

Unfallverhütungsvorschrift

Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren

vom 1. April 1990

in der Fassung vom 1. April 2001

mit Durchführungsanweisungen vom April 2001



NMBG

Norddeutsche Metall-
Berufgenossenschaft

Inhaltsverzeichnis	Seite
I. Geltungsbereich	
§ 1 Geltungsbereich	5
II. Begriffsbestimmungen	
§ 2 Begriffsbestimmungen	6
III. Bau und Ausrüstung	
A. Gemeinsame Bestimmungen	
§ 3 Allgemeines	7
§ 4 Lüftungseinrichtungen, (gestrichen)*)	8
§ 5 Schutzeinrichtungen gegen optische Strahlung	8
B. Einrichtungen der Gasversorgung	
§ 6 Druckminderer	10
§ 7 Überdruckmessgeräte	12
§ 8 Gasschläuche	13
C. Einrichtungen der Autogentechnik	
§ 9 Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag	15
§ 10 Sicherheitseinrichtungen gegen Flüssiggasaustritt bei Schlauchbeschädigungen	17
§ 11 Autogenbrenner für Brenngas/Sauerstoff und Brenngas/Druckluft	19
§ 12 Luftansaugbrenner	20
§ 13 Brennschneidmaschinen	21
§ 14 Mikro-Löt- und -Schweißgeräte mit eigener Wasserstoff-Sauerstoff-Erzeugung	22
D. Einrichtungen der Lichtbogentechnik	
§ 15 Schweißstromquellen	24
§ 16 Drahtvorschubgeräte	29
§ 17 Stabelektrodenhalter	29
§ 18 Lichtbogenbrenner	30
§ 19 Schweißleitungsanschlüsse und -verbinder	30
§ 20 Schweißstromkreis	31
E. Widerstandsschweißeinrichtungen	
§ 21 Widerstandsschweißeinrichtungen	33
F. Reibschweißmaschinen	
§ 22 Reibschweißmaschinen	34

*) siehe Fußnote auf Seite 8

G.	Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen	
§ 23	Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen	35
IV.	Betrieb	
A.	Gemeinsame Bestimmungen	
§ 24	Auswahl von Verfahren und Arbeitspositionen.....	35
§ 25	Beschäftigungsbeschränkungen	42
§ 25a	Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren	43
§ 26	Betriebsanweisungen	44
§ 27	Persönliche Schutzausrüstungen	45
§ 28	Arbeitskleidung	50
§ 29	Enge Räume.....	51
§ 30	Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr	54
§ 31	Behälter mit gefährlichem Inhalt	58
§ 32	Lüftung, (gestrichen)	60
§ 33	Instandsetzen.....	60
B.	Gasversorgung	
§ 34	Aufstellen von Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen	61
§ 35	Gasentnahme aus Einzelflaschenanlagen	64
§ 36	Gasentnahme aus Flaschenbatterieanlagen.....	66
§ 37	Mit Sauerstoff in Berührung kommende Einrichtungen	67
§ 38	Umgang mit Gasschläuchen	68
§ 39	Anzeigen von Schadensfällen.....	69
C.	Autogenverfahren	
§ 40	Umgang mit Autogenbrennern.....	69
§ 41	Überwachen von nassen Gebrauchsstellenvorlagen, (gestrichen)*)	70
D.	Lichtbogenverfahren	
§ 42	Umgang mit Schweißstromquellen	70
§ 43	Errichten und Trennen des Schweißstromkreises	71
§ 44	Verhalten bei Lichtbogenarbeiten	75
§ 45	Schutz gegen erhöhte elektrische Gefährdung	77
E.	Gießschmelzschweißen	
§ 46	Gießschmelzschweißen.....	79

*) siehe Fußnote auf Seite 70

	Seite
F. Unterwasserschweißen und -schneiden	
§ 47 Unterwasserschweißen und -schneiden.....	80
G. Schweißtechnische Arbeiten in Druckluft	
§ 48 Schweißtechnische Arbeiten in Druckluft.....	83
V. Prüfung	
§ 49 Regelmäßige Prüfungen.....	85
VI. Ordnungswidrigkeiten	
§ 50 Ordnungswidrigkeiten.....	88
VII. Inkrafttreten	
§ 51 Inkrafttreten	89
Anhang 1 Beispiel für eine Schweißerlaubnis nach § 30	90
Beispiel für eine Betriebsanweisung nach §§ 26 und 30	91
Anhang 2 Anhaltswerte zur Bestimmung durch Funkenflug gefährdeter Bereiche	92
Anhang 3 Beispiel für eine Betriebsanweisung nach § 26	94
Anhang 4 Bezugsquellenverzeichnis	95
Stichwortverzeichnis.....	96

Durchführungsanweisungen geben vornehmlich an, wie die in den Unfallverhütungsvorschriften normierten Schutzziele erreicht werden können. Sie schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können. Durchführungsanweisungen enthalten darüber hinaus weitere Erläuterungen zu Unfallverhütungsvorschriften.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zugrunde liegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

I. Geltungsbereich

§ 1 Geltungsbereich

(1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren zum Bearbeiten metallischer Werkstücke sowie für zugehörige Einrichtungen.

Durchführungsanweisung zu § 1 Abs. 1:

Für die Erzeugung, Übertragung und Anwendung von Laserstrahlung siehe auch UVV „Laserstrahlung“ (BGV B 2, bisherige VBG 93).

(2) § 30 gilt nicht für die Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen, solange keine Brand- oder Explosionsgefahr aus der Umgebung besteht.

Durchführungsanweisung zu § 1 Abs. 2:

Bei der Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen ist die UVV „Arbeiten an Gasleitungen“ (BGV D 2, bisherige VBG 50) zu beachten.

(3) § 31 gilt nicht für die Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen.

Durchführungsanweisung zu § 1 Abs. 3:

Bei der Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen ist die UVV „Arbeiten an Gasleitungen“ (BGV D 2, bisherige VBG 50) zu beachten.

(4) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht, soweit ihr Gegenstand durch staatliche Rechtsvorschriften geregelt ist.

Durchführungsanweisung zu § 1 Abs. 4:

Siehe insbesondere

- Acetylenverordnung,
- Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC),
- Druckbehälterverordnung,
- Technische Regeln Druckbehälter (TRB),
- Technische Regeln Druckgase (TRG),
- Technische Regeln Rohrleitungen (TRR),
- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV),
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

II. Begriffsbestimmungen

§ 2 Begriffsbestimmungen

(1) Schweißen im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist ein Verfahren zum Vereinigen metallischer Werkstoffe unter Anwendung von Wärme oder Kraft oder von beiden mit oder ohne Schweißzusatz.

Durchführungsanweisung zu § 2 Abs. 1:

Schweißverfahren sind z.B. Gasschweißen, Lichtbogenschweißen (z.B. Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Plasmaschweißen, Unterpulverschweißen), Gießschmelzschweißen (Thermitschweißen), Widerstandsschweißen (z.B. Punktschweißen, Rollennahtschweißen, Buckelschweißen, Abbrennstumpfschweißen), Reibschweißen.

Hinsichtlich der Begriffsbestimmungen siehe auch

DIN 1910 „Schweißen;

Teil 1 – Begriffe, Einteilung der Schweißverfahren“;

Teil 2 – Schweißen von Metallen; Verfahren“;

Teil 4 – Schutzgasschweißen; Verfahren“;

Teil 5 – Schweißen von Metallen; Widerstandsschweißen; Verfahren“.

(2) Schneiden im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist ein thermisches Trennen metallischer Werkstoffe.

Durchführungsanweisung zu § 2 Abs. 2:

Schneidverfahren (thermische Trennverfahren) sind z.B. Brennschneiden, Brennfugen, Brennbohren, Flämmen, Flammstrahlen, Plasmaschneiden, Lichtbogen-Sauerstoffschneiden, Lichtbogen-Druckluftfugen.

Siehe auch

DIN 2310-6 „Thermisches Schneiden; Teil 6: Einteilung, Verfahren“.

(3) Verwandte Verfahren im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind insbesondere Löten, thermisches Spritzen, Flammwärmen, Flammrichten, Flammhärten und Widerstandswärmen.

Durchführungsanweisung zu § 2 Abs. 3:

Siehe auch

DIN 8505 „Löten

Teil 1 – Allgemeines, Begriffe“,

Teil 3 – Einteilung der Verfahren nach Energieträgern; Verfahrensbeschreibungen“,

DIN 8522	„Fertigungsverfahren der Autogentechnik; Übersicht“,
DIN 32527	„Wärmen beim Schweißen, Löten, Schneiden und bei verwandten Verfahren; Begriffe, Verfahren“,
DIN EN 657	„Thermisches Spritzen; Begriffe, Einteilung“,
DVS-Merkblätter	
DVS 2307-2	„Arbeitsschutz beim Flammsspritzen“,
DVS 2307-3	„Arbeitsschutz beim Lichtbogenspritzen“,
DVS 2307-4	„Arbeitsschutz beim Plasmaspritzen“.

(4) Schweißtechnische Arbeiten im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Arbeiten nach den Verfahren der Absätze 1 bis 3.

(5) Schweißtechnische Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind

- 1. Arbeiten in engen Räumen nach § 29,**
- 2. Arbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr nach § 30,**
- 3. Arbeiten an Behältern mit gefährlichem Inhalt nach § 31,**
- 4. Arbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung nach § 45,**
- 5. Unterwasserschweiß- und -schneidarbeiten nach § 47
und**
- 6. Arbeiten in Druckluft nach § 48.**

(6) Einrichtungen im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind alle Anlagen, Maschinen, Betriebsmittel, Geräte und deren Teile zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren.

III. Bau und Ausrüstung

A. Gemeinsame Bestimmungen

§ 3 Allgemeines

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einrichtungen zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren entsprechend den Bestimmungen dieses Abschnittes III beschaffen sind.

(2) Für Einrichtungen zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren, die unter den Anwendungsbereich der Maschinenverordnung und der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung fallen, gelten die folgenden Bestimmungen.

(3) Für Einrichtungen zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren, die unter den Anwendungsbereich der Maschinenverordnung fallen und nach dem 31. Dezember 1992 erstmals in Betrieb genommen worden sind, gelten anstatt der Beschaffenheitsanforderungen dieses Abschnittes die Beschaffenheitsanforderungen gemäß § 2 der Maschinenverordnung. Der Unternehmer darf diese Einrichtungen erstmals nur in Betrieb nehmen, wenn die Voraussetzungen gemäß §§ 3 und 4 der Maschinenverordnung erfüllt sind.

Durchführungsanweisung zu § 3 Abs. 3

Beschaffenheitsanforderungen enthalten die Bestimmungen des § 13 Abs. 1 und 2, § 21 Abs. 3 und 4 und § 22.

(4) Absatz 3 gilt nicht für Einrichtungen zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren, die den Beschaffenheitsanforderungen dieses Abschnittes entsprechen und bis zum 31. Dezember 1994 in den Verkehr gebracht worden sind.

(5) Einrichtungen zum Schweißen, Schneiden und für verwandte Verfahren, die nicht unter Absatz 3 fallen, müssen mindestens den Anforderungen des Anhanges der Arbeitsmittelbenutzungsverordnung entsprechen.

§ 4 Lüftungseinrichtungen gestrichen *)

§ 5 Schutzeinrichtungen gegen optische Strahlung

Durchführungsanweisung zu § 5:

Optische Strahlung ist die Strahlung im ultravioletten, sichtbaren und infraroten Spektralbereich.

Hinsichtlich Schutzeinrichtungen gegen optische Strahlung für Laserstrahl-Arbeitsplätze siehe UVV „Laserstrahlung“ (BGV B 2, bisherige VBG 93).

(1) Arbeitsplätze zum Lichtbogenschweißen müssen so eingerichtet sein, dass unbeteiligte Versicherte gegen schädliche Einwirkung optischer Strahlung auf Augen und Haut geschützt sind.

Durchführungsanweisung zu § 5 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch Raumbegrenzungen oder Abschirmungen.

An nicht ortsgebundenen Arbeitsplätzen kann bei geringer Expositionszeit bereits das Einhalten eines Abstandes von einigen Metern vom Arbeitsplatz als ausreichend angesehen werden, da die Intensität der Strahlung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt.

*) Die zugehörigen Durchführungsanweisungen wurden in die DA zu § 24 Abs. 1 in aktualisierter Form überstellt.

Sichtbare Strahlung kann auch indirekt gefährdende Auswirkungen haben, z.B. durch Fehlreaktion infolge Blendung von Kran- oder Fahrzeugführern.

Hinsichtlich des Schutzes beteiligter Versicherter siehe §§ 27 und 28.

(2) Raumbegrenzungen und Abschirmungen müssen so beschaffen sein, dass Reflexion und Durchlässigkeit optischer Strahlung weitgehend vermieden werden.

Durchführungsanweisung zu § 5 Abs. 2:

Raumbegrenzungen sind z.B. Wände, Decken, Fenster.

Abschirmungen sind z.B. Stellwände oder Vorhänge.

Geeignet sind lichtundurchlässige Werkstoffe.

Geeignet sind auch lichtdurchlässige Abschirmungen (Vorhänge) nach

DIN EN 1598 „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren; Durchsichtige Schweißvorhänge, -streifen und -abschirmungen für Lichtbogenschweißprozesse“.

Ungeeignet sind glänzende, hellfarbige Oberflächen.

(3) Zur Beobachtung des Lichtbogens oder der Brennerflamme dienende Sichtfenster müssen mit Schweißerschutzfiltern geeigneter Schutzstufe ausgerüstet sein.

Durchführungsanweisung zu § 5 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn z.B. Sichtfenster

DIN EN 166 „Persönlicher Augenschutz; Anforderungen“,

DIN EN 169 „Persönlicher Augenschutz; Filter für das Schweißen und verwandte Techniken; Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung“

und

DIN EN 379 „Anforderungen an Schweißerschutzfilter mit umschaltbarem Lichttransmissionsgrad und Schweißerschutzfilter mit zwei Lichttransmissionsgraden“

entsprechen.

B. Einrichtungen der Gasversorgung

§ 6 Druckminderer

Durchführungsanweisung zu § 6:

Druckminderer werden auch als Druckregler bezeichnet.

Siehe auch

DIN EN ISO 2503 „Gasschweißgeräte; Druckminderer für Gasflaschen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren bis 300 bar“,

DIN EN 961 „Gasschweißgeräte; Hauptstellendruckregler für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren bis 200 bar“,

Für die Verwendung von Luftansaugbrennern, die mit Flüssiggas gespeist werden, siehe auch

DIN 4811 „Druckregelgeräte für Flüssiggas“.

Empfohlen werden dabei solche Druckminderer, deren Schlauchanschlussstutzen nach unten gerichtet ist.

