



Zusatzwerkstoffe

# Zusatzwerkstoffe zum Autogenschweißen

## Unlegierte und niedrig legierte Stähle

Das Autogenschweißen ist ein vielseitiger Schweißprozess mit einem großen Anwendungsbereich (siehe Seite 52). 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/mm<sup>2</sup>. 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.

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

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

## Vergleich – Stahl – Schwedischer – Europäischer – Deutscher Standard

BENENNUNG	GEEIGNET FÜR STAHL NACH			RICHTANALYSE IN %					
	SS <sup>1</sup>	EN <sup>2</sup>	DIN <sup>3</sup>	C	Si	Mn	Mo	P	S
H 44	1232	P 195							
	1305		GS 45						
	1306								
	1311	S 235 JR	Ust 37-2						
	1312	S 235 JRG2	Rst 37-2	0,11	0,21	1,00	–	≤ 0,025	≤ 0,020
	1330	P 235 GH	HI						
	1411								
	1412	S 275 JR	St 44-2						
	1430	P 265 GH	HI						

<sup>1</sup> Schwedische Norm    <sup>2</sup> EN 10027 Allgemeine Baustähle    <sup>3</sup> DIN 17120 Geschweißte Rohre aus allgemeinen Baustählen und DIN 17172 Rohrstähle

\* Ersetzt durch ÖNORMEN 12536    \*\* American Welding Society

# 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 Schweißblötung von Stahl und Kupfer geeignet.

Normbezeichnung	B-Cu60Zn(Si)(Mn) nach ISO 3677 Cu 670 nach DIN EN ISO 17672
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	RICHTANALYSE IN %				LIEFERFORM Pakete zu kg	ARTIKEL-NR.
		Cu	Zn	Sn	Si		
KOBRA 900	2,0 x 1000	56 – 62	Rest	0,1 – 1,5	0,1 – 1,5	1	241 122 057
	3,0 x 1000						241 122 058

### KOBRAFLUX 900

**Das Flussmittel KOBRAFLUX 900 ist für die Schweißblötung 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.

Normbezeichnung	Flussmittel ÖNORM EN 1045-FH21
Wirktemperatur	750 °C – 1100 °C
Für Lote	KOBRA 900, COMBIFLUX 850 u. ä.

#### TIPP

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

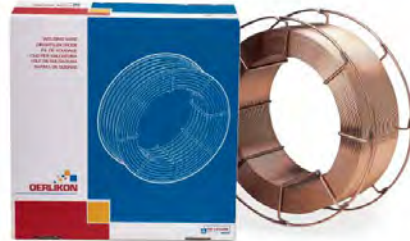
FLUSSMITTEL	GEEIGNET FÜR SCHWEISSUNG BEI	GEEIGNETER ZUSATZWERKSTOFF	RÜCKSTÄNDE ENTFERNEN	LIEFERART	LIEFERFORM DOSEN ZU KG	ARTIKEL-NR.
KOBRAFLUX 900	Messing	KOBRA 900 COMBIFLUX 850	Waschen und Beizen	Pulver	0,5	241 123 002

# 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 Spulende. Dieser Qualitätsdraht zeichnet sich durch sehr gute Zündigenschaften bei geringer Spritzerneigung aus.

Normbezeichnung	G 42 3 C13Si1 nach EN ISO 1431-A G 42 4M21 3Si1 nach ENISO1431-A ER 70 S-6 nach AWS A5.18
Werkstoffnummer	1.5125
Anwendungsbereich	Universell einsetzbare, verkupferte Allpositions-Drahtelektrode für Verbindungsschweißungen an allgemeinen Baustählen, Rohrstählen und Feinkornbaustählen.
Schutzgasempfehlung	ARCAL 5, ARCAL 21, Kohlendioxid

BENENNUNG	DIMENSION ø x Länge mm	LIEFERFORM Pakete zu kg	ARTIKEL-NR.
CARBOFIL 1	0,8	Korbspule zu 16 kg	452 601 938
	1,0		452 601 946
	1,2		452 601 953
Adapter für Korbspule K300			452 315 190

