



ZUSATZWERKSTOFFE

Zusatzwerkstoffe zum Autogenschweißen

Unlegierte und niedrig legierte Stähle



Das Autogenschweißen ist ein vielseitiger Schweißprozess mit einem großen Anwendungsbereich (siehe Seite 40). Es ist zum Schweißen von unlegierten und niedrig legierten Stählen geeignet.

Bei der Wahl des Zusatzwerkstoffes – des Schweißstabes – muss man die Art und die Zusammensetzung des Grundmaterials berücksichtigen. Sollten diese nicht bekannt sein, empfehlen wir, diese beim Lieferanten zu erfragen.

SCHWEISSSTAB H 44

Der H 44 ist ein Qualitäts-Schweißstab, der sich durch eine einwandfreie und spritzerarme Abschmelzung und sehr gutes Fließverhalten auszeichnet. Aufgrund seiner chemischen Zusammensetzung ergibt sich für diesen Schweißstab ein weiter Anwendungsbereich. Der H 44 ist ein Allzweck-Schweißstab für beruhigte und unberuhigte Stähle mit einer Mindestzugfestigkeit von 430 N/mm². Typische Einsatzbereiche sind Schweißarbeiten mit hohen Anforderungen, wie z.B. im Rohr-, Druckbehälter- sowie im Anlagen- und Stahlbau. Mit dem H

44 erreicht man Schweißverbindungen mit hoher Güte. Jeder Schweißstab ab 2,5 mm Durchmesser ist signiert. Handlichkeit, ausgezeichnete Lagerfähigkeit und dadurch Ordnung im Lager und auf der Baustelle garantiert die gekennzeichnete, praktische Kartonverpackung für jeweils 5 kg Schweißstäbe.

Normbezeichnung:

DIN 8554*): G II und AWS A5.2: R 60**). Kennblatt des TÜV Österreich Nr. 705 Ausgabe 02.94.

SCHWEISSSTAB H 44 Mo

Der H 44 Mo entspricht in etwa der Zusammensetzung des H 44, beinhaltet aber zusätzlich 0,5 % Molybdän (Mo). Dieser Zusatz verleiht dem H 44 Mo einen noch universelleren Anwendungsbereich, so ist er z.B. auch zum Schweißen von niedrig legierten Mo-Stählen hervorragend einsetzbar und eignet sich für Schweißungen an sicherheitstechnisch überwachungsbedürftigen Anlagen, z.B. Dampfkessel- und Druckbehälterbau. Er ist außerdem bei der Rohrschweißung mit höheren mechanischen Gütewerten und Prüfanforde-

rungen ideal einsetzbar. Der zusätzliche Legierungsbestandteil ergibt überdies ein zähflüssiges Schmelzbad. Auch der H 44 Mo wird in den praktischen Paketen zu 5 kg geliefert.

Normbezeichnung:

DIN 8554*): G IV und AWS A5.2: R 60. Kennblatt des TÜV Österreich Nr. 710 Ausgabe 03.94.

Die meist verwendeten Stäbe sind durch den TÜV Norddeutschland geprüft und durch den TÜV Österreich zugelassen.

*) Ersetzt durch ÖNORM EN 12536. **) American Welding Society

ZUSATZWERKSTOFFE

Zusatzwerkstoffe zum Autogenschweißen

Unlegierte und niedrig legierte Stähle

Artikel-Nummern

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
H 44	1,6 x 700	5	414 093 050
	2,0 x 700		414 093 051
	2,5 x 700		414 093 052
	3,15 x 700		414 093 053
	4,0 x 700		414 093 054
	5,0 x 700		414 093 055
H 44 Mo	1,6 x 700	5	414 093 056
	2,0 x 700		414 093 057
	2,5 x 700		414 093 058
	3,15 x 700		414 093 059

Vergleich - Stahl - Schwedischer - Europäischer - Deutscher Standard

Benennung	Geeignet für Stahl nach			Richtanalyse in %					
	SS ¹⁾	EN ²⁾	DIN ³⁾	C	Si	Mn	Mo	P	S
H 44	I232	P 195							
	I305		GS 45						
	I306								
	I311	S 235 JR	Ust 37-2						
	I312	S 235 JRG2	Rst 37-2	0,11	0,21	1,00	–	≤ 0,025	≤ 0,020
	I330	P 235 GH	HI						
	I411								
	I412	S 275 JR	St 44-2						
	I430	P 265 GH	HI						
H 44 Mo	I232	P 195							
	I305		GS 45						
	I306								
	I311		Ust 37-2						
	I312	S 235 JRG2	Rst 37-2						
	I330	P 235 GH	HI	0,11	0,21	1,00	0,50	≤ 0,025	≤ 0,020
	I411								
	I412	S 275 JR	St 44-2						
	I430	P 265 GH	HI						
	I434	P 265	St 45.8/I						
	I435	P 265	St 45.8/III						
2912	I6 Mo3	I5 Mo3							

¹⁾ Schwedische Norm ²⁾ EN 10027 Allgemeine Baustähle ³⁾ DIN 17120 Geschweißte Rohre aus allgemeinen Baustählen und DIN 17172 Rohrstähle

ZUSATZWERKSTOFFE

Zusatzwerkstoffe zum Autogenschweißen

Zusatzwerkstoffe für Kupferlegierungen und Flussmittel

KOBRA 900

KOBRA 900 ist ein Universalzusatzwerkstoff auf Kupferbasis, schnellfließend und leicht verarbeitbar.