Hinsichtlich der Anforderungen an Acetylen-Druckminderer siehe

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC)

TRAC 207 „Sicherheitseinrichtungen“.

(1) Druckminderer müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 1:

Die Forderung ist erfüllt

- bei Membranbruch z.B. durch lotrechte Anordnung des Federdeckels,
- bei Ansprechen des Abblaseventils z.B. durch lotrechte Anordnung der Ventilöffnung nach oben,
- bei Betätigen der Stellschraube z.B. durch Sicherung gegen vollständiges Heraus-schrauben.

(2) Druckminderer müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit den Kennbuchstaben für die Gasart gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 2:

Kennbuchstaben für die Gasart der Druckminderer sind:

A	für Acetylen	M	für Methan, Erdgas
C	für Stadtgas	O	für Sauerstoff
D	für Druckluft	P	für Flüssiggas (Propan/Butan)
H	für Wasserstoff	Y	für andere Brenngase (z.B. Methylacetylen/Propadien-Gemische)

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen siehe DIN EN 961 und DIN EN ISO 2503.

(3) An Druckminderern muss während der Gasentnahme die Höhe des Hinterdruckes oder die Entnahmemenge erkennbar sein.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 3:

Die Forderung ist z. B. erfüllt durch

- Ausrüstung mit geeigneten Überdruckmessgeräten,
- bauartbedingte Festeinstellung
oder
- Ausrüstung mit geeigneten Durchflussmengenanzeigen.

(4) Sauerstoff-Druckminderer müssen zusätzlich zu den Absätzen 1 bis 3 so beschaffen sein, dass ihr Ausbrennen verhindert wird.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 4:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn

1. mit Sauerstoff in Berührung kommende Teile aus nichtrostendem Stahl oder anderen geeigneten Werkstoffen bestehen,
2. Dichtwerkstoffe und Gleitmittel für die vorgesehenen Druck- und Temperaturbedingungen geeignet sind
und
3. Druckminderer von Öl, Fett oder ähnlichen Schmierstoffen frei sind.

Siehe auch

„Liste der nichtmetallischen Materialien, die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zum Einsatz in Anlageteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind“.

(5) Bei Flaschendruckminderern muss zusätzlich zu den Absätzen 1 bis 4 der Anschluss zum Flaschenventil der Gasart entsprechend ausgeführt sein.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 5:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn der Anschluss der Flaschendruckminderer zum Flaschenventil als

- Rechtsgewinde für nichtbrennbare Gase,
 - Spannbügel für Acetylen
oder
 - Linksgewinde für andere brennbare Gase
- ausgelegt ist und zusätzlich

DIN 477-1 „Gasflaschenventile für Prüfdrücke bis maximal 300 bar;
Teil 1: Bauformen, Baumaße, Anschlüsse, Gewinde“
entspricht.

(6) Entnahmestellen-Druckminderer müssen zusätzlich zu den Absätzen 1 bis 3 so beschaffen sein, dass sie nicht an Druckgasflaschen angeschlossen werden können.

(7) Flaschendruckminderer für Sauerstoff müssen ihrer Bauart nach von einer anerkannten Prüfstelle geprüft sein. Die in Satz 1 genannte Prüfstelle hat zu prüfen, ob Flaschendruckminderer für Sauerstoff den Bestimmungen des § 6 entsprechen. Bauartgeprüfte Flaschendruckminderer müssen mit einem Prüfzeichen gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 7:

Anerkannte Prüfstelle ist die Berufsgenossenschaftliche Prüfstelle für Druckminderer, Seligmannallee 4, 30173 Hannover, Prüfanträge sind an diese Prüfstelle zu richten.

Das berufsgenossenschaftliche Prüfzeichen für Sauerstoff-Flaschendruckminderer lautet „1 BG ...“.

Auf die Bauartzulassungspflicht für Acetylen-Druckminderer wird hingewiesen.

§ 7 Überdruckmessgeräte

(1) Überdruckmessgeräte müssen so beschaffen sein, dass im Falle ihres Undichtwerdens Versicherte nicht verletzt werden.

Durchführungsanweisung zu § 7 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch Verwendung von Manometern nach

DIN EN 562 „Gasschweißgeräte; Manometer für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“.

In Druckminderern eingebaute Überdruckmessgeräte werden Manometern nach DIN EN 562 gleichgestellt, wenn die Anforderungen von DIN EN 562 mit Ausnahme von Gestalt und Anschluss erfüllt sind.

(2) Überdruckmessgeräte für Sauerstoff müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit dem Bildzeichen



und der Aufschrift „Oxygen“ oder dem Buchstaben „O“ gekennzeichnet sein.

§ 8 Gasschläuche

Siehe Durchführungsanweisung zu § 8:

DIN 4815-1	„Schläuche für Flüssiggas; Teil 1: Schläuche mit und ohne Einlagen“,
DIN 8541-2	„Schläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren; Teil 2: Schläuche mit Ummantelung für Brenngase, Sauerstoff und andere nichtbrennbare Gase“,
DIN 8541-3	„Schläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren; Teil 3: Sauerstoffschläuche mit und ohne Ummantelung für besondere Anforderungen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“,
DIN EN 559	„Gasschweißgeräte; Gummi-Schläuche für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“,
DIN EN 1327	„Gasschweißgeräte; Thermoplastische Schläuche zum Schweißen und für verwandte Verfahren“.

(1) Gasschläuche müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 1:

Diese Forderung ist hinsichtlich der Festigkeit z.B. erfüllt durch Auslegung auf einen zulässigen Betriebsüberdruck von mindestens 20 bar für Schläuche für nichtbrennbare Schutzgase jedoch mindestens 10 bar.

Gasschläuche in Schutzgasschweißgeräten und zugehörigen Schlauchpaketen brauchen den obigen Festigkeitsanforderungen nicht zu entsprechen.

(2) Gasschläuche müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit einer Kennfarbe versehen sein.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 2:

Kennfarben für Gasschläuche sind:

- blau für Sauerstoff,
- schwarz für andere nichtbrennbare Gase einschließlich Druckluft,
- orange für Flüssiggas,
- rot für andere brennbare Gase.

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen siehe DIN 8541 Teile 2 und 3, DIN 4815-1, DIN EN 559 und DIN EN 1327.

(3) Gasschläuche müssen gegen Abgleiten von den Schlauchtüllen gesichert sein.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 3:

Die Forderung ist erfüllt z.B. durch Schlauchschellen.

(4) Brenngasschläuche und Sauerstoffschläuche zwischen Flaschendruckminderern und Brennern müssen mindestens 3 m lang sein.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 4:

Durch die Festlegung der Mindestlänge soll einer Erhitzung der Gasflaschen durch die Brennerflamme sowie einem Auftreten von Funken als Zündquellen im Bereich der Gasflaschen und Druckminderer vorgebeugt werden.

(5) Schlauchanschlüsse und Schlauchverbindungen müssen entsprechend der Gasart ausgeführt sein. Sie müssen so beschaffen sein, dass ein dichter Anschluss und eine sichere Befestigung des Gasschlauches möglich sind.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 5:

Siehe auch

DIN EN 560 „Gasschweißgeräte; Schlauchanschlüsse für Geräte und Anlagen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“.

Der Gasart entsprechende Ausführung der Schlauchanschlüsse und Schlauchverbindungen wird erreicht z.B. durch Rechtsgewinde als Anschluss für nichtbrennbare Gase, Linksgewinde und Rille am Sechskant der Überwurfmutter als Anschluss für brennbare Gase.

(6) Schlauchkupplungen für Gasschläuche müssen mit einer selbsttätig wirkenden Gassperre ausgerüstet und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sein. Schlauchkupplungen einer gasspezifischen Bauart dürfen sich nicht mit Schlauchkupplungen einer anderen gasspezifischen Bauart kuppeln lassen.

Durchführungsanweisung zu § 8 Abs. 6:

Hinsichtlich Bauarten für Schlauchkupplungen siehe auch

DIN EN 561 „Gasschweißgeräte; Schlauchkupplungen mit selbsttätiger Gassperre für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“.

Kombinationskupplungen, mit denen außer Schutzgas auch Strom und/oder Kühlwasser angeschlossen werden, gelten nicht als Schlauchkupplungen.

C. Einrichtungen der Autogentechnik

§ 9 Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag

(1) Gefährdungen durch Flammendurchschlag, Gasrücktritt oder Nachströmen von Gas sind wie folgt zu verhindern:

1. Entnahmestellen an Verteilungsleitungen sind mit der Gasart und dem Druck entsprechenden Sicherheitseinrichtungen (Entnahmestellensicherungen) und
2. Einzelflaschenanlagen sind mit der Gasart und der Betriebsweise entsprechenden Sicherheitseinrichtungen (Einzelflaschensicherungen) auszurüsten.

Durchführungsanweisung zu § 9 Abs.: 1

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn Sicherheitseinrichtungen gemäß DIN EN 730 mit den Funktionen nach Tabelle 1 und 2 eingesetzt werden.

Tabelle 1:

Sicherheitseinrichtungen an Entnahmestellen (Entnahmestellensicherung)

Gasart / Funktion		Flammen- sperre	Gasrücktritt- sicherung	Nachström- sperre
Methylacetylen/Propadien- Gemische ¹⁾	gemäß TRG 102	×	×	×
Acetylen	gemäß TRAC 204	×	×	×
Erdgas	Versorgungsdruck > 0,1 bar	×	×	–
	Versorgungsdruck ≤ 0,1 bar	–	×	×
Andere Brenngase		×	×	–
Sauerstoff und Druckluft		–	×	–
Andere nicht brennbare Gase		–	–	–

¹⁾ Bei Flaschenbatterieanlagen ist direkt hinter dem Druckminderer zusätzlich eine Sicherheitseinrichtung mit allen drei Funktionen erforderlich.

²⁾ Kann entfallen, sofern die Gasrücktrittsicherung flammendurchschlagsicher ist.

³⁾ Nachströmsperre nach Abschnitt 5.2.4.2 DIN EN 746-2.

Tabelle 2:

Sicherheitseinrichtungen an Einzelflaschenanlagen (Einzelflaschensicherung)

Gasart / Funktion		Flammen- sperre	Gasrücktritt- sicherung	Nachström- sperre
Methylacetylen/Propadien- Gemische	gemäß TRG 102	×	×	×
Acetylen	gemäß TRAC 208	D oder Z	D oder Z	–
Erdgas		×	×	–
Andere Brenngase		D	D	–
Sauerstoff und Druckluft		–	D	–
Andere nicht brennbare Gase		–	–	–
Betriebsweise D = Vor, an oder in Brennern, in denen der Übertritt des einen Gases in die Leitung des anderen unter Betriebsbedingungen nicht verhindert ist (z.B. bei Druckbrennern). Z = Wenn sich die Flaschen außerhalb des Sicht- und Zugriffsbereiches des Schweißers befinden.				

Siehe auch

§ 11 Abs. 4,

DIN 8543-1

„Brenner für die Autogentechnik; Teil 1: Handbrenner für Brenngas/Sauerstoff und für Brenngas, Druckluft; Bauarten, Begriffe, Anforderungen, Kennzeichnung“,

DIN EN 161

„Automatische Absperrventile für Gasbrenner und Gasgeräte“,

DIN EN 730

„Gasschweißgeräte; Einrichtungen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren, Sicherheitseinrichtungen für Brenngase und Sauerstoff oder Druckluft; Allgemeine Festlegungen, Anforderungen und Prüfungen“,

DIN EN 746-2

„Industrielle Thermoprozessanlagen – Teil 2: Sicherheitsanforderungen an Feuerungen und Brennstoffführungssysteme“,

DIN EN ISO 5172

„Handbrenner für Gasschweißen, Schneiden und Wärmen; Anforderungen und Prüfungen“,

BG-Information

„Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag in Einzelflaschenanlagen“ (BGI 692, bisherige ZH 1/605),

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

TRAC 204

„Acetylenleitungen“,

TRAC 208

„Acetyleneinzelflaschenanlagen“;

TRG 102 Anlage 1 „Gasgemische, technische Gasgemische“.

Entnahmestellen sind die Stellen von Verteilungsleitungen, an denen das Gas entnommen wird, um mittels Schlauchleitung dem Verbrauchsgerät zugeführt zu werden.

Hinsichtlich der Definition einer Einzelflaschenanlage siehe Durchführungsanweisungen zu § 34.

Bei Brennern gilt der Übertritt des einen Gases in die Leitung des anderen als unter Betriebsbedingungen verhindert, wenn dieser Gasübertritt vom 0,5fachen bis zum 2fachen der nominellen Gasdrücke ausgeschlossen ist. Dies trifft in der Regel auf Saugbrenner (Injektorbrenner) zu. Brenner nach anderen Mischprinzipien erfordern daher in der Regel den Einsatz von vorgeschalteten Sicherheitseinrichtungen.

(2) An eine Sicherheitseinrichtung darf nur e i n Verbrauchsgerät angeschlossen sein.

Durchführungsanweisung zu § 9 Abs. 2:

Als e i n Verbrauchsgerät gilt auch ein Gerät mit mehreren Brennern, sofern diese eine Einheit bilden, z.B. eine Brennschneidmaschine.

(3) Sicherheitseinrichtungen müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit der Gasart und dem zulässigen Betriebsüberdruck gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 9 Abs. 3:

Kennbuchstaben für die Gasart sind:

A	für Acetylen	M	für Methan, Erdgas
C	für Stadtgas	O	für Sauerstoff
D	für Druckluft	P	für Flüssiggas (Propan/Butan)
H	für Wasserstoff	Y	für andere Brenngase (z.B. Methylacetylen/Propadien-Gemische)

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen siehe DIN EN 730 und TRAC 207 „Sicherheitseinrichtungen“.

§ 10 Sicherheitseinrichtungen gegen Flüssiggasaustritt bei Schlauchbeschädigungen

Flüssiggas-Einzelflaschenanlagen und -Flaschenbatterieanlagen müssen unmittelbar hinter dem Druckminderer mit einer selbsttätig wirkenden Sicherheitseinrichtung zur Absperrung der Gaszufuhr ausgerüstet sein, wenn mit Schlauchbeschädigungen zu rechnen ist.

Dies gilt nicht, wenn Brenner

- **mit Schläuchen bis höchstens 400 mm Länge angeschlossen oder**
- **aus Flüssiggasbehältern bis zu 1 l Rauminhalt (0,425 kg Füllgewicht) versorgt werden.**

Durchführungsanweisung zu § 10:

Die Forderung nach Ausrüstung mit Sicherheitseinrichtungen ist z.B. erfüllt, wenn

- über Erdgleiche Schlauchbruchsicherungen,
- unter Erdgleiche Leckgassicherungen (doppelwandiger Schlauch) oder – nur bei Versorgung von Luftansaugbrennern – Druckregler mit integrierter Dichtheitsüberprüfung und Schlauchbruchsicherung mit einem Nennwert bis zu 1,5 kg/h Flüssiggas,

verwendet werden.

