

- 1. Stabelektroden zum Schweißen nichtrostender Stähle**
  
- 2. Stabelektroden zum Schweißen hitzebeständiger Stähle**
  
- 3. Stabelektroden zum Schweißen hochwarmfester Stähle**
  
- 4. Stabelektroden zum Schweißen von kaltzähem Stählen**
  
- 5. Stabelektroden zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen**
  
- 6. Stabelektroden für die Auftragsschweißung sowie für Reparaturen an Kalt-, Warm- und Schnellarbeitsstählen**
  
- 7. Stabelektroden — Kobaltbasis  
(Ventilsitze für Verbrennungsmaschinen)**
  
- 8. Stabelektroden für die Gußeisenkaltweißung**
  
- 9. Fülldraht-Elektroden für die Auftrags- und Reparaturschweißung**
  
- 10. Verwendungshinweise und technische Daten**

# E 43 21 R (C) 3

## Normzeichen

<b>DIN 1913</b>	E 43 21 R (C) 3
AWS	E 6013

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Rutil-zelluloseumhüllte Stabelektrode, universell einsetzbar. Gut geeignet zum Schweißen an fertigungsbeschichteten Blechen.  
Trocken lagern.

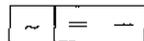
## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,30	0,5			

## Mechanische Werte des reinen Schweißgutes

Zugfestigkeit	530 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	440 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung (L <sub>0</sub> = 5 d <sub>n</sub> )	22-28%
Kerbschlagarbeit	65-90 J (ISO-V)
Härte	160 HB

## Stromart



## Werkstoffe

St 34, St 52, GS-38, GS-45, St 35, St 45, St 35.8, Schiffbaustähle entspr.  
Zulassungsgrad 2, Kesselbleche H I— H III, 17 Mn 4, Feinkornbaustähle bis StE 355,  
schweißgeeignete Betonstähle (Rippen-Torstahl)

## Lieferformen Stromstärken

Ø mm	Länge mm	Ampere	kg/1000 Stück ca.
2,5	350	80	17,2
3,25	350	125	29,1
4,0	350	160	43,8

**Normzeichen**

<b>DIN 1913</b>	E 51 22 RR 6
AWS	E 6013/7013

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

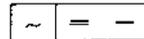
Sehr dick rutil-umhüllte Stabelektrode, mit der sich glatte und feinschuppige Schweißnähte herstellen lassen, Schlacke hebt von selbst ab. Gute Zünd- und Wiederezündfähigkeit.  
Trocken lagern.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,40	0,65			

**Mechanische Werte**  
des reinen Schweißgutes

Zugfestigkeit	510 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	430 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung (L <sub>0</sub> = 5 d <sub>0</sub> )	23-26%
Kerbschlagarbeit	76-96 J (ISO-V)
Härte	150 HB

**Stromart****Werkstoffe**

St 34, St 52, St 35, St 45, St 35.8, St 45.8, Schiffbaustähle, Kesselbleche H I, H II, H III und 17 Mn 4, Feinkornbaustähle StE 315 und StE 355.

**Lieferformen**  
**Stromstärken**

Ø mm	Länge mm	Ampere	kg/1000 Stück ca.
2,0	300	60	11,5
2,5	350	90	21,3
3,25	350	135	36,8
4,0	350	180	55,6
5,0	450	240	111,5
6,0	450	300	155,1

# E51 54 B (R) 10

## Normzeichen

<b>DIN 1913</b>	E 51 54 B (R) 10
AWS	E 7016

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Dick umhüllte basische Stabelektrode mit guter Wechselstromverschweißbarkeit. Gute Verschweißbarkeit in Zwangslage. Hohe mechanische Werte und Rißsicherheit. Trocken lagern.  
Vor dem Schweißen 2-3 Stunden bei 250-300 °C rücktrocknen.

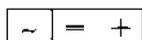
## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,60	0,80			

## Mechanische Werte des reinen Schweißgutes

Zugfestigkeit	540 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	450 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung (L <sub>0</sub> = 5 d <sub>0</sub> )	28-32%
Kerbschlagarbeit	110-150 J (ISO-V)

## Stromart



## Werkstoffe

St 35, St 45, St 35.8, St 45.8, H I—H III, 17 Mn 4, Schiffsbaustähle, Feinkornbaustähle bis StE 355.

## Lieferformen Stromstärken

Ø mm	Länge mm	Ampere	kg/1000 Stück ca.
2,5	350	85	20,0
3,25	350	125	34,7
4,0	350	170	51,0
5,0	450	230	98,5

## Normzeichen

<b>DIN 1913</b>	E 51 54 B 10
AWS	F 701R

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Dick umhüllte basische Stabelektrode für hochwertige und rißfeste Verbindungsschweißungen. Gut geeignet für Zwangslagenschweißung, außer Fallnaht.  
Trocken lagern.  
Vor dem Schweißen 2-3 Stunden bei 250-300 °C rüctrocknen.

## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0.08	0.35	0.90			

## Mechanische Werte des reinen Schweißgutes

Zugfestigkeit	530 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	450 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung (L <sub>0</sub> = 5 d <sub>0</sub> )	28-33%
Kerbschlagarbeit	124 — 165 J (ISO-V)

## Stromart



## Werkstoffe

St 35, St 45, St 35.8, St 45.8, H I — H III, 17 Mn 4,  
Schiffsbaustähle, Feinkornbaustähle bis StE 355.

## Lieferformen Stromstärken

Ø mm	Länge mm	Ampere	kg/1000 Stück ca.
2,5	300	90	23,9
3,25	350	130	40,1
4,0	350	170	57,6
5,0	450	230	116,0

## E 43 43 RR (B) 7

### Normzeichen

<b>DIN 1913</b>	E 43 43 RR (B) 7
AWS	E 6013

### Eigenschaften und Anwendungsbereich

Dick umhüllte rutilbasierte Stabelektrode, besonders geeignet für Wurzel- und Zwangslagen-schweißungen im Rohrleitungs-, Kessel-, Schiff- und Behälterbau

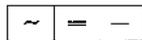
### Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,20	0,60			

### Mechanische Werte des reinen Schweißgutes

Zugfestigkeit	480 N/mm <sup>2</sup>
Streckgrenze	390 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung ( <b>L</b> . = 5 d <sub>0</sub> )	26-30%
Kerbschlagarbeit	80-100 J (ISO-V)
Härte	150 HB

### Stromart



### Werkstoffe

Unlegierte Baustähle St 33, St 37, St 44, St 52-3  
Rohrstähle St 35.4, St 35.8, St 45.4, St 45.8  
Kesselbleche **H I**, **H II**, **H III**  
Stahlguß GS-38, GS-45

### Lieferformen Stromstärken

Ø mm	Länge mm	Ampere	kg/1000 Stück ca.
2,0	300	60	11,5
2,5	350	80	19,7
3,25	350	130	33,4
4,0	350	170	49,5
5,0	450	230	105,0

# 1. Stabelektroden zum Schweißen nichtrostender Stähle

## Artikel-Bezeichnung

4009 B — E 410

4351 B — E 410 NiMo

4502 B — E 430

4115 B

4316 B — E 308 L — 15

4316 R — E 308 L — 16

4316 R — 140

4551 B — E 347 — 15

4551 R — E 347 — 16

4551 R — 140

4430 B — E 316 L — 15

4430 R — E 316 L — 16

4430 R — 140

CRNIMO — B — E 308 Mo — 15

CRNIMO — R — E 308 Mo — 16

CRNIMO — R 140 — E 308 Mo — 16

4576 B — E 318 — 15

4576 R — E 318 — 16

4576 R — 140 — E 318 — 16

4462 B

4462 R

4440 B — E 317 L — 15

4440 R — E 317 L — 16

4440 R — 140 — E 317 L — 16

4455 B

4455 R

4337 R — E 312 — 16

4337 R — 140

4539 B

4653 B

4653 R

82 B — E NiCrFe — 3

82 R — 140

625 B — E NiCrMo — 3

625 B — 150 — E NiCrMo — 3

## **Stabelektroden zum Schweißen nichtrostender Stähle**

Der Chromgehalt von 12,5% bewirkt, daß korrosions- und chemisch beständige Stähle nicht rosten.

Nickel führt in Verbindung mit Chrom zu weitgehender Beständigkeit gegen den Einfluß reduzierender Chemikalien.

Molybdän stabilisiert den passiven Zustand und erhöht die Beständigkeit gegen Lochfraßkorrosion beträchtlich.

Titan und Niob werden bei bestimmten Qualitäten zwecks Bildung stabiler Karbide zulegiert, um die Widerstandsfähigkeit gegen interkristalline Korrosion zu erhöhen.

Das austenitische Gefüge gewährt dem Stahl ausgezeichnete Zähigkeitseigenschaften.

Der Zusatz von Kupfer zu Cr-Ni-Mo-Stählen hat sich häufig dann als vorteilhaft erwiesen, wenn das Material besonders aggressiven Medien wie z. B. Schwefel- oder Phosphorsäure ausgesetzt wird.

Weitergehende Erfordernisse hinsichtlich geeigneter Zusatzwerkstoffe sind bei besonderen Anforderungen an das Schweißgut durchaus denkbar. Bei der Lösung solcher Problemstellungen sind wir gerne behilflich; unsere Qualitätsstelle, Abteilung Schweißberatung, steht zu Ihrer Verfügung.

## 4009 B - E 410

### Normzeichen

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 13 1 B 20 +	1.4009
AWS	E410-15

### Eigenschaften und Anwendungsbereich

Schweißgut nichtrostend, korrosionsbeständig, zum Schweißen an artgleichen/ artähnlichen 13%igen Cr-Stählen.

Vorwärmung: Ferritische Cr-Stähle, 200 °C-300 °C je nach Wandstärke

Martensitische Cr-Stähle, 200 °C-400 °C je nach Wandstärke

### Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<u>0,07</u>	0,5	0,5	12,5	1,3	—

### Mechanische Werte

Mindestwerte nach Anlaßglühung bei 680 °C

0,2-Grenze — N/mm<sup>2</sup>

1 % Dehngrenze 450 N/mm<sup>2</sup>

Zugfestigkeit 650 N/mm<sup>2</sup>

Bruchdehnung 15 %

Kerbschlagarbeit 50 J (ISO-V)

Härte 180 HB30

Härte 35 HRC Schweißzustand

### Gefüge

### Werkstoffe

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4000	X7Cr13	1.4008	G-X12Cr14
1.4001	X7Cr14	1.4021	X20Cr13
1.4001	G-X7Cr14	1.4024	X15Cr13
1.4002	X7CrAl13	1.4027	G-X20Cr14
1.4006	X10Cr13	1.4107	G-X8CrNi12
1.4006	G-X10Cr13		

### WIG-Stäbe

### MAGM-Drahtelektroden

### UP-Drahtelektroden

<u>Ø mm X 1000 mm</u>	<u>1,62, O</u>	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	<u>1,0</u>		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0	4,0	

## 4351 B — E 410 NiMo

### Normzeichen

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 13 4 B 20 +	1.4351
AWS	E 410 NiMo-15

### Eigenschaften und Anwendungsbereich

Schweißgut nichtrostend, korrosionsbeständig, wie artgleicher Cr-Stahl, zum Schweißen und Auftragen an artgleichen Stählen.  
Vorwärmung: Artgleiche Stähle über 10 mm: 100°C-150°C  
Wärmenachbehandlung: Anlassen oder Neuvergüten wie Grundwerkstoff

### Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,4	0,5	13,0	4,0	>1,0

### Mechanische Werte

Mindestwerte nach Anlaßglühung bei 680°C (8 h) Ofen  
0,2-Grenze — N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 600 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 800 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 15 %  
Kerbschlagarbeit 40 J (ISO-V)

### Gefüge

### Werkstoffe

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4313	G-X5CrNi 13 14
1.4000	X7Cr13
1.4001	X7Cr14G-X7Cr13
1.4002	X7CrAl13

### WIG-Stäbe MAGM-Drahtelektroden UP-Drahtelektroden

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

## Normzeichen

DIN 8556	Werkstoffnummer
17 Ti B 20 +	1.4502
AWS	—E 430-15

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Nichtrostend, korrosionsbeständig  
(verdünnte, anorganische und organische Säuren, Seewasser).  
Zum Schweißen an artgleichen ferritischen und artähnlichen vergütbaren Stählen und  
Stahlgußsorten.  
Vorwärmung: 200 °C-300 °C bei artgleichen ferritischen Stählen  
Wärmenachbehandlung: Abkühlen an Luft, Wiederherstellung der Kornzerfalls-  
beständigkeit, Glühen bei 800 °C, Abkühlen an Luft

## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti
0,06	0,3	0,5	17			+

## Mechanische Werte

Mindestwerte nach Anlaßglühung bei 800 °C  
0,2-Grenze — **N/mm<sup>2</sup>**  
1 % Dehngrenze 295 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 490 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 20 %  
Kerbschlagarbeit — J (ISO-V)  
Härte 130 HB30

## Gefüge

Ferrit-Martensit

## Werkstoffe

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4016	X8CrNi17
1.4510	X8Ti 17
1.4511	X5CrNiNb

## WIG-Stäbe MAGM-Drahtelektroden UP-Drahtelektroden

Ø mm X 1000 mm	<u>1,6</u> <u>2,0</u>	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	<u>0,8</u>	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**Normzeichen**

<b>DIN 8556</b>	<b>Werkstoffnummer</b>
E 17 01 B 20 +	1.4115

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Schweißgut nichtrostend, korrosionsbeständig wie artähnlicher Stahl.  
 Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen Stählen, Auftragungen an Dichtflächen von Armaturen, Betriebstemperaturen bis 450 °C.  
 Vorwärmung: Artgleiche Stähle 300 °C-400 °C  
 Un- und niedriglegierte Stähle je nach Wandstärke 150 °C-350 °C  
 Höherfeste Stähle 350 °C

**Chemische Zusammensetzung**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Mo</b>
0,18	0,4	0,3	16	+	1

**Mechanische Werte**

Mindestwerte nach Anlaßglühung bei 760 °C  
 0,2-Grenze — **N/mm<sup>2</sup>**  
 1% Dehngrenze 500 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 700 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 15 %  
 Kerbschlagarbeit — J (ISO-V)  
 Härte 200 HB30  
 Härte 43 HRC Schweißzustand

**Gefüge**

Martensit, vergütbar

**Werkstoffe**

<b>Werkstoffnummer</b>	<b>DIN-Bezeichnung</b>
1.4122	X25CrMo17
1.4122	G-X35CrMo1 7

**WIG-Stäbe  
 MAGM-Drahtelektroden  
 UP-Drahtelektroden**

<b>Ø mm X 1000 mm</b>	<b>1,6</b> <b>2,0</b>	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6	
Ø mm	2,4	3,0	4,0		

**4316 B - E 308 L - 15**  
**4316 R - E 308 L - 16**  
**4316 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 19 9 nC	1.4316
AWS	E 308 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, nichtstabilisierten und stabilisierten austenitischen Stählen.  
 Korrosionsbeständig wie artgleiche 18/8-Stähle mit niedrigem Kohlenstoffgehalt.  
 JK-beständig (Naßkorrosion bis 350 °C). Nichtrostend.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	<0,9	1,0	19,5	9,5	—

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 35 %  
 Kerbschlagarbeit 75 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4306	G-X2CrNi 18 9	1.4312	G-X10CrNi 18 8
1.4311	X2CrNiN 18 10	1.4541	X10CrNiTi 18 9
1.4301	X5CrNi 18 9	1.4543	X5CrNiNb 18 9
1.4303	X5CrNi 19 11	1.4550	X10CrNiNb 18 9
1.4308	G-X6CrNi 1 89	1.4552	G-X5CrNiNb 18 9

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**4551 B - E 347 - 15**  
**4551 R - E 347 - 16**  
**4551 R — 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
19 9 Nb	1.4551
AWS	E 347

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen stabilisierten und nichtstabilisierten CrNi(N)-Stählen. An Luft und oxidierenden Gasen zunderbeständig bis 800 °C. JK-beständig, Naßkorrosion bis 400 °C.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,07	<0,9	1,0	19,5	9,5		>8XC

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 430 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4541	X10CrNiTi 18 9	1.4306	G-X2CrNi 18 9
1.4543	X5CrNiNb 18 9	1.4308	G-X6CrNi 18 9
1.4550	X10CrNiNb 18 9	1.4311	X2CrNiN 18 10
1.4552	G-X5CrNiNb 18 9	1.4312	G-X10CrNi 18 8
1.4301	X5CrNi 18 9	1.4319	X5CrNi 18 7
1.4303	X5CrNi 19 11		

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP- Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**4430 B - E 316 L - 15**  
**4430 R - E 316 L - 16**  
**4430 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
19 12 3 nC	1.4430
AWS	E 316 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen austenitischen CrNi- und CrNiMo-Stählen mit Betriebstemperaturen bis 400°C.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	<0,9	1,0	18,8	11,5	2,6

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 340 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 540 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 35 %  
 Kerbschlagarbeit 70 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4404	G-X2CrNiMo 18 10	1.4436	X5CrNiMo 18 12
1.4406	X2CrNiMoN 18 12	1.4571	X10CrNiMoTi 18 10
1.4429	X2CrNiMo 18 13	1.4573	X10CrNiMoTi 18 12
1.4435	X2CrNiMo 18 12	1.4580	G-X10CrNiMoNb 18 10
1.4401	X5CrNiMo 18 10	1.4581	G-X5CrNiMoNb 18 10
1.4410	G-X10CrNiMo 18 9	1.4583	X10CrNiMoNb 18 12
1.4420	X5CrNiMo 18 11		

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**CRNIMO — B — E 308 Mo — 15**  
**CRNIMO — R — E 308 Mo — 16**  
**CRNIMO — R 140 — E 308 Mo — 16**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
20 10 3	1.4431
AWS	E 308 Mo

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Verbinden von nichtrostenden Cr- und austenitischen Stählen —  
 Stahlgußsorten, nichtrostend.  
 JK-beständig (Naßkorrosion bis 300 °C)

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,05	0,9	1,0	20	10	3-3,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 450 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 490 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 650 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit ca. 20% Ferrit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4410	G-X10CrNiMo 18 9
1.4420	X5CrNiMo 18 11