KOBRA 900 ist für die Schweißung der meisten Messingqualitäten und für die Schweißlötung (siehe Seite 174) von Stahl und Kupfer geeignet.

Normbezeichnung:

Lötzusatz ÖNORM EN 1044-CU 306

Arbeitstemperatur: 900° C

Anwendungsbereich: Stahl, Kupfer und Kupferlegierungen, Temperguss, Nickel und Nickellegierungen, verzinkter Stahl, Stahlrohr- und Profilkonstruktionen, verzinkte Bleche und Rohre, Kupfer- und Bronzeteile sowie Armaturen, etc.

Flussmittel: KOBRAFLUX 900

TIPP: Punktabsaugung und gute Belüftung während der Arbeit empfohlen.

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Richtanalysen %				Artikel-Nr.
		Cu	Zn	Sn	Si	
KOBRA 900	2,0 x 1000	56 - 62	Rest	0,1 - 1,5	0,1 - 1,5	241 122 057
	3,0 x 1000					241 122 058
Lieferung in Paketen zu 1 kg						

KOBRAFLUX 900

Das Flussmittel KOBRAFLUX 900 ist für die Schweißlötung mit KOBRA 900, COMBIFLUX 850 und ähnlichen Zusatzwerkstoffen geeignet.

Das Flussmittel wird in Pulverform geliefert. Gemischt mit destilliertem Wasser ergibt dies eine leicht verarbeitbare Paste. Diese wird auf die Lötstelle bzw. Fuge aufgetragen.

TIPP: Die Paste wird nach kurzer Zeit hart, daher sollten keine größeren Mengen vorbereitet werden.

Normbezeichnung: Flussmittel ÖNORM EN 1045-FH21

Wirktemperatur: 750° C - 1100° C

Für Lote: KOBRA 900, COMBIFLUX 850 u.ä.

Flussmittel	Geeignet für Schweißung bei	Geeigneter Zusatzwerkstoff	Rückstände entfernen	Lieferart	Lieferform Dosen zu kg	Artikel-Nr.
KOBRAFLUX 900	Kupferlegierungen	KOBRA 900 COMBIFLUX 850	Waschen und Beizen	Pulver	0,5	241 123 002

ZUSATZWERKSTOFFE

Zusatzwerkstoffe zum Schutzgasschweißen

Korrosionsbeständige Stähle

Korrosionsbeständige Stähle verdanken ihren Widerstand gegen Einfluß von Chemikalien einer dünnen aber wirksamen Passivschicht. Um die korrosionsbeständige Eigenschaft zu erhalten sind mindestens 12% Chromanteil nötig. Im chemischen Verfahrensbereich nehmen die austenitischen (Gefüge) Chrom-Nickel-Stähle bereits einen sehr großen Bereich ein.

SCHWEISSSTAB WIG OK 16.31

Der Zusatzwerkstoff WIG OK 16.31 wird in allen Industriezweigen, in denen artähnliche stabilisierte und nichtstabilisierte CrNi- und CrNiMo-Stähle, insbesondere im Chemieanlagenbau, verarbeitet werden, verwendet. Der WIG OK 16.31 ist hitze- und zunderbeständig bis 800° C, bei Nasskorrosion bis 400° einsetzbar und weist ein sehr gutes Schweiß- und Fließverhalten auf.

Normbezeichnung:

SG X 5 CrNiMoNb 19 12 nach

ÖNORM EN 12072, nach AWS

A5-93: ER 318

Werkstoffnummer: 1.4576

Anwendungsbereich: Für Verbindungsschweißungen an nachstehenden oder ähnlich legierten Grundwerkstoffen, wie 1.4401, 1.4410, 1.4435, 1.4571, 1.4580 und 1.4583

Schutzgasempfehlung: Argon

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
WIG OK 16.31	1,6 x 1000	1,0	435 040 016
	2,0 x 1000		435 040 017
	2,4 x 1000		435 040 018

Benennung	Richtanalysen %					
	C	Si	Cr	Mo	Ni	Nb
WIG OK 16.31	0,035	–	19,6	2,7	11,4	≥ 12 x %C

Gütwerte des reinen Schweißgutes

Zulassung Eignungsprüfung	Festigkeit R _m N/mm ²	Streckgrenze R _{p0,2} N/mm ²	Dehnung A ₅ %	Kernschlagarbeit ISO-V J	
				Rt	-50° C
TÜV	600 – 700	> 400	> 30	> 100	> 70

ZUSATZWERKSTOFFE

Zusatzwerkstoffe zum Schutzgasschweißen

Unlegierte und niedrig legierte Stähle

SCHUTZGASSCHWEISSDRAHT CARBOFIL 1

Der CARBOFIL 1 ist ein Qualitätsprodukt mit engen Toleranzen, sowohl in der Zusammensetzung als auch in der Abmessung. Die Drahtelektrode ist gleichmäßig verkupfert, das homogene Gefüge im CARBOFIL 1 wird durch ständige elektronische Qualitätskontrollen während des Produktionsvorganges garantiert. Der CARBOFIL 1 ist lagengespult. Das bedeutet sichere Abwicklung bis zum Spulenende. Dieser Qualitätsdraht zeichnet sich durch sehr gute Zündigenschaften bei geringer Spritzerneigung aus.

Normbezeichnung: G 3 Si 1 nach ÖNORM EN 440, ER70S-6 nach AWS A 5.18-93.

Werkstoffnummer: 1.5125

Anwendungsbereich: Universell einsetzbare, verkupferte Allpositions-Drahtelektrode für Verbindungsschweißungen an allgemeinen Baustählen, Rohrstählen und Feinkornbaustählen.