Siehe auch

DIN 30693 „Schlauchbruchsicherungen für Flüssiggasanlagen“.

Unter Erdgleiche im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Räume, deren Böden allseitig tiefer als 1 m unter der umgebenden Geländeoberfläche liegen. Diesen Räumen stehen Orte gleich, die allseitig von dichten, öffnungslosen Wänden von mindestens 1 m Höhe umschlossen werden. Arbeiten auf gasdurchlässigem Grund (Schotter, Kies) sind wie Arbeiten unter Erdgleiche anzusehen.

Arbeiten in offenen Baugruben zählen im allgemeinen zu den Arbeiten über Erdgleiche, sofern eine ausreichende Durchlüftung bis zur Baugrubensohle angenommen werden kann.

Mit Schlauchbeschädigungen ist z.B. zu rechnen, wenn Schläuche

- aggressiven Medien ausgesetzt sind,
- in Berührung mit heißen Teilen, Gasen oder Brennerflammen kommen können,
- Biegewechselbeanspruchungen ausgesetzt sind,
- geknickt oder überfahren werden können.

Beispielsweise muss mit Schlauchbeschädigungen immer gerechnet werden bei:

- Bauarbeiten,
- Schaustellerarbeiten,
- schiffbaulichen Arbeiten,
- Arbeiten an Schienenfahrzeugen über Gruben.

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 10 der UVV „Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D 34, bisherige VBG 21).

Hinsichtlich der Mindestschlauchlänge bleiben die Bestimmungen des § 8 Abs. 4 von den Längenangaben in diesem Paragraphen unberührt.

§ 11 Autogenbrenner für Brenngas/Sauerstoff und Brenngas/Druckluft

Durchführungsanweisung zu § 11:

Siehe auch

DIN EN ISO 5172 „Handbrenner für Gasschweißen, Schneiden und Wärmen; Anforderungen und Prüfungen“;

DIN EN 874 „Gasschweißgeräte; Maschinenschneidbrenner mit zylindrischem Schaft für Brenngas/Sauerstoff; Bauarten, allgemeine Anforderungen und Prüfverfahren“.

(1) Brenner müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

(2) Brenner müssen so beschaffen sein, dass Brenngas und Sauerstoff oder Druckluft in getrennten Leitungen zugeführt werden. Für jede Leitung muss am Brenner ein Absperrventil vorhanden sein.

(3) Absperrventile von Brennern müssen so beschaffen sein, dass sie in Gebrauch dicht gegen Atmosphäre sind.

Durchführungsanweisung zu § 11 Abs. 3:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn die Absperrventile auch nach 5000 Öffnungs-Schließ-Spielen noch dicht sind.

(4) Soweit nicht die Zuleitungen mit je einer Einzelflaschensicherung ausgerüstet sind, müssen Brenner so beschaffen sein, dass der Übertritt des einen Gases in die Leitung des anderen unter Betriebsbedingungen verhindert ist.

Durchführungsanweisung zu § 11 Abs. 4:

Siehe auch

§ 9 Abs. 1 bis 3

und

DIN EN 730 „Gasschweißgeräte; Einrichtungen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren, Sicherheitseinrichtungen für Brenngase und Sauerstoff oder Druckluft; Allgemeine Festlegungen, Anforderungen und Prüfungen“.

Hinsichtlich Übertritt des einen Gases in die Leitung des anderen siehe Durchführungsanweisungen zu § 9 Abs. 3.

(5) Brenner müssen an ihren Düsen mit der Gasart, an ihrer Mischdüse zusätzlich mit dem Mischsystem deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 11 Abs. 5:

Kurzzeichen für die Gasart siehe Durchführungsanweisungen zu § 9 Abs. 6.

Kennzeichen für Mischsysteme sind:



für Mischung mit Saugwirkung (Saugbrenner),



für Mischung ohne Saugwirkung (Druckbrenner),



für gasrücktrittsichere Mischung mit Saugwirkung.

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen am Griffstück und an den Düsen siehe DIN EN ISO 5172 und DIN EN 874.

(6) Brenner-Ablegeeinrichtungen mit selbsttätiger Gasabspernung müssen so beschaffen sein, dass eine unbeabsichtigte Freigabe des Gasflusses nicht möglich ist.

§ 12 Luftansaugbrenner

Durchführungsanweisung zu § 12:

Luftansaugbrenner sind Brenner, die mit Brenngas und angesaugter Luft betrieben werden.

Siehe auch

DIN EN 731 „Gasschweißgeräte; Handbrenner für angesaugte Luft; Anforderungen und Prüfungen“.

(1) Brenner müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

(2) Brenner müssen mit einem Absperrventil für das Brenngas ausgerüstet sein. Ventile müssen so beschaffen sein, dass sie im Gebrauch dicht gegen Atmosphäre sind.

Durchführungsanweisung zu § 12 Abs. 2:

Die Forderung auf Dichtheit gegen Atmosphäre ist erfüllt, wenn die Ventile auch nach 5000 Öffnungs-Schließ-Spielen noch dicht sind.

Weitere Ventile können vorhanden sein, wenn z.B. der Brenner mit einer Gassparautomatik ausgerüstet ist.

(3) Brenneinsätze müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit der Gasart gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 12 Abs. 3:

Kurzzeichen für die Gasart siehe Durchführungsanweisungen zu § 9 Abs. 3.

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen am Griffstück und an den auswechselbaren Brenneinsätzen siehe DIN EN 731.

(4) Handbrenner, bei denen die Flammenlänge mehr als 100 mm betragen kann, müssen mit einer Einrichtung ausgerüstet sein, die beim Loslassen des Stelleiles die Flamme selbsttätig auf eine stabile Flammenlänge von maximal 100 mm begrenzt (Flammenkleinstelleinrichtung) oder die Gaszufuhr absperrt.

§ 13 Brennschneidmaschinen

Durchführungsanweisung zu § 13:

Siehe auch

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC)

TRAC 204 „Acetylenleitungen“,

TRAC 207 „Sicherheitseinrichtungen“,

TRR 100 „Bauvorschriften; Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen“,

DIN VDE 0100 „Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V“,

DIN EN 60204-1 „Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen; (VDE 0113-1) Teil 1: Allgemeine Anforderungen“,

DIN EN 50178 „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“, (VDE 0160)

DIN EN 50144-1 „Sicherheit handgeführter Elektrowerkzeuge; (VDE 0740-1) Teil 1: Allgemeine Anforderungen“.

(1) Brennschneidmaschinen müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

(2) Quetschstellen müssen durch sicherheitsgerechte Gestaltung vermieden oder durch Verdeckungen gesichert sein.

Durchführungsanweisung zu § 13 Abs. 2:

Siehe auch

UVV „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (VBG 5):

- Quetschstellen § 2 Abs. 2,
- Vermeidung von Gefahrstellen § 4 Abs. 1,
- Anforderungen an Verdeckungen § 7 Abs. 1 und 2.

(3) Gasführende Rohrleitungen müssen der Gasart entsprechend farblich oder durch Aufschrift deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 13 Abs. 3:

Als Kennfarben für Rohrleitungen gelten:

- blau für Sauerstoff,
- rot für Brenngase.

(4) Schlauchleitungen müssen sicher verlegt und befestigt sein.

Durchführungsanweisung zu § 13 Abs. 4:

Schlauchleitungen gelten als sicher verlegt, wenn sie gegen die betriebsmäßige Einwirkung von Hitze, Spritzern und Funken sowie gegen Abknicken geschützt sind.

(5) Gasführende Leitungen und andere gasführende Teile dürfen in Einbauräumen für elektrische Betriebsmittel nicht vorhanden sein.

(6) Sauerstoffablasstutzen müssen so gestaltet oder angeordnet sein, dass eine Gefährdung durch austretenden Sauerstoff vermieden ist.

§ 14 Mikro-Löt- und -Schweißgeräte mit eigener Wasserstoff-Sauerstoff-Erzeugung

(1) Mikro-Löt- und -Schweißgeräte mit eigener Wasserstoff-Sauerstoff-Erzeugung (MLS-Geräte) müssen so beschaffen sein, dass sie den zu erwartenden Beanspruchungen standhalten und Versicherte nicht gefährdet werden.

Durchführungsanweisung zu § 14 Abs. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn MLS-Geräte hinsichtlich mechanischer und gastechnischer Anforderungen

DIN 32508 „Mikro-Löt- und -Schweißgeräte mit eigener Wasserstoff/ Sauerstoff-Erzeugung; Mechanische und gastechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung“

und hinsichtlich elektrotechnischer Anforderungen z. B.

DIN EN 60335-1 „Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche (VDE 0700 Teil 1) Zwecke; Teil 1: Allgemeine Anforderungen“

entsprechen.

MLS-Geräte bestehen aus einem elektrisch betriebenen Gasgenerator, MLS-Gasleitungen, MLS-Sicherheitseinrichtungen, Zusatzgeräten und einem oder mehreren MLS-Brennern. Der Generator ist mit einer Elektrolytflüssigkeit und destilliertem Wasser gefüllt.

(2) Gasgeneratoren von MLS-Geräten

- **müssen so beschaffen sein, dass sie dem zweifachen zulässigen Betriebsüberdruck standhalten,**
- **dürfen keine Entlüftungseinrichtung zum Druckausgleich haben,**
- **müssen mit einem Überdruckmessgerät und einer Sicherheitseinrichtung, die bei Drucküberschreitung die Stromzufuhr unterbricht, ausgerüstet sein und**
- **müssen mit einer geeigneten Gebrauchsstellenvorlage unmittelbar am Gasausgang ausgerüstet sein.**

Durchführungsanweisung zu § 14 Abs. 2:

Geeignet ist z.B. eine Gebrauchsstellenvorlage, die hinsichtlich Flammensperre und Nachströmsperre

DIN EN 730 „Gasschweißgeräte; Einrichtungen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren, Sicherheitseinrichtungen für Brenngase und Sauerstoff oder Druckluft; Allgemeine Festlegungen, Anforderungen und Prüfungen“

entspricht.

(3) MLS-Geräte müssen unmittelbar vor oder im Brenner mit einer geeigneten Flammensperre ausgerüstet sein.

Durchführungsanweisung zu § 14 Abs. 3:

Geeignet ist eine Flammensperre, wenn sie Flammenrückschläge eines Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisches stöchiometrischer Zusammensetzung bis zum höchsten Betriebsdruck aufhält.

(4) MLS-Geräte müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit dem zulässigen Betriebsüberdruck 0,3 bar, der zulässigen Einschaltdauer und dem Sicherheitszeichen für ätzende Stoffe gekennzeichnet sein.

Durchführungsanweisung zu § 14 Abs. 4:

Hinsichtlich weiterer Kennzeichnungen, z.B. elektrische Kenndaten (Stromstärke, Spannung, Frequenz), siehe DIN 32508 und DIN EN 1326.

D. Einrichtungen der Lichtbogentechnik

§ 15 Schweißstromquellen

Durchführungsanweisung zu § 15:

Siehe auch

DIN VDE 0543 (VDE 0543) „Schweißstromquellen zum Lichtbogenhand-schweißen für begrenzten Betrieb“,

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1) „Lichtbogenschweißeinrichtungen; Teil 1: Schweißstromquellen“,

Auf Einrichtungen der Lichtbogentechnik ist hinsichtlich der Leitungen für Wasserstoff oder Wasserstoffgemische § 13 Abs. 3, 4 und 5 anzuwenden.

(1) Schweißstromquellen müssen so beschaffen sein, dass

1. Versicherte geschützt sind:

- a) gegen direktes Berühren aktiver Teile durch eine für die vorgesehenen Einsatzbedingungen ausreichende Schutzart; und
- b) bei indirektem Berühren durch eine geeignete Schutzklasse und Isolierung des Schweißstromkreises gegen den Versorgungsstromkreis und gegen den Schutzleiter;

2. die einstellbare Leerlaufspannung unter Berücksichtigung von Einsatzbedingungen und Spannungsart folgende Höchstwerte nicht überschreitet:

Einsatzbedingungen	Leerlaufspannung		
	Spannungsart	Höchstwerte in Volt	
		Scheitelwert	Effektivwert
a) Erhöhte elektrische Gefährdung	Gleich Wechsel	113 68	– 48
b) Ohne erhöhte elektrische Gefährdung	Gleich Wechsel	113 113	– 80
c) Begrenzter Betrieb ohne erhöhte elektrische Gefährdung	Gleich Wechsel	113 78	– 55
d) Lichtbogenbrenner maschinell geführt	Gleich Wechsel	141 141	– 100
e) Plasmaschneiden	Gleich Wechsel	500 –	– –
f) Unter Wasser mit Personen im Wasser	Gleich Wechsel	65 unzulässig	–

3. auch im Falle eines Fehlers die Leerlaufspannung nach Nummer 2 Buchstaben a) und f) nicht überschritten wird und der Wechselspannungsanteil der Gleichspannung 48 V Effektivwert nicht überschreitet,
4. die Leerlaufspannung nach Nummer 2 Buchstabe d) beim Ausbleiben der Zündung oder nach Beenden des Schweißvorganges selbsttätig abgeschaltet wird und
5. sie für Plasmaschneiden mit Leerlaufspannung über 113 V Scheitelwert nach Nummer 2 Buchstabe e) mit dem zugehörigen Brenner nach § 18 sicherheitstechnisch eine Einheit bilden und mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sind, die eine Leerlaufspannung am Ausgang verhindern, wenn der Brenner zerlegt ist oder von der Schweißstromquelle getrennt ist.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 1:

Begriffsbestimmungen für

- aktive Teile,
- Schutz gegen direktes Berühren und
- Schutz bei indirektem Berühren

siehe

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 200: Begriffe“.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe a):

Die Forderung nach Schutz gegen direktes Berühren wird in der Regel erfüllt für den Einsatz:

- in trockenen Bereichen mindestens durch die Schutzart IP 21,
- ungeschützt im Freien mindestens durch die Schutzart IP 23.

Schutzarten siehe

DIN EN 60529 (VDE 0470-1) „Schutzarten durch Gehäuse (IP Code)“.

Berührungsschutz für Schweißleitungsanschlüsse siehe § 19.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe b):

Schutzklasse I (mit Schutzleiter) und Schutzklasse II (Schutzisolierung, ohne Schutzleiter) sind als Schutz bei indirektem Berühren geeignet.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 2:

Als Leerlaufspannung gilt die Spannung zwischen den Anschlussstellen der Schweißleitungen zur Schweißstelle, wenn der Schweißstromkreis „open“ ist und eventuell vorhandene Lichtbogen-Zündeinrichtungen und -Stabilisierungseinrichtungen abgeschaltet sind. Wenn Schweißstromquellen und Zusatzgeräte oder mehrere Schweißstromquellen zusammengeschaltet sind, gilt die resultierende Spannung als Leerlaufspannung.