BENENNUNG	RICHTANALYSE IN %				
	C	Si	Mn	S	P
CARBOFIL 1	0,08	0,9	1,5	≤ 0,025	≤ 0,025

### Gütwerte des reinen Schweißgutes

WÄRME-BEHANDLUNG	SCHUTZGAS EN ISO 14175	STRECKGRENZE ReH N/mm <sup>2</sup>	ZUGFESTIGKEIT N/mm <sup>2</sup>	DEHNUNG A <sub>5</sub> %	KERNSCHLAGARBEIT ISO-V J	
					+ 20 °C	- 30 °C
AW (geschweißt)	M21-ArC-18 (ARCAL 5, ARCAL 21) C1-C	≥ 420	500 – 640	≥ 22	≥ 70	≥ 47

# 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 Tigrod 318 Si

Der Zusatzwerkstoff WIG OK Tigrod 318 Si wird in allen Industriezweigen, in denen artähnliche stabilisierte und nicht-stabilisierte CrNi- und CrNiMo-Stähle, insbesondere im Chemieanlagenbau, verarbeitet werden, verwendet. Er ist hitze- und zunderbeständig bis 800 °C, bei Nasskorrosion bis 400° einsetzbar und weist ein sehr gutes Schweiß- und Fließverhalten auf. Nicht ausreichend beständig gegen Salpetersäure.

Normbezeichnung	W 19 12 3 Nb Si nach ISO 14343-A ER 318 Si nach AWS A5.9
Werkstoffnummer	1.4576
Anwendungsbereich	Für Verbindungsschweißungen an nachstehenden oder ähnlich legierten Grundwerkstoffen, wie 1.4301, 1.4306, 1.4435, 1.4541, 1.4550, 1.4571, 1.4583 u. ä.
Schutzgasempfehlung	I1-Ar (Argon)

BENENNUNG	DIMENSION ø x Länge mm	LIEFERFORM Pakete zu kg	ARTIKEL-NR.
OKTigrod 318 Si	1,6 x 1000	1,0	435 040 016
	2,0 x 1000		435 040 017
	2,4 x 1000		435 040 018

BENENNUNG	RICHTANALYSE IN %						
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Nb
OKTigrod 318 Si	0,04	0,8	1,3	19	2,8	12	0,5

## Gütwerte des reinen Schweißgutes

ZULASSUNG Eignungsprüfung	FESTIGKEIT	STRECKGRENZE	DEHNUNG	KERNSCHLAGARBEIT ISO-V	
	R <sub>m</sub> N/mm <sup>2</sup>	R <sub>p0,2</sub> N/mm <sup>2</sup>	A <sub>5</sub> %	J	J
TÜV	550 – 615	≥ 350	≥ 25	Rt	-60 °C ≥ 32

# Stabelektroden

## Unlegierte und niedrig legierte Stähle

### FINCORD™

Vielseitig einsetzbare dick rutil-umhüllte Stabelektrode mit ausgezeichneten Schweißigenschaften. Einfachste Handhabung, daher auch von ungeübten Schweißern zu beherrschen. Leichtes Zünden und Wiedorzünden, aufgesetzt verschweißbar. Spritzerarm, vorwiegend selbstabhebende Schlacke. Feinschuppige und saubere Nähte mit kerbfreiem Übergang zum Grundwerkstoff. Erhöhte Strombelastbarkeit der größeren Abmessungen ab 3,2 x 450 mm.

Normbezeichnung	E 42 0 RR 12 nach EN ISO 2560-A E 42 0 RR 12 nach EN 499 E 6013 nach AWS A5.1
Werkstoffe	S(P)235-S(P)355; GP240; GP280
Lagerung/Rücktrocknung	Trocken lagern. Rücktrocknung nicht grundsätzlich erforderlich. Falls erforderlich 100–110 °C/1 h
Stromart/Polung	AC; DC-

BENENNUNG	DURCHMESSER mm	LÄNGE mm	STK./PKG.	GEWICHT/PKG. kg	STROM A	ARTIKEL-NR.
FINCORD	2,5	350	210	4,20	65 – 90	452 602 099
	3,2		125	4,30	100 – 140	452 602 100
	4,0	450	80	5,60	100 – 150	452 602 101
	5,0		50	5,30	140 – 210	452 602 103
					5,10	190 – 280

Weitere Dimensionen auf Anfrage lieferbar.