Schutzgasempfehlung: ATAL, ARCAL 21, TERAL, Kohlendioxid

Benennung	Dimension Ø mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
CARBOFIL I	0,8	Korbspule zu 15 kg	452 601 938
	1,0	Korbspule zu 15 kg	452 601 946
	1,2	Korbspule zu 15 kg	452 601 953
Adapter für Korbspule K300			452 315 190

Benennung	Richtanalysen %					
	C	Si	Mn	S	P	Cu
CARBOFIL I	0,06 – 0,14	0,7 – 1,0	1,3 – 1,6	< 0,025	< 0,025	–

Gütwerte des reinen Schweißgutes

Wärmebehandlung	Schutzgas EN 439	Streckgrenze ReH N/mm ²	Zugfestigkeit N/mm ²	Dehnung A ₅ %	Kernschlagarbeit ISO-V J	
					+20° C	-20° C
AW (geschweißt)	M21 (ARCAL 21, ATAL) M23 (TERAL) CI	> 420	500 – 600	> 22	> 80	> 47

LÖTEN – ALLGEMEIN

Das Löten ist ein Verfahren um eine Verbindung zwischen – auch unterschiedlichen – metallischen Werkstoffen herzustellen. Verwendet wird ein Zusatzwerkstoff (Lot) mit einem niedrigeren Schmelzpunkt als der des Grundwerkstoffes.

Für das Löten wird üblicherweise ein Flussmittel – oder auch ein Schutzgas bei Ofenlötungen – benötigt, um die Oxide zu lösen und Oxidationen während des Lötvorganges im Lötbereich zu verhindern. Abhängig von der Arbeitstemperatur des Lotes und des Flussmittels wird zwischen Weichlötungen (< 450° C) und Hartlötungen (> 450° C) unterschieden. Des Weiteren unterscheidet man zwischen Spaltlötungen (Kapillarlötungen) und Fugen- bzw. Schweißlötungen. Bis zu einem Lötspalt von 0,5 mm spricht man vom Spaltlötungen, darüber und wenn die Fuge ausgefüllt wird vom Fugen- oder Schweißlötungen.



AUSWAHL DES LOTES

In vielen Fällen kann eine Lotart (Lottype) für viele Grundwerkstoffe und kombinierte Grundwerkstoffe verwendet werden. Außer der Art des Grundwerkstoffes und der Oberfläche (Form, Reinheit) sind folgende Faktoren sehr wichtig:

- Werkstückdimension und Toleranz
- Vorhandene Löttausrüstung
- Type, Größe und Richtung der Kräfte, die die Lötfläche beeinflussen
- Kapillartemperatur sowie Kapillarstabilität
- Vorhandene Produktions- und Konstruktionsvorschriften
- Produktionskosten

Aufgrund dieser Faktoren finden Sie nachstehend eine kurze Beschreibung für verschiedene Grundwerkstoffe.

Stahl und Gusseisen

Unlegierter, niedriglegierter und höherlegierter (rostbeständiger) Stahl, Temperguss und Gusseisen kann allgemein mit den universellen Silberloten, Messingloten und Flussmitteln gelötet werden. Die Wahl des Lotes und der Flussmittel wird weitgehendst von der Form und der Beschaffenheit der Fuge und auch von produktionsspezifischen bzw. wirtschaftlichen Gründen bestimmt.

Einige Spezialfälle:

- Hartstahl kann im gehärteten und wärmebehandelten Zustand gelötet werden, ohne dass die Härting verloren geht, wenn man die Niedrigtemperaturlötmittel SILBRA 610 und SILBRAFLUX 600 verwendet.

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

- Chrom- und Chrom/Nickelstahl kann ohne Probleme herkömmlich gelötet werden.
- Bei Grauguss muss die Graphitschicht um die Fugen vor dem Löten entfernt werden.

Kupfer und dessen Legierungen

Üblicherweise wird hierzu das silberhaltige Phosphorkupferlot PHOSCO 708 verwendet. Dabei ist beim Löten von Kupfer mit Kupfer kein Flussmittel erforderlich. Für das Löten von Kupferlegierungen mit Zink (Messing) ist das Flussmittel SILBRAFLUX 600 erforderlich.

Spezielle Anmerkungen zu einigen Fällen:

- Falls der Grundwerkstoff nach dem Löten verformt (deformiert) wird, sollte das Lot PHOSCO 708 nicht verwendet werden.
- Berylliumbronze kann sich nach dem Löten mit SILBRA 610, unter der Voraussetzung, dass die Arbeitstemperatur 650° C und die Lötzeit 30 Sekunden übersteigt, verhärtet.

- Für Nickelmessing und Kupfernickel sind PHOSCO-Lote nicht zu verwenden, da das spröde Nickelsulfid Einschlüsse bilden kann. Bei Kupfernickel, das gute Korrosionseigenschaften im Salzwasser hat, wird SILBRA 610 empfohlen. Dieses hat eine niedrigere Arbeitstemperatur und dadurch wird die feinkörnige Struktur beibehalten. Dies ist sehr wichtig für die Korrosionsbeständigkeit.
- Automatenmessing sollte nicht mehr als 2,5% Bleigehalt aufweisen. Höherer Bleigehalt erschwert das Löten.