Erhöhte elektrische Gefährdung siehe § 45.

Scheitelwerte werden mit folgender Schaltung gemessen:

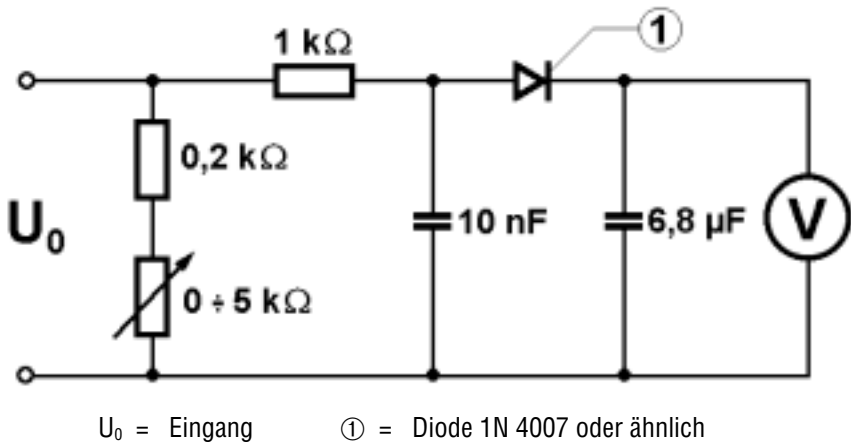


Bild 1: Messschaltung für Scheitelwerte

Die zulässige Fehlertoleranz der Bauteile der Schaltung beträgt $\pm 5\%$. Das Voltmeter hat einen Innenwiderstand von mindestens $1\text{ M}\Omega$ und misst Spannungsmittelwerte mit einer Messgenauigkeit von $\pm 1\%$ des Messbereiches. Um den höchsten Scheitelwert – gemessen bei einer Last von $0,2\text{ k}\Omega$ bis $5,2\text{ k}\Omega$ – zu erhalten, ist während der Messung das Potentiometer von $0\text{ k}\Omega$ bis $5\text{ k}\Omega$ zu verstellen. Die Messung ist mit umgekehrter Polung zu wiederholen. Es gilt der höhere Messwert.

Effektivwerte werden gemessen bei einer Last von $5\text{ k}\Omega \pm 0,25\text{ k}\Omega$ im äußeren Schweißstromkreis mit einem Gerät der Klasse I zum Messen „echter“ Effektivwerte.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe c):

Bei Schweißstromquellen für begrenzten Betrieb ist die Leistung begrenzt durch die Einschaltdauer (Temperaturwächter) und die Schweißstromstärke (bis 160 A).

Mit diesen Schweißstromquellen können umhüllte Stabelektroden verschweißt werden.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 3:

Die Forderung für den Fehlerfall ist z.B. erfüllt,

- wenn die Wechselspannung vor der Gleichrichtung 48 V Effektivwert nicht überschreitet,
- durch Gleichrichterschaltungen B, S, DS, DSS und DB oder
- durch selbsttätige Abschaltung.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 4:

Die Forderung nach selbsttätigem Abschalten ist z.B. erfüllt, wenn die Leerlaufspannung nicht länger als verfahrensbedingt ansteht, jedoch höchstens 2 Sekunden.

Das Beenden des Schweißvorganges kann auch durch ein Abreißen des Lichtbogens erfolgen.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 1 Nr. 5:

Diese Forderung ist z.B. durch Schweißstromquellen erfüllt, die zusätzlich DIN EN 50192 (VDE 0544-205) „Lichtbogenschweißeinrichtungen; Plasmaschneidsysteme für Handbetrieb“ entsprechen.

(2) Schweißstromquellen nach Absatz 1 Nr. 2 Buchstabe e) und Nummer 5 sind für Plasmaschneiden auch unter erhöhter elektrischer Gefährdung zulässig.

(3) Abweichend von Absatz 1 Nr. 2 Buchstabe a) dürfen die Höchstwerte der Leerlaufspannung von Schweißstromquellen überschritten werden, wenn sie mit selbsttätig wirkenden und sich selbst überwachenden Leerlaufspannungsminderungseinrichtungen ausgerüstet sind. Deren Funktion muss ohne Anwendung von Werkzeug überprüfbar sein.

(4) Abweichend von Absatz 1 Nr. 2 Buchstaben b) und d) dürfen die Höchstwerte der Leerlaufspannung von Schweißstromquellen überschritten werden, wenn sie mit selbsttätig wirkenden Leerlaufspannungsminderungseinrichtungen ausgerüstet sind.

(5) Leerlaufspannungsminderungseinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie nicht auf einfache Weise unwirksam gemacht werden können.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 5:

Auf einfache Weise bedeutet, dass die Funktion der Leerlaufspannungsminderungseinrichtung nicht zu beeinflussen ist

- ohne Verwendung von Werkzeug und
- ohne unzulässiges Öffnen der Schweißstromquelle.

(6) Ortsveränderliche Fernsteuerungen von Schweißstromquellen dürfen nur

- 1. mit der Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung ausgeführt,**
- 2. mit der Schutzmaßnahme Schutztrennung ausgeführt
oder**
- 3. für den Betrieb mit Schweißspannung bis 113 V Scheitelwert ausgelegt
sein.**

(7) Schweißstromquellen müssen standsicher sein.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 7:

Als standsicher gilt eine bestimmungsgemäß, z.B. mit Gasflasche und Drahtvorschubgerät, ausgerüstete Schweißstromquelle, wenn sie in ungünstigster Stellung auf einer um 10° geneigten Fläche nicht umstürzt.

(8) An Schweißstromquellen müssen deutlich erkennbar und dauerhaft angegeben sein:

- 1. für Schweißstromquellen nach Absätzen 1, 2 und 3, die für Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung zulässig sind, das Zeichen S,**
- 2. für Schweißstromquellen mit Leerlaufspannungsminderungseinrichtung nach Absatz 3 oder 4 die ungeminderte Leerlaufspannung.**

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 8:

Die zusätzliche Kennzeichnung mit einem Typenschild nach Art der Schweißstromquelle ist z.B. in folgenden Normen festgelegt:

DIN VDE 0543 (VDE 0543)	„Schweißstromquellen zum Lichtbogenhandschweißen für begrenzten Betrieb“,
DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1)	„Lichtbogenschweißeinrichtungen; Teil 1: Schweißstromquellen“.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 8 Nr. 1:

Das Zeichen S ersetzt die bisherigen Zeichen für:

- Wechselstromquellen 42 V
- Schweißgleichrichter K
- Gleichstrom-Schweißgeneratoren und Schweißumformer die Aufschrift:
„Leerlaufspannung ... V Scheitelwert“.

Durchführungsanweisung zu § 15 Abs. 8 Nr. 2:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch die Aufschrift.:

„Leerlaufspannung von x V auf y V durch Schutzschaltung herabgesetzt“.

Darin darf der Wert „y“ die Höchstwerte nach **Absatz 1 Nr. 2** Buchstaben a), b) oder d) nicht überschreiten.

x = Zahlenwert der ungeminderten Leerlaufspannung,

y = Zahlenwert der herabgesetzten Leerlaufspannung.

§ 16 Drahtvorschubgeräte

(1) Antriebe von Drahtvorschubgeräten müssen

- 1. mit der Schutzmaßnahme Schutzkleinspannung ausgerüstet oder**
- 2. für den Betrieb mit Schweißspannung bis 113 V Scheitelwert ausgelegt sein.**

(2) Schweißdrahthaspeln und die zur Drahtführung vorhandenen Einrichtungen müssen so beschaffen sein, dass sie gegen zufälliges Berühren geschützt sind, wenn der Scheitelwert der Leerlaufspannung 75 V und zusätzlich bei Wechselspannung der Effektivwert 50 V überschreiten kann. Der Berührungsschutz ist in Verbindung mit Schweißstromquellen für maschinell geführte Lichtbogenbrenner nach § 15 Abs. 1 Nr. 2 Buchstabe d) nicht erforderlich.

(3) Der Wechsel der Drahtelektroden muss in spannungsfreiem Zustand der Drahtelektrode möglich sein.

(4) Drahtvorschubgeräte, die nicht mit der Schweißstromquelle ein gemeinsames Gehäuse haben, müssen deutlich erkennbar und dauerhaft mit

- der Art der Spannungsversorgung nach Absatz 1**
- und**
- dem Anwendungsbereich nach Absatz 2**

gekennzeichnet sein.

§ 17 Stabelektrodenhalter

Durchführungsanweisung zu § 17:

Siehe auch

DIN EN 60974-11 (VDE 0544-201) „Lichtbogenschweißeinrichtungen;
Teil 11: Stabelektrodenhalter“.

(1) Stabelektrodenhalter müssen so beschaffen sein, dass Versicherte

- vor direktem Berühren aktiver Teile
und
- gegen Verbrennungen

geschützt sind.

(2) Schweißleitungen am Stabelektrodenhalter müssen lösbar angeschlossen sein.

§ 18 Lichtbogenbrenner

Lichtbogenbrenner müssen so beschaffen sein, dass Versicherte

- vor direktem Berühren aktiver Teile
und
- gegen Verbrennungen

geschützt sind.

Durchführungsanweisung zu § 18:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch:

- Brenner zum Lichtbogenschweißen nach DIN EN 60974-7 (VDE 0544-7) „Sicherheitsanforderungen für Einrichtungen zum Lichtbogenschweißen; Brenner zum Lichtbogenschweißen“,
- Plasmaschneidbrenner nach DIN EN 50192 (VDE 0544-205) „Lichtbogenschweißeinrichtungen; Plasmaschneidsysteme für Handbetrieb“.

Aktive Teile an Lichtbogenbrennern, die aus technischen Gründen nicht vollständig gegen direktes Berühren geschützt werden können, gelten als ausreichend geschützt, solange sie infolge eines brennenden Lichtbogens betriebsmäßig nicht berührt werden können.

§ 19 Schweißleitungsanschlüsse und -verbinder

Durchführungsanweisung zu §19:

Siehe auch DIN EN 60974-12 (VDE 0544-202) „Lichtbogenschweißeinrichtungen; Teil 12: Steckverbindungen für Schweißleitungen“.

(1) Schweißleitungsanschlüsse und -verbinder müssen so ausgeführt sein, dass

- 1. sie lösbar sind,**
- 2. sie gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert sind,**

- 3. bei angeschlossener Schweißleitung ein vollständiger Schutz gegen direktes Berühren wirksam ist**
und
- 4. ohne angeschlossene Schweißleitung ein teilweiser Schutz gegen direktes Berühren wirksam ist.**

Durchführungsanweisung zu § 19 Abs. 1 Nr. 4:

Bei teilweisem Schutz gegen direktes Berühren besteht nur ein Schutz gegen zufälliges Berühren, siehe“.

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 200: Begriffe“.

Schweißleitungsanschlüsse und -verbinder besitzen einen teilweisen Schutz gegen direktes Berühren, wenn z.B. unisolierte Anschlüsse mit einer unverlierbaren Abdeckung ausgerüstet sind oder wenn die Isolierung von Buchsen über den Metallteil der Buchse übersteht und die Buchsen nicht mit ihrer Öffnung nach oben eingebaut sind.

(2) Abweichend von Absatz 1 Nr. 3 und 4 erfordern Schweißstromrückleitungsanschlüsse am Werkstück oder an der Werkstückaufnahme keinen Berührungsschutz.

Durchführungsanweisung zu § 19 Abs. 2:

Werkstückaufnahmen sind z.B. Schweißtische, Schweißroste, Zulagen, Schweißvorrichtungen, Schweißdrehtische.

(3) Plasmaschlauchpaketsteckanschlüsse müssen so ausgeführt sein, dass auch ohne angeschlossenes Schlauchpaket ein vollständiger Schutz gegen direktes Berühren wirksam ist.

Durchführungsanweisung zu § 19 Abs. 3:

Siehe auch DIN EN 50192 (VDE 0544-205) „Lichtbogenschweißeinrichtungen; Plasmaschneidsysteme für Handbetrieb“.

§ 20 Schweißstromkreis

Durchführungsanweisung zu § 20:

Diese Forderungen sollen unter anderem Zerstörungen durch vagabundierende Schweißströme vorbeugen.

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu **§ 43 Abs. 1**.

(1) Schweißleitungen einschließlich Schweißstromrückleitungen müssen isoliert sein, einen ausreichenden Querschnitt besitzen und den betrieblich zu erwartenden thermischen, mechanischen und chemischen Beanspruchungen standhalten.

Durchführungsanweisung zu § 20 Abs. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn z.B. flexible isolierte Schweißleitungen nach DIN VDE 0250 „Bestimmungen für isolierte Starkstromleitungen“ verwendet werden.

(2) Der Schweißstromkreis darf nicht geerdet sein, ausgenommen, wenn Werkstückaufnahmen oder Werkstücke zwangsweise mit Erde verbunden sind.

Durchführungsanweisung zu § 20 Abs. 2:

In vielen Fällen besteht zwangsweise eine Erdverbindung, z.B. bei Maschinen und Einrichtungen der Schutzklasse I (mit Schutzleiteranschluss) sowie beim Stahlbau und Schiffbau.

(3) Schweißstromrückleitungen müssen direkt und übersichtlich geführt sein und gut leitend

- 1. den Anschluss am Werkstück ermöglichen oder**
- 2. an der Werkstückaufnahme angeschlossen sein.**

Durchführungsanweisung zu § 20 Abs. 3:

Übergehängte Haken sind kein gut leitender Anschluss und deshalb ungeeignet.

Haftmagnete ermöglichen nur dann einen gut leitenden Anschluss, wenn die Flächen der Haftmagnete und der Anschlussstellen ausreichend groß, eben, metallisch sauber und die Anschlussstellen magnetisierbar sind.

Zum Verringern der Blaswirkung bei Gleichstrom ist es zweckmäßig, Haftmagnete zusätzlich zu einer Klemmverbindung einzusetzen.

(4) In der Nähe der Schweißstelle muss leicht erreichbar eine Einrichtung zum schnellen Abschalten der Schweißspannung vorhanden sein.

Durchführungsanweisung zu § 20 Abs. 4:

Eine Einrichtung zum schnellen Abschalten der Schweißspannung ist z.B.

- ein Hauptschalter, Netzstecker bis 16 A oder ein Not-Aus-Schalter oder
- eine Steckverbindung in der Schweißleitung zum Stabelektrodenhalter.

