

Info



PARAMETER FÜR DIE WIDERSTANDSCHWEISSTECHNIK

Die in den nachstehenden Tabellen angeführten Schweißparameter sind ausschließlich RICHTWERTE, die weitgehend von der Bauform der Maschine und des Schweißteils abhängig sind.

MAN UNTERSCHIEDET 3 KLASSIFIZIERUNGEN VON PUNKTSCHWEISSVERBINDUNGEN

- Qualität A: Verbindungen die sehr hohen statischen und dynamischen Beanspruchungen ausgesetzt werden. Verbindungen bei denen vorausgesetzt wird, dass jeder Schweißpunkt mitträgt und dass dessen Fertigkeit voll ausgenutzt wird. Verbindungen deren Versagen schädliche Folgen haben würden, hauptsächlich im Hinblick auf die Sicherheit von Personen im Fahrzeug und Flugzeugbau.
- Qualität B: Verbindungen die Statischen und dynamischen Belastungen ausgesetzt sind. Verbindungen bei denen die Zahl der Schweißpunkte größer ist, als das Minimum das sich aus der Berechnung ergibt. Wird üblicherweise als Grundlage in der Blechverarbeitenden Industrie verwendet.
- Qualität C: Verbindungen die geringen Beanspruchungen ausgesetzt werden. Anzahl der Schweißpunkte um ein vielfaches laut Berechnungen. Minderwertige Punktschweißqualität

PARAMETEREINGABEN je nach Steuerungsausführung in Per. Oder in MS.

1 Periode = 1/50 sec oder 1 Periode = 20ms

INFORMATION ZUR RICHTIGEN MASCHINENAUSWAHL

- Beispiel: Punktschweißen von niedrig legierten Stahlblech 1,25 +1,25
Qualität B- 25 Schweißpunkte/min
Schweißzeit laut Tabelle = 16 Perioden
Schweißstrom laut Tabelle = 9KA
Schweißdruck laut Tabelle = 200daN

Bei der Auslegung der benötigten Schweißleistung ist zu überprüfen dass der benötigte Schweißstrom und Schweißdruck den technischen Daten der Maschine entspricht und ebenfalls der Ith der Thermische Strom der Maschine nicht überschritten wird. (Überlastungsgefahr)

Berechnung:
$$I_{th} = \frac{\sqrt{(\text{Punkte/min} \times \text{Schweißzeit Per.}) \times (\text{Schweißstrom A})^2}}{3000}$$

$$I_{th} = \frac{\sqrt{(25 \times 16) \times (9000)^2}}{3000} = I_{th} 3.286A$$

Gewählt wurde die SILA Pneum. Schnellpunktschweißmaschine Type PPN28
Ith laut Technischem Datenblatt PPN28 = 3,9 KA



...verbindet

STAHLBLECH , niedriglegiert mit max. 0,3%C

Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2
 Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE A

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Mittelzeitschweißen Qualität A			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I ₂) KA
0,50	10	5	50	3,5	150	3	8
0,75	12	7	75	4,5	220	5	10
1,00	18	8	75	5,0	280	7	12
1,25	18	9	75	6,0	380	10	13
1,50	18	10	75	7,0	440	12	14
2,00	18	11	75	8,0	600	14	16
2,50	18	12	75	9,0	720	18	19
3,00	18	12	90	10,0	900	22	23
3,50	25	14	90	11,0	950 1.000	23	29
4,00	25	14	-	11,5	1.100 1.200	24	30
4,50	30	15	-	12,0	1.500 1.600	25	31
5,50	30	18	-	13,0	2.500	33	33
6,00	30	18	-	14,0	3.000	38	34

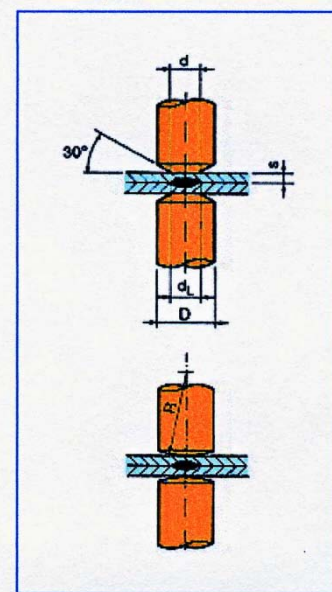
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 3,5 mm

Beachte:

- Kurzzeitschweißen mit hohem Strom und hoher Elektrodenkraft
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer vom dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

Elektrodenwerkstoff: CRM16

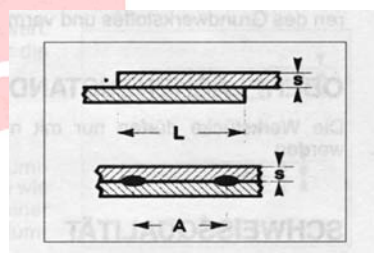
Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	13,0	12,0
1,0	17,0	13,0
1,5	27,0	16,0
2,0	35,0	17,0
2,5	41,0	19,0
3,0	45,0	22,0



STAHLBLECH , niedriglegiert mit max. 0,3%C

Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2
 Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE B

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Mittelzeitschweißen Qualität B				
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN		Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	10	5	50	3,5	90		6	6
0,75	12	6	75	4,5	140		10	7
1,00	18	6	75	4,7	180		13	8
1,25	18	6	75	5,0	200		16	9
1,50	18	7	75	5,5	230		19	10
2,00	18	7	75	6,0	300		23	13
2,50	18	8	75	6,8	320		30	17
3,00	18	9	90	7,5	500		46	20
3,50	25	9	90	7,7	650	700	55	21
4,00	25	10	90	8,5	750	800	65	22
4,50	30	11	-	9,5	900	950	67	23
5,50	30	11	-	11,0	1.500		85	25
6,00	30	13	-	12,0	1.900		96	26