Aluminium und Aluminiumlegierungen

Aluminium und Aluminiumlegierungen Al-Mn, Al-Mg und Al-Mg-Si-Legierungen mit weniger als 2% Mg und Si kann leicht hart- und weichgelötet werden. Hoher Gehalt an Magnesium und Silizium und niedriger Schmelzpunkt erschweren die Benetzung beim Lötvorgang.

Achtung!

Bei der Verarbeitung von Loten können gesundheitsschädliche Dämpfe entstehen. Das Kurzzeichen Cd kennzeichnet Hartlote die Cadmium enthalten. Bei unsachgemäßer Lötung, insbesondere bei Überhitzung, können gesundheitsschädliche Cadmiumoxiddämpfe entstehen. Daher unbedingt auf die Bestimmungen bezüglich Belüftung von Arbeitsplatz und Werkstatt sowie Schutzausrüstung achten.

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Phosphorkupferlot

PHOSPHORKUPFERLOT PHOSCO 708

Der im Hartlot vorhandene Phosphor reagiert mit dem Sauerstoff in der Luft sobald das Lot schmilzt. Ein Phosphorpentoxid wird gebildet. Zusammen mit dem Kupferoxid wird das Kupfermetaphosphat zu einem Flussmittel. Die dunklen „Flussmittelflecken“ sind nicht korrosiv und werden nicht entfernt.

Normbezeichnung:

Lötzusatz ÖNORM EN 1044 -CP 105

Anwendungsbereich: Sanitär-, Heizungs- und Klimabereich, Kupferlamellen, Rotoren von Elektromotoren. Nicht für Eisenwerkstoffe und kupferhaltige Medien geeignet.

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
PHOSCO 708	2,0 x 500	1,0	241 122 052

Benennung	Richtanalyse %			Schmelzbereich ° C	Arbeits- temperatur ° C	Zug- festigkeit mit Kupfer N/mm ²	Elektr. Wider- stand m/Ω mm ²	Spez. Gewicht g/cm ³	Anwen- dungs- hinweis	Werkstoff
	Ag	Cu	P							
PHOSCO 708	1,5 – 2,5	Rest	5,9 – 6,7	645 – 825	710	250	4	8,1	Temperatur an der Lötstelle max. 200° C	Kupfer mit Kupfer ohne Flussmittel*)

*) Flussmittel SILBRAFLUX 600 ist bei Lötungen mit Messing, Bronze und Rotguss notwendig.

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Messinglote. Anwendung in erster Linie für Lötungen an Stahl, Temperguss, Kupfer und Kupferlegierungen (Messing) sowie Nickel und Nickellegierungen.

KOBRA 900

KOBRA 900 ist ein Universalzusatzwerkstoff auf Kupferbasis, schnellfließend und leicht verarbeitbar.

KOBRA 900 ist für die Schweißung der meisten Messingqualitäten und für die Schweißlötung (siehe Seite 174) von Stahl und Kupfer geeignet.

Normbezeichnung: Lötzusatz
ÖNORM EN 1044-CU 306

Arbeitstemperatur: 900° C

Anwendungsbereich: Stahl, Kupfer und Kupferlegierungen, Temperguss, Nickel und Nickellegierungen, verzinkter Stahl, Stahlrohr- und Profilkonstruktionen, verzinkte Bleche und Rohre, Kupfer- und Bronzeteile sowie Armaturen, etc.

Flussmittel: KOBRAFLUX 900

COMBIFLUX 850

COMBIFLUX 850 ist ein flussmittelgefülltes Messinglot auf Basis Kupfer und Zink. Es ist schnellfließend und leicht verarbeitbar. In der Regel ist kein zusätzliches Flussmittel erforderlich.

COMBIFLUX 850 ist für die Schweißung der meisten Messingqualitäten und für die Schweißlötung geeignet.

Normbezeichnung: Lötzusatz

ÖNORM EN 1044-CU306

Arbeitstemperatur: 900° C

Anwendungsbereich: Kupfer und Kupferwerkstoffe, Eisenwerkstoffe, Metallmöbel, Fahrradrahmen, Freizeitgeräte, Karosserieteile und Ziergegenstände, etc.

Flussmittel: falls erforderlich
KOBRAFLUX 900

FLUX COAT M

FLUX COAT M ist ein flussmittelumbülltes Universalhartlot mit hervorragenden Fließeigenschaften. Mit Desoxydationszusätzen legiert, daher keine Rauchentwicklung bei der Verarbeitung. In der Regel ist kein zusätzliches Flussmittel erforderlich.

FLUX COAT M ist für die Schweißung der meisten Messingqualitäten und für die Schweißlötung geeignet.

Normbezeichnung: Lötzusatz

ÖNORM EN 1044-CU 306

Arbeitstemperatur: 900° C

Anwendungsbereich: Kupfer und Kupferwerkstoffe, Eisenwerkstoffe, Nickel und Nickellegierungen, Temperguss, Karosserieteile und Ziergegenstände, Armaturen, verzinkte Bleche und Rohre, Stahl- und Profilkonstruktionen sowie Bronzeteile.

Flussmittel: falls erforderlich
KOBRAFLUX 900

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
KOBRA 900	2,0 x 1000	1,0	241 122 057
	3,0 x 1000	1,0	241 122 058
COMBIFLUX 850	☒ 2,5 x 500	1,0	241 122 041
FLUX COAT M	2,0 x 500	1,0	241 122 054

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Messinglote. Anwendung in erster Linie für Lötungen an Stahl, Temperguss, Kupfer und Kupferlegierungen (Messing) sowie Nickel und Nickellegierungen.

