorverbindungen. Es kann elementares Bor enthalten. Wasser wird zum Ausdünnen verwendet.

**FB3-E** ist ein flüssiges Lötflussmittel mit geringer Aktivität, das beim Lötbrennen von Schmuck oder bei Grenzluftofenlötungen unter atmosphärischen Bedingungen verwendet wird. Flussmittel wird normalerweise durch Eintauchen oder durch Verwendung von halb- oder vollautomatischen Sprühdosiergeräten aufgebracht. Die Flussmittelbestandteile sind ähnlich wie bei FB3-D-Flussmitteln.

**FB3-F** ist ein Lötflussmittel, das dem Pulver während der Herstellung etwas ähnlich ist - das FB3-A-Flussmittel, außer dass kein Vehikel hinzugefügt wird -. In der Anwendung kann Wasser als Ausdünnungsmittel verwendet werden.

**FB3-G** ist ein Lötflussmittel in Aufschlämmungsform zur Verwendung mit automatischen Sprühdosiergeräten. Die allgemeinen Anwendungsbereiche sind ähnlich wie die des FB3-A-Flusses. Wasser kann als Ausdünnungsmittel verwendet werden.

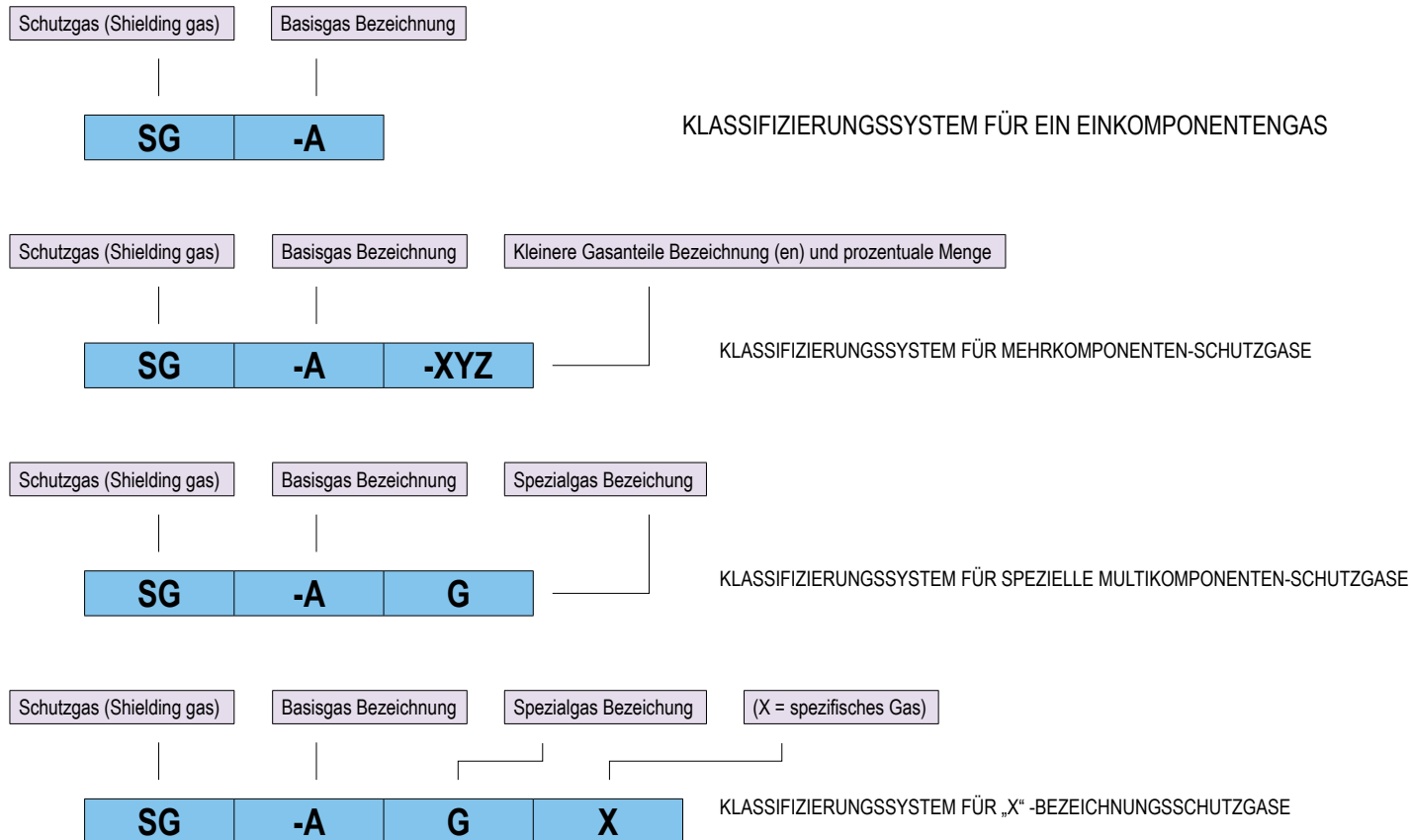
**FB3-H** ist ein Lötflussmittel in Aufschlämmungsform zur Verwendung mit automatischen Sprühdosiergeräten. Die allgemeinen Anwendungsbereiche sind ähnlich wie beim FB3-C-Fluss. Das Flussmittel enthält typischerweise komplexe Borate und Fluoridverbindungen sowie pulverisiertes Bor. Wasser kann als Ausdünnungsmittel verwendet werden.

**FB3-I** ist ein Lötflussmittel in Aufschlämmungsform zur Verwendung mit automatischen Sprühdosiergeräten. Die allgemeinen Anwendungsbereiche sind ähnlich wie beim FB3-D-Fluss. Das Flussmittel enthält typischerweise komplexe Borate und Fluoridverbindungen sowie pulverisiertes Bor. Wasser kann als Ausdünnungsmittel verwendet werden.

**FB3-J** ist ein Lötflussmittel in Pulverform für Anwendungsbereiche, die denen des FB3-D-Flussmittels ähnlich sind. Das Flussmittel enthält typischerweise komplexe Borate und Fluoridverbindungen sowie pulverisiertes Bor. Wasser kann als Ausdünnungsmittel verwendet werden.

**FB3-K** ist ein Flüssigkeitsflussmittel, das fast ausschließlich beim Hartlöten von Brennern verwendet wird. Das Brenngas wird durch den Behälter mit flüssigem Flussmittel geleitet, der das Flussmittel in das Brenngas mitnimmt. Das Flussmittel wird von der Flamme bei Bedarf auf unedle Metalle wie Kohlenstoffstähle, niedriglegierte Stähle, Gusseisen, Kupfer und Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen sowie Edelmetalle aufgebracht. Das Flussmittel besteht hauptsächlich aus flüssigen Boraten.

LEITFADEN ZUR AWS 5.32: SCHUTZGAS FÜR DAS SCHWEISSEN  
(WIRD ZURÜCKGEZOGEN UND WIRD DURCH ISO 14175 ERSETZT)



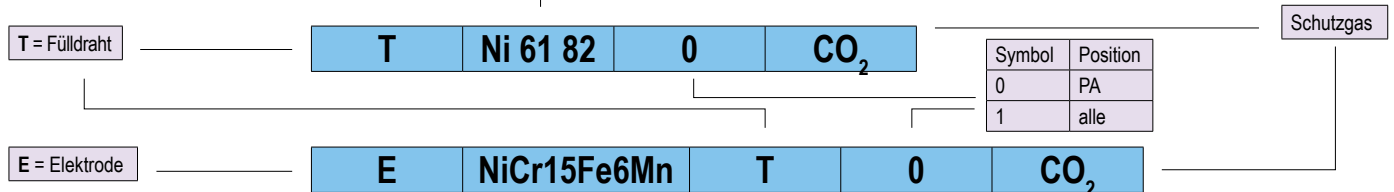
AWS-KLASSIFIKATIONEN FÜR TYPISCHE GASMISCHUNGEN			Einzelne Gaskomponenten sind durch folgende Codes gekennzeichnet:
AWS Klassifikation	Typische Gasgemische		
%	Gas		
SG-AC-25	75/25	Argon + Kohlendioxid	<b>A</b> — Argon
SG-AO-2	98/2	Argon + Sauerstoff	<b>C</b> — Kohlendioxid
SG-AHe-10	90/10	Argon + Helium	<b>He</b> — Helium
SG-AH-5	95/5	Argon + Wasserstoff	<b>H</b> — Wasserstoff
SG-HeA-25	75/25	Helium + Argon	<b>N</b> — Stickstoff
SG-HeAC-7.5/ 2,5	90/7.5/2.5	Helium + Argon + Kohlendioxid	<b>O</b> — Sauerstoff
SG-ACO-8/2	90/8/2	Argon + Kohlendioxid + Sauerstoff	
SG-A-G	Spezial	Argon + Mixt	

# LEITFADEN ZUR AWS 5.34: NICKELLEGIERUNGS-ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLL-DRAHT

Das Symbol für die chemische Zusammensetzung des Schweißgutes besteht aus „Ni“ plus Ziffern gemäß Tab. 1 Norm Die erste Ziffer ist ein Indikator für die Klasse der aufgetragenen Legierung:

- 2 Kein wesentlicher Legierungszusatz
- 4 Signifikanter Kupferzusatz
- 6 Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen weniger als 25% ( NiCrFe und NiCrMo - Legierungen )
- 8 Signifikante Chrombeimischung, mit Eisen mehr als 25% ( NiFeCr - Legierungen )
- 10 Signifikante Molybdänzugabe ohne signifikante Chromzugabe ( NiMo - Legierungen )

Die restlichen Ziffern geben die jeweils hinterlegte Legierung an. Siehe Anhang der Norm



Legierungscode				Chemische Zusammensetzung % (m/m)																
AWS ISO	AWS	ISO nummerisch	ISO chemisch	C	Mn	Fe	Si	Cu	Ni	Co	Al	Ti	Cr	Nb(Cb)	Mo	V	W	andere		
Nickel-Kupfer																				
		Ni 4060	NiCu30Mn3Ti	0,15	4,0	2,5	1,5	27,0 - 34,0	≥62,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	
		Ni 4061	NiCu27Mn3NbTi	0,15	4,0	2,5	1,3	24,0 - 31,0	≥62,0	-	-	1,5	-	3,0	-	-	-	-	-	
Nickel-Chrom																				
TNi 6082-XY	ENiCr3Tx-y	Ni 4082	NiCr20Mn3Nb	0,10	2,5 - 3,5	3,0	0,50	0,50	≥67,0	<0,10	-	0,75	18,0 - 22,0	2,0 - 3,0	2,0	-	-	-	P 0,03	
		Ni 4083	NiCr20Mn6Fe4Nb	0,10	4,0 - 8,0	4,0	0,8	0,50	≥60,0	-	-	0,5	18,0 - 22,0	1,5 - 3,0	2,0	-	-	-	-	
Nickel-Molybdän																				
		Ni 1013	NiMo17Cr7W	0,10	2,0 - 3,0	10,0	0,75	0,50	≥58,0	-	-	-	4,0 - 8,0	-	16,0 - 19,0	-	2,0 - 4,0	-	-	
Nickel Chrom Eisen																				
TNi 6062-XY	ENiCrFe1Tx-y	Ni 6062	NiCr15Fe8Nb	0,08	3,5	11,0	0,75	0,50	≥62,0	-	-	-	13,0 - 17,0	2,0 - 4,0	-	-	-	-	P 0,03	
TNi 6133-XY	ENiCrFe2Tx-y	Ni 6133	NiCr16Fe12NbMo	0,10	1,0 - 3,5	12,0	0,75	0,50	≥62,0	<0,10	-	-	13,0 - 17,0	0,5 - 3,0	0,5 - 2,5	-	-	-	P 0,03 S 0,02	
TNi 6182-XY	ENiCrFe3Tx-y	Ni 6182	NiCr15Fe6Mn	0,10	5,0 - 9,5	10,0	1,0	0,50	≥59,0	<0,10	-	1,0	13,0 - 17,0	1,0 - 2,5	-	-	-	-	P 0,03	
		Ni 6152	NiCr30Fe9Nb	0,05	5,0	7,0 - 12,0	0,8	0,50	≥50,0	-	0,5	0,5	28,0 - 31,5	1,0 - 2,5	0,5	-	-	-	-	
TNi 1013-xy	ENiMo13Tx-y			0,10	2,0-3,0	10,0	0,75	0,50	≥58,0	-	-	-	4,0-8,0	-	16,0-19,0	-	2,0-4,0	-	P 0,02 S 0,015	
Nickel-Chrom-Molybdän																				
TNi 6002-XY	ENiCrMo2Tx-y	Ni 6002	NiCr22Fe18Mo	0,05 - 0,15	1,0	17,0 - 20,0	1,0	0,50	≥45,0	0,50-2,50	-	-	20,5 - 23,0	-	8,0-10,0	-	0,2 - 1,0	-	P 0,04 S 0,03	
		Ni 6012	NiCr22Mo9	0,03	1,0	3,5	0,7	0,50	≥58,0	-	0,4	0,4	20,0 - 23,0	1,5	8,5 - 10,5	-	-	-	-	
TNi 6022-XY	ENiCrMo10Tx-y	Ni 6022	NiCr21Mo13W3	0,02	1,0	2,0 - 6,0	0,2	0,50	≥49,0	2,5	-	-	20,0 - 22,5	-	12,5 - 14,5	0,35	2,5 - 3,5	-	P / S 0,03	
		Ni 6059	NiCr23Mo16	0,02	1,0	1,5	0,2	0,50	≥56,0	-	-	-	22,0 - 24,0	-	15,0 - 16,5	-	-	-	-	
		Ni 6275	NiCr15Mo16Fe5W3	0,10	1,0	4,0 - 7,0	1,0	0,50	≥50,0	-	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 18,0	0,4	-	-	-	
TNi 6276-XY	ENiCrMo4Tx-y	Ni 6276	NiCr15Mo15Fe6W4	0,02	1,0	4,0 - 7,0	0,2	0,50	≥50,0	2,5	-	-	14,5 - 16,5	-	15,0 - 17,0	0,35	3,0 - 4,5	-	P / S 0,03	
		Ni 6455	NiCr16Mo15Ti	0,02	1,5	3,0	0,2	0,50	≥56,0	-	-	0,7	14,0 - 18,0	-	14,0 - 17,0	-	0,5	-	-	
		Ni 6456	NiCr16Mo10Nb	0,10	5,0 - 8,0	10,0	0,8	0,50	≥58,0	-	-	1,0	15,0 - 18,0	1,5 - 3,0	9,0 - 11,0	-	-	-	-	
TNi 6625-XY	ENiCrMo3Tx-y	Ni 6625	NiCr22Mo9Nb	0,10	0,50	5,0	0,80	0,50	≥58,0	<0,10	-	0,40	20,0 - 23,0	3,15 - 4,15	8,0 - 10,0	-	-	-	-	
		Ni 6686	NiCr21Mo16W4	0,02	1,0	5,0	0,3	0,50	≥49,0	-	-	0,30	19,0 - 23,0	-	15,0 - 17,0	-	3,0 - 4,4	-	-	
Nickel-Chrom-Cobalt-Molybdän																				
TNi 6117-XY	ENiCrCoMo1Tx-y	Ni 6117	NiCr22Co12Mo	0,05 - 0,15	2,5	0,50	0,75	0,50	≥45,0	9,0-15,0	-	-	21,0 - 26,0	1,0	8,0 - 10,0	-	-	-	P 0,03	
		Ni 6617	NiCr22Co12MoAlTi	0,05 - 0,15	2,5	0,50	0,75	0,50	≥45,0	-	1,5	0,6	21,0 - 26,0	1,0	8,0 - 10,0	-	-	-	-	
Z																				

LEITFADEN ZUR AWS 5.34: NICKELLEGIERUNGS-ELEKTRODEN FÜR DAS LICHTBOGENSCHWEISSEN MIT FÜLL-  
DRAHT

AWS Klassifikation		Zugfestigkeit min.		Dehnung <i>b)</i>
ISO Format	Traditional	psi	MPa	%, min.
TNi 6082-xy	ENiCr3Tx-y	80000	550	25
TNi 6062-xy	ENiCrFe1Tx-y			
TNi 6133-xy	ENiCrFe2Tx-y			
TNi 6182-xy	ENiCrFe3Tx-y			
TNi 6002-xy	ENiCrMo2Tx-y	90000	620	25
TNi 6625-xy	ENiCrMo3Tx-y	100000	690	25
TNi 6276-x	ENiCrMo4Tx-y			
TNi 6022-xy	ENiCrMo10Tx-y			
TNi 6117-xy	ENiCrCoMo1Tx-y			
TNi 6117-xy	ENiCrCoMo1Tx-y	90000	620	25

**Hinweis:**

a) AS = ohne Wärmebehandlung

b) Die Dehnung ist aus der Messlänge gleich 4 mal dem Messdurchmesser zu bestimmen.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.35: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN FÜR DAS NASSE LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN UNTERWASSER

### Vorwort :

Die Schweißelektroden, die unter diese Spezifikation fallen, werden nach dem folgenden System klassifiziert:

- (1) Stromart
- (2) Schweißzusatzwerkstofftyp nach allgemeiner chemischer Zusammensetzung
- (3) AWS-Klassifizierung der Elektrode nach AWS-Spezifikation, falls zutreffend
- (4) Güte des Schweißgutes (Y), basierend auf Festigkeit und mechanischen Eigenschaften
- (5) Schweißnahtposition (Z)

### Elektrodenklassifizierungen:

Klassifizierung		Typ des Stroms	Allgemeine chemische Zusammensetzung von Schweißzusatzwerkstoffen
A5.35	5.35M		
UWE60XX-YZ	UWE43XX-YZ	Elektrode positiv oder negativ	Ferritische Stähle
UWE70XX-YZ	UWE49XX-YZ	Elektrode positiv oder negativ	Ferritische Stähle
UWE3XX-16-YZ	UWE3XX-16-YZ	Elektrode positiv	Austenitische rostfreie Stähle
UWENiXX-YZ	UWENiXX-YZ	Elektrode positiv	Nickel-Legierungen

### Elektrodenklassifizierungen und Bezeichnungen nach Spezifikation und Eigenschaften:

Klassifizierung		Festigkeit des Schweißgutes/mechanische Eigenschaften (Y) <sup>a</sup>	AWS-Spezifikation <sup>b</sup>
A5.35	5.35M		
UWE60XX-YZ	UWE43XX-YZ	1, 2 oder 3	A5.1/A5.1M
UWE70XX-YZ	UWE49XX-YZ	1, 2 oder 3	A5.1/A5.1M
UWE3XX-16-YZ	UWE3XX-16-YZ	1, 2 oder 3	A5.4/A5.4M
UWENiXX-YZ	UWENiXX-YZ	1, 2 oder 3	Keine anwendbare AWS-Spezifikation

<sup>a</sup> Siehe Tabelle zur Bestimmung der "Level"-Kennzeichnung auf der Grundlage von Test- und Untersuchungsergebnissen.

<sup>b</sup> Wenn eine Elektrode (**an der Oberfläche verwendet, ohne Hilfsumhüllung**) alle Anforderungen einer anwendbaren AWS-Spezifikation und -Klassifizierung erfüllt, einschließlich der Anforderungen an die chemische Zusammensetzung und die mechanischen Eigenschaften, so ist dies durch die Bezeichnung "E" der Klassifizierungsnummer anzugeben (z. B. E6013 für AWS A5.1/A5.1M und E310 für AWS A5.4/A5.4M). Entspricht eine Elektrode nicht einer bestimmten AWS-Spezifikation, so gibt die "E"-Bezeichnung das primäre Legierungselement, gefolgt von "XX" (z. B. ENiXX).

### Prüfanforderungen <sup>a,b</sup>:

Klassifizierung		Sichtprüfung	Die Magnetpulverprüfverfahren	Farbeindringverfahren	Durchstrahlungsverfahren
A5.35	5.35M				
UWE60XX-YZ	UWE43XX-YZ	Erforderlich	Erforderlich	NE	Erforderlich
UWE70XX-YZ	UWE49XX-YZ	Erforderlich	Erforderlich	NE	Erforderlich
UWE3XX-16-YZ	UWE3XX-16-YZ	Erforderlich	NE	Erforderlich	Erforderlich
UWENiXX-YZ	UWENiXX-YZ	Erforderlich	NE	Erforderlich	Erforderlich

<sup>a</sup> Der Prüfaufbau muss den Angaben in AWS entsprechen.

<sup>b</sup> NE = Nicht Erforderlich.

<sup>c</sup> Die visuellen Prüfverfahren sind in AWS D3.6M festgelegt.

<sup>d</sup> Die Magnetpulverprüfverfahren müssen der ASTM E709 entsprechen.

<sup>e</sup> Farbeindringverfahren müssen der ASTM E165 entsprechen. ( Rot/Weiß)

<sup>f</sup> Die Durchstrahlungsverfahren müssen der ASTM E94 entsprechen.

### Testanforderungen <sup>a,b</sup> Reines Schweißgut:

Klassifizierung		Zugfestigkeit	Kerbschlagarbeit	Chemische Analyse
A5.35	5.35M			
UWE60XX-YZ	UWE43XX-YZ	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
UWE70XX-YZ	UWE49XX-YZ	Erforderlich	Erforderlich	Erforderlich
UWE3XX-16-YZ	UWE3XX-16-YZ	Erforderlich	NE	Erforderlich
UWENiXX-YZ	UWENiXX-YZ	Erforderlich	NE	Erforderlich

<sup>a</sup> Der Prüfaufbau muss wie in AWS dargestellt sein.

<sup>b</sup> Siehe zusätzliche Prüfanforderungen.

<sup>c</sup> NR = Nicht Erforderlich.

<sup>d</sup> Die Prüfverfahren müssen mit AWS B4.0 oder AWS B4.0M und den darin angegebenen Referenzdokumenten übereinstimmen.

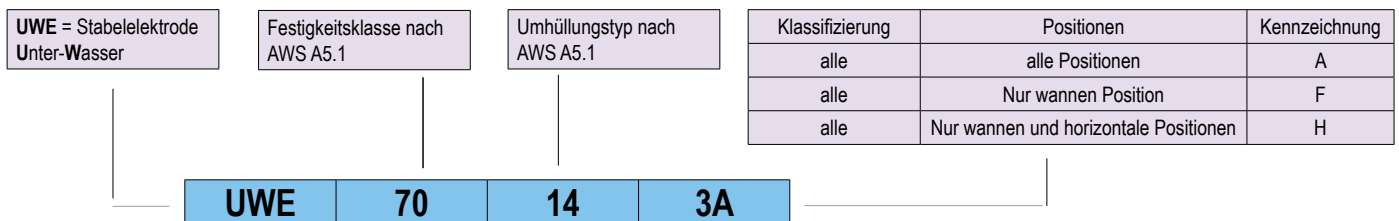
<sup>e</sup> Die Prüfverfahren müssen mit ASTM E415, ASTM E353, ASTM E354 oder einer anderen anwendbaren ASTM-Norm übereinstimmen.

## LEITFADEN ZUR AWS A5.35: UMHÜLLTE STABELEKTRODEN FÜR DAS NASSE LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN UNTERWASSER

**Beispiel:**

- (1) **UWE6013-2A:** Ferritische Stabelektrode, ähnlich der E6013-Klassifizierung der **AWS A5.1**, die den Qualitätsstandards der Stufe 2 erfüllt, geeignet für das Schweißen in allen Positionen.
- (2) **UWE7014-1F:** Ferritische Stabelektrode, ähnlich der E7014-Klassifizierung von **AWS A5.1**, erfüllt den Qualitätsstandards der Stufe 1, nur für die flache Position geeignet.
- (3) **UWE310-16-3H:** Elektrode aus austenitischem nichtrostendem Stahl, ähnlich der Klassifizierung E310-16 nach **AWS A5.4**, erfüllt die Qualitätsnormen der Stufe 3, nur für Flach- und Horizontalschweißungen geeignet.
- (4) **UWENiXX-1A:** Nickelelektrode, erfüllt die Qualitätsnormen der Stufe 1, geeignet für das Schweißen in allen Positionen.

### Beispiel Klassifizierung **CEWELD® AquaForce HR** nach **AWS 5.35**



Anforderungen an die Bewertung Für Level (Y) Benennung	UWE60XX-YZ [UWE43XX-YZ]	UWE70XX-YZ [UWE49XX-YZ]	UWE3XX-16-YZ	UWENiXX-YZ
Chemische Analyse	1 )	1 )	1 )	1 )
Sichtprüfung Level 1 / 2 / 3	2 )	2 )	2 )	2 )
Magnetpulverprüfung Level 1 / 2 / 3	MIL-STD-2035A Klasse 2	MIL-STD-2035A Klasse 2	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Farbeindringprüfung Level 1 / 2 / 3	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich	MIL-STD-2035A Klasse 2	MIL-STD-2035A Klasse 2
Röntgenprüfung Level 1	MIL-STD-2035A Klasse 3	MIL-STD-2035A Klasse 3	MIL-STD-2035A Klasse 3	MIL-STD-2035A Klasse 3
Röntgenprüfung Level 2	3 )	3 )	3 )	3 )
Röntgenprüfung Level 3	AWS D3.6M Klasse B	AWS D3.6M Klasse B	AWS D3.6M Klasse B	AWS D3.6M Klasse B
Zugfestigkeit (ksi [MPa]), min. Level 1 / 2 / 3	60 [430]	70 [490]	75 [520]	85 [590]
Streckgrenze (ksi [MPa]), min. Level 1	48 [330]	51 [350]	50 [340]	65 [450]
Streckgrenze (ksi [MPa]), min. Level 2 / 3	46 [320]	46 [320]	Nicht erforderlich	Nicht erforderlich
Dehnung (%) in 2 in [50 mm], min. Level 1	8	8	8	8
Dehnung (%) in 2 in [50 mm], min. Level 2	6	6	6	6
Dehnung (%) in 2 in [50 mm], min. Level 3	4	4	4	4
Einschnürung (%)	Dokumentiert nur zur Information	Dokumentiert nur zur Information	Dokumentiert nur zur Information	Dokumentiert nur zur Information
Durchschnittliche Kerbschlagarbeit. (ft-lb bei 28F [-2°C]), min. Level 1	4 ) 30 ft-lbf.[50 Joule]	4 ) 30 ft-lbf.[50 Joule]	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Durchschnittliche Kerbschlagarbeit. (ft-lb bei 28F [-2°C]), min. Level 2	4 ) 25 ft-lbf.[40 Joule]	4 ) 25 ft-lbf.[40 Joule]	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar
Durchschnittliche Kerbschlagarbeit. (ft-lb bei 28F [-2°C]), min. Level 3	4 ) 15 ft-lbf.[20 Joule]	4 ) 15 ft-lbf.[20 Joule]	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar

7

**Anmerkungen:**

- 1 ) Die chemische Zusammensetzung muss den Anforderungen der anwendbaren Schweißzusatzwerkstoff-Spezifikation entsprechen.
- 2 ) Die Schweißnähte müssen den visuellen Abnahmekriterien für AWS D3.6M Klasse B Schweißnähte entsprechen.
- 3 ) Die Schweißnähte müssen die Anforderungen der Klasse 3 nach MIL-STD-2035A erfüllen, mit der Ausnahme, dass Porosität mit einem Durchmesser von weniger als 1/16 Zoll [1,5 mm] unberücksichtigt bleiben kann.
- 4 ) Die prozentuale Scherung und laterale Ausdehnung sind nur zur Information anzugeben.



## LEITFADEN ZUR AWS 5.36: SPEZIFIKATION FÜR FÜLLDRAHELEKTRODEN AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIG-LEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGEN- SCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT

### AWS 5.36 verstehen:

Die Spezifikationen der American Welding Society (AWS) sind zwar nicht immer einfach zu interpretieren, geben aber den Herstellern von Schweißzusatzwerkstoffen wertvolle Informationen für die Produktion ihrer Schweißdrähte und -Elektroden. **Die Spezifikation A5.36 ist eine offene Klassifizierung** MCAW und FCAW Drähte, die es den Produkten erlaubt, zusätzliche Klassifizierungen zu machen, die mechanische Eigenschaften und Verwendbarkeit auf der Grundlage von Tests angeben.

Die Kombination all dieser Normen:

[A5.20/A5.20M:2005 Carbon Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding](#)

[A5.29/A5.29M:2010 Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Flux Cored Arc Welding](#)

[A5.18/A5.18M:2017 Specification for Carbon Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding](#)

[A5.28/A5.28M:2005 Specification for Low-Alloy Steel Electrodes for Low-Alloy Steel Electrodes and Rods for Gas Shielded Arc Welding](#)

**Warum also wurde die A5.36-Spezifikation entwickelt?**

**Und was bedeutet sie für den Anwender?**

### A 5.36 offene Klassifizierung versus feste Klassifizierung

Traditionell schreibt die AWS feste Klassifizierungen für Schweißzusätze vor. Das bedeutet, dass einem Schweißdraht oder einer Elektrode **keine anderen mechanischen Eigenschaften zugeordnet werden können** als die, die innerhalb dieser Klassifizierung festgelegt wurden. Die einzigen anderen Optionen sind Bezeichner, die es den Schweißzusatzwerkstoffherstellern erlauben, Produkte mit zusätzlichen mechanischen Eigenschaften zu klassifizieren; diese Optionen sind jedoch begrenzt. Wenn zum Beispiel ein Draht eine Charpy V- (CVN) Kerbschlagzähigkeit von 20 ft-lb. bei -20 °F (oder 20 ft-lb. bei -40 °F mit dem Zusatz einer J-Kennung) erfüllen muss, dann können die Schweißzusatzwerkstoffhersteller ihn nur so klassifizieren - auch wenn ein Wechsel des Schutzgases die Kerbschlagzähigkeit verbessert oder das Produkt einfach bessere Eigenschaften erreichen kann.

**Im Gegensatz dazu ist die A5.36 eine offene Klassifizierung, die es ermöglicht, dass die Produkte - basierend auf Tests - mechanische Eigenschaften und Verwendbarkeit angegeben werden können. Sie wurde mit Blick auf zwei wesentliche Vorteile entwickelt:**

**1) Schaffung von Flexibilität bei der Klassifizierung** von Schweißzusatzwerkstoffen - Erfüllung einer breiteren Palette von Anwendungs- und Marktanforderungen. Das Aufkommen neuer Grundwerkstoffen erfordert Schweißdrähte und -Elektroden, die in der Lage sind, die sich ändernden mechanischen Anforderungen der Werkstoffe

**2) Um die Leistungsfähigkeiten bestehender Produkte besser zu definieren.** Hersteller von Schweißzusatzwerkstoffen können die gesamte Bandbreite der mechanischen Eigenschaften eines Produkts präsentieren, nachdem sie diese durch Tests bestätigt haben. Im vorherigen Beispiel kann ein Produkt auch Stöße von 20 ft-lb. bei -50 °F gemäß A5.36 erfüllen.

**Bitte beachten Sie, dass die Einführung der Spezifikation A5.36 die Fortführung der A5.20, A5.29, A5.18 oder A5.28 nicht ausschließt. Diese sind weit verbreitete Spezifikationen für Schweißverfahren und werden auch weiterhin verwendet werden.**

## LEITFADEN ZUR AWS 5.36: SPEZIFIKATION FÜR FÜLLDRAHELEKTRODEN AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIG-LEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT

Die A5.36-Spezifikation verwendet innerhalb ihres offenen Klassifizierungssystems unterschiedliche Bezeichnungen im Vergleich zu einer festen AWS-Klassifizierung.

Ein Vergleich der beiden kann etwas Klarheit bringen.

Betrachten Sie einen AWS **E71T-1CJ H4** Fülldraht (FCAW) unter A5.20:

- 1) E bedeutet, dass das Produkt eine Elektrode ist.
- 2) 70 bedeutet eine Zugfestigkeit von 70 ksi.
- 3) 1 bedeutet, dass der Draht in allen Positionen schweißen kann.
- 4) T bedeutet, dass es sich um einen Fülldraht handelt.
- 5) 1 bedeutet, dass es sich um eine gasgeschützten Rutil-Basis Draht mit guten Eigenschaften handelt.
- 6) C bedeutet, dass der Draht 100% CO<sub>2</sub> benötigt
- 7) J kennzeichnet eine CVN-Zähigkeit von 20 ft-lb. bei -40 °F.
- 8) H4 zeigt an, dass der Draht 4 ml diffundierbaren Wasserstoff pro 100 g Schweißgut enthält.

Unter der A5.36-Spezifikation könnten die gleichen Drähte als **E71T-1-C1 A5-CS2-H4** oder **E71T-1-C1 P5-CS2-H4** klassifiziert werden. Alle Bezeichner, die mit den festen Klassifizierungen gemeinsam sind, bleiben gleich. Dieser Draht bietet nach wie vor eine Zugfestigkeit von 70 ksi in allen Lagen bei Verwendung von 100 CO<sub>2</sub> (in der Klassifizierung mit C1 angegeben).

**Hier ist der Unterschied:**

- 1) **A5** gibt an, dass der Draht eine CVN - Zähigkeit von -20 ft-lb. bei -50 °F im geschweißten Zustand bietet.
- 2) **P5** bedeutet, dass es eine CVN - Zähigkeit von -20 ft-lb. bei -50 °F im PWHT - Zustand bietet.
- 3) **CS2** erklärt die Schweißgutchemie, die den unteren Mn-Anforderungen der Analysegruppe A-No. 1 des ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX Welding and Brazing Qualification, QW-422 entspricht.