### OVERCORD™

Mitteldick rutilzellulose-umhüllte Elektrode für Montage-, Werkstatt und Reparaturschweißungen in allen Positionen. Ausgezeichnete Fallnahtverschweißbarkeit, sicherer Einbrand. Montagearbeiten können mit unveränderter Stromstärke in allen Positionen ausgeführt werden. Fallend verschweißt ergeben sich sehr glatte, leicht konkave Nähte. Einfaches Zünden und Wiedorzünden. Gute Spaltüberbrückbarkeit.

Geeignet für geprimerte und angerostete Teile, relativ unempfindlich gegen Verschmutzungen im Schweißbereich. Durch den kräftigen und stabilen Lichtbogen ist OVERCORD ebenfalls eingeschränkt für verzinkte Stähle geeignet.

Normbezeichnung	E 38 0 RC 11 nach EN ISO 2560-A E 6013 nach AWS A5.1
Werkstoffe	S(P)235-S(P)355; GP240; GP280
Lagerung/Rücktrocknung	Trocken lagern. Rücktrocknung nicht grundsätzlich erforderlich. Falls erforderlich 100–110 °C/1 h
Stromart/Polung	AC; DC-

BENENNUNG	DURCHMESSER mm	LÄNGE mm	STK./PKG.	GEWICHT/PKG. kg	STROM A	ARTIKEL-NR.
OVERCORD	2,5	350	275	4,50	60 – 85	452 602 023
	3,2		160		90 – 130	452 602 024
	4,0	105	140 – 180	452 602 025		

Weitere Dimensionen auf Anfrage lieferbar.



## SPEZIAL

Basisch-umhüllte Doppelmantelelektrode mit nichtbasischen Anteilen. Art und Verteilung der Umhüllungsbestandteile im Doppelmantel ermöglichen außergewöhnlich gute Schweißeigenschaften und einen bemerkenswert richtungsstabilen Lichtbogen. Sowohl Spaltüberbrückbarkeit als auch Eignung für Wurzelschweißungen und Zwangspositionen sind sehr gut. Die glasartige Schlacke auf den feinschuppigen Nähten ist leicht entfernbar. Hervorragende Schweißigenschaften und hohe Kaltzähigkeit bis 30 °C machen die SPEZIAL seit Jahrzehnten zu einer verbreiteten und bewährten Elektrode im Stahlbau, aber auch in Fertigung und Montage von Industrie, Handwerk und Rohrleitungsbau. Röntgensicher. Für einwandfreie Wechselstromverschweißbarkeit stromquellenseitig auf mindestens 65 V Leerlaufspannung achten.



Normbezeichnung	E 38 3 B 12 H10 nach EN ISO 2560-A E 7016-H8 nach AWS A5.1
Werkstoffe	S(P)235-S(P)355; GP240; GP280; L245-L360
Lagerung/Rücktrocknung	Trocken lagern. HD ≤10: Rücktrocknung 300 – 350 °C/2 h, max. 5x
Stromart/Polung	AC; DC+

BENENNUNG	DURCHMESSER mm	LÄNGE mm	STK./PKG.	GEWICHT/PKG. kg	STROM A	ARTIKEL-NR.
SPEZIAL	2,5	350	200	3,90	55 – 95	452 602 440
	3,2		125	4,10	80 – 150	452 602 441

Weitere Dimensionen auf Anfrage lieferbar.

BENENNUNG	CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNG (typische Werte in %)				
	C	Si	Mn	S	P
FINCORD™	0,08	0,45	0,6	–	–
OVERCORD™	0,08	0,3	0,5	–	–
SPEZIAL	0,06	0,7	0,9	≤ 0,015	≤ 0,020

### Mechanische Gütewerte des reinen Schweißgutes

BENENNUNG	WÄRME- BEHANDLUNG	STRECKGRENZE ReH N/mm <sup>2</sup>	ZUGFESTIGKEIT N/mm <sup>2</sup>	DEHNUNG A <sub>5</sub> %	KERNSCHLAGARBEIT ISO-V J	
					+ 20 °C	0 °C
FINCORD™	unbehandelt	≥ 420	500 – 640	≥ 22	≥ 60	≥ 47
OVERCORD™		≥ 380	470 – 600	≥ 25	≥ 150	≥ 60
SPEZIAL						

# Lote und Flussmittel

## 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 (Lottypen) 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 Lötung 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 produktionspezifischen bzw. wirtschaftlichen Gründen bestimmt.