Be-nennung	Richtanalyse %			Schmelz-bereich ° C	Arbeits-tem-peratur ° C	Zugfestigkeit mit Stahl N/mm ²		Spez. Gewicht g/cm ³	Anwen-dungs-hinweis	Werkstoff
	Cu	Zn	Übrige			SS 1311	SS 1450			
KOBRA 900	59 – 62	37 – 38	Sn~I, Si 0,3	880 – 900	900	350	400	8,4	Verzinkte Stahlrohre Schweiß-löten	Grauguss, Kupfer, Kupfer-legierungen
COMBI-FLUX 850	59 – 62	37 – 38	Sn~I, Si 0,3	880 – 900	900	350	400	8,4		
FLUX-COAT M	59 – 62	37 – 38	Sn~I, Si 0,3	880 – 900	900	350	400	8,4		

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Niedrigschmelzende Silberhartlote für universelle Anwendungen

SILBRA 610

SILBRA 610 ist ein universelles Silberhartlot mit niedriger Arbeitstemperatur für hochfeste und sichere Lötverbindungen. SILBRA 610 hat ein ausgezeichnetes Fließverhalten und ein hervorragendes Bindevermögen.

Außerdem ist SILBRA 610 auch für sehr niedrige Temperaturen, z.B. bei flüssigem Helium, -269°C anwendbar. Da der Schmelzpunkt bei 600°C liegt, kann dieses Lot nicht bei Etapenlötungen eingesetzt werden. Flussmittel sind zu verwenden.

Normbezeichnung: Lötzusatz
ÖNORM EN 1044-AG 304

Anwendungsbereich: Kupfer und Kupferlegierungen, Eisenwerkstoffe, Nickel und Nickellegierungen. Für Lötungen in der Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik und bei Öl- und Gasleitungen.

Flussmittel: SILBRAFLUX 600

ACHTUNG: Nicht im Lebensmittelbereich einsetzen.

FLUX COAT S

FLUX COAT S ist ein flussmittelumhülltes universelles Silber-Spezialhartlot mit niedriger Arbeitstemperatur für hochfeste und sichere Lötverbindungen. FLUX COAT S hat ein ausgezeichnetes Fließverhalten und ein hervorragendes Bindevermögen.

FLUX COAT S ist cadmiumfrei und daher speziell im Lebensmittelbereich einsetzbar.

Normbezeichnung: Lötzusatz
ÖNORM EN 1044-AG 203

Anwendungsbereich: Kupfer und Kupferlegierungen, Eisenwerkstoffe, Nickel und Nickellegierungen. Für Lötungen an Apparaten und Einrichtungen in der Nahrungs- und Genussmittelindustrie sowie bei Armaturen, Trinkwasserleitungen und Anlagen in der Wärme- und Kühltechnik.

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
SILBRA 610	1,5 x 500	0,1	413 600 015
	2,0 x 500		413 600 016
FLUX COAT S	1,5 x 500	0,1	413 600 087

Be- nen- nung	Richtanalyse %				Schmelz- bereich ° C	Arbeits- tem- peratur ° C	Zugfestigkeit mit Stahl N/mm ²		Spez. Gewicht g/cm ³	Anwen- dungs- hinweis	Werkstoff
	Ag	Cu	Zn	Cd			SS 1311	SS 1450			
SILBRA 610	39 – 41	18 – 20	19 – 23	18 – 22	595 – 630	610	410	510	9,3	Temp. an der Lötstelle max. 200° C	Stahl, Kupfer, Kupferlegie- rungen, Nickel, Nickellegie- rungen
FLUX COAT S	43 – 45	29 – 31	24 – 28	–	675 – 735	680	350	430	9,2	Für den Lebensmit- telbereich	Für den Lebensmit- telbereich

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Aluminiumhartlot und Röhrenweichlot

ALLOT 590

ALLOT 590 ist ein Aluminiumhartlot, welches für Lötungen mit der Autogenflamme aber auch als Zusatzstab beim WIG-Schweißen einsetzbar ist.

Dünnflüssige Aluminium-Siliziumlegierung, daher glatte Nahtausbildung. Die Löt- bzw. Schweißnaht ergibt eine dunklere Färbung. Dies ist vor allem beim Eloxieren zu beachten.

Normbezeichnung: Lötzusatz

ÖNORM EN 1044-AL 104

Arbeitstemperatur: 580° C

Anwendungsbereich: Reinaluminium, Aluminiumlegierungen bis 2% Magnesium, Aluminiumguss, Verkleidungen, Profile, Rohre, Aluminiumgehäuse, Geländer und Behälter, etc.

Flussmittel: ALUFLUX

Schutzgasempfehlung: WIG-Schweißen mit ALLOT 590 und Argon.

Benennung	Dimension Ø x Länge mm	Lieferform Pakete zu kg	Artikel-Nr.
ALLOT 590	2,0 x 100	0,5	241 122 043

Benennung	Richtanalyse %		Schmelzbereich ° C	Arbeits-temp. ° C	Binfähigkeit bei Kupfer N/mm ²	Spez. Gewicht g/cm ³	Grundwerkstoff
	Al	Si					
ALLOT 590	Rest	11-13	575 – 585	580 – 590	100	2,6	Aluminium und dessen Legierungen

KOLO 200

KOLO 200 ist ein flussmittelgefülltes, antimonarmes Röhrenweichlot auf Blei-Zinn-Basis.

KOLO 200 hat einen breiten Anwendungsbereich und ist antimonarm. Flussmittelfüllung nach ÖNORM EN 29454-1.