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**4576 B - E 318 - 15**  
**4576 R - E 318 - 16**  
**4576 R - 140 E - 16**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
19 12 3 Nb	1.4576
AWS	E 318

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen und artähnlichen nichtstabilisierten/stabilisierten austenitischen CrNi(N)- und CrNiMo(N)-Stählen/Stahlgußsorten, Nichtrostend. JK-beständig (Naßkorrosion bis 400 °C).  
 Vorwärmung: Keine.  
 Wärmenachbehandlung: evtl. Lösungsglühung 1050 °C

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,07	0,9	1,0	19	11,5	2,7	8 X C

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 440 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 70 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4571	X10CrNiMoTi 18 10	1.4406	X2CrNiMoN 18 12
1.4573	X10CrNiMoTi 18 12	1.4408	G-X6CrNiMo 18 10
1.4580	X10CrNiMoNb 18 10	1.4410	G-X10CrNiMo 18 9
1.4581	G-X5CrNiMoNb 18 10	1.4420	X5CrNiMo 18 11
1.4583	X10CrNiMoNb 18 12	1.4435	X2CrNiMo 18 12
1.4401	X5CrNiMo 18 10	1.4436	X5CrNiMo 18 12
1.4404	X2CrNiMo 18 10	1.4437	G-X6CrNiMo 18 12

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drähte**  
**UP-Drähte**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
22 9 3 nC	1.4462

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen Stählen, Zwischenlagentemperatur niedrig halten, gute Beständigkeit gegen Lochfraß. JK-beständig (Naßkorrosion bis 300 °C)  
Schweißgut: Nichtrostend

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	<0,9	1,0	22,5	9	3

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 450 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 500 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 650 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 25 %  
Kerbschlagarbeit 50 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit-Ferrit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4417	X2CrNiMoSi 19 5
1.4460	X8CrNiMo 27 5
1.4462	X2CrNiMoN 22 5
1.4463	G-X6CrNiMo 24 82
1.4582	X4CrNiMoNb 25 7

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**4440 B - E 317 L - 15**  
**4440 R - E 317 L - 16**  
**4440 R- 140 - E 317 L - 16**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
18 17 5 nC	1.4440
AWS	—E 317 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen austenitischen stabilisierten und unstabilisierten CrNiMo(N)-Stählen.  
 Hohe Beständigkeit gegen Lochfraß, JK-beständig (Naßkorrosion bis 350°C).  
 Das Schweißgut ist nicht magnetisierbar, auch geeignet für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,035	<0,9	1,0	18	17,5	4,5

Mindestwerte Schweißzustand

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 570 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 25 %  
 Kerbschlagarbeit 55 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4439	X3CrNiMoN 17 13 5	1.4438	X2CrNiMo 18 16
1.4446	G-X2CrNiMoN 17 13 4	1.3941	X4CrNi 18 13
1.4448	G-X6CrNiMo 17 13	1.3952	X4CrNiMoN 18 14
1.4449	X5CrNiMo 17 13	1.3953	X2CrNiMo 18 15
1.4415	X2CrNiMo 18 13	1.3955	G-X12CrNi 18 11
1.4429	X2CrNiMoN 18 13	1.3958	X5CrNi 18 11

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
20 16 3 Mn 6 nC	1.4455

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Nichtrostend, seewasserbeständig, JK-beständig, Naßkorrosion bis 350 °C. Verbindungen und Auftragungen an artgleichen und artähnlichen austenitischen CrNi(N)- und CrNiMO(Mn+N)-Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
≤0.04	0,9	6,5	20	16	3,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 430 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 450 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 650 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 30 %  
Kerbschlagarbeit 70 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4404	X2CrNiMo 18 10	1.3949	X5MnCr 18 13
1.4406	X2CrNiMoN 18 12	1.3951	X4CrNiMoN 22 15
1.4435	X2CrNiMo 18 12	1.3952	X4CrNiMoN 18 14
1.3805	X35Mn 18	1.3953	X2CrNiMo 18 15
1.3941	X4CrNi 18 13	1.3958	X5CrNi 18 11
1.3948	X2CrNiMnMoN 19 13 8	1.3965	X8CrNiMn 18 8

**WIG-Stäbe  
UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

# 4337 R - E 312 - 16 4337 R - 140

## Normzeichen

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 29 9 R 23, E 29 9 R 23 140	1.4337
AWS	--E 312-16

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Spezialelektrode, besonders geeignet zum Schweißen hochbeanspruchter Verbindungen an schwer schweißbaren Stählen und zum Ausbessern von Schnittwerkzeugen sowie zum Schweißen korrosionsbeständiger, hitzebeständiger und warmfester Austragungen.

## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,9	1,5	29	9	

Mindestwerte Schweißzustand

## Mechanische Werte

0,2. Grenze — N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 500 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 750 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 20 %  
 Kerbschlagarbeit 25 J (ISO-V)

## Gefüge

Austenit/Ferrit

## WIG-Stäbe MAGM-Drahtelektroden UP-Drahtelektroden

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
20 25 4 Cu nC	1.4539

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Nichtrostend, korrosionsbeständig gegen reduzierende Medien, Naßkorrosion bis 350 °C. Zum Verschweißen an artähnlichen CrNiMoCu-Stählen, auch für Verbindungen dieser Stähle mit unlegierten — niedriglegierten Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
0,03	0,9	1,0	20	25	4,3	1,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 370 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 25 %  
 Kerbschlagarbeit 50 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4500	G-X7NiCrMoCu 25 20	1.4536	G-X2NiCrMoCuN 25 20
1.4505	X5CrNiMoCuNb 20 18	1.4539	X2NiCrMoCu 25 20
1.4506	X5CrNiMoCuTi 20 18	1.4585	G-X7CrNiMoCu 18 18
1.4531	G-X2NiCrMoCuN 20 18	1.4585	X5NiCrMoCuNb 22 18

**WIG-Stäbe**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0

**Normzeichen**

<b>DIN 1736</b>	<b>Werkstoffnummer</b>
E — NiCr28Mo	2.4653

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Verschweißen an artgleichen und artähnlichen, nichtstabilisierten und stabilisierten voll-austenitischen Stählen/Stahlgußsorten mit Mo- und Cu-Gehalten.  
Korrosionsbeständig gegen reduzierende Medien.  
JK-beständig (Naßkorrosion bis 350 °C).

**Chemische Zusammensetzung**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Mo</b>	<b>Cu</b>
0,03	0,9	1,0	28	36	3,8	1,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 370 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 25 %  
Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
2.4858	NiCr21Mo	1.4505	X5CrMoCuNb 20 18
1.4465	X2CrNiMoN 25 25	1.4506	X5NiCrMoCuTi 20 18
1.4577	X5CrNiMoTi 25 25	1.4531	G-X2NiCrMoCuN 20 18
1.4578	X4CrNiMoNb 25 25	1.4536	G-X2NiCrMoCuN 25 20
1.4133	X1CrMo 28 2	1.4539	X2CrMoCu 25 20 5
1.4500	G-X7NiCrMoCuNb25 20	1.4585	GX7CrNiMoCuNb1 8 18
1.4503	X3NiCrCuMoTi 27 23	1.4586	X5NiCrMoCuNb 22 18

**WIG-Stäbe**

<b>Ø mm X 1000 mm</b>	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
-----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**82B — E NiCrFe — 3**  
**82R — 140**

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 19 Nb	2.4648
AWS	E NiCrFe 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an kaltzähen, vergütbaren Ni-Stählen, kaltzäh bis —269 °C. Nichtrostend, auch für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,05	<0,9	3,5	19	> 67	1,0	2,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.5637	10Ni 14	1.6902	G-X6CrNi 18 10
1.5638	GS-10Ni 14	1.6903	X10CrNiTi 18 10
1.5639	16Ni 14	1.6905	X10CrNiNb 18 10
1.5662	(G)X8Ni 9	1.6905	G-X5CrNiNb 18 10
1.5680	12Ni 19	1.6906	X5CrNi 18 10
1.5681	GS-10Ni 19	1.6907	X3CrNiN 18 10
1.6900	X12CrNi 18 9	1.6909	X5CrMnNiN 18 9

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**625 B — E NiCrMo — 3**  
**625 B — 150 — E NiCrMo — 3**

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E-NiCr20Mo 9 Nb	2.4621
AWS	E NiCrMo — 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen korrosionsbeständigen Werkstoffen. Nichtrostend, besonders beständig gegen Spannungsrißkorrosion.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
<0,04	0,5	1,0	21	>60	9	2,5	>3

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 420 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 440 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 720 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Zulassungen**

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
2.4856	NiCr22Mo9Nb
1.4558	X2NiCrAlTi 32 20

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

## **2. Stabelektroden zum Schweißen hitzebeständiger Stähle**

### **Artikel-Bezeichnung**

4716 B

4370 B — E 307 — 15

4370 R — E 307 — 16

4370 R — 160

4820 B

4820 R

4829 B — E 309 — 15

4829 R — E 309 — 16

4829 R — 140

4332 B — E 309 L — 15

4332 R — E 309 L — 16

4332 R — 140

4842 B — E 310 — 15

4842 R — E 310 — 16

4842 Mn — B

4850 B

82 B — E NiCrFe — 3

82 R — 140

625 B — E NiCrMo — 3

## **Stabelektroden zum Schweißen hitzebeständiger Stähle**

Die hitzebeständigen Stähle lassen sich aufgrund ihrer Zusammensetzung, ihres Gefügebauaufbaues und der dadurch bedingten Eigenschaften in drei Gruppen einteilen:

1. Ferritische Stähle
2. Ferritisch-austenitische Stähle
3. Austenitische Stähle

Die Entscheidung, welcher Stahl eingesetzt werden soll, darf nicht nur unter dem Kriterium der Verarbeitbarkeit gesehen werden. Vielmehr ist die Verschweißbarkeit im Zusammenhang mit der chemischen Beständigkeit gegen das angreifende Medium zu beachten, wobei die Temperatur und Ofenatmosphäre Berücksichtigung finden müssen.

Der Wahl der entsprechenden Stabelektrode kommt daher eine mindestens ebenso große Bedeutung zu wie der Auswahl des geeigneten Grundwerkstoffes.

Im allgemeinen sind die verwendeten Zusatzwerkstoffe in ihrer chemischen Zusammensetzung dem jeweiligen Grundwerkstoff angepaßt.

Die austenitischen Grundwerkstoffe können mit artgleichen Zusatzwerkstoffen ohne Vorwärmung geschweißt werden.

Bei Verbindungsschweißungen an hitzebeständigem ferritischem Cr-Stahl ist zu beachten, daß dieser in unmittelbarer Nähe der Schweißnaht zur Grobkornbildung und somit zur Versprödung neigt.

Zur Klärung eventueller Fragen stehen wir Ihnen mit unserem Beratungsteam jederzeit gerne zur Verfügung.

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
9	1.4716

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zunderbeständig bis 800 °C an Luft und oxidierenden Verbrennungsgasen.  
Zum Schweißen an artgleichen und artähnlichen hitzebeständigen Stählen/  
Stahlgußsorten.

Vorwärmung: Je nach Wandstärke 150-300 °C  
artgleiche Stähle

Vorwärmung: 300-400 °C artgleiche Stahlgußsorten,  
sonst entsprechend Grundwerkstoff

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,08	0,9	0,5	8,5 9,5		

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 550 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze — N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 700 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 18 %  
Kerbschlagarbeit — J (ISO-V)  
Härte 200 HB30  
Härte 35 HRC Schweißzustand

**Gefüge**

Martensit, vergütbar

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4710	G-X30CrSi6
1.4712	X10CrSi6
1.4713	X10CrAl7

**WIG-Stäbe****MAGM-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6

**4370 B - E 307 - 15**  
**4370 R - E 307 - 16**  
**4370 R - 160**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 18 8 Mn	1.4370
AWS	E 307

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an hitzebeständigen Cr-Stählen/Stahlgußorten und hitzebeständigen, austenitischen Stählen und Stahlgußorten.  
 Zunderbeständig bis 900°C.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,9	6,5	18,5	8,0	—

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 40 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4710	G-X30CrSi 6
1.4712	X10CrSi 6
1.4713	X10CrAl7
1.4825	G-X25CrNiSi 18 9
1.4878	X12CrNiTi 18 9

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
25 4	1.4820

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen artgleicher/artähnlicher hitzebeständiger Stähle/Stahlguß, Zwischenlagentemperatur nicht über 300 °C. Zunderbeständig, gute Beständigkeit in schwefelhaltigen Verbrennungsgasen bei höheren Temperaturen. An oxidierenden Verbrennungsgasen bis 1150 °C beständig.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,06	1,0	1,0	26	4,5	—

**Mechanische Werte**

1 % Dehngrenze 500 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 700 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 20 %  
Kerbschlagarbeit — J (ISO-V)  
Härte 180 HB30

**Gefüge**

Ferrit-Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4340	G-X40CrNi 27/4	1.4746	X8CrTi 25
1.4347	G-X8CrNi 26/7	1.4762	X10CrAl 24
1.4821	X20CrNiSi 25/4	1.4776	G-X40CrSi 29
1.4822	G-X40CrNi 24/5	1.4742	X10CrAl 18
1.4823	G-X40CrNiSi 27 4	1.4724	X10CrAl 13
1.4745	G-X40CrSi 23		

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm		2,4		3,0	4,0	

**4829 B - E 309 - 15**  
**4829 R - E 309 - 16**  
**4829 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 22 12	1.4829
AWS	E 309

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zunderbeständig bis 950 °C.  
 Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hitzebeständigen Stählen/Stahlguß.  
 Vorwärmung: Hitzebeständige Stähle, entsprechend Grundwerkstoff.  
 Artgleiche austenitische Stähle keine.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	1,0	1,0	22,5	11	—

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze **340 N/mm<sup>2</sup>**  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 65 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferrit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4826	G-X40CrNiSi 22 9
1.4828	X15CrNiSi 20 12
1.4832	G-X25CrNiSi 20 14
1.4825	G-X25CrNiSi 18 9
1.4878	X12CrNiTi 18 9
1.4877	G-X23CrNiN 25 14

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm x 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**4332 B - E 309 L - 15**  
**4332 R - E 309 L - 16**  
**4332 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
24 12 nC	1.4332
AWS	E 309 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen — niedriggekohnten und stabilisierten — austenitischen CrNi(N)-Stählen.  
 Das Schweißgut ist JK-beständig (Naßkorrosion bis 300 °C). Hitzebeständig bis 1050 °C.  
 Elektrode ist auch geeignet für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	<0,9	1,0	24,5	13,0	

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 430 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 70 B/60 R J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4828	X15CrNiSi 20 12

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**4842 B - E 310 - 15**  
**4842 R - E 310 - 16**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 25 20	1.4842
AWS	E 310

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zunderbeständig bis 1150°C.  
 Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hitzebeständigen Stählen.  
 Vorwärmung: Hitzebeständige Cr-Stähle, entsprechend Grundwerkstoff.  
 Hitzebeständige, artgleiche/artähnliche Stähle, keine.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,11	1,0	2,5	25	20	+

Mindestwerte Schweißzustand

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 340 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 25 %  
 Kerbschlagarbeit 75 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4828	X15CrNiSi 20 12
1.4832	G-X25CrNiSi 20 14
1.4837	G-X40CrNiSi 25 12
1.4840	G-X15 CrNi 25 20
1.4841	X15CrNiSi 25 20
1.4845	X12CrNi 25 21

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
25 20 Mn B 20 +	1.4842
AWS	E 310 — 15

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Basisch umhüllte Stabelektrode zum Schweißen an hitzebeständigen Cr - und Cr-Ni-Stählen.  
Zunderbeständig bis 1050 °C.  
Geeignet für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	0,9	4,0	25	20	

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 500 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 30 %  
Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4826	G-X40CrNiSi 22 9
1.4828	X15CrNiSi 20 12
1.4832	G-X25CrNiSi 20 14
1.4833	X7CrNi 23 14

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 21 32 Nb B 20 +	1.4850

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zunderbeständig bis 1050°C.  
Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hitzebeständigen Stählen, beständig gegen aufkohlende Atmosphäre.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
0,15	0,5	1,0	21	33		+

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 20 %  
Kerbschlagarbeit 45 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4845	X12CrNi 25 21	1.4865	G-X40NiCrSi 38 18
1.4859	G-X10NiCrNb 32 20	1.4460	X8CrNiMo 27 5
1.4861	X10NiCr 32 20	1.4462	X2CrNiMoN 22 5
1.4876	X10NiCrAlTi 32 20	1.4463	G-X6CrNiMo 24 82
1.4849	G-X40NiCrSiNb 38 18	1.4582	X4CrNiMoNb 25 7
1.4864	X12NiCrSi 36 16	1.4417	X4CrNiMoSi 19 5

**WIG-Stäbe  
MAGM-Drahtelektroden**

<u>Ø mm X 1000 mm</u>	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
<u>Ø mm</u>	0,8		1,0		1,2	1,6

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 19 Nb	2.4648
AWS	E NiCrFe 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an hitzebeständigen Cr- und CrNi-Stählen/Stahlgußsorten sowie Ni-Basislegierungen. Zunderbeständig bis 1000°C.  
 Nichtrostend, auch für Austenit-Ferrit-Verbindungen geeignet.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,05	<0,9	3,5	19	>67	1,0	2,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4640	NiCr 15 Fe
1.4816	NiCR 15 Fe
1.4859	G-X10NiCrNb 32 20
1.4861	X10NiCr 32 20
1.4876	X10NiCrAlTi 32 20
1.4864	X12NiCrSi 36 16
1.4865	G-X40NiCrSi 38 18

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 20 Mo 9 Nb	2.4621
AWS	E NiCrMo — 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hitzebeständigen Stählen.  
Zunderbeständig bis 1100°C.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
<0,04	0,5	1,0	21	>60	9	2,5	>3

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 420 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze **440 N/mm<sup>2</sup>**  
 Zugfestigkeit 720 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
2.4856	NiCr28Mo9Nb
1.4859	G-X10NiCrNb 32 20
1.4861	X10NiCr 32 20
1.4876	X10NiCrAlTi 32 20

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm		2,4		3,0	4,0	

### **3. Stabelektroden zum Schweißen hochwarmfester Stähle**

#### **Artikel-Bezeichnung**

4936 B

4948 B — E 308 — 15

82 B — E NiCrFe — 3

82 R — 140

625 B — E NiCrMo — 3

## **Stabelektroden zum Schweißen warm- und hochwarmfester Stähle**

Warmfeste Stähle werden hauptsächlich für Bauteile verwendet, die einer Betriebstemperatur von ca. 350 °C bis 540 °C ausgesetzt sind. Sie werden vorwiegend mit Chrom und Molybdän, teilweise auch mit Vanadium legiert und besitzen für diesen Temperaturbereich die erforderlichen Langzeit-Warmfestigkeitseigenschaften. Bis etwa 540 °C verzundern solche Qualitäten kaum.