- 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, unter der Voraussetzung, dass die Arbeitstemperatur 650 °C und die Lötzeit 30 Sekunden übersteigt, verhärtet.
- Für Nickelmessing und Kupfernichel sind PHOSCO-Lote nicht zu verwenden, da das spröde Nickelsulfid Einschlüsse bilden kann.
- 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.



# Lote und Flussmittel

## Phosphorkupferlot

### Phosphorkupferlot PHOSCO 708

Nach den DVGW-Richtlinien ist dieses Lot zum flussmittelfreien Löten von Kupferrohrleitungen für Gas / Flüssiggas / Kalt- und Warmwasser / Öl-, Kälte- und Heizungsanlagen geeignet. Für Lötungen an Messing und Rotguss muss ein Flussmittel zusätzlich verwendet werden.

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.

#### WICHTIG!

Dieses Lot ist nicht für Eisenwerkstoffe und Edelstahl sowie kupferhaltige Medien geeignet. Nicht lötbar sind Nickelwerkstoffe (Versprödung). Sollte die Lötstelle mit schwefelhaltigen Medien in Berührung kommen, so muss ein phosphatfreies Lot eingesetzt werden.

Normbezeichnung	CuP 279 nach DIN EN ISO 17672 L-Ag2P nach DIN 8513
Anwendungsbereich	Sanitär-, Heizungs- und Klimabereich, Kupferlamellen, Rotoren von Elektromotoren.
Anwendungshinweis	Temperatur an der Lötstelle max. 200 °C
Werkstoff	Kupfer mit Kupfer ohne Flussmittel*

BENENNUNG	DIMENSION ∅ x Länge mm	LIEFERFORM Pakete zu kg	ARTIKEL-NR.
PHOSCO 708	2,0 x 500	1,0	241 122 052

BENENNUNG	RICHTANALYSE %			SCHMELZBE- REICH °C	ARBEITS- TEMPERATUR °C	ZUG- FESTIGKEIT MIT KUPFER N/mm <sup>2</sup>	ELEKTR. WIDERSTAND m/Ω mm <sup>2</sup>	SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Ag	Cu	P					
PHOSCO 708	2	Rest	6,5	645 – 825	740	250	4	8,1

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

# 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 Schweißblötung von Stahl und Kupfer geeignet.

Normbezeichnung.....	B-Cu60Zn(Si)(Mn) nach ISO 3677 Cu 670 nach DIN EN ISO 17672
Anwendungsbereich.....	Stahl, Kupfer und Kupferlegierungen, Temperguss, Nickel und Nickellegierungen, verzinkter Stahl, Stahlrohr- und Profilkonstruktionen, verzinkte Bleche und Rohre, Kupfer- und Bronzeteile sowie Armaturen, etc.
Anwendungshinweis.....	Verzinkte Stahlrohre Schweißlöten
Werkstoff.....	Grauguss, Kupfer, Kupferlegierungen
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 Schweißblötung geeignet.

Normbezeichnung.....	B-Cu60Zn(Si)(Mn) nach ISO 3677 DIN EN 1044, CU303
Anwendungsbereich.....	Zum Hartlöten von Kupfer, Nickel und Stahl sowie zum Schweißen von Messing und Bronze für Metallmöbel, Fahrradrahmen, Freizeitgeräte, Karosserieteile und Ziergegenstände, etc.
Anwendungshinweis.....	Verzinkte Stahlrohre Schweißlöten
Werkstoff.....	Grauguss, Kupfer, Kupferlegierungen
Flussmittel.....	falls erforderlich KOBRAFLUX 900

## FLUX COAT M

**FLUX COAT M ist ein flussmittelumhülltes 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 Schweißblötung geeignet.

