

Leseprobe

Christiani

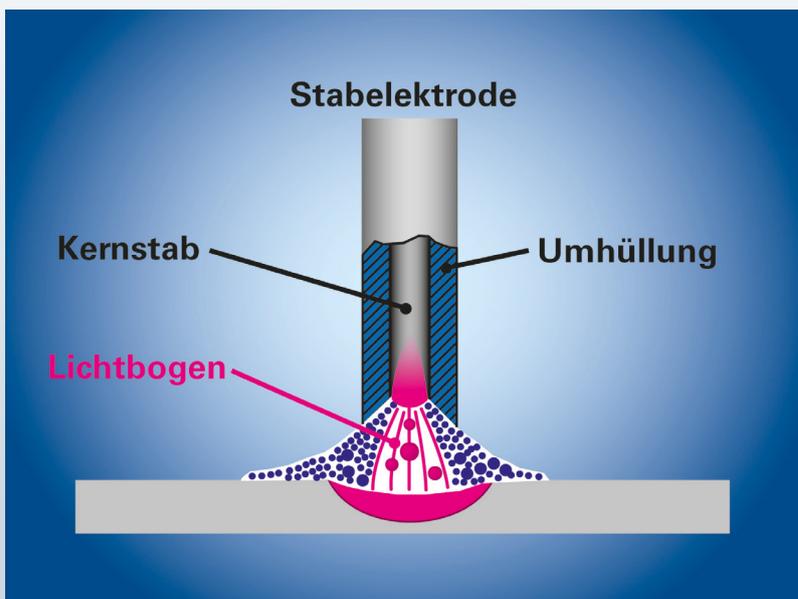
Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Lichtbogenhand- schweißen

Begleitheft für

den Ausbilder



Bestell-Nr. 80282
ISBN 978-3-87125-104-7

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

Lichtbogenhandschweißen (Grundstufe)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Grundsätzliches zu diesem Ausbildungsmittel	
Anwendungsbereich	
Aufbau und Aufteilung	9
Richtzeiten	
Bewertung und Beurteilung	10
Arbeitsplatz zum Lichtbogenhandschweißen, Arbeitsmittel	11
Übersicht über den Werkstoffbedarf	12
Übersicht über die Übungen: Grundstufe	13
Aufbaustufe	14
Einleitende Kenntnisvermittlung	
Vorbereitung, Hinweise	15
Lösungen zu den Aufgaben	16
Übung 1 Auftragschweißen	
Vorbereitung, Hinweise	17
Lösungen zu den Aufgaben	18
Übung 2 Auftragschweißen	
Vorbereitung, Hinweise	19
Lösungen zu den Aufgaben	20
Übung 3 Auftragschweißen	
Vorbereitung, Hinweise	21
Lösungen zu den Aufgaben	22
Übung 4 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	23
Lösungen zu den Aufgaben	24
Übung 5 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	25
Lösungen zu den Aufgaben	26
Übung 6 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	27
Lösungen zu den Aufgaben	28
Übung 7 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	29
Lösungen zu den Aufgaben	30
Übung 8 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	31
Lösungen zu den Aufgaben	32
Übung 9 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	33
Lösungen zu den Aufgaben	34
Übung 10 Kehlnaht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	35
Lösungen zu den Aufgaben	36
Übung 11 V-Naht schweißen	
Vorbereitung, Hinweise	37
Lösungen zu den Aufgaben	38

Inhaltsverzeichnis

Lichtbogenhandschweißen (Aufbaustufe)

		Seite
Übung 12	Vorbereitung, Hinweise	39
Kehlnaht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	40
Übung 13	Vorbereitung, Hinweise	41
Kehlnaht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	42
Übung 14	Vorbereitung, Hinweise	43
I-Naht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	44
Übung 15	Vorbereitung, Hinweise	45
Auftragschweißen	Lösungen zu den Aufgaben	46
Übung 16	Vorbereitung, Hinweise	47
Kehlnaht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	48
Übung 17	Vorbereitung, Hinweise	49
V-Naht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	50
Übung 18	Vorbereitung, Hinweise	51
Auftragschweißen	Lösungen zu den Aufgaben	52
Übung 19	Vorbereitung, Hinweise	53
Kehlnaht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	54
Übung 20	Vorbereitung, Hinweise	55
V-Naht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	56
Übung 21	Vorbereitung, Hinweise	57
Kehlnaht schweißen	Lösungen zu den Aufgaben	58
Übung 22	Vorbereitung, Hinweise	59
V-Naht mit Gegenlage	Lösungen zu den Aufgaben / Brenn- und Lichtbogenfugen	60
Übung 23	Vorbereitung, Hinweise	61
Kehlnaht ringsum	Lösungen zu den Aufgaben	62
Übung 24	Vorbereitung, Hinweise	63
Kehlnähte ringsum	Drehzapfen: Werkstattzeichnung	64
	Schweißplan in Zeichnungsform	65
	Lösungen zu den Aufgaben	66
Übung 25	Vorbereitung, Hinweise	67
Kehlnähte ringsum	Lösungen zu den Aufgaben	68
	Zusatzübung: Schweißen nach Schweißplan	69, 70
Übung 26	Vorbereitung, Hinweise	71
Widerstandsschweißen	Lösungen zu den Aufgaben	72
Normen	73, 74

Zur Übungsreihe Lichtbogenhandschweißen wird neben dem Übungsheft für den Auszubildenden und den Aufgaben bzw. Bewertungsbogen im Streifband dieses Begleitheft für den Ausbilder herausgegeben. Es enthält neben Hinweisen und Anregungen zur Durchführung jeder einzelnen Übung Daten für die Planung und den Ablauf der gesamten Übungsreihe sowie die Lösungen zu den Aufgaben.