Wird über 540 °C hinaus eine zusätzliche Zunderbeständigkeit verlangt, so kommen 12%ige Chrom-Stähle mit Zusätzen von Molybdän, Vanadium sowie Niob und Tantal in Betracht.

Bei Temperaturen über 600 °C fällt bei vergütbaren Stählen das Zeitstandverhalten so weit ab, daß austenitische Chrom-Nickel-Stähle verwendet werden müssen. Der Basistyp dieses Stahls enthält 16% Chrom und 13% Nickel mit Zusätzen von Molybdän, Niob und Tantal zur Verbesserung des Zeitstandverhaltens. Im Kernreaktorbau findet der Stahl X6 Cr Ni 18 11 besondere Bedeutung.

Stabilaustenitische Stähle werden zur Erzielung besserer Warmfestigkeitseigenschaften im lösungsgeglühten Zustand geschweißt. Die Temperatur während des Schweißvorganges muß wegen der Warmrißanfälligkeit unbedingt niedrig gehalten werden. Wärmestaus durch örtliche Überhitzung (geringe Wärmeleitfähigkeit!) sind zu vermeiden. Es sollten deshalb nur Elektroden mit geringen Durchmessern Verwendung finden (Strichraupenschweißung).

In der Regel wird ohne Vorwärmung geschweißt. Bei größeren Wanddicken ist ein Vorwärmen auf 100 °C bis 200 °C zu empfehlen; die Zwischenlagentemperatur sollte bei 150 °C liegen.

**Normzeichen**

DIN 8575	Werkstoffnummer
CrMoWV12 B 20 +	1.4936

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hochwarmfesten vergütbaren 12%-Chromstählen bei Betriebstemperaturen bis 600 °C.  
Vorwärmung und Zwischenlagentemperatur 400-450 °C.  
Nach dem Schweißen langsame Luftabkühlung auf 120-100 °C, danach.  
Anlaßglühung 4h. 740-780 °C Ofenabkühlung.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	W
0,16	0,3	0,5	11	>1,0	>1,0	0,3	0,5

**Mechanische Werte**

Mindestwerte nach Anlaßglühung bei 760 °C  
0,2-Grenze 580 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze — N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 680 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 15 %  
Kerbschlagarbeit 45 J (ISO-V)

**Gefüge**

Martensit, vergütbar, A ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4922	X20CrMoV 12 1
1.4923	X22CrMoV 12 1
1.4926	X21CrMoV 12 1
1.4931	G-X22CrMoV 12 1
1.4935	X20CrMoWV 12 1

**WIG-Stäbe  
MAGM-Drahtelektroden  
UP-Drahtelektroden**

Ø mm x 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
O mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 19 9 B 20 +	1.4948
AWS	—E 308 — 15

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen, hochwarmfesten Stählen. Hochwarmfest bis 650 °C, zunderbeständig bis 750 °C. Schweißgut besitzt gute Beständigkeit gegen Versprödungsneigung. Vorwärmung: Artgleiche, hochwarmfeste Stähle, keine. Wärmebehandlung: 1 h 900 °C, langsam abkühlen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,06	0,3	1,3	19	9,5	—

Mindestwerte Schweißgut

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 340 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 500 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 35 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit ca. 5% Ferrit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4948	X6CrNi 18 11

**WIG-Stäbe  
MAGM-Drahtelektroden  
UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

## 82 B — E NiCrFe — 3 82R — 140

### Normzeichen

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 19 Nb	2.4648
AWS	E NiCrFe 3

### Eigenschaften und Anwendungsbereich

Zum Schweißen an hochwarmfesten Stählen/Stahlgußsorten sowie Ni - Basislegierungen, hochwarmfest.  
Nichtrostend, auch geeignet für Austenit - Ferrit - Verbindungen.

### Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,05	<0,9	3,5	19	>67	1,0	2,5

### Mechanische Werte

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 30 %  
Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

### Gefüge

Austenit, ferritfrei

### Werkstoffe

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4630	NiCr20Ti
1.4631	NiCr20TiAl
1.4851	NiCr23Fe

### WIG-Stäbe

#### MAGM-Drahtelektroden

#### UP-Drahtelektroden

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 20 Mo 9 Nb	2.4621
AWS	E NiCrMo — 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hochwarmfest bis 1000 °C.  
Zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen hochwarmfesten Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
<0,04	0,5	1,0	21	> 60	9	2,5	> 3

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 420 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 440 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 720 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
2.4856	NiCr28Mo9Nb
Inconel	600-601-718
Incoloy	800-8004-802

**WIG-Stäbe  
MAGM-Drahtelektroden  
UP- Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

## **4. Stabelektroden zum Schweißen von kaltzähen Stählen**

### **Artikel-Bezeichnung**

4316 B — E 308 L — 15

4316 R — E 308 L — 16

4316 R — 140

1365 B — 150

82 B — E NiCrFe — 3

82 R — 140

625 B — E NiCrMo — 3

## Stabelektroden zum Schweißen kaltzäher Stähle

Kaltzähe Stähle werden in zunehmendem Maße für Anlagen zur Gasverflüssigung sowie für Behälter zum Transport und zur Lagerung flüssiger Gase verwendet. Sie unterteilen sich in drei Gruppen:

1. Unlegierte und manganlegierte Stähle
2. Nickelstähle mit 1,5-9% Nickel
3. austenitische Chrom-Nickel-Stähle

Allgemein trifft es zu, daß die Kaltzähigkeit des Schweißgutes um so besser ist, je mehr Lagen in den zu verschweißenden Querschnitt eingebracht werden.

Die Kerbschlagwerte bei Minustemperaturen in der waagerechten Position und in der Überkopfposition sind meist besser als bei der Steig-/Stehnahtschweißung. Eine Verbesserung der Kerbschlagwerte läßt sich in dieser Position erreichen, indem dünne, schmale Raupen eingebracht werden (Strichraupenschweißung).

Austenitische kaltzähe Chrom-Nickel-Stähle werden vorwiegend unterhalb – 180 °C eingesetzt.

Grundsätzlich wird ohne Vorwärmung bei einer Zwischenlagentemperatur von ca. 100 °C geschweißt.

**4316 B - E 308 L - 15**  
**4316 R - E 308 L - 16**  
**4316 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
19 9 nC	1.4316
AWS	E 308 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Kaltzäh bis —196 °C, zum Schweißen an kaltzähem, artgleichen/artähnlichen austenitischen CrNi(N)-Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,04	<0,9	1,0	19,5	9,5	—

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 35 %  
 Kerbschlagarbeit 75 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.6900	X12CrNi 18 9
1.6902	G-X6CrNi 18 10
1.6903	X10CrNiTi 18 10
1.6905	X10CrNiNb 18 10
1.6905	G-X5CrNiNb 18 10
1.6906	X5CrNi 18 10
1.6907	X3CrNiN 18 10

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

E NiCrMo — 6
--------------

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen an kaltzähem, vergütbarem Ni-Stählen sowie an kaltzähem/nichtstabilisierten und stabilisierten austenitischen CrNi(N)-Stählen. Elektrode läßt sich sehr gut an Wechselstrom verschweißen, keine Lichtbogenablenkung beim vergütbaren Ni-Stahl X8Ni9.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	W	Fe
0,05	0,4	4	14,5	Rest	6	1	1	7,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 410 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 450 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit — N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 35 %  
 Kerbschlagarbeit 85 J 20°C (ISO-V)  
 Kerbschlagarbeit 65 J — 196°C (ISO-V)

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.5662	(G)X8Ni 9
1.5680	12Ni 19
1.5681	GS-10Ni 19

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 19 Nb	2.4648
AWS	E NiCrFe 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an kaltzähem, vergütbaren Ni-Stählen, kaltzäh bis  $-269^{\circ}\text{C}$ . Nichtrostend, auch für Austenit-Ferrit-Verbindungen. Nichtrostend.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,05	<0,9	3,5	19	> 67	<u>1,0</u>	2,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
Bruchdehnung 30 %  
Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.5637	10Ni 14	1.6902	G-X6CrNi 18 10
1.5638	GS-10Ni 14	1.6903	X10CrNiTi 18 10
1.5639	16Ni 14	1.6905	X10CrNiNb 18 10
1.5662	(G)X8Ni 9	1.6905	G-X5CrNiNb 18 10
1.5680	12Ni 19	1.6906	X5CrNi 18 10
1.5681	GS-10Ni 19	1.6907	X3CrNiN 18 10
1.6900	X12CrNi 18 9	1.6909	X5CrMnNiN 18 9

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
O mm	2,4	3,0	4,0	

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E — NiCr 20 Mo 9 Nb	2.4621
AWS	E NiCrMo — 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Kaltzäh bis — 196 °C  
 Zum Schweißen an kaltzähem, austenitischen CrNi(N)-Stählen sowie an kaltzähem, vergüteten Ni-Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe
<0,04	0,5	1,0	21	> 60	9	2,5	> 3

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 420 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 440 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 720 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)  
 Kerbschlagarbeit 40 J — 196 °C (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.5662	G-X8Ni 9
1.5680	12Ni 19
1.5681	GS-10Ni 19

**WIG-Stäbe  
 MAGM-Drahtelektroden  
 UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

## **5. Stabelektroden zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen**

### **Artikel-Bezeichnung**

4370 B — E 307 — 15

4370 R — E 307 — 16

4370 R — 160

CRNIMO — B — E 308 Mo — 15

CRNIMO — R — E 308 Mo — 16

CRNIMO — R 140 — E 308 Mo — 16

4332 B — E 309 L — 15

4332 R — E 309 L — 16

4332 R — 140

82 B — E NiCrFe — 3

82 R — 140

4842 Mn — B

## Stabelektroden zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen

Die kritische Stelle bei Austenit-Ferrit-Verbindungen ist die Übergangszone zum ferritischen Grundwerkstoff.

Die Vermischung darf keine hohen Martensitanteile enthalten, weil die Sprödigkeit eines solchen Gefügeanteils die Schweißverbindung gefährdet und zum Bruch führen kann.

Der Grad der Vermischung ist bei den einzelnen Schweißverfahren verschieden. In der Regel kann man folgende Werte erwarten:

Stabelektroden:	ca. 15%-30%
UP-Draht:	ca. 50%
WIG:	ca. 15%-25%
MAG/M:	ca. 25%— 40%
UP-Band:	ca. 8%-15%

Die Aufmischung läßt sich mit Hilfe des Schaeffler-Diagrammes graphisch darstellen. Bei Arbeitstemperaturen bis zu 300 °C wird mit Elektroden oder im WIG-Verfahren mit den Legierungen 18/8/6 oder 19/9/M geschweißt, weil die Gefügekpunkte im Schaeffler-Diagramm eine günstige Lage erhalten.

Bei höheren Arbeitstemperaturen, insbesondere dann, wenn Spannungsarmglühen vorgeschrieben ist, verhalten sich Nickel-Basislegierungen wesentlich unkritischer.

Bei dickwandigen Austenit-Ferrit-Verbindungen bietet sich an, die ferritische Nahtflanke zuerst mit möglichst dünnen Elektroden aufzuschweißen.

**4370 B - E 307 - 15**  
**4370 R - E 307 - 16**  
**4370 R - 160**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
E 18 8 Mn	1.4370
AWS	E 307

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen von unlegierten/niedriglegierten Stählen und Stahlgußorten oder mit austenitischen Stählen und Stahlgußorten, Mn-Hartstahl sowie schwer schweißbare Stähle, Panzerstahl.

**Chemische Zusammensetzung**  
**Schwg. Elektroden**  
**Fülldraht**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,10	0,9	6,5	18,5	8,0	
0,12	0,5	6,0	19,0	9,0	—

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 320 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 350 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 40 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8	1,0	1,2	1,6
O mm	2,4	3,0	4,0	

**CRNIMO — B — E 308 Mo — 15**  
**CRNIMO — R — E 308 Mo — 16**  
**CRNIMO — R 140 — E 308 Mo — 16**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
20 10 3	—4403
AWS	—E 308 Mo

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen von Austenit-Ferrit-Verbindungen. Hochfeste, unlegierte und legierte Bau-, Vergütungs- und Panzerstähle mit- und untereinander. Austenitische Manganhartstähle miteinander und mit anderen Stählen. Unlegierte sowie legierte Kessel- oder Baustähle mit hochlegierten Cr- und CrNi-Stählen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
<0,07	<0,9	1,0	20	10	3,2

Mindestwerte Schweißzustand

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 450 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 490 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 650 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 60 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit ca. 20% Ferrit

**WIG-Stäbe**  
**MAGM-Drahtelektroden**  
**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**4332 B - E 309 L - 15**  
**4332 R - E 309 L - 16**  
**4332 R - 140**

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
24 12 nC	1.4332
AWS	E 309 L

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Spezialelektrode zum Schweißen an artgleichen/artähnlichen — niedriggekohten und stabilisierten — austenitischen CrNi(N)-Stählen.  
 Das Schweißgut ist JK-beständig (Naßkorrosion bis 300 °C). Hitzebeständig bis 950 °C.  
 Elektrode ist auch geeignet für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
< 0,04	< 0,9	1,0	24,5	13,0	

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 430 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 550 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 70B/60R J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit mit Ferritanteil

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4828	X15CrNiSi 20 12

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6 2,0	2,4 3,2	4,0	5,0
0 mm	0,8	1,0	1,2	1,6
Ø mm	2,4	3,0	4,0	

**Normzeichen**

DIN 1736	Werkstoffnummer
E NiCr 19 Nb	2.4648
AWS	E NiCrFe 3

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Zum Schweißen an kaltzähen, vergütbaren Ni-Stählen, kaltzäh bis  $-269^{\circ}\text{C}$ .  
 Nichtrostend, auch für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb
<0,05	<0,9	3,5	19	> 67	1,0	2,5

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 600 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung	Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.5637	10Ni 14	1.6902	G-X6CrNi 18 10
1.5638	GS-10Ni 14	1.6903	X10CrNiTi 18 10
1.5639	16Ni 14	1.6905	X10CrNiNb 18 10
1.5662	(G)X8Ni 9	1.6905	G-X5CrNiNb 18 10
1.5680	12Ni 19	1.6906	X5CrNi 18 10
1.5681	GS-10Ni 19	1.6907	X3CrNiN 18 10
1.6900	X12CrNi 18 9	1.6909	X5CrMnNiN 18 9

**WIG-Stäbe**

**MAGM-Drahtelektroden**

**UP-Drahtelektroden**

Ø mm X 1000 mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Ø mm	0,8		1,0		1,2	1,6
Ø mm	2,4		3,0		4,0	

**Normzeichen**

DIN 8556	Werkstoffnummer
25 20 Mn B 20 +	1.4842
AWS	E 310 — 15

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Basisch umhüllte Stabelektrode zum Schweißen an hitzebeständigen Cr - und Cr-Ni-Stählen.  
Zunderbeständig bis 1050 °C.  
Geeignet für Austenit-Ferrit-Verbindungen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
0,12	0,9	4,0	25	20	

**Mechanische Werte**

0,2-Grenze 380 N/mm<sup>2</sup>  
 1 % Dehngrenze 400 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 500 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 30 %  
 Kerbschlagarbeit 80 J (ISO-V)

**Gefüge**

Austenit, ferritfrei

**Werkstoffe**

Werkstoffnummer	DIN-Bezeichnung
1.4826	G-X40CrNiSi 22 9
1.4828	X15CrNiSi 20 12
1.4832	G-X25CrNiSi 20 14
1.4833	X7CrNi 23 14

## **6. Stabelektroden für die Auftragsschweißung sowie für Reparaturen an Kalt-, Warm- und Schnellarbeitsstählen**

### **Artikel-Bezeichnung**

7339 — B

7373 — B

2567 R — 160  
2567 F

2662 R — 160

3346 R — 160

4537 Ca — R 160

Fe 48 R — 160

Fe 55 R — 180

600 R — 160

68 R — 190

Co 21 R — 140

## **Stabelektroden für Auftragsschweißungen sowie für Reparaturen an Kalt-, Warm- und Schnellarbeitsstählen**

Werkzeugstähle gehören zu den Edelstählen. Sie dienen zur Herstellung von Werkzeugen für spanlose und spanende Verarbeitung. Ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal der einzelnen Gruppen dieser Edelstähle ist die Arbeitstemperatur.

Kaltarbeitsstähle werden als Werkzeuge zur spanenden und spanlosen Formgebung mit Oberflächentemperaturen bis 200 °C eingesetzt.

Warmarbeitsstähle arbeiten vorwiegend als Werkzeuge für spanlose Formgebung bei Dauertemperaturen über 200 °C, meist im Bereich von 300 °C bis 600 °C.

Schnellarbeitsstähle werden hauptsächlich für die spanende Formgebung mit vorwiegend hohen Schnittgeschwindigkeiten bei hohen Schnitt-Temperaturen verwendet.

Aufgrund ihrer vielfältigen Einsatzgebiete und der unterschiedlichen Beanspruchung unterliegen diese Stähle einem erhöhten Verschleiß.

Wir liefern eine Anzahl von Aufschweißwerkstoffen, die sowohl zur Reparatur verschlissener Werkzeuge geeignet sind als auch bei deren Neuanfertigung Verwendung finden können.