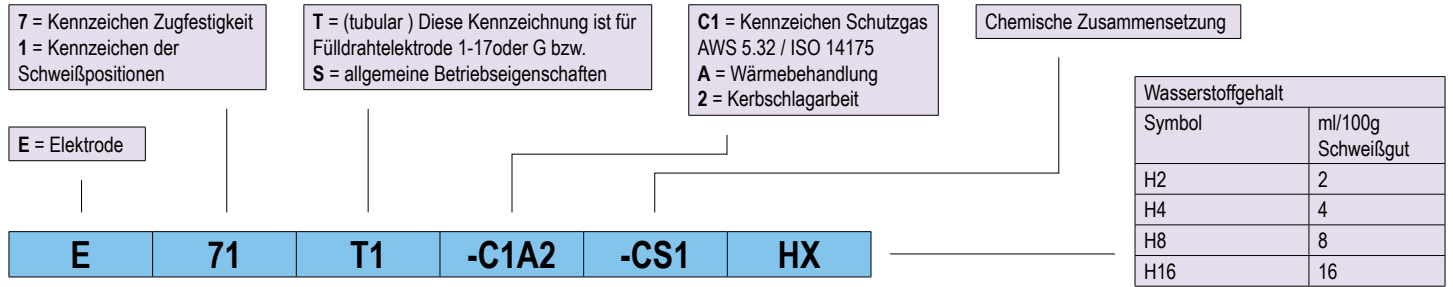
Niedriglegierte Produkte folgen den gleichen Bezeichnungen wie eine feste Klassifizierung für die Schweißgutchemie, inklusive Ni1, Ni2, K2 und K3.

**Um die A5.36-Klassifizierung - ein Datenblatt oder Etikett hinzuzufügen, müssen die Hersteller von Schweißzusatzwerkstoffen ihr Produkt testen und diese mechanischen Eigenschaften nachweisen.**

Das Wissen, dass ein Schweißzusatzwerkstoff mit einer offenen Klassifizierung A5.36 eine verbesserte Zähigkeit bietet, kann potenziell die Notwendigkeit reduzieren, zusätzliche Qualifikationstests auf der Grundlage neuer Materialien und Schweißanforderungen durchzuführen.

Die neue offene Klassifizierung stimmt auch besser mit den europäischen Normen für Schweißzusatzwerkstoffe (z.B. ISO) überein.

# LEITFADEN ZUR AWS 5.36: SPEZIFIKATION FÜR FÜLLDRAHTELEKTRODEN AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIG-LEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT



Zugfestigkeitsanforderungen								
Zugfestigkeits Code		Einlagen Elektrode	Mehrlagen Elektroden U.S. Einheiten			Mehrlagen Elektroden International Einheit (SI)		
U.S. Units	Int. Units (SI)	Minimum Zugfestigkeit ksi [MPa]	Zugfestigkeit (ksi)	Minimum Streckgrenze a) (ksi)	Minimum % Dehnung b)	Zugfestigkeit [MPa]	Minimum Streckgrenze [MPa]	Minimum % Dehnung b)
6	43	60 [430]	60-80	48	22	430-550	330	22
7	49	70 [490]	70-95 c	58	22	490-660 c	400	22
8	55	80 [550]	80-100	68	19	550-690	470	19
9	62	90 [620]	90-110	78	17	620-760	540	17
10	69	100 [690]	100-120	88	16	690-830	610	16
11	76	110 [760]	110-130	98	15 d	760-900	680	15 d
12	83	120 [830]	120-140	108	14 d	830-970	740	14 d
13	90	130 [900]	130-150	118	14 d	900-1040	810	14 d

a) Streckgrenze bei 0,2 % Versatz.  
 b) In 2 Zoll [50 mm] Messlänge, wenn eine Zugprobe mit einem Nenndurchmesser von 12,5 mm [0,500 Zoll] und einem Verhältnis von Messlänge zu Durchmesser von 4:1 (wie im Abschnitt „Zugprüfung“ von AWS B4.0 angegeben) verwendet wird. Bei einer Messlänge von 1 Zoll [25 mm], wenn eine Zugprobe mit einem Nenndurchmesser von 6,5 mm [0,250 Zoll] verwendet wird, wie es für E71T11-AZ-CS3 [E491T11-AZ-CS3] mit einem Nenndurchmesser von 1,2 mm [0,045 Zoll] und kleiner zulässig ist.  
 c) Die maximale Zugfestigkeit beträgt 90 ksi [620 MPa] für C-Stahl-Elektroden mit der Verwendbarkeitsbezeichnung T12, die eine CS2-Zusammensetzung abschmelzen.  
 d) Die Dehnungsanforderung darf um einen Prozentpunkt reduziert werden, wenn die Zugfestigkeit des Schweißgutes in den oberen 25 % des Zugfestigkeitsbereichs liegt

Kerbschlaganforderungen					
Für A5.36 Mehrlagen Elektroden U.S. Einheiten °F			Für A5.36M Mehrlagen Elektroden International Einheiten (SI) °C		
Code	Maximum	Minimum	Code	Maximum	Minimum
Y	+68	20 ft·lbf	Y	20	27 Joules
0	0				
2	-20				
4	-40				
5	-50				
6	-60				
8	-80				
10	-100				
15	-150				
Z	Keine Anforderungen		Z	Keine Anforderungen	
G	Wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart				

a) Auf der Grundlage der Ergebnisse der Kerbschlagbiegeversuche des Schweißgutes muss der Hersteller in die Klassifizierung den entsprechenden Bezeichner aus der obigen Tabelle einfügen  
 b) Bei der Klassifizierung einer Elektrode -A5.36 nach U.S. Customary Units (US- Einheiten) gibt der Impact Designator die maximale Kerbschlagarbeitstemperatur in °F an. Bei der Klassifizierung von -A5.36M nach dem Internationalen Einheitensystem (SI) gibt die Schlagzähigkeitskennzahl die maximale Kerbschlagarbeitstemperatur in °C an.  
 c) Schweißgut von einer Elektrode, das die Kerbschlaganforderungen bei einer bestimmten Temperatur erfüllt, erfüllt auch die Anforderungen bei allen höheren Temperaturen in dieser Tabelle.  
 d) Prüfung der Klassifizierung des Schweißzusatzwerkstoffs - Nachweis der Konformität - Ein spezifizierter akzeptabler Mindestwert für die Kerbschlagprüfung, d. h. eine Mindestenergie bei einer bestimmten Temperatur, kann durch Prüfung und Erfüllung der Mindestenergieanforderung bei einer beliebigen niedrigeren Temperatur erfüllt werden. In diesen Fällen muss die tatsächliche Temperatur, die für die Prüfung verwendet wurde, bei der Ausstellung der Zertifizierungsunterlagen angegeben werden.

LEITFADEN ZUR AWS 5.36: SPEZIFIKATION FÜR FÜLLDRAHTELEKTRODEN AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIGLEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT

E	71	T1	-C1A2	-CS1	HX
---	----	----	-------	------	----

Verwendbarkeitskennzeichen und allgemeine Beschreibung der Elektrodentypen

Charakteristik	Prozess b)	Polung c)	Position d) e)	Beschreibung f)
<b>T1</b>	FCAW-G	DCEP	H, F, VU & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind gasgeschützt und haben eine Schlacke auf Rutilbasis. Sie zeichnen sich durch einen Sprühlichtbogen, geringen Spritzerverlust und ein mäßiges Schlackenvolumen aus, das die Schweißraupe vollständig bedeckt
<b>T1S</b>	FCAW-G	DCEP	H, F, VU & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind ähnlich den Elektroden des Typs "T1", jedoch mit höherem Mangan- oder Siliziumgehalt oder beidem. Sie sind in erster Linie für das Schweißen in einer Lage Wannenlage und horizontaler Lage vorgesehen. Der höhere Gehalt an Desoxidationsmitteln in diesem Elektrodentyp ermöglicht das Schweißen von stark oxidiertem oder gebördelten Stahl in einem Durchgang
<b>T3S</b>	FCAW-S	DCEP	H & F	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstschützend und für das Einlagenschweißen vorgesehen und zeichnen sich durch einen Sprühlichtbogen Übertragung aus. Das Schlackensystem auf Titanbasis ist so konzipiert, dass sehr hohe Schweißgeschwindigkeiten möglich sind.
<b>T4</b>	FCAW-S	DCEP	H & F	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch einen kugelförmigen Übergang aus. Ihr fluoridbasiertes basisches Schlackensystem soll -sehr hohe Abschmelzleistungen ermöglichen und -sehr schwefelarme Schweißnähte für eine verbesserte Beständigkeit gegen Heißbrissbildung erzeugen
<b>T5</b>	FCAW-G	DCEP or DCEN g	H, F, VU & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind gasgeschützt und zeichnen sich durch einen kugelförmigen Übergang, eine leicht konvexe Wulstkontur und eine dünne Schlacke aus, die die Schweißraupe nicht vollständig bedecken darf. Sie haben ein Kalk-Fluorid Schlackensystem und entwickeln bessere Kerbschlagzähigkeit und bessere Kaltrissbeständigkeit als die typischen Elektroden des Typs "T1".
<b>T6</b>	FCAW-S	DCEP	H & F	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstschützend und zeichnen sich durch einen Sprühübergang aus. Ihr Schlackensystem auf Oxidbasis ist so konzipiert, dass es gute Niedertemperaturstöße, ein gutes Eindringen in die Schweißnahtwurzel und eine hervorragende Schlackenentfernung ermöglicht.
<b>T7</b>	FCAW-S	DCEN	H, F, VU & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch eine kleintropfige -spritzartige Übertragung aus. Das fluoridbasierte Schlackensystem ist so konzipiert, dass es bei den größeren Durchmessern hohe Abschmelzleistung in den Abwärtspositionen und bei den kleineren Durchmessern Abschmelzleistung nicht in Position bietet.
<b>T8</b>	FCAW-S	DCEN	H, F, VU, VD & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch eine feintropfige -spritzartige Übertragung aus. Das Schlackensystem auf Fluoridbasis ist so konzipiert, dass es eine verbesserte Kontrolle über die Positionierung ermöglicht. Das erzeugte Schweißgut weist typischerweise eine sehr gute Tieftemperatur-Kerbschlagzähigkeit und Rissbeständigkeit auf
<b>T10S</b>	FCAW-S	DCEN	H & F	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch einen geringen Tröpfchentransfer aus. Das Schlackensystem auf Fluoridbasis wurde entwickelt, um - Schweißungen in einem Durchgang bei hohen Verfahrensgeschwindigkeiten an Stahl beliebiger Dicke durchzuführen
<b>T11</b>	FCAW-S	DCEN	H, F, VD & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch einen glatten, sprühenden Übergang und eine begrenzte Schlackenabdeckung aus und werden im Allgemeinen nicht für das Schweißen von Materialien mit einer Dicke von mehr als 20 mm empfohlen.
<b>T12</b>	FCAW-G	DCEP	H, F, VU & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind in Aufbau und Anwendung ähnlich -den T1-Typen. Sie wurden jedoch für eine verbesserte Kerbschlagzähigkeit modifiziert und -erfüllen die niedrigeren Mangan-Anforderungen der A-No 1 Analysis Group im ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX entsprechend -dem CS2-Schweißgut.
<b>T14S</b>	FCAW-S	DCEN	H, F, VD & OH	Fülldrahtelektroden dieses Typs sind selbstabschirmend und zeichnen sich durch einen glatten sprühartigen Übergang aus. Das Schlackensystem ist für einlagige Schweißungen in allen Positionen und bei hohen Verfahrensgeschwindigkeiten ausgelegt.
<b>T15</b>	GMAW-C	DCEP or DCEN	H, F, VU, VD & OH	Elektroden dieses Typs sind gasgeschirmte Verbundlitzen- oder Metallkernelektroden. Die Kernbestandteile sind hauptsächlich metallisch. Die nicht-metallischen Bestandteile im Kern machen typischerweise weniger als 1 % des Gesamtgewichts der Elektrode aus. Diese Elektroden zeichnen sich durch einen Sprühlichtbogen und exzellente Wulstwaschbarkeit aus. Die Anwendungen sind in vielerlei Hinsicht ähnlich wie bei massiven Stabelektroden.
<b>T16</b>	GMAW-C	ACh	H, F, VU, VD & OH	Bei diesem Elektrodentyp handelt es sich um eine gasgeschirmte Metallkornelektrode, die speziell für den Einsatz mit Wechselstromquellen mit oder ohne modifizierte Wellenformen entwickelt wurde
<b>T17</b>	FCAW-S	ACh	H, F, VU, VD & OH	Dieser Fülldrahtelektrodentyp ist eine selbstabgeschirmte Elektrode, die speziell für den Einsatz mit Wechselstromquellen mit oder ohne modifizierte Wellenformen entwickelt wurde.
<b>TG or TGS</b>	Wie zwischen dem Käufer und dem Lieferanten vereinbart.			

- a) Ein „S“ wird am Ende der Verwendbarkeitskennzeichnung hinzugefügt, wenn die klassifizierte Elektrode nur für Anwendungen mit einem Durchgang vorgesehen ist. Siehe Abbildung 1.
- b) Die Eigenschaften des Schweißguts von Elektroden, die mit externem Schutzgas verwendet werden, variieren je nach -dem verwendeten Schutzgas. Elektroden, die für ein bestimmtes Schutzgas klassifiziert sind, sollten nicht mit anderen Schutzgasen verwendet werden, ohne vorher mit dem Hersteller der Elektrode Rücksprache zu halten.
- c) Der Begriff „DCEP“ bezieht sich auf -Gleichstromelektrode positiv (dc, reverse polarity). Der Begriff „DCEN“ steht für -Gleichstromelektrode negativ (dc, gerade Polarität). Der Begriff „AC“ bezieht sich auf -Wechselstrom.
- d) H = horizontale Position, F = flache Position, OH = Überkopposition, VU = vertikale Position mit aufwärts gerichtetem Verlauf und VD = vertikale Position mit abwärts gerichtetem Verlauf.
- e) Elektrodengrößen, die für das Schweißen außerhalb der Position geeignet sind, d.h. für andere Schweißpositionen als flach und horizontal, sind normalerweise die Größen, die kleiner sind als 3/32 in [2,4 mm] oder die nächstgelegene Größe, die in Abschnitt 9 für die Rillenschweißung gefordert wird. Aus diesem Grund können Elektroden, die die Anforderungen für die Prüfungen der Rillenschweißung erfüllen, unabhängig von ihrer Größe als EX1T1X-XXX-X mit dem Verwendbarkeitskennzeichen „1“ klassifiziert werden.
- f) Weitere Informationen finden Sie in den Abschnitten B7 und B8 in Anhang B.
- g) Einige EX1T5-XXX-X-Elektroden können für die Verwendung auf DCEN für verbessertes Schweißen in Schräglage empfohlen werden. Wenden Sie sich an den Hersteller.
- h) Für diesen Elektrodentyp kann der Schweißstrom ein konventioneller sinusförmiger Wechselstrom, eine modifizierte AC-Wellenform zwischen positiv und negativ, eine alternierende DCEP-Wellenform oder eine alternierende DCEN-Wellenform sein

7

## LEITFADEN ZUR AWS 5.36: SPEZIFIKATION FÜR FÜLLDRAHTELEKTRODEN AUS UNLEGIERTEM UND NIEDRIG-LEGIERTEM STAHL FÜR DAS LICHTBOGEN-SCHWEISSEN MIT FÜLLDRAHT UND METALLPULVER FÜLLDRAHT

E	71	T1	-C1A2	-CS1	HX
---	----	----	-------	------	----

AWS Classification	Chemische Zusammensetzung, a)											
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Al	Cu	Other
<b>Kohlenstoffstahl-Elektroden</b>												
CS1e	0.12	1.75	0.90	0,030	0,030	0.50 f	0.20 f	0.30 f	0.08 f	-	0.35 f	-
CS2 e, g	0.12	1,60	0.90	0,030	0,030	0.50 f	0.20 f	0.30 f	0.08 f	-	0.35 f	-
CS3 e	0.30	1.75	0.60	0,030	0,030	0.50 f	0.20 f	0.30 f	0.08 f	1.8 f, h	0.35 f	-
<b>Kohlenstoff-Molybdän-Stahl-Elektroden</b>												
A1	0.12	1,25	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	-	-	-	-
<b>Chrom-Molybdän-Stahl-Elektroden</b>												
B1	0,05-0,12	1,25	0,80	0,030	0,030	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-	-	-
B1L	0,05	1,25	0,80	0,030	0,030	-	0,40-0,65	0,40-0,65	-	-	-	-
B2	0,05-0,12	1,25	0,80	0,030	0,030	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B2L	0,05	1,25	0,80	0,030	0,030	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B2H	0,10-0,15	1,25	0,80	0,030	0,030	-	1,00-1,50	0,40-0,65	-	-	-	-
B3	0,05-0,12	1,25	0,80	0,030	0,030	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B3L	0,05	1,25	0,80	0,030	0,030	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B3H	0,10-0,15	1,25	0,80	0,030	0,030	-	2,00-2,50	0,90-1,20	-	-	-	-
B6	0,05-0,12	1,25	1,00	0,030	0,040	0,40	4,0-6,0	0,40-0,65	-	-	0,50	-
B6L	0,05	1,25	1,00	0,030	0,040	0,40	4,0-6,0	0,40-0,65	-	-	0,50	-
B8	0,05-0,12	1,25	1,00	0,030	0,040	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-	0,50	-
B8L	0,05	1,25	1,00	0,030	0,040	0,40	8,0-10,5	0,85-1,20	-	-	0,50	-
B91i	0,08-0,13	1,20 j	0,50	0,015	0,020	0,80 j	8,0-10,5	0,85-1,20	0,15-0,30	0,04	0,25	Nb: 0.02-0.10 N: 0.02-0.07
B92	0,08-0,15	1,20 j	0,50	0,015	0,020	0,80 j	8,0-10,0	0,30-0,70	0,15-0,30	0,04	0,25	Nb: 0.02-0.08 W: 1.5-2.0 B: 0.006 N: 0.02-0.08 Co k
<b>Nickel Stahl Elektroden</b>												
Ni1	0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	0,80-1,10	0,15	0,35	0,05	1,8 h	-	-
Ni2	0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	1,75-2,75	-	-	-	1,8 h	-	-
Ni3	0,12	1,50	0,80	0,030	0,030	2,75-3,75	-	-	-	1,8 h	-	-
<b>Mangan-Molybdän-Stahl-Elektroden</b>												
D1	0,12	1,25-2,00	0,80	0,030	0,030	-	-	0,25-0,55	-	-	-	-
D2	0,15	1,65-2,25	0,80	0,030	0,030	-	-	0,25-0,55	-	-	-	-
D3	0,12	1,00-1,75	0,80	0,030	0,030	-	-	0,40-0,65	-	-	-	-
<b>Andere niedriglegierte Stahlelektroden und Stäbe</b>												
K1	0,15	0,80-1,40	0,80	0,030	0,030	0,80-1,10	0,15	0,20-0,65	0,05	-	-	-
K2	0,15	0,50-1,75	0,80	0,030	0,030	1,00-2,00	0,15	0,35	0,05	1,8 h	-	-
K3	0,15	0,75-2,25	0,80	0,030	0,030	1,25-2,60	0,15	0,25-0,65	0,05	-	-	-
K4	0,15	1,20-2,25	0,80	0,030	0,030	1,25-2,60	0,20-0,60	0,20-0,65	0,03	-	-	-
K5	0,10-0,25	0,60-1,60	0,80	0,030	0,030	0,75-2,00	0,20-0,70	0,15-0,55	0,05	-	-	-
K6	0,15	0,50-1,50	0,80	0,030	0,030	0,40-1,00	0,20	0,15	0,05	1,8 h	-	-
K7	0,15	1,00-1,75	0,80	0,030	0,030	2,00-2,75	-	-	-	-	-	-
K8	0,15	1,00-2,00	0,40	0,030	0,030	0,50-1,50	0,20	0,20	0,05	1,8 h	-	-
K9	0,07	0,50-1,50	0,60	0,015	0,015	1,30-3,75	0,20	0,50	0,05	-	0,06	-
K10	0,12	1,25-2,25	0,80	0,030	0,030	1,75-2,75	0,20	0,05	-	-	0,05	-
K11	0,15	1,00-2,50	0,80	0,030	0,030	0,40-1,00	0,20	0,05	0,05	1,8 h	-	-
K12	0,15	1,50-2,75	0,80	0,030	0,030	0,75-2,00	0,20	0,05	0,05	1,8 h	-	-
K13	0,15	1,00	0,80	0,030	0,030	1,00-2,00	0,15	0,35	0,05	1,8 h	-	-
W2	0,12	0,50-1,30	0,35-0,80	0,030	0,030	0,40-0,80	0,45-0,70	-	-	-	0,30-0,75	-
G / GS m	G siehe Hinweis i Wie zwischen Käufer und Lieferant vereinbart											

a) Das Schweißgut muss auf die spezifischen Elemente analysiert werden, für die in dieser Tabelle Werte angegeben sind.

b) Siehe -ASTM DS-56/SAE HS-1086, Metals & Alloys in the Unified Numbering System. Ein „X“, wenn in der letzten Position vorhanden, stellt die Verwendbarkeitskennzeichnung für den verwendeten Elektrodentyp dar -zur Abscheidung des Schweißgutes. Eine Ausnahme gilt für den Elektrodentyp „11“, bei dem eine „9“ anstelle einer „11“ verwendet wird.

c) Einzelwerte sind maximal.

d) Eine Analyse des Schweißguts auf Bor ist erforderlich und muss gemeldet werden, wenn dieses Element absichtlich hinzugefügt wurde oder wenn bekannt ist, dass es in Mengen von mehr als 0,0010% vorhanden ist.

e) Die Summe aller Elemente, die in dieser Tabelle für diese Klassifizierung aufgeführt sind, darf 5% nicht überschreiten.

f) Die Analyse dieser Elemente muss nur gemeldet werden, wenn sie absichtlich hinzugefügt wurden.

g) Erfüllt die unteren Mn-Anforderungen der Analysegruppe A-Nr. 1 im ASME, Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX Welding and Brazing Qualifications, QW-422.

h) Gilt nur für -selbstgeschützte Elektroden. Elektroden, die für die Verwendung mit Gasabschirmung vorgesehen sind, haben normalerweise keine signifikanten Zusätze von Aluminium.

i) Die Bezeichnung „B91“ ersetzt die früher für diesen Legierungstyp verwendete Bezeichnung „B9“.

j) Mn + Ni = 1,40% maximal (siehe B8.2 in Anhang B). Einige Anwendungen können niedrigere Grenzwerte für den Mn +Ni-Gehalt erfordern. Es werden in diesem Dokument Vorkehrungen getroffen, um die Konformität mit niedrigeren Grenzwerten für den Mn + Ni-Gehalt durch die Verwendung von ergänzenden Bezeichnungen anzuzeigen. Siehe A6 in Anhang A.

k) Eine Analyse für Co ist erforderlich -wenn es absichtlich hinzugefügt wurde oder wenn bekannt ist, dass es in Mengen von mehr als 0,20% vorhanden ist.

l) Der Grenzwert für gasgeschützte Elektroden beträgt maximal 0,18%. Der Grenzwert für selbstgeschützte Elektroden liegt bei maximal 0,30%. m Die Zusammensetzung des Schweißgutes ist nicht besonders aussagekräftig, da Elektroden dieser Kategorie nur für einlagige Schweißungen vorgesehen sind. Die Verdünnung aus dem Grundwerkstoff ist bei solchen Schweißungen meist recht hoch.

## AWS SCHWEISSZUSATZWERKSTOFF-SPEZIFIKATIONEN ÜBERSICHT NACH MATERIAL UND SCHWEISSPROZESS EINGETEILT

	OFW	SMAW	GTAW GMAW MCAW PAW	FCAW	SAW	ESW	EGW	Brazing (B)
<b>Kohlenstoffstahl</b>	A5.2	A5.1, A5.35	A5.18, A5.36	A5.20, 5.36	A5.17	A5.25	A5.26	A5.8, A5.31
<b>Niedriglegierter Stahl</b>	A5.2	A5.5	A5.28, A5.36	A5.29, A5.36	A5.23	A5.25	A5.26	A5.8, A5.31
<b>Hochlegierter Stahl</b>		A5.4, A5.35	A5.9, A5.22	A5.22	A5.9	A5.9	A5.9	A5.8, A5.31
<b>Guss Eisen</b>	A5.15	A5.15	A5.15	A5.15				A5.8, A5.31
<b>Nickel Legierungen</b>		A5.11, A5.35	A5.14	A5.34	A5.14	A5.14		A5.8, A5.31
<b>Aluminium Legierungen</b>		A5.3	A5.10					A5.8, A5.31
<b>Kupfer Legierungen</b>		A5.6	A5.7					A5.8, A5.31
<b>Titan Legierungen</b>			A5.16					A5.8, A5.31
<b>Zirkonium-Legierungen</b>			A5.24					A5.8, A5.31
<b>Magnesium Legierungen</b>			A5.19					A5.8, A5.31
<b>Wolfram-Elektroden</b>			A5.12					
<b>Lötlegierungen und Flussmittel</b>								A5.8, A5.31
<b>Verschleißschutz-legierungen</b>	A5.21		A5.21	A5.21	A5.21			
<b>Schutzgase</b>			A5.32	A5.32			A5.32	



## ARTEN VON PRÜFBESCHEINIGUNGEN NACH EN 10204: DIE MIT DEN CERTILAS SCHWEISSZUSATZWERKSTOFFEN ERHÄLTICH SIND

Die Norm EN 10204 beschreibt die verschiedenen Arten von Prüfbescheinigungen, die der Besteller gemäß den Vereinbarungen bei der Bestellung für die Lieferung von metallischen Produkten, wie z. B. Stahlblech oder Schweißzusätze, zur Verfügung stellen kann.

Die folgenden Arten von Prüfzertifikaten können ausgestellt werden:

Art der Prüfbescheinigung	Bezeichnung des Dokumententyps	Dokument validiert durch	
2.1	Erklärung der Übereinstimmung mit der Bestellung	Die Hersteller (Kann ein Mitarbeiter aus dem Verkauf sein)	
2.2	Werkszertifikat	Erklärung über die Einhaltung der Bestellung, mit Angabe der Ergebnisse nicht spezifischer Prüfungen Statistische Werte wie Katalog	Die Hersteller (Kann ein Mitarbeiter aus dem Verkauf sein)
3.1 / 2.2 Hybrid	Prüfzeugnis, das eigentlich nicht nach -Standard existiert, aber im Markt oft angewendet wird	Erklärung der Übereinstimmung mit der Bestellung, mit Angabe der Ergebnisse nicht spezifischer Prüfung <b>3.1 Speziell für diese Charge ermittelte tatsächliche Analyseelemente</b> <b>2.2 Statistische Werte wie Katalog</b>	Die Hersteller <b>(Kann ein Mitarbeiter aus dem Verkauf sein)</b>
3.1	Abnahmeprüfzeugnis 3.1	Erklärung der Übereinstimmung mit der Bestellung, mit Angabe der Ergebnisse der spezifischen Prüfung Alle Werte sind Werte dieses speziell gekennzeichnete Charge in Prüfungen erzielt hat	Der vom Hersteller autorisierte und von der Fertigung unabhängige Prüfbeauftragte ( <b>Mitarbeiter QM</b> )
3.2	Abnahmeprüfzeugnis 3.2	Erklärung der Übereinstimmung mit der Bestellung, mit Angabe der Ergebnisse der spezifischen Prüfung <b>Alle Werte sind Werte dieser Charge, die spezifisch im Beisein eines externen Prüfers ermittelt, geschweißt und später überprüft wurde (Chargenregistrierung)</b>	Der von der Fertigung unabhängige Abnahmebeauftragte des Herstellers und entweder der Abnahmebeauftragte des Bestellers oder der durch behördliche Vorschriften bestimmte Prüfer ( <b>Mitarbeiter QM und externer Auditor</b> )

### Hinweis:

**Massivdrahtprodukte:** Chemische Analyse der spezifischen Drahtcharge, zusammen mit typischen mechanischen Eigenschaften, basierend auf jährlichen Prüfstatistiken.

**Umhüllte Elektroden:** Niedriglegierter und rostfreier Stahl. Chemische Analyse des gesamten Schweißguts der spezifischen Charge, zusammen mit typischen mechanischen Eigenschaften auf der Grundlage jährlicher Tests.

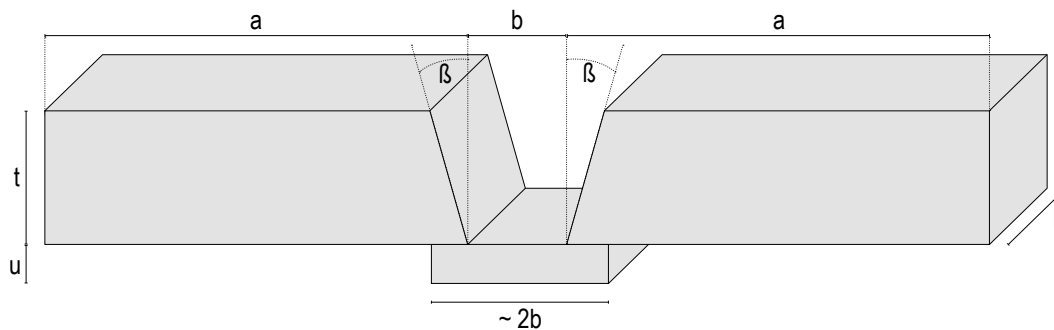
**Fülldrähte:** Chemische Analyse des gesamten Schweißgutes und mechanische Eigenschaften der jeweiligen Charge. Standard-Prüfdokumente sind kostenlos, müssen aber bei der Bestellung deutlich angegeben werden.

**Sonderbescheinigungen:** Zusätzlich zu den o.g. Prüfbescheinigungen ist es möglich, Bescheinigungen über erweiterte Chargenprüfungen nach Kundenwunsch zu erhalten, diese müssen jedoch im Vorfeld bei der Bestellung eindeutig spezifiziert werden und werden nach den aktuellen CERTILAS-Laborprüfgebühren berechnet.