Normbezeichnung.....	B-Cu60Zn(Si)(Mn) nach ISO 3677 Cu670 nach DIN EN ISO 17672 flussmittelummantelt nach DIN EN 1045-FH21
Anwendungsbereich.....	Kupfer und Kupferwerkstoffe, Eisenwerkstoffe, Nickel und Nickellegierungen, Temperguss, Karosserieteile und Ziergegenstände, Armaturen, verzinkte Bleche und Rohre, Stahl- und Profilkonstruktionen sowie Bronzeteile.
Anwendungshinweis.....	Verzinkte Stahlrohre Schweißlöten
Werkstoff.....	Grauguss, Kupfer, Kupferlegierungen
Flussmittel.....	falls erforderlich KOBRAFLUX 900

# Lote und Flussmittel



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		241 122 058
COMBIFLUX 850	∅ 2,5 x 500		241 122 041
FLUX COAT M	2,0 x 500		241 122 054

BENENNUNG	RICHTANALYSE %			SCHMELZ- BEREICH °C	ARBEITS- TEMPERATUR °C	ZUGFESTIGKEIT MIT STAHL N/mm <sup>2</sup>		SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Cu	Zn	Übrige			SS 1311	SS 1450	
KOBRA 900 COMBIFLUX 850 FLUX COAT M	59 – 62	37 – 38	Sn-1, Si 0,3	880 – 900	900	350	400	8,4

# Lote und Flussmittel

## Niedrigschmelzende Silberhartlote für universelle Anwendungen

### 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 Bindevormögen.**

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

Normbezeichnung.....	L-Ag 45Sn, Ag 145 nach DIN EN ISO 17672, flussmittelummantelt nach DIN EN 1045-FH10
Werkstoff.....	Stahl, Kupfer, Kupferlegierungen, Nickel, Nickellegierungen
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.
Anwendungshinweis.....	Für den Lebensmittelbereich

BENENNUNG	DIMENSION ø x Länge mm	LIEFERFORM Pakete zu kg	ARTIKEL-NR.
FLUX COAT S	1,5 x 500	0,1	413 600 087

BENENNUNG	RICHTANALYSE %			SCHMELZ- BEREICH °C	ARBEITS- TEMPERATUR °C	ZUGFESTIGKEIT MIT STAHL N/mm <sup>2</sup>		SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Ag	Cu	Zn			SS 1311	SS 1450	
FLUX COAT S	45	27	25,5	675 – 735	670	350	430	9,2



# Lote und Flussmittel

**SILBRA 45 und SILBRA 56 sind cadmiumfreie Silberhartlote mit niedriger Arbeitstemperatur für hochfeste und sichere Lötverbindungen. Beide haben ein ausgezeichnetes Fließverhalten und ein hervorragendes Bindevormögen.**

Diese Lote sind außerdem auch für Temperaturbereiche an der Lötstelle von -200 °C bis 200 °C anwendbar.

## Silbra 45

Normbezeichnung	Lötzusatz EN 17672-Ag145
Anwendungsbereich	beliebige Stähle, Kupfer und Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen. Vorwiegend verbreiteter Einsatz in der Kälte-Klimaindustrie.
Anwendungshinweis	Lebensmittelecht
Werkstoff	Beliebige Stähle, Kupfer und Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen
Flussmittel	SILBRAFLUX 600

## Silbra 56

Normbezeichnung	Lötzusatz EN 17672-Ag156
Anwendungsbereich	Kupfer und Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen. Auf Grund der niedrigeren Arbeitstemperatur auch für Edelstahlverbindungen geeignet.
Anwendungshinweis	Lebensmittelecht
Werkstoff	Beliebige Stähle, Kupfer und Kupferlegierungen, Nickel und Nickellegierungen
Flussmittel	SPEZIAL H PASTE

BENENNUNG	DIMENSION ø x Länge mm	LIEFERFORM 5 Stäbe	ARTIKEL-NR.
SILBRA 45	1,5 x 500	ca. 40,5 g	241 122 071
	2,0 x 500	ca. 72,5 g	241 122 072
SILBRA 56	1,5 x 500	ca. 42,0 g	241 122 081
	2,0 x 500	ca. 75,0 g	241 122 082

BENENNUNG	RICHTANALYSE %				SCHMELZ- BEREICH °C	ARBEITS- TEMPERATUR °C	ZUGFESTIGKEIT MIT STAHL N/mm <sup>2</sup>		SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Ag	Cu	Zn	Sn			SS 1311	SS 1450	
SILBRA 45	45	27	25,5	2,5	640–680	670	350	430	9,2
SILBRA 56	56	22	17	5	620–655	650			9,5