Unsere Schweißfachingenieure stehen gerne beratend zu Ihrer Verfügung.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 1 — UM — 250 — T	1.7339

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode mit basischer Umhüllung zum Schweißen von Pufferlagen von Werkzeugstahlauftragungen und Hartauftragungen an Kalt- und Warmarbeitswerkzeugen, Schweißgut ist zunderbeständig bis 550 °C.  
 Vorwärmung: entsprechend Grundwerkstoff  
 Wärmenachbehandlung: entsprechend Grundwerkstoff.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,1	0,4	1,0	1,4		1,0	0,4

Nach dem Anlassen 2 h 720 °C/Luft

**Mechanische Werte**

1 % Dehngrenze 520 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 680 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 20 %  
 Härte 32 HRC Schweißzustand

**Gefüge**

Martensit, vergütbar

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 5 — UM — 200	1.7373
AWS	E 502

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode mit basischer Umhüllung zum Schweißen von warmfesten Auftragungen auf Laufrädern, Treiberrollen, Kranrädern, Richtrollen sowie Sitze von Armaturen. Das Schweißgut ist druckwasserstoffbeständig, warmfest.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
≤ 0,1	0,4	0,5	6,0		0,6

Nach dem Anlassen 1 h 740 °C/Luft

**Mechanische Werte**

1 % Dehngrenze 440 N/mm<sup>2</sup>  
 Zugfestigkeit 580 N/mm<sup>2</sup>  
 Bruchdehnung 20 %  
 Kerbschlagarbeit 50 J (ISO-V)  
 Härte 200 HB30 Schweißzustand

**Gefüge**

Martensit, vergütbar

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 3 — UM — 45 — T	1.2567

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode mit rutilbasischer Umhüllung und 160% Ausbringung.  
 Für Reparaturen von Warmarbeitswerkzeugen aus artgleichen Stählen. Zur Auftragung von Kanten auf Werkzeugen aus niedrig- und unlegierten Stählen höherer Festigkeit sowie bei Preß-, Schmiede-, Schlaggesenken, Warmschnitten, Preßstempeln und Stauchwerkzeugen.

Vorwärmung: 350-500 °C je nach Grundwerkstoff

**Chemische Zusammensetzung  
 Schweißgut- Elektroden  
 Stäbe — Drähte  
 UP-Draht**

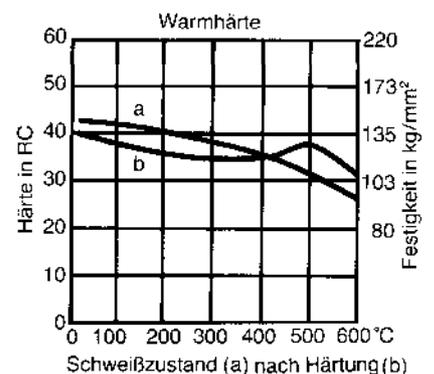
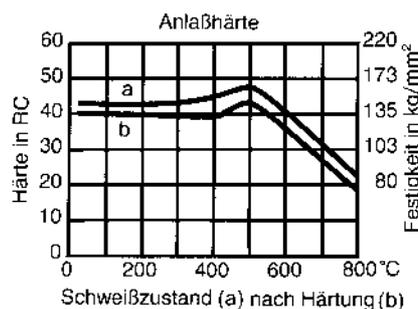
C	Si	Mn	Cr	W	V
0,25	0,2	0,3	2,1	4,0	0,5

**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand 43 HRC  
 Härte 2X angelassen 2 h 540 °C/Luft 47 HRC

**Gefüge**

Anlaßgefüge



**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 3 — UM — 55 — T	1.2662

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode mit rutilbasischer Umhüllung und 160% Ausbringung.  
 Reparaturen und Auftragungen an Kaltfließ-Preßdornen, Schnittwerkzeugen, Matrizen sowie Schmiedegesenke.  
 Vorwärmung: 350-500 °C je nach Grundwerkstoff

**Chemische Zusammensetzung**  
**Schweißgut- Elektroden**  
**Stäbe — Drähte**  
**UP-Draht**  
**Fülldraht**

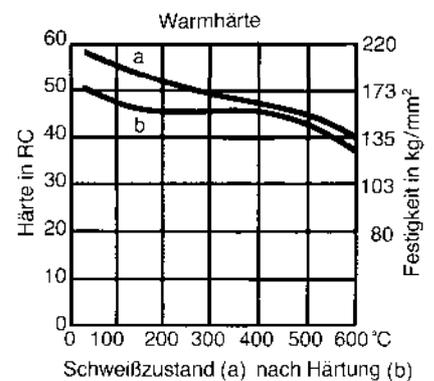
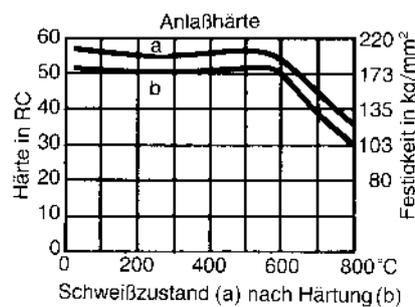
C	Si	Mn	Cr	W	Co	V
0,28	0,2	0,3	2,4	8,6	2,1	0,3

**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand 57 HRC  
 Härte 2X angelassen 2 h 560 °C/Luft 55 HRC

**Gefüge**

Anlaßgefüge



## Normzeichen

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 3 — UM — 65 — S	1.3346

## Eigenschaften und Anwendungsbereich

Stabelektrode mit rutilbasischer Umhüllung und 160% Ausbringung.  
 Zur Ausbesserung von Werkzeugen aus artgleichen Schnellarbeitsstählen wie Fräsern, Bohrern, Reibahlen, Dreh-, Hobelmeißeln und ähnlichen.  
 Vorwärmung: 420-600 °C je nach Grundwerkstoff

## Chemische Zusammensetzung

C	Si	Mn	Cr	V	Mo	W
0,80	0,3	0,3	3,8	1,2	8,6	1,7

## Mechanische Werte

Härte-Schweißzustand 60 HRC  
 Härte 2X angelassen 540 °C/Luft 63-65 HRC

## Gefüge

Anlaßgefüge

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 23 — UM — 250 — CKT	2.4537

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode mit rutilbasischer Umhüllung und 160% Ausbringung.  
 Für hochwarmfeste, thermoschockbeständige Aufpanzerungen bei Reparatur und Neuanfertigung von Warmarbeitswerkzeugen. Bei sehr hohen Arbeitstemperaturen in Verbindung mit Schlag oder Druck (Verfestigung). Aufpanzerungen bei Warmmatrizen, Warmpreßdornen, Schmiedegesenken, Warmschermessern von Block-, Brammen-, Knüppelscheren, Warmabgratschnitten und dgl.

**Chemische Zusammensetzung**

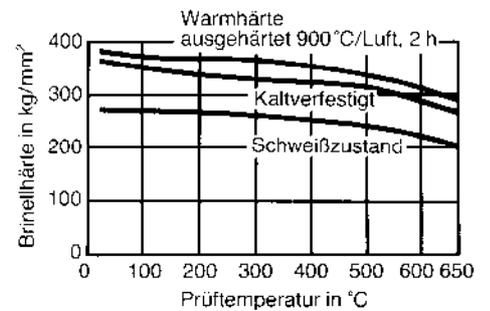
C	W	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe
0,1	4,0	<u>0,5</u>	16,5	Rest	14,5	4,5

**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand 270 HB  
 Härte, kaltverfestigt 380 HB  
 Härte, ausgehärtet\* 390  
 \* 2 h 900 °C/Luft

**Gefüge**

Austenit



**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>
E 10 — UM — 50 — F

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Verschleißfest, besonders geeignet für Auftragungen, die schmirgelndem Verschleiß ausgesetzt sind.

Beispiel: Baggerzähne, Baggereimerschneiden, Förderschnecken (Zementindustrie), Mischerschaufeln, Decklagen auf Mn-Hartstahl.

Pufferlage auf vergütbaren Stählen:

- 4370B
- 4370R
- 4370R160

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
2,4	1,5	1,0	25		

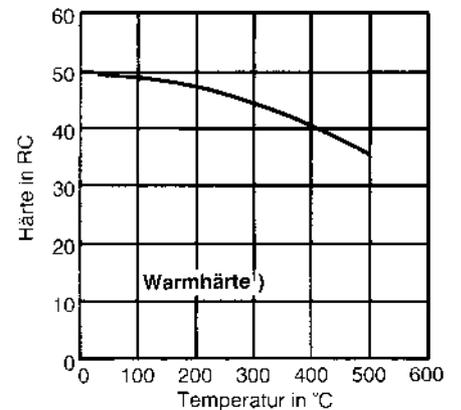
**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand

48-50 HRC

**Gefüge**

Ferrit + Karbide



<sup>1)</sup> Schweißzustand

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>
E 10 — UM — 55 — G

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Verschleißfest, besonders geeignet für Auftragungen, die starkem, schmirgelndem Verschleiß durch mineralische Stoffe ausgesetzt sind.  
 Beispiel: Mischerflügel, Rührarme, Förderschnecken, Koksofenschlitten, Schüttelrutschen, Ladeschaufeln, Kohleflügel, Kohlehobel, Brecherwalzen.  
 Vorwärmung: 400 °C, Arbeitstemperatur: 300 °C.

**Chemische Zusammensetzung**

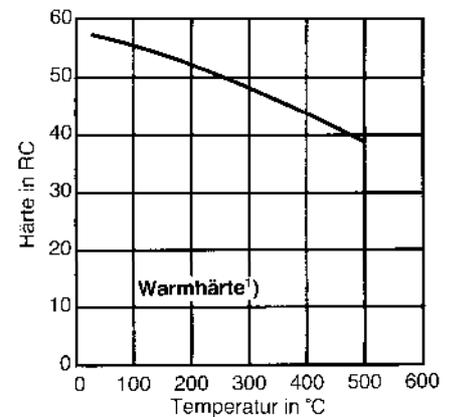
<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Mo</b>
3,6	1,0	0,4	31		

**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand 55 HRC

**Gefüge**

Ferrit Karbide



¹) Schweißzustand

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 6 — UM — 60	1.4718
	1.4718

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Verschleißfest, geeignet für Auftrag- und Reparaturschweißungen an Schnittwerkzeugen, Erdbewegungsmaschinen, Matrizen.

Pufferlagen:

- 4370 B
- 4370 R
- 4370 R — 160

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,6	>2,5	0,5	9	—		

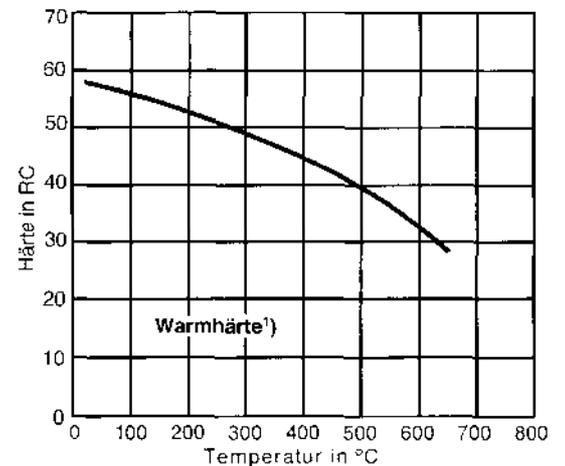
**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand

58 HRC

**Gefüge**

Martensit + Karbide



¹) Schweißzustand

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>
E 10 — UM — 70

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hochverschleißfest gegen Schlagen, Reiben und Schmirgeln bei hohen Temperaturen. Reparaturen und Auftragungen von Stachelbrechern, Pressenschneckenköpfen und Baggerteilen — Kohlepfügen.  
 Vorwärmtemperatur: ca. 600 °C  
 Arbeitstemperatur: ca. 500-600 °C  
 Abkühlen: unter Wärmeisolation  
 Bearbeitung: nur durch Schleifen möglich.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	B	Nb
4,8			38		2	

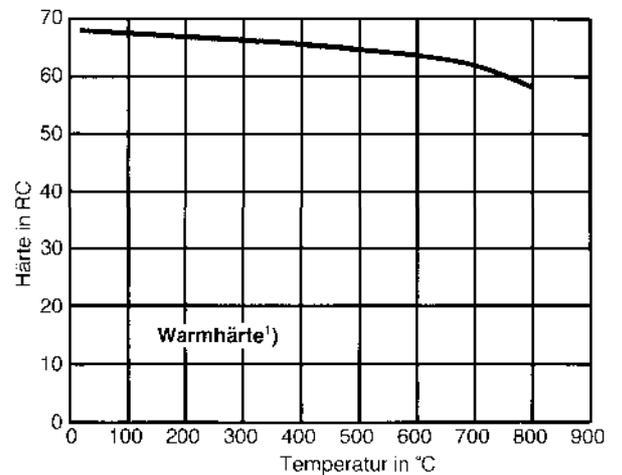
**Mechanische Werte**

Härte-Schweißzustand

67-70 HRC

**Gefüge**

Ferrit + Karbide + Borideutektikum



## **7. Stabelektroden — Kobaltbasis (Ventilsitze für Verbrennungsmaschinen)**

### **Artikel-Bezeichnung**

Co 6 R — 140

Co 12 R — 160

Co 1 — 180

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>
E 20 — UM — 350 — CTZ

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Schweißgut korrosionsbeständig und warmfest, zunderbeständig bis 900 °C.  
 Zum Schweißen auf Heißdampfventilen, Auslaßventilen, Lochdornen, Schmiedegesenken, Warm-Abg ratsch nitten.  
 Vorwärmtemperatur: 400-600 °C, je nach Grundwerkstoff  
 Abkühlung: je nach Werkstückgröße, Ofen oder isolierend.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Co	Cr	Ni	Mo	Fe
0,25		Rest	27	3	5	<2

**Mechanische Werte**

Härte 35 HRC

**Gefüge**

Austenit

## **Stabelektroden — Kobaltbasis (Ventilsitze für Verbrennungskraftmaschinen)**

ELEKTRODE 6, 12, 1 und 21 sind austenitische Legierungen auf Kobaltbasis mit eingelagerten harten Wolfram-Chrom-Sonderkarbiden, die einen großen Verschleißwiderstand auch bei hohen Temperaturen aufweisen. Sie bieten außerdem gute Korrosions- und Zunderbeständigkeit bei hoher Warmhärte. Insbesondere werden diese Legierungen in solchen Fällen eingesetzt, bei denen neben rein mechanischem Verschleiß noch Korrosion, Erosion oder Kavitations- oder Verzunderungsbeanspruchung vorliegen.

Als spannungsausgleichende Zwischenschicht bei vergütbaren Stählen und Stahlgußsorten empfehlen sich ein bis zwei Lagen ELEKTRODE 4370 oder 4337.

Die Vorwärm- und Arbeitstemperatur richtet sich nach dem Grundwerkstoff, meistens 400 °C bis 600 °C; die Wärmenachbehandlung erfolgt wie beim Grundmaterial.

Bei austenitischen sowie unlegierten oder niedriglegierten Stählen erfolgt langsame Abkühlung im Ofen oder unter wärmeisolierenden Stoffen. Die Härte des Schweißgutes wird durch die Wärmebehandlung nur geringfügig beeinflusst. Ein Weichglühen ist nicht möglich.

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>	<b>AWS</b>
E 20 — UM — 40 CTZ	E CoCr — A

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Schweißgut korrosionsbeständig, hochwarmfest, verschleißfest, hitzebeständig.  
 Zunderbeständig bis 900 °C.  
 Auftragungen an Auslaßventilen für Dieselmotore, Säurearmaturen, Preßdornen, Sägeblättern.  
 Vorwärmung: 400-600 °C, je nach Grundwerkstoff  
 Wärmenachbehandlung: entsprechend Grundwerkstoff.

**Chemische Zusammensetzung**

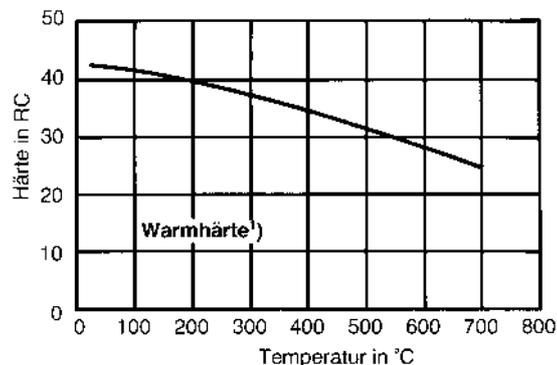
C	Si	Mn	Cr	Co	W	Fe
1,0	1,3		27	Rest	4	<2

**Mechanische Werte**

Härte 38 HRC

**Gefüge**

Austenit mit Karbiden



) Schweißzustand

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>	<b>AWS</b>
E 20 — UM — 50 CTZ	E CoCr — B

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Schweißgut korrosionsbeständig, hochwarmfest, verschleißfest, hitzebeständig.  
 Zunderbeständig bis 900 °C.  
 Auftragungen an Auslaßventilen für Dieselmotore, Warmarbeitswerkzeugen, Panzerung von chemischen Apparaten und Maschinenteilen.  
 Vorwärmung: entsprechend Grundwerkstoff  
 Wärmenachbehandlung: gemäß Grundwerkstoff.

**Chemische Zusammensetzung**

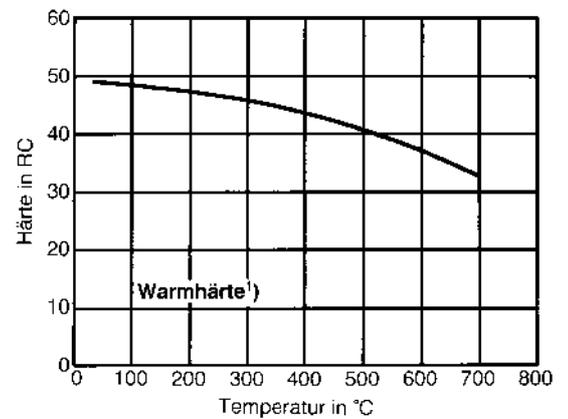
C	Si	Mn	Cr	W	Co	Fe
1,9	1,3	1,0	28	9,0	Rest	<2,0

**Mechanische Werte**

Härte 48 HRC

**Gefüge**

Austenit mit Karbiden



1) Schweißzustand

**Normzeichen**

DIN 8555	AWS
E 20 — UM — 60 CTZ	E CoCr — C

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Schweißgut korrosionsbeständig, hochwarmfest, verschleißbeständig, hitzebeständig. Zunderbeständig bis 1000 °C.  
 Auftragungen von Ventilschaftenden, Erdbohrwerkzeugen, Extruderschnecken, Förderschnecken, Mahl- und Kollergängen.  
 Vorwärmung: je nach Grundwerkstoff 400-600 °C  
 Wärmenachbehandlung: gemäß Grundwerkstoff.

