

Leseprobe

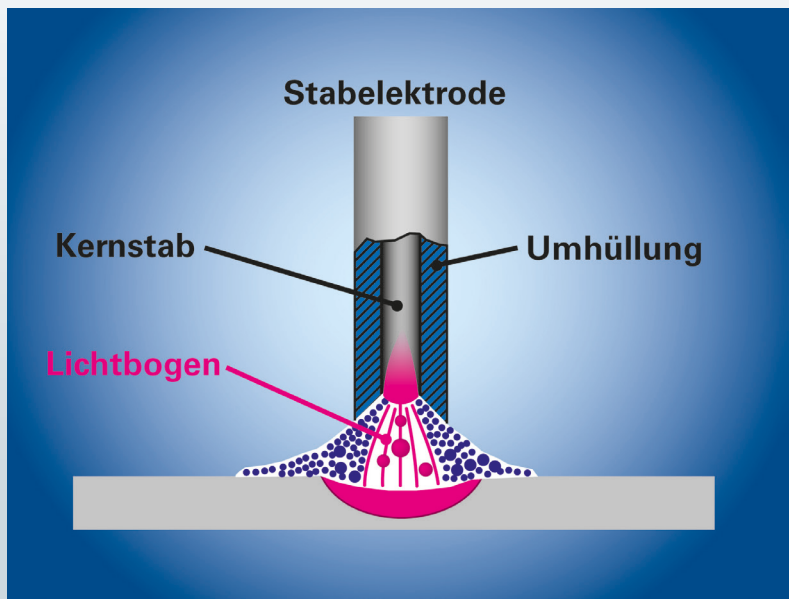
Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Metalltechnik

Lichtbogenhand- schweißen

Unterlagen für
Auszubildende



Bestell-Nr. 80281
ISBN 978-3-87125-103-0

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

Lichtbogenhandschweißen (Grundstufe)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Lernziele der Übungen	9
Einleitende Kenntnisvermittlung	
Lernziele	10
Lichtbogenhandschweißen	11
Anlage zum Lichtbogenhandschweißen	12
Arbeitsplatz	13
Schweißleitungen, Arbeitsmittel	14
Arbeitsbekleidung	15
Lichtbogen zünden	16
Übung 1	
Auftragschweißen	
Übungsblatt, Lernziele	17, 18
Auftragschweißen	19
Schweißen der Raupen	20
Unterbrechen des Schweißvorgangs	21
Blaswirkung	22
Übung 2	
Auftragschweißen	
Übungsblatt, Lernziele	23, 24
Elektrodenhalter, Stabelektrode	25
Schmelzbad und Schlackenfluss	26
Übung 3	
Auftragschweißen	
Übungsblatt, Lernziele	27, 28
Schweißstrom	29
Flächen auftragen	30
Übung 4	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	31, 32
Kehlnähte	33
Schweißen des Werkstücks	34
Übung 5	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	35, 36
Schweißen des Werkstücks	37
Führen der Stabelektrode	38
Schweißnahtfehler	39
Übung 6	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	41, 42
Schweißen der Werkstücke	43
Schweißpositionen	44
Übung 7	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	45, 46
Schweißen des Werkstücks	47
Schweißstromquellen	48
Übung 8	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	49, 50
Schweißen des Werkstücks	51
Bezeichnung der Stabelektroden	52
Übung 9	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	53, 54
Schweißen des Werkstücks	55
Nahtdicke bei Kehlnähten	56
Übung 10	
Kehlnaht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	57, 58
Ausrichten und Heften, Schweißen der Wurzellage	59
Schweißen der Mittel- und Decklage	60
Übung 11	
V-Naht schweißen	
Übungsblatt, Lernziele	61, 62
Stumpfstoß, Nahtvorbereitung	63
Schweißen des Werkstücks	64
Umhüllung der Stabelektroden	65
Abschlussarbeit 1	
Zeichnung	67
Bewertung	68

Inhaltsverzeichnis

Lichtbogenhandschweißen (Aufbaustufe)