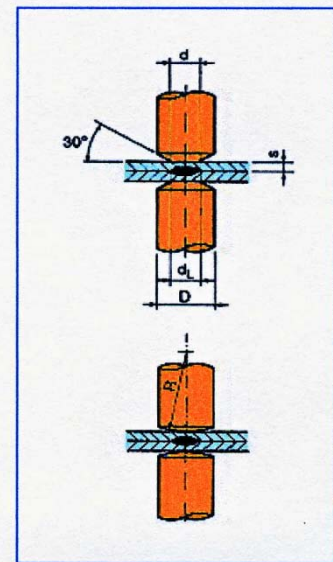
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 3,5 mm

Beachte:

- Mittelzeitschweißung wird in der Blechverarbeitenden Industrie am meisten verwendet
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

Elektrodenwerkstoff: CRM16

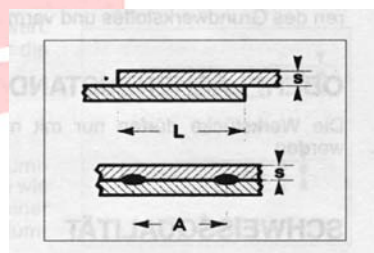
Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	13,0	12,0
1,0	17,0	13,0
1,5	27,0	16,0
2,0	35,0	17,0
2,5	41,0	19,0
3,0	45,0	22,0



STAHLBLECH , niedriglegiert mit max. 0,3%C

Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2
 Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE C

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

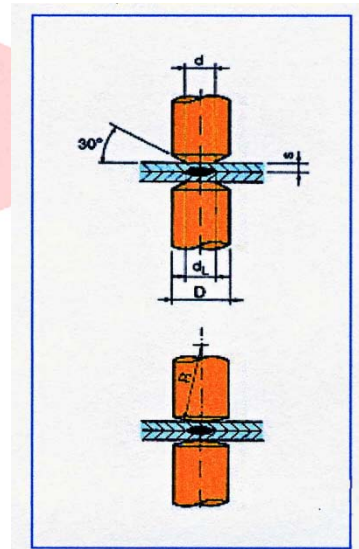
Blechstärke (s) mm	Elektrode			Kurzeitschweißen Qualität C				
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN		Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I ₂) KA
0,50	10	5	50	3,5	50		10	5
0,75	12	6	75	4,0	75		18	5
1,00	18	6	75	4,5	100		26	6
1,25	18	6	75	4,5	125		27	7
1,50	18	7	75	5,0	150		33	8
2,00	18	7	75	5,5	180		46	9
2,50	18	8	75	6,5	220		55	10
3,00	18	9	90	7,0	300		65	11
3,50	25	9	90	7,4	320	350	72	12
4,00	25	10	90	8,0	310	400	80	13
4,50	30	10	-	8,5	420	480	95	14
5,50	30	11	-	9,0	550		105	15
6,00	30	12	-	10,0	600		120	16

Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 3,5 mm

Beachte:

- Kurzeitschweißungen sind Verbindungen welche geringe Beanspruchungen ausgesetzt werden.
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

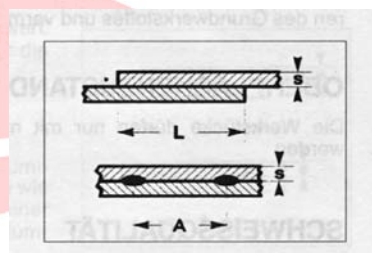
Elektrodenwerkstoff: CRM16
 Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	13,0	12,0
1,0	17,0	13,0
1,5	27,0	16,0
2,0	35,0	17,0
2,5	41,0	19,0
3,0	45,0	22,0



STAHLBLECH , hochlegiert , Chrom - Nickel

Nichtrostende austenitische Stähle nach DIN 17441 (z.B. X 5CrNi 18 9 Werkst.Nr: 1.4301
 Qualitätsanforderung nach **SICHERHEITSKLASSE A**

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

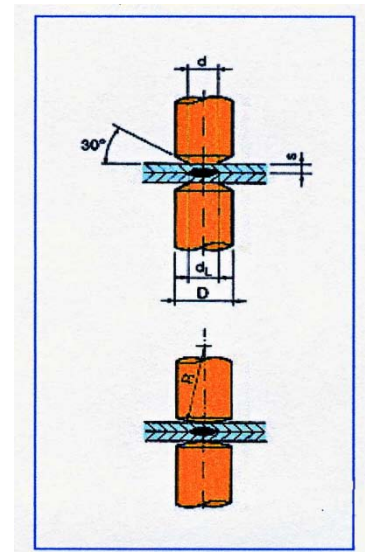
Blechstärke (s) mm	Elektrode			Kurzeitschweißen Qualität B			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	4,0	50	3,5	175	3,0	4,0
0,75	18	4,5	75	4,0	280	5,0	6,0
1,00	18	5,0	75	4,5	400	7,0	7,5
1,25	18	5,5	75	5,0	600	9,0	9,0
1,50	18	6,0	75	5,5	650	10,0	11,0
2,00	18	7,0	75	6,5	900	12,0	14,0
2,50	18	7,5	75	7,0	1.200	14,0	16,0
3,00	18	8,5	75	8,0	1.500	16,0	18,0

Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Elektrodenwerkstoff: CB4
 Klasse A3/1 nach DIN 44
 759

Beachte:

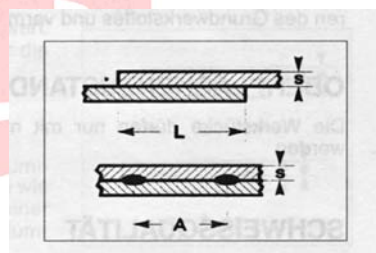
- Kurzeitschweißen mit hohen Strom und hoher Elektrodenkraft
 Zum Unterschied von unlegierten Stählen immer wesentlich höhere Schweißdrücke und geringere Schweißzeiten einstellen.
- Bei zu hoher Temperatur in der Schweißlinse (400°-800°) können Karbidausscheidungen vorkommen, welche die Punktfestigkeit hervorgerufen durch den Kornzerfall herabsetzen.
- Wählen Sie eine kurze Schweißzeit, es verringert das Anlegieren an den Elektroden.
- Auf ausreichende Wasserkühlung ist zu achten um ein Anlegieren des Grundmaterials an den Elektroden zu vermeiden
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte.
 Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung
 unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min. mm
0,75	16,0	15,0
1,0	20,0	15,0
1,5	30,0	20,0
2,0	35,0	20,0
2,5	45,0	30,0
3,0	50,0	30,0



STAHLBLECH ,hochlegiert , Chrom - Nickel

Nichtrostende austenitische Stähle nach DIN 17441 (z.B. X 5CrNi 18 9 Werkst.Nr: 1.4301
 Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE B

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Mittelzeitschweißen Qualität B			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	3,5	50	2,3	110	4,0	3,5
0,75	18	4,5	75	2,8	160	8,0	4,5
1,00	18	4,7	75	3,0	200	11,0	7,0
1,25	18	5,5	75	3,5	220	14,0	8,0
1,50	18	5,7	75	4,0	260	17,0	9,0
2,00	18	6,6	75	4,7	340	20,0	10,0
2,50	18	7,5	75	5,3	380	23,0	13,0
3,00	18	8,5	75	6,0	550	25,0	15,0

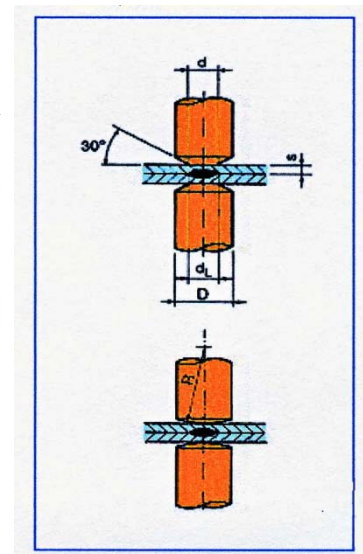
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Beachte:

- Zum Unterschied von unlegierten Stählen immer wesentlich höhere Schweißdrücke und geringere Schweißzeiten einstellen.
- Bei zu hoher Temperatur in der Schweißlinse (400°-800°) können Karbidausscheidungen vorkommen, welche die Punktfestigkeit hervorgerufen durch den Kornzerfall herabsetzen.
- Wählen Sie eine kurze Schweißzeit, es verringert das Anlegieren an den Elektroden.
- Auf ausreichende Wasserkühlung ist zu achten um ein Anlegieren des Grundmaterials an den Elektroden zu vermeiden
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte.
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

Elektrodenwerkstoff: CB4

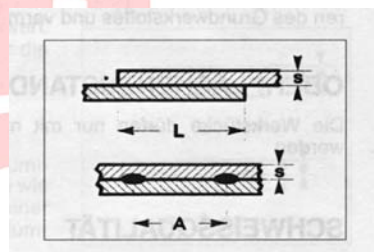
Klasse A3/1 nach DIE 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	16,0	15,0
1,0	20,0	15,0
1,5	30,0	20,0
2,0	35,0	20,0
2,5	45,0	30,0
3,0	50,0	30,0



STAHLBLECH , galvanisch verzinkt

Zinkauflage max. 200g / m²

Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE A

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

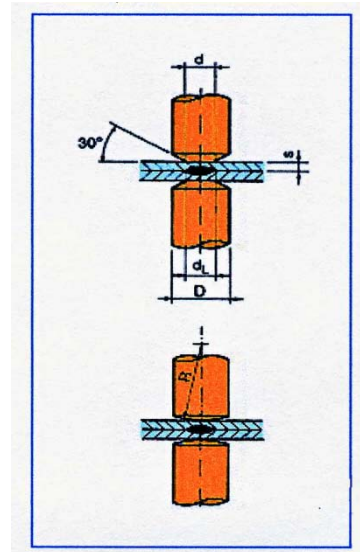
Blechstärke (s) mm	Elektrode			Kurzeitschweißen Qualität A			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I ₂) KA
0,50	10	5,0	50	3,8	140	7,0	9,0
0,75	12	5,0	75	4,1	200	10,0	9,5
1,00	18	5,0	75	4,3	250	12,0	10,0
1,25	18	5,5	75	5,1	360	16,0	11,0
1,50	18	6,5	75	6,0	500	18,0	12,0
2,00	18	8,0	75	7,4	600	27,0	14,0
2,50	18	8,5	75	8,0	770	34,0	16,0
3,00	18	10,0	75	10,0	950	52,0	20,0

Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Beachte:

- Kurzeitschweißen mit hohen Strom und hoher Elektrodenkraft
- Die elektrische Leitfähigkeit ist ca doppelt so hoch als bei kaltgewalzten Stahlblech daher benötigt man mehr Schweißstrom.
- Wählen Sie eine kurze Schweißzeit ,es verringert das Anlegieren an den Elektroden.
- Der Elektrodenruck muss höher sein als bei kaltgewalzten Stahlblech ,damit das Zink aus den Bereich der Schweißlinse gedrückt wird.
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte.
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

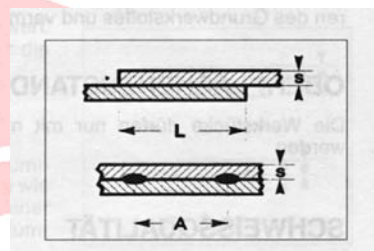
Elektrodenwerkstoff: CRM16
Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	15,0	15,0
1,0	20,0	15,0
1,5	30,0	20,0
2,0	30,0	20,0
2,5	45,0	20,0
3,0	50,0	30,0



STAHLBLECH , feuerverzinkt

Zinkauflage max. 200g/m²

Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE A

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Kurzeitschweißen Qualität A				
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN		Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I ₂) KA
0,50	10	5	50	3,5	150		3	8
0,75	12	7	75	4,5	220		5	10
1,00	18	8	75	5,0	280		7	12
1,25	18	9	75	6,0	380		10	13
1,50	18	10	75	7,0	440		12	14
2,00	18	11	75	8,0	600		14	16
2,50	18	12	75	9,0	720		18	19
3,00	18	12	90	10,0	900		22	23
3,50	25	14	90	11,0	950	1.000	23	29
4,00	25	14	-	11,5	1.100	1.200	24	30
4,50	30	15	-	12,0	1.500	1.600	25	31
5,50	30	18	-	13,0	2.500		33	33
6,00	30	18	-	14,0	3.000		38	34

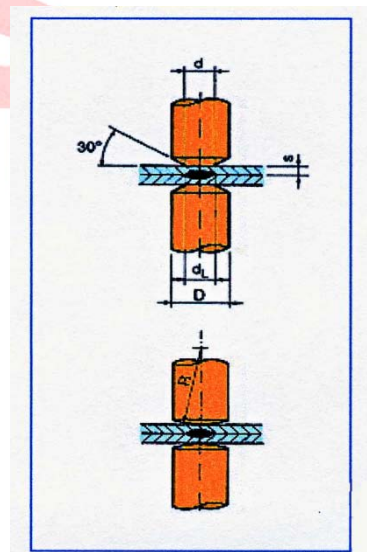
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 3,5 mm

Beachte:

- Kurzeitschweißen mit hohen Strom und hoher Elektrodenkraft Klasse A2/2 nach DIN 44 759
- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeit
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine

Elektrodenwerkstoff: CRM16

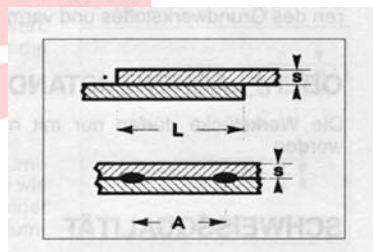
Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min. mm
0,75	13,0	12,0
1,0	17,0	13,0
1,5	27,0	16,0
2,0	35,0	17,0
2,5	41,0	19,0
3,0	45,0	22,0



ALUMINIUMBLECH

Aluminium Legierung nach DIN 1725, Teil 1 /z.B. (AIMG 1);
 Qualitätsanforderung nach SICHERHEITSKLASSE A

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Kurzeitschweißen Qualität A			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinseØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	-	75	3,5	180	5	18
0,75	18	-	75	4,0	230	6	24
1,00	18	-	75	4,5	250	7	28
1,25	25	-	75	5,0	290	8	30
1,50	25	-	75	5,5	320	9	32
2,00	25	-	90	6,5	400	10	38
2,50	25	-	90	7,5	520	11	45
3,00	25	-	90	8,5	600	12	55

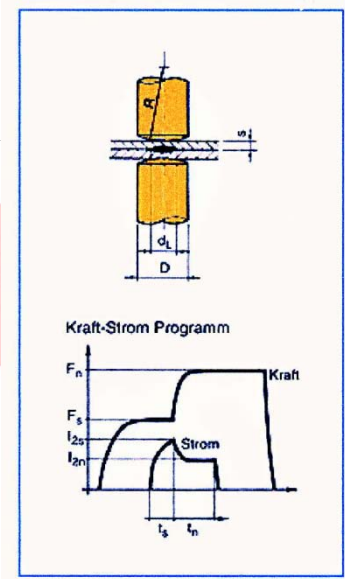
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Beachte:

- Kurzeitschweißen mit hohen Strom und hoher Elektrodenkraft Legierungen mit höherer elektrischer Leitfähigkeit (Al 99,5), erfordern bis zu 15% höhere Schweißströme.
- Legierungen mit geringerer elektrischer Leitfähigkeit (AIMg 3) erfordern 5 bis 10% kleinere Schweißströme.
- QUALITÄTSVERBESSERUNG auf Gleichstrommaschinen: Schweißen mit Kraft-Strom-Programm. Der Kraftanstieg muss unmittelbar vor Ende der Schweißzeit ts1 erfolgen.
- Ballige Elektroden aus Cu A1/1 neigen weniger zum Anlegieren.
- Ballige Elektroden aus CRM16 A2/1 neigen mehr zum Anlegieren jedoch durch die höhere Härte weniger Verformung der Arbeitsfläche.
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben.
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten.
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit.
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen.
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine.