**Vorbereitung des Schweißgutes:**

MSG, MCAW, FCAW nach 1.3 gemäß ISO 15792

SAW (UP) nach 1.3 für Teil A für Teil B 1.3 und 1.4 nach ISO 15792 möglich



Type	t	a	b	u	β	l
1.0	12	> 80	10	> 6	10 +2,5 - 0	> 150
1.1	12	> 90	12			
1.2	16	> 100	14			
1.3	20	> 150	16			
1.4	25	> 150	20			
1.5	30	> 200	25			
1.6	20	> 150	20			
1.7	25	> 150	24			

**Schweißparameter / Durchgangs- und Lagenfolge nach ISO für MSG, MCAW, FCAW**

Ø	Raupe je Lage		Gesamtzahl der Lagen
	Erste Lage	Weitere Lagen	
0,8 0,9	1 oder 2	2 oder 3	6 bis 9
1,0 1,2	1 oder 2	2 oder 3	6 bis 9
1,4 1,6	1 oder 2	2 oder 3	5 bis 8
2,0	1 oder 2	2 oder 3	5 bis 8
2,4	1 oder 2	2 oder 3	4 bis 8
2,8	1 oder 2	2 oder 3	4 bis 7
3,2	1 oder 2	2	4 bis 7
4,0	1	2	4 bis 7

Ø	Ø kJ/mm	Raupe je Lage		Gesamtzahl der Lagen
		Erste Lage	Weitere Lagen	
0,8 0,9	0,8 - 1,6	1 oder 2	2 oder 3	6 bis 9
1,0 1,2	1,2 - 2,0	1 oder 2	2 oder 3	6 bis 9
1,4 1,6	1,4 - 2,2	1 oder 2	2 oder 3	5 bis 8
2,0	1,8 - 2,4	1 oder 2	2 oder 3	5 bis 8
2,4	2,0 - 2,6	1 oder 2	2 oder 3	4 bis 8
2,8	2,0 - 2,8	1 oder 2	2 oder 3	4 bis 7
3,2	2,2 - 3,0	1 oder 2	2	4 bis 7
4,0	2,6 - 3,3	1	2	4 bis 7

**Beispiel für die Drahtdurchmesser 0,8-1,2 mm:**

**Min. 12 Schweißraupen  
Max. 27 Schweißraupen**

**Wir empfehlen:  
Streckgrenzen < 550 MPa  
18 -24 Schweißraupen**

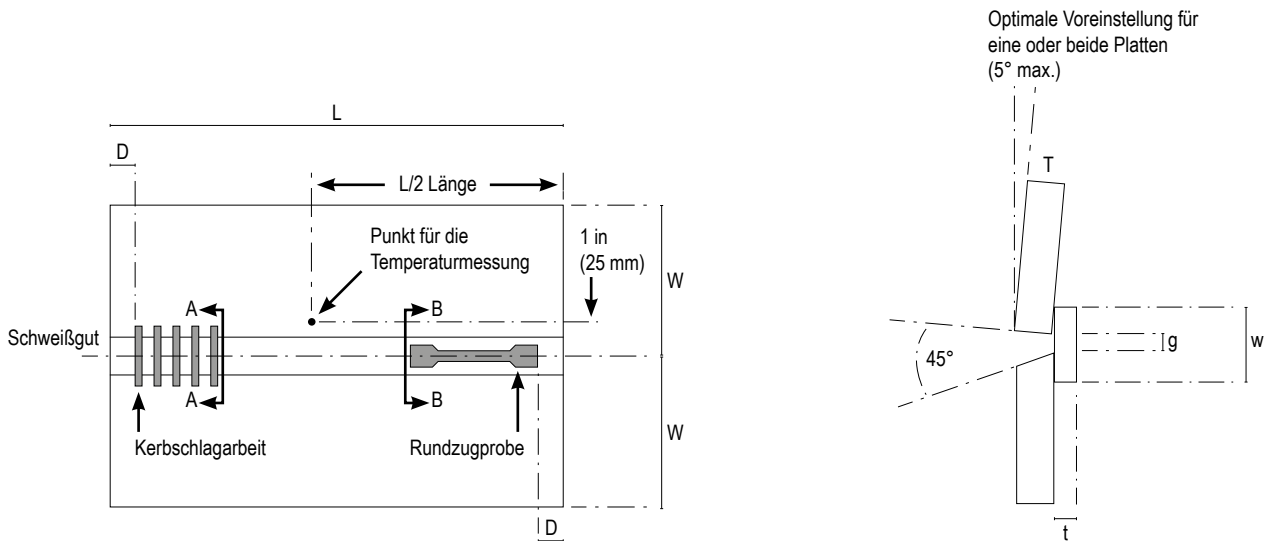
**Für höherer Festigkeit  
Streckgrenze > 550 MPa  
24-27 Schweißraupen**

## Schweißparameter / Pass- und Lagenfolge nach ISO für SAW (UP)

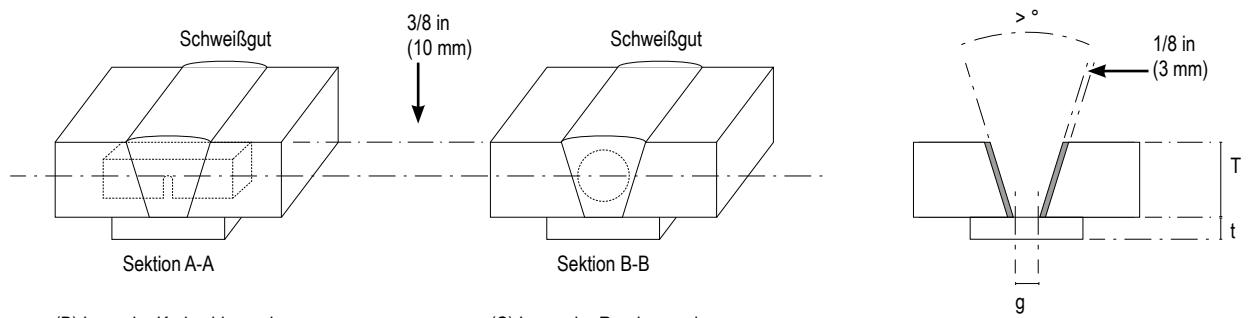
Eindraht Mehrlagenschweißen für Charpy-V 47J				
Bedingungen	Massivdraht Ø mm		Fülldraht Ø mm	
		2,8 - 3,2	4,0	3,0 - 3,2
Stromart	Gleichstrom			
Länge des Schweißgutes, mm	≥ 350			
Schweißstrom, A	440 ± 20	580 ± 20	480 ± 20	550 ± 20
Schweißspannung, V	27 ± 2	29 ± 2	30 ± 2	
Schweißgeschwindigkeit, mm/min	400 ± 50	550 ± 50	450 ± 50	
Zwischenlagentemp. °C, keine Vorwärmung	150 ± 25			
Freie Elektrodenlänge, mm	30 ± 5			
- Wechselstrom oder Gleichstrom beider Polaritäten darf verwendet werden. - Nicht festgelegte Durchmesser müssen nach den Angaben des Herstellers geschweißt werden				

Eindraht Mehrlagenschweißen für Charpy-V 27J						
Bedingungen	3,2	4	4,8	3,2	4	4,8
	Stromart	Gleichstrom			Wechselstrom	
Länge des Schweißgutes, mm	≥ 200			≥ 200		
Schweißstrom, A	450 ± 50	500 ± 50	600 ± 50	450 ± 50	500 ± 50	600 ± 50
Schweißspannung, V	28 ± 2	30 ± 2	32 ± 2	30 ± 2	32 ± 2	34 ± 2
Schweißgeschwindigkeit, mm/min	350 ± 20	400 ± 20	450 ± 20	350 ± 20	400 ± 20	450 ± 20
Vorwärmtemperatur °C	b)	Raumtemperatur			Raumtemperatur	
	c)	≥ 100			≥ 100	
Zwischenlagentemperatur °C	150 ± 15			150 ± 15		
Freie Elektrodenlänge, mm	30 ± 5			30 ± 5		
- Wechselstrom oder Gleichstrom beider Polaritäten darf verwendet werden. - b) für SU0, SU11, SU12, SU21, SU22, SU23, SU24, SU25, SU31, SU32, SU33, SU41, SU42, SU51 - c) für nicht in Fußnote b) aufgeführten,						

Schweißgutvorbereitung nach AWS 5.17/23/22 und (18/20/28/29) = SFA-5.36



(A) Lage der Proben in der Testplatte



(B) Lage der Kerbschlagprobe

(C) Lager der Rundzugprobe

(D) Pufferung der Testplatte

AWS	L	W	T	D	$\alpha$	g	w	t	M
5.17	12 in 305 mm	5 in 127 mm	$1 \pm 1/16$ in $25 \pm 1,5$ mm	1 in 25 mm	30°	$1/2 - 0$ in, $1/16$ in $12 - 0$ mm, + 1 mm	2 in 50 mm	$1/2$ in 13 mm	
5.18/20/28/29	10 in 250 mm	6 in 150 mm	$3/4 \pm 1/32$ in $20 \pm 1$ mm	1 in 25 mm	$45^\circ \pm 2^\circ$	$1/2 - 0$ in, $1/16$ in $12 - 0$ mm, + 1 mm	ca. 2 g	$1/4$ in 6 mm	$1/8$ in 3 mm
5.22	10 in 250 mm	min 5 in min 127 mm	$1/2 - 3/4$ in 12,7 - 20 mm	1 in 25 mm	$45^\circ \pm 5^\circ$	$3/8$ in ( $1/4$ in) 9,5 mm (6.4 mm)	1 in 25 mm	min $1/4$ in min 6 mm	2 layer

**Schweißparameter / Raupen- und Lagenfolge AWS**

Wärmeeinbringung, vorgeschlagene Anzahl Raupen und Lagen, Lageraufbau, für Mehrlagenschweißung						
Ø		Ø Wärmeeinbringung		Raupen pro Lage		Anzahl Lagen
in	mm	kJ / in	kJ / mm	Lage 1	ab Lage 2	
≤ 0,030 0,035	≤ 0,8 0,9	20 - 35	0,8 - 1,4	1 oder 2	2 oder 3	6 - 9
- 0,045 -	1,0 - 1,2	25 - 50	1,0 - 2,0	1 oder 2	2 oder 3	6 - 9
0,052 - 1/16	- 1,4 1,6	25 - 55	1,0 - 2,2	1 oder 2	2 oder 3	5 - 8
0,068 - 0,072 5/64(0,078)	- 1,8 - 2,0	35 - 65	1,4 - 2,6	1 oder 2	2 oder 3	5 - 8
3/32 (0,094)	2,4	40 - 65	1,6 - 2,6	1 oder 2	2 oder 3	4 - 8
7/6 (0,109)	2,8	50 - 70	2,0 - 2,8	1 oder 2	2 oder 3	4 - 7
0,120 1/8 (0,125)	- 3,2	55 - 75	2,2 - 3,0	1 oder 2	2	4 - 7
5/32 (0,156)	4,0	65 - 85	2,6 - 3,3	1	2	4 - 7

**Beispiel für die Drahtdurchmesser  
1,0-1,2 mm:**

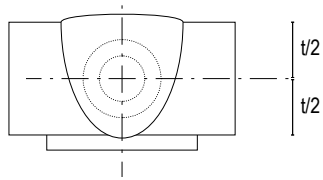
**Min. 11 Schweißraupen  
Max. 26 Schweißraupen**

**Wir empfehlen:  
Streckgrenzen < 550 MPa  
18 -24 Schweißraupen**

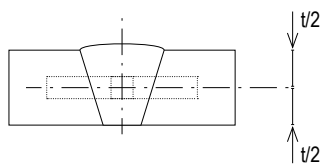
**Für höherer Festigkeit:  
Streckgrenze > 600 MPa  
24-26 Schweißraupen**

## MECHANISCHE PRÜFUNG DES SCHWEISSGUTES

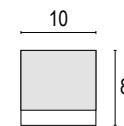
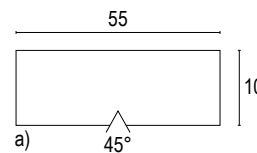
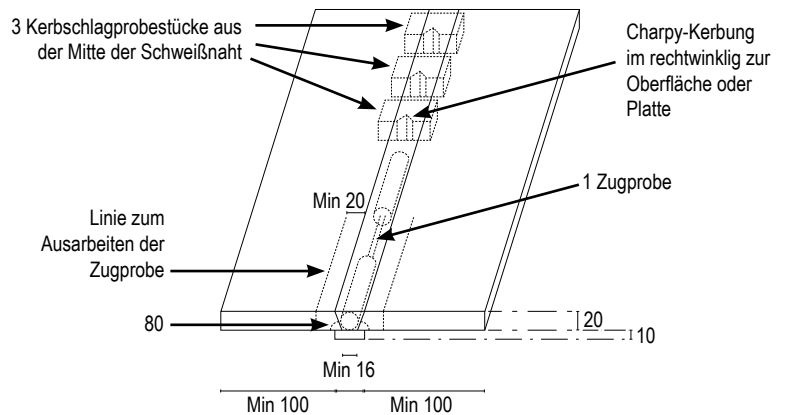
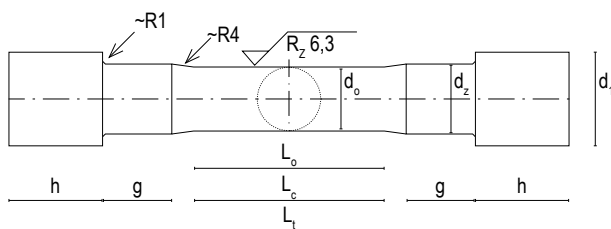
Die Vorbereitung der Prüfplatten und die Lage der Proben für die Prüfung von reinen Schweißgütern nach ISO und AWS ist in den Abbildung dargestellt. Es werden zwei Arten von Prüfkörpern vorbereitet - zylindrische Prüfkörper für die Zugprüfung und quadratische für die Charpy V-Notch Prüfkörper für die Kerbschlagarbeitsprüfung.



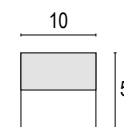
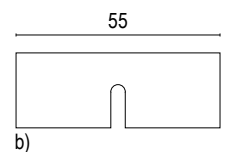
Position der Rundzugprobe



Position der Kerbschlagprobe



Standard ist die Charpy V Probe a)



### Streckgrenze

Die Streckgrenze ist die aufgebrachte Spannung (Last), bei der das zu prüfende Material beginnt, plastisch nachzugeben und eine dauerhafte Verformung zu erzeugen, nachdem die Last entfernt wurde.

Weiche und Kohlenstoff-Mangan-Schweißzusätze haben einen klaren Übergangspunkt zwischen elastischer und plastischer Verformung und die Streckgrenze wird mit dem Symbol  $R_e$  angegeben und in der Einheit MPa gemessen. Es gibt eine Untere  $R_{eL}$  und eine Obere  $R_{eH}$  genannte Grenze. Andere Schweißzusätze, wie z.B. Nichtrostender Stahl, zeigen nicht die gleiche gut ausgeprägte Übergangsgrenze und in diesen Fällen wird die Streckgrenze als der Punkt definiert, an dem eine festgelegte bleibende Verformung im Probekörper verbleibt, nachdem die Last entfernt wurde. Diese beziehen sich im Standard auf eine Restverformung von 0,2 % und werden dann mit  $R_{p0,2}$  bezeichnet.

### Zugfestigkeit

Dies ist die maximale Spannung, der das zu prüfende Material ausgesetzt werden kann, bevor es bricht, und wird mit  $R_m$  bezeichnet und in der Einheit MPa gemessen.

### Dehnung

Dies ist ein Maß für die Fähigkeit des Schweißgutes, sich zu verformen, bevor ein Bruch auftritt. Sie wird mit  $A_5$  bezeichnet und als Prozentsatz der ursprünglichen Probekörperlänge gemessen, die normalerweise das Fünffache des Probendurchmessers beträgt.

### Kerbschlagarbeit (Bruchzähigkeit)

Die Kerbschlagarbeit dient zur Bestimmung der Zähigkeit des Schweißgutes bei einer bestimmten Temperatur unter Schlagbeanspruchung und ist ein Maß für die Widerstandsfähigkeit des Werkstoffes gegen Sprödbbruch. Die Kerbschlagarbeit wird mit einem V-Kerb-Prüfkörper nach dem Charpy-V-Verfahren bestimmt und in der Einheit Joule (J) gemessen. Als weitere Form gibt es auch den U-Kerb. Die Bruchzähigkeitswerte sind temperaturabhängig und nehmen mit abnehmender Temperatur ab. Im Allgemeinen ist ein Schweißgut „sicher“ gegen Sprödbbruch bis zu der Temperatur, die einen minimalen Kerbschlagarbeitwert von 47 Joule nach ISO Norm ergibt. AWS meist 27J und bei einigen Zulassungsgesellschaften 10% der Streckgrenze in Joule.



## UMHÜLLTE ELEKTRODEN

Lagern Sie Elektroden immer in original (wieder-) verschließbaren Dosen und verschließen Sie die Dose nach der Entnahme der Elektroden wieder. Vakuumverpackte Elektroden können nach dem Öffnen der Verpackung für ca. 6 Stunden ohne Rücktrocknung verwendet werden, die atmosphärischen Bedingungen müssen  $\leq 35\text{ °C}$  und  $\leq 90\text{ \%RH}$  sein. Wenn Elektroden aus der Originalverpackung länger als 10 Stunden einer Atmosphäre mit einer relativen Luftfeuchtigkeit von  $\geq 60\text{ \%}$  ausgesetzt sind, wird eine Rücktrocknung empfohlen. Für Elektroden mit einer Festigkeit  $\geq 460\text{ MPa}$  wird eine maximal 3-malige Rücktrocknung empfohlen.

## MASSIVDRÄHTE, NAHTLOSER FÜLLDRÄHTE BZW. STÄBE UND BÄNDER

Lagern Sie Drähte, Stäbe und Bänder immer in der unbeschädigten Originalverpackung. Wir empfehlen insbesondere für Aluminiumdrähte - diese für 24 Stunden in der Werkstatt zu akklimatisieren. Massivdrähte, nahtlose Fülldrähte bzw. Stäbe und Bänder müssen nicht nachgetrocknet werden. Nahtlose Fülldrähte und Metallpulverdrähte sind völlig unempfindlich gegen Feuchtigkeitsaufnahme und können bis zu 24 Monate gelagert werden. Wie Massivdrähte sind sie jedoch meist kupferbeschichtet und der direkte Kontakt mit Flüssigkeiten - insbesondere Wasser - muss vermieden werden, um die Bildung von Rost auf der Drahtoberfläche zu verhindern. Rost ist eine potenzielle Quelle für Wasserstoff im Schweißgut, kann aber auch eine schlechte Drahtförderung verursachen.

Es wird daher empfohlen:

- die Drähte in einem trockenen Bereich
- vor Witterungseinflüssen geschützt
- und in ihrer Originalverpackung zu lagern.
- jeder plötzliche Temperaturabfall sollte vermieden werden (unter Beachtung des Taupunktes)
- verhindern Sie die Bildung von Kondenswasser.

Es ist ausreichend, den Lagerraum in den Wintermonaten leicht zu erwärmen. Teilweise benutzte Drahtspulen müssen wieder in den Original-Kunststoffbeutel verpackt, sorgfältig verschlossen und in den Originalkartons gelagert werden.

## FORMGESCHLOSSENER FÜLLDRAHT

Lagern Sie diese Drähte immer in der unbeschädigten Originalverpackung. Bei großen Temperaturunterschieden zwischen Tag und Nacht wird empfohlen, die Spule nachts nicht auf der Maschine zu lassen, sondern die Spule in einem Raum zu lagern, in dem die Verhältnisse über dem Taupunkt liegen.

## SAW (UP) AND ESW SCHWEISSPULVER

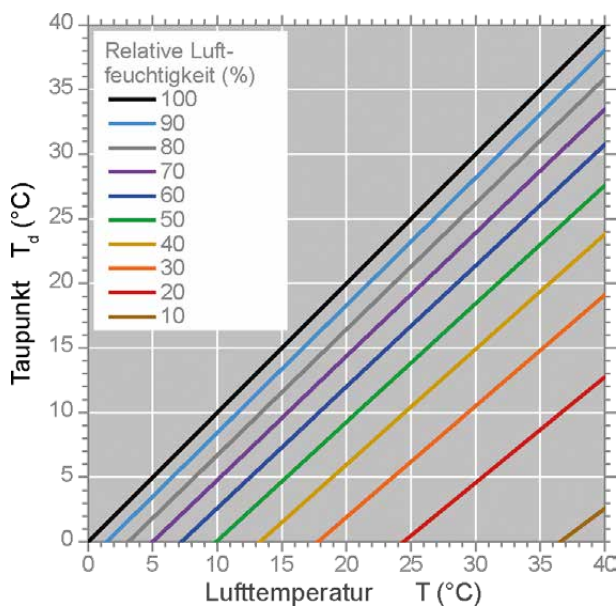
Diese Pulver immer in unbeschädigten und ungeöffneten Original-Behältern oder -Tüten aufbewahren. Halten Sie Pulver von Wasser, Öl und fett-haltigen Produkten fern. Ungeschützte Pulver müssen nach 12 Stunden Gebrauch in einer Trockeneinrichtung nachgetrocknet werden.

### Wiederverwertung von Pulver:

Feuchtigkeit, Öl und Fett müssen aus der für das Recycling-System verwendeten Druckluft entfernt werden. Die Zugabe von neuem Pulver muss im Verhältnis von mindestens einem Teil neuem Pulver auf drei Teile recyceltes Pulver erfolgen.

Rücktrocknung:

Agglomerierte Pulver 2-4 Stunden bei  $300\text{ °C} \pm 25\text{ °C}$  Geschmolzene Pulver 2-4 Stunden bei  $200\text{ °C} \pm 50\text{ °C}$



## ALLGEMEINE EMPFEHLUNG

Konservierung und Lagerung von Schweißzusatzwerkstoffen Generell können alle Produkte, die in ungeöffneten Originalverpackungen gelagert werden, unter Beachtung der folgenden Punkte:

Elektroden, Schweißdrähte und Schweißpulver müssen vor Witterungseinflüssen wie Regen, Schnee und Kondenswasser geschützt werden. Um sicher zu stellen, dass bei diesen Produkten keine Kondensation auftritt, wird empfohlen, die Produkte in einer Umgebung zu lagern, die oberhalb des Taupunktes liegt. Diese Temperatur ist abhängig von der vorherrschenden relativen Luftfeuchtigkeit an diesem Ort.

Jeder plötzliche Temperaturabfall sollte vermieden werden. Verhindern Sie die Bildung von Kondenswasser. Vermeiden Sie eine Taupunktunterschreitung.

Das bedeutet im Beispiel: Tag- Temperatur  $30\text{ °C}$  zu Nacht- Temperatur von  $22\text{ °C}$  bei einer R. Luftfeuchtigkeit von  $70\text{ \%}$ . Hier kann sich in den Morgenstunden Kondenswasser an der Oberfläche des kühlen Drahtes bilden. Dies muss vermieden werden.

Wenn Sie Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren.

(Quelle der Grafik: <https://de.wikipedia.org/wiki/Taupunkt>)

**ISO 9606:**

Das Ziel der ISO, die Prüfung von Schweißern in der ganzen Welt nach der gleichen Norm durchzuführen, konnte nach vielen Jahren endlich realisiert werden.

EN ISO Normen für die Prüfung von Schweißern sind für folgende Werkstoffe vorhanden:

- EN ISO 9606-1 Stähle
- EN ISO 9606-2 Aluminium/Aluminiumlegierungen
- EN ISO 9606-3 Kupfer/Kupferlegierungen
- EN ISO 9606-4 Nickel/Nickellegierungen,
- EN ISO 9606-5 Titan/Titanlegierungen, Zirkon/ Zirkonlegierungen

Wichtig: Diese Orientierung enthält die meist benötigten Informationen zur Durchführung einer Schweißerprüfung, basierend auf den Erfahrungen der Norm. In keinem Fall ersetzt sie den Originaltext der referenzierten Normen. Im Zweifelsfalle wird diejenige Sprachversion verwendet, in der die betreffende Norm erstellt wurde.

**Warum Schweißerprüfungen?**

Die Schweißerprüfung dient der vorbeugenden Gütesicherung beim manuellen Schweißen. Durch die bestandene Schweißerprüfung qualifiziert sich der Schweißer für die Ausführung von qualitativ anspruchsvollen Schweißarbeiten im Gültigkeitsbereich seiner Prüfungen, sowie alle anderen Verbindungen, die entsprechend dieser Norm als leichter zu schweißen eingestuft sind. Eine entsprechende Ausbildung und / oder schweißtechnische Praxis wird vorausgesetzt

**Welche Einflussgrößen gibt es?**

Folgende Einflussgrößen sind definiert:

- Schweißprozess(e)
- Produktform (Blech, Rohr)
- Nahtart (Stumpf- oder Kehlnaht)
- Werkstoffgruppe des Schweißzusatzes
- Art des Schweißzusatzes
- Abmessungen (Werkstoff-, Schweißgutdicke und Außendurchmesser)
- Schweißpositionen
- Schweißnahteinheiten (Badsicherung, Wurzelschutz, Nahtaufbau, Schweißrichtung)

Die Werkstoffgruppe des verwendeten Grundwerkstoffes, Stromart und Polung sowie das Schutzgas muss informativ auf der Prüfungs-Bescheinigung aufgeführt werden.

**Schweißprozesse nach EN ISO 4063**

- 111 Lichtbogenhandschweißen mit Stabelektrode
- 114 Metall-Lichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas
- 121 Unterpulverschweißen mit Massivdrahtelektrode (teilmechanisiert)
- 125 Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode (teilmechanisiert)
- 131 Metall- Inertgasschweißen mit Massivdrahtelektrode (MIG)
- 135 Metall-Aktivgasschweißen mit Massivdrahtelektrode (MAG)
- 136 Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode
- 138 Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode
- 141 Wolfram- Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz (WIG)
- 142 Wolfram- Inertgasschweißen ohne Schweißzusatz
- 143 Wolfram- Inertgasschweißen mit Fülldraht- oder Füllstabzusatz
- 145 Wolfram- Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz, inertes Gas mit reduzierenden Gasanteilen
- 15 Plasmaschweißen
- 311 Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme

**Schweißaufgabe**

Es wird unterschieden zwischen

Blechstumpfnah: P BW

Rohrstumpfnah: T BW

Blechkehlnah: P FW

Rohrkehlnah: T FW

**Hinweis:** Stumpfnähte qualifizieren keine Kehlnähte oder umgekehrt.

**Welcher Schweißzusatzwerkstoff?****Stahl Werkstoffgruppen**

Werkstoffgruppe	Schweißzusatz zum Schweißen von	Beispiele anwendbarer Normen für Zusatzwerkstoffe
FM1	Unlegierte Stähle und Feinkornstähle	ISO 2560,[2] ISO 14341,[8] ISO 636,[1] ISO 14171,[6] ISO 17632[14]
FM2	Hochfeste Stähle	ISO 18275,[21] ISO 16834,[13] ISO 26304,[25] ISO 18276[22]
FM3	Warmfeste Stähle Cr < 3,75 %	ISO 3580,[3] ISO 21952,[23] ISO 24598,[24] ISO 17634[16]
FM4	Warmfeste Stähle 3,75 % < Cr < 12%	ISO 3580,[3] ISO 21952,[23] ISO 24598,[24] ISO 17634[16]
FM5	Nichtrostende und hitzebeständigen Stählen	ISO 3581,[4] ISO 14343,[9] ISO 17633[15]
FM6	Nickel und Nickellegierungen	ISO 14172,[7] ISO 18274[20]

**Aluminium und Aluminiumlegierungen nach DIN EN 573**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
21	Reinaluminium mit $\leq 1\%$ Verunreinigungen oder Legierungsbestandteilen
22	Nichtaushärtbare Legierungen
22.1	Aluminium-Mangan-Legierung
22.2	Aluminium-Magnesium-Legierungen mit $Mg \leq 1,5\%$
22.3	Aluminium-Magnesium-Legierungen mit $1,5\% < Mg \leq 3,5\%$
22.4	Aluminium-Magnesium-Legierung mit $Mg > 3,5\%$
23	Aushärtbare Aluminiumlegierungen
23.1	Aluminium-Magnesium-Silicium-Legierungen
23.2	Aluminium-Zink-Magnesium-Legierungen
24	Aluminium-Silicium-Legierungen mit $Cu \leq 1\%$
24.1	Aluminium-Silicium-Legierungen mit $Cu \leq 1\%$ u. $5\% < Si \leq 15\%$
24.2	Aluminium-Silicium-Magnesium-Legierungen $Cu \leq 1\%$ , $5\% < Si \leq 15\%$ und $0,1\% < Mg \leq 0,80\%$
25	Aluminium-Silicium-Kupfer-Legierungen mit $5,0\% < Si \leq 14,0\%$ ; $1,0\% < Cu \leq 5,0\%$ und $Mg \leq 0,8\%$
26	Aluminium-Kupfer-Legierungen mit $2\% < Cu \leq 6\%$

**Die Gruppen 21 bis 23 sind im allgemeinen Knetwerkstoffe**

**Die Gruppen 24 bis 26 sind im allgemeinen Gusswerkstoffe**

**Kupfer und Kupferlegierungen, Gruppen 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 und 38**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
31	Kupfer mit bis zu 6 % Ag und 3 % Fe
32	Kupfer-Zink-Legierungen
32.1	Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen
32.2	Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen
33	Kupfer-Zinn-Legierungen
34	Kupfer-Nickel-Legierungen
35	Kupfer-Aluminium-Legierungen
36	Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen
37	Kupfer-Legierungen, niedrig legiert (weniger als 5 % andere Legierungselemente), soweit sie nicht in den Gruppen 31 bis 36 enthalten sind
38	Sonstige Kupfer-Legierungen (5 % oder mehr andere Legierungselemente), soweit sie nicht in den Gruppen 31 bis 36 enthalten sind

**Nickel und Nickellegierungen, Gruppen 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 und 48**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
41	Reinnickel
42	Nickel-Kupfer-Legierungen (Ni-Cu) mit Ni $\geq$ 45 %, Cu $\geq$ 10 %
43	Nickel-Chrom-Legierungen (Ni-Cr-Fe-Mo) mit Ni $\geq$ 40 %
44	Nickel-Molybdän-Legierungen (Ni-Mo) mit Ni $\geq$ 45 %, Mo $\leq$ 32 %
45	Nickel-Eisen-Chrom-Legierungen (Ni-Fe-Cr) mit Ni $\geq$ 31 %
46	Nickel-Chrom-Kobalt-Legierungen (Ni-Cr-Co) mit Ni $\geq$ 45 %, Co $\geq$ 10 %
47	Nickel-Eisen-Chrom-Kupfer-Legierungen (Ni-Fe-Cr-Cu) mit Ni $\geq$ 45 %
48	Nickel-Eisen-Kobalt-Legierungen (Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu) mit 31 % $\leq$ Ni $\leq$ 45 % und Fe $\geq$ 20 %

**Titan und Titanlegierungen, Gruppen 51, 52, 53 und 54**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
51	Reintitan
51.1	Titan mit O <sub>2</sub> $\leq$ 0,20 %
51.2	Titan mit 0,20 % < O <sub>2</sub> $\leq$ 0,25 %
51.3	Titan mit 0,25 % < O <sub>2</sub> $\leq$ 0,35 %
51.4	Titan mit 0,35 % < O <sub>2</sub> $\leq$ 0,40 %
52	Alpha-Legierungen wie Ti-0,2Pd; Ti-2,5Cu; Ti-5Al-2,5Sn; Ti-8Al-1Mo-1V; Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0,8Mo
53	Alpha-Beta-Legierungen wie Ti-3Al-2,5V; Ti-6Al-4V; Ti-6Al-6V-2Sn; Ti-7Al-4Mo
54	Ähnlich Beta und Beta-Legierungen wie Ti-10V-2Fe-3Al; Ti-13V-11Cr-3Al; Ti-11,5Mo-6Zr-4,5Sn; Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo

**Schweißpositionen nach ISO 6947:**

PA, PB, PC, PD, PE, PE, PF, PG, H-L045

Nahtausführungen werden unterschieden in:

ss	Einseitiges Schweißen
bs	Beidseitiges Schweißen
nb	Schweißen ohne Schweißbadsicherung
mb	Schweißen mit Schweißbadsicherung
sl	Kehlnähte: Einlagig
ml	Kehlnähte: Mehrlagig
lw	Nach-links-schweißen Prozess 311
rw	Nach rechts-schweißen Prozess 311

**Beispiel für eine Prüfungsbescheinigung nach Norm**

ISO 960-1	141	T	BW	FM	S	S3.6 D60	PH	ss nb
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Norm		Produktform		Schweißzusatz- gruppe		Abmessung des Prüfstückes		Schweißnaht- einzelheiten
	Schweißprozess		Nahtart		Schweißzusatz		Schweißposition	

**Informativ noch zwei Werkstoffgruppen außerhalb der ISO 9606:****Zirkonium und Zirkoniumlegierungen, Gruppen 61 und 62**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
41	Reinzirkonium
42	Zirkonium mit 2,5 % Nb

**Gusseisen, Gruppen 71, 72, 73, 74, 75 und 76**

Werkstoffgruppen	Beschreibung
71	Gusseisen mit Lamellengraphit mit spezifizierter Zugfestigkeit oder Brinell-Härte
72	Gusseisen mit Kugelgraphit mit spezifizierten mechanisch-technologischen Kennwerten
72.1	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze, Bruchdehnung und festgelegter Kerbschlagarbeit
72.2	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze und Bruchdehnung oder festgelegter Brinell-Härte
72.3	Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-500-7 und EN-GJS-450-10 (falls > 20% Perlit) oder festgelegte Brinell-Härte
72.4	Perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze und Bruchdehnung oder festgelegter Brinell-Härte
73	Temperguss
74	Bainitisches Gusseisen
75	Austenitisches Gusseisen
76	Gusseisen, das nicht in den Gruppen 71 bis 75 enthalten ist



## P-Nummer, F-Nummer und A-Nummer Einteilung (ASME Section IX)

ASME Boiler and pressure vessel code (BPVC) hat sowohl den Grundwerkstoffen als auch den Schweißzusatzwerkstoffen (Elektroden) bestimmte Nummern zugewiesen.

Für Grundwerkstoffe hat ASME zwei Nummernsysteme zugewiesen, diese sind;

- P-Nummern
- Gruppennummern

Für Schweißzusatzwerkstoffe ist das Nummernsystem wie folgt festgelegt;

- F-Nummer
- A-Nummer

Diese Nummern sind in ASME BPVC Abschnitt IX zu finden, siehe Tabelle-1 für Details;

	Nummer	Zuordnung	Wo zu finden
1	P Nummer	Grundwerkstoff	Tabelle QW/QB-422
2	Gruppennummer	Grundwerkstoff	Tabelle QW/QB-422
3	F Nummer	Schweißzusatzwerkstoffe	Tabelle QW-432
4	A Nummer	Schweißzusatzwerkstoffe	Tabelle QW-442

### GRUNDWERKSTOFF-GRUPPIERUNG:

Der Hauptzweck der Vergabe dieses Nummernsystems ist es, die Anzahl der Verfahrensqualifizierungen (PQR) zu reduzieren. Die Durchführung einer Verfahrensqualifikation ist aufgrund der folgenden verfahrenstechnischen Anforderungen sehr zeit- und kostenaufwendig:

- Vorbereitung des Prüfstücks
- Schweißen des Testcoupons und
- Versenden an ein Labor Ausarbeitung der Teststücke zur zerstörenden Prüfung

Um diese kostspieligen und zeitaufwendigen Aktivitäten zu reduzieren, hat ASME eine Gruppierung der Grundwerkstoffe vorgenommen und jeder Gruppe von Metallen bestimmte P-Nummern zugewiesen. Diese Gruppierung der Grundwerkstoffe wurde auf der Grundlage der folgenden Parameter vorgenommen:

- Materialzusammensetzung
- Schweißseignung
- Mechanische Eigenschaften

Obwohl nicht alle Materialien mit der gleichen P-Nummer die gleichen Eigenschaften aufweisen, hat ASME unter Berücksichtigung der oben genannten Parameter diese logische Gruppierung vorgenommen.

### Warum ist diese Gruppierung erforderlich?

Angenommen, wir wechseln den Grundwerkstoff aus einem bestehenden qualifizierten WPS und wenn der neue Grundwerkstoff in die gleiche „P“-Nummer fällt, dann ist die Requalifizierung des bestehenden WPS nicht erforderlich, d. h. es ist kein neuer PQR notwendig.

