

Leseprobe

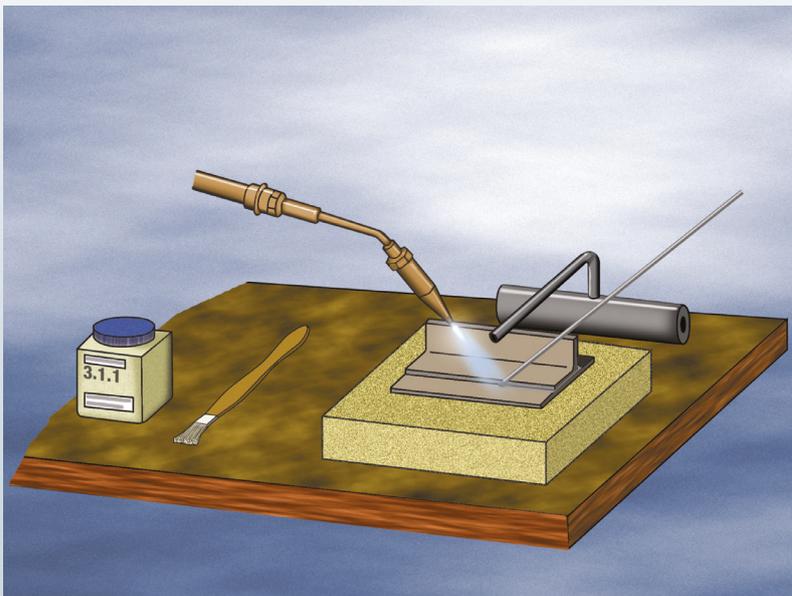
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Löten

Begleitheft für
den Ausbilder



Bestell-Nr. 80290
ISBN 978-3-87125-114-6

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Löten	Inhaltsverzeichnis
	Seite
Grundsätzliches zu diesem Ausbildungsmittel	Anwendungsbereich 9
	Aufbau und Aufteilung 10
	Richtzeiten, Übersicht über die benötigten Arbeitsmittel 11
	Übersicht über den Werkstoffbedarf, Lote und Flussmittel 12
	Übersicht über die Übungen 12
Einleitende Kenntnisvermittlung	Vorbereitung, Hinweise 13
	Lösungen zu den Aufgaben 14
Übung 1 Weichlöten	Vorbereitung, Hinweise 15
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 16
Übung 2 Weichlöten	Vorbereitung, Hinweise 17
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 18
Übung 3 Weichlöten	Vorbereitung, Hinweise 19
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 20
Übung 4 Verzinnen und Weichlöten	Vorbereitung, Hinweise 21
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 22
Übung 5 Weichlöten mit der Flamme	Vorbereitung, Hinweise, Benzinlötlampe 23
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 24
Übung 6 Weichlöten einer Rohrverbindung	Vorbereitung, Hinweise 25
	Lösungen zu den Aufgaben 26
Übung 7 Hartlöten	Vorbereitung, Hinweise 27
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 28
Übung 8 Hartlöten	Vorbereitung, Hinweise 29
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 30
Übung 9 Hartlöten	Vorbereitung, Hinweise 31
	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen 32
Übung 10 Hartlöten einer Rohrverbindung	Vorbereitung, Hinweise 33
	Lösungen zu den Aufgaben 34
Arbeitsprobe	Vorbereitung, Hinweise 35
	Bewertung und Benotung 36

Inhaltsverzeichnis Löten

		Seite
Übung 11	Vorbereitung, Hinweise	37
Ofenlöten	Lösungen zu den Aufgaben, Werkzeugschäfte	38
Übung 12	Vorbereitung, Hinweise	39
Löten	Lösungen zu den Aufgaben, Zusatzübungen	40
elektrischer Anschlüsse		
Komplettarbeiten	Blumentopfhalter	
	Schlüsselhalter	41
	Stücklisten	42
Komplettarbeit 1	Zusammenstellung	
Blumentopfhalter	Einzelteile	43
Komplettarbeit 2	Zusammenstellung	45
Schlüsselhalter	Einzelteile	46
Normen	47

Das Ausbildungsmittel Löten besteht aus drei Teilen. Neben diesem Begleitheft für den Ausbilder gehören dazu

- die Übungen für den Auszubildenden
- die Aufgaben zu den Übungen mit Bewertungsbogen und Arbeitsblättern

Dieses Begleitheft enthält Hinweise und Anregungen zur Durchführung jeder einzelnen Übung, Daten für die Planung und den Ablauf sowie die Lösungen zu den Aufgaben.

Weiterhin sind Vorschläge für zwei Komplettarbeiten vorhanden, um die Möglichkeit zur Anfertigung verwendbarer Übungsstücke anzubieten.

Die Schnellheftung und die Vierfachlochung der Blätter erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen Ausbildungsunterlage.