	Seite
Übung 12	Übungsblatt, Lernziele 69, 70
Kehlnaht schweißen	Schweißen des Werkstücks 71
	Stabelektroden 72
Übung 13	Übungsblatt, Lernziele 73, 74
Kehlnaht schweißen	Schweißen des Werkstücks 75
	Schrumpfung und Verzug 76
Übung 14	Übungsblatt, Lernziele 77, 78
I-Naht schweißen	Schweißen des Werkstücks 79, 80
Übung 15	Übungsblatt, Lernziele 81, 82
Auftragschweißen	Auftragschweißen in der Steigposition 83
	Wärmebehandlung von Schweißteilen 84
Übung 16	Übungsblatt, Lernziele 85, 86
Kehlnaht schweißen	Schweißen des Werkstücks 87
Übung 17	Übungsblatt, Lernziele 89, 90
V-Naht schweißen	Schweißen des Werkstücks 91
	Schweißgunnung von Stahl 92
Übung 18	Übungsblatt, Lernziele 93, 94
Auftragschweißen	Auftragschweißen in der Fallposition 95
Übung 19	Übungsblatt, Lernziele 97, 98
Kehlnaht schweißen	Wurzellage schweißen 99
	Decklage schweißen 100
Übung 20	Übungsblatt, Lernziele 101, 102
V-Naht schweißen	Schweißen des Werkstücks 103
Übung 21	Übungsblatt, Lernziele 105, 106
Kehlnaht schweißen	Schweißen des Werkstücks 107
Übung 22	Übungsblatt, Lernziele 109, 110
V-Naht mit Gegenlage	Schweißen des Werkstücks 111
Übung 23	Übungsblatt, Lernziele 113, 114
Kehlnaht ringsum	Schweißen des Werkstücks 115
Übung 24	Übungsblatt, Lernziele 117, 118
Kehlnähte ringsum	Schweißen nach Schweißplan 119
	Symbolhafte Darstellung 120
Übung 25	Übungsblatt, Lernziele 121, 122
Kehlnähte ringsum	Schweißen nach Schweißplan 123
Abschlussarbeit 2	Zeichnung 125
	Bewertung 126
Übung 26	Übungsblatt, Lernziele 127, 128
Widerstandsschweißen	Punktschweißen 129, 130
Sachwortverzeichnis 131

Die Übungen sind für die berufliche Bildung im Berufsfeld Metalltechnik erstellt worden. Sie soll die gleichzeitige systematische Vermittlung von Fertigkeiten und Kenntnissen für das Lichtbogenhandschweißen ermöglichen. Zu jeder Übung sind die Lernziele für die Fertigkeiten und Kenntnisse formuliert. Die Texte und zahlreichen Bilder ermöglichen dem Auszubildenden, die kenntnisbezogenen Lernziele selbständig zu erarbeiten.

Das Ausbildungsmittel besteht aus

- dem Übungsheft für den Auszubildenden,
- dem Begleitheft für den Ausbilder,
- dem Aufgabenteil mit den Arbeitsblättern.

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

Die Übungen sind mit Sachverständigen aus der Ausbildungspraxis geplant und abgestimmt.

Mitgearbeitet an der Entwicklung haben

- der Deutsche Verband für Schweißtechnik (DVS),
- der Fachausschuss Metalltechnik im BIBB und
- Ausbilder aus verschiedenen Betrieben.

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

Übung 5 Lichtbogenhandschweißen

Schweißen des Werkstücks

Auch in dieser Übung verbinden Sie einen T-Stoß durch eine Kehlnaht. In der Zeichnung wird die auszuführende Schweißnaht jedoch mit dem Kurzzeichen PB bestimmt. Das bedeutet, dass in der Horizontal-Vertikalposition geschweißt werden muss. In dieser Schweißposition steht ein Blech waagrecht und ein Blech senkrecht.

