

# BETRIEBSANWEISUNG

## LICHTBOGENHANDSCHWEISSEN

### UMGANG MIT SCHWEISSGERÄTEN

**Verantwortlicher:**  
**Arbeitsbereich:** Betriebsstätten  
**Arbeitsplatz/Tätigkeit:**

#### Gefahren für Mensch und Umwelt

##### Definition

Das Elektroschweißen ist ein Schmelz-Verbindungsschweißen. Beim Schmelzschweißen werden zwei Werkstücke (meist gleichartige Metalle) an den Verbindungsstellen geschmolzen und mit oder ohne Zugabe von Zusatzwerkstoffen vereinigt. Die dazu notwendige Energie wird von außen zugeführt. Zu den gebräuchlichsten Schmelz-Schweißverfahren zählen u.a. Lichtbogenhandschweißen.

##### Gefahren für den Menschen

Gefahren entstehen beim Lichtbogenhandschweißen durch:

- ultraviolette Strahlung. Sie schädigen die Haut und die Augen (verblitzen).
- Infrarotstrahlung (Wärmestrahlung), verursachen Verbrennungen auf ungeschützten Körperteilen.
- Elektrische Körperdurchströmung, insbesondere bei Beschädigungen der Geräte. Diese können zu Verbrennungen, Verkrampfungen, Herzkammerflimmern und zum Herzstillstand führen.
- Erhöhte elektrische Gefährdung besteht an folgenden Arbeitsplätzen:
  - Wenn mit dem Körper kniend, sitzend, liegend oder angelehnt elektrisch leitfähige Teile berührt werden.
  - An nassen, feuchten, heißen Arbeitsplätzen, an denen der elektrische Widerstand der menschlichen Haut oder der Arbeitskleidung und der Schutzausrüstung durch Nässe, Feuchtigkeit oder Schweiß erheblich herabgesetzt werden kann.
- Beim Schweißen von hochlegiertem oder beschichtetem Stahl entstehen gesundheitsschädliche Rauche und Feinstäube (siehe BA Schweißrauche).
  - toxische Rauche und Feinstäube: Calciumoxid, Fluoride, Manganoxid, Zinkoxid, Bleioxid, Kupferoxid
  - kanzerogene Rauche und Feinstäube: Chrom-VI-Oxid, Nickeloxid, Cadmiumoxid, Cobaltoxid, Berylliumoxid
  - inerte Rauche und Feinstäube: Feinstaub, Natriumoxid, Aluminiumoxid, Chrom-III-Oxid, Magnesiumoxid.
  - Verbrennen der Ummantelung einer Stabelektrode kann Chromate – möglich: krebserregend – freisetzen.
  - toxische Gase: Stickoxide, Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Ozon, Phosgen
- Funkenflug, verspritzendes Schweißgut
- Berühren heißer Flächen durch Schweißvorgang
- nicht sachkundig geprüfte Betriebsmittel
- Bei lärmintensiven Schweißarbeiten (ab 80 dB(A)) besteht die Gefahr von Gehörschädigungen).
- mangelhafte Standsicherheit für Mensch. Umknicken Beschäftigter. Ungünstige Körperhaltung.
- Brand- und Explosionsgefahr durch brennbare Gegenstände, Stoffe im Arbeitsbereich
- Gefahr durch Reste der Inhaltsstoffe bei Schweißen von Behältern



##### Gefahren für die Umwelt

- Schweißrauche
- Lärmbelästigung beim Betreiben der Betriebsmittel mit einem Lärmpegel > 80 dB (A).

#### Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

##### Technische Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

###### Vor Beginn der Schweißarbeiten:

- Brennbare Teile aus Umgebung der Schweißstelle (etwa 10 m Umkreis) entfernen oder abdecken.
- Abdichten mit nicht brennbaren Stoffen der Öffnungen, Fugen, Ritzen, Rohrdurchführungen und offenen Rohrleitungen, die von der Arbeitsstätte in andere Räume führen.
- Entfernen von Umkleidungen, Isolierungen an Rohrleitungen, Kesseln und Behältern aus dem Gefahrenbereich der Arbeiten.
- Schutzeinrichtungen (Trennwände) gegen optische Strahlung und Spritzer durch Schweißvorgang errichten.
- Schweißelektrodenhalter nicht unter den Arm klemmen und nur auf isolierende Ablagen ablegen.
- Vor Schweißbeginn Isolierung zum Boden, zum Schweißgerät, zum Werkstück ausführen.