**Chemische Zusammensetzung**

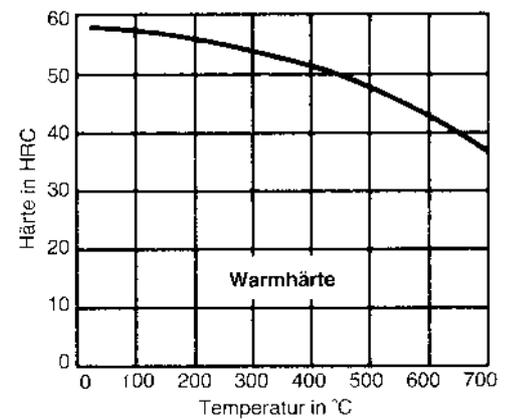
C	Si	Mn	Cr	Co	W	Fe
2,6	1,3	1,0	30	Rest	14,0	<2,0

**Mechanische Werte**  
**Warmhärte Härte**  
**HRC**

Prüftemperatur	20 °C	100 °C	200 °C	400 °C	700 °C
	58	56	55	50	37

**Gefüge**

Austenit mit Karbiden



## **8. Stabelektroden für die Gußeisenkaltschweißung**

### **Artikel-Bezeichnung**

50 — G

100 — G

## **Stabelektroden für die Gußeisenkaltschweißung**

Beide Elektroden-Typen sind sowohl für die Graugußkaltschweißung an Gußeisen, schwarzem und weißem Temperguß, Sphäroguß und austenitischem Gußeisen als auch für Verbindungen von Gußeisen mit anderen Werkstoffen wie Stahl, Kupfer, Monell usw. geeignet.

Um die Rißgefahr durch zu hohe Spannungen zu vermeiden, ist es ratsam, die Wärme-einbringung möglichst niedrig zu halten (Strichraupen-Schweißung) und die Spannungen durch leichtes Hämmern der Schweißraupen abzubauen.

Eine langsame Abkühlung im Ofen oder durch isolierende Abdeckung mit Sand bzw. Kieselgur ist von zusätzlichem Vorteil.

Die Nahtzeichnung bei einer Gleichstromschweißung am Minus-Pol ist flach, am Plus-Pol gewölbt. Das Schweißgut ist gut spanabhebend zu bearbeiten.

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Stabelektrode für die Gußeisen-Kaltschweißung, Temperguß, austenitischen Gußeisen, Sphäroguß.

**Chemische Zusammensetzung**

**50 G**  
**100 G**

<b>C</b>	<b>Si</b>	<b>Mn</b>	<b>Cr</b>	<b>Ni</b>	<b>Fe</b>
0,8	0,3	0,5	—	50	Rest
0,8	0,3	0,5	—	95	3

**Mechanische Werte**

Härte 50 G      160-180 HB  
Härte 100 G     150-190 HB

**Gefüge**

Austenit

**Wärmebehandlung**

Vorwärmung: Keine.  
Bei extremen Wandstärken 100-200°C.  
Wärmeeinbringung geringhalten (mit Zwischenabkühlung).  
Spannungen durch leichtes Hämmern abbauen (geringe Rißgefahr).  
Spanabhebend bearbeitbar.

## **9. Fülldraht-Elektroden für die Auftrags- und Reparaturschweißung**

### **Artikel-Bezeichnung**

200 K  
250 K  
300  
450  
600  
55  
60  
61  
65 Z  
69  
WZ 50  
WZ 59  
1  
6  
12  
21  
C  
OA  
606

## **Fülldrahtelektroden für die Auftrags- und Reparaturschweißung**

Fülldrahtelektroden werden durch Formung von Blechstreifen zu Röhrchen bzw. Fülldrähten hergestellt. Während des Walzvorganges wird eine der Qualität entsprechende Füllung zugegeben.

Haupteinsatzgebiet von Röhrchendrähten ist das umfassende Feld der Auftragstechnik, bei der die hohe Abschmelzleistung wirtschaftliche Vorteile bietet.

Außerdem können Legierungstypen hergestellt werden, die als Massivdraht nicht produzierbar sind.

Durch die hohe Abschmelzgeschwindigkeit sind Fülldrähte allen herkömmlichen Lichtbogenschweißungen in ihrer Wirtschaftlichkeit weit überlegen.

Die Mündung der Drahtpistole sollte vom Basiswerkstoff nicht mehr als 35-40 mm entfernt gehalten werden, damit genügend elektrische Energie zum Aufschmelzen des Röhrchens zur Verfügung steht.

Fülldrähte lassen sich im Schutzgas, UP-Verfahren sowie im offenen Lichtbogen (Open-arc) mit Gleichstrom am Plus-Pol verschweißen.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 8 — 200 kncz	1.4370
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Das vollaustenitische Schweißgut des hochlegierten Fülldrahtes ist nichtrostend, kaltverfestigend, amagnetisch und hitzebeständig bis 850 °C. Besonders geeignet für Auftragungen an Teilen, die im Einsatz kaltverfestigen, und für dehnfähige Zwischenlagen vor Hartauftragungen. Durch die hohe Dehnfähigkeit des Schweißgutes können schwer schweißbare und stark aufhärtende Stähle sowie Mn-Hartstahl mit hoher Rißsicherheit verbunden werden.

Verbindungsschweißen an Mn-Hartstahl und schwer schweißbaren Stählen, Pufferschicht vor Hartauftragungen, Auftragungen für schlagbeanspruchte Teile.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni
0,12	<u>0,5</u>	6,0	19	9

**Mechanische Werte**

Zugfestigkeit min.	580 N/mm <sup>2</sup>
Dehnung (d <sub>5</sub> ) min.	40%
Härte ca.	180 HB
Härte kaltverfestigt ca.	350 HB

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>	<b>Werkstoffnummer</b>
E 8 — 250 kn	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Austenitischer hochmangan- und chromlegierter Fülldraht. Das Schweißgut ist rostbeständig, amagnetisch und hat eine hohe Zähigkeit. Es läßt sich autogen nicht schneiden. Die Stärke der Auftragsschicht kann nach Bedarf gewählt werden. ELEKTRODE 250 K eignet sich für Auftragungen, die höchstem schlagendem Verschleiß und Druck ausgesetzt sind. 250 K ist aufgrund seiner Lage im Schaeffler-Diagramm besonders für Zwischenlagen bei Auftragung auf alten Hartlegierungen geeignet. Durch Kaltverfestigung steigt die Härte des Schweißgutes auf ca. 500 HB an. Verschleißfeste Auftragungen an Schienen, Brechhämmern, Brecherbacken, Baggerzähnen, Ringen von Drehöfen, Walzen, Hochofenglocken usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,4	0,5	15,0	14,0	1,0	<u>0,5</u>	0,2

**Härte des Schweißgutes**

220-250 HB  
450-500 HB nach Kaltverfestigung

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 1 — 300	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Niedriglegierter Fülldraht für Auftragschweißungen mittlerer Härte.  
 Das Schweißgut ist zäh und rißfrei.  
 Die Stärke der Auftragsschicht kann je nach Bedarf gewählt werden.  
 Die Zwischenlagentemperatur sollte max. 250°C betragen.  
 ELEKTRODE 300 eignet sich ausgezeichnet für Pufferlagen vor Hartauftragungen.  
 Das Schweißgut ist schmiedbar und spangebend bearbeitbar.  
 Seilrollen, Schienen, Kupplungen, Stützrollen von Raupenfahrzeugen, Kranbahnräder,  
 Wellen usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Mo	Cr
0,10	<u>0,5</u>	1,75	0,4	1,5

**Härte des Schweißgutes**

280-325 HB

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 1/2 — 450	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Niedriglegierter Fülldraht für Auftragschweißungen an Teilen, die einer starken Schlag- und Stoßbeanspruchung ausgesetzt sind, sowie bei Werkstücken, die Metall auf Metallverschleiß bei hohen Drücken ausgesetzt sind. Die Stärke der Auftragsschicht kann nach Bedarf gewählt werden. Für die Schweißung sollte die Zwischenlagentemperatur max. 250 °C betragen. Das Schweißgut ist sehr zäh und läßt sich noch spanabhebend mit Hartmetallwerkzeugen bearbeiten.  
Leiträder, Seilrollen, Radkränze, Kettenglieder der Eimerkettenbagger usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Mo	V
0,20	4,5	0,3	0,2

**Härte des Schweißgutes**

430 – 480 HB

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 6 — 60	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Legierter basischer Fülldraht für abrieb- und schlagfeste Panzerungen an Bau- bzw. Maschinenteilen. Trotz der hohen Härte ist das Schweißgut besonders zäh. Es ergibt eine rißfreie Auftragung. Bei schweißempfindlichen Grundwerkstoffen ist eine duktile Pufferlage erforderlich — z. B. mit ELEKTRODE 200 K, 250 K. Bei alten Auftragungen wird eine Zwischenlage mit 250 K empfohlen.

Hämmer, Baggerzähne, Brecherwalzen, Schläger, Kollergänge, Bohrgestänge, Kiespumpen, Förderschnecken, Kohlenhobler usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Mn	Cr	Mo	V
0,5	3,0	6,5	<u>0,8</u>	0,4

**Härte des Schweißgutes**

55-58 HRC (650 HV)

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>	<b>Werkstoffnummer</b>
E 10 — 55	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Ein hoch Cr-legierter Fülldraht für die Auftragung auf Teilen, die starkem, schmirgelndem Verschleiß durch mineralische Stoffe ausgesetzt sind. Das Schweißgut ist rostbeständig. Die Auftragung sollte in 2-3 Lagen mit max. 8 mm Stärke vorgenommen werden. Die besten Ergebnisse erhält man bei einer Zwei-Lagen-Schweißung. Das Schweißgut sollte weniger auf Stoß und Schlag beansprucht werden. Pumpenteile, Mischerflügel, Rührarme, Betonpumpen, Förderschnecken, Koksofenschlitten usw.

**Chemische Zusammensetzung**

<b>C</b>	<b>Cr</b>
4,7	28,5

**Härte des Schweißgutes**

58 – 60 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Schweißung geeignet.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
Sonderlegierung	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hoch C-, Cr-, Nb-legierter Fülldraht für die Auftragung auf Teilen, die sehr starkem, schmirgelndem Mineralverschleiß ausgesetzt sind. Das Schweißgut ist rostbeständig und besteht aus sehr harten Cr- und Nb-Karbiden. Die Auftragung sollte max. 8 mm in 2 Lagen betragen.

Für Stoß- und Schlagbeanspruchung ist das Schweißgut weniger geeignet.

Bei empfindlichen Grundwerkstoffen bzw. bei Vorhandensein alter Hartauftragungen empfiehlt sich eine duktile Zwischenauflage mit ELEKTRODE 250 K.

Mischerflügel, Stachelwalzen, Zement- und Betonpumpen, Baggerzähne, Schlackenbrecher, Koksofenschlitten, Hochofenglocken usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Nb	
5,0	22,0	7	

**Härte des Schweißgutes**

61 -63 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht geeignet.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
Sonderlegierung	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hoch C-, Cr-, Nb-legierter Fülldraht mit eingelagerten Spezialkarbiden, die einen zusätzlichen, hochwirksamen Verschleißschutz bilden.

Die sehr hohe Härte der Spezialkarbide zusammen mit den kubischen Niobkarbiden bilden einen optimalen Schutz gegen schmirgelnden, mineralischen Verschleiß.

Es sollten nicht mehr als 2 Lagen geschweißt werden.

Ziegelindustrie, Bergbau, Sand- und Kiesbaggereien, Zement- und Betonindustrie.

Geeignet für Förderschnecken, Zementpumpen, Mischerflügel, Rührwerk sowie Baggerspitzen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Nb	Sonstige	
5,3	22,0	7	3,5	

**Härte des Schweißgutes**

63 – 66 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Schweißung geeignet.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
Sonderlegierung	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hoch C-, Cr-, Mo-, Nb-legierter Fülldraht, dessen Schweißgut aus äußerst harten Cr-Nb-Mo-Karbiden besteht. Durch den hohen Prozentsatz an Legierungsbestandteilen eignet sich ELEKTRODE 65 Z für extrem harte Panzerungen an Teilen, die äußerst starkem, schmirgelndem Mineralverschleiß unterliegen. Der Verschleißwiderstand bleibt bis zu 600°C erhalten. Es sollten nicht mehr als 2 Lagen aufgetragen werden. Förderschnecken, Rührwerke, Klinkerbrecher, Hochofenglocken, Mischerflügel, Zement- und Betonpumpen, Feuerroste, Kies- und Waschanlagen, Erzaufbereitungsanlagen usw. Besonders für glühenden Koks und Schlacke.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Mo	Nb	W	V
<u>5,5</u>	21,0	7,0	7,0	2,0	1,0

**Härte des Schweißgutes**

63-65 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Schweißung geeignet.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
Sonderlegierung	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Hochverschleißfester Werkstoff mit einer großen Anzahl eingelagerter Cr- und Nb-Karbide sowie extraharter Metallboride. Die Legierung widersteht höchstem schmirgelndem mineralischem Verschleiß. Durch die hohe Härte ist eine Vorwärmung des Grundwerkstoffes angebracht.

Die Auftragung sollte maximal 2 Lagen betragen.

Die Legierung ist hochwarmfest und kann für Anwendungen bis 600 °C eingesetzt werden.

Sand- und Kiesbaggerei, Zement- und Betonindustrie, Bergbau, Mischerflügel, Bagger-spitzen, Brechersterne, Sinterroste, Stachelbrecher.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Nb	B	
5,2	32	5,2	2,4	

**Härte des Schweißgutes**

68 – 70 HRC

**Normzeichen**

<b>DIN 8555</b>	<b>Werkstoffnummer</b>
E 3 — 45 t	1.2567
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

C-, Cr-, W-, V-legierter Fülldraht für die Auftragschweißung an Werkzeugen aus artgleichem Warmarbeitsstahl oder zum Panzern der Arbeitsflächen von Warmarbeitswerkzeugen aus niedriglegierten Stählen. Das Schweißgut läßt sich noch spangebend bearbeiten.

Warmschnitte, Matrizen, Stempel, Schlaggesenke, Schmiedegesenke, Dorne.

Bei Werkzeugen aus niedriglegierten Stählen wird der Grundwerkstoff auf 150-300 °C vorgewärmt. Werkzeugstähle werden auf 300-400 °C vorgewärmt, und die Temperatur wird während des Schweißvorganges gehalten.

**Chemische Zusammensetzung**

<b>C</b>	<b>Cr</b>	<b>W</b>	<b>V</b>
0,25	2,5	4,5	0,6

**Härte des Schweißgutes**

Schweißzustand	ca. 48-50 HRC
Angelassen	50-52 HRC
Weichglühen	(2-4 Std. 800-850 °) Ofenabkühlung 250 HB
Härten	1080 °C Öl oder Druckluftabkühlung 45-48 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 4 — 60 ts	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Verschleiß- und warmfester Auftragswerkstoff in Schnellarbeitsstahlgüte.  
Für Instandsetzungsarbeiten und Neufertigung von Warm- und Kaltarbeitswerkzeugen, Gesenken, Stempeln, Matrizen, Preßdornen.  
Bei Werkzeugen aus niedriglegierten Stählen wird der Grundwerkstoff auf 300-450 °C vorgewärmt. Warmarbeitsstähle werden auf 450-600 °C vorgewärmt. Die Temperatur ist während des Schweißens zu halten. Auf langsame Abkühlung ist zu achten.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Mo	W
0,6	4,5	3,5	3,5

**Härte des Schweißgutes**

Nach dem Schweißen und Luftabkühlung 58-60 HRC  
Angelassen (2 Std. 530 °C) und Luftabkühlung 59-61 HRC  
Weichgeglüht (3 Std. 800 °C) und Ofenabkühlung 250 HB  
Gehärtet (1200 °C Öl oder Luft) 56-58 HRC

Auch als Schutzgas- oder UP-Draht lieferbar.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 20 — 55 ctz	
AWS	E CoCr — C

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

ELEKTRODE 1 setzt ein austenitischer Schweißgut mit einer großen Anzahl eingelagerter Karbide ab, das der Legierung STELLIT 1 entspricht. Diese Legierung ist sehr hart, warmfest, hitzebeständig und äußerst abriebbeständig. Aufgrund seiner großen Härte ist das Schweißgut nur noch schleifend bearbeitbar. Es ist korrosionsfest, speziell gegen reduzierende Säuren, und zunderbeständig bis ca. 1000°C. Mahl- und Kollergänge, Verschleißringe, Greiferzähne, Baggerzähne, Verschleißelemente in der chemischen Industrie.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	W	Co	Fe
2,5	30	12	Rest	5

**Härte des Schweißgutes**

54-56 HRC 20°C  
ca. 46 HRC 400°C  
ca. 43 HRC 600°C  
ca. 34 HRC 800°C

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 20 — 45 ctz	
AWS	E CoCr — A

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Das Schweißgut bildet eine zähe Kobaltbasislegierung von austenitisch, ledeburitischer Struktur mit eingelagerten Cr-W-Karbiden, welches neben hoher Abrieb- und Korrosionsbeständigkeit besonders harten Schlägen sowie extremen Temperaturwechseln widersteht. Diese Kobalthartlegierung ist wegen ihrer großen Zähigkeit mit Hartmetallwerkzeugen noch spanabhebend bearbeitbar.