Das bedeutet aber nicht, dass man den Grundwerkstoff aus einer bestehenden WPS mit der gleichen „P“-Nummer jederzeit einfach ersetzen kann. Bei jedem Wechsel des Basismaterials aus bestehenden WPS muss die Kompatibilität in Bezug auf die folgenden Faktoren berücksichtigt werden;

- Metallurgische Eigenschaft
- Mechanische Eigenschaften
- Konstruktive Überlegungen
- Betriebsanforderungen
- Wärmebehandlung

	Grundwerkstoff	P Nummern
1	Stahl und Stahllegierungen	P-No. 1 - 15F
2	Aluminium und Aluminiumlegierungen	P-No. 21 - 26
3	Kupfer und Kupferlegierungen	P-No. 31 - 35
4	Nickel und Nickellegierungen	P-No. 41 - 49
5	Titan und Titanlegierungen	P-No. 51 - 53
6	Zirkon und Zirkonlegierungen	P-No. 61 - 62

### SCHWEISSZUSATZWERKSTOFF (ELEKTRODE/SCHWEISSSTAB) GRUPPIERUNG:

#### Die F-Nummer:

Die F-Nummern-Gruppierung (für Schweißzusätze) wird vorgenommen, um die Anzahl der Schweißanweisungen (WPS) und Schweißerprüfungen zu reduzieren.

Grundlage für die F-Nummern-Gruppierung sind Verwendbarkeitseigenschaften. Die Gebrauchseigenschaften bestimmen im Wesentlichen die Fähigkeit eines Schweißers, mit einem bestimmten Schweißzusatzwerkstoff einwandfreie Schweißnähte zu erzeugen.

Daher wird davon ausgegangen, dass ein Schweißer, der mit einem bestimmten Schweißzusatz zufriedenstellende Schweißnähte herstellen kann, auch in der Lage ist, mit allen Schweißzusätzen zu schweißen, die zu dieser bestimmten F-Nummer gehören.

	Zusatzwerkstoffe aus	F Nummern
1	Stahl und Stahllegierungen	F No. 1 - 6
2	Aluminium und Aluminiumlegierungen	F No. 21 - 26
3	Kupfer und Kupferlegierungen	F No. 31 - 37
4	Nickel und Nickellegierungen	F No. 41 - 46
5	Titan und Titanlegierungen	F No. 51 - 56
6	Zirkon und Zirkonlegierungen	F No. 61
7	Elektroden für das Auftragschweißen	F No. 71 - 72

Die Gruppierung nach F-Nummern bedeutet nicht, dass man den Schweißzusatzwerkstoff (Elektrode/Schweißstab) aus bestehenden WPS mit derselben F-Nummer jederzeit einfach ersetzen kann. Bei jedem Wechsel des Schweißzusatzwerkstoffes (Elektrode/Schweißstab) aus bestehenden WPS ist die Kompatibilität hinsichtlich der folgenden Faktoren zu berücksichtigen:

- Metallurgische Eigenschaft
- Mechanische Eigenschaften
- Konstruktive Überlegungen
- Betriebsanforderungen
- Wärmebehandlung

#### Die A-Nummer:

Eine andere Art der Gruppierung für Schweißzusatzwerkstoff oder Schweißdraht ist die ‚A‘-Nummer.

Die ‚A‘-Nummern-Gruppierung wurde auf der Grundlage der chemischen Zusammensetzung des abgeschmolzen Schweißguts vorgenommen.

## SCHWEISSGUTANALYSE

### A-NUMMERN

Klassifizierung der Eisenschweißgutanalyse für die Verfahrensqualifikation

A-Nr.	Typ-Schweißgut	Analyse %					
		C	Cr	Mo	Ni	Mn	Si
1	Unlegierter Stahl	0,15	-	-	-	1,60	1,00
2	C-Mo	0,15	0,50	0,40-0,65	-	1,60	1,00
3	Cr (0,4-2 %)-Mo	0,15	0,40-2,00	0,40-0,65	-	1,60	1,00
4	Cr (2-6 %)-Mo	0,15	2,00-6,00	0,40-1,50	-	1,60	2,00
5	Cr (6-10,5)-Mo	0,15	6,00-10,50	0,40-1,50	-	1,20	2,00
6	Cr-Martensitisch	0,15	11,00-15,00	0,70	-	2,00	1,00
7	Cr-Ferritisch	0,15	11,00-30,00	1,00	-	1,00	3,00
8	Cr-Ni	0,15	14,50-30,00	4,00	7,50-15,00	2,50	1,00
9	Cr-Ni	0,30	25,00-30,00	4,00	15,00-37,00	2,50	1,00
10	Ni- 4%	0,15	-	0,55	0,80-4,00	1,70	1,00
11	Mn-Mo	0,17	-	0,25-0,75	0,85	1,25-2,25	1,00
12	Ni-Cr-Mo	0,15	1,5	0,25-0,80	1,25-2,80	0,75-2,25	1,00

**ELEKTRODENGROUPE****F-NUMMERN**

Gruppierung von Elektroden und Schweißdrähten für die Qualifizierung

F-Nr.	AWS Spezifikation	AWS Klassifikation
<b>Stahl und Stahllegierungen</b>		
1	A5.1	EXX20, EXX22, EXX24, EXX27, EXX28
1	A5.4	EXXX(X)-25, EXXX(X)-26
1	A5.5	EXX20-XX, EXX27-XX
2	A5.1	EXX12, EXX13, EXX14, EXX19
2	A5.5	E(X)XX13-XX
3	A5.1	EXX10, EXX11
3	A5.5	E(X)XX10-XX, E(X)XX11-XX
4	A5.1	EXX15, EXX16, EXX18, EXX18M, EXX48
4	A5.4 andere als Austenite oder Duplex	EXXX(X)-15, EXXX(X)-16, EXXX(X)-17
4	A5.5	E(X)XX15-XX, E(X)XX16-XX, E(X)XX18-XX, E(X)XX18M, E(X)XX18M1
5	A5.4 Austenite oder Duplex	EXXX(X)-15, EXXX(X)-16, EXXX(X)-17
6	A5.2	RX
6	A5.9	ERXXX(XXX), ECXXX(XXX), EQXXX(XXX)
6	A5.17	FXXX-EXX, FXXX-ECX
6	A5.18	ERXXS-X, EXXC-X, EXXC-XX
6	A5.20	EXXT-X, EXXT-XM
6	A5.22	EXXTX-X, RXXXT1-5
6	A5.23	FXXX-EXXX-X, FXXX-ECXXX-X
6	A5.23	FXXX-EXXX-XN, FXXX-ECXXX-XN
6	A5.25	FESXX-EXXX, FESXX-EWXX
6	A5.26	EGXXS-X, EGXXT-X
6	A5.28	ERXXS-XXX, EXXC-XXX
6	A5.29	EXXTX-X
6	A5.30	INXXX
<b>Aluminium und Aluminiumlegierungen</b>		
21	A5.3	E1100, E3003
21	A5.10	ER1100, R1100, ER1188, R1188
22	A5.10	ER5183, R5183, ER5356, R5356, ER5554, R5554, ER5556, R5556, ER5654, R5654
23	A5.3	E4043
23	A5.10	ER4009, R4009, ER4010, R4011, R4010, ER4043, R4043, ER4047, R4047, ER4145, R4145, ER4643, R4643
24	A5.10	R206.0, R-C355.0, R-A356.0, R357.0, R-A357.0
25	A5.10	ER2319, R2319

**ELEKTRODENGROUPE****F-NUMMERN**

Gruppierung von Elektroden und Schweißdrähten für die Qualifizierung

F-Nr.	AWS Spezifikation	AWS Klassifikation
<b>Kupfer und Kupferlegierungen</b>		
31	A5.6 und A5.7	RCu, ECu
32	A5.6	ECuSi and ERCuSi-A
33	A5.6 und A5.7	ECuSn-A, ECuSn-C, ERCuSn-A
34	A5.6, A5.7 und A5.30	ECuNi, ERCuNi, IN67
35	A5.8	RBCuZn-A, RBCuZn-B, RCuZn-C, RBCuZn-D
36	A5.6 und A5.7	ERCuAl-A1, ERCuAl-A2, ERCuAl-A3, ECuAl-A2, ECuAl-B
37	A5.6 und A5.7	RCuNiAl, ECuMnNiAl, ERCuNiAl, ERCuMnNiAl
<b>Nickel und Nickellegierung</b>		
41	A5.11, A5.14, und A5.30	ENi-1, ERNi-1, IN61
42	A5.11, A5.14, und A5.30	ENiCu-7, ERNiCu-7, ERNiCu-8, IN60
43	A5.11	ENiCrFe-1, 2, 3, 4, 7, 9, and 10; ENiCrMo-2, 3, 6, and 12; ENiCrCoMo-1
43	A5.14	ERNiCr-3, 4, and 6; ERNiCrFe-5, 6, 7, 8, and 11; ERNiCrCoMo-1; ERNiCrMo-2 and 3
43	A5.30	IN6A, IN62, IN82
44	A5.11	ENiMo-1, 3, 7, 8, 9, and 10; ENiCrMo-4, 5, 7, 10, 13, and 14
44	A5.14	ERNiMo-1, 2, 3, 7 (B2), 8, 9, and 10; ERNiCrMo-4, 7 (alloy C4), 10, 13, 14; ERNiCrWMo-1
45	A5.11	ENiCrMo-1, 9, and 11
45	A5.14	ERNiCrMo-1, 8, 9, and 11; ERNiFeCr-1
<b>Titan und Titanlegierungen</b>		
51	A5.16	ERTi-1, ERTi-2, ERTi-3, ERTi-4
52	A5.16	ERTi-7
53	A5.16	ERTi-9, ERTi-9ELI
54	A5.16	ERTi-12
55	A5.16	ERTi-5, ERTi-5ELI, ERTi-6, ERTi-6ELI, ERTi-15
<b>Zirkon und Zirkonlegierungen</b>		
61	A.5.24	ERZr2, ERZr3, ERZr4
<b>Auftragelektroden</b>		
71	A5.13 and A5.21	RXXX-X, EXXX-X
<b>Magnesiumlegierungen</b>		
91	A.519	ERAZ61A, ERAZ92A, ER EZ33A, ERAZ101A, RAZ61A, RAZ92A, RAZ101A, R EZ33A

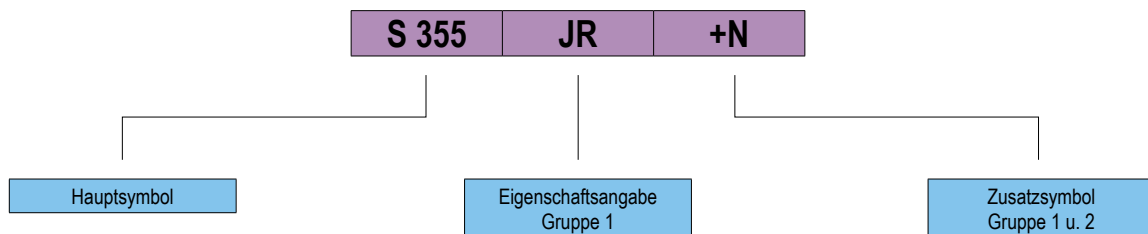
### Bezeichnung der Stähle

Die Bezeichnung der Stähle erfolgt nach

- DIN EN 10027-1:2017-01, Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 1: Kurznamen
- DIN EN 10027-2:2015-07, Bezeichnungssysteme für Stähle - Teil 2: Nummernsystem

Hierbei wird unterschieden nach der Bezeichnung über folgende Bezeichnungssystem

- Stahlnormung durch Kurznamen
- Kennzeichnung der Stähle nach der Verwendung oder den mechanischen oder physikalischen Eigenschaften
- Kennzeichnung der Stähle nach der chemischen Zusammensetzung
- Stahlnormung durch Werkstoffnummern
- Normung von Gusseisenwerkstoffen



Hauptsymbol		Zusatzsymbol (Auswahl)		
Kennbuchstabe und Anwendungsbereich	Streckgrenze Re	Gruppe 1		Gruppe 2
S = Stähle für den allgemeinen Stahlbau	Zahl der Mindeststreckgrenze in MPa.  355 MPa	Kerbschlagarbeit Prüftemp. °C siehe folgende Tabelle.  27J bei 20°C Prüftemp.	N=Normalgeglüht oder normalisierend geglüht	Besondere Eigenschaften Beispiel : E = für Emaillierung siehe folgende Tabelle

Hauptsymbol	Stahlart (Verwendung)	Eigenschaftsangaben
B	Betonstähle	charakterist. Streckgrenze
D	Flacherzeugnisse zum Kaltumformen	
DC	Kaltgewalzte Flacherzeugnisse	Kennziffer 2-stellig
DD	Warmgewalzte Flacherzeugnisse zum unmittelbaren Kaltumformen	Kennziffer 2-stellig
DX	Art des Walzens (kalt oder warm) nicht vorgeschrieben	Kennziffer 2-stellig
E	Maschinenbaustähle	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke
G	Stahlguss (wenn erforderlich)	Mindeststreckgrenze
H	kaltgewalzte Flacherzeugnisse aus härtesten Stählen zum Kaltumformen	Mindeststreckgrenze
HT	wie H	Mindeststreckgrenze
L	Stähle für den Leitungsrohre	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke
M	Elektroblech und -band	höchstzulässige Ummagnetisierungsverluste
P	Stähle für den Druckbehälter	Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke
R	Schienenstähle	Mindestzugfestigkeit
S	Stähle für den allgemeinen Stahlbau	u Mindeststreckgrenze für die kleinste Erzeugnisdicke
T	Feinst- und Weißblech und -band	
Y	Spannstähle	

**Die Eigenschaftsangaben für den jeweiligen Stahl werden ohne Leerzeichen direkt am Hauptsymbol angehängt (Gruppe 1).**

Für die Maschinenbaustähle und die Stähle für den Stahlbau sind die Eigenschaftsangaben in zwei Gruppen unterteilt.

Die Gruppe 1 enthält Eigenschaftsangaben die Kerbschlagarbeit und die Wärmebehandlung betreffend, sowie die Möglichkeit, besondere Merkmale eingehen zu können.

Kerbschlagarbeit			Prüftemp.
27J	40J	60J	°C
JR	KR	LR	20
J0	K0	L0	0
J2	K2	L2	-20
J4	K4	L4	-40

Die Gruppe 1 -Zusatzsymbol enthält Eigenschaftsangaben besonderer Art oder Eignung abhängig von der jeweiligen Stahlgruppe bzw. Erzeugnis-Gruppe.

Gruppe 1	Stahlart (Verwendung)	Zum Hauptsymbol
M	Thermomechanisch gewalzt	S, P, L, H
N	Normalgeglüht oder normalisierend geglüht	S, P, L
Q	vergütet	S, P, L, Y
B	Gasflaschen	P
S	Einfache Druckbehälter	P
T	für Rohre	P;D
C	kaltgezogener Draht	Y
H	warmgezogene oder vorgespannte Stäbe	Y
S	Litze	Y
Mn	hoher Mangengehalt	R
Cr	Chromlegiert	R
B	Bake hardening ( Kalt Aushärtend)	H
P	Phosphorlegiert	H
X	Dualphase	H
Y	Interstitial free steel (IF-Stahl)	H
D	Schmelztauchüberzug	D
EK	für funktionelle Emaillierung	D
ED	für Direktemaillierung	D
H	für Hohlprofile	D
G	für andere Merkmale ggf. mit 1 oder 2 Ziffern	S, P, L, E, Y, R, H, D

Hauptgruppenabhängig können die Hauptsymbole durch folgende Gruppe 2 - Symbole noch erweitert werden:

Gruppe 2	Stahlart (Verwendung)	Zum Hauptsymbol Gruppe 2
C	mit besonderer Kaltumformbarkeit	S, E
D	für Schmelzüberzüge	S, H
E	für Emaillierung	S
F	zum Schmieden	S
H	Hohlprofile	S, D
H	Hochtemperatur	P
L	für tiefe Temperaturen	P, S
M	Thermomechanisch gewalzt	S
N	Normalgeglüht oder normalisierend gewalzt	S
O	für Offshore	S
P	Spundwandstahl	S
Q	vergütet	S, R
R	Raumtemperatur	P
S	für Schiffsbau	S
T	für Rohre	S
W	Wetterfest	S
X	Hoch- und Tieftemperatur	P



**Bezeichnung der Stähle nach chemischer Zusammensetzung**

<b>C</b>	<b>45</b>	<b>U</b>
----------	-----------	----------

Stähle, die nicht nach ihrer Verwendung eingeteilt werden, können nach ihrer chemischen Zusammensetzung unterschieden werden. Hier können vier Untergruppen differenziert werden.

- Unlegierte Stähle mit einem Mangengehalt unter 1 %
- Legierte Stähle, Gehalt jedes Legierungselementes unter 5 %/unlegierte Stähle mit Mangengehalt über 1 %/unlegierte Automatenstähle
- Legierte Stähle, Gehalt eines Legierungselementes über 5 %
- Schnellarbeitsstähle

**Unlegierte Stähle mit einem Mangengehalt unter 1 %**

Die in der folgenden Tabelle aufgelistete Symbolik gilt für unlegierte Stähle mit einem Mangengehalt < 1%, außer für Automatenstähle

Hauptsymbol	Zusatzsymbol
C und Kennzahl für Kohlenstoffgehalt (Kennzahl = Kohlenstoffgehalt in % * 100)	E maximaler Schwefelgehalt
	R Bereich des Schwefelgehaltes
	C besondere Eignung zum Kaltumformen
	G andere Merkmale
	S für Federn
	U für Werkzeuge
	W für Schweißdraht
	D zum Drahtziehen

**Legierte Stähle, Gehalt jedes Legierungselementes unter 5 % /unlegierte Stähle mit Mangengehalt über 1 % /unlegierte Automatenstähle**

<b>16</b>	<b>MnCr</b>	<b>5</b>
-----------	-------------	----------

Die Bezeichnung setzt sich zusammen aus:

- Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt (Kennzahl = Kohlenstoffgehalt \* 100)
- Chemische Symbole der Legierungselemente
- Mit den Faktoren multiplizierter Gehalt der Legierungselemente (siehe Tabelle)

Legierungselemente	Faktor
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4
Al, Cu, Mo, Pb, Ta, Ti, V	10
C, N, P, S	100
B	1000

**Legierte Stähle, Gehalt eines Legierungselementes über 5 %**

<b>X</b>	<b>10</b>	<b>CrNi</b>	<b>18-8</b>
----------	-----------	-------------	-------------

Die Bezeichnung setzt sich zusammen aus:

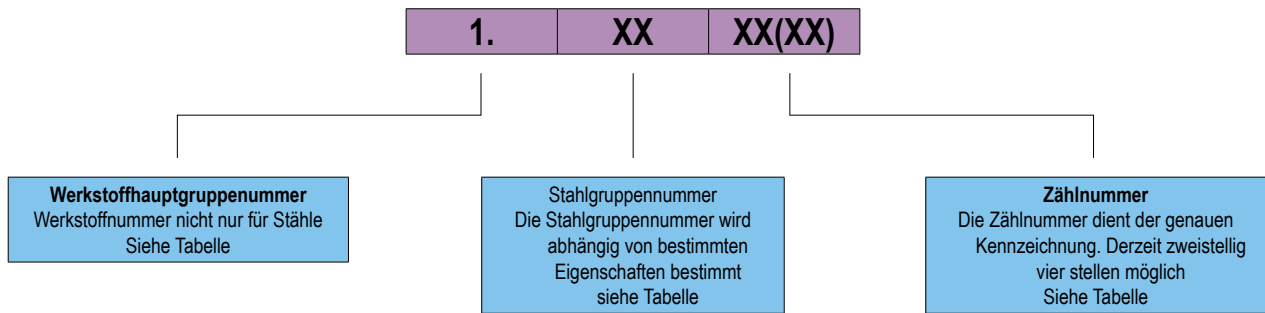
- Kennzeichnung **X** für hochlegierte Stähle
- Kennzahl für den Kohlenstoffgehalt (Kennzahl = Kohlenstoffgehalt /100)
- Chemische Symbole der verschiedenen Legierungselemente
- Direkte Prozentangabe der verwendeten Legierungselemente

**Schnellarbeitsstähle**

<b>HS</b>	<b>6</b>	<b>-5</b>	<b>-2</b>	<b>-5</b>
-----------	----------	-----------	-----------	-----------

Die Bezeichnung besteht aus:

- Kennzeichnung **HSS** für Schnellarbeitsstahl
- den Gehalten der Legierungselemente direkt in Prozent (**Reihenfolge: Wolfram, Molybdän, Vanadium, Cobalt**)



Sortennummer. Stahlgruppennummer Zählnummer	Gruppe
<b>Roh- und Gusseisen</b>	
0.0000-0.2999	Roheisen
0.3000-0.4999	Vorlegierungen
0.5000-0.5999	Reserve
0.6000-0.6999	GJL - Gusseisen, Lamellengraphit
0.7000-0.7999	GJS - Gusseisen, Kugelgraphit
0.8000-0.8999	GJMB- Temperguss Schwarz GJMW - Temperguss Weiß
0.9000-0.9999	Sonderguss
<b>Grundstahl</b>	
1.0000-1.0099	Grundstahl
<b>Massenstähle / unlegierte Qualitätsstähle</b>	
1.0100-1.0799	1.0100 - 1.0199 Allgemeiner Baustahl mit Rm <500 MPa 1.0200 - 1.0299 Sonstiger Baustahl; nicht für Wärmebehandlung geeignet; mit Rm <500 MPa 1.0300 - 1.0399 Stahl mit C-Gehalt = <0,12 % oder Rm <400 MPa 1.0400 - 1.0499 Stahl mit C-Gehalt = 0,12...0,25 % oder Rm 400...500 MPa 1.0500 - 1.0599 Stahl mit C-Gehalt = 0,25...0,55 % oder Rm 500...700 MPa 1.0600 - 1.0699 Stahl mit C-Gehalt ≥ 0,55 % oder Rm ≥ 700 MPa 1.0700 - 1.0799 Stahl mit höherem P- oder S-Gehalt
<b>legierter Qualitätsstahl</b>	
1.0800-1.0999	1.0800 - 1.0899 Stahl mit besonderen physikalischen Eigenschaften 1.0900 - 1.0999 Stahl für verschiedene Anwendungen

Sortennummer. Stahlgruppennummer Zählnummer	Gruppe
<b>Unlegierte Edelstähle</b>	
1.1000-1.1899	1.1000 - 1.1099 Stahl mit besonderen physikalischen Eigenschaften 1.1100 - 1.1199 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl mit C-Gehalt < 0,5 % 1.1200 - 1.1299 Maschinenbaustahl mit C-Gehalt ≥ 0,5 % 1.1300 - 1.1399 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl mit besonderen Anforderungen 1.1500 - 1.1899 Behälterstahl
<b>legierter Edelstähle</b>	
1.2000-1.2999	Werkzeugstähle
1.3000-1.3999	Verschiedene Sorten 1.3200 - 1.3399 Schnellarbeitsstahl 1.3500 - 1.3599 Wälzlagerstahl 1.3600 - 1.3799 Stahl mit besonderen magnetischen Eigenschaften 1.3800 - 1.3999 Stahl mit besonderen physikalischen Eigenschaften
1.4000-1.4999	Chemisch beständige Sorten 1.4000 - 1.4599 Nichtrostender Stahl 1.4600 - 1.4699 Chemisch beständige und hochwarmfeste Ni-Legierung 1.4700 - 1.4899 Hitzebeständiger Stahl 1.4900 - 1.4999 hochwarmfester Werkstoff
1.5000-1.5999	
1.6000-1.7999	
1.8000-1.8999	1.8400 - 1.8499 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl nach Legierungselementen geordnet 1.8600 - 1.8699 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl nach Legierungselementen geordnet 1.8700 - 1.8799 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl; hochfest und schweißgeeignet 1.8900 - 1.8999 Bau-, Maschinenbau-, Behälterstahl; hochfest und schweißgeeignet 1.8500 - 1.8599 Nitrierstahl
1.9000-1.9999	
<b>Nichteisen Metalle</b>	
2.0000-2.1799	Kupfer und Kupferlegierungen
2.2000-2.2499	Zink/Zinklegierungen und Cadmium / Cadmiumlegierungen
2.3000-2.3499	Blei und Bleilegierungen
2.3500-2.3999	Zinn und Zinnlegierungen
2.4000-2.4999	Nickel/Nickellegierungen und Kobalt/Kobaltlegierungen
3.0000-3.4999	Aluminium und Aluminiumlegierungen
3.5000-3.5999	Magnesium und Magnesiumlegierungen

Werkstoff- gruppe nach CR ISO 15608	Stahlsorte	Bezeichnung	Wst.-Nr.	Norm	Alte Bezeich- nung	Miterfasste Gruppen	USA ASTM, AISI
1	1.1	16Mo3					A 204 M Grade A / B / C
		C10	1.5415				A 830 M UNS G10100 / SAE 1010
		C10E	1.0301				A 830 M UNS G10150 / SAE 1015
		C15	1.1121				A 830 M UNS G10160 / SAE 1016
		C15E	1.0401				A 830 M UNS G10350 / SAE 1035
		C15R	1.1141				A 830 M UNS G10450 / SAE 1045
		C16E	1.1148				A 830 M UNS G10400 / SAE 1040
		G17Mn5	1.1149	EN 10222-2, EN 10216-2, EN 10217-2, EN 10217-5, EN 10273 EN 10277-2			A 830 M UNS G10300 / SAE 1030
		C35	1.1131				A 830 M UNS G10550 / SAE 1055
		C45	1.0501				A 830 M UNS G10500 / SAE 1050
		C40	1.0503				
		C30	1.0511				
		C55	1.0528				
		C50	1.0535				
		C60	1.0601				
1	1.1	E155	1.0033	EN 10217-2, EN 10217-5, EN 10273,	St33	1.1	A 283 M Grade B/C (A33)
		S185 / 195	1.0035		St 33		A283/A283M Grade D (36)
		S235JRG2	1.0037/38		RSt37-2		A 285 M Grade A/B/C / A 573 M Grade 70 (485)
		P235S	1.0112		SPH 235		A 284 Gr. C, D
		S235J2G3	1.0116		St37-3		
		P265S	1.0130		SPH 265		
			1.0253		U St37.0		
		P235TR1	1.0254		St37.0		
		P235TR2	1.0255		St37.4		
		P265TR1	1.0258		St44.0		
		P265TR2	1.0259		St44.4		
			1.0307		StE210.7		
		E235	1.0308		St35		
		L210GA	1.0319		RRStE 210.7		
		P235GH	1.0345		St37.8		
		P235GH	1.0345		H I		
		P235GH	1.0345		St35.8		
		P195GH	1.0348		UH I / St34-2		
		P245GH	1.0352				
		GS 38	1.0420		C22		A 830 M UNS G10220 / SAE 1022
		P265GH	1.0425		H II		
		P265GH	1.0425		St 42.8		A 516 (60)
		P265GH	1.0425		St 45.8		
		C 22.3	1.0427				
		GS 45	1.0446		TTSi35N		
		P215NL	1.0451		TTSi35N		
		P255QL	1.0452				
		P265NL	1.0453		C22.8		
		P250GH	1.0460				
		C22.8	1.0460				
			1.8960		WTSi37-2		
		C22.8 S1					
		S275JR	1.0044		St 35.4		
		S275J2G3	1.0144		St 44-2		A 283 M Grade D / A 573 M Grade 58 (400)
		L245MB	1.0418		St 44-3		
			1.0418				
		S275JR	1.0044		St 35.4		
		S275J2G3	1.0144		St 44-2		
		L245MB	1.0418		St 44-3		
			1.0418				
		C21	1.0432		St 45.4		
		L245NB	1.0457		StE 240.7		A 333 M Grade 1 / API 5L Gr. B-PSL2
		L245GA	1.0459		RRStE 240.7		A 53 M Grade B (Type E) / API 5L Gr. B-PSL1
			1.0461		StE 255		
		P275N	1.0486		StE 285		A 662 M Grade A / B
		S275N	1.0490				A 572 M Grade 42 (290)
		S275NL	1.0491 / 88				A 633 M Grade A A 516 M Grade 55 / 60 (380 / 415)
		GP240GH	1.0619		GS-C 25		
		P275SL	1.1100				

## WELDING KNOW-HOW -

## GRUPPENEINTEILUNG DER STÄHLE GEMÄSS VDTÜV-MERKBLATT 1000 UND ISO15608

Werkstoffgruppe nach CR ISO 15608	Stahlsorte	Bezeichnung	Wst.-Nr.	Norm	Alte Bezeichnung	Miterfasste Gruppen	USA ASTM, AISI	
1	1.2	Stähle mit 275 < ReH ≤ 360 MPa	P280GH	1.0426	EN 10222-2	17 Mn 4	1.1 / 1.2	
			L290MB	1.0429	EN 10208-2	StE290.7 TM		
			P295GH	1.0481	EN 10028-2, 10273	17 Mn 4		
			L290NB	1.0484	EN 10208-2	StE 290.7		
			X 42		ANSI/API 5I (EN10208-2)			
				1.0409		StE 320.7		
			St 52.0	1.0421	DIN 1626, 1628			
				1.0430		StE 320.7TM		
			P305GH	1.0436	EN 10222-2	20 Mn 5		
			P355GH	1.0473	EN 10028-2, 10273	19 Mn 6		
				1.0482		19 Mn 5		
				1.0505	StE 315			
			S355N	1.0545	EN 10113-2			
			S355NL	1.0546	EN 10113-2			
P355N	1.0562	EN 10028-3, 10216-3	StE 355					
P355NL1	1.0566	EN 10028-3, 10216-3	TSIE355					
S355J2G3	1.0570	EN 10025, 10250-2	St 52-3					
L360MB	1.0578	EN 10208-2	StE 360.7TM					
St 52.4	1.0581	DIN 1628, 1630						
L360NB	1.0582	EN 10208-2	StE 360.7					
G21Mn5	1.1138	SEW 685						
21 Mn 6		VdTÜV-Wbl. 373						
X 52		ANSI/API 5L (EN10208-2)						
G20Mn5	1.6220	EN 10213						
G18Mo5	1.5422	EN 10213						
1	1.3	Normalisierte Feinkornstähle mit ReH > 360 MPa	S420N	1.8902	EN 10113-2	StE 420	1.1, 1.2, 1.3, 2.1	A 572 M Grade 60 (415) A 633 M Grade E
			S420NL	1.8912	EN 10113-2	TSIE 420		
			P420NH	1.8932	EN 10222-4	WstE420		
			L415NB	1.8972	EN 10208-2	StE 415.7		
				1.8900	nicht in EN-Normen	StE 380		
				1.8910	nicht in EN-Normen	TSIE 380		
				1.8930	nicht in EN-Normen	WStE 380		
			P460Q bzw. QL1	1.8970	nicht in EN-Normen	StE 385.7		
				1.8971	nicht in EN-Normen	StE 385.7TM		
			S460N	1.8901	EN 10113-2			
			S460NL	1.8903	EN 10113-2			
			P460N	1.8905	EN 10028-3	StE 460		
			P460NL1	1.8915	EN 10028-3	TSIE 460		
			P460NH	1.8935	EN 10028-3	WStE 460		
	1.8907	nicht in EN-Normen	StE 500					
	1.8917	nicht in EN-Normen	TSIE 500					
	1.8937	nicht in EN-Normen	WStE 500					
1	1.4	Wetterfeste Stähle	S355J2G1W	1.8963	EN 10155	WStSt 52-3	1.1, 1.2, 1.4	A 588 M Grade A, B A 588 M Grade C...K
			S355J2WP	1.8946				
			S355J2W+N	1.8965				
2	2.1	TM-Stähle und Stahlguss mit 360 < ReH ≤ 460 MPa	L415MB	1.8973	EN 10208-2	StE415.7 TM	1.1, 1.2, 1.3, 2.1	
			L450MB	1.8975	EN 10208-2	StE445.7 TM		
			S420M bis S460M S355MC bis S460MC					
2	2.2	TM-Stähle und Stahl- guss mit ReH > 460 MPa	L485MB	1.8977	EN 10208-2	StE480.7 TM	1.2, 1.3, 2.1, 2.2	
			S500MC bis S700MC					