Elektrodenwerkstoff: Cu

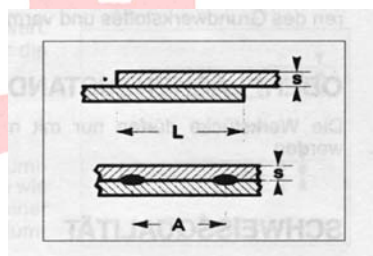
Klasse A1/1 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	12	12
1,0	14	15,0
1,5	20	20,0
2,0	25	22,0
2,5	30	25
3,0	30	25



ALUMINIUMBLECH

Aluminium Legierung nach DIN 1725, Teil 1 /z.B. (AIMG 1):
Qualitätsanforderung nach **SICHERHEITSKLASSE B**

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

Blechstärke (s) mm	Elektrode			Mittelzeitschweißen Qualität B			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	-	75	3,0	140	6	16
0,75	18	-	75	3,5	160	7	18
1,00	18	-	75	4,0	180	8	21
1,25	25	-	75	4,5	210	9	18
1,50	25	-	75	5,0	240	10	25
2,00	25	-	90	6,0	280	12	29
2,50	25	-	90	7,0	340	13	33
3,00	25	-	90	8,0	370	14	36

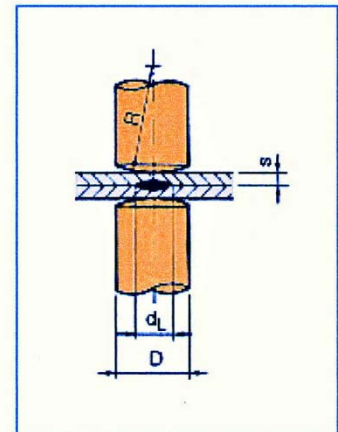
Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Beachte:

- Legierungen mit höherer elektrischer Leitfähigkeit (Al 99,5) erfordern bis zu 15% höhere Schweißströme.
- Legierungen mit geringerer elektrischer Leitfähigkeit (AIMg 3) erfordern 5 bis 10% kleinere Schweißströme.
- **QUALITÄTSVERBESSERUNG** auf Gleichstrommaschinen:
Schweißen mit Kraft-Strom-Programm
Der Kraftanstieg muss unmittelbar vor Ende der Schweißzeit T_s erfolgen.
- Ballige Elektroden aus Cu A1/1 neigen weniger zum Anlegieren.
- Ballige Elektroden aus CRM16 A2/1 neigen mehr zum Anlegieren jedoch durch die höhere Härte weniger Verformung der Arbeitsfläche.
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben.
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten.
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit.
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen.
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine.

Elektrodenwerkstoff: Cu

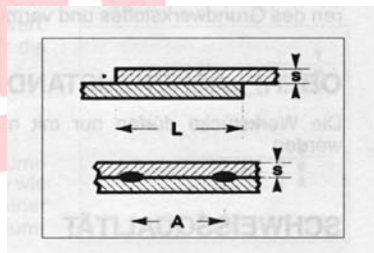
Klasse A1/1 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	12	12
1,0	14	15,0
1,5	20	20,0
2,0	25	22,0
2,5	30	25
3,0	30	25



ALUMINIUMBLECH

Aluminium Legierung nach DIN 1725, Teil 1 /z.B. (AlMg 1);
 Qualitätsanforderung nach **SICHERHEITSKLASSE C**

Einstellrichtwerte für das Einzelpunktschweißen

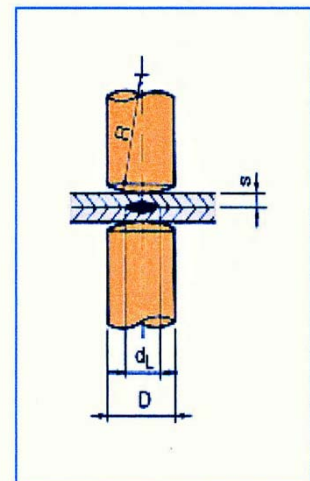
Blechstärke (s) mm	Elektrode			Langzeitschweißen Qualität C			
	(D) mm	(d) mm	(R) mm	LinsenØ (dL) mm	Elektrodenkraft (F) daN	Schweißzeit (ts) Periode	Schweißstrom (I2) KA
0,50	18	10	75	2,5	140	9	12
0,75	18	10	75	3,0	160	12	14
1,00	18	12	75	3,5	180	12	15
1,25	25	13	75	4,0	210	13	16
1,50	25	14	75	4,5	240	15	18
2,00	25	15	90	5,5	280	17	22
2,50	25	16	90	6,0	340	20	25
3,00	25	16	90	7,0	370	22	26

Impulsschweißen bevorzugt ab Materialstärke 2,5 mm

Beachte:

- Legierungen mit höherer elektrischer Leitfähigkeit (Al 99,5) erfordern bis zu 15% höhere Schweißströme.
- Legierungen mit geringerer elektrischer Leitfähigkeit (AlMg 3) erfordern 5 bis 10% kleinere Schweißströme
- Ballige Elektroden aus Cu A1/1 neigen weniger zum Anlegieren.
- Ballige Elektroden aus CRM16 A2/1 neigen mehr zum Anlegieren jedoch durch die höhere Härte weniger Verformung der Arbeitsfläche.
- Einstellwerte immer von dünneren Blech eingeben.
- Bei ungleichen Blechdicken soll das Verhältnis 1:3 nicht überschreiten.
- Die Dicke des dünneren Bleches bestimmt die Haltbarkeit.
- Bei größeren Einzelblechdicken ist das Mehrimpulsschweißen vorzuziehen.
- Gleichstrommaschinen erlauben eine gleichbleibende Parametereinstellung unabhängig von der Lage der Schweißteile in der Maschine.