# Lote und Flussmittel

## Aluminiumhartlot und Röhrenweichlot

### ALLOT 590

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

Düninflüssige 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 S-AlSi12 nach DIN 1732
Werkstoff Nr.	3.2585
Grundwerkstoff	Aluminium und dessen Legierungen
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 1000	0,5	241 122 043

BENENNUNG	RICHTANALYSE %			SCHMELZ- BEREICH °C	ARBEITS- TEMPERATUR °C	BINDEFÄHIGKEIT BEI KUPFER N/mm <sup>2</sup>	SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Al	Si					
ALLOT 590	Rest	11–13		575–585	570–585	100	2,6

### KOLO 200

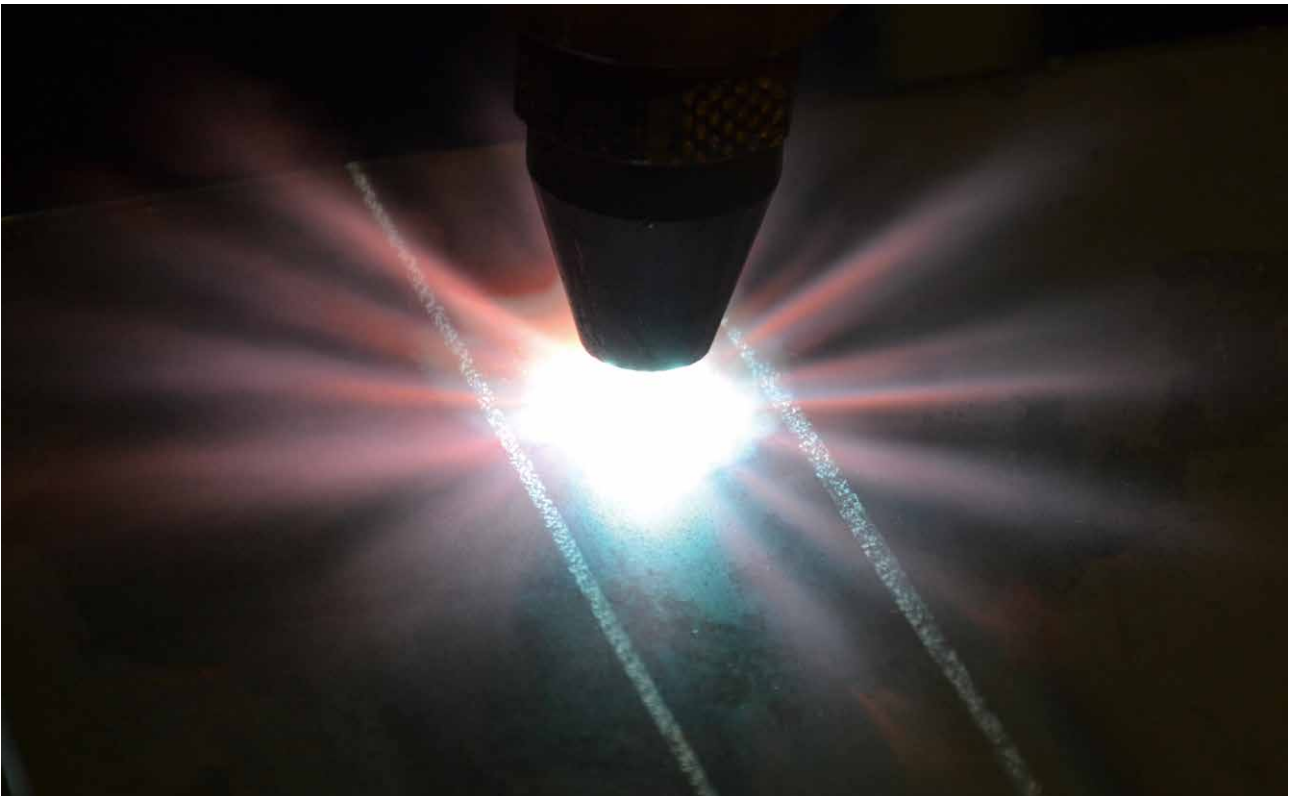
**KOLO 200 ist ein flussmittelgefülltes, antimonarmes Röhrenweichlot auf Blei-Zinn-Basis.**