Normbezeichnung: ÖNORM EN 29453 S-Pb60Sn40-1.1.2

Anwendungsbereich: Kupfer, Kupferlegierungen, Blei, Zinn, Zink, Eisenwerkstoffe, Nickel und Nickellegierungen, Kupferrohre im Sanitärbereich, Klimaanlage, Kühler, Armaturen, Metallwaren, etc.

Benennung	Dimension Ø mm	Lieferform Spulen zu kg	Artikel-Nr.
KOLO 200	3,0	0,25	413 600 018

Benennung	Richtanalyse %			Schmelzbereich ° C	Arbeits-temp. ° C	Spez. Gewicht g/cm ³	Grundwerkstoff
	Sn	Sb	Pb				
KOLO 200	39,5 – 40,5	0,12 – 0,50	Rest	183 – 235	230	9,3	Siehe Anwendungsbereich

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

AUSWAHL DES LOTES

Lot	Grundwerkstoff											
	Kupfer	Messing	Bronze	Rotguss	Kohlenstoffstahl	Stahl	Rostbeständ. Stahl	Hitzebeständ. Stahl ¹⁾	Grauguss ²⁾	Nickel und Ni-Leg.	Hartmetalle	Aluminium
Phosphorkupferlot PHOSCO 708	●	●	●	●	–	–	–	–	–	–	–	–
Messinglot KOBRA 900	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	–
COMBIFLUX 850	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	–
FLUX COAT M	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	–
Aluminiumlot ALLOT 590	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	●
Kadmiumhaltiges Silberlot SILBRA 610	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	–
Kadmiumfreies Silberlot FLUX COAT S	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	–
Weichlot KOLO 200	●	●	●	●	○	–	–	–	–	●	–	–

1) Das Lot ist so auszuwählen, dass es den Anforderungen in Bezug auf Festigkeit und/oder Betriebstemperatur entspricht.

2) Bei Gusseisen ist eine Entfernung der Gusschale im Lötgebiet zu empfehlen.

- empfohlen
- kann verwendet werden
- nicht verwendbar

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Die Auswahl des Flussmittels erfolgt nach Grundwerkstoff und Lot, da es den jeweiligen Schmelzbereichen angepasst werden muss. Flussmittel lösen auf chemischem Weg die Oxidschicht und verhindern eine neue Oxidation während des Lötprozesses. Dadurch erst ist eine Lötung möglich.

Vor Gebrauch müssen Flussmittelpasten gut verrührt und nach der Verwendung unbedingt verschlossen aufbewahrt werden. Das Aufbringen des Flussmittels auf die entfetteten, wenn nötig chemisch oder mechanisch gereinigten Werkstücke kann mit Pinsel oder durch Tauchen u.ä. erfolgen. Beim Löten mit Flussmittelpulver kann der Lötstab mit der Flamme angewärmt und in das Pulver getaucht werden, welches am Stab haften bleibt. Eine weitere Möglichkeit ist, das Flussmittelpulver mit etwas destilliertem Wasser zu einer streichfähigen Paste anzurühren.

ACHTUNG: Flussmittelrückstände korrodieren und sind deshalb sorgfältig zu entfernen.

FLUSSMITTEL FÜR DIE HARTLÖTUNG

SILBRAFLUX 600

SILBRAFLUX 600 ist das meist verwendete Flussmittel für die Lötung von Stahl, Edelstahl, Kupfer und Kupferlegierungen mit dem Silberlot SILBRA 610. Es entspricht der ÖNORM EN 1045-FH 10.

Achtung! Die maximale Arbeitstemperatur ist 800° C.

SILBRAFLUX 600 kann auch bei der Lötung von Messing und Rotguss mit PHOSCO Lot verwendet werden. SILBRAFLUX 600 wird in pastöser Form geliefert. Die Paste kann mit destilliertem Wasser verdünnt werden.

KOBRAFLUX 900

KOBRAFLUX 900 wird für die Schweißlötung mit dem Messinglot KOBRA 900 empfohlen. Es entspricht der ÖNORM EN 1045-FH 21. Das Flussmittel wird als Pulver

geliefert. Beim Löten mit dem Flussmittelpulver KOBRAFLUX 900 kann der Lötstab mit der Flamme angewärmt und in das Pulver getaucht werden, welches am Stab haften bleibt. Oder man rührt das Flussmittelpulver mit etwas destilliertem Wasser zu einer streichfähigen Paste. Es sollte nur die jeweils benötigte Menge vorbereitet werden, da die Paste schnell verhärtet.

ALUFLUX

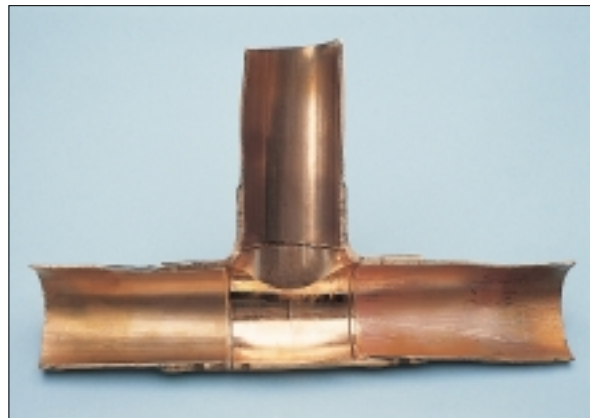
ALUFLUX wird für die Lötung mit dem Aluminium-Hartlot ALLOT 590 empfohlen. Das Flussmittel wird in Pulverform geliefert. Es entspricht der ÖNORM EN 1045-FL 10. Das Flussmittel enthält hygroskopische Chloride und Fluoride, vor allem Lithiumverbindungen. Die Rückstände sind korrosiv und müssen durch Waschen oder Beizen entfernt werden.