Die vorgenannten Eigenschaften machen Elektode 6 besonders empfehlenswert zum Aufschweißen bei Dampfventilen, Warmschermessern, Warmpreßmatrizen, Hochtemperaturflüssigkeitspumpen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	W	Co	Fe
1,1	28	4,5	<u>Rest</u>	5

**Härte des Schweißgutes**

41-43 HRC 20 °C  
ca. 36 HRC 300 °C  
ca. 29 HRC 600 °C

Auch als LC-Qualität mit niedrigerem C-Gehalt mit 0,8% C lieferbar mit 37-40 HRC.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 20 — 50 ctz	
AWS	E CoCr — B

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Der Fülldraht setzt eine Kobaltbasislegierung von austenitisch, ledeburitischer Struktur ab, die dem bekannten STELLIT 12 entspricht. Diese bietet hohen Widerstand gegen Abrieb, aber auch Zähigkeit und Widerstand gegen Temperaturwechsel neben der äußerst hohen Korrosionsfestigkeit.

Besonders geeignet für Bearbeitungswerkzeuge für Hartholz-, Papier- und Kunststoffindustrie, Zerkleinerungshämmer, Ventilspindeln, Erdbohrer.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	W	Co	Fe
1,4	30	8	<u>Rest</u>	5

**Härte des Schweißgutes**

45-47 HRC 20 °C  
ca. 36 HRC 300 °C  
ca. 32 HRC 600 °C

**Druckfestigkeit**

1400 N/mm<sup>2</sup>

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 20 — 30 zct	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Bei diesem Fülldraht von austenitischem Gefüge wird das zähste, korrosionsbeständigste und warmfesteste Schweißgut der gängigen Kobaltbasislegierungen abgesetzt. Es ist gut spanabhebend bearbeitbar. ELEKTRODE 21 wird da eingesetzt, wo Korrosion, hohe Temperaturen und Schlagbeanspruchung auftreten, z. B. Warmstanzwerkzeuge, Auslaßventile, Armaturen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Ni	Mo	<u>Co</u>	Fe
0,25	27	<u>3</u>	5,5	Rest	5

**Härte des Schweißgutes**

30-35 HRC bei 200°C je nach Grundwerkstoff  
ca. 280 HB bei 300°C

Durch Verfestigung bis zu 45 HRC aufhärtend.

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 23 — 200 ckt	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Das Schweißgut entspricht der bekannten Hastelloy-C-Legierung. Diese ist sowohl in oxidierender als auch reduzierender Umgebung korrosionsbeständig. Die Legierung ist außerordentlich zäh und verfestigt sich durch Schlagbeanspruchung bei hohen Temperaturen auf ca. 400 HB ohne Deformierung des Schweißgutes. Daher ist Elektrode C besonders geeignet für Schweißungen an Warmschermessern, Gesenken, Hammersätteln, Warmpreßstempeln, Warmlochdornen.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Cr	Mo	W	Ni	Fe
0,06	16	17	4,5	Rest	5

Als Sonderlegierung gibt es auch die Variante Elektrode C CO gemäß der AWS-Norm: E Ni Mo Cr — 1

C	Cr	V	Mo	W	Co	Ni	Fe
0,12	15	0,35	17	4	2,5	Rest	5

und die Variante Elektrode C 4

C	Cr	Mo	Co	Ti	Ni	Fe
0,03	16	16	2	+	Rest	5

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 21 — 70 z	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

Mit Wolframschmelzkarbid gefüllter Röhrendraht für die halbautomatische Auftragschweißung an Werkstücken, die höchstem schmirgelndem Verschleiß ausgesetzt sind. Bergbau, Steinindustrie, Tiefbohrtechnik, Tunnelvortriebsmaschinen.

**Chemische Zusammensetzung**

60% W<sub>2</sub>C Korngröße 0,3-0,7 mm  
40% Matrix C, Fe, W

**Härte des Schweißgutes**

ca. 63-66 HRC Härte der Karbide 2000-2400 HV

**Bemerkung**

Dieser Fülldraht entspricht den bekannten, mit Wolframschmelzkarbid gefüllten Röhren, die normalerweise autogen aufgeschweißt werden. Es ist bei der Verarbeitung darauf zu achten, den Lichtbogen so einzustellen, daß der Tropfenübergang grobtropfig ist. Es wird damit vermieden, daß ein zu großer Teil der Karbide vom Lichtbogen aufgeschmolzen wird (Schmelzpunkt W<sub>2</sub>C 2800°C).

**Normzeichen**

DIN 8555	Werkstoffnummer
E 6 — 60	
selbstschützend	

**Eigenschaften und Anwendungsbereich**

C-, Cr-, Mn-legierter Fülldraht für zähnharte und abriebfeste Auftragungen. Für das Auftragschweißen an Bau- und Maschinenteilen, die Reibverschleiß und großer Schlagbeanspruchung ausgesetzt sind, wie Baggerzähne, -schneiden, Brecherbacken, Schläger, Prallplatten usw.

**Chemische Zusammensetzung**

C	Si	Mn	Cr
0,6	0,9	2,5	4,5

**Härte des Schweißgutes**

55 – 58 HRC (610 – 680 HV)

## **10. Verwendungshinweise und technische Daten**

## Nichtrostende Stähle - Schweißelektroden

Werkstoff Nr.	Kurzzeichen	Schweißelektrode		höher legiert	Datenblatt Seite
		artgleich/ artähnlich	Datenblatt Seite		
1.4000	X 7Cr 13	4009 - B	2	4842 - B, 82 - B	25, 28
1.4001	X 7 Cr 14	4009 - B	2	4842 - B, 82 - B	25,28
1.4001	G-X 7Cr 13	4009 - B	2	4842 - B, 82 - B	25, 28
1.4002	X 7 CrAl 13	4009 - B	2	4842 - B, 82 - B	25, 28
1.4006	X 10 Cr 13	4009 - B	2	82 - B	28
1.4006	G-X 10 Cr 13	4009 - B	2	82 - B	28
1.4008	G-X 12 Cr 14	4009 - B	2	4351 - B, 82 - B	3, 28
1.4016	X 8 Cr 17	4502 - B	4	4316 - B*, 4551 - B*	6, 7
1.4021	X 20 Cr 13	4009 - B	2	82 - B	28
1.4024	X 15 Cr 13	4009 - B	2	82 - B	28
1.4027	G-X 20 Cr 14	4009 - B	2	82 - B	28
1.4086	G-X 120 Cr 29	-	-	-	-
1.4104	X 12 CrMoS 17	-	-	-	-
1.4106	X 10 CrMo 13	4009 - B	2	-	-
1.4106	G-X 10 CrMo 13	4009 - B	2	-	-
1.4112	X 90 CrMoY 18	-	-	-	-
1.4113	X 6 CrMo 17	-	-	4316 - B*, 4551 - B*	6, 7
1.4120	X 20 CrMo 13	-	-	-	-
1.4122	X 35 CrMo 17	4115 - B	5	-	-
1.4122	G-X 35 CrMo 17	4115 - B	5	-	-
1.4133	X1 CrMo 28 2	-	-	4653 - B, 4653 - R	16
1.4138	G-X 120 CrMo 29 2	-	-	-	-
1.4300	X 12 CrNi 18 8	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B*, 4576 - B*, 4430 - B*	7, 10, 8
1.4301	X 5 CrNi 18 9	4316 - B, R, R 140	6	4551 - 13*, 4576 - B*, 4430 - B*	7, 10, 8
1.4303	X 5 CrNi 19 11	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B*, 4430 - B*, 4576 - B*	7, 8, 10
1.4306	X 2 CrNi 18 9	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B*, 4430 - B*, 4576 - B*	7, 8, 10
1.4307	X 8 CrNi 12 12	4316 - B, R, R 140	6	-	-
1.4308	G-X 6 CrNi 18 9	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B*, 4430 - B*, 4576 - B*	7, 8, 10
1.4310	X 12 CrNi 17 7	-	-	-	-
1.4311	X 2 CrNiN 18 10	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B, R, R 140	7
1.4311	G-X 2 CrNiN 18 10	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B, R, R 140	7
1.4312	G-X 10 CrNi 18 8	4316 - B, R, R 140	6	4551 - B, R, R 140	7
1.4313	X5CrNi 13 4	4351 - B	3	-	-
1.4313	G-X 5 CrNi 13 4	4351 - B	3	-	-
1.4336	G-X 20 CrNi 24 8	4820 - B, R	22	4337 - R, R 140	14
1.4339	G-X 32 CrNi 28 10	4337 - R, R 140	14	-	-
1.4340	G-X 40 CrNi 27 4	4820 - B, R	22	4337 - R, R 140	14
1.4347	G-X 8 CrNi 26 7	4820 - B, R	22	4337 - R, R 140	14
1.4401	X 5 CrNiMo 18 10	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4404	X 2 CrNiMo 18 10	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4406	X 2 CrNiMoN 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4406	G-X 2 CrNiMo N 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4407	G-X 5 CrNiMo 13 4	4351 - B	3	-	-
1.4408	G-X 6 CrNiMo 18 10	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10
1.4410	G-X 10 CrNiMo 18 9	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10
1.4417	X 2 CrNiMoSi 19 5	-	-	4576 - B, R, R 140	10
1.4417	G-X 2 CrNiMoSi 19 5	-	-	4576 - B, R, R 140	10
1.4429	X 2 CrNiMoN 18 13	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4429	G-X 2 CrNiMoN 18 13	4430 - B, R, R 140	8	4440 - B, R, R 140	12
1.4435	X 2 CrNiMo 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B*, 4440 - B*	10, 12
1.4436	X 5 CrNiMo 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B*, 4440 - B*	10, 12
1.4437	G-X 6 CrNiMo 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B*, 4440 - B*	10, 12

\* Auch als R-, R-140-Typen

## Nichtrostende Stähle - Schweißelektroden

Stahl - Stahlguß Werkstoff Nr.		Schweißelektrode <b>Daten-</b> artgleich/ artähnlich				ELEKTRODE höher legiert	Daten- blatt Seite
1.4438	X 2 CrNiMo 18 16	4440 - B, R, R 140	12	-	-		
1.4439	X 3 CrNiMoN 17 13 5	4440 - B, R, R 140	12	-	-		
1.4446	G-X 2 CrNiMoN 17 13 4	4440 - B, R, R 140	12	-	-		
1.4448	G-X 6 CrNiMo 17 13			4440 - B, R, R 140	12		
1.4449	X 5 CrNiMo 17 13			4440 - B, R, R 140	12		
1.4449	G-X 5 CrNiMo 17 13			4440 - B, R, R 140	12		
1.4460	X 8 CrNiMo 27 5	4462 - B, R	11	4455 - B, R	13		
1.4460	G-X 8 CrNiMo 27 5	4462 - B, R	11	4455 - B, R	13		
1.4465	X 2 CrNiMoN 25 25			4653 - B, R	16		
1.4465	G-X 2 CrNiMoN 25 25			4653 - B, R	16		
1.4466	X 2 CrNiMoN 25 22			4653 - B, R	16		
1.4500	G-X 7 NiCrMoCuNb 25 20	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4505	X 5 NiCrMoCuNb 20 18	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4506	X 5 NiCrMoCuTi 20 18	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4510	X 8 CrTi 17	4502 - B	4	4551 - B, R, R 140	7		
1.4511	X 8 CrNb 17	4502 - B	4	4551 - B, R, R 140	7		
1.4512	X 5 CrTi 12			4370 - B, R, R 160	21		
1.4531	G-X 2 NiCrMoCuN 20 18	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4535	X 90 CrCoMoV 17	-	-	-	-		
1.4536	G-X 2 NiCrMoCuN 25 20	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4539	X 2 NiCrMoCu 25 20 5	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4541	X 10 CrNiTi 18 9	4551 - B*, 4316 - B*	7, 6	4576 - B, R, R 140	10		
1.4550	X 10 CrNiNb 18 9	4551 - B*, 4316 - B*	7, 6	4576 - B, R, R 140	10		
1.4552	G-X 7 CrNiNb 18 9	4551 - B*, 4316 - B*	7, 6	4576 - B, R, R 140	10		
1.4558	X 2 NiCrAlTi 32 20			625 - B	18		
1.4571	X 10 CrNiMoTi 18 10	4576 - B, R, R 140	10	4455 - B, R	13		
1.4573	X 10 CrNiMoTi 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10		
1.4577	X 5 CrNiMoTi 25 25			4653 - B, R	16		
1.4580	X 10 CrNiMoNb 18 10	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10		
1.4581	G-X 7 CrNiMoNb 18 10	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10		
1.4582	X 4 CrNiMoNb 25 7	4462 - B, 4462 - R	11	4455 - B, R	13		
1.4583	X 10 CrNiMoNb 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10		
1.4583	G-X 7 CrNiMoNb 18 12	4430 - B, R, R 140	8	4576 - B, R, R 140	10		
1.4585	G-X 7 CrNiMoCuNb 18 18	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4586	X 5 NiCrMoCuNb 22 18	4539 - B, R	15	4653 - B, R	16		
1.4587	X 5 CrNiMoNb 25 25			4653 - B, R	16		
1.4588	G-X 7 CrNiMoNb 25 25	-		4653 - B, R	16		
1.4876	X 10 NiCrAlTi 32 20	82 - B	28	625 - B	18		
2.4640	NiCr 15 Fe	82 - B	28	625 - B	18		
2.4816	NiCr 15 Fe	82 - B	28	625 - B	18		
2.4856	NiCr 22 Mo 9 Nb	625 - B	18	-	-		
2.4858	NiCr 21 Mo	4653 - B, R	16	-	-		

Auch als R-, R-140-Typen

## Hitzebeständige Stähle - Schweißelektroden

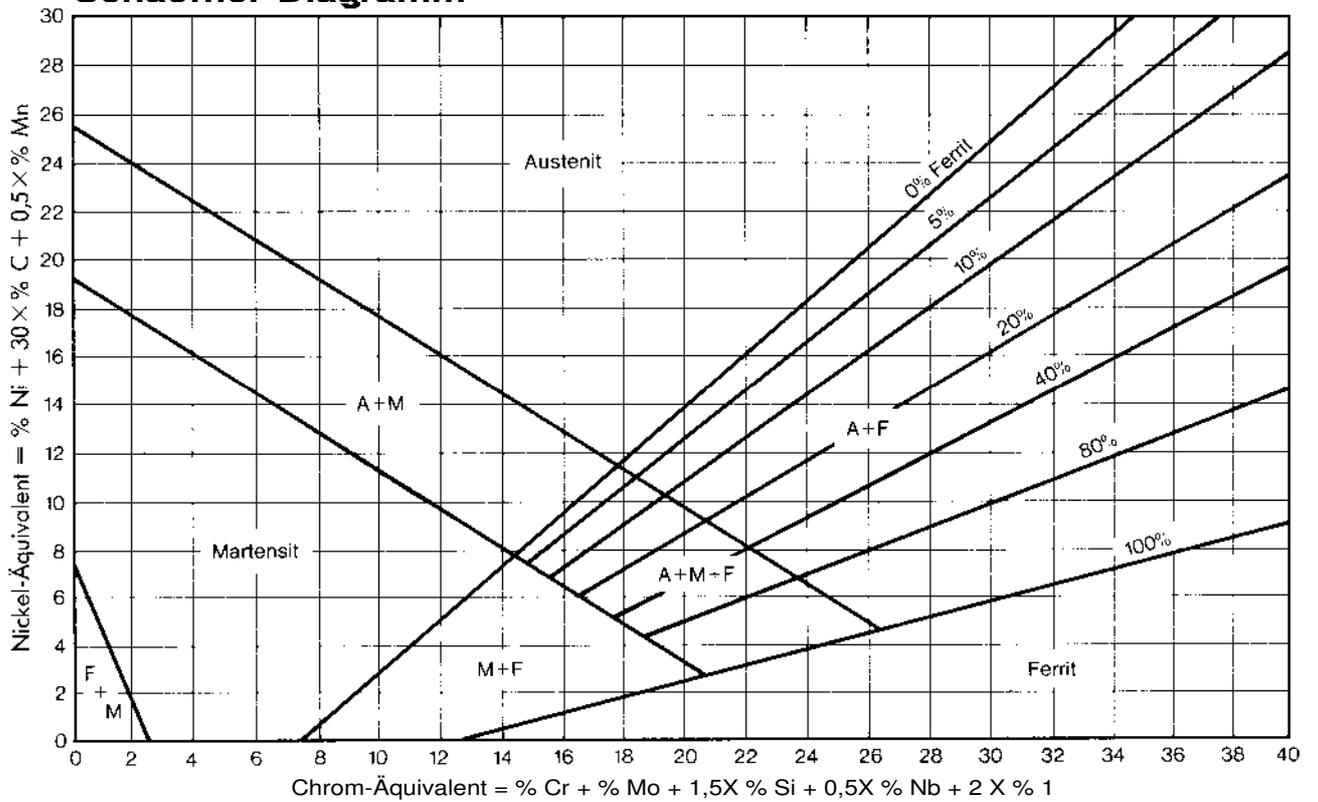
Stahl - Stahlguß		Schweißelektrode				
Werkstoff Nr.	Kurzzeichen	artgleich/ artähnlich	Daten-		ELEKTRODE höher legiert	Daten- blatt Seite
			blatt	Seite		
1.4710	G-X 30 CrSi 6	4716 - B	20		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
1.4712	X 10 CrSi 6	4716 - B	20		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
1.4713	X 10 CrAl 7	4716 - B	20		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
1.4724	X 10 CrAl 13				4820 - B*, 4829 - B*	22, 23
1.4729	G-X 45 CrSi 13				4820 - B*, 4829 - B*	22, 23
1.4740	G-X 40 CrSi 17				4820 - B*, 4829 - B*	22, 23
1.4741	X 10 CrSi 18				4820 - B*, 4829 - B*	22, 23
1.4742	X 10 CrAl 18				4820 - B*, 4829 - B*	22, 23
1.4745	G-X 40 CrSi 23	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4762	10 CrAl 24	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4776	G-X 40 CrSi 29	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4816	NiCr 15 Fe	82 - B	28		-	-
1.4821	X 20 CrNiSi 25 4	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4822	G-X 40 CrNi 24 5	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4823	G-X 40 CrNiSi 27 4	4820 - B, R, R 140	22		4842 - B, R	25
1.4825	G-X 25 CrNiSi 18 9	4316 - B, R, R 140	6		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
1.4826	G-X 40 CrNiSi 22 9	4829 - B, R, R 140	23		4842 Mn - B	26
1.4827	G-X 8 CrNiNb 19 10	4316 - B, R, R 140	6		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
1.4828	X 15 CrNiSi 20 12	4829 - B, R, R 140	23		4842 Mn - B, 4332 - B*	26, 24
1.4832	G-X 25 CrNiSi 20 14	4829 - B, R, R 140	23		4842 Mn - B, 4850 - B	26, 27
1.4837	G-X 35 CrNiSi 25 12	4829 - B, R, R 140	23		4842 Mn - B	26
1.4841	X 15 CrNiSi 25 20	4842 - B	25		-	-
1.4845	X 12 CrNi 25 21				4850 - B	27
1.4848	G-X 40 CrNiSi 25 20	4842 - B	25		4850 - B	27
1.4849	G-X 40 NiCrSiNb 38 18	4850 - B	27		-	-
1.4859	G-X 10 NiCrNb 32 20	4850 - B	27		82 - B, 625 - B	28, 18
1.4861	X 10 NiCr 32 20	4850 - B	27		82 - B, 625 - B	28, 18
1.4864	X 12 NiCrSi 3616	4850 - B	27		82 - B	28
1.4865	G-X 40 NiCrSi 38 18	4850 - B	27		82 - B	28
1.4876	X 10 NiCrAlTi 32 20	4850 - B	27		82 - B, 625 - B	28, 18
1.4877	G-X 23 CrNiN 24 14	4829 - B, R, R 140	23		4842 Mn - B	26
1.4878	X 12 CrNiTi 18 9	4316 - B, R, R 140	6		4370 - B*, 4829 - B*	21, 23
2.4856	NiCr 22 Mo 9 Nb	625 - B	18		-	-