Wir hoffen, mit diesem Begleitheft dem Ausbilder eine brauchbare Hilfe zu geben. Die Schnellheftung und die Vierfachlochung der Blätter erleichtern das Zusammenstellen einer individuellen Ausbildungsunterlage.

Die Übungsreihe ist mit Sachverständigen aus der Ausbildungspraxis geplant und abgestimmt. An der Entwicklung haben der Deutsche Verband für Schweißtechnik (DVS), der Fachausschuss Metalltechnik im BIBB und Ausbilder aus verschiedenen Betrieben mitgearbeitet.

Der DVS empfiehlt den Ausbildern eine nach den DVS-Richtlinien durchgeführte Prüfung als Lichtbogenlehrschweißer abzulegen.

Um eine möglichst große Zahl von Anwendern zu erreichen, werden die Ausbildungsmittel des Bereichs Schweißtechnik auch vom Deutschen Verlag für Schweißtechnik angeboten.

Das Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) nimmt gern Hinweise für weitere Verbesserungen entgegen, die sich aus der Ausbildungspraxis ergeben.

Bundesinstitut für Berufsbildung

Übung 1
Lichtbogenhandschweißen

Auftragschweißen
Wannenposition

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

1. Erläutern des Übungsziels
2. Auftragschweißen
– zeichnerische Darstellung
3. Zünden des Lichtbogens
4. Schweißen der Raupen
5. Abheben der Stabelektrode
6. Neuansetzen der Stabelektrode
7. Beenden des Schweißvorgangs
8. Blaswirkung

Vorbereitung

Das für diese Übung benötigte Stahlblech ist bereitzulegen. Zum Üben und Auftragen der Schweißraupen genügen auch Abfallbleche, doch sollte das Richtmaß 100 x 200 betragen.

Zum Üben können ggf. auch dünnere Bleche, auf denen beiderseits geschweißt wird, verwendet werden. Vor Beginn der Schweißarbeit muss die Absaugung eingeschaltet werden.

Arbeitssicherheit

Das Einstellen der elektrischen Werte erfolgt durch den Ausbilder.

Ordnung am Schweißplatz bedeutet Arbeitssicherheit. Der Auszubildende soll die Arbeitsmittel an den vorgesehenen Plätzen aufbewahren, die Reste von Stabelektroden in geeignete Behälter werfen und den Elektrodenhalter bei Nichtgebrauch in die Haltevorrichtung einhängen. Damit wird ein unbeabsichtigtes Zünden des Lichtbogens verhindert.

Die zulässigen Leerlaufspannungen sind unbedingt einzuhalten.

Hinweise

Das Auftragschweißen ist entsprechend seiner Bedeutung nur kurz anzusprechen. Dabei wird der Zusatzwerkstoff entweder auf abgenutzten Werkstücken aufgetragen oder es werden Einkerbungen bzw. Vertiefungen ausgefüllt.

Zünden und Halten des Lichtbogens sowie das Führen der Stabelektrode sind grundlegende Arbeitstechniken, die wesentlich die Güte der Schweißung beeinflussen. Diese Arbeitstechniken sollen in dieser und in der folgenden Übung geübt werden.

Die Vorwärtsbewegung der Stabelektrode erfolgt mit gleichbleibenden Anstellwinkeln. Das sichere Erkennen von Schmelzbad und Schlackenfluss wird in der nächsten Übung näher beschrieben.

Die Blaswirkung wird bereits zu Anfang dieser Übungsreihe angesprochen. Zu demonstrieren ist die Ablenkung des Lichtbogens jedoch nur beim Schweißen mit Gleichstrom.

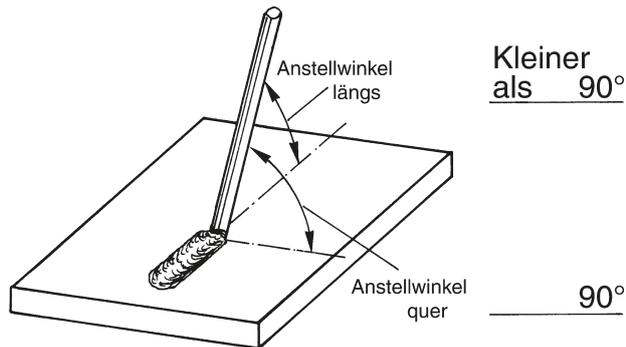
Die zeichnerische Darstellung entspricht DIN EN 22553, die einzelnen Kurzzeichen und Symbole werden in den jeweiligen Übungen behandelt.