Benennung	Wirktemperatur °C	Geeignet für Lötung von	Geeignet für Lot	Rückstände entfernen durch	Lieferart	Lieferform Dosen zu kg	Artikel-Nr.
SILBRAFLUX 600	550 – 800	Stahl, CrNi-Stahl, Kupferlegierungen	SILBRA 610 PHOSCO 708	Waschen, Beizen	Paste	0,1	241 123 001
KOBRAFLUX 900	750 – 1100	Stahl, Kupfer, Kupferlegierungen	KOBRA 900	Waschen, Beizen	Pulver	0,5	241 123 002
ALUFLUX	550 – 700	Aluminium, Aluminiumlegierungen	ALLOT 590	Waschen, Beizen	Pulver	0,25	241 123 019

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

FORMIEREN BEIM LÖTEN UND SCHWEISSEN



Löten mit Schutzgasspülung



Löten ohne Schutzgasspülung

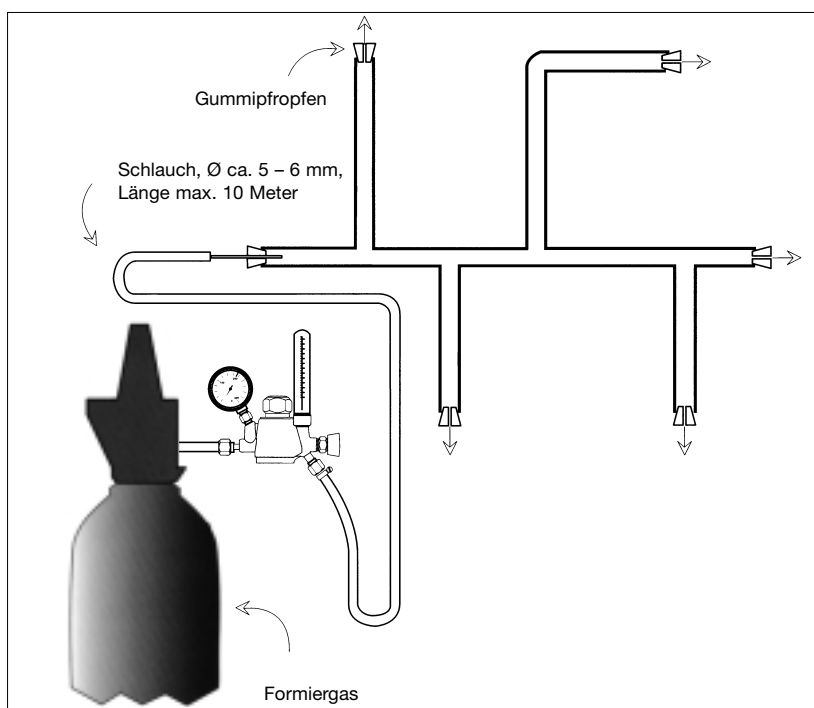
Löten mit Formiergasen

Die Lötung mit einer Schutzgasspülung (Formieren) wird überall dort durchgeführt, wo es erforderlich ist, oxidfreie Rohrleitungen zu installieren, z.B. bei der Hydraulik, bei Industriegasen, medizinischen Gasen und Instrumentenluft.

Beispiel:

Schutzgasspülung beim Löten von Kupferrohren

Üblicherweise wird mit der Sauerstoff/Acetylen-Flamme gelötet. Hierzu wird ein Rohrende und das Verbindungsstück gleichmäßig bis zur Löttemperatur erwärmt. Das Flussmittel wird im Schutz der Flamme der Fuge zugefügt. Die Flamme sollte neutral eingestellt sein. Ein mehrflammiger Anwärmeeinsatz (Löteinsatz) hilft dabei. Bei Stumpfstoßen sollten Fittings und Muffen verwendet werden. Falls das Rohrende deformiert wurde, soll dieses mit einem speziellen Werkzeug vor dem Löten kalibriert werden.



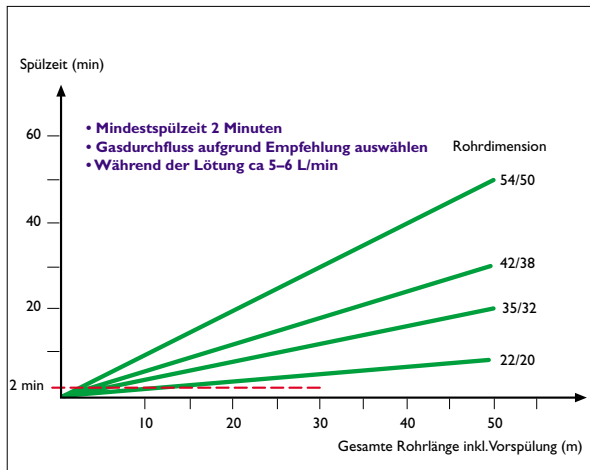
Flammlöten von Rohrsystemen

Beim Erhitzen der Lötstellen werden sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite der Rohre (Rohrwände) Oxide gebildet. Diese Oxide sind mehr oder weniger festsetzend und können sich mit der Zeit lösen und sich im Rohrsystem weiterbewegen. Diese Partikel können eine Betriebsstörung verursachen.