\* Auch als R-, R-140-Typen

## Kaltzähe Stähle — Schweißelektroden

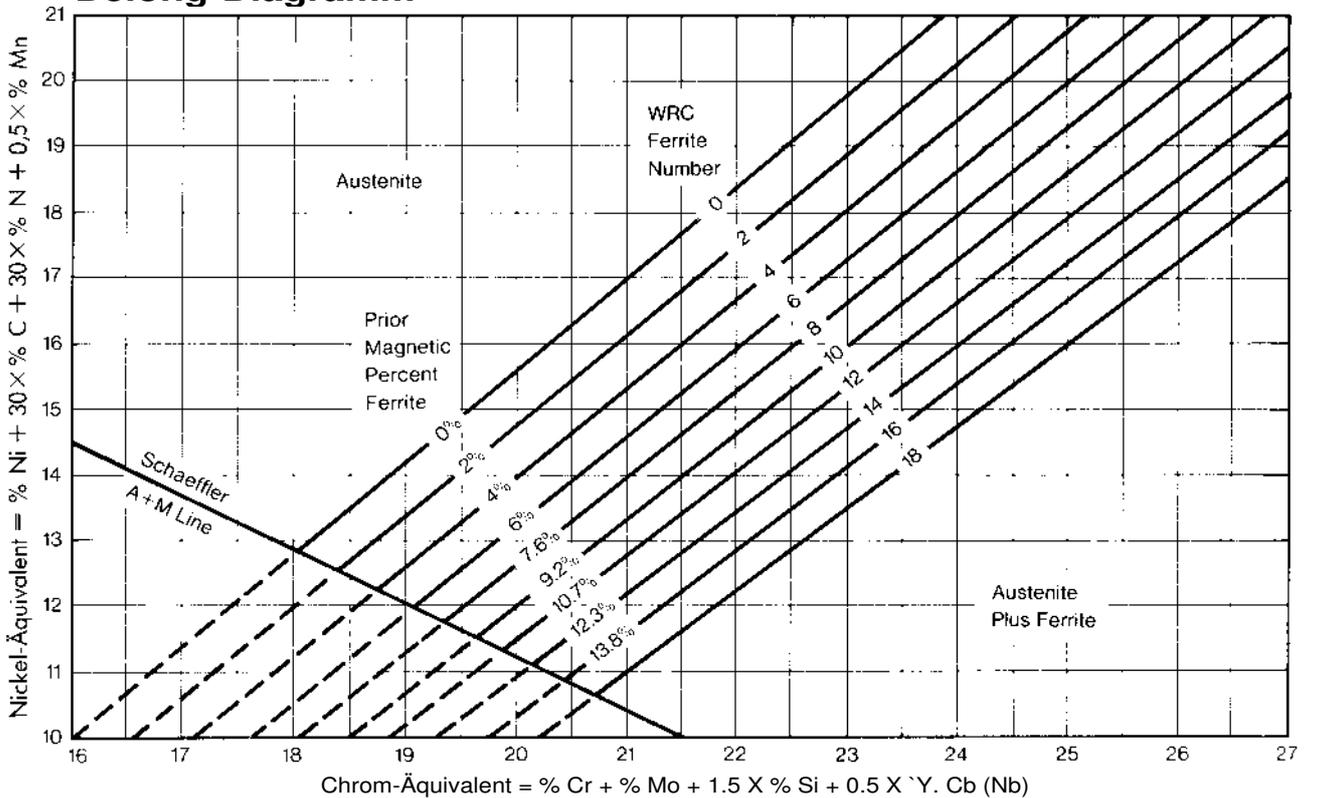
Stahl — Stahlguß Werkstoff Nr.		Schweißelektrode			
Kurzzeichen		artgleich/ artähnlich	<b>Daten-</b> blatt Seite	ELEKTRODE höher legiert	Daten- blatt Seite
1.5637	10 Ni 14			4455 — B, R, 82 — B	13, 38
1.5662	X 8 Ni 9			1365 — B 150, 625 — B	37, 39
1.5680	12 Ni 19			1365 — B 150, 625 — B	37,39
1.6900	X 12 CrNi 18 9	4316— B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6902	(G-) X 6 CrNi 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6903	X 10 CrNiTi 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6905	X 10 CrNiNb 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6905	G-X 7 CrNiNb 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6906	X 5 CrNi 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6907	X 3 CrNiN 18 10	4316 — B, R, R 140	36	82 — B	38
1.6967	X 3 CrNiMoN 18 14			82 — B, 625 — B	38,39

### Schaeffler-Diagramm



Nach Anton L. Schaeffler, Metal Progress Nov. 1949, Seite 680, 680-B

### Delong-Diagramm



Nach W. T. Delong, Welding Journal, Juli 1974, Seite 273-s bis 286-s

# Umstellung des technischen Maßsystems auf die neuen SI-Einheiten

Die Umstellung des bisherigen technischen Maßsystems auf das neue SI-(System-International)-System ist ab 1. Januar 1972 verbindlich für die BRD eingeführt, nachdem England, Frankreich und die EWG-Partnerländer dieses Maßsystem ebenfalls eingeführt haben.

Das Schema der Umrechnung ist:

## Spannungen (Streckgrenze - Zugfestigkeit)

Bisherige Einheit: kp/mm<sup>2</sup>  
 Neue Einheit: N/mm<sup>2</sup> (Newton)  
 Umrechnung: 1 kp/mm<sup>2</sup> = 9,81 N/mm<sup>2</sup>

## Arbeitsaufnahme (Kerbschlagzähigkeit)

Bisherige Einheit: kpm/cm<sup>2</sup>  
 Neue Einheit: J (Joule) mit Angaben der Probenform  
 Umrechnung: 1 kpm = 9,81 Joule  
 DVM-Probe: 0,7 (cm<sup>2</sup>) • 9,81 • ak = 6,87 • ak Joule  
 Charpy-V-Probe: 0,8 (cm<sup>2</sup>) • 9,81 • ak = 7,85 • ak Joule

Die gebräuchlichsten Werte enthält die nachfolgende Tabelle.

## Aufrundung

Für die allgemeine Verwendung sind die Spannungswerte nach DIN 1333 aufzurunden auf Endzahlen 0 oder 5 nach dem Schema:

- Endzahl 1 und 2 auf 0 nach unten,
- Endzahl 8 und 9 auf 0 nach oben,
- Endzahl 3, 4, 6 und 7 auf 5.

## Spannungen (Streckgrenze - Zugfestigkeit)

kp/mm <sup>2</sup> - N/mm <sup>2</sup>	kp/mm <sup>2</sup> - Nimm'						
2,0 = 20	11,0 = 108	20,0 = 196	38,0 = 373	56,0 = 549	74,0 = 726		
2,5 = 25	11,5 = 113	21,0 = 206	39,0 = 382	57,0 = 558	75,0 = 736		
3,0 = 29	12,0 = 118	22,0 = 216	40,0 = 392	58,0 = 568	76,0 = 746		
3,5 = 34	12,5 = 123	23,0 = 226	41,0 = 402	59,0 = 578	77,0 = 755		
4,0 = 39	13,0 = 128	24,0 = 235	42,0 = 412	60,0 = 588	78,0 = 765		
4,5 = 44	13,5 = 132	25,0 = 245	43,0 = 422	61,0 = 598	79,0 = 775		
5,0 = 49	14,0 = 137	26,0 = 255	44,0 = 431	62,0 = 608	80,0 = 785		
5,5 = 54	14,5 = 142	27,0 = 265	45,0 = 441	63,0 = 618	81,0 = 795		
6,0 = 59	15,0 = 147	28,0 = 275	46,0 = 451	64,0 = 628	82,0 = 805		
6,5 = 64	15,5 = 152	29,0 = 284	47,0 = 461	65,0 = 638	83,0 = 815		
7,0 = 69	16,0 = 157	30,0 = 294	48,0 = 471	66,0 = 647	84,0 = 824		
7,5 = 74	16,5 = 162	31,0 = 304	49,0 = 480	67,0 = 657	85,0 = 834		
8,0 = 78	17,0 = 167	32,0 = 314	50,0 = 490	68,0 = 667	86,0 = 844		
8,5 = 83	17,5 = 172	33,0 = 324	51,0 = 500	69,0 = 677	87,0 = 854		
9,0 = 88	18,0 = 177	34,0 = 333	52,0 = 510	70,0 = 687	88,0 = 864		
9,5 = 93	18,5 = 181	35,0 = 343	53,0 = 519	71,0 = 697	89,0 = 973		
10,0 = 98	19,0 = 186	36,0 = 353	54,0 = 529	72,0 = 706	90,0 = 883		
10,5 = 103	19,5 = 191	37,0 = 363	55,0 = 539	73,0 = 716			

## Arbeitsaufnahme (Kerbschlagzähigkeit)

	DVM kpm/cm <sup>2</sup> = Joule		Charpy-V kpm/cm <sup>2</sup> = Joule	
3,0 = 21	9,0 = 62	15,0 = 103	3,0 = 24	9,0 = 71
3,5 = 24	9,5 = 65	16,0 = 110	3,5 = 28	9,5 = 75
4,0 = 28	10,0 = 69	17,0 = 117	4,0 = 31	10,0 = 79
4,5 = 31	10,5 = 72	18,0 = 124	4,5 = 35	10,5 = 82
5,0 = 34	11,0 = 76	19,0 = 131	5,0 = 39	11,0 = 86
5,5 = 38	11,5 = 79	20,0 = 137	5,5 = 43	11,5 = 90
6,0 = 41	12,0 = 83	21,0 = 144	6,0 = 47	12,0 = 94
6,5 = 45	12,5 = 86	22,0 = 151	6,5 = 51	12,5 = 98
7,0 = 48	13,0 = 89	23,0 = 158	7,0 = 55	13,0 = 102
7,5 = 52	13,5 = 93	24,0 = 165	7,5 = 59	13,5 = 106
8,0 = 55	14,0 = 96	25,0 = 172	8,0 = 63	14,0 = 110
8,5 = 58	14,5 = 100		8,5 = 67	14,5 = 114

# Härtevergleichstabelle

Zugfestigkeit, Brinell-, Vickers- und Rockwellhärte

Zugfestigkeit R <sub>m</sub>	Brinellhärte		Vickershärte	Rockwellhärte		
	Kugel-eindruck mm	HB		HRB	HRC	HR30N
N/mm <sup>2</sup>	d		HV			
255	6,63	76,0	80	-	-	-
270	6,45	80,7	85	41,0	-	-
285	6,30	85,5	90	48,0	-	-
305	6,16	90,2	95	52,0	-	-
320	6,01	95,0	100	56,2	-	-
335	5,90	99,8	105	-	-	-
350	5,75	105	110	62,3	-	-
370	5,65	109	115	-	-	-
385	5,54	114	120	66,7	-	-
400	5,43	119	125	-	-	-
415	5,33	124	130	71,2	-	-
430	5,26	128	135	-	-	-
450	5,16	133	140	75,0	-	-
465	5,08	138	145	-	-	-
480	4,99	143	150	78,7	-	-
495	4,93	147	155	-	-	-
510	4,85	152	160	81,7	-	-
530	4,79	156	165	-	-	-
545	4,71	162	170	85,0	-	-
560	4,66	166	175	-	-	-
575	4,59	171	180	87,1	-	-
595	4,53	176	185	-	-	-
610	4,47	181	190	89,5	-	-
625	4,43	185	195	-	-	-
640	4,37	190	200	91,5	-	-
660	4,32	195	205	92,5	-	-
675	4,27	199	210	93,5	-	-
690	4,22	204	215	94,0	-	-
705	4,18	209	220	95,0	-	-
720	4,13	214	225	96,0	-	-
740	4,08	219	230	96,7	-	-
755	4,05	223	235	-	-	-
770	4,01	228	240	98,1	20,3	41,7
785	3,97	233	245	-	21,3	42,5
800	3,92	238	250	99,5	22,2	43,4
820	3,89	242	255	-	23,1	44,2
835	3,86	247	260	(101)	24,0	45,0
850	3,82	252	265	-	24,8	45,7
865	3,78	257	270	(102)	25,6	46,4
880	3,75	261	275	-	26,4	47,2
900	3,72	266	280	(104)	27,1	47,8
915	3,69	271	285	-	27,8	48,4
930	3,66	276	290	(105)	28,5	49,0
950	3,63	280	295	-	29,2	49,7
965	3,60	285	300	-	29,8	50,2
995	3,54	295	310	-	31,0	51,3
1030	3,49	304	320	-	32,2	52,3
1060	3,43	314	330	-	33,3	53,6
1095	3,39	323	340	-	34,4	54,4
1125	3,34	333	350	-	35,5	55,4
1155	3,29	342	360	-	36,6	56,4
1190	3,25	352	370	-	37,7	57,4
1220	3,21	361	380	-	38,8	58,4
1255	3,17	371	390	-	39,8	59,3
1290	3,13	380	400	-	40,8	60,2
1320	3,09	390	410	-	41,8	61,1
1350	3,06	399	420	-	42,7	61,9
1385	3,02	409	430	-	43,6	62,7
1420	2,99	418	440	-	44,5	63,5
1455	2,95	428	450	-	45,3	64,3
1485	2,92	437	460	-	46,1	64,9
1520	2,89	447	470	-	46,9	65,7
1555	2,86	(456)	480	-	47,7	66,4
1595	2,83	(466)	490	-	48,4	67,1
1630	2,81	(475)	500	-	49,1	67,7
1665	2,78	(485)	510	-	49,8	68,3
1700	2,75	(494)	520	-	50,5	69,0
1740	2,73	(504)	530	-	51,1	69,5
1775	2,70	(513)	540	-	51,7	70,0
1810	2,68	(523)	550	-	52,3	70,5
1845	2,66	(532)	560	-	53,0	71,2

Zugfestigkeit R <sub>m</sub>	Brinellhärte		Vickershärte	Rockwellhärte		
	Kugel-eindruck mm	HB		HRB	HRC	HR30N
N/mm <sup>2</sup>	d		HV			
1880	2,63	(542)	570	-	53,6	71,7
1920	2,60	(551)	580	-	54,1	72,1
1955	2,59	(561)	590	-	54,7	72,7
1995	2,57	(570)	600	-	55,2	73,2
2030	2,54	(580)	610	-	55,7	73,7
2070	2,52	(589)	620	-	56,3	74,2
2105	2,51	(599)	630	-	56,8	74,6
2145	2,49	(608)	640	-	57,3	75,1
2180	2,47	(618)	650	-	57,8	75,5
-	-	-	660	-	58,3	75,9
-	-	-	670	-	58,8	76,4
-	-	-	680	-	59,2	76,8
-	-	-	690	-	59,7	77,2
-	-	-	700	-	60,1	77,6
-	-	-	720	-	61,0	78,4
-	-	-	740	-	61,8	79,1
-	-	-	760	-	62,5	79,7
-	-	-	780	-	63,3	80,4
-	-	-	800	-	64,0	81,1
-	-	-	820	-	64,7	81,7
-	-	-	840	-	65,3	82,2
-	-	-	860	-	65,9	82,7
-	-	-	880	-	66,4	83,1
-	-	-	900	-	67,0	83,6
-	-	-	920	-	67,5	84,0
-	-	-	940	-	68,0	84,4

Zugfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	R <sub>m</sub>
<b>Brinellhärte<sup>1)</sup></b>		
(0,102 F/D <sup>2</sup> = 30)	Durchmesser des	d
D = 10 mm	Kugel-eindruckes in mm	
	Härtezahl =	HB
	$0,102 \cdot 2 F$	
	$z D \sqrt{D^2}$	
<b>Vickershärte</b>	Diamantpyramide	HV
	Prüfkräfte k 50 N	
<b>Rockwellhärte</b>	Kugel 1,588 mm (1/16")	HRB
<sup>1)</sup> Errechnet aus:	Prüfgesamtkraft = 98 N	
HB = 0,95 • HV	Diamantkegel	HRC
	Prüfgesamtkraft = 1471 N	
Umrechnungen von	Diamantkegel	HR30N
Härtewerten nach	Prüfgesamtkraft = 294 N	
dieser Umrechnungstabelle sind nur		
annähernd richtig.		
Siehe DIN 50150.		
Dezember 1976.		