Schweißen des Werkstücks

Der T-Stoß wird zuerst durch drei Heftnähte, etwa 20 mm lang, jeweils 25 mm von beiden Enden des Werkstücks entfernt und in der Mitte verbunden (Bild 1). Die Heftnähte sollen nicht zu dick werden.

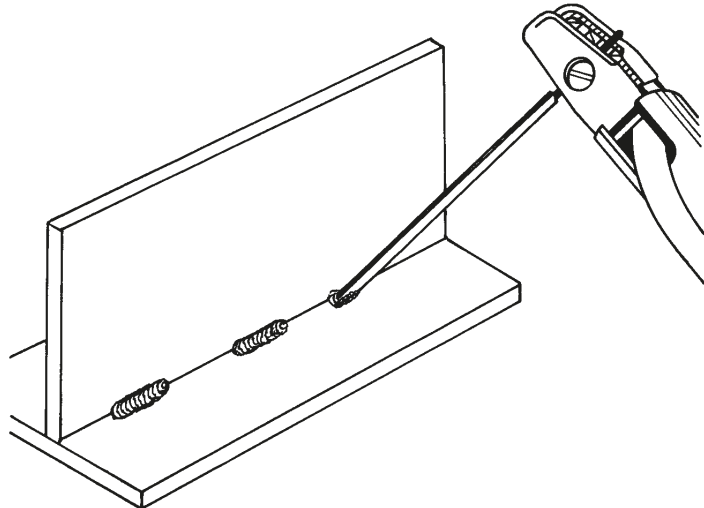


Bild 1 Heften des Werkstücks

Beim Schweißen der Kehlnaht in der Horizontal-Vertikalposition wird die Stabelektrode quer zur Schweißrichtung geneigt. Der Anstellwinkel quer beträgt etwa 45° (Bild 2).

Schweißen Sie jeweils an die Heftstelle heran, verweilen Sie kurz zum Aufschmelzen und schweißen Sie dann schnell über die aufschmelzende Heftnaht hinweg. Im Bereich der Heftnaht darf keine wesentliche Nahtüberhöhung auftreten.

Damit eine gleichschenklige Kehlnaht entsteht, müssen beide Bleche gleichmäßig aufschmelzen. Durch Verändern des Anstellwinkels quer kann während des Schweißens die Wärmeverteilung beeinflusst werden.

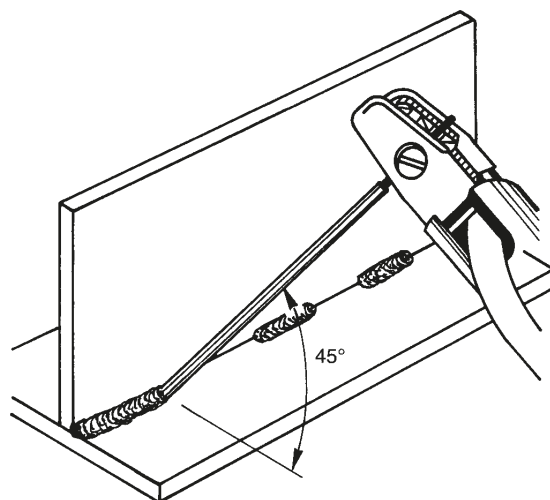


Bild 2 Schweißen in der Horizontal-Vertikalposition

Führen der Stabelektrode

Übung 5 Lichtbogenhandschweißen

Das Führen der Stabelektrode beim An- und Absetzen soll anhand dieser Übung noch einmal beim Schweißen der Kehlnaht dargestellt werden.

Führen der Stabelektrode

Das Zünden der Stabelektrode erfolgt nicht am Nahtanfang, sondern etwa 15 mm davon entfernt (Bild 1). Wenn der Lichtbogen brennt, wird die Stabelektrode zum Anfang der Naht geführt. Dann erst beginnt der Schweißvorgang. Die Zündstelle wird wieder aufgeschmolzen.

Unterbrechen Sie den Schweißvorgang, indem Sie die Stabelektrode rückwärts führend mit einer schneller werdenden Bewegung abheben (Bild 2).