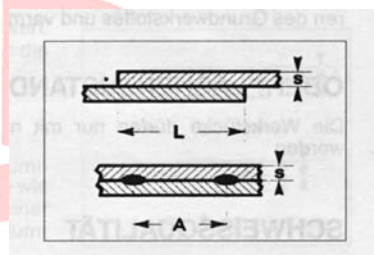
Elektrodenwerkstoff: Cu
 Klasse A1/1 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestpunktabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	L min mm
0,75	12	12
1,0	14	15,0
1,5	20	20,0
2,0	25	22,0
2,5	30	25
3,0	30	25



BUCKELSCHWEISSEN, niedriglegiert

Stahl, niedriglegiert mit max. 0,3% C
Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2

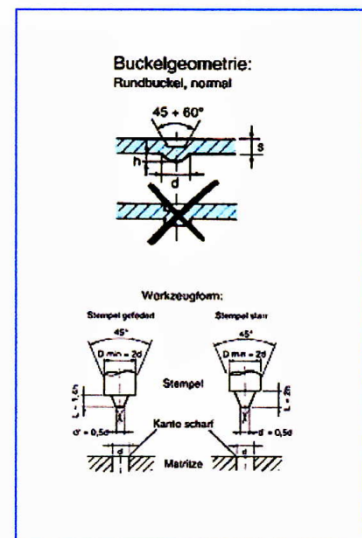
Einstellrichtwerte für das Einzelbuckelschweißen

Blechdicke (des dünneren) (s) mm	Buckel (Ø) mm	Buckelhöhe (h) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit		Schweißstrom KA
				Perioden		
0,75	2,5	0,6	120	6		4 - 6
1,0	3,0	0,7	180	8		5 - 7
1,5	3,6	0,8	250	10		7 - 10
2,0	4,0	1,0	400	14		9 - 12
2,5	4,5	1,1	500	18		10 - 14
3,0	5,0	1,3	650	24		11 - 15

Beachte:

- Die Richtwerte beziehen sich auf einen Buckel, bei mehreren Buckeln kann in der Regel der Faktor 0,8 eingesetzt werden.
- Bei der Elektrodenkraft ist der Tabellenwert mit der Buckelanzahl zu multiplizieren.
- Bei ungleichen Blechstärken sind die Buckel im stärkeren Blech einzuprägen.
- Auf ein schlagfreies Aufsetzen der Schweißwerkzeuge ist zu achten um keine Rückformung der Buckel zu bekommen.
- Schweißzylinder müssen ein schnelles Nachsetzverhalten besitzen.
- Bei Mehrbuckelschweißen sind Ausgleichsschweißköpfe von Vorteil.
- Auf Wechselstrommaschinen wird ein langsamer Stromanstieg SLOPE-UP empfohlen.
- Beim Vielbuckelschweißen sind Gleichstrommaschinen zu empfehlen.

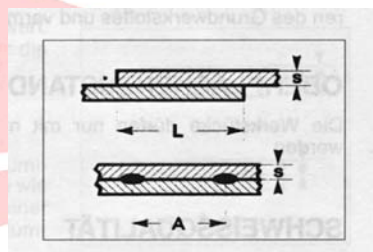
Elektrodenwerkstoff : CRM16
Klasse A2/2 nach DIN 44 759



Elektrischer Nebenschluss

Die in der Tabelle angeführten Mindestbuckelabstände sowie Blechüberlappungen sollten nicht unterschritten werden.

Blechstärke (s) mm	A min. mm	B min. mm
0,75	4,8	2,8
1,0	6,0	3,1
1,5	8,0	4,5
2,0	9,5	5,5
2,5	12,0	7,0
3,0	14,0	8,5



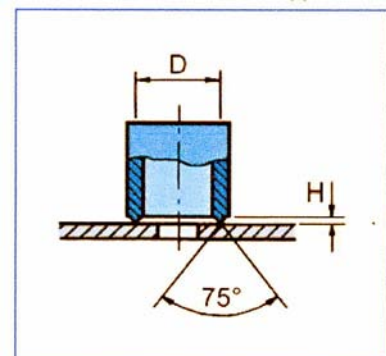
RINGBUCKEL, niedriglegiert mit max. 0,3%C

Stahl, niedriglegiert mit Spitzenwinkel 75°
Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2

Einstellrichtwerte für das Stahlringbuckelschweißen

Ringbuckel Ø (D) mm	Ringbuckelhöhe (H) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA
5,0	0,7	750	2,0	15
7,5	0,8	1.000	2,5	21
10,0	0,9	1.200	3,0	26
12,5	1,1	1.600	3,5	33
15,0	1,2	2.000	4,0	40
17,5	1,3	2.500	4,5	50
20,0	1,4	3.000	5,0	60
22,5	1,5	3.300	5,5	65
25,0	1,6	3.750	6,0	70
27,5	1,7	4.100	6,5	75
30,0	1,8	4.400	7,0	80
32,5	1,9	4.700	7,5	85
35,0	2,0	5.050	8,0	90
37,5	2,1	5.400	8,5	95
40,0	2,2	5.700	9,0	100