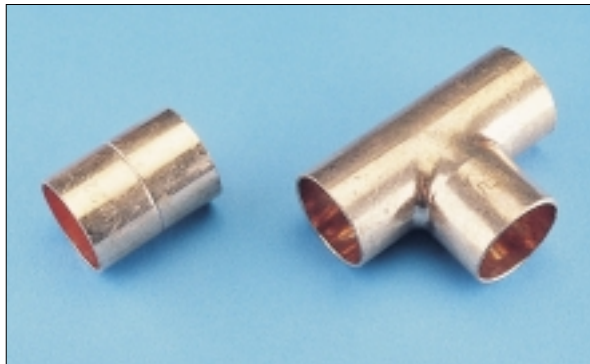
Durch Formieren der Kupferrohrleitung mit einem Formiergas vor, während und nach dem Löten wird die Bildung von Kupferoxiden verhindert. Als Formiergas wird Argon, Stickstoff oder ein Stickstoff/Wasserstoff-Gemisch, z.B. ARCAL F2 empfohlen.

ZUSATZWERKSTOFFE

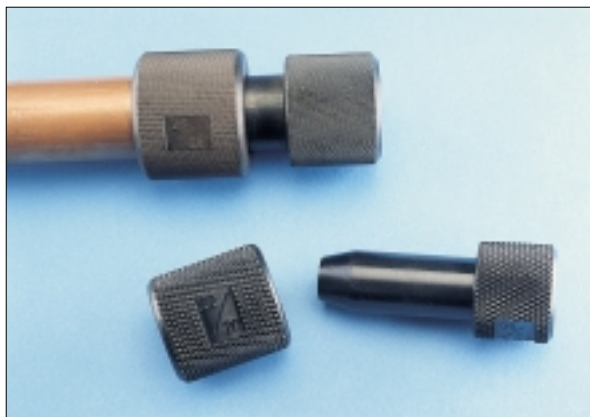
Lote und Flussmittel



Spülzeit bei der Lötung von Kupferrohren mit Formiergas



Beispiel für Fittings und Muffen



Kalibrierungswerkzeug

Wie wird das Schutzgas zugeführt?

1. Flaschendruckminderer mit Durchflussmessanzeige z.B. TM 960, UNICONTROL 300 oder DIN-CONTROL-FLOW verwenden.
2. Gasschlauch an ein freies Rohrende anschließen.
3. Die Rohrenden werden mit einem Pfropfen oder ähnlichem abgedichtet. Die Ausströmlöcher der Pfropfen sollen kleiner als der Innendurchmesser des Zuführungsschlauches sein. Das Formiergas soll an den Rohrenden ungehindert ausströmen können.
4. Die Rohrsektion wird mit einem Gasdurchfluss von ca. 20 Liter/min. vorgespült. Wenn das Rohrsystem mehr als 6 Verzweigungen aufweist, soll das Formiergas an zwei Stellen eingeleitet werden. Beim Vorspülen ist darauf zu achten, dass kein Unterdruck (Injektoreffekt) entsteht. In diesem Fall kann Luft eingesaugt werden. Die Vorspülzeit ist laut Diagramm einzuhalten.
5. Wenn die Rohrsektion vorgespült ist, wird der Gasdurchfluss während der Lötung auf 5-6 Liter/min. eingestellt.
6. Das Löten wird an der Stelle begonnen, die der Gaszuführung am nächsten liegt.
7. Nach Beendigung des Lötvorganges soll der Gasdurchfluss beibehalten werden, bis die Temperatur unter 200° C gesunken ist.

ZUSATZWERKSTOFFE

Lote und Flussmittel

Auswahl des Lotes

Beim Löten von Kupfer mit Kupfer wird Phosphorkupferlot mit 2 % Silber, PHOSCO 708 ohne Flussmittel verwendet. Dieser Lötzusatz wird in verschiedenen Bau Normen anerkannt.

Beim Löten von Kupfer mit Messing, Bronze oder Rotguss ist ein Silberlot z.B. SILBRA 610 für eine sichere Lötverbindung erforderlich. Eine Alternative ist die Lötung mit einem kadmiumfreien Silberlot. Auswahl des Lotes, siehe Seite 184.

Generelle Regeln für das Löten

- 1. Lötstellen reinigen**
Lötstellen sorgsam reinigen und etwaigen Grat entfernen.
- 2. Richtiger Lötspalt**
Kalibrieren der Rohrenden und Rohrteile, wenn der Lötspalt unregelmäßig sein sollte. Der richtige Lötspalt soll 0,05-0,2 mm betragen.

3. Anwärmen der Lötstelle

Um den Spalt der Lötstelle gänzlich mit Lot zu füllen, muss die Lötstelle bis zur Arbeitstemperatur des Lotes gleichmäßig erwärmt werden, beim Silberlot SILBRA 610 sind das 610° C.

Achtung: Lötstelle nicht überhitzen.

Formierzubehör

Formierzubehör wie Gummipfropfen, Dichtbänder und andere Abdichtelemente für Formiergase sind bei Fachfirmen erhältlich. Fragen Sie unsere Spezialisten.

Wie lange reicht meine Gasflasche?

Flaschengröße	Inhalt Liter	Kontinuierlicher Gasdurchfluss beim Löten mit		
		20 L/min	10 L/min	8 L/min
20 Liter	4.000	ca. 3,0 Stunden	ca. 6,5 Stunden	ca. 8,5 Stunden
50 Liter	10.000	ca. 8,0 Stunden	ca. 17,0 Stunden	ca. 21,0 Stunden