###### Be- und Entlüftung, Absaugung:

- Lufttechnische Maßnahmen ausführen wie Absaugung (Rauche direkt an der Entstehungs- und Austrittsstelle absaugen), technische Lüftung (Schweißerschutzschilde und -schirme mit integrierter Absaugung), natürliche (freie) Lüftung.
- Erfasste abgesaugte Luft darf nur in den Arbeitsbereich zurückgeführt werden, wenn sie ausreichend gereinigt ist.

###### Nach Beendigung der Schweißarbeiten:

Erstellt:		Geprüft:		Genehmigt:		Seite:	1 von 3
Betriebsanweisung Nr.:		Kurztitel:		Revision:		Gültig ab:	

- Der Schweißarbeitsplatz selbst sowie die neben, über und unter der Arbeitsstelle liegenden Räume sind auf mögliche Brandherde laufend zu kontrollieren.
- Umgebung des Schweißarbeitsplatzes einschließlich der benachbarten Räume sorgfältig auf Brandgeruch, verdächtige Erwärmungen, Glimmstellen und Brandnester untersuchen.



### Organisatorische Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

#### Erlaubnisse:

Vor Beginn der Schweißarbeiten ist die Erlaubnis einzuholen

- beim Aufsichtführenden,
- Verantwortlichen der Arbeitsstätte, der Anlage.

#### Arbeitsmedizinische Vorsorge:

DGUV Information 240-390 „Schweißrauche“ bei Schweißen und Trennen von Metallen einer Luftkonzentration:

- bei Überschreitung von 3 mg pro Kubikmeter Schweißrauch – Pflichtvorsorge veranlassen
- bei Einhaltung von 3 mg pro Kubikmeter Schweißrauch – Angebotsvorsorge veranlassen

#### Prüfung Anlagen und Geräte:

- Lüftung und Absaugung: regelmäßige Sicht- und Funktionsprüfung der Absauganlagen.

#### Brandschutz:



- Feuerlöschgerät ist vor Ort bereitzuhalten.
- Brandwache bereitstellen, wenn brennbare Stoffe, Arbeitsmittel aus dem Schweißbereich nicht entfernt werden können.

#### Aufbewahrung persönliche Schutzausrüstung:

- Schutz- bzw. Arbeitskleidung nicht mit Straßenkleidung zusammen aufbewahren.

#### Beschränkungen für Beschäftigte:

- Jugendliche über 16 Jahre dürfen nur unter Aufsicht eines Fachkundigen mit elektrischen ortsveränderlichen Betriebsmitteln arbeiten.

#### Zusatzinformationen beachten:

- Informationen, Verarbeitungshinweise des Herstellers oder Lieferers
- DGUV Regel 100-500, Kapitel 2.26 Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren
- Die durch den Anwender zu erstellende Gefährdungsbeurteilung ist zu beachten.

### Persönliche Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

#### Allgemeine Festlegungen:

- Schmuck, z.B. Ringe, Ketten und Armbänder, und Uhren sind vor dem Bedienen der Betriebsmittel abzulegen.

#### Hautschutz:

- Hautreinigung, Hautdesinfektion und Hautpflege entsprechend Hautschutzplan durchführen.

#### Handschutz:



- Schutzhandschuhe nach DIN EN 374 tragen gegen:
  - mechanische Risiken (Abrieb-, Schnittfestigkeit)
  - thermische Risiken (Hitze, Feuer)

#### Atemschutz:

- Technische, freie Lüftungsmaßnahmen ausführen, bzw. Atemschutzgeräte tragen in Abhängigkeit der Schweißverfahren.

#### Augenschutz:

- Schweißerschutzschirm, Schweißerschutzschild benutzen. Schutzstufe 9-15.

#### Körperschutz:



- Schutzkleidung bei schweißtechnischen Arbeiten tragen, die den Körper ausreichend bedeckt, nicht mit entzündlichen oder leicht entzündlichen Stoffen verunreinigt ist und keine Gegenstände enthält, die zu besonderen Gefahren (Gewebe mit hohem Anteil leicht schmelzender Kunstfaser) führen können.