Übung 2 Löten

Weichlöten

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

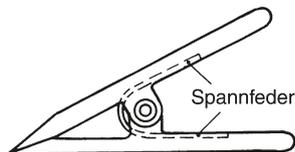
1. Erläutern des Übungsziels
2. Flussmittel (DIN EN 29454)
3. Weichlote (DIN EN 29453)
4. Löten des Werkstücks

Vorbereitung

Die verschiedenen Werkstoffe, sämtliche Arbeitsmittel, geeignetes Weichlot, Fluss- und Reinigungsmittel sind bereitzustellen.

In der Übung 8 wird das gleiche Werkstück noch einmal, dort jedoch durch Hartlöten, hergestellt. Beide Werkstücke sollen dann als Zugproben vergleichend verwendet werden, um die unterschiedlichen Festigkeiten einer Weich- und einer Hartlötverbindung zu zeigen. Wenn die Zugversuche durchgeführt werden sollen, so ist die Einspannmöglichkeit der Zerreißmaschine zu beachten, ggf. müssen die Breiten der Bleche in beiden Übungen noch verändert werden.

Zum Festlegen der Bleche zum Löten können kleine Spannanzgen verwendet werden. Durch eine Spanneder wird die Zange zusammengedrückt.



Arbeitssicherheit

Wenn vom Auszubildenden gemeldete Schäden am elektrischen LötKolben vorliegen, so müssen diese durch Fachkräfte repariert werden.

Symbolische Zeichnungsdarstellung

Auch Lötarbeiten können in Zeichnungen symbolisch angegeben werden. Es gibt kein unterschiedliches Symbol für eine geschweißte oder eine gelötete Naht. Für diese Übung würde das nebenstehende Beispiel gelten.

In der Übungsreihe werden die Zeichnungsangaben zum Löten durch einfache schriftliche Hinweise gegeben. Wenn notwendig, so sind weitere Angaben für eine Zeichnungsangabe der Norm DIN EN 22553 zu entnehmen.

Hinweise

Die Übung soll das fortschreitende Löten bei längeren Lötstellen vermitteln. Dabei werden Überlapstöße hergestellt.

Das Weichlöten eines Stumpfstoßes ist wegen der geringen mechanischen Festigkeit ungünstig.

Die Flussmittel zum Weichlöten sind im Allgemeinen für alle Weichlote geeignet, da das Weichlöten von Schwermetallen nur innerhalb eines geringen Temperaturbereiches ausgeführt wird. Ein Wirktemperaturbereich ist deshalb in der Norm nicht angegeben. Für die Auswahl eines Flussmittels zum Weichlöten ist die Korrosionsfrage von entscheidender Bedeutung.

Beim Besprechen der Lote können die dort üblichen Abkürzungen bzw. chemischen Zeichen, die aus den lateinischen Werkstoffbezeichnungen entstanden sind, erklärt werden.

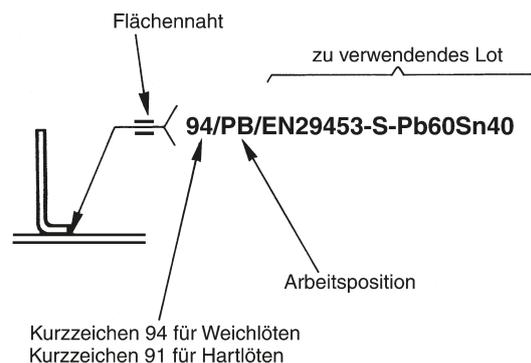
Beispiele:

Zinn: Sn von Stannum,
Silber: Ag von Argentum,
Antimon: Sb von Stibium,
Blei: Pb von Plumbum.

Das Arbeitsergebnis ist mit dem Auszubildenden zu besprechen. Auf das Aussehen der Lötnahte ist einzugehen.

Die Zusatzübungen auf der nächsten Seite sollen ein systematisches Weiterüben ermöglichen.

Ist ein Zugversuch nicht möglich, so kann die Weichlötverbindung durch eine Ablöseprobe geprüft werden.



Lösungen zu den Aufgaben

Übung 6 Lötén

1. Zwischen Fitting und Kupferrohr wird ein so enger Lötspalt gebildet, dass durch die **Kapillarwirkung** das flüssige Lot in den **Lötspalt** hineingezogen wird.
2. Der Lötspalt beträgt je nach Fittinggröße **0,02 mm bis 0,3 mm**.
3. 1 – C Rohrende kalibrieren.
2 – B Rohrende und Fitting metallisch reinigen.
3 – A Nur Rohrende mit Flussmittel bestreichen.
4 – E Rohr in Fitting einschieben und erwärmen.
5 – D Bei abgewendeter Flamme Lot ansetzen.
6 – F Lötstelle mit einem Lappen reinigen.
4. Ja: B, D
Nein: A, C, E
5. Richtig: A, C, D
Falsch: B, E, F

Übung 10
Löten

Hartlöten einer Rohrverbindung

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

1. Erläutern des Übungsziels
2. Hartlöten von Kupferrohren und Fittings
– vorgeschriebene Anwendung
3. Arbeitsablauf
– Unterschied zum Weichlöten

Vorbereitung

Es sind die gleichen Kupferrohre und Fittings bereitzustellen wie in der Übung 6. Geeignetes Hartlot, Flussmittel und ein Kalibriersatz sollen verwendet werden.

