



**AUSWAHL GÄNGIGER „WERKSTOFFE“ DIE GELÖTET WERDEN KÖNNEN:**

Kupfer – Kupfer	Stahl – Stahl
Kupfer – Rotguss	Aluminium – Aluminium
Kupfer – Messing	Stahlguss – Stahlguss
Kupfer – Stahl	

**DIESE ARBEITEN GEHÖREN IN DIE HAND VON SPEZIALISTEN!**

Hände Weg vom Löten oder Schweißen von Behältern (Tanks) wegen der hohen Verpuffungs- bzw. Explosionsgefahr!  
 Nicht in Behälter einsteigen - große Gefahr durch Erstickung oder Vergiftung!



**DIE GRUNDBEGRIFFE DER LÖTTECHNIK**

Die „**Arbeitstemperatur**“: ist die niedrigste Oberflächentemperatur an den zu verbindenden Grundwerkstoffen, bei der das Lot geschmolzen ist, die Lötflächen benetzt und bindet.  
 Die „**Löttemperatur**“: ist minimal durch die Arbeitstemperatur bestimmt und ist durch das Flussmittel bzw. die „**Schmelztemperatur**“ des Lotes nach oben hin begrenzt.  
 Das „**Flussmittel**“: hat die Aufgabe vor und während des Lötvorgangs, die Metalloberfläche von anhaftenden Oxydbestandteilen zu befreien. Dabei ist das Flussmittel in seiner Zusammensetzung speziell auf die Grundwerkstücke und das Lot abgestimmt. Flussmittel sind „**Lötfett**“, „**Lötwasser**“ und „**Lötpulver**“ in verschiedenen chemischen Zusammensetzungen.  
 Das „**Lot**“: hat die Aufgabe zwei gleiche oder unterschiedliche Werkstücke miteinander zu verbinden. Dabei müssen die Lote in ihrer Zusammensetzung / Legierung speziell auf die Grundwerkstücke abgestimmt werden. Je nach Einsatzzweck werden die Lote als „**Weichlot**“ oder „**Hartlot**“ klassifiziert.

Die „**Flussmittelpasten**“: sind Flussmittel denen, speziell für ihren Verwendungszweck, zusätzlich Lotbestandteile beigefügt sind. Bei Verwendung dieser gebrauchsfertigen Flussmittelpasten werden die Lötflächen dünn eingestrichen, sie sind nach Erreichen der Arbeitstemperatur vollflächig mit Lot benetzt.  
 Die „**Flussmittelgefüllten Lote**“: sind „**Weich- oder Hartlote**“, die bereits eine Füllung mit entsprechenden Flussmitteln besitzen. Bei diesen Loten kann auf die Verwendung eines zusätzlichen Flussmittels verzichtet werden.  
 Die „**Flussmittelumhüllten Lote**“: sind „**Hartlote**“, bei denen der Lötstab mit einem entsprechenden Flussmittel ummantelt ist. Bei diesen Loten kann auf die Verwendung eines zusätzlichen Flussmittels verzichtet werden.  
 Die „**Lötgeräte**“: dienen als entsprechende Wärmequelle, zur Anwendung kommen Lötgeräte mit offener Flamme (Kartuschenlötgeräte und Schlauchlötgeräte etc.) und ohne Flamme (Widerstandslötgeräte, elektrische LötKolben bzw. Lötpistolen etc.)