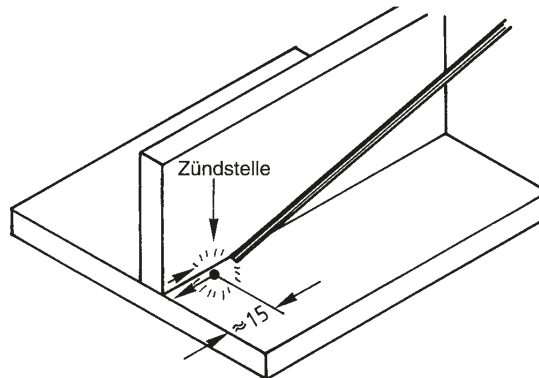


Bild 1 Zünden der Stabelektrode am Nahtanfang

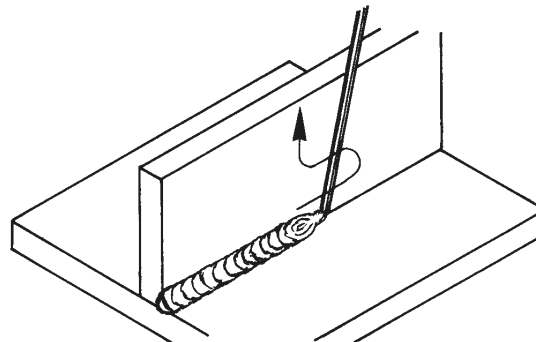


Bild 2 Unterbrechen des Schweißvorgangs

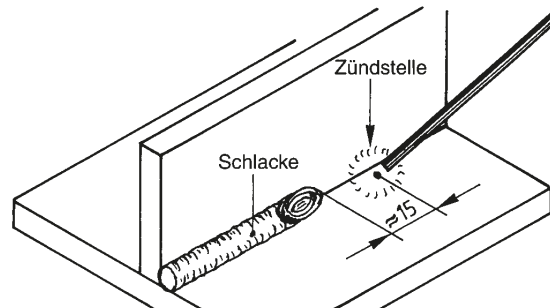


Bild 3 Zünden der Stabelektrode nach einer Unterbrechung

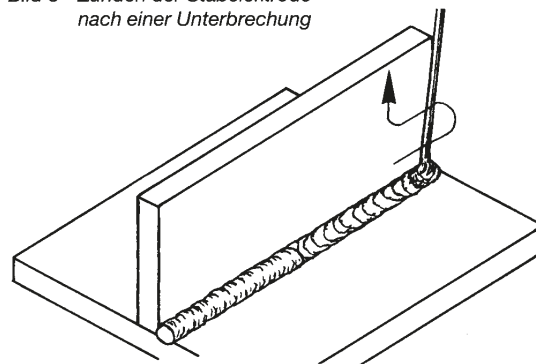
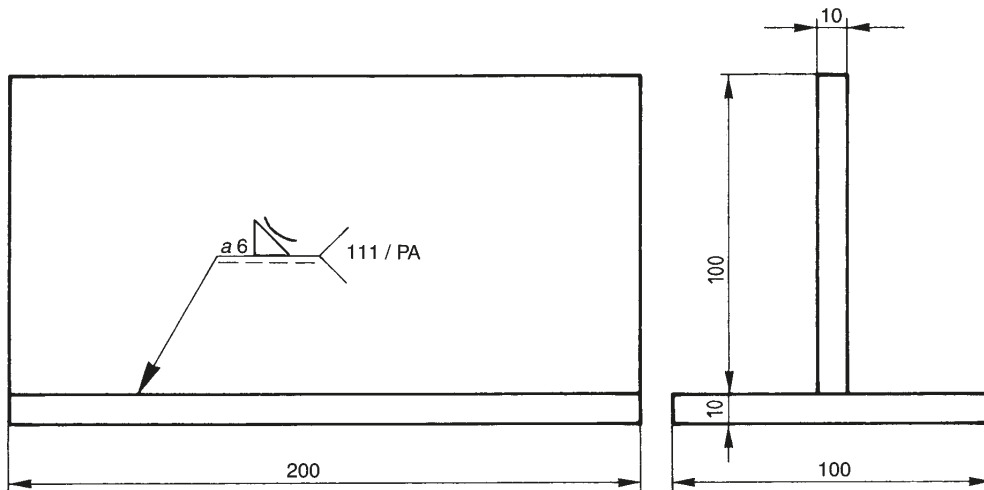