Elektrodenwerkstoff: CB4
Klasse A3/1 nach DIN 44759



SCHWEISSMUTTERN vierkant

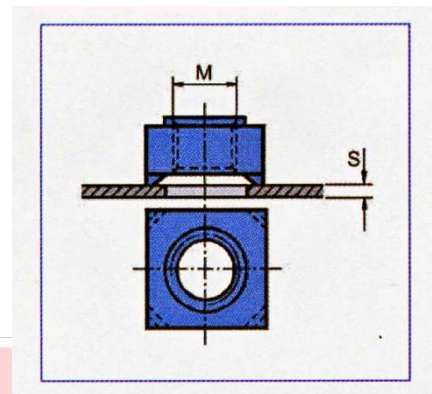
Buckelschweißen von Vierkantschweißmuttern auf niedriglegiertes Stahlblech
 Vierkantschweißmuttern nach DIN 928

Einstellrichtwerte für Vierkantschweißmuttern

Schweißmutter (M) Größe	Blechdicke (s) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Auspresskraft min KN	Abdrehmoment min Nm
M4	0,75 - 1,5	200	3	7	2,67 – 5,17	27 – 31
M5	0,75 – 2,0	250	4	9	4,60 – 5,47	51 - 54
M6	0,75 - 2,5	300	5	10	4,52 – 10,48	55 - 66
M8	1,00 - 3,0	400	6	15	8,58 – 19,02	162 - 180
M10	1,25 - 3,5	450	10	16	11,30 – 20,68	-
M12	1,25 - 3,5	500	13	17	12,39 – 27,85	-
M14	1,50 - 3,5	600	16	19	21,66 – 36,17	-

Beachte:

- Bei Blechdicken bis einschließlich 1,25 mm ist die Ermittlung des Drehmoments wegen der geringen Steifigkeit der Bleche nur bis maximal M6 möglich.
- Die Ermittlung des Drehmomentes ist wegen des zum manuellen Prüfen erforderlichen Kraftaufwandes auf max. M8 begrenzt.
- Bevorzugtes Elektrodenmaterial **CRM16 (A2/2) – CB4 (A3/1)**



Aus Sicherheitsgründen dürfen geprüfte Muttern, auch wenn sie das Mindest-Drehmoment ertragen, nicht wieder als Produktionsteil verwendet werden!

SCHWEISSMUTTERN Sechskant

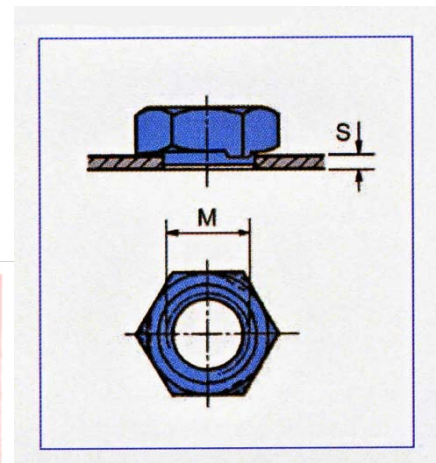
Buckelschweißen von Sechskantschweißmuttern auf niedriglegiertes Stahlblech
Sechskantschweißmuttern nach DIN 928

Einstellrichtwerte für Sechskantschweißmuttern

Schweißmutter (M) Größe	Blechdicke (s) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Auspresskraft min KN	Abdrehmoment min Nm
M4	0,75 - 1,0	100	3	6	1,35 - 1,65	13 - 16
M5	0,75 - 1,5	150	4	8	2,16 - 4,53	19 - 29
M6	0,75 - 2,0	200	4	10	3,26 - 5,81	24 - 34
M8	1,00 - 3,0	300	5	14	3,38 - 5,79	58 - 65
M10	1,25 - 4,0	350	7	16	5,97 - 15,50	112 - 133
M12	1,50 - 6,0	400	10	16	5,39 - 16,10	-
M14	3,0 - 6,0	450	12	18	10,60 - 15,50	-

Beachte:

- Bei Blechdicken bis einschließlich 1,25 mm ist die Ermittlung des Drehmoments wegen der geringen Steifigkeit der Bleche nur bis maximal M5 möglich.
- Die Ermittlung des Drehmomentes ist wegen des zum manuellen Prüfen erforderlichen Kraftaufwandes auf max. M10 begrenzt.
- Bevorzugtes Elektrodenmaterial **CRM16** (A2/2) – **CB4** (A3/1)



Aus Sicherheitsgründen dürfen geprüfte Muttern, auch wenn sie das Mindest-Drehmoment ertragen, nicht wieder als Produktionsteil verwendet werden!

DRAHT, niedriglegiert

Stahl, niedriglegiert

Walzdraht, kalt gezogen, blank, kalt verfestigt.

Einstellrichtwerte für Einzelknoten Einschweißtiefe $e = 6\%$

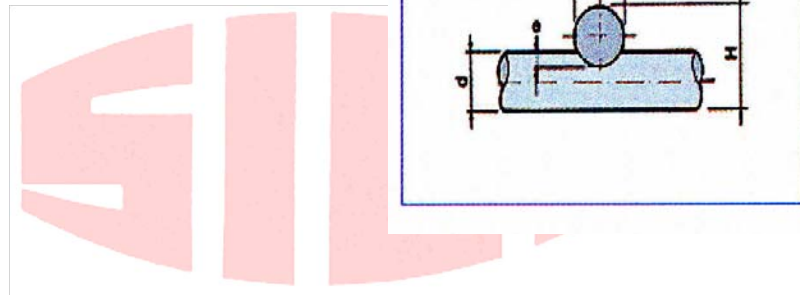
Drahtstärke (d) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Scherkraft kN
2	30	2	2	-
3	50	3	3	-
4	100	4	4	-
5	150	5	5	-
6	200	6	6	-
8	300	9	8	-
9	350	10	9	-
10	400	12	10	-
12	500	16	12	-

Beachte:

- Eine Einschweißtiefe von 6% erzeugt eine Schweißfläche 44759 die etwa den Drahtquerschnitt entspricht.