Werkstoff- gruppe nach CR ISO 15608	Stahlsorte	Bezeichnung	Wst.-Nr.	Alte Bezeichnung	Miterfasste Gruppen	USA ASTM, AISI
3		Vergütete Stähle mit ReH > 360 MPa				
	3.1	Vergütete Stähle mit 360 < ReH > 690 MPa				
	3.2	Vergütete Stähle mit ReH > 690 MPa	S890Q S960Q			
	3.3	Ausscheidungshärtende Stähle	X2NiCoMo 18-8-5 X2CrNiCoMo 12-8-5	1.6359 1.6980		
4		Vanadiumarme legierte Cr-Mo-(Ni)-Stähle mit Mo ≤ 0,7 % und V ≤ 0,1 %				
	4.1	Niedrig vanadiumlegierte Cr-Mo-(Ni)-Stähle mit Cr 0,3 % und Ni ≤ 0,7 %	18MnMoNi5-5 20MnMoNi4-5	1.5414 1.6311		A 302 M Grade A-C A 533 M Type B-D Class 1-3
	4.2	Niedrig vanadiumlegierte Cr-Mo-(Ni)-Stähle mit Cr ≤ 0,7 % und Ni ≤ 1,5 %	51CrV4	1.8159		A 829 M UNS G61500 / SAE 6150
5		Cr-Mo-Stähle frei von Vana- dium mit C ≤ 0,35 %.				
	5.1	Vanadiumfreie Cr-Mo- Stähle mit 0,75 % ≤ Cr ≤ 1,5 % und Mo ≤ 0,7 %	13CrMo4-5 25CrMo4 26CrMo4-2 34CrMo4 42CrMo4 50CrMo4 13CrMoSi5-5	1.7220 1.7225 1.7228 1.7336		A 182-F12  A 829 M UNS G41350-70 / SAE 4135-37 A 829 M UNS G41400-50 / SAE 4140-45 A 829 M UNS G41500 / SAE 4150 A 387 M Grade 11 Class 2
	5.2	Vanadiumfreie Cr-Mo- Stähle mit 1,5 % ≤ Cr ≤ 3,5 % und 0,7 % < Mo ≤ 1,2 %	10CrMo9-10 11CrMo9-10 12CrMo9-10 13CrMoV9-10 12CrMoV12-10	1.7380 1.7375 1.7703 1.7767		A 387 M Grade 22 Class 2 A 182-F22 A 542 M Type A, B Class 1-4a A 542 M Type D Class 1-3 A 542 M Type E Class 4, 4a
	5.3	Vanadiumfreie Cr-Mo- Stähle mit 3,5 % ≤ Cr ≤ 7,0 % und 0,4 % < Mo ≤ 0,7 %	X11CrMo5			
	5.4	Vanadiumfreie Cr-Mo- Stähle mit 7,0 % ≤ Cr ≤ 10,0 % und 0,7 % < Mo ≤ 1,2 %	X11CrMo9-1			
		Hoch vanadiumlegierte Cr-Mo-(Ni)-Stähle				
6	6.1	Stahl mit 0,3 % ≤ Cr ≤ 0,75 %, Mo ≤ 0,7 % and V ≤ 0,35 %	14MoV6			
	6.2	Stahl mit 0,75 % < Cr ≤ 3,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % and V ≤ 0,35 %				
	6.3	Stahl mit 3,5 % < Cr ≤ 7,0 %, Mo ≤ 0,7 % and 0,45 % ≤ V ≤ 0,55 %	20CrMoV13-5-5			
	6.4	Steels with 7,0 % < Cr ≤ 12,5 %, 0,7 % < Mo ≤ 1,2 % and V ≤ 0,35 %	X20CrMoV11-1 X10CrMoVNb9-1			



## WELDING KNOW-HOW -

## GRUPPENEINTEILUNG DER STÄHLE GEMÄSS VDTÜV-MERKBLATT 1000 UND ISO15608

Werkstoffgruppe nach CR ISO 15608	Stahlsorte	Bezeichnung	Wst.-Nr.	Alte Bezeichnung	Miterfasste Gruppen	USA ASTM, AISI
7	Ferritische, martensitische oder ausscheidungsgehärtete nichtrostende Stähle mit $C \leq 0,35\%$ und $10,5\% \leq Cr \leq 30\%$					
	7.1	Ferritische	X6Cr13, X6Cr17, X19CrNi17-2			
	7.2	Martensitische	X12Cr13, X20Cr13			
	7.3	ausscheidungsgehärtete nichtrostende Stähle mit	X8CrNiMoAl15-7-2			
8	Austenitische nichtrostende Ni $\leq 31\%$					
	8.1	Austenitische nichtrostende Stähle mit $Cr < 19\%$	X5CrNi18-10 X6CrNiMoTi17-12-2	1.4301 1.4571		
	8.2	Austenitische nichtrostende Stähle mit $Cr > 19\%$	X1CrNiMoN25-22-2 X1NiCrMoCu25-20-5	1.4466 1.4539		
	8.3	Manganhaltige austenitische nichtrostende Stähle mit $4\% < Mn \leq 12\%$	X2CrNiMnMoN20-16 X15CrNiMn18-8	1.4455 1.4370		
9	Nickellegierte Stähle mit Ni $\leq 10,0\%$					
	9.1	Nickellegierte Stähle mit Ni $\leq 3,0\%$	11MnNi5-3, 15NiMn6, 13MnNi6-3			
	9.2	Nickellegierte Stähle mit $3,0\% < Ni \leq 8,0\%$	12Ni14, 12Ni19			
	9.3	Nickellegierte Stähle mit $8,0\% < Ni \leq 10,0\%$	X8Ni9, X10Ni9			
10	Austenitische ferritische nichtrostende Stähle Duplex Stähle					
	10.1	Austenitische ferritische nichtrostende Stähle mit $Cr \leq 24\%$ und $Ni > 4\%$	X2CrNiMoN22-5-3	1.4462		
	10.2	Austenitische ferritische nichtrostende Stähle mit $Cr > 24\%$ und $Ni > 4\%$	X2CrNiMoN25-7-4	1.4410		
	10.3	Austenitische ferritische nichtrostende Stähle mit $Ni < 4\%$	X2CrNiN22-2 X2CrNiN23-4	1.4062 1.4362		
11	Stähle der Gruppe 1 <sup>c</sup> außer $0,25\% < C \leq 0,85\%$					
	11.1	Stähle mit $0,30\% < C \leq 0,35\%$	C30E C35E	1.1178 1.1181		
	11.2	Stähle mit $0,35\% < C \leq 0,5\%$	C45E	1.1191		
	11.3	Stähle mit $0,5\% < C \leq 0,85\%$	C60E	1.1221		

## Hinweis:

a In Übereinstimmung mit der tatsächlichen Produktanalyse können die Stähle der Gruppe 2 als Stähle der Gruppe 1 betrachtet werden.

b In Übereinstimmung mit der Spezifikation der Stahlerzeugnisnormen kann ReH durch Rp0,2 oder Rt0,5 ersetzt werden.

c Ein höherer Wert ist zulässig, sofern  $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 0,75\%$ .

d Ein höherer Wert ist zulässig, sofern  $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 1\%$ .

## Detaillierte Werkstoffübersicht austenitischer Stähle und ferritisch- austenitischer Werkstoffe

Materialgruppe nach CR ISO 1560	Gruppe nach VdTÜV	W.nr	Beschreibung	Miterfasste Werkstoffe No.	Miterfasste Werkstoffe Beschreibung	ASTM - AISI	Certilas Filler Metal	
8	8.1	21	X5CrNi 18 10 (X5 CrNi 18 9)	1.4308 1.6900 1.6901 1.6902 1.6902 1.6903	G-X 6 CrNi 18 9 X 12 CrNi 18 9 G-X 8 CrNi 18 10 G X 6 CrNi 18 10 X 6 CrNi 18 10 X 10 CrNiTi 18 10	304	<b>Filler Metal Type 1.4302 / 19 9 / 308H</b> CEWELD 4316 H CEWELD 308H / 308H Tig CEWELD AA 308H CEWELD SA 308H CEWELD SP 1.4302	
		22 (+21)	X 2 CrNi 19 11	1.4307	X 2 CrNi 18 9	304 304L	<b>Filler Metal Type 1.4316 / 19 9L (Si) / 308L (Si)</b> CEWELD 4316 Kb / 4316 Ti CEWELD 308L / 308L Tig CEWELD AA 308L / AA 308LP / AA 308LM CEWELD SA 308L CEWELD SA 308L strip	
		23	X 2 CrNiN 18 10	1.4949	X 3 CrNiN 18 11	304LN		
		24 (+ 21,+22)	X 5 CrNiMo 1712 2 X 5 CrNiMo 18 10	1.4301 1.4308 1.4408	X5 CrNi 18 10 G-X 6 CrNi 18 9 G-X 6 CrNiMo18 10	304 304H 316	<b>Filler Metal Type 1.4430/ 19 12 3 L(Si) / 316L (Si)</b> CEWELD 4430 Ti / 4430Ti Fall CEWELD 316L / 316L Tig CEWELD 316LSi / 316LSi Tig CEWELD AA 316L / AA316L Tig CEWELD AA 316LM CEWELD AA 316LP CEWELD SA 316L CEWELD SA 316L strip CEWELD SP 316L / SP 316LSi	
		25	X 2 CrNiMo 17 13 2 (X 2 CrNiMo 18 10)	1.4301 1.4306 1.4308 1.4401 1.4408	X5 CrNi 18 10 X 2 CrNi 19 11 G-X 6 CrNi 18 9 X 5 CrNiMo 1712 2 G-X 6 CrNiMo18 10	316L 304L 304H 316		
		26 (+23)	X 2 CrNiMoN 17 13 3	1.4311 1.4406	X 2 CrNiN 18 10 X 2 CrNiMoN 17 12 2	316LN 316LN		
		27 (+21, +22, +24, +25)	X 2 CrNiMo 18 14 3 (X 2 CrNiMo 18 12)	1.4301 1.4306 1.4308 1.4401 1.4404 1.4408	X5 CrNi 18 10 X 2 CrNi 19 11 G-X 6 CrNi 18 9 X 5 CrNiMo 1712 2 X 2 CrNiMo 17 13 2 G-X 6 CrNiMo18 10	316L 304L 304H 316 316 316		
		28 (+21, +24)	X 5 CrNiMoN 17 13 3	1.4301 1.4308 1.4401 1.4408	X5 CrNi 18 10 G-X 6 CrNi 18 9 X 5 CrNiMo 1712 2 G-X 6 CrNiMo18 10	304 304H 316 316		
		29 (+21, +22)	X 6 CrNiNb 18 10 ( X 10 CrNiNb 18 9)	1.4301 1.4306 1.4308 1.4541 1.4552 1.4948	X5 CrNi 18 10 X 2 CrNi 19 11 G-X 6 CrNi 18 9 X 6 CrNiTi 18 10 G-X 5 CrNiNb 18 9 X 6 CrNi 18 11	316L 304L 304H 321 321 304H		<b>Filler Metal Type 1.4541/ 19 9 Nb (19 9 L max. 350°C) / 347</b> CEWELD 4551 Ti CEWELD 347H / 347H Tig CEWELD 347Si / 347Si Tig CEWELD AA 347H CEWELD AA 347 / AA 347 Tig CEWELD SA 347 / SA 347 strip
		30 (+ 21, +22, 24, +25, 27, +28, +29)	X 10 CrNiMoNb 18 12	1.4301 1.4306 1.4308 1.4401 1.4404 1.4408 1.4435 1.4436 1.4541 1.4550 1.4552 1.4571 1.4573 1.4580 1.4581 1.4948	X5 CrNi 18 10 X 2 CrNi 19 11 G-X 6 CrNi 18 9 X 5 CrNiMo 1712 2 X 2 CrNiMo 17 13 2 G-X 6 CrNiMo18 10 X 2 CrNiMo 18 14 3 X 5 CrNiMoN 17 13 3 X 6 CrNiTi 18 10 X 6 CrNiNb 18 10 G-X 5 CrNiNb 18 9 X 6 CrNiTi 17 12 2 X 10 CrNiMoTi 18 12 X 6 CrNiMoNb 17 12 2 G-X 5 CrNiMoNb 18 10 X 6 CrNi 18 11	316L 304L 304H 316 316L 316 316L 316L 316L 316LVM 347 347 316Ti 316Ti 316Cb 304H		<b>Filler Metal Type 1.4576 / 19 12 3 Nb / 318</b> CEWELD 4576 Ti CEWELD 318 Si / 318Si Tig CEWELD AA 318 CEWELD SA 318
10.2	31	1.4417	X 2 CrNiMoSi 19 5	1.4462	X 2 CrNiMoN 22 5 3	318LN	<b>Filler Metal Type 1.4462/ 22 9 3 N / 2209</b> CEWELD 4462 Kb / 4462 Ti CEWELD 2209 Duplex / 2209 Duplex Tig CEWELD AA 2209 / AA 2209M / AA 2209P/ AA2209Pi CEWELD SA 2209	
10.3		1.4362	X 2 CrNiN 23 4			316LN		

**Aluminium und Aluminiumlegierungen, Gruppen 21, 22, 23, 24, 25 and 26**

Gruppen Nr.	Untergruppe	Besondere Eigenschaften, Anforderungen
21		Reinaluminium mit $\leq 1$ % Verunreinigungen oder Legierungsbestandteilen
22		Nichtaushärtbare Legierungen
	22.1	Aluminium-Mangan-Legierungen
	22.2	Aluminium-Magnesium-Legierungen mit $Mg \leq 1,5$ %
	22.3	Aluminium-Magnesium-Legierungen mit $1,5$ % $< Mg \leq 3,5$ %
23	22.4	Aluminium-Magnesium-Legierungen mit $Mg > 3,5$ %
		Aushärtbare Aluminiumlegierungen
	23.1	Aluminium-Magnesium-Silicium-Legierungen
24	23.2	Aluminium-Zink-Magnesium-Legierungen
		Aluminium-Silicium-Legierungen mit $Cu \leq 1$ %
	24.1	Aluminium-Silicium-Legierungen mit $Cu \leq 1$ % und $5$ % $< Si \leq 15$ %
25	24.2	Aluminium-Silicium-Magnesium-Legierungen mit $Cu \leq 1$ %; $5$ % $< Si \leq 15$ % und $0,1$ % $< Mg \leq 0,80$ %
		Aluminium-Silicium-Kupfer-Legierungen mit $5$ % $< Si \leq 14$ %; $1$ % $< Cu \leq 5$ % und $Mg \leq 0,8$ %
26		Aluminium-Kupfer-Legierungen mit $2$ % $< Cu \leq 6$ %

**Kupfer und Kupferlegierungen, Gruppen 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37 and 38**

Gruppen Nr.	Untergruppe	Besondere Eigenschaften, Anforderungen
31		Kupfer mit bis zu 6 % Ag und 3 % Fe
32		Kupfer-Zink-Legierungen
	32.1	Kupfer-Zink-Legierungen, Zweistofflegierungen
	32.2	Kupfer-Zink-Legierungen, Mehrstofflegierungen
33		Kupfer-Zinn-Legierungen
34		Kupfer-Nickel-Legierungen
35		Kupfer-Aluminium-Legierungen
36		Kupfer-Nickel-Zink-Legierungen
37		Kupfer-Legierungen, niedrig legiert (weniger als 5 % andere Legierungselemente), soweit sie nicht in den Gruppen 31 bis 36 enthalten sind
38		Sonstige Kupfer-Legierungen (5 % oder mehr andere Legierungselemente), soweit sie nicht in den Gruppen 31 bis 36 enthalten sind

**Nickel und Nickellegierungen, Gruppen 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 und 48**

Gruppennummer	Untergruppe	spezielle Eigenschaften, Anforderungen
41		Reinickel
42		Nickel-Kupfer-Legierungen (Ni-Cu) mit $Ni \geq 45$ %, $Cu \geq 10$ %
43		Nickel-Chrom-Legierungen (Ni-Cr-Fe-Mo) mit $Ni \geq 40$ %
44		Nickel-Molybdän-Legierungen (Ni-Mo) mit $Ni \geq 45$ %, $Mo \leq 32$ %
45		Nickel-Eisen-Chrom-Legierungen (Ni-Fe-Cr) mit $Ni \geq 31$ %
46		Nickel-Chrom-Kobalt-Legierungen (Ni-Cr-Co) mit $Ni \geq 45$ %, $Co \geq 10$ %
47		Nickel-Eisen-Chrom-Kupfer-Legierungen (Ni-Fe-Cr-Cu) mit $Ni \geq 45$ %
48		Nickel-Eisen-Kobalt-Legierungen (Ni-Fe-Co-Cr-Mo-Cu) mit $31$ % $\leq Ni \leq 45$ % und $Fe \geq 20$ %

**Titan und Titanlegierungen, Gruppen 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47 und 48**

Gruppen Nr.	Untergruppe	Besondere Eigenschaften, Anforderungen
51		Reintitan
	51.1	Titan mit $O_2 \leq 0,20 \%$
	51.2	Titan mit $0,20 \% < O_2 \leq 0,25 \%$
	51.3	Titan mit $0,25 \% < O_2 \leq 0,35 \%$
	51.4	Titan mit $0,35 \% < O_2 \leq 0,40 \%$
52		Alpha-Legierungen wie Ti-0,2Pd; Ti-2,5Cu; Ti-5Al-2,5Sn; Ti-8Al-1Mo-1V; Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0,8Mo
53		Alpha-Beta-Legierungen wie Ti-3Al-2,5V; Ti-6Al-4V; Ti-6Al-6V-2Sn; Ti-7Al-4Mo
54		Ähnlich Beta und Beta-Legierungen wie Ti-10V-2Fe-3Al; Ti-13V-11Cr-3Al; Ti-11,5Mo-6Zr-4,5Sn; Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo

**Zirkonium und Zirkonium-Legierungen, Grupp 61 und 62**

Gruppen Nr.	Untergruppe	Besondere Eigenschaften, Anforderungen
61		Reinzirkonium
62		Zirkonium mit 2,5 % Nb

**Gusseisen, Gruppen 71, 72, 73, 74, 75 und 76**

Gruppen Nr.	Untergruppe	Besondere Eigenschaften, Anforderungen
71		Gusseisen mit Lamellengraphit mit spezifizierter Zugfestigkeit oder Brinell-Härte ( GJL- 150 bis 350 )
72		Gusseisen mit Kugelgraphit mit spezifizierten mechanisch-technologischen Kennwerten ( GJS- 350-22LT bis 900-2)
	72.1	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze, Bruchdehnung und festgelegter Kerbschlagarbeit
	72.2	Ferritisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze und Bruchdehnung oder festgelegter Brinell-Härte
	72.3	Gusseisen mit Kugelgraphit EN-GJS-500-7 und EN-GJS-450-10 (falls > 20% Perlit) oder festgelegte Brinell-Härte
	72.4	Perlitisches Gusseisen mit Kugelgraphit mit festgelegter Zugfestigkeit, 0,2 %-Dehngrenze und Bruchdehnung oder festgelegter Brinell-Härte
73		Temperguss ( GJMW-350-4 bis GJMW-550-4)
74		Bainitisches Gusseisen (GJS-800-10 bis GJS-1400-1)
75		Austenitisches Gusseisen ( gehören zu den hochlegierten Gusseisensorten.)
76		Gusseisen, das nicht in den Gruppen 71 bis 75 enthalten ist

## WELDING KNOW-HOW -

## DB-ZULASSUNGEN / WERKSTOFFE NACH VORSCHRIFT VA 918 490 UMFANG DER ZERTIFIZIERTEN WERKSTOFF

**Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Stahlguss, Feinkornstahl**

Bescheinigte Werkstoffe	Miterfasste Werkstoffe 1), 2)	Materialgruppen nach CR ISO/TR 15608
S355J2 EN 10025-2	S235JR up S355J2 EN 10025-2 S275N up S355N EN 10025-3 S275M up S355M EN 10025-4 GS 45, GS 52 DIN 1681 BSt 420S, BSt 500S, BSt 500M DIN 488	1.1, 1.2
E335 EN 10025-2	E 295, E 335 EN 10 025-2	11.1, 11.2
E360 EN 10025-2	E 295, E 335, E 360 EN 10025-2 GS 60, GS 52, GS 52.3, GS 60.3, GS 62.3 DIN 1681	11.1, 11.2, 11.3
S420N EN 10025-3	S355J2, and S275N bis S420N EN 10025-3 S275M bis S420M EN 10025-4	2.1, 2.2
S460N EN 10025-3	S355J2, and S275N bis S460N EN 10025-3 S275M bis S460M EN 10025-4 S460Q EN 10025-6	2.1, 2.2 3.1
S500Q EN 10025-6	S420N, S460N EN 10025-3 S420M S460M EN 10025-4 S460Q EN 10025-6	2.2, 2.2 3.1
S550Q EN 10025-6	S460Q EN 10025-6 S500Q EN 10025-6	2.2 3.1
S620Q EN 10025-6	S500Q EN 10025-6 S550Q EN 10025-6	3.1
S690Q EN 10025-6	S550Q EN 10025-6 S620Q EN 10025-6	3.1
<p>1) Neben den aufgeführten Stählen gelten alle unlegierten Stähle gleicher Festigkeitsgruppen nach anderen Werkstoffnormen als einbezogen. Dies gilt auch für unterschiedliche Lieferbedingungen (z.B. S690Q EN 10025-6 schließt auch S700MC EN 10149-2 ein),</p> <p>2) Wenn der Schweißzusatzwerkstoff für Kerbschlagarbeit unter -20°C klassifiziert und geprüft wird, gelten die Stähle je nach Prüftemperatur für die folgenden Qualitätsgruppen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stähle nach EN 10025-3: Gütegruppe NL bei -50°C</li> <li>- Stähle nach EN 10025-4: Gütegruppe ML bei -50°C</li> <li>- Stähle nach EN 10025-6: Güteklasse QL bei -40°C; Güteklasse QL1 bei -60°C.</li> </ul>		

**Rostfreier Stahl**

Bescheinigte Materialien	Miterfasste Werkstoffe 1), 2)	Materialgruppen nach CR ISO/TR 15608
X2CrTi12 (1.4512)	X2CrTi 12 (1.4512); X2CrNi12 (1.4003); X5CrNiMoTi 15 2 (1.4589)	7
X5CrNi18-10 (1.4301)	X5CrNi18-10 (1.4301)	8
X6CrNiTi18-10 (1.4541) oder X6CrNiNb18-10 (1.4550)	X5CrNi18-10 (1.4301) X6CrNiTi18-10 (1.4541) X6CrNiNb18-10 (1.4550)	8
X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)	X5CrNi18-10 (1.4301) X5CrNiMo17-12-2 (1.4401) X6CrNiTi18-10 (1.4541) X6CrNiMoTi17-12-2 (1.4571)	8

**Zuordnung von Al-Schweißzusätzen zu Aluminium und Aluminiumlegierungen**

Zusatzwerkstoff nach ISO 18273	Bescheinigte Materialien nach EN 573	Miterfasste Werkstoffe nach EN 573	Materialgruppen nach CR ISO/TR 15608
S Al 5556A (AlMg5Mn) oder S Al 5087 (AlMg4,5MnZr) oder S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7)	EN AW-5083 EN AW-7020	EN AW-5049 (AlMg2Mn0,8) EN AW-5052 (AlMg2,5) EN AW-5754 (AlMg3) EN AW-5083 (AlMg4,5Mn0,7) EN AW-5019 (AlMg5) EN AW-6060 (AlMgSi) EN AW-6005A (AlSiMg(A)) EN AW-6082 (AlSi1MgMn) EN AW-7020 (AlZn4,5Mg1)	22.2, 22.3, 22.4 23.1, 23.2
S Al 5754 (AlMg 3)	EN AW-5754	EN AW-5052 (AlMg2,5) EN AW-5754 (AlMg3)	22.3
S Al 4043 (AlSi 5)	EN AW-AlMg1  AlSi –Cast alloys bis 7% Si	EN AW-6060 (AlMgSi) EN AW-6005A (AlSiMg(A)) EN AW-6082 (AlSi1MgMn)	23.1
		AlSi- und AlSiMg-Cast alloys	24.1, 24.2
		Al casting alloys in combination with Wrought Al alloys	22.1-22.4 / 24.1-24.2 23.1-23.2 / 24.1-24.2
S Al1450 (Al 99,5Ti)	EN AW-1050A	EN AW-1098 (Al 99,98) EN AW-1080A (Al 99,8(A)) EN AW-1050A (Al 99,5) EN AW-1200 (Al 99,0)	21

**Grouping for cast iron**

Bescheinigte Materialien	Miterfasste Werkstoffe 1), 2)	Materialgruppen nach CR ISO/TR 15608
Werkstoffgruppe 71 nach CEN ISO/TR 15608 (Gusseisen mit Lamellengraphit)		
71	EN-GJL-100 up DIN EN-GJL-350 DIN EN 1561	71
Werkstoffgruppe 72 nach CEN ISO/TR 15608 (Gusseisen mit Kugelgraphit)		
72	EN-GJS-350 up DIN EN-GJS-900 DIN EN 1563	72
Werkstoffgruppe 73 nach CEN ISO/TR 15608 (Temperguß)		
73	EN-GJMW-350 up DIN EN-GJMW-800 DIN EN 1562	73

## WELDING KNOW-HOW - INTERNATIONALER VERGLEICH DER AM HÄUFIGSTEN VERWENDETEN HOCHLEGIERTEN STÄHLE

W.Nr	DIN	AISI	JIS	UNS
1.4000	X6Cr13	403 ( 410S)	SUS 403 (410S)	S40300
1.4001	X7Cr14	429	SUS 429	S42900
1.4002	X6CrAl13	405	SUS 405	S40500
1.4005	X12CrS13	416	SUS 416	S41600
1.4006	X12Cr13	410	SUS 410	S41000
1.4016	X6Cr17	430	SUS 430	S43000
1.4021	X20Cr13	420	SUS 420 J 1	S42000
1.4028	X30Cr13	420	SUS 420 J 2	S42000
1.4057	X17CrNi16-2	431	SUS 431	S43100
1.4104	X14CrMoS17	430 F	SUS 430 F	S43020
1.4113	X6CrMo17-1	434	SUS 434	S43400
1.4125	X105CrMo17	440 C	SUS 440 C	S44004
1.4301	X5CrNi18-10	304	SUS 304	S30400
1.4303	X4CrNi18-12	305	SUS 305	S30500
1.4305	X8CrNiS18-9	303	SUS 303	S30300
1.4306	X2CrNi19-11	304 L	SUS 304 L	S30403
1.4307	X2CrNi18-9	304 L	SUS 304 L	S30403
1.4310	X10CrNi18-8	301	SUS 301	S30100
1.4311	X2CrNiN18-10	304 LN	SUS 304 LN	S30453
1.4319	X3CrNiN17-8	302	SUS 302	S30200
1.4372	X12CrMnNiN17-7-5	201	-	S20100
1.4401	X5CrNiMo17-12-2	316	SUS 316	S31600
1.4404	X2CrNiMo17-12-2	316 L	SUS 316 L	S31603
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	316 LN	SUS 316 LN	S31653
1.4429	X2CrNiMoN17-13-3	316 LN	SUS 316 LN	S31653
1.4435	X2CrNiMo18-14-3	316 L	SUS 316 L	S31603
1.4436	X3CrNiMo17-13-3	316	SUS 316	S31600
1.4438	X2CrNiMo18-15-4	317 L	SUS 317 L	S31703
1.4439	X2CrNiMoN17-13-5	317 LMN	-	S32726
1.4449	X3CrNiMo18-12-3	317	SUS 317	S31700
1.4460	X3CrNiMoN27-5-2	329	SUS 329 J 1	S32900
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	-	SUS 329 J 3 L	S31803
1.4510	X3CrTi17	430 Ti	SUS 430 LX	S43036
1.4512	X2CrTi12	409	SUH 409	S40900



**WELDING KNOW-HOW -  
INTERNATIONALER VERGLEICH DER AM HÄUFIGSTEN VERWENDETEN HOCHLEGIERTEN STÄHLE**

W. No	DIN	AISI	JIS	UNS
1.4521	X2CrMoTi18-2	444	SUS 444	S44400
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	-	-	N08926
1.4539	X1NiCrMoCuN25-20-5	-	-	N08904
1.4541	X6CrNiTi18-10	321	SUS 321	S32100
1.4542	X5CrNiCuNb16-4	630	SUS 630	S17400
1.4546	X5CrNiNb18-10	348	-	S34800
1.4550	X6CrNiNb18-10	347	SUS 347	S34700
1.4565	X2CrNiMnMoNbN25-18-5-4	-	-	S34565
1.4567	X3CrNiCu18-9-4	304 Cu	SUS XM 7	S30430
1.4571	X6CrNiMoTi17-12-2	316 Ti	SUS 316 Ti	S31635
1.4718	X45CrSi9-3	HNV 3	SUH 1	S65007
1.4828	X15CrNiSi20-12	309	SUH 309	S30900
1.4841	X15CrNiSi25-20	310	SUH 310	S31000
1.4842	X12CrNi25-20	310 S	SUS 310 S	S31008
1.4845	X8CrNi25-21	310 S	SUS 310 S	S31008
1.4864	X12NiCrSi35-16	330	SUH 330	N08330
1.4878	X8CrNiTi18-10	321 H	SUS 321	S32109

## WELDING-KNOW-HOW - PREN (CR + 3,3(MO + 0,5W) + 16N ) EFFEKTIVE SUMME VERSCHIEDENER STÄHLE

W. Nr	Typ		Cr	Mo	N	PREN
Ferritischer Stahl						
1.4003	X 12 CrNi 18 8	UNS S40977	10.5-12.5	NS	0.030 max	10.5-12.5
1.4016	X6Cr17	AISI 430	16.0-18.0	NS	NS	16.0-18.0
1.4113	X6CrMo17-1	A1434	16.0-18.0	0.9-1.4	NS	19.0-22.6
1.4509	X2CrTiNb18	441	17.5-18.5	NS	NS	17.5-18.5
1.4521	X2CrMoTi18-2	444	17.0-20.0	1.8-2.5	0.030max	23.0-28.7
Austenitischer Stahl						
1.4301	X5CrNi18-10	304	17.5-19.5	NS	0.11max	17.5-20.8
1.4311	X2CrNiN18-10	304LN	17.5-19.5	NS	0.12-0.22	19.4-23.0
1.4401 / 4	X5CrNiMo17-12-2 X2CrNiMo17-12-2	316 / 316L	16.5-18.5	2.0-2.5	0.11max	23.1-28.5
1.4435	XCrNiMo18-14-3	316L (2.5% min Mo)	17.0-19.0	2.5-3.0	0.11max	25.3-30.7
1.4406	X2CrNiMoN17-11-2	316LN	16.5-18.5	2.0-2.5	0.12-0.22	25.0-30.3
1.4539	X1NiCrMoCu25-20-5	904L	19.0-21.0	4.0-5.0	0.15max	32.2-39.9
1.4563	X1NiCrMoCuN31-27-4	Alloy 28	24.0-26.0	3.0-4.0	0.11max	35.9-43.0
1.4547	X1CrNiMoCuN20-18-7	Alloy 254 SMO	19.5-20.5	6.0-7.0	0.18-0.25	42.2-47.6
1.4529	X1NiCrMoCuN25-20-7	Alloy 926	19.0-21.0	6.0-7.0	0.15-0.25	41.2-48.1
1.4565	X2CrNiMnMoN25-18-6-5	Alloy 24	24.0-26.0	4.0-5.0	0.30-0.60	42.0-52.1
Duplex Stahl						
1.4062	X2CrNiN22-2	UNS S3 2202	22.0	0.4	0.20	26.5
1.4162	X2CrMnNiN21-5-1	UNS S3 2101	21.0-22.0	0.1-0.8	0.20-0.25	24.5-28.6
1.4362	X2CrNiN23-4	UNS S3 2304	22.0-24.0	0.1-0.6	0.05-0.20	23.1-29.2
1.4462	X2CrNiMoN22-5-3	UNS S3 2205	21.0-23.0	2.5-3.5	0.10-0.22	30.8-38.1
1.4410	X2CrNiMoN25-7-4	UNS S3 2507	24.0-26.0	3.0-4.0	0.24-0.35	> 40
1.4501	X2CrNiMoCuWN25-7-4	UNS S3 2760	24.0-26.0	3.0-4.0	0.20-0.30	> 40
1.4507	X2CrNiMoCuN25-6-3	UNS S3 2552	24.0-26.0	3.0-4.0	0.20-0.30	> 40

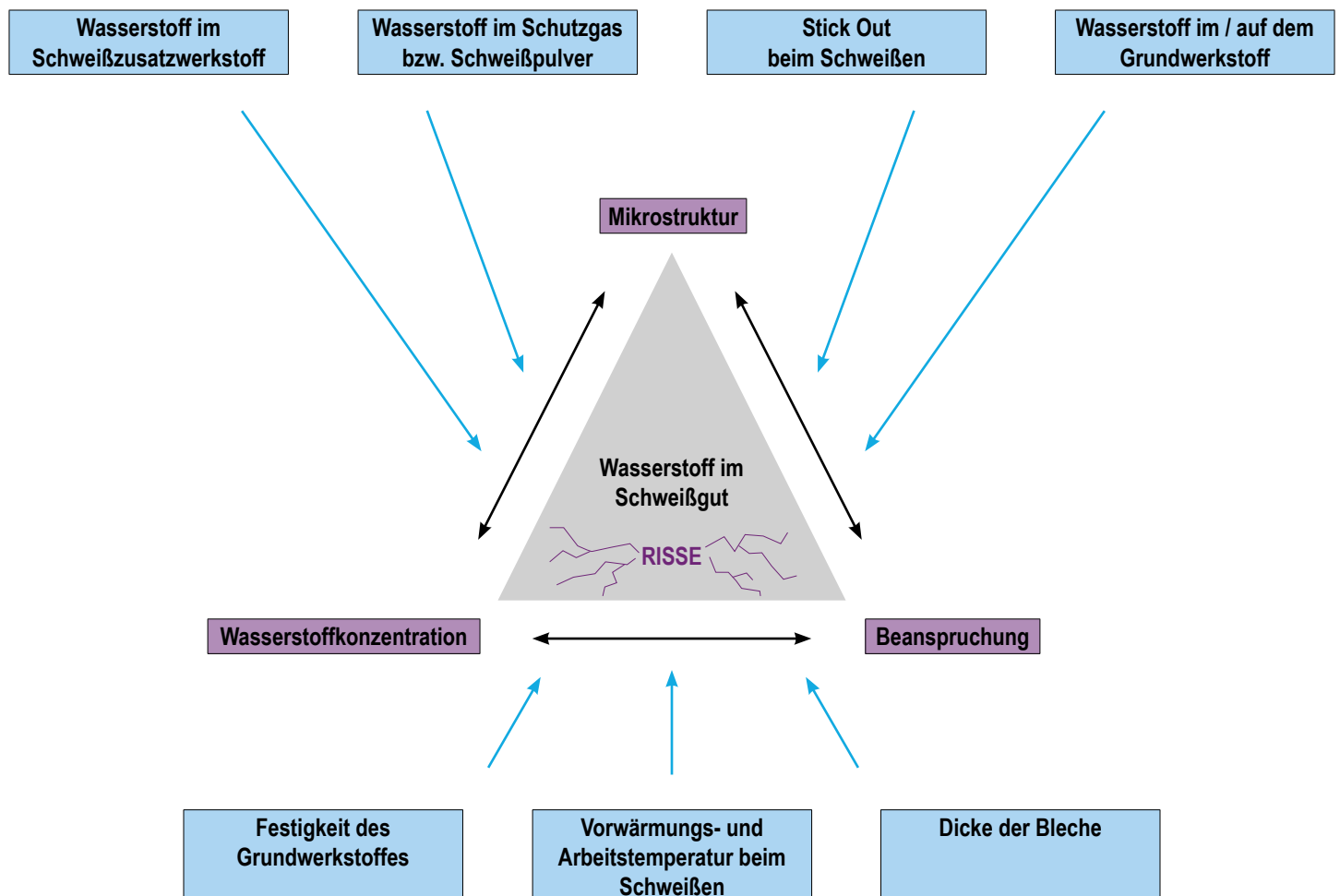
PREN ≥ 40 sind Super-Duplex-Stähle

PREN ≥ 40 ist auch der von NORSK und / oder NACE geforderte Mindestwert für die Öl- und Gasindustrie

**Unter der Wasserstoffversprödung versteht man:**

Die Änderung der Sprödigkeit, die durch das Eindringen und die Einlagerung von Wasserstoff in ein Metallgitter verursacht wird. Diese Folge einer Korrosion ähnelt einer Materialermüdung – in der Folge kommt es zu wasserstoffbedingter Rissbildung, womit insbesondere der Einsatz anfälliger Materialien zur Wasserstoffspeicherung begrenzt wird. Die sogenannten Kaltrisse, die sich nach dem Schweißen höherfester Feinkornbaustähle vor allem im Unternahtbereich, seltener neben und in der Naht einstellen, haben ihre Ursachen in dem über die Schmelze eingebrachten Wasserstoff. Dieser diffundiert atomar und sammelt sich molekular in Hohlräumen (an Einschlüssen), bis es über den „Fischaugeneffekt“ zur Rissbildung kommt.