Die Schweißraupen sind zusammen mit dem Auszubildenden zu beurteilen.

Lösungen zu den Aufgaben

Übung 1 Lichtbogenhandschweißen

1. Das Kurzzeichen PA bestimmt das Schweißen des Werkstücks in der **Wannenposition**.
- 2.



3. D) Die Stabelektrode wird etwa 15 mm vom Raupenbeginn entfernt gezündet.
4. Ein zu kurzer Lichtbogen **erlischt** und die Stabelektrode bleibt am Werkstück haften.
Ein zu langer Lichtbogen reißt **ab**.
5. B)
6. Die Schweißgeschwindigkeit muss **gleichmäßig** sein.
Der Lichtbogen muss eine **gleichbleibende** Länge haben.
7. a) Anstellwinkel längs **verändern**
b) Anschluss der Werkstückklemme **verlegen**

Übung 2
Lichtbogenhandschweißen

Auftragschweißen
Wannenposition

Inhalt und Folge der Kenntnisvermittlung

1. Erläutern des Übungsziels
2. Elektrodenhalter
3. Stabelektroden
 - tropfenförmiger Werkstoffübergang
 - Schutzgase aus der Umhüllung
4. Schmelzbad und Schlackenfluss
 - vorlaufende Schlacke
 - nachlaufende Schlacke

Vorbereitung

Das benötigte Stahlblech ist bereitzulegen. Ggf. kann auch auf der Rückseite des Werkstücks aus der Übung 1 geschweißt werden.

Am Arbeitsplatz soll ein Behälter für Stabelektrodenreste vorhanden sein.

Zwischen Werkstück und Werkstückklemme muss eine gute Verbindung bestehen, damit ein einwandfreier Stromkreislauf vorhanden ist.

Arbeitssicherheit

Das Einstellen der elektrischen Werte erfolgt durch den Ausbilder.

Auf die Verbrennungsgefahr durch erwärmte Bleche ist hinzuweisen.

Beim Zeigen des Elektrodenhalters ist auf die Vollisolierung und auf den einwandfreien Anschluss des Schweißkabels einzugehen.

Hinweise

Diese Übung dient als Vertiefung zur Übung 1. Dabei soll sich der Auszubildende an die Helligkeit des Lichtbogens gewöhnen und allmählich das Schmelzbad und dessen Umgebung durch die dunkle Scheibe des Schutzschildes sehen und erkennen lernen.

Die Schweißstelle soll intensiv beobachtet werden, um Lichtbogen, Schmelzbad und Schlackenfluss auseinanderhalten zu können.

Der Abstand von Schmelzbad zur Schlacke wird durch Ändern des Anstellwinkels längs beeinflusst.

Bei einer guten Schlackenfolge ist das Schmelzbad frei von Schlacke und glänzt blank.

Bei einem Schlackenvorlauf dringt die Schlacke in das Schmelzbad vor und gelegentlich auch über das Schmelzbad hinaus.

Bei einem Schlackennachlauf deckt die Schlacke die fertige Naht nicht mehr ab.

Das Spannen der Stabelektroden mit den verschiedenen möglichen Spann winkeln im Elektrodenhalter ist zu zeigen und zu erklären.

In Bezug auf den Werkstoffübergang kann auf die Spaltüberbrückbarkeit, das Nahtaussehen und die Einbrandtiefe eingegangen werden.

Das Ergebnis der Übung ist mit dem Auszubildenden zu besprechen. Die Ursachen für Fehler müssen besprochen und Hinweise für das Vermeiden gegeben werden.

Anschaulich wäre ein Demonstrationsbrett, auf dem Schweißraupen mit möglichen Fehlern aufgetragen sind.

Lösungen zu den Aufgaben

Übung 2 Lichtbogenhandschweißen

1. D)
2. A) Die Länge des Lichtbogens ist etwa so groß wie der Kernstabdurchmesser.
3. a) **Einspannende**
b) **Kernstab**
c) **Umhüllung**
4. B, C) Die Schlacke hat die Aufgabe, das Schmelzbad vor zu schnellem Abkühlen zu bewahren und Verunreinigungen des Schmelzbades aufzunehmen.
5. Während des Schweißens müssen Schmelzbad und Schlackenfluss intensiv beobachtet werden.
Die Schlacke ist **dunkler** als das Schmelzbad und daher gut zu erkennen.
Die Schlacke soll der Stabelektroden spitze halbmondförmig mit einem Abstand von **3 bis 5 mm** folgen.
6. D) Durch Verringern des Anstellwinkels längs wird ein Vorlaufen der Schlacke vermieden.
7. Bei vorlaufender Schlacke wird das Schmelzbad zu schnell mit Schlacke bedeckt. Das angeschmolzene Werkstück und der abgeschmolzene Zusatzwerkstoff können sich nicht einwandfrei **verbinden**.
Bei nachlaufender Schlacke wird das noch glühende Schmelzbad nicht von der Schlacke voll abgedeckt.
Es entstehen **Poren** auf der Schweißraupe.