Bild 4 Beenden des Schweißvorgangs

Das erneute Zünden und Ansetzen der Stabelektrode erfolgt dann wie bereits beschrieben. Vorher muss jedoch die Schlacke auf der bereits geschweißten Naht teilweise entfernt werden (Bild 3). Am Ende der Schweißnaht wird die Stabelektrode etwas zurückgeführt und dann senkrecht von der fertigen Naht abgehoben (Bild 4).

Übung 9
 Lichtbogenhandschweißen

Kehlnaht schweißen
 Übungsblatt



2	Blech	EN 10029	S235JR		10 × 100 × 200	
Stck	Benennung	Normblatt Zeichng.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
T-Stoß						Maßstab 1:2

Arbeitsstufen

1. Heften des Werkstücks
2. Werkstück in Wannenposition legen
3. Wurzellage mit Strichraupe schweißen
4. Säubern der Wurzellage
5. Decklage mit Pendelraupe schweißen
6. Abkühlen des Schweißteils, Schweißnaht säubern
7. Nahtdicke a messen
8. Beurteilen der Schweißnaht

Arbeitssicherheit

Der Elektrodenhalter wird in den Schweißpausen in die dafür vorgesehene Vorrichtung abgelegt.
 Der Elektrodenhalter darf nicht unter den Arm geklemmt oder auf der Schweißstromquelle abgelegt werden.

Arbeitsmittel

1. Schweißplatz
2. Vorrichtung zum Schweißen
3. Stabelektroden
 EN 499-E420RR12; Ø 4

Hinweise

Beim Schweißen der Decklage besteht durch die Pendelbewegung eine erhöhte Gefahr für Schlackeneinschlüsse und Einbrandkerben. Durch kurzes seitliches Verharren mit der Stabelektrode werden Einbrandkerben beim Pendeln vermieden.

Lernziele

Übung 9 Lichtbogenhandschweißen

Zu übende Fertigkeit

Schweißen von Kehlnähten mit einer bestimmten Nahtdicke in der Wannenposition.

Lernziele

Nach dieser Übung sollen Sie ...

auf die Fertigkeiten bezogen:

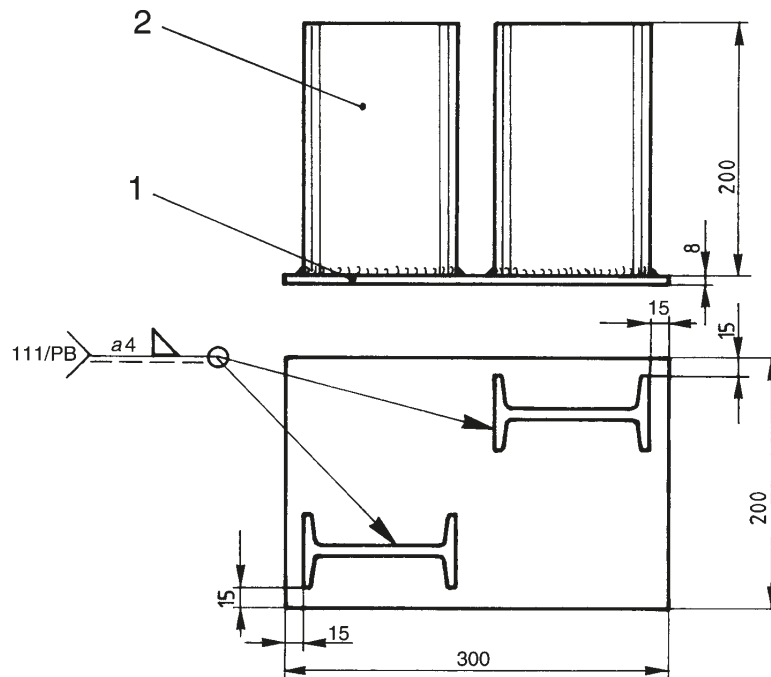
1. eine Kehlnaht mit einem vorgegebenen a -Maß schweißen können,
2. die Decklage als Pendelraupe schweißen können,
3. beim Schweißen der Pendelraupe Einbrandkerben, Schlackeneinschlüsse und zu große Nahtüberhöhung vermeiden können.