Damit Bauteile den Wasserstoff wieder abgeben, muss umgehend nach der Beaufschlagung mit Wasserstoff eine mehrstündige Wärmebehandlung bei ca. 200–300 °C (Wasserstoffarmglühen, auch Tempern oder Anlassen genannt) durchgeführt werden. Da Wasserstoff schon bei geringen Temperaturen eine hohe Diffusionsgeschwindigkeit aufweist, ist es möglich den Wasserstoff bei Temperaturen von bis zu 200 °C aus dem Stahl ohne metallurgische Veränderungen auszutreiben.

**Quellen für Wasserstoff und Wechselwirkungen**

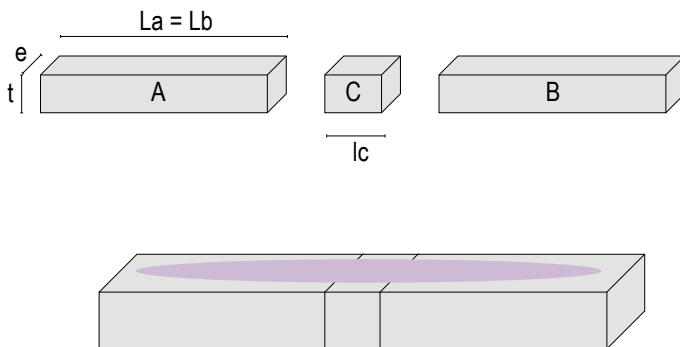
## Wie bestimmt man Wasserstoff im Schweißgut ?

### Prinzip ISO 3690 und AWS 4.3:

Quecksilberverdrängung (Komplizierter Umgang mit Quecksilber)

Trägergasmethode

Trägergasheissextraktion beruht auf der thermischen Aktivierung des interstitiell gelösten oder in Fehlstellen wie Poren und Lunker getrappten Wasserstoffes bei Temperaturen zwischen 300 °C und 3000 °C. Der Probenraum wird kontinuierlich von einem Wasserstofffreien Trägergas durchströmt, welches mit dem aus der Probe ausgasendem Wasserstoff der Analyse zugeführt wird. Voraussetzung für die vollständige Erfassung des Wasserstoffes ist die restlose Rekombination zu Wasserstoffmolekülen. Dies erfordert die Verwendung inerte, reaktionsträger Gase wie Argon oder Stickstoff als Trägergas. Die Analyse des Messgases erfolgt vorwiegend mit Hilfe auf chemischer oder physikalischer Grundlage arbeitender Sensoren, deren Ausgangssignal proportional zur Gasmenge ist. Bei dem hier eingesetzten Verfahren wird das Messgas mittels eines Wärmeleitfähigkeitsdetektors (WLD) analysiert. Dabei werden die besten Ergebnisse erzielt, wenn die Differenz der Wärmeleitfähigkeit von Trägergas und zu detektierendem Gas möglichst groß ist. Die Maximaltemperatur zur Bestimmung des diffusibelen Wasserstoffes im ferritischen Schweißgut beträgt 400 °C, da höhere Temperaturen zur Freisetzung getrappter Wasserstoffanteile führen.



Welcher Typ des Teststückes ist abhängig vom Schweißverfahren

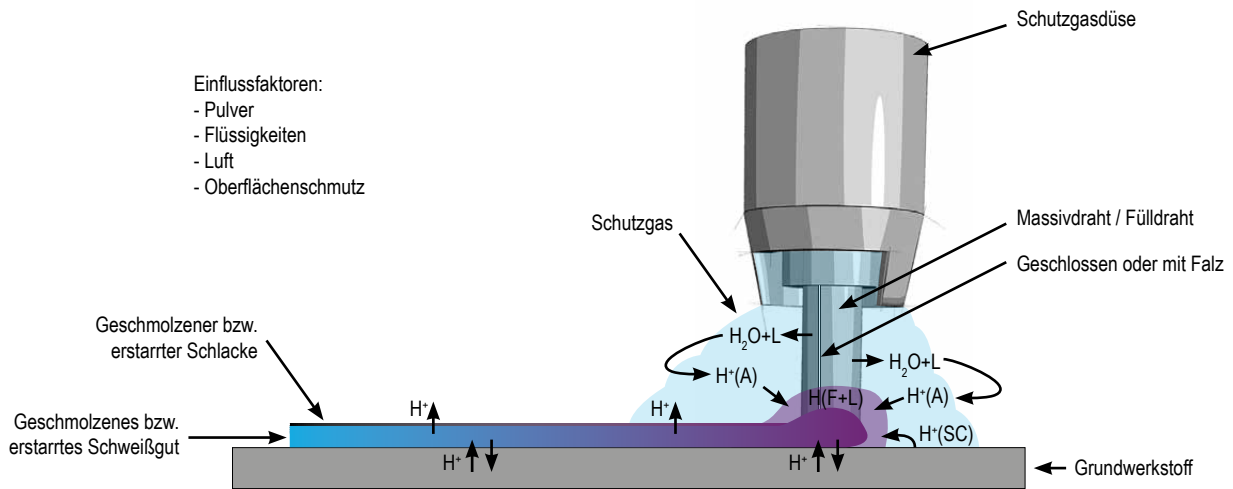
Type	La=Lb (mm)	Lc (mm)	e (mm)	t (mm)
1	45	30	15	10
2	135	15	30	10
3	85	15	30	10

### Maßnahmen zur Wasserstoffreduktion in Schweißnähten

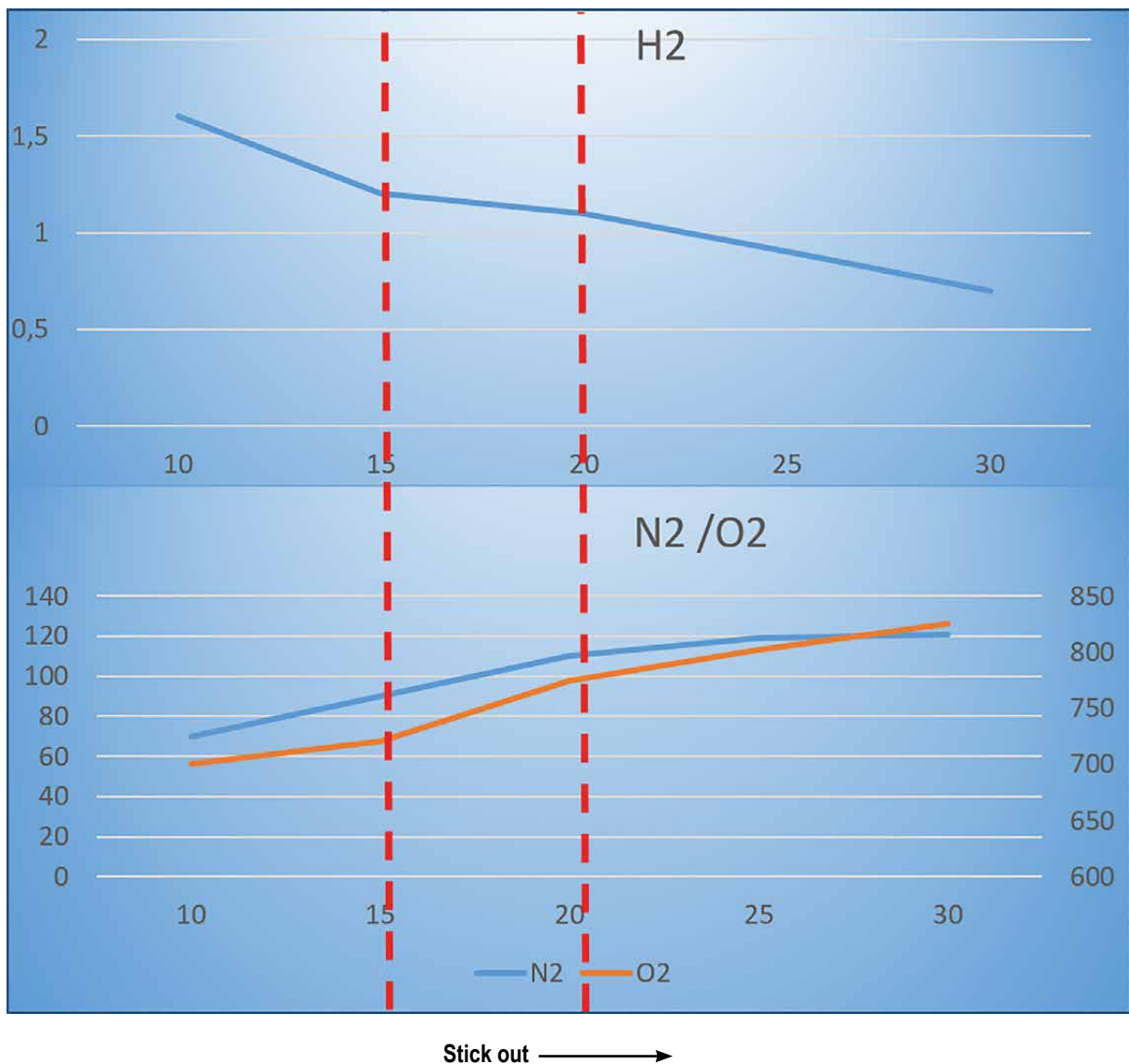
Um das Risiko einer wasserstoffunterstützten Kaltrissbildung zu minimieren, gilt es die Wasserstoffkonzentration in der Schweißnaht auf unterkritische Werte herabzusetzen. Dies erfolgt in der Regel mittels erhöhter Temperaturen und wird durch eine adäquate Wärmeführung vor, während und nach dem Schweißen in den geltenden Regelwerken empfohlen. Wichtig sind die Verwendung von Wasserstoffkontrollierten Schweißzusatzwerkstoffen.

Ganz wichtig ist auch der Einfluss des Stick out.

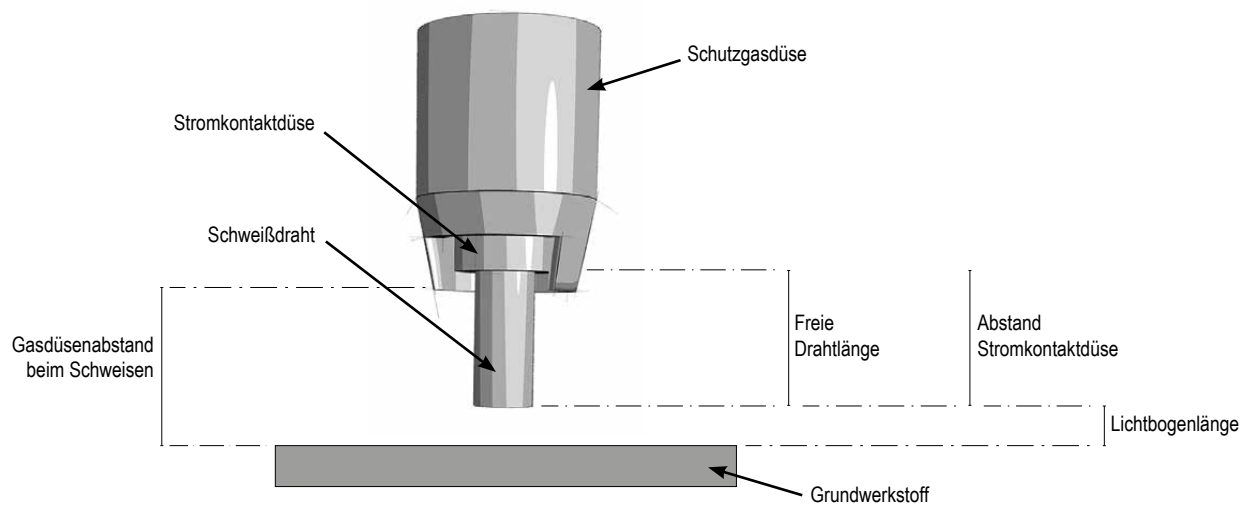
Hierzu auf den folgenden Seiten weitere Informationen



**Einfluss des Stick-outs auf die H<sub>2</sub> und N<sub>2</sub> / O<sub>2</sub> Absorption im geschweißten Metall Hier als Beispiel eine Testreihe die dies veranschaulicht**

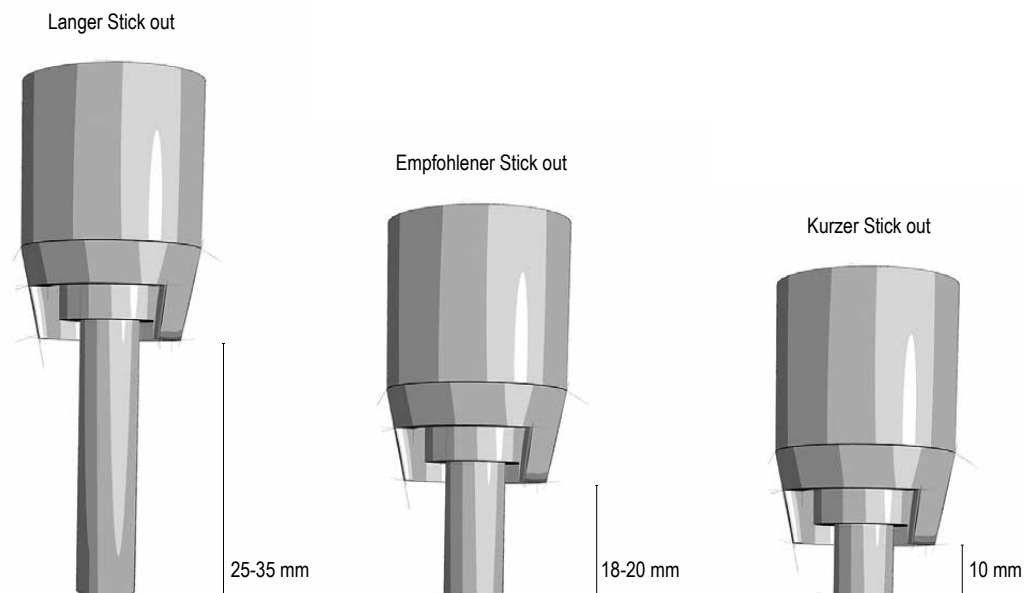


## Erklärung einiger Begriffe am MIG / MAG Schweißbrenner



Die Empfehlung 15 - 20 mm ergibt sich aus den Messergebnissen der vorherigen Diagramme:

- Langer Stick out
- Negative Auswirkung auf N<sub>2</sub> / O<sub>2</sub>
- Positiver Einfluss auf H<sub>2</sub>
- Kurzer Stick out
- Negative Auswirkung auf H<sub>2</sub>
- Positiver Einfluss auf N<sub>2</sub> / O<sub>2</sub>





## STABELEKTRODEN

### Die schönste Verpackung für Schweißelektroden

Wasserstoffkatastrophen bei hochfesten Stählen waren der Hauptantrieb für die Entwicklung unserer neuen wiederverschließbaren dünnen Verpackung für Schweißelektroden. Umwelt- und andere Beweggründe wurden berücksichtigt und Ende 2011 brachten wir die erste hermetisch verschließbare Metalldose für Schweißelektroden auf den Markt. Die dünne Verpackung schien die beste Wahl zu sein, da sie zu 100 % recycelbar ist und Sie jetzt Ihre leere Verpackung zusammen mit dem Metallschrott wegwerfen können. Im Vergleich zu den üblichen Kartonverpackungen auf dem Markt bietet sie auch den Vorteil, dass das Metall nicht in Flammen aufgehen kann, was ein großer Schritt nach vorne in der Brandverhütung ist.

### Die beste Vakuumverpackung für Schweißelektroden

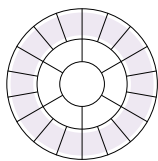
In der Praxis werden vakuumverpackte Elektroden nach einer gewissen Zeit undicht, bis zu 40 % der Verluste treten innerhalb eines Jahres nach dem Kauf auf und werden oft zu spät bemerkt. Die marktbeherrschende „Ready and VacPack“-Verpackung scheint schließlich -empfindlich für Transport und Lagerung - im Laufe der Jahre zu verrutschen und undicht zu werden. Mit unserer neu entwickelten, mehrlagigen, nylonverstärkten Folie und einer einzigartigen Schiebox übersteht diese neue Verpackung extrem lange Lagerungen und sogar raue Behandlung während des Gebrauchs und des Lagerhandlings.

Vakuumverpackungen enthalten nur 0,7 bzw. 0,8 kg trockene Elektroden -verhindern die Rücktrocknung im Feld, wenn die Elektroden zu lange feuchter Luft ausgesetzt sind

## WIG STÄBE

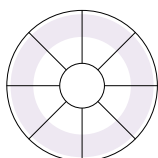
Alle WIG-Produkte sind 1000 mm lang und werden in Kartonröhren geliefert. Liefergrößen für Edelstahl, un- und niedriglegiert sind 5kg. Aluminium wird in 2,5kg Kartons geliefert. Auf Wunsch für einige Typen auch in 500 mm möglich.



**Kunststoffspule („D 200“)**

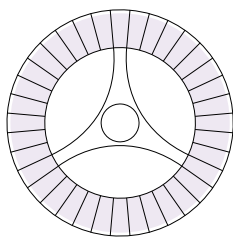
Durchmesser: 200 mm

Breite: 55 mm Passend für eine 50-mm-Nabe Standardgewicht je nach Draht 5 kg

**Korbspule BS 200**

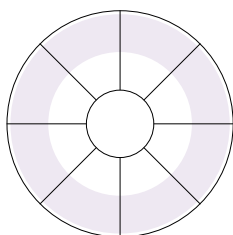
Durchmesser: 200 mm

Breite: 55 mm Geeignet für eine 50 mm Nabe Standardgewicht je nach Draht 5 kg

**Kunststoffspule D 300**

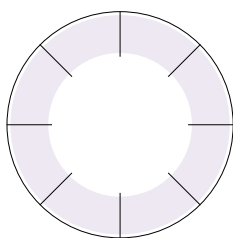
Durchmesser: 300 mm

Breite: 103 mm Geeignet für eine 50 mm Nabe Standardgewicht je nach Draht 10-18 kg

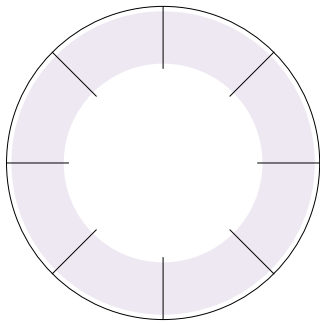
**Korbspule S 300 & BS 300**

Durchmesser: 300 mm

Breite: 108 mm Geeignet für eine 50 mm Nabe Standardgewicht je nach Draht 10-18 kg

**Korbspule B 300**

Durchmesser: 300 mm Breite: 100 mm Geeignet für eine 50-mm-Nabe, jedoch wird ein Adapter benötigt Standardgewicht je nach Draht 10-18 kg

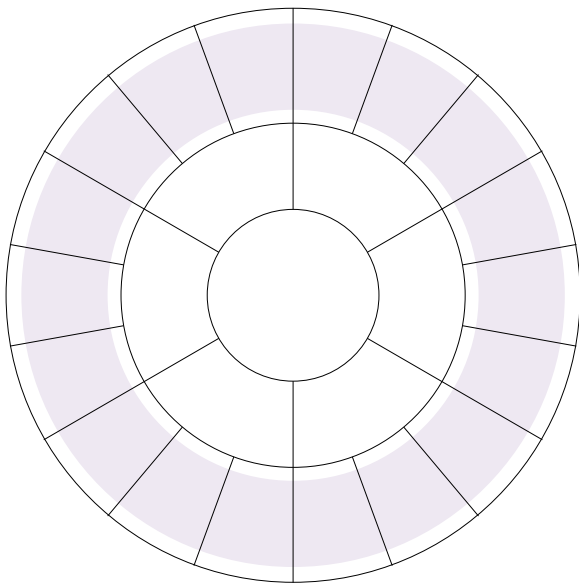


**Korbspule B 415**

Durchmesser: 415 mm

Breite: 100 mm

Geeignet für eine 50 mm Nabe Standardgewicht je nach Draht 20-30 kg

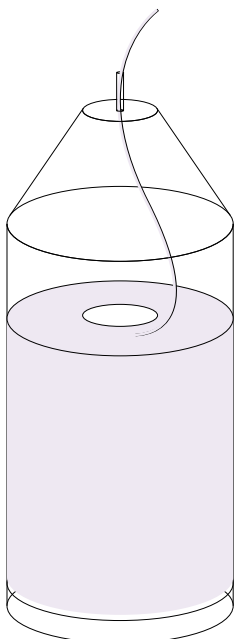


**Stahlspule S 760**

Durchmesser: 7600 mm (auch 500 mm möglich)

Breite: 290 mm

Geeignet für eine 50 mm Nabe Standardgewicht je nach Draht 150 - 300 kg



**Verfügbare Fässer**

Durchmesser: 510-580 mm

Zubehör Certilas Großgebinde-Optionen können mit einem kompletten Satz von Draht-Förderhilfen geliefert werden, vom Fasswagen über die Drahtführung bis hin zu Schnellverbindern - Fasshauben.

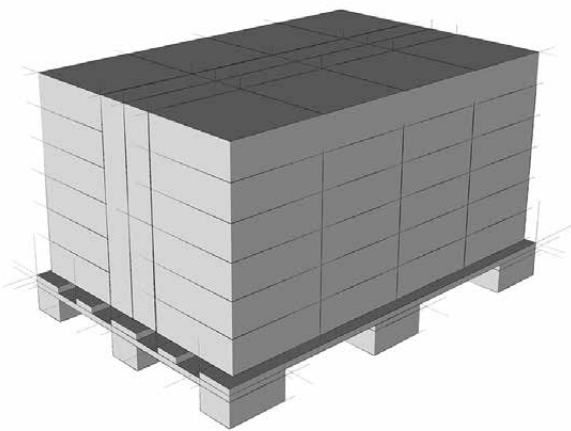
Bitte kontaktieren Sie uns für weitere Informationen.

Euro-Palette 2 pro Palette 400-700 kg

Spezial-Palette (1150 x 1150 mm)

4 pro Palette 800-1400 kg

## EINE AUSWAHL MÖGLICHER PACKSCHEMA AUF PALETTEN

**FÜR SPULENTYP B 300 / BS 300 / S300 / D 300**

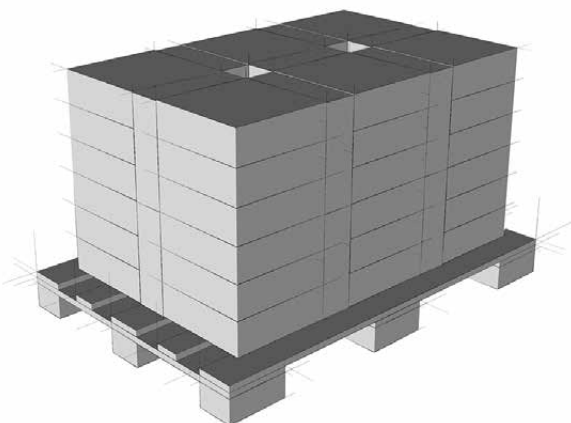
64 Spulen pro Europalette (15-20 kg je Spule)

Netto-Gewicht: 960 - 1152 kg

Höhe inkl. Palette: ~780 mm

Breite: ~820 mm

Länge: ~1220 mm

**FÜR SPULENTYP B 300 / BS 300 / S300 / D 300**

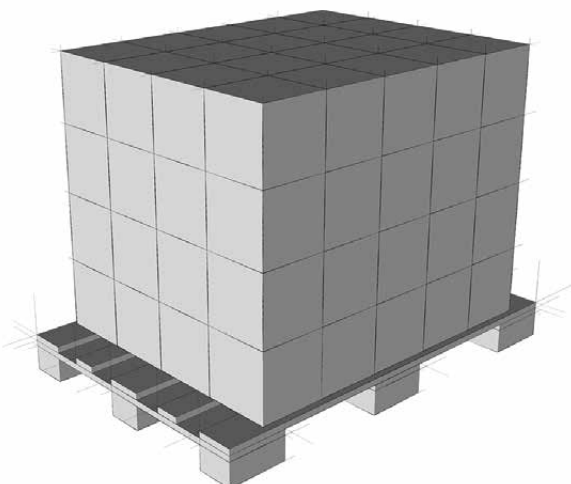
48 Spulen pro Europalette (15-20 kg je Spule)

Nettogewicht: 750 - 900 kg

Höhe inkl. Palette: 780 mm

Breite: 820 mm

Länge: 1200 mm

**FÜR SPULENTYP BS 200 / D 200 Hier für Fülldraht  
Andere Varianten Verfügbar**

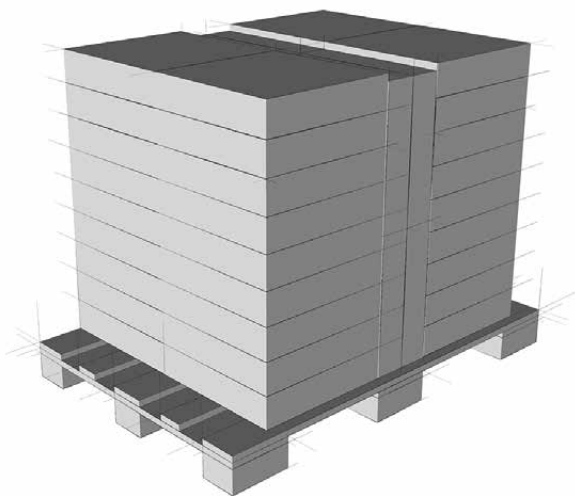
160 - 240 Spulen pro Europalette (5 kg je Spule)

Nettogewicht: 800 - 1200 kg

Höhe inkl. Palette: 850 mm

Breite: 850 mm

Länge: 1200 mm

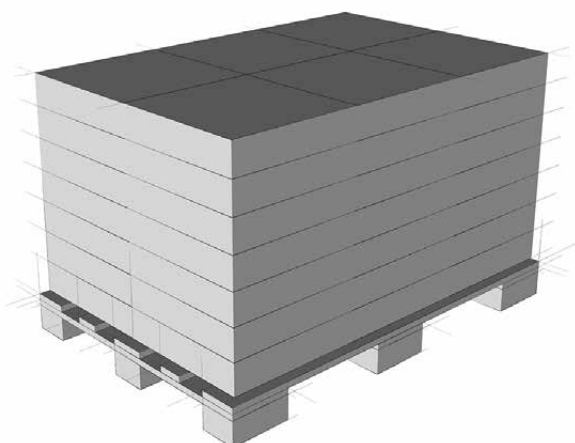


**FÜR SPULENTYP BS 415**

**40 Spulen** pro Palette (20-30 kg je Spule)

Nettogewicht: 800 -1200 kg

Höhe inkl. Palette: 850 mm  
Breite: 850 mm  
Länge: 1200 mm

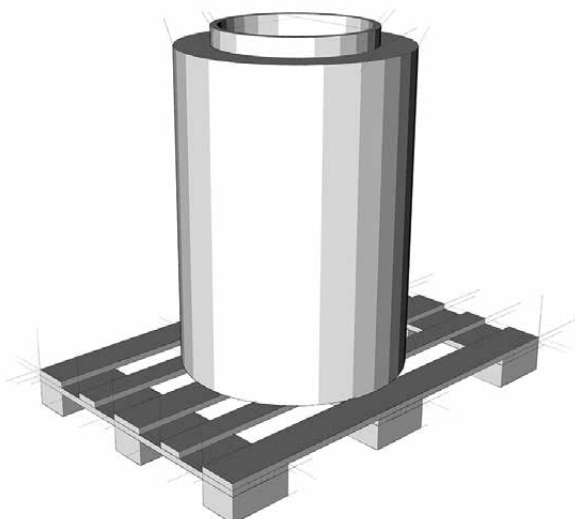


**FÜR SPULENTYP BS 415**

**42 Spulen** pro Palette (20-30 kg je Spule)

Nettogewicht: 840 -1260 kg

Höhe inkl. Palette: 850 mm  
Breite: 850 mm  
Länge: 1260 mm



**Pappkartonröhre**

1 Röhre pro Europalette

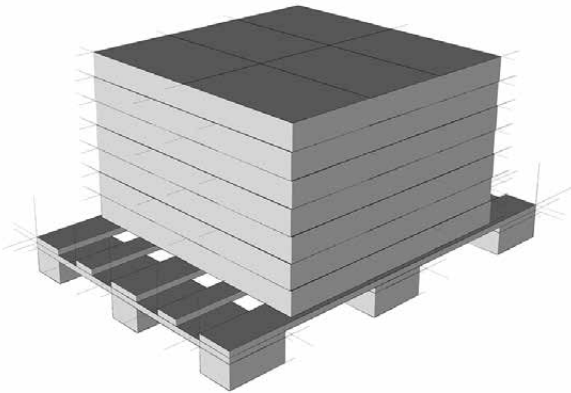
Nettogewicht: 850 -1000 kg

Höhe inkl. Palette: 900 - 1350 mm  
Breite: 800 mm  
Länge: 1200 mm

**AI BAG FÜR SCHWEISSPULVER**

B 370 mm, H 620 mm, T100

Nettogewicht: pro Packung 25 kg

**AL Bag auf Palette**

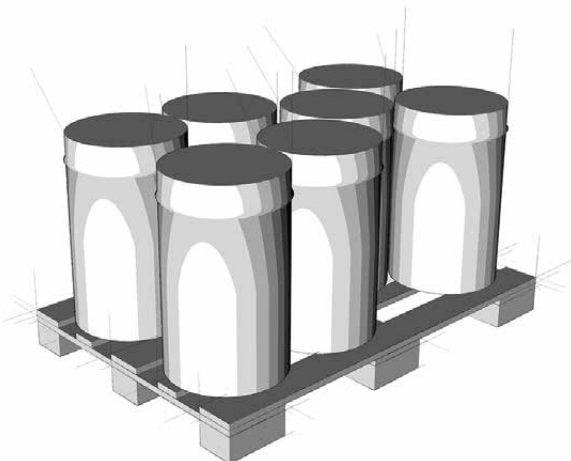
42 per Euro- Palette

Nettogewicht: 1050 kg

Höhe inkl. Palette: 1000 mm

Breite: 1150 mm

Länge: 1150 mm

**BLECHFASS FÜR SCHWEISSPULVER**

H 445 mm, d 300

Nettogewicht: 25 kg 18 pro Euro- Palette : ~ 450 kg

**Auf Euro Palette:**

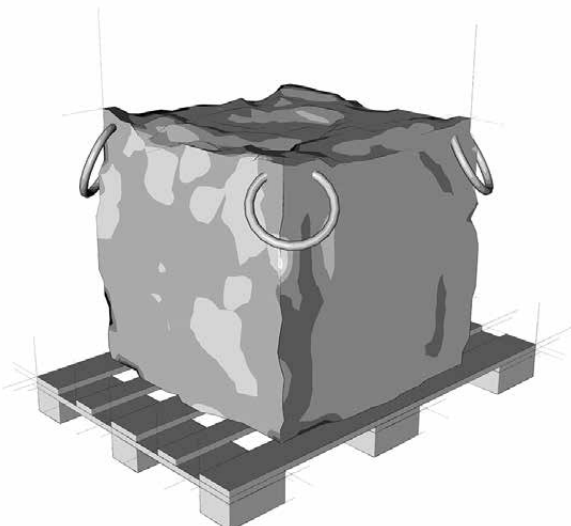
Breite: 820 mm

Länge: 1260 mm

**Auch andere Paletten möglich:**

Breite: 1150 mm

Länge: 1150mm

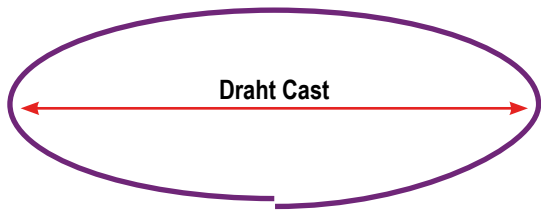
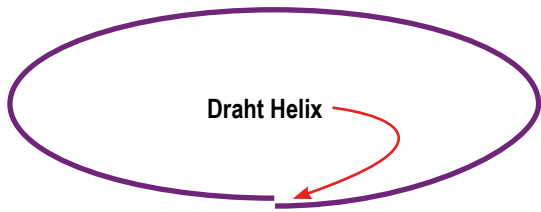
**BIG BAG FÜR SCHWEISSPULVER****HxBxT** 1150 mm x 1150 mm x 1120 mm

Nettogewicht: 960 kg 1 pro Palette

Höhe inkl. Palette: 1120 mm

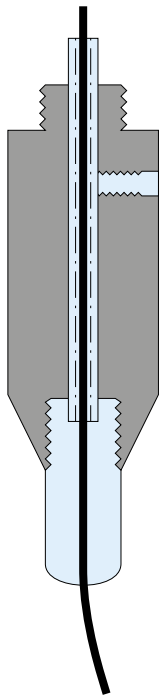
Breite: 1150 mm

Länge: 1150 mm



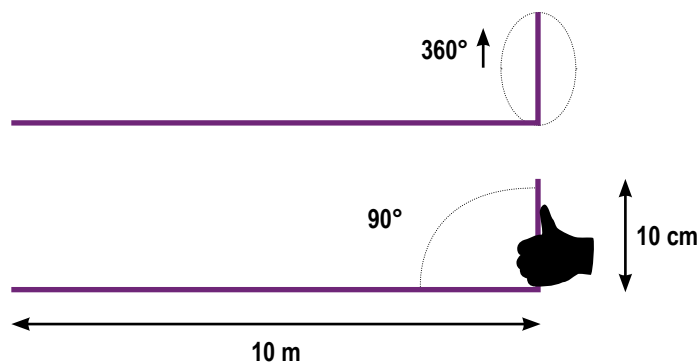
**Helix** - Die Helix ( Drall ) eines Schweißdrahtes ist der Abstand, um den sich der ungespulte Draht vom Boden erhebt. Ein durchschnittlicher Draht kann eine **Helix von 25 mm** haben, von Spulen wie S 200 mm darüber, wie B 300 **kann sie 50 mm betragen**, was für AWS und ISO akzeptabel ist, aber zu -Überschweißung, mehr Arbeit und mehr Zusatzwerkstoff führt. Die Helix führt zu einer Oszillation des Drahtes und macht die Schweißraupe breiter. Dies erhöht die Hitze, den Verzug, die Zeit und die Rissbildung in der Schweißnaht. Haben Sie in letzter Zeit die Helix Ihres Schweißdrahtes gemessen?