Stabelektroden  
Stück, Stromstärke,  
Abschmelzleistung

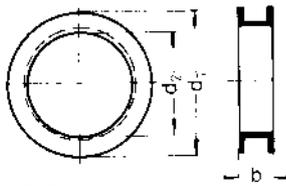
Elektrode	Werkstoff-	2,0 Stück	A	kg/A a h	Elektrode n d u rchm			4,0 Stück	A	kg/A · h	Elektroden Durchmesser in mm			6,0 Stück	A	kg/A · h	Werkstoff- Nr,	ELEKTRODE
					Z5 Stück	A	kg/A · h				5,0 Stück	A	kg/A · h					
4351 - 13	1.4351	3Ⓞ	35 - 55	0,009	200	45 - 70	0,1311	100	100 - 140	0,012	60	140 - 190	0,013	45	180 - 230	0,014	1.4351	4351 - B
4009 - B	1.4009	300	35 - 55	0,009	200	45 - 70	0,1311	100	100 - 140	0,012	60	140 - 190	0,013	45	190 - 230	0,014	1.4009	4009 - 13
4502 - 13	1.4502	300	35 - 55	0,009	200	45 - 70	0,011	100	100 - 140	0,012	60	140 - 90	0,013	45	780 - 230	0,014	1.4502	4502 - 13
4115 - 6	1.4115	300	35 - 55	0,009	200	45 - 70	0,011	100	100 - 140	0,012	60	140 - 190	0,013	45	180 - 230	0,014	1.4115	4115 - 13
4316 - B	1.4316	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4316	4316 - 13
4316 - R	1.4316	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4316	4316 - R
4316 - R 140	1.4316	200	45 - 80	0,0130	120	60 - 90	0,0150	50	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4316	4316 - R 140
4431 - B	1.4431	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4431	4431 - 8
4431 - R	1.4431	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4431	4431 - R
4431 - R 140	1.4431	200	45 - 80	0,0130	120	60 - 90	0,0150	50	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4431	4431 - R 140
4430 - 13	1.4430	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4430	4430 - 8
4430 - R	1.4430	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4430	4430 - R
4430 - R 140	1.4430	200	45 - 80	0,0130	120	60 - 90	0,0150	50	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4430	4430 - R 140
4551 - B	1.4551	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4551	4551 - 8
4551 - R	1.4551	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4551	4551 - R
4551 - 12 140	1.4551	200	45 - 80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4551	4551 - R 140
4576 - 13	1.4576	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4576	4576 - E
4576 - R	1.4576	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4576	4576 - R
4576 - R 140	1.4576	200	45 - 80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4576	4576 - R 140
4440 - 8	1.4440	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4440	4410 - 8
4440 - R	1.4440	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4440	4440 - R
4440 - R 140	1.4440	200	45 - 80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4440	4440 - R 140
4455 - 6	1.4455	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4455	4455 - B
4455 - R	1.4455	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4455	4455 - R
4539 - 13	1.4539	250	35 - 55	0,0105	175	45 - 70	0,0125	80	110 - 140	0,0135	55	140 - 190	0,0145	35	180 - 230	0,0155	1.4539	4539 - B
4462 - 8	1.4462	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	50	180 - 230	0,0155	1.4462	4462 - 8
4462 - R	1.4462	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4462	4462 - R
4337 - R	1.4337	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4337	4337 - R
4337 - R 140	1.4337	200	45 - 80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4337	4337 - R 140
4653 - B	2.4653	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	80	110 - 140	0,0135	55	140 - 190	0,0145	35	HO - 230	0,0155	2.4653	4653 - B
4653 - R	2.4653	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	2.4653	4653 - R
625 - B	2.4621	300	35 - 55	0,0120	200	45 - 70	0,0140	100	100 - 140	0,0150	60	140 - 190	0,0160	45	180 - 230	0,0170	2.4621	625 - 13
4716 - 8	1.4716	300	35 - 55	0,009	200	45 - 70	0,0110	100	100 - 140	0,0120	60	140 - 190	0,0130	45	180 - 230	0,0140	1.4716	4716 - B
4370 - B	1.4370	300	35 - 55	0,0105	200	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	60	140 - 190	0,0145	45	180 - 230	0,0155	1.4370	4370 - 8
4370 - R	1.4370	250	45 - 75	0,0105	175	60 - 90	0,0125	80	130 - 170	0,0125	50	170 - 210	0,0145	35	190 - 250	0,0155	1.4370	4370 - R
4370 - R 160	1.4370	200	45 - 80	0,0120	115	60 - 90	0,0140	45	130 - 170	0,0150	30	170 - 210	0,0160	25	190 - 250	0,0170	1.4370	4370 - R 160
4829 - 8	1.4829	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	45	180 - 230	0,0155	1.4829	4829 - B
4829 - R	1.4829	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 - 170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 - 250	0,0155	1.4829	4829 - R
4829 - R 140	1.4829	200	45 - 80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	130 - 170	0,0160	30	170 - 210	0,0170	25	190 - 250	0,0180	1.4829	4829 - R 140
4842 - 8	1.4842	300	35 - 55	0,0105	225	45 - 75	0,0125	100	100 - 140	0,0135	70	140 - 190	0,0145	45	180 - 230	0,0155	1.4842	4842 - 8
4642 - R	1.4842	200	35 - 55	0,0105	175	45 - 70	0,0120	80	100 - 140	0,0135	50	140 - 190	0,0145	35	180 - 230	0,0155	1.4842	4842 - R
82 - 8	2.4648	300	35 - 55	0,0120	200	45 - 70	0,0140	100	100 - 140	0,0150	60	140 - 190	0,0160	45	180 - 230	0,0170	2.4648	82 - 6
82 - R 140	2.4648	200	45 - 80	0,0090	120	60 - 90	0,0110	50	130 - 170	0,0120	30	170 - 210	0,0130	25	190 - 250	0,0140	2.4648	82 - R 140
4850 - 13	1.4850	300	35 - 55	0,0105	200	45 - 70	0,0125	100	100 - 140	0,0135	60	140 - 190	0,0145	45	180 - 230	0,0155	1.4850	4850 - 8
4820 - E	1.4820	300	35 - 55	0,0090	275	45 - 70	0,0110	100	100 - 140	0,0120	70	140 - 190	0,0130	45	180 - 230	0,0140	1.4820	4820 - 13
4820 - R	1.4820	250	45 - 75	0,0090	170	60 - 90	0,0110	65	130 - 170	0,0120	45	170 - 210	0,0130	30	190 - 250	0,0140	1.4820	4820 - R

**Stabelektroden  
Stück, Stromstärke,  
Abschmelzleistung**

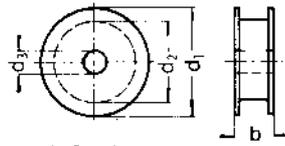
**Elektroden Durchmesser in mm**

ELEKTRODE	Werkstoff-Nr.	2,0 Stück	A	kg/A * h	2,5 Stück	A	kg/A * h	4,0 Stück	A	kg/A h	5,0 Stück	A	kg/A h	6,0 Stück	A	kg/A h	Werkstoff-Nr.	ELEKTRODE
<b>4936 - B</b>	<b>1.4936</b>	<b>250</b>	<b>35 - 55</b>	<b>0,0090</b>	<b>170</b>	<b>45 - 70</b>	<b>0,0110</b>	<b>65</b>	<b>100 - 140</b>	0,0120	<b>45</b>	<b>140 - 190</b>	<b>0,0130</b>	<b>30</b>	<b>180 - 230</b>	0,0140	<b>1.4936</b>	<b>4936 - B</b>
<b>4948 B</b>	<b>1.4948</b>	<b>300</b>	<b>35 -55</b>	<b>0,0105</b>	<b>200</b>	<b>45-70</b>	0,0125	100	100 140	0,0135	60	140- 190	0,0145	45	180 - 230	0,0155	1.4948	4948 - 8
<b>1365 - 8 150</b>		200	<b>60 - 90</b>	<b>0,0090</b>	<b>120</b>	<b>80- 120</b>	0,0110	50	<b>110 -- 180</b>	0,0120	30	160 - 230	0,0130	25	240 -300	0,0140		1365 - 8 150
4332 - B	1.4332	300	35 - 55	0,0105	225	<b>45-70</b>	<b>0,0125</b>	<b>100</b>	<b>100-140</b>	0,0135	70	140 -190	0,0145	50	180 -230	0,0155	1.4332	4332 - B
4332 R	1.4332	275	45 - 75	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	130 -170	0,0135	45	170 - 210	0,0145	30	190 -250	0,0155	1.4332	4332 - R
4332 - R 140	1.4332	200	45 -80	0,0130	115	60 - 90	0,0150	45	<b>130 - 170</b>	<b>0,0160</b>	<b>30</b>	<b>170 -210</b>	<b>0,0170</b>	<b>25</b>	<b>190-250</b>	<b>0,0180</b>	<b>1.4332</b>	<b>4332 - R 140</b>
<b>CRNIMO - 8</b>	<b>1.4431</b>	300	35 - 55	0,0105	225	45 70	0,0125	100	<b>100-140</b>	<b>0,0130</b>	<b>70</b>	<b>140 190</b>	<b>0,0140</b>	<b>50</b>	<b>180 -230</b>	<b>0,0150</b>	<b>1.4431</b>	<b>CRNIMO 13</b>
<b>CRNIMO - R</b>	<b>1.4431</b>	<b>275</b>	<b>45-75</b>	0,0105	180	60 - 90	0,0125	70	<b>130-170</b>	<b>0,0130</b>	<b>45</b>	<b>170 - 210</b>	<b>0,0140</b>	<b>30</b>	<b>190 - 25D</b>	<b>0,0150</b>	<b>1.4431</b>	<b>CRNIMO - R</b>
<b>CRNIMO - R 140</b>	1.4431	200	<b>45 - 80</b>	0,0130	<b>115</b>	<b>60 - 90</b>	<b>0,0150</b>	<b>45</b>	<b>130- 170</b>	<b>0,0160</b>	<b>30</b>	<b>170 - 210</b>	<b>0,0170</b>	<b>25</b>	<b>190 - 250</b>	<b>0,0180</b>	<b>1.4431</b>	<b>CRNIMO - R 140</b>
<b>7339 - 13</b>	<b>1.7339</b>	<b>250</b>	<b>50 - 90</b>	0,0090	175	70 -110	0,0110	80	120 -160	0,0120	55	160 200	0,0130	40	200 - 240	0,0140	1.7339	7339 - B
7373 B	1.7373	250	<b>50 90</b>	<b>0,0090</b>	<b>175</b>	<b>70-110</b>	0,0110	<b>80</b>	<b>120 -160</b>	<b>0,0120</b>	<b>55</b>	<b>160-200</b>	<b>0,0130</b>	<b>40</b>	<b>200 -240</b>	<b>0,0140</b>	<b>1.7373</b>	<b>7373 - B</b>
<b>2567 - R 160</b>	<b>1.2567</b>	<b>200</b>	<b>50 -90</b>	<b>0,0075</b>	<b>115</b>	<b>60-120</b>	<b>0,0095</b>	<b>45</b>	<b>120 -180</b>	<b>0,0105</b>	<b>30</b>	<b>160 230</b>	<b>0,0115</b>	<b>25</b>	<b>190-260</b>	<b>0,0125</b>	<b>1.2567</b>	<b>2567 - R 160</b>
<b>2662 - R 160</b>	1.2662	200	50 - 90	0,0075	115	60 -120	0,0095	45	<b>120-180</b>	<b>0,0105</b>	<b>30</b>	<b>160 -230</b>	0,0115	25	<b>190-260</b>	<b>0,0125</b>	1.2662	2662 - R 160
3346 - R 160	1.3346	200	<b>50 90</b>	0,0075	115	<b>60 -120</b>	0,0095	45	<b>120 - 180</b>	<b>0,0105</b>	<b>30</b>	<b>160 230</b>	<b>0,0115</b>	<b>25</b>	<b>190 - 260</b>	0,0115	<b>1.3346</b>	3346 - R 160
<b>4537 CA - R 160</b>	<b>1.4537</b>	<b>200</b>	<b>50 - 80</b>	<b>0,0090</b>	<b>115</b>	<b>60-90</b>	<b>0,0110</b>	<b>45</b>	<b>120-180</b>	<b>0,0120</b>	<b>30</b>	<b>150-230</b>	<b>0,0130</b>	<b>25</b>	<b>190 260</b>	0,0140	<b>1.4537</b>	<b>4537 CA - 160</b>
<b>68 - R 190</b>		200	<b>50 - 80</b>	<b>0,0075</b>	<b>120</b>	<b>60 - 90</b>	<b>0,0095</b>	<b>50</b>	<b>120 - 180</b>	<b>0,0105</b>	<b>30</b>	160 - 230	0,0115	25	190 - 260	0,0125		68 R 190
600 - R 160		200	60 - 90	0,0075	115	<b>80-110</b>	0,0095	45	140 - 190	0,0105	30	<b>200-260</b>	<b>0,0115</b>	<b>25</b>	240 -- 300	<b>0,0125</b>		<b>600 - R 160</b>
<b>Fe 55 - R 180</b>		<b>140</b>	<b>60 - 90</b>	<b>0,0075</b>	<b>100</b>	<b>80-110</b>	<b>0,0095</b>	<b>35</b>	<b>140-190</b>	<b>0,0105</b>	<b>25</b>	<b>200 -260</b>	<b>0,0115</b>	<b>20</b>	240 - 300	0,0125		Fe 55 - R 180
<b>Fe 48 - R 160</b>		<b>175</b>	<b>60- 90</b>	0,0060	100	80 - 110	0,0080	<b>40</b>	<b>140-190</b>	<b>0,0090</b>	<b>25</b>	<b>200- 260</b>	0,0100	20	240 - 300	0,0110		<b>Fe 46 R 160</b>
<b>Co 21 - R 140</b>		<b>200</b>	<b>50 - 90</b>	0,0090	115	60 90	<b>0,0110</b>	<b>45</b>	<b>120-180</b>	0,0120	<b>30</b>	<b>210- 270</b>	0,0130	25	240 - 300	0,0140		<b>Co 21 - R 140</b>
<b>Co 6 - R 140</b>		200	50 90	<b>0,0090</b>	<b>120</b>	<b>60-100</b>	<b>0,0110</b>	<b>50</b>	<b>130-190</b>	0,0120	<b>30</b>	<b>210-270</b>	0,0130	25	240 300	0,0140		Ca 6 - R 140
<b>Co 12 - R 160</b>		<b>175</b>	<b>60 - 100</b>	<b>0,0090</b>	100	<b>70 -120</b>	0,0110	<b>40</b>	<b>140 - 190</b>	<b>0,0120</b>	<b>25</b>	<b>210 - 270</b>	0,0130	20	240- 300	0,0140		Co 12 - R 160
<b>Co 1 R 180</b>		<b>140</b>	<b>70 -120</b>	0,0060	100	<b>80 - 140</b>	0,0080	35	<b>150 200</b>	<b>0,0090</b>	<b>25</b>	<b>220 -- 290</b>	<b>0,0100</b>	<b>20</b>	<b>250 320</b>	<b>0,0110</b>		<b>Co 1 - R 180</b>

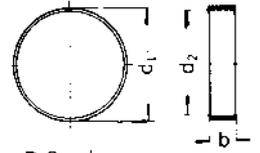
## Spulen für Schutzgas-Drahtelektroden/Drähte



Q-Spule

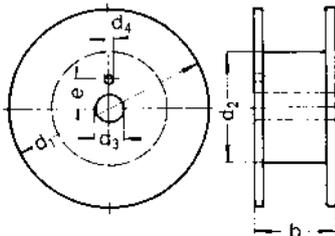


R-Spule

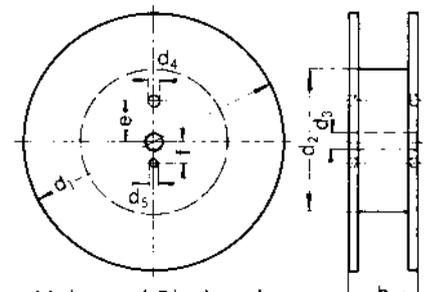


P-Spule

	Draht-Ø	Außen-Ø	Innen-Ø	Äußere Breite	Dornloch-Ø	Spulen-Eigengewicht	Aufgespulter Draht
	mm	d <sub>1</sub> mm	d <sub>2</sub> mm	b mm	d <sub>3</sub> mm	kg	kg
Q-Spule (Haspelspule DIN 8559)	0,6—2,4	360 390	305	90		0,320	10-12
R-Spule (Dornspule DIN 8559)	0,6-1,6	300	220	100	51,5	0,645	10-12
P-Spule	0,6-2,4	315	305	78		0,290	10-12



Holz-Spule



Holz- und Blechspule

	Draht-Ø	Außen-Ø	Innen-Ø	Äußere Breite	Dornloch-Ø	Mitnehmer-Ø	Mitnehmer-Ø	Lochabstand	Lochabstand	Spulen-Eigengewicht	Aufgespulter Draht
	mm	d'	d <sub>2</sub>	b	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	d <sub>5</sub>	e	f	kg	kg
Holzspule	0,8-1,6	590	310	315	84,5	18		82		5,9	200
Holz- und Blechspule	0,8-1,6	760	400	286	41	35	25	110	65	83	250

## Ringe für UP-Drahtelektroden/Drähte

	Draht-Ø	Innen-Ø	Breite	Aufgespulter Draht
	mm	d	b	kg
A	2,6-6,0	570 550	70	30-65 30-60
B	2,6-6,0	300 280	70	30 20



## WIG-Schweißstäbe

Lieferung in 10 kg/Bunde, Stäbe mit Werkstoff-Nr. geprägt							
Ø mm	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,0
Länge mm	1000						

## **Lagerung und Rücktrocknung von umhüllten Stabelektroden**

### **Lagerung nach DIN 8556**

Für die Lagerung von Stabelektroden empfehlen wir eine Raumtemperatur von: 17-25 °C, rel. Luftfeuchte max. 60%.

Lagerungsdauer: max. 3 Jahre.

Bei abweichenden Bedingungen wird eine generelle Rücktrocknung von 1-6 h, 120-350 °C empfohlen.

Stabelektroden, die in Blechdosen verpackt sind, können ohne Rücktrocknung verarbeitet werden.