Arbeitssicherheit

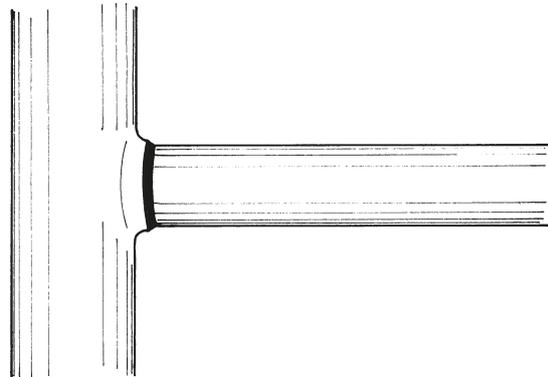
Auf den umsichtigen Umgang mit der Autogenanlage und dem Schweißbrenner ist zu achten. Eine geeignete Schutzbrille soll getragen werden, um die Augen zu schützen.

Hinweise

Diese Übung dient als Ergänzung zur Übung 6, in der die gleiche Installation weichgelötet wird. Die Anwendungsbereiche, in denen das Hartlöten vorgeschrieben sind, sollen angesprochen werden.

Es gibt noch weitere Möglichkeiten des Hartlötens mit Kupferrohren. So kann bei der Werkstoffpaarung Kupfer/Kupfer mit phosphorhaltigen Hartloten (z. B. Hartlot EN 1044-CP 203) auch ohne Flussmittel gelötet werden, da das Phosphor die Aufgabe des Flussmittels übernimmt. Mit phosphorhaltigen Loten darf jedoch nicht bei Gas- und Heizölinstallationen gearbeitet werden.

Eine weitere Möglichkeit bietet das Hartlöten ohne Fittings. Es müssen jedoch geeignete Werkzeuge zum Aufweiten und Aufhalsen für Abzweige vorhanden sein. Gegenüber dem Löten mit Fittings ist jeweils nur **eine** Lötstelle vorhanden.



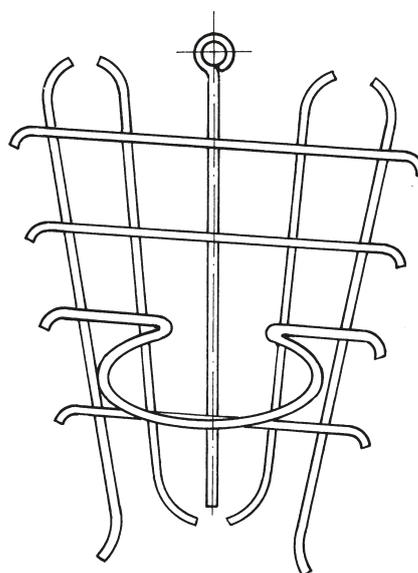
**Zu dieser Übung ist eine Video-Kassette VHS mit der Bestell-Nr. 80509 (Christiani) erhältlich.
Titel: Löten von Kupferrohren (25 min) und Metallkleben (7 min).**

Das Arbeitsergebnis ist mit dem Auszubildenden zu besprechen. Gut ausgeführte Lötstellen sehen glatt und sauber aus und bedürfen keiner Nacharbeit.

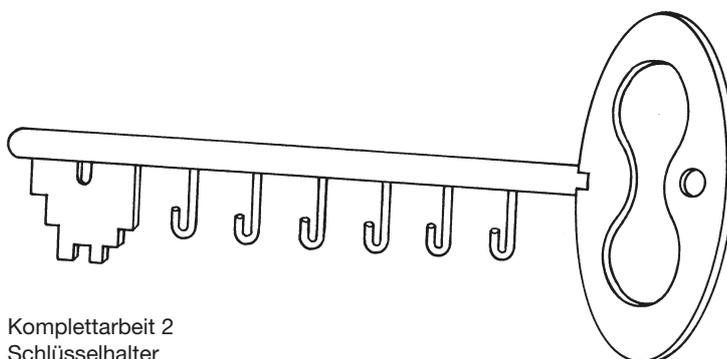
Dieses Begleitheft enthält zwei Komplettarbeiten.

Die einzelnen Teile, die benötigt werden, können den entsprechenden Übungen im Übungsheft zugeordnet werden.

Als Richtzeit kann für jede Arbeit 1 Tag angesetzt werden.



Komplettarbeit 1
Blumentopfhalter



Komplettarbeit 2
Schlüsselhalter

Im Folgenden werden die Einzelteile dargestellt.