E. Widerstandsschweißeinrichtungen

§ 21 Widerstandsschweißeinrichtungen

Durchführungsanweisung zu § 21:

Siehe auch

DIN VDE 0545-1 (VDE 0545-1) „Sicherheitsanforderungen für den Bau und die Errichtung von Einrichtungen zum Widerstandsschweißen und für verwandte Verfahren“,

DIN ISO 669-1 „Widerstandsschweißeinrichtungen; Teil 1: Mechanische und elektrische Anforderungen“

und

DIN ISO 5826 (VDE 0545-10) „Widerstandsschweißeinrichtungen; Transformatoren; Allgemeine Anforderungen“.

(1) Widerstandsschweißeinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass Versicherte gegen direktes Berühren aktiver Teile – mit Ausnahme von Teilen des Schweißstromkreises – und bei indirektem Berühren geschützt sind.

Durchführungsanweisung zu § 21 Abs. 1:

Begriffsbestimmungen für

- aktive Teile,
- Schutz gegen direktes Berühren
und
- Schutz bei indirektem Berühren

siehe

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200) „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Teil 200: Begriffe“.

Berührbare Ausläufe für Kühlwasser, das mit dem Versorgungsstromkreis in Berührung kommt, gelten gegen das Auftreten zu hoher Berührungsspannungen als geschützt, wenn sie mit an den Schutzleiter angeschlossenen metallischen Endstücken versehen sind.

Der Schutz bei indirektem Berühren schließt den Anschluss von berührbaren leitfähigen Teilen (Körper) und Transformatorenkernen an den Schutzleiter ein, soweit es sich nicht um tragbare Widerstandsschweißeinrichtungen der Schutzklasse II mit eingebautem nicht wassergekühltem Transformator handelt.

Als Schutz gegen die Gefahr eines Übertritts von Primärspannung auf den Schweißstromkreis einschließlich Werkstück gelten Maßnahmen nach DIN VDE 0545-1 (VDE 0544-1) und DIN ISO 5826 (VDE 0545-10).

(2) Widerstandsschweißeinrichtungen müssen so beschaffen sein, dass Elektroden- und Spannbewegungen gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sind.

Durchführungsanweisung zu § 21 Abs. 2:

Diese Forderung ist z.B. für Wartungsarbeiten erfüllt, wenn alle zur Bewegungsauslösung dienenden Magnetventile mit einem Schalter abgeschaltet werden können, der vom Bedienungsplatz leicht erreichbar ist.

(3) Widerstandsschweißeinrichtungen, bei denen das Einlegen und Festhalten der Werkstücke nicht ohne Gefahr von Handverletzungen möglich ist, müssen mit

- 1. Verdeckungen,**
 - 2. Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion**
oder
 - 3. Zweihandschaltungen**
- ausgerüstet sein.**

Durchführungsanweisung zu § 21 Abs. 3:

Die Gefahr von Handverletzungen besteht z.B. nicht bei geringem Elektrodenhub oder ungefährlichem Halten.

Siehe § 4 Abs. 2 der UVV „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (VBG 5).

(4) Ortsfeste Widerstandsschweißeinrichtungen müssen so gebaut oder ausgerüstet sein, dass Versicherte nicht durch Funken gefährdet werden.

Durchführungsanweisung zu § 21 Abs. 4:

Als ortsfeste Widerstandsschweißeinrichtungen gelten insbesondere auch Abbrennstumpfschweißmaschinen.

F. Reibschweißmaschinen

§ 22 Reibschweißmaschinen

(1) Reibschweißmaschinen müssen mit trennenden Schutzeinrichtungen so ausgerüstet sein, dass Versicherte durch sich drehende Werkstücke nicht gefährdet werden.

(2) Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen müssen mit dem Drehantrieb verriegelt sein.

(3) Kraftbetätigte Spannfutter müssen mit dem Drehantrieb verriegelt sein.

Durchführungsanweisung zu § 22:

„Trennende Schutzeinrichtungen“ und „Verriegelungen“ siehe

§ 2 Abs. 9, § 4 Abs. 2 und § 7 Abs. 2, 3 und 6
der UVV „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (VBG 5).

G. Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen

§ 23 Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen

(1) Stromquellen zum Unterwasserschweißen und -schneiden müssen für Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung geeignet und gekennzeichnet sein und dürfen nur Gleichstrom abgeben. Die Stromquellen müssen mit einer Einrichtung zum Abschalten der Schweißspannung ausgerüstet sein.

Durchführungsanweisung zu § 23 Abs. 1:

Hinsichtlich der Kennzeichnung von Schweißstromquellen für Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung siehe Durchführungsanweisungen zu § 15 Abs. 8. Diese Forderungen gelten auch für Stromquellen zum Zünden von Sauerstofflanzen.

(2) Stabelektrodenhalter und Lichtbogenbrenner sowie Schweiß- und Schneidelektroden müssen für den Einsatz im Wasser geeignet sein.

Durchführungsanweisung zu § 23 Abs. 2:

Diese Forderung ist für Schweiß- und Schneidelektroden z.B. erfüllt, wenn sie mit einer wasserbeständigen und weitgehend wasserdichten Isolierung umhüllt sind.

IV. Betrieb

A. Gemeinsame Bestimmungen

§ 24 Auswahl von Verfahren und Arbeitspositionen

(1) Der Unternehmer hat diejenigen Schweiß-, Schneid- und verwandten Verfahren auszuwählen, bei denen die Freisetzung gesundheitsgefährlicher Stoffe gering ist.

Durchführungsanweisung zu § 24 Abs. 1:

Gesundheitsgefährliche Stoffe sind die beim Schweißen, Schneiden und bei den verwandten Verfahren entstehenden atembaren Gase, Dämpfe, Rauche und Stäube in unzuträglicher Konzentration, die mindestens eine der im § 3a Abs. 1 des Chemikaliengesetzes unter den Nummern 6 bis 14 genannten Eigenschaften aufweisen. Sie zählen zu den Gefahrstoffen im Sinne der Gefahrstoffverordnung und werden in den nachfolgenden Durchführungsanweisungen, wie in der schweißtechnischen Praxis üblich, als Schadstoffe bezeichnet.

Unzuträgliche Konzentration von Schadstoffen liegt vor, wenn die in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) angegebenen Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz überschritten sind; siehe insbesondere:

TRGS 900	„Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte“ (bisherige ZH 1/401),
TRGS 903	„Biologische Arbeitsplatztoleranzwerte; BAT-Werte“,
TRGS 905	„Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“.

Hinsichtlich der Freisetzung von Schadstoffen siehe BG-Informationen:

„Schadstoffe in der Schweißtechnik“ (BGI 593, bisherige ZH 1/223),

„Nitrose Gase beim Schweißen, Schneiden und bei verwandten Verfahren“ (BGI 743, bisherige ZH 1/384),

„Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)“ (BGI 746, bisherige ZH 1/522).

Verfahren, bei denen die Freisetzung von Schadstoffen gering ist, sind z.B.

- Wolfram-Inertgasschweißen (WIG-Schweißen) mit thoriumoxidfreien Wolframelektroden,
- Unterpulverschweißen (UP-Schweißen),
- Plasmaschneiden mit Wasserabdeckung.

Beim Schutzgasschweißen mit hochlegiertem Schweißzusatz ist die Freisetzung von krebserzeugenden Anteilen im Rauch wesentlich geringer als beim Lichtbogenhandschweißen mit umhüllten hochlegierten Stabelektroden. Werden hingegen Nickelbasiswerkstoffe oder Reinnickel als Schweißzusatz verwendet, ist die Freisetzung von krebserzeugenden Anteilen im Schweißrauch beim Lichtbogenhandschweißen geringer als beim MIG/MAG-Schweißen.

Beim WIG-Schweißen mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden enthält der Schweißrauch Anteile an radioaktiven Stoffen. Diese sind beim Schweißen mit Gleichstrom wesentlich geringer als beim Schweißen mit Wechselstrom.

Unabhängig von der Auswahl der Verfahren hat der Unternehmer nach der Gefahrstoffverordnung unter Berücksichtigung von Verfahren, Werkstoffen und Einsatzbedingungen geeignete lufttechnische Maßnahmen zu ergreifen. Soweit diese nicht möglich oder in ihrer Wirkung nicht ausreichend sind, müssen gegebenenfalls zusätzlich geeignete Atemschutzgeräte zur Verfügung gestellt und verwendet werden.

Lufttechnische Maßnahmen sind geeignet, wenn sie die Atemluft der Versicherten von Schadstoffen freihalten (siehe Durchführungsanweisungen zu § 2 Abs. 6).

Lufttechnische Maßnahmen sind z.B.:

- Absaugung,
- technische Raumlüftung,
- freie Lüftung,
- andere geeignete Einrichtungen
oder
- eine Kombination aus vorgenannten Einrichtungen.

Absaugung (örtliche Lüftung) ist die Erfassung von Schadstoffen an ihrer Entstehungs- oder Austrittsstelle.

Hinweise zur Auswahl und Gestaltung der Absaugung enthalten z.B.:

- BG-Regel „Arbeitsplätze mit Arbeitsplatzlüftung“ (BGR 121, bisherige ZH 1/140)
- Merkblatt DVS 1201 „Absaugung an Schweißarbeitsplätzen“,
- Merkblatt DVS 1202 „Raumlüfttechnische Anlagen für Schweißwerkstätten“,
- Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 5 „Lüftung“.

Nach §§ 5 und 14 Arbeitsstättenverordnung muss eine Störung an Anlagen der Technischen Lüftung der für den Betrieb der Anlage zuständigen Person durch eine selbsttätig wirkende Warneinrichtung angezeigt werden.

Technische (maschinelle) Raumlüftung ist der Austausch von Raumlüftung gegen Außenluft durch Strömungsmaschinen (z.B. Ventilatoren, Gebläse).

Freie Lüftung (natürliche Raumlüftung) ist der Austausch von Raumlüftung gegen Außenluft durch Druckunterschiede infolge Wind oder Temperaturdifferenzen zwischen Außen und Innen.

Andere geeignete Einrichtungen zur Reinhaltung der Atemluft sind z.B. Wasserbadanlagen beim Plasmaschneiden oder Wassersprühanlagen beim maschinellen Brennschneiden zum Erfassen und Abscheiden der Schadstoffe.

Atemluft ist die Luft im Atembereich der Versicherten.

Die Forderung nach geeigneten lufttechnischen Maßnahmen ist in der Regel erfüllt durch die in nachfolgenden Tabellen erfolgte Zuordnung der lufttechnischen Maßnahmen zu Verfahren und Werkstoffen der Schweißtechnik:

- Tabelle 3: Lüftung in Räumen bei Verfahren mit Zusatzwerkstoff oder
- Tabelle 4: Lüftung in Räumen bei Verfahren ohne Zusatzwerkstoff

Bei den in Tabelle 3 aufgeführten Verfahren sind Menge und Zusammensetzung an Schadstoffen wesentlich abhängig vom Zusatzwerkstoff bzw. von der Beschichtung.

Bei den in Tabelle 4 aufgeführten Verfahren sind Menge und Zusammensetzung an Schadstoffen wesentlich abhängig vom Grundwerkstoff bzw. von der Beschichtung.

Tabelle 3: Lüftung in Räumen bei Verfahren mit Zusatzwerkstoff

Verfahren	Zusatzwerkstoff				Schweißen an beschichtetem Stahl	
	Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Aluminium-Werkstoffe		Hochlegierter Stahl NE-Werkstoffe (außer Aluminium-Werkstoffe)			
	k	l	k	l	k	l
Gasschweißen ortsgebunden	F	T	T	A	T	A
nicht ortsgebunden	F	T	F	A	F	A
Lichtbogenhandschweißen ortsgebunden	T	A	A	A	A	A
nicht ortsgebunden	F	T	T	A	T	A
MIG-, MAG-Schweißen ortsgebunden	T	A	A	A	A	A
nicht ortsgebunden	F	T	T	A	T	A
WIG-Schweißen mit thoriumoxidfreien Wolframelektroden						
ortsgebunden	F	T	F	T	F	T
nicht ortsgebunden	F	F	F	T	F	T
mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden						
ortsgebunden	A	A	A	A	A	A
nicht ortsgebunden	T	A	F	T	F	T
Unterpulverschweißen ortsgebunden	F	T	T	T	T	T
nicht ortsgebunden	F	F	F	T	F	T
Laserstrahlauftragschweißen	T	A	A	A	–	–
Thermisches Spritzen	A	A	A	A	–	–

k = kurzzeitig F = freie (natürliche) Lüftung l = länger dauernd
T = technische (maschinelle) Raumlüftung A = Absaugung im Entstehungsbereich der Schadstoffe

Tabelle 4: Lüftung in Räumen bei Verfahren ohne Zusatzwerkstoff

Verfahren	Grundwerkstoff				Beschichteter Stahl	
	Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Aluminium-Werkstoffe		Hochlegierter Stahl NE-Werkstoffe (außer Aluminium-Werkstoffe)			
	k	l	k	l	k	l
Flammwärmen, Flammrichten	F	T	F	T	F	T
Flammhärten	F	T	–	–	–	–
Flammstrahlen	F	T	–	–	T	A
Brennschneiden ortsgebunden	F	T	A	A	T	T
nicht ortsgebunden	F	T	T	A	T	T
Brennfugen	F	T	–	–	T	T
Flämmen ortsgebunden	A	A	A	A	–	–
nicht ortsgebunden	F	T	A	A	–	–
WIG-Schweißen mit thoriumoxidfreien Wolframelektroden ortsgebunden	F	T	F	T	F	T
nicht ortsgebunden	F	F	F	T	F	T
mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden ortsgebunden	A	A	A	A	A	A
nicht ortsgebunden	T	A	F	T	F	T
Laserstrahlschweißen	T	A	A	A	A	A
Laserstrahlschneiden	A	A	A	A	A	A
Plasmaschneiden (ohne Wasserabdeckung) ortsgebunden	A	A	A	A	A	A
nicht ortsgebunden	T	A	A	A	A	A
Lichtbogen-Sauerstoffschneiden						
Lichtbogen-Druckluftfugen ortsgebunden	T	A	A	A	T	A
nicht ortsgebunden	F	T	T	A	F	T
Abbreinstumpfschweißen	T	A	A	A	T	A
Andere Widerstands- schweißverfahren	F	F	F	T	F	T

k = kurzzeitig F = freie (natürliche) Lüftung l = länger dauernd
 T = technische (maschinelle) Raumlüftung A = Absaugung im Entstehungsbereich der Schadstoffe

Erklärungen und Hinweise zu den **Tabellen 3** und **4**:

- Hochlegierter Stahl enthält üblicherweise als Legierungsbestandteile Chrom oder Nickel. Als hochlegierter Stahl im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift gilt solcher mit mindestens fünf Gew.-% Chrom oder Nickel. Beim Schweißen, Schneiden oder bei verwandten Verfahren können sich dadurch Rauche oder Stäube mit krebserzeugenden Anteilen bilden.
- Als kurzzeitig gilt, wenn die Brenndauer der Flamme oder des Lichtbogens täglich nicht mehr als eine halbe Stunde oder wöchentlich nicht mehr als zwei Stunden beträgt. Als länger dauernd gilt, wenn die Brenndauer die vorgenannten Werte überschreitet.
- Die Anwendung eines Verfahrens gilt als ortsgebunden, wenn es wiederholt am gleichen, dafür eingerichteten Platz durchgeführt wird (z.B. Schweißkabine, Schweißstisch, Werkstückaufnahme bis etwa 10 m²).