**Cast** - Der Cast ( Dressur, Aufspringmaß) von Schweißdraht ist im Wesentlichen der Durchmesser des Drahtes, wenn Sie ihn von der Spule abnehmen. Ein durchschnittlicher Schweißdraht, der auf einer Spule verpackt ist, hat einen Cast von 660 mm, während ein echter Roboter-Schweißdraht keinen Cast hat, sondern eine Sinuswelle bildet, wenn er auf den Boden gelegt wird. Dies ermöglicht eine schnellere Schweißgeschwindigkeit und weniger Spritzer, da der Schweißdraht präzise in der Fuge geschmolzen wird

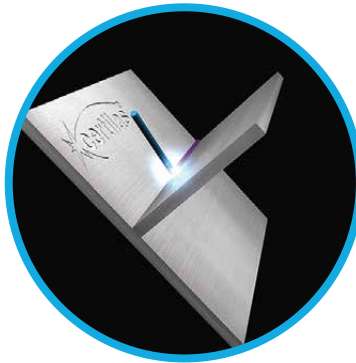


**Cast freie Drähte haben einen besseren Kontaktübergang**

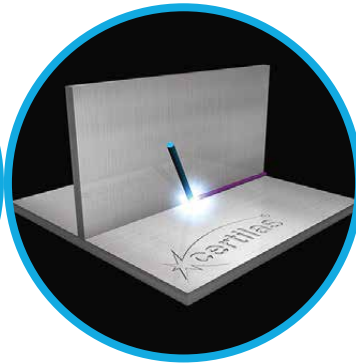
**Twist** - Twist (Verdrillung) ist schwieriger zu testen als die Helix und Cast, aber kann in der Anwendung durchgeführt werden. Ziehen Sie dazu ca. 10 m Draht aus dem Fass oder von der Groß-Spule. Biegen Sie das Drahtende um 90 Grad und halten Sie den gebogenen Teil in der 12-Uhr-Position. Befestigen Sie das andere Ende das es nicht drehen kann. Ziehen Sie den Draht dann 10 m und lassen Sie den Draht dann langsam los, damit er sich drehen kann. Mehr wie zwei Umdrehung für 10 m ist viel und könnte Probleme mit dem Kontakt des Drahtes im Brenner führen oder kann zu Knoten in Fässern führen. Aufgespulter Draht hat im Allgemeinen das größte Problem mit Cast und Helix, während Verdrehung weniger häufig vorkommt.



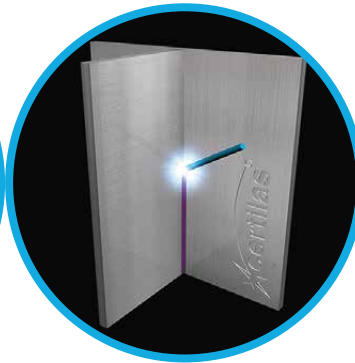
**KEHLNÄHTE**



Achse der Schweißnaht Horizontal  
**Wannen-Position**  
 ASME : 1F  
 ISO: PA



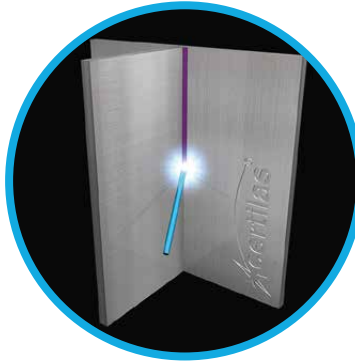
Achse der Schweißnaht Horizontal  
 Horizontal-Position  
 ASME : 2F  
 ISO: PB



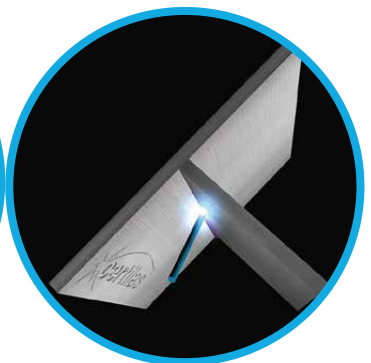
Achse der Schweißnaht Vertical  
**Vertical-Position**  
 ASME : 3Fu  
 ISO: PF (up)



Achse der Schweißnaht Horizontal  
**Überkopf-Position**  
 ASME : 4F  
 ISO: PD

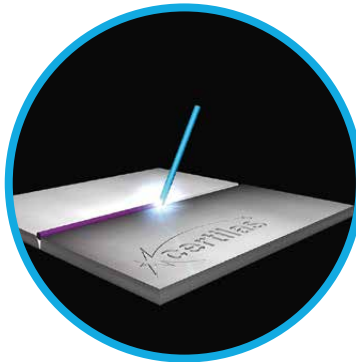


ASME : 3Fd  
 ISO: PG (down)



ASME : 4F  
 ISO: PE

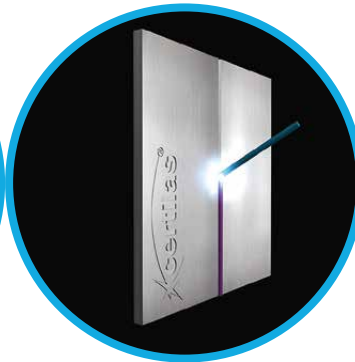
**STUMPFNÄHTE**



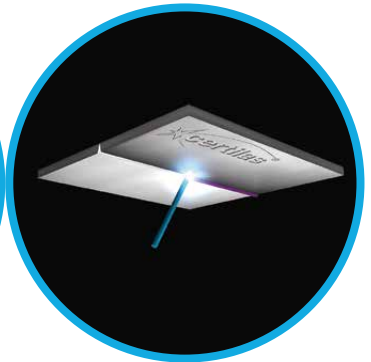
Achse der Schweißnaht Horizontal  
**Wannen-Position**  
 ASME : 1G  
 ISO: PA



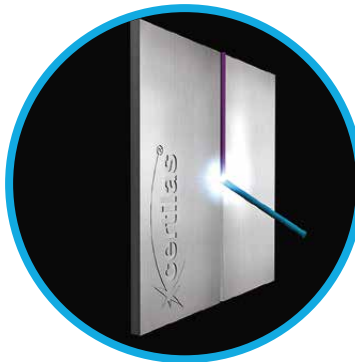
Achse der Schweißnaht Horizontal  
 Horizontal-Position  
 ASME : 2G  
 ISO: PC



Achse der Schweißnaht Vertical  
**Vertical Position**  
 ASME : 3Gu  
 ISO: PF (up)



Achse der Schweißnaht Horizontal  
**Überkopf-Position**  
 ASME : 4G  
 ISO: PE



ASME : 3Gd  
 ISO: PG (down)

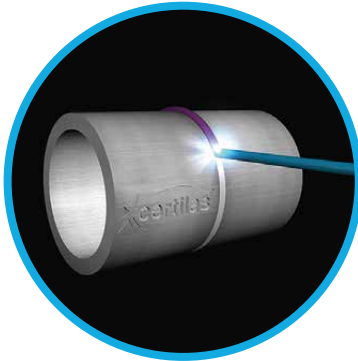


## Stumpfnähte Rohr

### Flat Position

ASME : 1G

ISO: PA

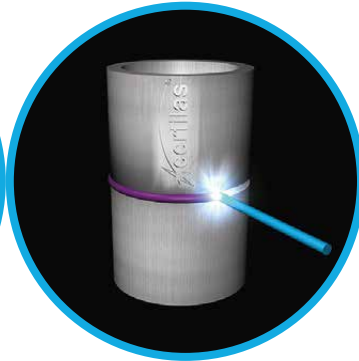


Das Rohr muss gedreht oder gerollt werden, wobei die Schweißachse des Rohres horizontal sein muss.

### Horizontal Position

ASME : 2G

ISO: PC

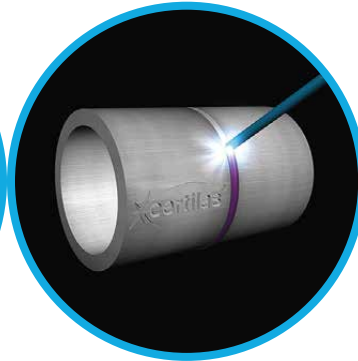


Das Rohr dreht nicht  
Achse der Schweißnaht  
vertikal

### Horizontal 5G

ASME : 5G

ISO: PJ (down) PH (up)



Das Rohr darf nicht gedreht oder gerollt werden, während die Schweißachse des Rohrs horizontal ist.

### 45° Fixed

ASME : 6G

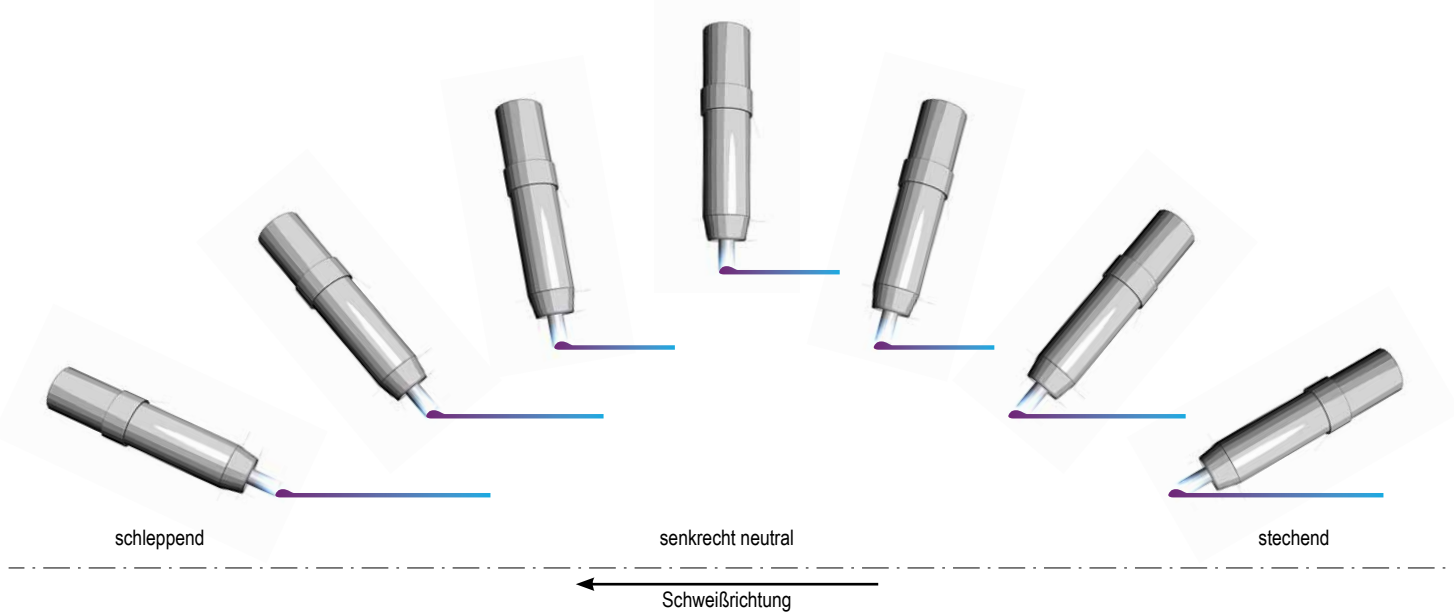
ISO: J-L045 (down)

H-L45 (up)



Rohr mit stationärer Achse  
(dreht nicht) ca. 45°  
geneigt

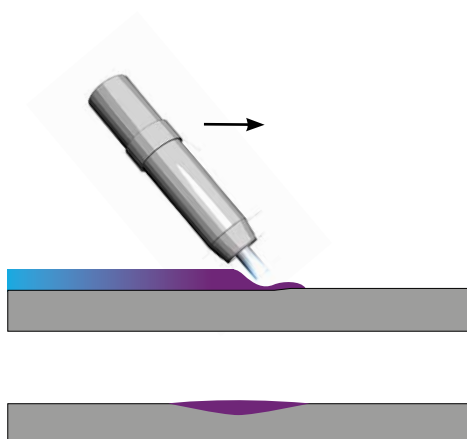
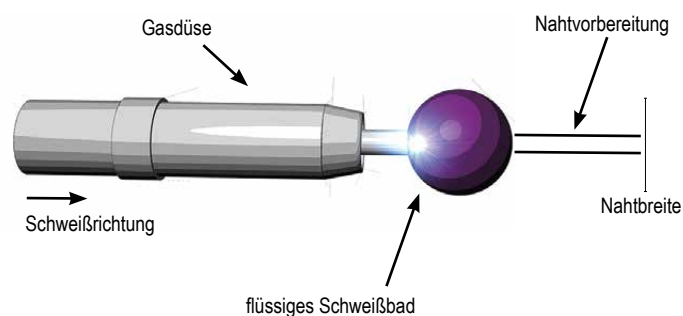
## Schweißbrenner Winkel (Haltung)



Änderungen dieses Winkels wirken sich auf die Schweißraupenform und den Einbrand aus.

## Vorhand (stechend)/Senkrecht (neutral)/Rückhand (schleppend)-Techniken

Vorhand, senkrecht und Rückhand sind die am häufigsten verwendeten Begriffe, die den Brennerwinkel in Bezug auf die Arbeit und die Bewegungsrichtung beschreiben. Die Vorhandtechnik wird manchmal als Schieben (stechend) der Schweißraupe bezeichnet, während die Rückhandtechnik als Ziehen oder Schleppen der Schweißraupe bezeichnet werden kann. Der Begriff „rechtwinklig“ (neutral) wird verwendet, wenn der Winkel der Schweißzange ungefähr 90° beträgt - zur Arbeitsfläche

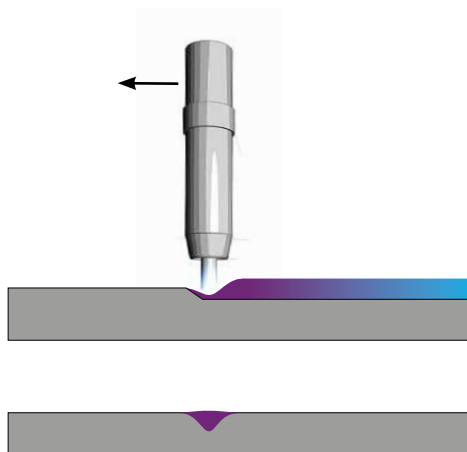


### Vorteile der Vorhandtechnik (stechend)

- Sichtbarkeit der Schweißnaht** - Sie können die Schweißnaht, an der die Raupe abgelegt wird, leicht erkennen,
- Elektrodenlänge Stick-out** - Die Spitze des Kontaktrohrs ist leichter zu sehen, wodurch es einfacher ist, eine konstante Länge einzuhalten.
- Geringerer Schweißnahteinbrand** - Es ist einfacher, auf dünnen Blechen zu schweißen, ohne durchzuschmelzen.
- Für Positionsschweißungen** - Diese Technik eignet sich gut für vertikale nach oben und über Kopf Schweißung, um das Schweißbad besser kontrollieren zu können.

### Nachteile der Vorhandtechnik Die Nachteile der Vorhandschweißtechnik sind folgende:

- Schweißnahtdicke** - Es können dünnere Schweißnähte entstehen, da weniger Schweißnahtstärke auf die Schweißverbindung aufgebracht wird
- Schweißgeschwindigkeit** - Da weniger Schweißgut aufgetragen wird, kann die Verfahrensgeschwindigkeit entlang der Naht schneller sein, was es schwieriger machen kann, eine gleichmäßige Schweißnaht zu erzeugen.
- Schlackeneinschlüsse** - Einige Schlackenspritzer können vor die Schweißraupe geschleudert werden und in der Schweißnaht eingeschlossen werden, was zu einem Schweißfehler führt.
- Spritzer** - Abhängig von der Elektrode kann die Menge der Spritzer bei der Vorhandtechnik leicht erhöht sein.



### Vorteile der Senkrecht (neutralen) -Technik Die Senkrecht-schweißtechnik

#### Vorteile:

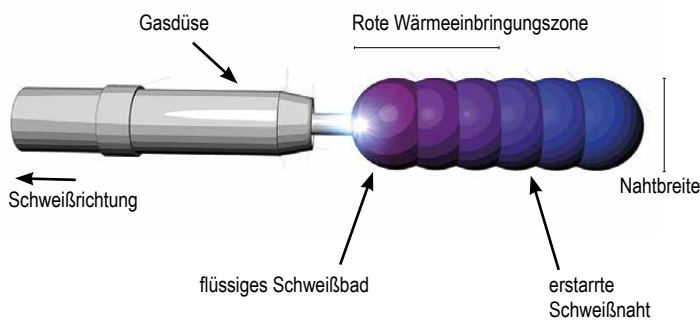
**Maschinen- und Roboterschweißen** - Der senkrechte Brennerwinkel wird beim automatisierten Schweißen verwendet, da der Brennerwinkel nicht geändert werden muss, wenn die Schweißrichtung geändert wird.

**Gleichmäßige Raupenform** - Der Einbrand und die Nahtdicke der Schweißnaht sind zwischen denen der Vorhand- und Rückhandtechnik ausgeglichen.

#### Nachteile:

**Eingeschränkte Sicht** - Da sich die Schweißpistole direkt über der Schweißnaht befindet, ist die Sicht auf die Schweißnaht eingeschränkt, es sei denn, Sie neigen Ihren Kopf weit über die Seite.

**Schweißspritzer** - Da sich die Schweißdüse in der Überkopposition direkt unter der Schweißnaht befindet, können sich mehr Schweißspritzer in der Düse ansammeln, was zu Problemen mit dem Gasfluss oder sogar zum Kurzschluss der Düsenspitze führt



#### Rückhandtechnik:

#### Die Rückhandschweißtechnik hat folgende Vorteile:

**Sichtbarkeit des Schweißwulstes** - Während des Schweißens ist die Rückseite des geschmolzenen Schweißbades leicht zu sehen, was die Kontrolle der Wulstform erleichtert. Verfahrensgeschwindigkeit - Aufgrund der größeren Menge an Schweißgut, die aufgetragen wird, kann die Verfahrensgeschwindigkeit langsamer sein, was die Erzeugung einer gleichmäßigen Schweißnaht erleichtert.

**Einbrandtiefe** - Die Lichtbogenkraft und die größere Hitze durch die langsamere Verfahrensgeschwindigkeit erhöhen die Einschweißtiefe der Schweißnaht

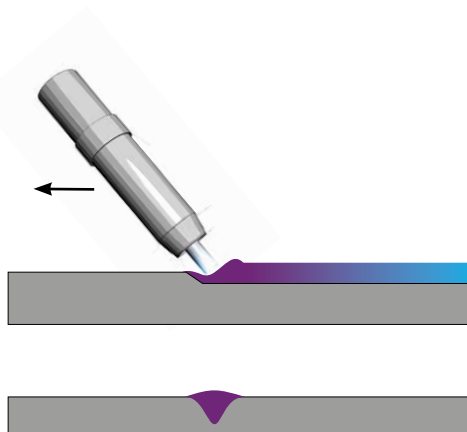
#### Nachteile:

**Schweißnahtaufbau** - Die Schweißraupe kann eine konvexe (erhabene oder abgerundete) Schweißfläche haben, wenn Sie die Rückhandtechnik verwenden.

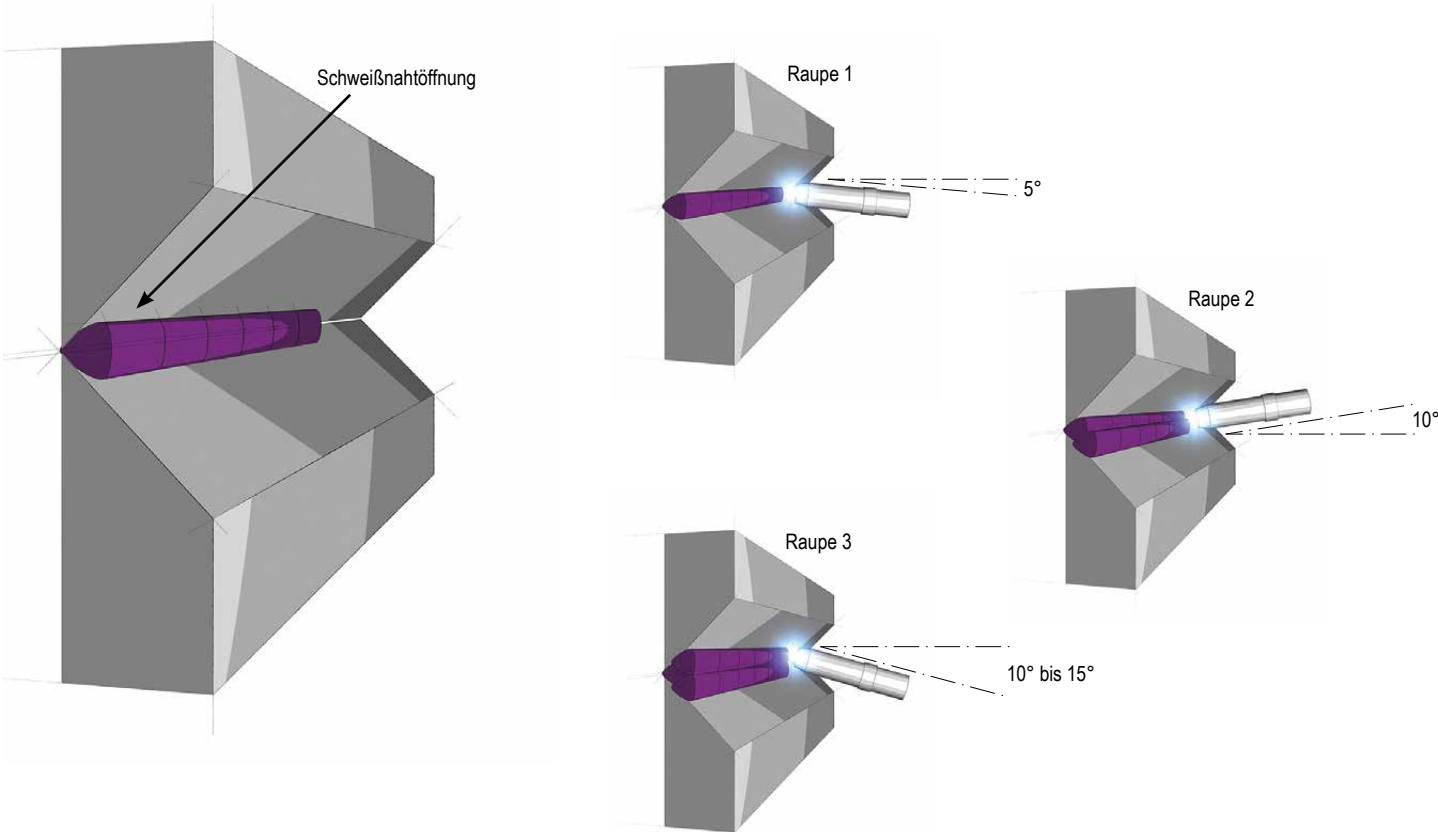
**Nachbearbeitung nach dem Schweißen** - Aufgrund der Schweißraupenform kann mehr Arbeit erforderlich sein, wenn das Produkt durch Glattschleifen nachbearbeitet werden muss.

**Nahtverfolgung** - Es ist schwieriger, der Naht zu folgen, da Ihre Hand und die FCAW-Pistole über der Naht positioniert sind und Sie möglicherweise von der Naht abweichen.

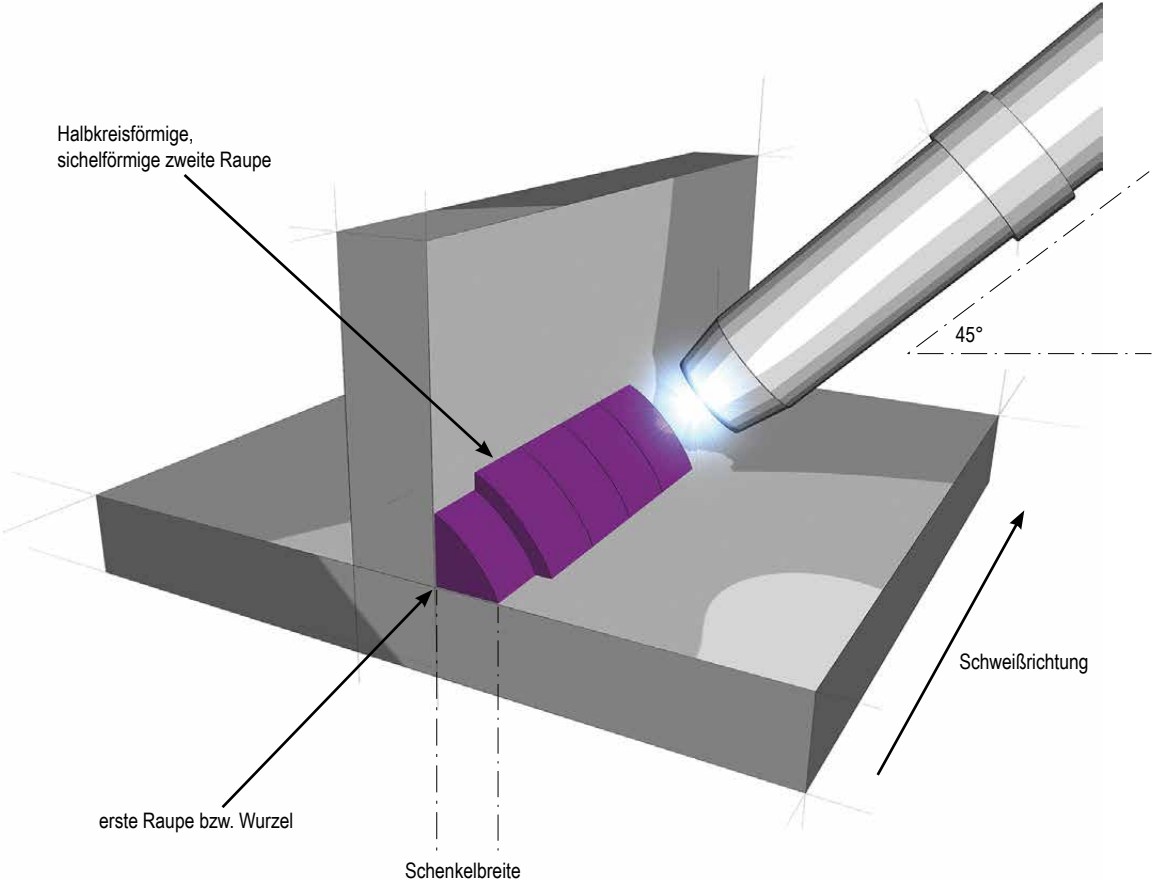
**Verlust der Einbrandtiefe** - Unerfahrene Schweißer führen den Draht manchmal zu weit in das Schweißbad zurück, wodurch sich der Draht vor dem Schweißbad aufbaut und die Einbrandtiefe der Verbindung verringert



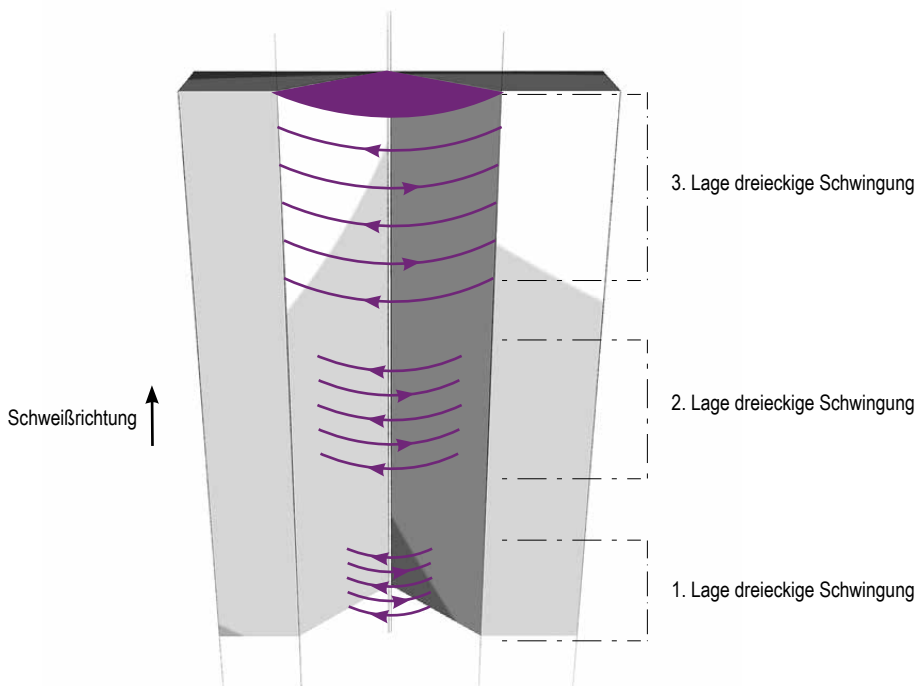
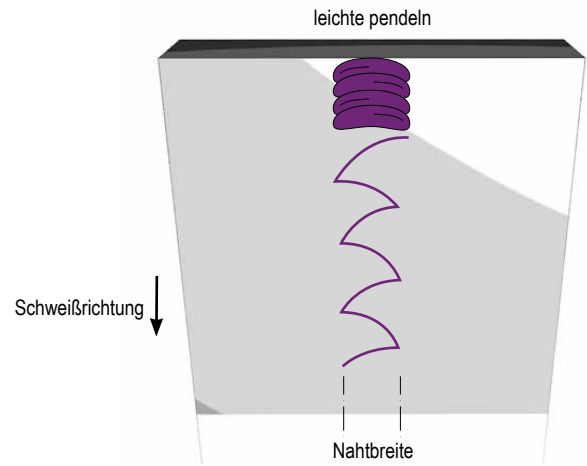
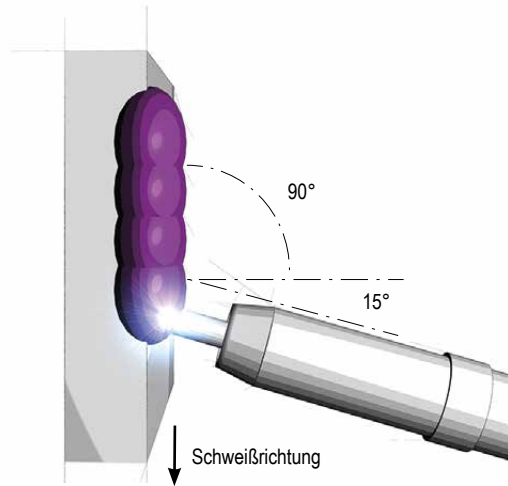
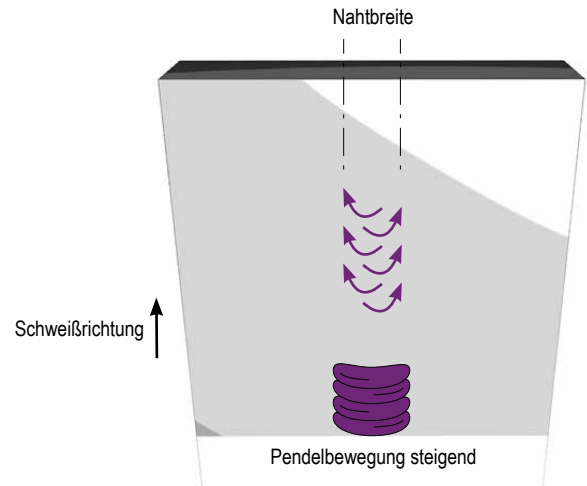
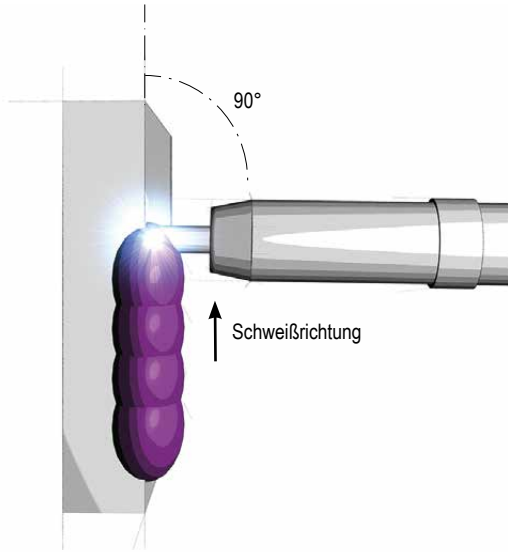
**HORIZONTALE SCHWEISSBRENNERWINKEL**