#### Fußschutz:

- Schutz- bzw. Sicherheitsschuhe (Schweißerschutzstiefel) nach DIN EN 345 tragen.

### Hygienische Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln

Während der Arbeitsdurchführung keine Nahrungs- und Genussmittel zu sich nehmen. Nach Beendigung der Arbeit und vor den Pausen Hände gründlich reinigen und pflegen (siehe Hautschutz). Keine Nahrungsmittel und Getränke im Arbeitsbereich aufbewahren.



## Verhalten bei Störungen



#### Maßnahmen zur Brandbekämpfung:

- Kleine oder Entstehungsbrände löschen mit Pulver-, Schaumlöcher oder Wasser im Sprühstrahl (kein Vollstrahl). Alarmplan beachten.

#### Maßnahmen bei Störungen:

- Bei Störungen, die die Betriebssicherheit beeinträchtigen, **Betrieb sofort einstellen und Vorgesetzten informieren!**
- Arbeitsmittel erst nach Störungsbeseitigung und Freigabe wieder in Betrieb nehmen.



## Verhalten bei Unfällen/Erste Hilfe



#### Verhaltensmaßnahmen vor und nach Unfällen:

- Informieren über Aufbewahrung der Erste-Hilfe-Einrichtung.
- Erste-Hilfe-Maßnahmen durchführen entsprechend der Art des Unfalls. Einfache lebensrettende

Erstellt:		Geprüft:		Genehmigt:		Seite:	2 von 3
Betriebsanweisung Nr.:		Kurztitel:		Revision:		Gültig ab:	

- Sofortmaßnahmen ausführen, Rettungskette einhalten.
- Durchgangsarzt aufsuchen, wenn aufgrund der Verletzung mit Arbeitsunfähigkeit zu rechnen ist.
- Jeden Unfall unverzüglich dem Aufsichtführenden melden. Alarmierung: Unternehmer.
- Jede Erste-Hilfe-Leistung im Verbandbuch nachweisen.

**Durchführung von Sofortmaßnahmen am Unfallort:**

- Selbstschutz beachten, Verletzte bergen, Ruhe bewahren.
- Verbrennungen kühlen, verletzte Gliedmaßen ruhigstellen.
- Verletzten beruhigen, Ersthelfer hinzuziehen.
- Unfallstelle sichern, der nächste Vorgesetzte ist zu informieren.



**Wichtige Rufnummern:**

**Feuerwehr:** 112  
**Rettungsleitstelle:** 112  
**Vorgesetzte/r:**

**D-Arzt  
 Ersthelfer:  
 Tel.-Nr.:**

siehe „Aushangpflichtige  
 Informationen“



**Instandhaltung (Inspektion, Wartung, Prüfung), Entsorgung**



**Inspektion, Wartung:**

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten an den elektrischen Betriebsmitteln – Elektrodenhalter, elektrischen Leitungen – durchführen:

- Prüfung nur von einer vom Unternehmer beauftragten befähigten Person (Sachkundiger) durchführen lassen (schriftlicher Nachweis).
- Nur bei abgeschalteter Maschine und abgezogenem Netzstecker.
- Zur Wartung und Instandhaltung Betriebsanleitung des Herstellers beachten.



**Instandsetzung:**

- Beschädigte Isolierbacken und Schweißdrahthalter sofort auswechseln.

**Entsorgung:**

- Abfälle/Reste aus der Bearbeitung der Gegenstände sind in beständigen, verschleißbaren, gekennzeichneten Gefäßen zu sammeln und der zuständigen Stelle zur ordnungsgemäßen Beseitigung zu übergeben.



**Folgen der Nichtbeachtung**



**Verletzungen, Schäden, gesundheitliche Folgen:**

- schwere bis sehr schwere Verletzungen durch Verbrennungen
- Schädigung der Augen

**Sachschäden:**

- Fehlverhalten beim Umgang kann zu Beschädigungen des Arbeitsmittels bzw. der Umgebung führen.