Bei Anwendung der Laserstrahlverfahren siehe auch §§ 6 und 10 Abs. 2 der UVV „Laserstrahlung“ (BGV B 2, bisherige VBG 93).

Abweichend von den Angaben in den **Tabellen 3** und **4** kann intensivere Lüftung erforderlich oder – bei messtechnischem Nachweis – geringere Lüftung ausreichend sein, z.B. bei

intensivere Lüftung erforderlich	geringere Lüftung ausreichend
<ul style="list-style-type: none"> – besonders großen Gasdurchsätzen, – besonders hohen Schweißstromstärken, – Verunreinigungen von Werkstücken, – ungünstigen Raumverhältnissen (z.B. kleine Räume, ungünstige Strömungsverhältnisse). 	<ul style="list-style-type: none"> – besonders kleinen Gasdurchsätzen, – besonders niedrigen Schweißstromstärken, – günstigen Raumverhältnissen – (z.B. hohe Hallen, günstige Strömungsverhältnisse), – günstigen Strömungsverhältnissen (z.B. bei Dachöffnungen und Luftzufuhr im Bodenbereich), – Beschichtungen, für die durch ein neutrales Gutachten nachgewiesen ist, dass Schadstoffe nur in geringem Maße entstehen, – WIG-Schweißen mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden mit Gleichstrom an nicht ortsgebundenen Arbeitsplätzen.

Die Forderung nach geeigneten lufttechnischen Maßnahmen ist z.B. für schweißtechnische Arbeiten im Freien erfüllt, wenn sichergestellt ist, dass die entstehenden Schadstoffe nicht in die Atemluft der Versicherten gelangen.

Die Forderung nach geeigneten lufttechnischen Maßnahmen ist für enge Räume z.B. durch Ansaugen der Raumluft oder Einblasen von Frischluft erfüllt, siehe auch § 29.

Die Eignung einer Lüftung kann durch Konzentrationsmessungen von Schadstoffen nachgewiesen werden. Der Nachweis ist erbracht, wenn die Luftgrenzwerte eingehalten werden. Als Grenzwerte für die Konzentration gesundheitsgefährlicher Stoffe (von Schadstoffen) sind festgelegt MAK (Maximale Arbeitsplatzkonzentration) und TRK (Technische Richtkonzentration).

Ermittlung und Beurteilung des Ausmaßes der Gefährdung siehe

Gefahrstoffverordnung (CHV 5, bisherige ZH 1/220)

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere

TRGS 900 „Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte“ (bisherige ZH 1/401),

TRGS 402 „Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen“

und

BG-Informationen „Schadstoffe in der Schweißtechnik“ (BGI 593, bisherige ZH 1/223),

„Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgas-schweißen (WIG)“ (BGI 746, bisherige ZH 1/522).

Im Hinblick auf die Konzentrationsmessungen von Schadstoffen (Probenahme) siehe

E DIN 32507 „Arbeits- und Gesundheitsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren; Probenahme von partikelförmigen Stoffen und Gasen im Atembereich des Schweißers;

Teil 1: Probenahme von partikelförmigen Stoffen“,

Teil 2: Probenahme von Gasen“,

Teil 3: Bestimmung der Emissionsrate und Probenahme zur Analyse von partikelförmigem Rauch“.

Luftrückführung bei Schweißrauchen ohne krebserzeugende Stoffe ist zulässig, wenn die abgesaugte Luft ausreichend von Schadstoffen gereinigt wird.

Eine Abscheidung gilt als ausreichend, wenn die Konzentration der Stoffe in der rückgeführten Luft $\frac{1}{4}$ der jeweiligen MAK nicht überschreitet.

Enthalten die Schweißrauche krebserzeugende Anteile – wie Nickeloxide oder Chrom-VI-Verbindungen – gelten die Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 560 „Luftrück-

führung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“. Danach ist im Ausnahmefall eine Luftrückführung mittels mobiler Schweißrauchabsauggeräte zulässig. Diese erfüllen die Anforderungen der TRGS 560, wenn sie nach den „Grundsätzen für die Prüfung und Zertifizierung von mobilen Schweißrauchabsauggeräten (SRA)“ des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitssicherheit (BIA) geprüft sind und der Schweißrauchklasse W 2 oder W 3 entsprechen.

Absaugeinrichtungen mit beweglichen Erfassungselementen sind nur wirksam, wenn ihre Erfassungselemente ständig entsprechend dem Arbeitsfortschritt nachgeführt werden.

Geeignete Atemschutzgeräte siehe Nummer 4 der Durchführungsanweisungen zu § 27.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Arbeitspositionen eingenommen werden können, bei denen die Einwirkung gesundheitsgefährlicher Stoffe auf die Versicherten gering ist.

(3) Von den Absätzen 1 und 2 darf aus zwingenden technischen Gründen abgewichen werden.

Durchführungsanweisung zu § 24 Abs. 3:

Zwingende technische Gründe sind z.B.

- Anforderungen an die Güte der Schweißverbindung,
- zur Verfügung stehende Schweiß-, Schneid- und verwandte Verfahren,
- Handhabbarkeit des Werkstücks,
- Art der Schweißaufgabe, z.B. Serienfertigung, Reparaturschweißung.

In jedem Fall sind geeignete lufttechnische Maßnahmen zu ergreifen und gegebenenfalls zusätzlich Atemschutzgeräte zu verwenden.

Hinsichtlich möglicher Gefährdungen und Schutzmaßnahmen beim Einsatz thoriumoxidhaltiger Wolframelektroden beim WIG-Schweißen siehe BG-Information „Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)“ (BGI 746, bisherige ZH 1/522).

§ 25 Beschäftigungsbeschränkungen

(1) Der Unternehmer darf mit schweißtechnischen Arbeiten nur Versicherte beschäftigen, die das 18. Lebensjahr vollendet haben und mit den Einrichtungen und Verfahren vertraut sind.

(2) Abweichend von Absatz 1 dürfen Jugendliche beschäftigt werden, soweit

- 1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist,**
- 2. ihr Schutz durch einen Aufsichtführenden gewährleistet ist**
und
- 3. der Luftgrenzwert bei gesundheitsgefährlichen Stoffen unterschritten ist.**

Durchführungsanweisung zu § 25 Abs. 2:

Siehe auch § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz und § 26 Gefahrstoffverordnung (CHV 5, bisherige ZH 1/220).

Aufsichtführender ist, wer die Durchführung von Arbeiten zu überwachen und für die arbeitssichere Ausführung zu sorgen hat. Er muss hierfür ausreichende Kenntnisse und Erfahrungen besitzen sowie weisungsbefugt sein.

(3) Abweichend von Absatz 2 darf der Unternehmer Jugendliche mit folgenden schweißtechnischen Arbeiten nicht beschäftigen:

- **Arbeiten in engen Räumen nach § 29,**
- **Arbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr nach § 30,**
- **Arbeiten an Behältern mit gefährlichem Inhalt nach § 31.**

§ 25a Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren

(1) Der Unternehmer hat vor Beginn schweißtechnischer Arbeiten festzustellen, ob es sich in dem Arbeitsbereich um Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren nach § 2 Abs. 5 handelt.

Durchführungsanweisung zu § 25a Abs. 1

Das Feststellen beinhaltet die Verpflichtung, sich erforderlichenfalls vor Ort davon zu überzeugen, ob im Arbeitsbereich besondere Gefahren vorliegen.

Schweißtechnische Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren verlangen eine entsprechende Sachkenntnis. Der Unternehmer soll sich daher, z.B. durch Auftraggeber, Bauleiter, Sachkundige, Sachverständige sachkundig beraten lassen. Fehlende Sachkenntnis kann z.B. wie folgt bedingt sein:

- unzureichende Erfahrung über die Eigenschaften und das Verhalten von Gegenständen, Stoffen und ähnlichem,
- verdeckte Gefahren,
- fehlende Kenntnis über arbeitsspezifische Gefahren.

Besondere Sachkenntnis ist vor allem bei schweißtechnischen Arbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr sowie bei Arbeiten in engen Räumen erforderlich.

Bei einer Arbeitsvergabe haben die Unternehmer als Auftraggeber bzw. als Auftragnehmer nach § 8 Arbeitsschutzgesetz die Pflicht, die entsprechenden Voraussetzungen zum sicheren Durchführen schweißtechnischer Arbeiten zu schaffen (siehe hierzu auch §§ 2 und 5 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ [BGV A 1, bisherige VBG 1]). Diese Verpflichtung schließt ein, dass der Auftraggeber

- den die schweißtechnischen Arbeiten ausführenden Auftragnehmer über unternehmens- und arbeitsbereichsbezogene Gefährdungen informiert, soweit sie zum sicheren Durchführen der schweißtechnischen Arbeiten bedeutsam sind und
- sich vergewissert, dass der Auftragnehmer seine Mitarbeiter für die schweißtechnischen Arbeiten entsprechend angewiesen hat.

Ist zum Vermeiden einer möglichen gegenseitigen Gefährdung eine Koordinierung der Arbeiten erforderlich, ergeben sich aus § 6 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1, bisherige VBG 1) für Auftraggeber und Auftragnehmer ergänzende Pflichten.

(2) Der Unternehmer hat schweißtechnische Arbeiten in Bereichen nach § 2 Abs. 5 nur auf Personen zu übertragen,

- **denen die mit diesen Arbeiten verbundenen Gefahren bekannt sind und**
- **die mit den durchzuführenden Schutzmaßnahmen vertraut sind.**

Durchführungsanweisung zu § 25a Abs. 2:

Siehe auch UVV „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1, bisherige VBG 1).

Hinsichtlich Anforderungen an Personen beim Unterwasserschweißen und -schneiden siehe § 47 Abs. 1 Nr. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift.

§ 26 Betriebsanweisungen

(1) Der Unternehmer hat eine Betriebsanweisung für schweißtechnische Arbeiten in Bereichen mit besonderen Gefahren nach § 2 Abs. 5 Nr. 1, 3 bis 6 und für Anlagen mit zusätzlichen Gefahren zu erstellen. Die Betriebsanweisung ist in verständlicher Form und Sprache den Versicherten bekannt zu machen.

Durchführungsanweisung zu § 26 Abs. 1:

Hinsichtlich Arbeiten in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr nach § 2 Abs. 5 Nr. 2 siehe § 30 Abs. 4.

Die Betriebsanweisung muss die in dem jeweiligen Paragaphentext enthaltenen Anforderungen aufweisen.

Bei der Aufstellung von Betriebsanweisungen

- sind nach § 20 Gefahrstoffverordnung arbeitsbereichs- und stoffbezogene Gefährdungen zu berücksichtigen (Hinweise für die Erstellung siehe TRGS 555),
- sind für schweißtechnische Arbeiten, die von einer Person allein ausgeführt werden, Festlegungen bezüglich der Überwachung nach § 36 Abs. 3 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1, bisherige VBG 1) zu treffen,

- ist für Arbeiten in Behältern und engen Räumen entsprechend der BG-Regel „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77) gegebenenfalls zusätzlich ein Erlaubnisschein („Befahrerlaubnis“) vorzusehen,
- sind die Angaben in den Betriebsanleitungen der Gerätehersteller zu berücksichtigen.

Ein Beispiel einer Betriebsanweisung für Flammwärmern und -richten in einem Schiffstank ist in **Anhang 3** aufgeführt.

Ein Beispiel einer Betriebsanweisung für schweißtechnische Arbeiten in Bereichen mit Brandgefahr ist in **Anhang 1** dargestellt.

Anlagen mit zusätzlichen Gefahren sind z.B.:

- Flaschenbatterieanlagen,
- stationäre Brennschneidmaschinen,
- mit anderen Fertigungseinrichtungen verbundene stationäre Schweißeinrichtungen.

Hinsichtlich der Unterweisungspflicht siehe auch § 7 Abs. 2 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (**BGV A 1**, bisherige VBG 1).

(2) Die Versicherten haben die Betriebsanweisung zu beachten.

§ 27 Persönliche Schutzausrüstungen

Der Unternehmer hat zum Schutz der Versicherten je nach Verfahren und Arbeitsbedingungen geeignete persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung zu stellen.

Durchführungsanweisung zu § 27:

Diese Forderung ist in der Regel erfüllt, wenn persönliche Schutzausrüstungen zur Verfügung gestellt werden nach

- **Tabelle 5** (Verfahren)
und
- den folgenden Arbeitsbedingungen:
 1. Schlackeabklopfen
 - Schutzschild, Schutzbrille oder Haube mit Freisichtscheibe nach
DIN EN 175 „Persönlicher Schutz; Geräte für Augen- und Gesichtsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“ (Gilt nicht für Hauben und Schutzschirme für Überwachungspersonal, Laser-Schutz und Schweißerschutz für besondere Anwendungen.)
 - DIN 58214 „Augenschutzgeräte; Schutzhauben; Begriffe, Formen und sicherheitstechnische Anforderungen“;

Siehe auch BG- Regeln

„Einsatz von Schutzkleidung“ (BGR 189, bisherige ZH 1/700)

„Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz“ (BGR 192, bisherige ZH 1/703);

2. Schweißtechnische Arbeiten über Schulterhöhe,

- Schweißerschutzfilter in der Ausführung als Sicherheitssichtscheiben nach DIN EN 169 „Persönlicher Augenschutz; Filter für das Schweißen und verwandte Techniken; Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung“,

und

- DIN EN 379 “Anforderungen an Schweißerschutzfilter mit umschaltbarem Lichttransmissionsgrad und Schweißerschutzfilter mit zwei Lichttransmissionsgraden“

und fallweise

- schwer entflammbare Kopfbedeckung
- und
- schwer entflammbarer Schutz für Ohröffnungen.