	ROHRVERBINDUNGEN			FLÄCHENVERBINDUNGEN			LÖTEN ELEKTRONISCHER BAUTEILE
	WEICHLÖTEN	HARTLÖTEN	AUTOGENSCHWEIßEN	WEICHLÖTEN	HARTLÖTEN	AUTOGENSCHWEIßEN	WEICHLÖTEN
VORBEREITENDE MAßNAHMEN	Rohr mit einem stabilen Rohrabschneider oder Säge rechtwinklig zur Rohrachse ablängen.			Werkstücke zuschneiden, die Schnittflächen entgraten			Zuschneiden und absolieren der Kabelenden Vorbereiten und bestücken von Leiterplatten
	Nach dem Trennen die Rohrenden innen (Bei Ablängen mit Säge innen und außen) sorgfältig entgraten. Nach dem Entgraten Späne entfernen und Rohrenden maßhaltig kalibrieren		Rohrenden entgraten, anfasen und fixieren	Die Nahtflächen mechanisch von der Oxydschicht befreien (Reinigungsvlies etc.)		Werkstücke im Bereich der Schweißnaht entfetten und entrostet	Bauteile positionieren und fixieren
	Die Lötflächen der Rohrenden außen und Fitting bzw. expandierte Rohre innen mit Rovlies (metallfreies Reinigungsvlies) oder speziellen Reinigungsbürsten metallisch blank reinigen			Werkstücke fixieren			
	Flußmittel oder Lötpaste gleichmäßig auf die Rohrenden auftragen, dabei ist auf die gesetzlichen Richtlinien zu achten: Hartlöten von Trinkwasserleitungen ab Ø 28 mm zulässig Verwendung speziell zugelassener Lote, Flußmittel und Weichlotpasten		Rohrenden zusammenfügen	Flußmittel gleichmäßig auf die Lötflächen auftragen, ggf. beim Hartlöten den Hartlötstab mit Flußmittel benetzen		Auswahl eines entsprechenden Schweißbrenners	Flußmittel oder Lötpaste gleichmäßig auf die Lötflächen auftragen, ggf. den Lötstift mit Flußmittel benetzen
	Rohr und Fitting bzw. expandierte Rohre unter leichtem drehen zusammenstecken			Auswahl eines entsprechenden Lötgerätes			
Auswahl eines entsprechenden Lötgerätes		Auswahl eines entsprechenden Schweißbrenners		Auswahl eines entsprechenden Lötgerätes		Auswahl des entsprechenden Elektrolötlötgerätes	
LÖT- BZW. SCHWEIßVORGANG	Gaslötgeräte so einstellen, daß eine weiche neutrale Flamme mit klar sichtbarem Flammenkegel entsteht		Schweißbrenner so einstellen, daß eine neutrale Flamme mit klar sichtbarem Flammenkegel entsteht		Gaslötgeräte so einstellen, daß eine weiche neutrale Flamme mit klar sichtbarem Flammenkegel entsteht		Schweißbrenner so einstellen, daß eine neutrale Flamme mit klar sichtbarem Flammenkegel entsteht
	Lötstelle gleichmäßig erwärmen	Lötstelle gleichmäßig erwärmen bis Lötstelle Kirschrot glüht	Schweißnaht bis zum Abschmelzen der Werkstücke erwärmen		Lötstelle gleichmäßig erwärmen	Lötstelle gleichmäßig erwärmen	Schweißnaht bis zum Abschmelzen der Werkstücke erwärmen
	Sobald die Lötpaste silbrig glänzt Flamme abwenden und den Lötspalt mit Lot auffüllen	Lot in der Flamme abschmelzen bis Lötspalt gefüllt ist	Unter ständiger Hitzezuführung Schweißdraht im Schmelzbad abschmelzen		Sobald die Arbeitstemp. erreicht ist Lot auf der Werkstücksoberfläche abschmelzen	Lot unter ständiger Wärmezufuhr auf der Werkstücksoberfläche abschmelzen	Unter ständiger Hitzezuführung Schweißdraht im Schmelzbad abschmelzen
	Lötstelle abkühlen lassen und Flußmittelreste mit einem feuchten Tuch entfernen		Schweißnaht langsam abkühlen lassen		Lötstelle langsam abkühlen lassen und Flußmittelreste entfernen		Lötstelle langsam abkühlen lassen
	Rohrleitungen spülen		Lötstelle abkühlen lassen und Flußmittelreste entfernen		Schweißnaht langsam abkühlen lassen		Flußmittelreste sorgfältig und vorsichtig entfernen um Korrosion an den elektronischen Bauteilen, Leiterplatten etc. zu vermeiden
In Abständen Dichtheitsprüfungen durchführen							

**SICHERHEITSHINWEISE ZUM ARBEITSSCHUTZ**

- Schutzbrille/Schweißschild, je nach Arbeitstechnologie transparent oder mit Lichtschutzgläsern
- Schutzhandschuhe
- Feuerfeste Arbeitsunterlage
- Saubere Arbeitsschutzbekleidung, festes Schuhwerk
- Die Umgebung der Arbeitsstätte von brennbaren Materialien befreien
- Gute Belüftung der Arbeitsstätte
- Vor Beginn der Löt- oder Schweißarbeiten die Betriebsanleitungen und die Sicherheitshinweise der Hersteller lesen und beachten.
- Für entsprechende Feuerlöschmittel sorgen – je nach Arbeitsumfang Feuerlöscher Nass- oder Pulver, Wasser, etc.
- Nach Beendigung der Löt- oder Schweißarbeiten die Arbeitsstätte angemessen nachkontrollieren, um Schmelbrände zu vermeiden

**MÖGLICHE URSACHEN FÜR FEHLERHAFT ARBEITSERGEBNISSE**

- Falsches Lot und/oder Flußmittel
- Wärmezufuhr nicht ausreichend: Lot fließt und benetzt nicht (Tropfenbildung)
- Wärmezufuhr zu hoch: Lot und/ oder Flußmittel verbrennt oder verdampft
- Lötspalt zu groß: keine Kapillarwirkung – Lot kann den Lötspalt nicht schließen
- Rohrenden und Fittinge wurden nicht metallisch blank gemacht: Oxydschicht auf Oberfläche des Werkstücks
- Schadhafte elektronische Bauteile nach Lötvorgang: Temperaturgeregelte Lötgeräte verwenden (Elektroniklötstation verwenden)