**Rechtliche Folgen:**

- Fehlverhalten mit oder ohne Körper- bzw. Sachschaden kann mit einer Abmahnung geahndet werden.
- Bei grob fahrlässigem Fehlverhalten mit Schäden an Personen oder Anlagen drohen Regressansprüche seitens des Unternehmers und der Berufsgenossenschaft.

Erstellt:		Geprüft:		Genehmigt:		Seite:	3 von 3
Betriebsanweisung Nr.:		Kurztitel:		Revision:		Gültig ab:	

## Checkliste

### Protokoll für Schweißkonstruktionen: Fertigungsprüfung

Frage	Ja	Nein	Bemerkung
<b>1. Überwachung und Prüfung vor dem Schweißen</b>			
Sind die Zertifikate der Schweißer für den Anwendungsfall geeignet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden Brennteile und Schweißnahtvorbereitung entsprechend der Zeichnung ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Waren die Schweißkanten zunder- und rostfrei?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind Schweißanweisungen für den Einsatzfall vorhanden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Grundwerkstoffe gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Einzelteile gestrahlt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Schweißzusätze gekennzeichnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Erfolgte der Zusammenbau entsprechend der Zeichnung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde die Maßhaltigkeit, z.B. nach DIN EN ISO 13920, Genauigkeitsgrad A, eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden während des Zusammenbaus nicht mehr zugängliche Schweißnähte vorab geschweißt und, wenn erforderlich, geprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden alle Heftnähte rissfrei ausgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gibt es besondere Anforderungen in der Schweißanweisung (z. B. Vermeiden von Verzug)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Arbeitsbedingungen für das Schweißen, einschließlich der Umgebungsbedingungen geeignet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>3. Überwachung und Prüfung während des Schweißens</b>			
Wurden alle Vorwärm-, Zwischenlagen- und Nachwärmtemperaturen nach Vorgabe eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Parameter (Strom, Spannung, Schweißgeschw.) gemäß den Schweißanweisungen eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurden die Schweißnähte nach jeder Lage von Schlacken und Oxiden gesäubert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde bei beidseitig zugänglichen Stumpfnähten die Wurzellage ausgeschliffen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Befinden sich weder in den Ecken noch an den Stirnseiten der Bleche Endkrater?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde der Schweißfolgeplan, falls vorhanden eingehalten?			
Wurden etwaige Zwischenprüfungen eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde die Schweißkonstruktion von Spritzern gesäubert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4. Überwachung und Prüfung nach dem Schweißen</b>			
Wurde nach dem Schweißen die Schweißkonstruktion vermessen und ggf. ausgerichtet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Wurde eine Sichtprüfung durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind weitere zerstörungsfreie Prüfungen gefordert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Frage	Ja	Nein	Bemerkung
Sind zerstörende Prüfungen gefordert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Abmessungen der Schweißnähte (Länge, Nahtdicke, usw. eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Sind die Prüfungen protokolliert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Bemerkungen:</b>
---------------------

**Datum:** \_\_\_\_\_

**Unterschrift:** \_\_\_\_\_

# Schweißanweisung des Herstellers (WPS)

## Hersteller:

Ort:

Prüfer/Prüfstelle:

Schweißverfahren:

Vorbereitende Reinigung:

WPAR:

Grundwerkstoff:

Hersteller:

Zusatzwerkstoff:

Schweißprozess:

Werkstoffdicke in mm:

Nahtart:

Schweißposition:

Nahtvorbereitung:

Schweißer:

<i>Gestaltung der Verbindung</i>	<i>Schweißfolge</i>

Lage	Prozess	Drahtdurchmesser	Strom in A	Spannung in V	Schweißgeschwindigkeit in cm/min	Streckenenergie in kJ/cm
Wurzellage						
Zw.-Lagen						
Decklage						
Gegenlage						

Schweißzusatz:

Markenname:

Charge:

Schutzgas:

Gasdurchflussmenge:

Einzelheiten über Ausfugen:

Vorwärmtemperatur:

Zwischenlagentemperatur:

Wärmenachbehandlung:

**Ort, Datum:**

**Unterschrift Hersteller:**

**Unterschrift Prüfer:**

\_\_\_\_\_  
Vorname, Name

\_\_\_\_\_  
Vorname, Name