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

Normbezeichnung	S-Pb60Sn40 nach DIN EN ISO 9453
Grundwerkstoff / 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 %			SCHMELZ- BEREICH °C	ARBEITSTEMPERATUR °C	SPEZ. GEWICHT g/cm <sup>3</sup>
	Sn	Sb	Pb			
KOLO 200	39,5–40,5	0,12–0,50	Rest	183–238	230	9,3



## Auswahl des Lotes

LOT	GRUNDWERKSTOFF											
	Kupfer	Messing	Bronze	Rotguss	Kohlenstoffstahl	Stahl	Rostbeständ. Stahl	Hitzebeständ. Stahl	Grauguss	Nickel und Ni-Leg.	Hartmetalle	Aluminium
<b>Phosphorkupferlot</b>												
PHOSCO 708	•	•	•	•								
<b>Messinglot</b>												
KOBRA 900	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	◦	–
COMBIFLUX 850	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	◦	–
FLUX COAT M	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	◦	–
<b>Aluminiumlot</b>												
ALLOT 590	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	•
SILBRA 45	•	•	•	•	•	•	–	–	•	•	•	–
SILBRA 56	•	•	•	•	•	•	•	–	•	•	•	–
<b>Kadmiumfreies Silberlot</b>												
FLUX COAT S	•	•	•	•	•	•	•	◦	•	•	•	–
<b>Weichlot</b>												
KOLO 200	•	•	•	•	◦	–	–	–	–	•	–	–

• empfohlen ◦ kann verwendet werden – nicht verwendbar

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

Bei Gusseisen ist eine Entfernung der Gusschuttschicht im Lötbereich zu empfehlen.

# 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 (Wirkzeit beachten). 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 45. 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.

### SPEZIAL H

SPEZIAL H entspricht der DIN EN 1045-FH 21 und ist ein Hartlötflussmittel für die Lötung von nichtrostenden und zunderfesten Stählen, Hartmetallen, Sondermetallen mit dem Silberlot SILBRA 56.

### 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	WIRK-TEMPERATUR °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 45, PHOSCO 708		Paste	0,1	241 123 001
SPEZIAL H	520 – 1030	nicht rostende Stähle	SILBRA 56	Waschen, Beizen			241 123 017
KOBRAFLUX 900	750 – 1100	Stahl, Kupfer, Kupferlegierungen	KOBRA 900		Pulver	0,5	241 123 002
ALUFLUX	520 – 660	Aluminium, Aluminiumlegierungen	ALLOT 590				241 123 020

## Formieren beim Löten und Schweißen

### 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:

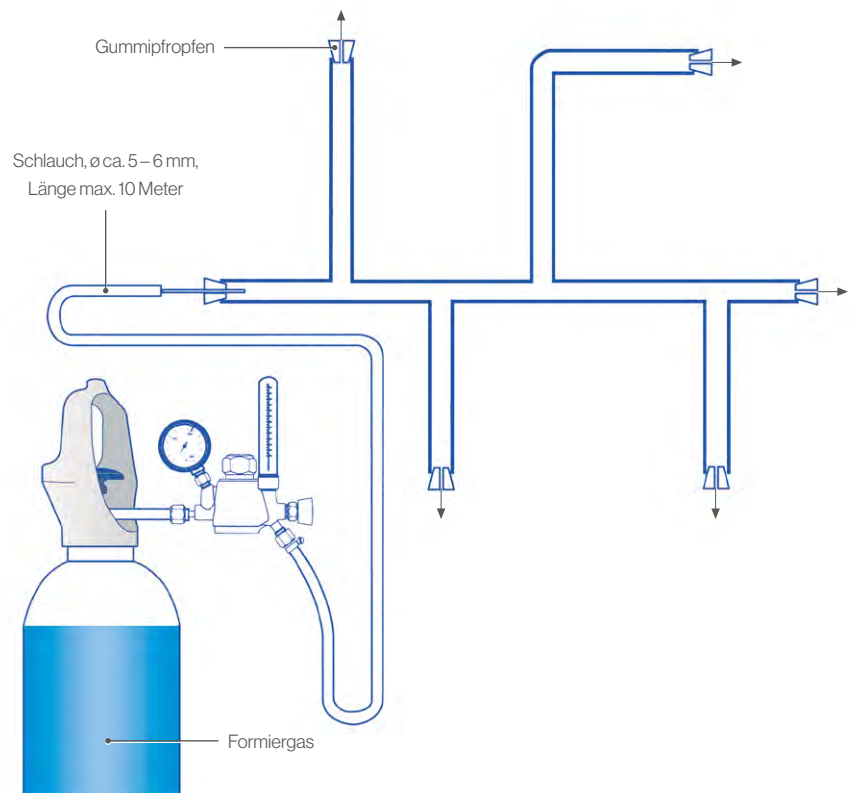
#### Schutzgasspülung beim Löten von Kupferrohren