auf die Kenntnisse bezogen:

1. die Angabe des a -Maßes für Kehlnähte in einer Zeichnung beschreiben können,
2. die Nahtdicken einiger Kehlnähte bestimmen können,
3. eine Aussage zum Schweißen von Pendelraupen machen können,
4. Fehler aufzählen können, die beim Schweißen mit Pendelraupen verstärkt auftreten,
5. Einbrandkerben bei Kehlnähten erkennen können,
6. eine Aussage zur Arbeitssicherheit beim Umgang mit dem Elektrodenhalter machen können.

Übung 25
 Lichtbogenhandschweißen

Schweißen nach Schweißplan
 Übungsblatt



2	I-Träger	DIN 1025	S235JR	2	I 120, 200 lg	
1	Blech	EN 10029	S235JR	1	8 x 200 x 300	
Stck	Benennung	Normblatt Zeichng.-Nr.	Werkstoff	Lfd. Nr.	Halbzeug	Bemerkung
Profilanschluss						Maßstab 1:5

Arbeitsstufen

1. Heften nach Zeichnung mit Stabelektrode $\varnothing 3,2$
2. Ersten Doppel T-Träger mit Stabelektrode $\varnothing 4$ auf Blechplatte schweißen
3. Zweiten T-Träger mit Stabelektrode $\varnothing 4$ auf Blechplatte schweißen
4. Nahtdicken prüfen
5. Schweißnähte beurteilen

Arbeitssicherheit

Beim Schweißen besteht immer eine erhöhte Brandgefahr, die bereits durch Funkenflug gegeben ist. Schweißarbeiten dürfen nicht in der Nähe brennbarer oder explosiver Stoffe vorgenommen werden.

Arbeitsmittel

- 1 Schweißplatz
- 2 Stabelektroden
 EN 499-E420RR12; $\varnothing 3,2$
 EN 499-E420RR12; $\varnothing 4$

Hinweise

Schlackeneinschlüsse und Einbrandkerben in den Nahtdecken, verursacht durch starke Blaswirkung, sind durch Ändern der Anstellwinkel längs und quer zu vermeiden.

Die Heftnähte sind beim Schweißen der Kehlnähte vollständig aufzuschmelzen.

Lernziele

Übung 25 Lichtbogenhandschweißen

Zu übende Fertigkeit

Schweißen eines Werkstücks nach Schweißplan.

Lernziele

Nach dieser Übung sollen Sie...

auf die Fertigkeiten bezogen:

1. Profile auf eine Blechplatte durch Ringschweißen von Kehlnähten fügen können,
2. diese Arbeit in der Schweißposition PB ausführen können,
3. das Heften und Schweißen der Teile nach einem Schweißplan ausführen können.

auf die Kenntnisse bezogen:

1. die Lage von Heftnähten bei Profilen bestimmen können,
2. eine Angabe zum Schweißen in einem Schweißplan erklären können,
3. erklären können, wie aus einer Stabelektrodenbezeichnung der Umhüllungstyp erkennbar ist,
4. beschreiben können, wie im Bereich einer Heftnaht geschweißt wird,
5. den Einfluss der Umhüllung auf die Güte des Schweißgutes beschreiben können.