Elektrodenwerkstoff. CRM16 oder CB4

Klasse A2/2 oder Klasse A3/1 nach DIN



DRAHT, niedriglegiert

Stahl, niedriglegiert

Walzdraht, kalt gezogen, blank, kalt verfestigt.

Einstellrichtwerte für Einzelknoten Einschweißtiefe $e = 15\%$

Drahtstärke (d) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Scherkraft kN
3	60	9	1,9	4,3
4	150	12	3,1	8,2
5	180	16	3,6	9,5
6	240	18	4,3	15,5
8	375	25	6,2	23,0
9	450	30	7,2	28,0
10	560	35	8,1	31,0
11	635	42	9,3	43,5
12	750	48	10,1	53,5

Einstellrichtwerte für Einzelknoten Einschweißtiefe $e = 30\%$

Drahtstärke (d) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Scherkraft kN
3	120	9	2,7	4,3
4	210	12	4,6	8,2
5	300	16	5,5	9,5
6	370	18	6,5	15,5
8	660	25	9,3	23,0
9	870	30	11,0	28,0
10	1.050	35	12,1	31,0
11	1.320	42	13,8	43,5
12	1.480	48	15,2	53,5

Einstellrichtwerte für Einzelknoten Einschweißtiefe $e = 50\%$

Drahtstärke (d) mm	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Schweißstrom KA	Scherkraft kN
3	160	9	3,4	5,6
4	320	12	5,8	10,2
5	360	16	6,2	11,5
6	520	18	8,3	18,8
8	910	25	11,0	29,5
9	1.240	30	13,5	38,0
10	1.500	35	15,0	41,0
11	2.020	42	17,4	54,0
12	2.350	48	20,5	64,0

ROLLNAHTSCHWEISSEN, niedriglegiert

Stahl, niedriglegiert DICTNÄHTE

Kaltgewalztes Feinblech und Band nach DIN 1623, Teil 2

Einstellrichtwerte für das Schweißen mit Stromprogramm

Blechdicke (s) mm	Elektroden Rolle (d) mm	Vorschub v (m/min)	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Pausenzeit Perioden	Schweißstrom KA
0,50	3,5	2,0	240	2	1	10
0,75	4,0	2,0	300	2	2	12
1,00	5,0	1,8	400	3	3	15
1,25	5,5	1,7	450	4	4	16
1,50	6,0	1,6	520	5	5	17
2,00	6,5	1,5	600	6	6	19

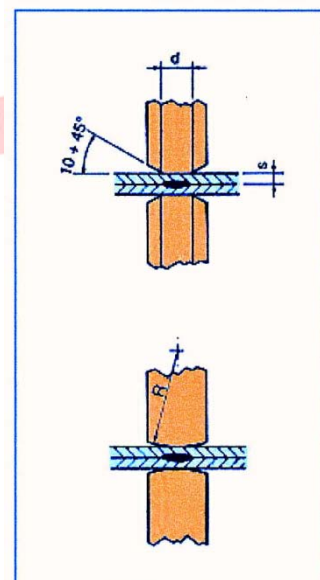
Einstellrichtwerte für das Schweißen mit Dauerstrom

Blechdicke (s) mm	Elektroden Rolle (d) mm	Vorschub v (m/min)	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Pausenzeit Perioden	Schweißstrom KA
0,50	3,5	5,3	240	-	-	10
0,75	4,0	4,0	290	-	-	11
1,00	5,0	3,7	400	-	-	12
1,25	5,5	3,1	450	-	-	13
1,50	6,0	2,2	520	-	-	14
2,00	6,5	1,6	600	-	-	16

Beachte:

- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
- Kegelförmige Elektroden für hohe Standmengen

Elektrodenwerkstoff: CB4
Klasse A3/1 nach DIN 44759



ROLLNAHTSCHWEISSEN, Chrom -Nickel

Stahl, hochlegiert, rostfrei **DICHTNÄHTE**

Nichtrostende austenitische Stähle nach DIN 17441 (z.B Cr.Ni 18 9 Werkstoff Nr: 1.4301)

Einstellrichtwerte für das Schweißen mit Stromprogramm

Blechdicke (s) mm	Elektroden Rolle (d) mm	Vorschub v (m/min)	Elektrodenkraft daN	Schweißzeit Perioden	Pausenzeit Perioden	Schweißstrom KA
0,50	3,5	1,4	300	3	2	8
0,75	4,0	1,3	400	3	3	11
1,00	5,0	1,2	500	3	4	12
1,25	5,5	1,2	600	4	4	13
1,50	6,0	1,1	800	4	5	15
2,00	6,5	1,0	1.000	4	6	16

Beachte:

- Ballige Elektroden für hohe Oberflächengüte
- Kegelförmige Elektroden für hohe Standzeiten

Elektrodenwerkstoff: CB4
Klasse A3/1 nach DIN 44759