Siehe auch BG-Regeln

„Einsatz von Schutzkleidung“ (BGR 189, bisherige ZH 1/700)

„Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz“ (BGR 192, bisherige ZH 1/703);

3. Schweißtechnische Arbeiten unter besonderer Gefährdung durch heiße Metall und Schlacketeilchen, z.B. beim Schneiden, Flämmen, Gießschmelzschweißen, Brennbohren, Fugenhobeln und allgemein in Zwangshaltung,

- Gamaschen

oder

- Schutzschuhe mit hochgezogenem Schaft nach

DIN EN 344-1 „Anforderungen und Prüfverfahren für Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe für den gewerblichen Gebrauch“,

DIN EN 345-1 „Spezifikation der Sicherheitsschuhe für den gewerblichen Gebrauch“

und fallweise bei Zwangshaltung

- schwer entflammbarer Schutzanzug.

Siehe auch BG-Regeln

„Einsatz von Schutzkleidung“ (BGR 189, bisherige ZH 1/700)

„Benutzung von Fuß- und Beinschutz“ (BGR 191, bisherige ZH 1/702)

„Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz“ (BGR 192, bisherige ZH 1/703);

4. Schweißtechnische Arbeiten bei nicht ausreichender Lüftung (siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 24 Abs. 1),

Atemschutzgeräte als

- Schlauchgerät,
- Behältergerät unter Verwendung von Druckluft (z.B. Pressluftatmer) oder
- Filtergerät oder Filtergerät mit Gebläse mit Filter der jeweils notwendigen Art (Filterklasse und Filtertyp) für kurzzeitige schweißtechnische Arbeiten, wenn in der Umgebungsatmosphäre genügend Sauerstoff vorhanden ist (mindestens 17 Vol.-%, bei CO-Filtern mindestens 19 Vol.-%).

Träger von Atemschutzgeräten sind entsprechend der UVV „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A 4, bisherige VBG 100) nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 26 „Atemschutzgeräte“ zu überwachen. Dies entfällt, sofern Atemschutzgeräte benutzt werden, die weniger als 3 kg wiegen und keine Atemwiderstände besitzen.

Siehe auch

BG-Regel „Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR 190, bisherige ZH 1/701),
BG-Information „Zertifizierte Atemschutzgeräte“ (BGI 693, bisherige ZH 1/606).

Bei Arbeiten mit offener Flamme oder solchen Tätigkeiten, bei denen es zu Funkenflug kommen kann, ist bei Verwendung von Filtergeräten, insbesondere mit nicht unmittelbar am Atemanschluss angebrachten Gas- oder Kombinationsfiltern, auf mögliche Gefährdung durch Entzünden der Filter zu achten (Entstehung u.a. hoher Konzentrationen an CO und CO²);

5. Schweißtechnische Arbeiten in engen Räumen (siehe auch § 29 Abs. 1),

- schwer entflammbarer Schutzanzug und fallweise
- geeignetes Atemschutzgerät z.B. Behältergerät unter Verwendung von Druckluft (z.B. Pressluftatmer) oder Regenerationsgerät sowie Schlauchgerät. Ungeeignet sind Filtergeräte.

Träger von Atemschutzgeräten sind entsprechend der UVV „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A 4, bisherige VBG 100) nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 26 „Atemschutzgeräte“ zu überwachen. Dies entfällt, sofern Atemschutzgeräte benutzt werden, die weniger als 3 kg wiegen und keine Atemwiderstände besitzen.

Siehe auch

BG-Regel „Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR 190, bisherige ZH 1/701),
BG-Information „Zertifizierte Atemschutzgeräte“ (BGI 693, bisherige ZH 1/606).

6. Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung,
- isolierende Zwischenlage,
 - unbeschädigtes trockenes Schuhwerk mit isolierender Sohle, z.B. nach DIN EN 344-1 und DIN EN 345-1,
 - unbeschädigte trockene Schweißerschutzhandschuhe nach
DIN 4841-4 „Schutzhandschuhe; Teil 4: Schweißerschutzhandschuhe aus Leder, Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“
und fallweise
 - isolierende Kopfbedeckung,
siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 45;
7. Schweißtechnische Arbeiten unter mechanischer Gefährdung, z.B. Herabfallen von Teilen oder Anstoßen,
- Arbeitsschutzhelm nach
DIN EN 397 „Industrieschutzhelme“
 - Schutzschuhe
nach DIN EN 344-1 und DIN EN 345-1.
- Siehe auch BG- Regeln
„Benutzung von Fuß- und Beinschutz“ (BGR 191, bisherige ZH 1/702)
„Benutzung von Kopfschutz“ (BGR 193, bisherige ZH 1/704);
8. Schweißtechnische Arbeiten unter Lärmgefährdung,
- persönliche Schallschutzmittel
- Siehe auch
§ 10 Abs. 1 der UVV „Lärm“ (BGV B 3, bisherige VBG 121),
BG-Regel „Einsatz von Gehörschützern“ (BGR 194, bisherige ZH 1/705).

Abweichende Verfahren und Arbeitsbedingungen können höhere Anforderungen an die Ausstattung mit persönlichen Schutzausrüstungen notwendig machen oder geringere Anforderungen zulassen, siehe auch § 4 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1, bisherige VBG 1).

- Hinsichtlich des Einsatzes weiterer persönlicher Schutzausrüstungen siehe auch BG-Regeln
- „Einsatz von Schutzhandschuhen“ (BGR 195, bisherige ZH 1/706)
 - „Benutzung von Hautschutz“ (BGR 197, bisherige ZH 1/708).

Hinsichtlich der Verpflichtung des Tragens von persönlichen Schutzausrüstungen durch den Versicherten siehe

- § 14 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A 1, bisherige VBG 1) und
- § 10 Abs. 2 der UVV „Lärm“ (BGV B 3, bisherige VBG 121).

Tabelle 5: Zuordnung von persönlichen Schutzausrüstungen zu Verfahren

Verfahren	Persönliche Schutzausrüstung (im Regelfall)				
	Schweißer- schutzfilter DIN EN 169 und DIN EN 379 Schutzstufe	Schutzbrille DIN EN 175	Schutzschild Schutzschirm DIN EN 175 oder Schutzhaube DIN 58214	Schweißer- schutz- handschuhe DIN 4841-4	Leder- Schürze oder SeS
Gasschweißen, Flamm- wärmen, -richten, -härten	4 bis 8	×	–	–	–
Flammlöten	2 bis 7	×	–	–	–
Flammstrahlen	2 bis 7	×	–	(×)	×
Brennfugen, Brenn- schneiden manuell	2 bis 8	×	–	×	×
Brennschneiden mechanisch	2 bis 8	×	–	(×)	×
Flämmen	5 bis 8	–	Schild oder Haube	×	SeS mit Hitzeschutz
Lichtbogenhandschweißen	9 bis 14	–	×	×	×
MIG-, MAG-Schweißen	10 bis 15	–	×	×	×
WIG-, Plasmaschweißen	5 bis 14	–	×	×	(×)
Lichtbogenschneiden	10 bis 15	–	×	×	×
Plasmaschneiden	11 bis 13	–	×	×	×
Unterpulverschweißen	–	×	–	–	–
Abbreinstumpfschweißen	1,2 bis 2	×	–	(×)	Leder- schürze
Andere Widerstands- schweißverfahren	–	×	–	(×)	–
Flammspritzen	4 bis 6	×	(×)	(×)	(×)
Lichtbogenspritzen	9 bis 11	–	×	×	×
Plasmaspritzen	11 bis 13	–	×	×	×
Gießschmelzschweißen	4 bis 6	×	(×)	×	×
Brennbohren	4 bis 6	×	Drahtgewebe- Schirm nach DIN EN 1731	×	SeS mit Hitze- schutz

× = erforderlich – = nicht erforderlich (×) = fallweise erforderlich SeS = Schwer entflammbarer Schutzanzug

Abweichend von den Angaben in **Tabelle 5** ist für Schweißerhelfer die Forderung nach Augen- und Handschutz in der Regel erfüllt, wenn

- Schutzbrille nach
DIN EN 175 „Persönlicher Schutz; Geräte für Augen- und Gesichtsschutz beim Schweißen und bei verwandten Verfahren“,
- in die Schutzbrille eingesetzte Schweißerschutzfilter nach
DIN EN 169 „Persönlicher Augenschutz; Filter für das Schweißen und verwandte Techniken; Transmissionsanforderungen und empfohlene Verwendung“
und
DIN EN 379 „Anforderungen an Schweißerschutzfilter mit umschaltbarem Lichttransmissionsgrad und Schweißerschutzfilter mit zwei Lichttransmissionsgraden“, Schutzstufe 1,2 bis 1,7,
- Schweißerschutzhandschuhe bei Lichtbogenarbeiten nach
DIN 4841-4 „Schutzhandschuhe; Teil 4: Schweißerschutzhandschuhe aus Leder, Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung“,
- Schutzhandschuhe bei Autogenarbeiten, wenn heiße Teile berührt werden, nach
DIN EN 407 „Schutzhandschuhe gegen thermische Risiken (Hitze und/oder Feuer)“

zur Verfügung gestellt werden.

§ 28 Arbeitskleidung

(1) Die Versicherten müssen bei schweißtechnischen Arbeiten Kleidung tragen, die

- 1. den Körper ausreichend bedeckt,**
- 2. nicht mit entzündlichen oder leicht entzündlichen Stoffen verunreinigt ist und**
- 3. keine Gegenstände enthält, die zu besonderen Gefahren führen können.**

Durchführungsanweisung zu § 28 Abs. 1:

Kleidung (Unter- und Oberbekleidung, Strümpfe, Schuhe und Handschuhe) schützt unter anderem gegen die Einwirkung von optischer Strahlung, Funken, Spritzern und in gewissem Grade gegen elektrische Durchströmung.

Kleidungsstücke aus Gewebe mit hohem Anteil leicht schmelzender Kunstfaser können Verletzungen durch Verbrennen erheblich verschlimmern (Kunststoffschmelze auf der Haut) und sollen deshalb nicht getragen werden.

Ausreichende Bedeckung des Körpers schließt bei Lichtbogenarbeiten das Tragen hochgeschlossener Arbeitskleidung und geschlossener Schuhe ein.

Eine besondere Gefahr nach Nummer 3 liegt z.B. vor, wenn Druckgaspackungen (z.B. Spraydosen mit brennbaren Inhalt, Einwegfeuerzeuge) mitgeführt werden, deren Inhalt infolge thermischer Einwirkung oder infolge eines auf einfache Art zu betätigenden Öffnungsmechanismus unbeabsichtigt ausströmen kann.

(2) Die Versicherten dürfen Kleidung nicht mit Sauerstoff abblasen.

Durchführungsanweisung zu § 28 Abs. 2:

Abblasen der Kleidung und Kühlung des Körpers mit Sauerstoff sind lebensgefährlich, da dies zu schweren Verbrennungsunfällen führen kann.

§ 29 Enge Räume

Durchführungsanweisung zu § 29:

Als enger Raum gilt ein Raum ohne natürlichen Luftabzug und zugleich mit

- einem Luftvolumen unter 100 m³
oder
- einer Abmessung (Länge, Breite, Höhe, Durchmesser) unter 2 m.

Enge Räume sind z.B. fensterlose Kellerräume, Stollen, Rohrleitungen, Schächte, Tanks, Kessel, Behälter, chemische Apparate, Kofferdämme und Doppelbodenzellen in Schiffen.

Hinsichtlich der Auswahl und Überwachung der in engen Räumen beschäftigten Versicherten siehe § 36 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (**BGV A 1**, bisherige VBG 1).

Siehe auch BG-Regeln

- „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77),
- „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR 126, bisherige ZH 1/177)
und
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere
- TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“.

(1) Der Unternehmer hat bei schweißtechnischen Arbeiten in engen Räumen dafür zu sorgen, dass

1. eine Absaugung oder technische Lüftung

- ein Vorhandensein gesundheitsgefährlicher Stoffe,
- eine Anreicherung mit Brenngas,

- **eine Anreicherung mit Sauerstoff und**
- **eine Verarmung an Sauerstoff**

verhindert

oder

geeignete Atemschutzgeräte benutzt werden, soweit im Einzelfall eine Absaugung oder technische Lüftung ein Vorhandensein von gesundheitsgefährlichen Stoffen oder eine Verarmung an Sauerstoff nicht verhindern kann;

2. schwer entflammbare Schutzanzüge zur Verfügung stehen und

3. Druckgasflaschen und Einrichtungen zur Gaserzeugung in den Räumen nicht vorhanden sind.

Durchführungsanweisung zu § 29 Abs. 1 Nr. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt durch Absaugung im Schweißbereich, Absaugen der Raumluft, Einblasen von Frischluft oder gleichzeitige Anwendung dieser Verfahren.

Hinsichtlich gesundheitsgefährlicher Stoffe (Schadstoffe) siehe auch Durchführungsanweisungen zu [§ 24 Abs. 1](#).

Beim Gasschweißen, beim Brennschneiden und vor allem bei Wärmearbeiten in engen Räumen ist insbesondere damit zu rechnen, dass die entstehenden nitrosen Gase (Stickstoffoxide) unzuträgliche Konzentrationen erreichen. Hierzu siehe auch [Anhang 3](#).

Siehe auch BG-Information „Nitrose Gase beim Schweißen, Schneiden und bei verwandten Verfahren“ (BGI 743, bisherige ZH 1/384).

Beim Lichtbogenschweißen, Fugenhobeln oder Plasmaschmelzschnitten in engen Räumen ist insbesondere damit zu rechnen, dass die entstehenden Schadstoffe unzuträgliche Konzentrationen erreichen.

Durch Fehlbedienung oder Undichtheit von Geräten und Leitungen besteht die Gefahr, enge Räume mit Brenngas oder Sauerstoff anzureichern. Bereits ein gegenüber dem Normalzustand (21 Volumenprozent Sauerstoff) geringer Sauerstoffüberschuss in der Raumluft steigert die Entflammbarkeit selbst schwer entflammbarer Stoffe (z.B. schwer entflammbarer Schutzkleidung) erheblich und erhöht die Verbrennungsgeschwindigkeit und die Flammentemperatur.

Um Sauerstoffanreicherungen erkennbar zu machen, hat sich die Odorierung von Sauerstoff (Zugabe von Geruchsstoffen) bei zentraler Sauerstoffversorgung bewährt.

Siehe auch BG-Regel

„Odorierung von Sauerstoff zum Schweißen und Schneiden“ (BGR 219, bisherige ZH 1/521).

Eine Verarmung an Sauerstoff gilt als verhindert, wenn dessen Gehalt in der Luft 19 Vol.-% nicht unterschreitet.

Geeignete Atemschutzgeräte siehe Nummer 5 der Durchführungsanweisungen zu § 27.

Durchführungsanweisung zu § 29 Abs. 1 Nr. 2:

Diese Forderung ist z.B. durch schwer entflammbare Schweißerschutanzüge aus schweren Baumwollgeweben erfüllt. Um die Wirksamkeit der Ausrüstung zu erhalten, sind die Angaben des Herstellers zur Reinigung einzuhalten.