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 mehrflämmiger Anwärmeinsatz (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 F10 empfohlen.



# Lote und Flussmittel

## Wie wird das Schutzgas zugeführt?

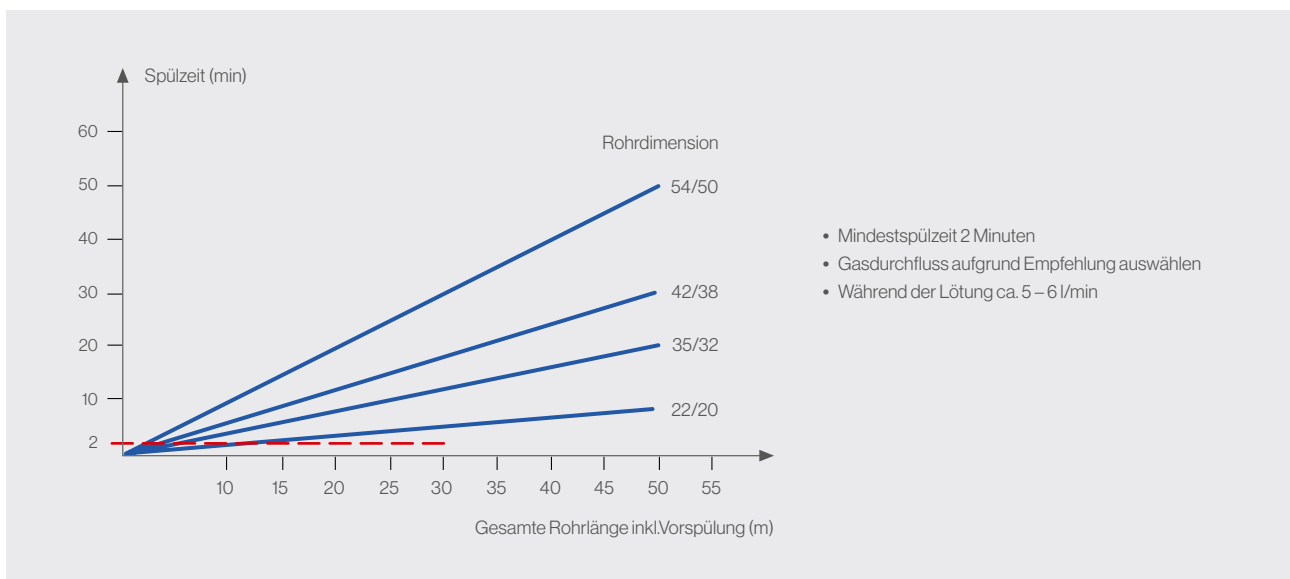
- 1] Flaschendruckminderer mit Durchflussmessanzeige z.B. UNICONTROL 300 oder DINCONTROLFLOW verwenden.
- 2] Gasschlauch an ein freies Rohrende anschließen.
- 3] Die Rohrenden werden mit einem Pfropfen oder ähnlichem abgedichtet. Die Ausströmlöcher der Pfropfen sollen kleiner als der Innendurchmesser 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.



Kalibrierungswerkzeug



Beispiel für Fittings und Muffen





# 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 Baunormen anerkannt.

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

Auswahl des Lotes, siehe Seite 231.

## 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 sind das 650 °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