**KEHLNAHT SCHWEISSBRENNERFÜHRUNG**

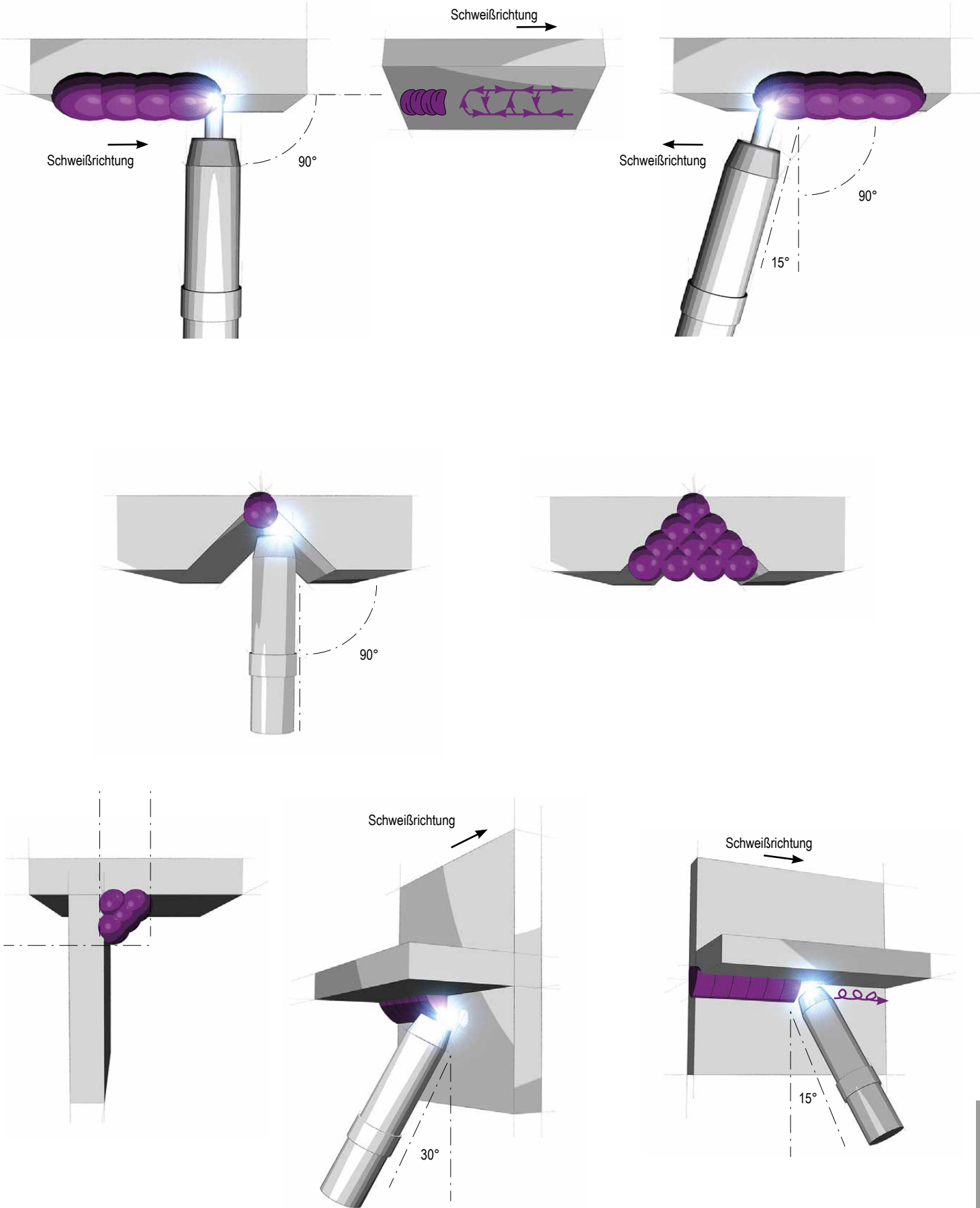


STEIGEND / FALLEND SCHWEISSEN



Für Schlacke führende Fülldrahtelektroden eine reine Pendelbewegung

ÜBERKOPF SCHWEISSBRENNERHALTUNG



## Abschmelzleistung

Die Abschmelzleistung ist die Rate, mit der Schweißgut von einer bestimmten Elektrode oder einem Schweißdraht abgeschmolzen werden kann, ausgedrückt in kg pro Stunde. Sie basiert auf kontinuierlichem Betrieb, ohne Zeit für Stopps und Starts, die durch das Einsetzen einer neuen Elektrode, das Reinigen der Schlacke, das Beenden der Schweißung oder andere Gründe verursacht werden. Die Abschmelzleistung erhöht sich, wenn der Schweißstrom erhöht wird. Bei der Verwendung von Massiv- oder Fülldrähten erhöht sich die Abschmelzleistung, wenn der Stick-out erhöht wird und die gleiche Stromstärke beibehalten wird. Die tatsächliche Abschmelzleistung für jeden Schweißzusatzwerkstoff, egal ob umhüllte Elektrode, Massiv- oder Fülldraht, kann nur durch einen tatsächlichen Test ermittelt werden, bei dem die Schweißnaht vor dem Schweißen und dann noch einmal nach dem Schweißen, am Ende einer gemessenen Zeitspanne, gewogen wird

### Ungefähre Abschmelzleistung:

Wfs = (Wire feed speed) Drahtvorschubgeschwindigkeit cm/min (Zoll/min)

**Abschmelzleistung kg/h = Drahtgewicht g/m x Wfs cm/min x 0.0006 ISO**

**Abschmelzleistung lbs/h = Drahtgewicht lbs/inch x Wfs inches/min x 60 AWS**

### Abschmelzleistung-Effektiv:

- Der Abschmelzwirkungsgrad ist das Verhältnis zwischen dem Gewicht des aufgetragenen Schweißgutes und dem Gewicht der Elektrode (oder des Drahts), die bei der Schweißung verbraucht wird, und kann nur durch eine zeitlich begrenzte Testschweißung und sorgfältiges Wiegen des Schweißgutes und der Elektrode oder des Drahts vor und nach dem Schweißen genau bestimmt werden. Der Wirkungsgrad kann dann mit der folgenden Formel berechnet werden:

**Abschmelzleistung-Effektiv = (Gewicht des Schweißgutes) / (Gesamtgewicht der verwendeten Elektrode )**

Or

**(Abschmelzleistung ( kg/h)) / ( Eingebrochenes Schweißgut ( kg/h))**

## HINWEISE ZUR ABSCHMELZEFFIZIENZ

GMAW = 90-96 % MASSIVDRAHT SCHUTZGAS

SAW = 98-100 % MASSIVDRAHT UP

MCAW = 90-96 % METALLPUVER FÜLLDRAHT

FCAW = 80-90 % SCHLACKE FÜLLDRAHT

SMAW = 55-60 % STABELEKTRODE



### Abschmelzleistung Stabelektrode

Die verschiedenen Elektrodentypen haben unterschiedliche Abschmelzleistungen aufgrund der Zusammensetzung und der Umhüllung. Die Elektroden mit Eisengehalt in der Umhüllung haben die höchsten Abschmelzraten. In den USA liegt der Prozentsatz von Eisen in einer Beschichtung im Bereich von 10 bis 50 Prozent. Dies basiert auf der Menge an Eisenpulver in der Umhüllung im Verhältnis zum Gewicht der Umhüllung. Dies wird in der Formel dargestellt:

$$\text{Eisenpulver} = (\text{Gewicht von Eisen} \times 100) / (\text{Gesamtgewicht der Umhüllung}) \text{ AWS}$$

Diese Prozentsätze beziehen sich auf - die Anforderungen der Spezifikationen der American Welding Society (AWS).

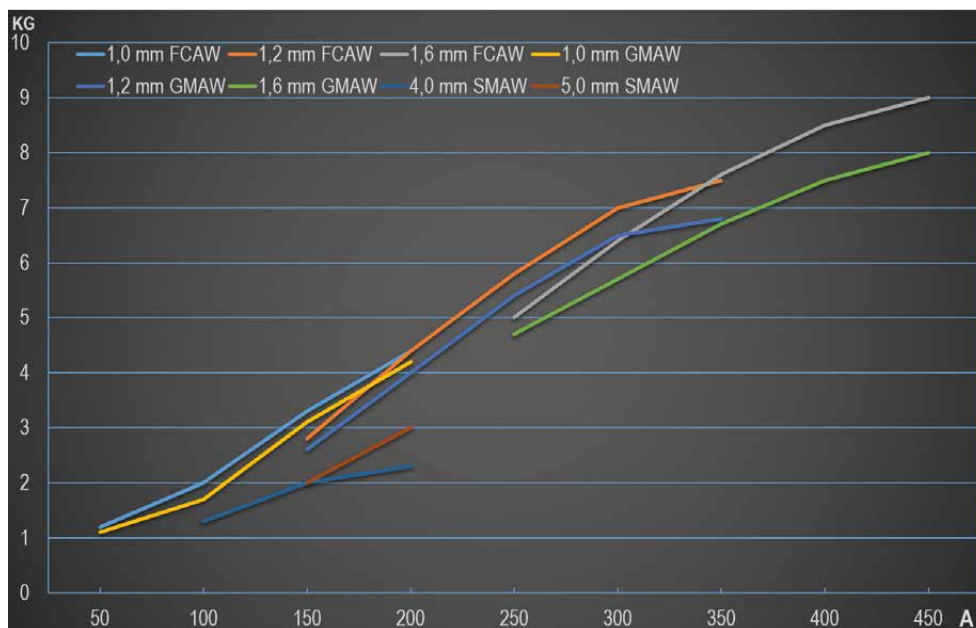
**Die europäische Methode** zur Angabe der „Eisenleistung“ basiert auf dem Gewicht des aufgetragenen Schweißgutes im Verhältnis zum Gewicht des verbrauchten blanken Kerndrahtes. Dies wird wie folgt dargestellt.

$$\text{Eisenpulver} = (\text{Gewicht des Schweißgutes} \times 100) / (\text{Gewicht des Kerndrahtes}) \text{ ISO}$$

Symbol %	Metal recovery %	Type of current
1	<105	AC +DC
2	<105	DC
3	105 <125	AC +DC
4	105 <125	DC
5	125 <160	AC +DC
6	125 <160	DC
7	>160	AC +DC
8	>160	DC

Wenn also das Gewicht der Beschichtung doppelt so hoch wäre wie das Gewicht des Kerndrahtes, würde dies einen Abscheidungsgrad von 200 Prozent anzeigen, obwohl die Menge der Eisenleistung in der Beschichtung nur die Hälfte der gesamten Beschichtung ausmacht. Die in den USA verwendete Formel für 30 Prozent Eisenleistung würde bei Verwendung der europäischen Formel einen Abscheidungsgrad von 100 bis 110 Prozent ergeben. Die in den USA verwendete Elektrode mit 50 % Eisengehalt würde nach der europäischen Formel einen Wirkungsgrad von etwa 150 % ergeben.

### Theoretische Abschmelzleistung der verschiedenen Schweißverfahren



**Verbinden von Metallen:**

Im Gegensatz zum Hartlöten und Löten, bei denen das Grundmaterial nicht geschmolzen wird (der Prozess ist sehr ähnlich dem Kleben), ist das Schweißen ein Hochtemperaturprozess, bei dem das Grundmaterial geschmolzen wird. Vergleichbar wie das Erzeugen von Stahl in einem Hochofen bzw. das Umschmelzen von Stahl.

Hier wird typischerweise ein Zusatzwerkstoff mit den zu verbindenden Teilen geschmolzen. Allerdings gibt es auch die Möglichkeit ohne Zusatzwerkstoff zu arbeiten wie z.B. bei Laser WIG

Durch die hohe Temperatur entsteht ein Schweißbad aus geschmolzenem Material, das abkühlt und die Verbindung bildet, die stärker sein kann als das Grundmetall. Es kann auch Druck verwendet werden, um eine Schweißnaht zu erzeugen, entweder zusammen mit der Hitze oder allein. Es kann auch ein Schutzgas oder Pulver verwendet werden, um das geschmolzene und das Zusatzmetall vor Verunreinigung oder Oxidation zu schützen.

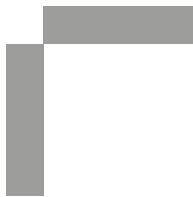
**Typische Schweißnahtvorbereitungen:****Stumpfstoß ( Butt Joint )**

Eine Verbindung zwischen den Enden oder Kanten zweier Teile, die im Bereich der Fuge mit oder ohne Nahtvorbereitung stumpf gestoßen werden.

**T Stoß ( T Joint )**

Eine Verbindung zwischen dem Ende oder der Kante des einen Teils und der Fläche des anderen Teils, wobei die Teile im Bereich der Verbindung einen Winkel von mehr als 5 bis einschließlich 90° zueinander bilden. Dies kann je nach Materialstärke mit und ohne Nahtvorbereitung sein.

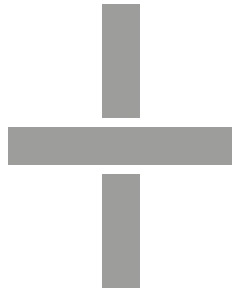
Als Vollanschluß oder als reine Kehlnaht ein oder Mehrlagig

**Eck Stoß ( Corner Joint )**

Eine Verbindung zwischen den Enden oder Kanten zweier Teile, die im Bereich der Verbindung einen Winkel von mehr als 30°, aber weniger als 135° zueinander bilden.

**Kanten Stoß ( Edge Joint )**

Eine Verbindung zwischen den Kanten zweier Teile, die einen Winkel zueinander von 0 bis einschließlich 30° in der Horizontalen bilden.

**Kreuz oder Doppel T Stoß ( Cruciform Joint )**

Eine Verbindung, bei der zwei flache Platten oder zwei Stäbe mit einer anderen flachen Platte im rechten Winkel und auf der gleichen Achse verschweißt werden. Je nach Materialstärke mit oder Nahtvorbereitung als Vollanschluß oder Kehlnaht .

**Überlapp Stoß ( Lap Joint )**

Eine Verbindung zwischen zwei sich überlappenden Teilen, die im Bereich der Schweißnaht bzw. der Schweißnähte einen Winkel von 0-5° zueinander einschließen. Als einlagige oder mehrlagige Kehlnaht

**Arten des Anschlusses ( Based on Penetration )**

Teilanschluß (Partial penetration weld)



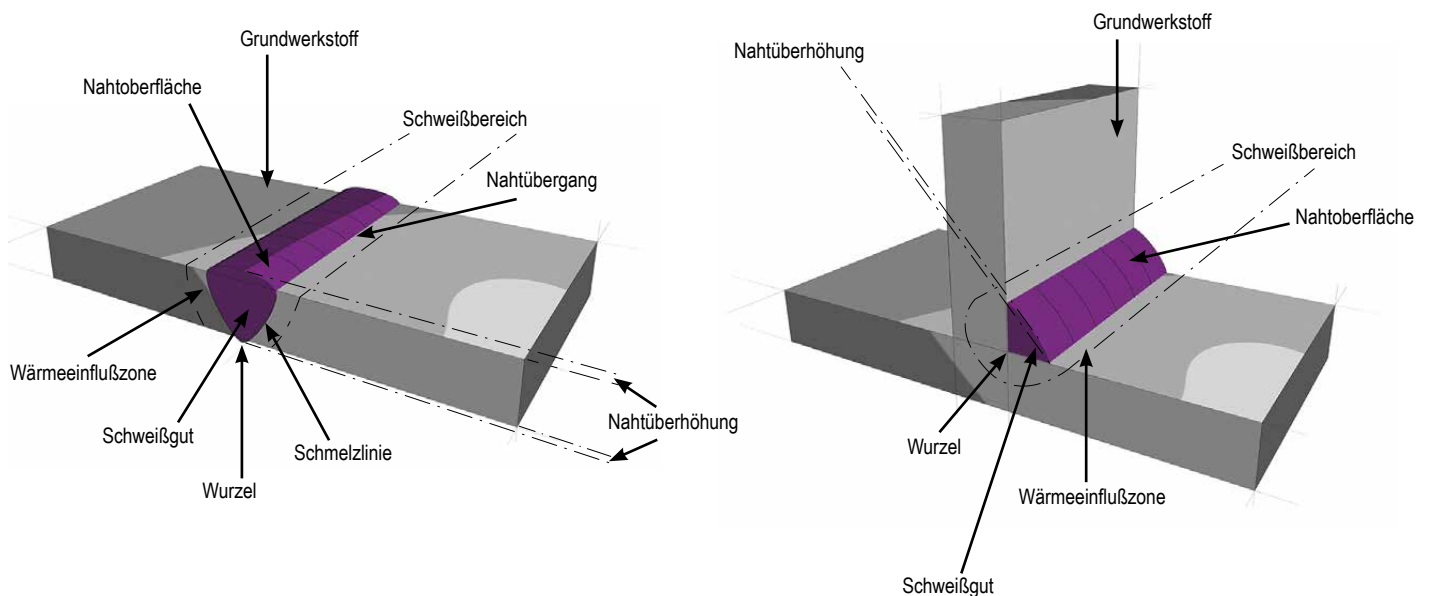
Vollanschluß (Full penetration weld)

**Schweißnahtbezeichnung auf Basis der Zugänglichkeit**

Einseitenschweißung (Single side weld)



Lage-Gegenlage-Schweiße (Double side weld)

**Merkmale der Schweißnähte (Features of Completed Welds)**

### Grundwerkstoff ( Parent Metal )

Metall, das durch Schweißen, Hartlöten oder Hartauftragsschweißen verbunden oder aufgetragen werden soll.

### Schweißzusatzwerkstoff ( Filler Metal )

Metall, das beim Schweißen, Hartlöten oder Auftragschweißen hinzugefügt wird.

### Schweißgut

Alles Metall, des Zusatzwerkstoffes der abgeschmolzen wurde.

### Wärmebeeinflusste Zone (WEZ) (Heat Affected Zone (HAZ))

Der Teil des Grundwerkstoffes, der metallurgisch durch die Schweiß- oder Brennschneidhitze beeinflusst wird, aber nicht geschmolzen ist.

### Schmelzlinie ( Fusion Line )

Grenze zwischen dem Schweißgut und der WEZ bei einer Schmelzschweißung. Oft der Kritische Bereich.

### Schweißnahtwurzel ( Weld Root )

Unterste Zone der ersten Lage. Dieser Bereich stellt hohe Anforderungen an den Schweißer und kann mit oder Badsicherung ausgeführt werden

### Schweißnahtübergang (Weld Toe)

Grenze zwischen einer Schweißfläche und dem Grundwerkstoff oder zwischen Raupen. Dies ist ein sehr wichtiges Merkmal einer Schweißnaht, da die Nahtübergänge mit hoher Spannungskonzentration sind und oft Initialpunkte für verschiedene Rissarten sind (z. B. Ermüdungsrisse, Kaltrisse). Hier sind oft hohe Anforderungen an Kerbfreie Übergänge gestellt.

Es gibt die Möglichkeit der Nachbearbeitung mittels WIG glätten oder schleifen

### Nahtüberhöhung ( Excess Weld Metal )

Schweißgut, das außerhalb der Verbindungsebene der Wurzel oder Decklage liegt. Diese ist oft definiert wie hoch sie sein muss oder maximal darf.

### Lagenaufbau ( Run )

Eine oder mehrere Lagen mit einer oder mehreren Schweißraupen



Eine Lage eine Raupe

Mehrlagiges Schweißen mit mehreren Schweißraupen. Als Strichraupe oder gependelt



Der Lagenaufbau ist oft in Regelwerken vorgegebenen (Offshore nur Strichraupen, kein pendeln erlaubt) oder werden durch die Wirtschaftliche Ausführung der Anwendung vorgegeben. Pendelraupen bei steigend Schweißen mit Rutil Fülldrahtelektroden (oft bei Orbitalschweißen von Pipeline)

## Einige ausgewählte Schweißverfahren:

Prozess	Ordnungsnummer	US acronym
Lichtbogenschweißen	1	CAW-G /S/T
Metall-Lichtbogenschweißen	101	
Metall-Lichtbogenschweißen ohne Gasschutz	11	
Lichtbogenhandschweißen	111	SMAW
Unterpulverschweißen ( UP )	12	SAW
Unterpulverschweißen mit einem Massivdrahtelektrode	121	
Unterpulverschweißen mit Massivbandelektrode	122	
Unterpulverschweißen mit mehreren Massivdrahtelektroden	123	
Unterpulverschweißen mit Metallpulverzusatz	124	
Unterpulverschweißen mit Fülldrahtelektrode	125	
Unterpulverschweißen mit Füllbandelektrode	126	
Metall-Schutzgasschweißen	13	GMAW
Metall-Inertgasschweißen; MIG-Schweißen	131	
Metall-Inertgasschweißen; mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode	132	
Metall-Inertgasschweißen; mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode	133	
Metall-Aktivgasschweißen; MAG-Schweißen	135	GMAW
Metall-Aktivgasschweißen mit schweißpulvergefüllter Drahtelektrode	136	FCAW
Metall-Aktivgasschweißen mit metallpulvergefüllter Drahtelektrode	138	MCAW
Wolfram-Schutzgasschweißen	14	GTAW
Wolfram-Inertgasschweißen mit Massivdraht- oder Massivstabzusatz; WIG-Schweißen	141	
Wolfram-Inertgasschweißen ohne Schweißzusatz	142	
Wolfram-Inertgasschweißen mit Fülldraht- oder Füllstabzusatz	143	
Plasmaschweißen	15	PAW
Gasschmelzschweißen	3	G
Gasschweißen mit Sauerstoff-Brenngas-Flamme	31	AAW
Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme	311	OAW
Gasschweißen mit Sauerstoff-Propan-Flamme	312	
Gasschweißen mit Sauerstoff-Wasserstoff-Flamme	313	OHW
Pressschweißen	4	RW
Ultraschallschweißen	41	USW
Reibschweißen	42	RS
Rührreibschweißen	43	FRAW
Strahlschweißen	5	
Elektronenstrahlschweißen	51	EBW
Laserstrahlschweißen	52	LBW
andere Schweißverfahren	7	
Elektroslackeschweißen	72	ESW
Elektroslackeschweißen mit Bandelektrode	721	
Elektroslackeschweißen mit Drahtelektrode	722	
Elektrogasschweißen	73	EGW
Induktionsschweißen	74	IVV
Schneiden und Ausfugen	8	OC
Hartlöten, Weichlöten und Fugenlöten	9	B (EBBW) ( FLOW) (EXBW)

**Kerbschlagarbeit**

ft-lbs	J
15	20
22	30
27	37
30	40
35	47
37	50
44	60
52	70
59	80
66	90
74	100
89	120
103	140
118	160
133	180
148	200
162	220
177	240
192	260
207	280
221	300
Formel	
ft-lbs	J
1	1,356
0,738	1

**Festigkeit**

ksi	MPa
44	300
51	355
58	400
61	420
65	448
67	460
70	483
73	500
75	517
80	552
85	586
90	620
100	690
110	758
115	790
120	827
129	890
145	1000
160	1100
Formel	
ksi	MPa
1	6,89
0,145	1

**Temperatur**

°F	°C
-321	-196
-148	-100
-120	-84
-112	-80
-100	-73
-80	-62
-76	-60
-60	-51
-58	-50
-50	-46
-40	-40
-20	-29
-4	-20
0	-18
32	0
50	10
68	20
Formel	
°F = °C*1,8+32	
°C = (°F -32)*5/9	

**weitere Konvertierungen**

1 N/mm <sup>2</sup> = MPa =	0,102 kgf / mm <sup>2</sup>
1 N/mm <sup>2</sup> = MPa =	0,0647 tonf / in <sup>2</sup>
1 N/mm <sup>2</sup> = MPa =	0,145 x 103 lbf/ in <sup>2</sup>
1J =	0,102 kgf m
1J =	0,738 ft lbs
1 kgf / mm <sup>2</sup> =	9,81 N/mm <sup>2</sup> or MPa
1 tonf / in <sup>2</sup> =	15,4 N/mm <sup>2</sup> or MPa
1 lbf / in <sup>2</sup> =	6,89 x 10 <sup>-3</sup> N/mm <sup>2</sup> or MPa
1 kgf m =	9,81 J
1 ft lbf =	1,36 J

## WELDING KNOW-HOW - UMRECHNUNGSTABELLEN ISO 18265: HÄRTEWERTE UND ZUGFESTIGKEIT

Zugfestigkeit	Härte Vickers	Härte Rockwell	Härte Brinell
MPa	HV	HRC	HB
320	100		95
350	110		105
385	120		114
415	130		124
450	140		133
480	150		143
510	160		152
545	170		162
575	180		171
610	190		181
640	200		190
675	210		200
705	220		209
740	230		219
770	240	20,3	228
800	250	22,2	238
835	260	24	247
865	270	25,6	257
900	280	27,1	266
930	290	28,5	276
965	300	29,8	285
995	310	31	295
1030	320	32,2	304
1060	330	33,3	314
1095	340	34,4	323
1125	350	35,5	333
1155	360	36,6	342
1190	370	37,7	352
1220	380	38,8	361
1255	390	39,8	371
1290	400	40,8	380
1320	410	41,8	390
1350	420	42,7	399
1385	430	43,6	409
1420	440	44,5	418
1455	450	45,3	428
1485	460	46,1	437
1520	470	46,9	447
1555	480	47,7	456
1595	490	48,4	466
1630	500	49,1	475
1665	510	49,8	485
1700	520	50,5	494
1740	530	51,1	504
1775	540	51,7	513
1810	550	52,3	523
1845	560	53	532
1880	570	53,6	542
1920	580	54,1	551
1955	590	54,7	561
1995	600	55,2	570
2030	610	55,7	580
2070	620	56,3	589
2105	630	56,8	599
2145	640	57,3	608
2180	650	57,8	618
2200	660	58,3	620



Sie sind in der Schweißbranche tätig, dann sind Sie ständig von allen möglichen Akronymen umgeben. Im Folgenden finden Sie eine Auswahl der am häufigsten verwendeten Abkürzungen in unserer Branche.

ABS	American Bureau of Shipping (Amerikanische Klassifikationsgesellschaft)
AC	Alternating current
AISI	American Iron and Steel Institute.
AL	Aluminium
AMP	Amperes (measure of current) (Einheit für den Strom A)
ANSI	American National Standard Institute. (Amerikanisches Institut für Normen)
Ar	Argon (inert shielding gas) (Inertes Schutzgas)
ASM	American Society for Metals.
ASME	American Society of Mechanical Engineering
ASTM	American Society for Testing and Materials.
AWS	American Welding Society.
BS	British Standard. (Britische Normen)
BV	Bureau Veritas (French classification institute) (Französisches Klassifikationsgesellschaft)
BZ	Brazing (Löten)
CE	Conformité Européenne (Europäische Konformität) (European Conformity)
CSA	Canadian Standards Association ( Kanadische Normung)
CMTR	Certified Material Test Report (zertifiziertes Materialzeugnis z.B 3.1 oder 3.2)
CO2	Carbon Dioxide (Kohlendioxid)
COC	Certificate of Conformance (Übereinstimmungszertifikat)
CTWD	Contact Tip to Work Distance (Stick out) (Kontaktdüsenabstand)
CWE	Certified Welding Educator (Zertifizierter Schweißerausbilder)
CWI	Certified Welding Inspector (Zertifizierte Schweißaufsicht)
CWB	Canadian Welding Bureau (Canadische Klassifikationsgesellschaft)
DC	Direct Current (Gleichstrom)
DCEN	Direct Current Electrode Negative polarity (DC-) (Gleichstrom - Pol)
DCEP	Direct Current Electrode Positive polarity (DC+) (Gleichstrom + Pol)
DNV	Det Norske Veritas (Norwegian classification institute). (Norwegische Klassifikationsgesellschaft)
EBW	Electron Beam Welding (Elektornenstrahlschweißen)
EN	Euro Norm (The European Community for standardization has developed a nomenclature in welding)
ESO	Electrical Stick Out
ESW	Electroslag Welding Elektroschlackeschweißen
FCAW	Flux Cored Arc Welding (Fülldrahtschweißen mit Rutil oder Basisch gefülltem Draht)
FCAW-GS	Flux Cored Arc Welding – Gas Shielded (Mit Schutzgas)
FCAW-SS	Flux Cored Arc Welding – Self Shielded (Ohne Schutzgas Selbstschützend)
Ft-Lb	Foot Pounds = 1,355 817 948 331 400 4 J (Joule)
FW	Friction Welding (Reibschweißen)

GTAW	Gas Tungsten Arc Welding
GMAW	Gas Metal Arc Welding (MIG / MAG Schweißen)
GMAW-P	Gas Metal Arc Welding Pulse (transfer)
In	Inches = 2,54 cm
IPT	Inter Pass Temperature (Zwischenlagengstemperatur)
LR	Lloyds Register of Shipping (British classification Society) (Britische Klassifikationsgesellschaft)
MAG	Metal Active Gas (see also GMAW).
MIG	Metal Inert Gas
mm	Millimeter
MPa	Mega Pascal
MT	Magnetic Particle Testing (Magnetpulverprüfung)
MTR	Material Test Report (Materialprüfzeugnis)
NDT	Non Destructive Testing (Zerstörungsfreie Prüfung ZfP)
NS	Norwegian Standards Association. (Norwegische Normen)
NSFI	Norwegian Research Institute for Ships. (Norwegian Research Institute for Ships.)
O <sub>2</sub>	Oxygen (Sauerstoff)
OFW	Oxyfuel Welding (Autogenschweißen)
PAW	Plasma Arc Welding (Plasmaschweißen)
PPM	Parts Per Million
PQR	Procedure Qualification Record (Verfahrensbericht)
PWHT	Post Weld Heat Treatment (Wärmebehandlung nach dem Schweißen)
RT	Radiographic Testing (X-ray)
QCM	Quality Control Manager (Qualitätsstellenleiter)
SAW	Submerged Arc Welding (Unter Pulver Schweißen)
SMAW	Shielded Metal Arc Welding (stick welding) (E-Hand / Stabelektroden)
TIG	Tungsten Inert Gas (See GTAW) (Wolfram Inertgas Schweißen WIG)
TS	Travel Speed (Verfahrgeschwindigkeit / Schweißgeschwindigkeit)
UT	Ultrasonic Testing (Ultrasonic Testing)
UP	Unter Pulver Schweißen (SAW)
V	Volts or Voltage (elektrische Spannung)
VT	Visual Testing (Sichtprüfung)
WFS	Wire Feed Speed (Drahtvorschubgeschwindigkeit)
WPS	Welding Procedure Specification (Schweißverfahren Spezifikation)

# WELDINGPRO

POWERED BY CERTILAS  
THE FILLER METAL SPECIALIST



## Download

The #1 app for welding professionals



Netherlands:  
Certilas Nederland BV  
Gloxinialaan 2  
6851 TG Huissen  
[info@certilas.nl](mailto:info@certilas.nl)

Germany:  
Certilas GmbH  
Philipp-Mayer-Strasse 4  
DE 67304 Eisenberg / Pfalz  
[Mail.GmbH@certilas.com](mailto:Mail.GmbH@certilas.com)

France:  
Certilas SAS  
10 rue Jean Lhomer  
78710 Rosny sur Seine  
[France@certilas.com](mailto:France@certilas.com)