Schutz gegen das Risiko des Inbrandgeratens wird durch leichte Schweißerschutanzüge nach DIN EN 470-1, die hinsichtlich der Entflammbarkeit nur deren Mindestanforderungen erfüllen, nicht sicher gewährleistet.

(2) Die Versicherten haben bei schweißtechnischen Arbeiten in engen Räumen bei längerer Arbeitsunterbrechung Schläuche für brennbare Gase, Sauerstoff, Schutz- und Plasmagase einschließlich deren Verbrauchseinrichtungen aus dem engen Raum zu entfernen oder von den Entnahmestellen zu trennen.

Durchführungsanweisung zu § 29 Abs. 2:

Längere Arbeitsunterbrechungen sind z.B. Frühstückspausen, Mittagspausen, Schichtwechsel.

Verbrauchseinrichtungen sind z.B. Autogenbrenner, Lichtbogenbrenner, Formiergas-einrichtungen.

Bei längeren unter Druck stehenden Schlauchleitungen beinhaltet das Trennen von der Entnahmestelle zusätzlich das Drucklosmachen der Leitungen und das ungefährliche Ableiten der Gase.

(3) Die Versicherten dürfen enge Räume nicht mit Sauerstoff belüften.

Durchführungsanweisung zu § 29 Abs. 3:

Belüften mit Sauerstoff, aber auch Kühlen des Körpers mit Sauerstoff oder das Abblasen der Kleidung mit Sauerstoff sind lebensgefährlich, da dies zu schweren Verbrennungsunfällen führen kann.

§ 30 Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr

Durchführungsanweisung zu § 30:

Bei schweißtechnischen Arbeiten außerhalb dafür eingerichteter Werkstätten muss mit dem Vorhandensein von Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr gerechnet werden.

Bereiche mit Brandgefahr sind Bereiche, in denen Stoffe oder Gegenstände vorhanden sind, die sich bei Arbeiten in Brand setzen lassen. Solche Stoffe oder Gegenstände sind z. B. Staubablagerungen, Papier, Pappe, Packmaterial, Textilien, Faserstoffe, Isolierstoffe, Kunststoffe, Holzwolle, Spanplatten, Holzteile, bei längerer Wärmeeinwirkung auch Holzbalken - auch wenn sie Bestandteil eines Gebäudes (Wände, Fußböden, Decken) sind.

Bereiche mit Explosionsgefahr sind Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann z.B. durch brennbare Gase, Flüssigkeiten oder Stäube.

Eine explosionsfähige Atmosphäre kann auch durch Anlagen- und Ausrüstungsteile sowie Rohrleitungsverbindungen entstehen, wenn deren technische Dichtheit nicht auf Dauer gewährleistet ist (siehe § 15 der UVV „Gase“ (BGV B 6, bisherige VBG 61)). Eine explosionsfähige Atmosphäre kann ebenso aus benachbarten Bereichen herrühren.

Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr sind nicht mehr als solche anzusehen, wenn durch Entfernen brennbarer Stoffe und Gegenstände die Brand- und Explosionsgefahr vollständig beseitigt worden ist.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass in Bereichen mit Brand- oder Explosionsgefahr schweißtechnische Arbeiten nur durchgeführt werden, wenn

- 1. eine Brandentstehung verhindert
und**
- 2. eine explosionsfähige Atmosphäre ausgeschlossen ist.**

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 1:

Brände oder Explosionen können durch Zündquellen entstehen, die bei schweißtechnischen Arbeiten auftreten z.B. offene Flammen, Lichtbogen, heiße Gase, Wärmeleitung, Funken (heiße Metall- oder Schlacketeilchen), Widerstandserwärmung (bei Fehlern im Schweißstromkreis).

Funken als Zündquellen können auch weit entfernt von der Arbeitsstelle wirksam werden. Die Ausdehnung gefährdeter Bereiche in horizontaler und vertikaler Richtung wird durch die Flugweite und die anschließenden Bewegungen der von der Arbeitsstelle wegfliegenden oder abtropfenden, heißen Metall- oder Schlacketeilchen bestimmt.

Je nach Arbeitsverfahren, Arbeitsweise und den örtlichen Gegebenheiten (z.B. Raumgeometrie, brennbare Materialien) kann der durch Funkenflug gefährdete Bereich außer dem unmittelbaren Arbeitsumfeld auch seine weitere Umgebung umfassen. Sofern unverschlossene Öffnungen in den Raumbegrenzungen (z.B. Wände, Decken, Fußböden) vorhanden sind, ist damit zu rechnen, dass auch benachbarte Bereiche von Partikeln mit ausreichender Zündenergie erreicht werden können, siehe [Anhang 2](#).

(2) Können durch das Entfernen brennbarer Stoffe und Gegenstände

- **eine Brandentstehung nicht verhindert und**
- **eine explosionsfähige Atmosphäre nicht ausgeschlossen**

werden, hat der Unternehmer ergänzende Sicherheitsmaßnahmen in einer Schweißerlaubnis schriftlich festzulegen und für deren Durchführung zu sorgen.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 2:

Das Entfernen beinhaltet die vorrangige Verpflichtung des Unternehmers, sämtliche brennbaren Stoffe und Gegenstände zu entfernen.

Das Entfernen schließt auch brennbare Stoffe und Gegenstände ein, die fest mit dem Gebäude verbunden sind, z.B. Umkleidungen oder Isolierungen.

Da sich das Entfernen häufig nicht vollständig verwirklichen lässt (z.B. bauliche Gegebenheiten, betriebstechnische Gründe), dienen ergänzende Sicherheitsmaßnahmen dazu, die Anforderungen zu erfüllen.

Die Sicherheitsmaßnahmen sollen unter Beachtung der jeweiligen Umgebungsbedingungen mit dem Auftraggeber abgestimmt werden (siehe hierzu auch Durchführungsanweisungen zu [§ 25a](#)).

Ein Muster für eine Schweißerlaubnis siehe [Anhang 1](#).

Werden die schweißtechnischen Arbeiten im Bereich eines anderen Unternehmers (Auftraggeber) durchgeführt, bestätigt dieser in Nummer 6 der Schweißerlaubnis, dass die sich aus seinen Angaben und Hinweisen heraus ergebenden, ergänzenden Sicherheitsmaßnahmen in den Nummern 3 und 4 der Schweißerlaubnis berücksichtigt wurden.

Der Unternehmer, der schweißtechnische Arbeiten ausführt, erteilt in Nummer 7 der Schweißerlaubnis die Erlaubnis für die Durchführung der schweißtechnischen Arbeiten.

(3) Ergänzende Sicherheitsmaßnahmen zum Verhindern einer Brandentstehung sind:

- 1. Abdecken verbliebener brennbarer Stoffe und Gegenstände oder andere geeignete Maßnahmen,**
- 2. Abdichten von Öffnungen zu benachbarten Bereichen,**

- 3. Bereitstellen geeigneter Feuerlöscheinrichtungen nach Art und Umfang,**
- 4. Überwachen durch einen Brandposten während schweißtechnischer Arbeiten und**
- 5. wiederholte Kontrolle durch eine Brandwache im Anschluss an die schweißtechnischen Arbeiten.**

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 3 Nr. 1:

Das Abdecken brennbarer Stoffe und Gegenstände kann z. B. durch Sand, Erde, geeignete Pasten oder Schäume oder schwer entflammbare Tücher erfolgen. Feuchthalten der Abdeckung verbessert deren Wirkung.

Eine andere geeignete Maßnahme kann z.B. ständiges Feuchthalten verbliebener brennbarer Stoffe und Gegenstände sein.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 3 Nr. 2:

Das Abdichten von Öffnungen kann z. B. durch Lehm, Gips, Mörtel, geeignete Massen oder feuchten Sand erfolgen.

Öffnungen in benachbarte Bereiche sind z. B. Fugen, Ritzen, Mauerdurchbrüche, Rohröffnungen, Rinnen, Kamine, Schächte.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 3 Nr. 3:

Siehe auch BG- Regel

„Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ (BGR 133, bisherige ZH 1/201).

Geeignete Feuerlöscheinrichtungen können z.B. wassergefüllte Eimer, Feuerlöscher oder ein angeschlossener Wasserschlauch sein.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 3 Nr. 4:

Der Brandposten hat die Aufgabe, den brandgefährdeten Bereich auf eine Brandentstehung zu beobachten, einen möglichen Brand in seiner Entstehung durch einen eigenen Löschangriff zu verhindern und gegebenenfalls weitere Hilfe herbeizuholen.

Bei geringer Brandgefährdung kann die Aufgabe des Brandpostens in der Schweiß-erlaubnis nach Absatz 2 oder der Betriebsanweisung nach Absatz 4 auf den Schweißer übertragen werden. Der Brandposten soll in der Durchführung eines Löscheinsatzes geübt sein.

Hinsichtlich der Einteilung in Brandgefährdungsklassen siehe BG-Regeln „Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern“ (BGR 133, bisherige ZH 1/201).

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 3 Nr. 5:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn beginnend mit der Beendigung der schweißtechnischen Arbeiten für die folgenden Stunden eine regelmäßige Kontrolle der Arbeitsstelle und ihrer Umgebung auf Glimmnester, verdächtige Erwärmung und Rauchentwicklung erfolgt. Auch mobile Brandmelder können geeignet sein.

Die Möglichkeit zur schnellen Alarmierung von Löschkraften soll gegeben sein.

(4) Abweichend von Absatz 2 darf der Unternehmer bei regelmäßig wiederkehrenden, gleichartigen schweißtechnischen Arbeiten, bei denen eine Brandentstehung durch das Entfernen brennbarer Stoffe und Gegenstände nicht verhindert werden kann, die ergänzenden Sicherheitsmaßnahmen nach Absatz 3 statt in einer Schweißerlaubnis in einer Betriebsanweisung schriftlich festlegen.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 4:

Regelmäßig wiederkehrende, gleichartige schweißtechnische Arbeiten können z. B. auftreten bei

- Stahlbau-, Metallbau- und installationstechnischen Arbeiten,
- schiffbaulichen Arbeiten.

Beispiel für eine Betriebsanweisung in Bereichen mit Brandgefahr siehe [Anhang 1](#).

Siehe auch [§ 26](#).

(5) Ergänzende Sicherheitsmaßnahmen zum Ausschließen einer explosionsfähigen Atmosphäre sind:

- 1. sicheres Abdichten gegenüber der Atmosphäre,**
- 2. sicheres Abdichten gegenüber anderen Arbeitsbereichen,**
- 3. lufttechnische Maßnahmen in Verbindung mit messtechnischer Überwachung während der Arbeiten**
und
- 4. Überwachen der Wirksamkeit der Sicherheitsmaßnahmen während der Arbeiten.**

Diese Sicherheitsmaßnahmen dürfen erst aufgehoben werden, wenn die Arbeiten abgeschlossen sind und keine Zündgefahr mehr besteht.

Durchführungsanweisung zu § 30 Abs. 5:

Bezüglich Sicherheitsmaßnahmen zum Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre siehe

„Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (BGR 104, bisherige ZH 1/10).

Sicheres Abdichten gegenüber Atmosphäre beinhaltet z.B. ein Abdichten fest eingebauter Behälter, Apparate oder Rohrleitungen.

Sicheres Abdichten gegenüber anderen Arbeitsbereichen kann z.B. durch Lehm, Gips, Mörtel, geeignete Massen oder feuchten Sand erfolgen.

Zur messtechnischen Überwachung aufgestellte Gaswarngeräte sind zu beobachten; bei Gefahr sind die Arbeiten augenblicklich einzustellen.

Lassen sich Gefahren durch eine explosionsfähige Atmosphäre trotz der getroffenen Sicherheitsmaßnahmen nicht ausschließen, sind schweißtechnische Arbeiten nicht zulässig.

(6) Die Versicherten dürfen mit schweißtechnischen Arbeiten erst beginnen, wenn ihnen vom Unternehmer die Schweißerlaubnis nach Absatz 2 oder die Betriebsanweisung nach Absatz 4 ausgehändigt und die darin festgelegten Sicherheitsmaßnahmen durchgeführt sind.

§ 31 Behälter mit gefährlichem Inhalt

Durchführungsanweisung zu § 31:

Siehe auch

Gefahrstoffverordnung (CHV 5, bisherige ZH 1/220),

UVV „Arbeiten an Gasleitungen“ (BGV D 2, bisherige VBG 50),

BG-Information „Umgang mit entleerten gebrauchten Gebinden“ (BGI 535, bisherige ZH 1/80).

Für Arbeiten in Behältern mit gefährlichem Inhalt siehe auch BG-Regeln

„Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77)

und

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS);

TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“.

Für schweißtechnische Arbeiten in Behältern ohne gefährlichen Inhalt siehe § 29.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass schweißtechnische Arbeiten an Behältern, die gefährliche Stoffe oder Zubereitungen enthalten oder enthalten haben können, unter Aufsicht eines Sachkundigen ausgeführt werden.

Durchführungsanweisung zu § 31 Abs. 1:

Als Behälter gelten z.B. Tanks, Silos, Fässer, Apparate, Rohrleitungen, Kanäle.

Hinsichtlich Schadstoffe siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 24 Abs. 1.

Gefährliche Stoffe oder Zubereitungen sind z.B. solche, die eine oder mehrere der nachstehend aufgeführten Eigenschaften aufweisen:

- explosionsgefährlich,
- brandfördernd,
- hochentzündlich,
- leichtentzündlich,
- entzündlich,
- krebserzeugend,
- sehr giftig,
- giftig,
- gesundheitsschädlich,
- ätzend,
- reizend.

Auch geringe Reste solcher Stoffe können – insbesondere unter Schweißhitze – gefährlich werden. Solche Stoffe sind auch z.B. Heizöl, Dieselmotorenkraftstoff, Öle, Fette, bituminöse Massen.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse über schweißtechnische Arbeiten an Behältern mit gefährlichem Inhalt hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. BG-Regeln DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technische Regeln anderer Mitgliedsstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, dass er das sichere Arbeiten an diesen Behältern beurteilen kann.

(2) Der Sachkundige hat vor Beginn der schweißtechnischen Arbeiten nach Absatz 1 unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Behälterinhaltes die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen festzulegen und die Durchführung der Arbeiten zu überwachen.

Durchführungsanweisung zu § 31 Abs. 2:

Die Sicherheitsmaßnahmen umfassen in der Regel das Entleeren und Reinigen des Behälters sowie eine flammenerstickende Schutzfüllung während der schweißtechnischen Arbeiten, gegebenenfalls auch gefahrloses Abführen von Schadstoffen.

Hinsichtlich Schadstoffe siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 24 Abs. 1.

Die Eigenschaften des Behälterinhaltes können z.B. folgende Maßnahmen beim Entleeren und Reinigen erfordern:

1. Benutzen geeigneter persönlicher Schutzausrüstungen,
2. Potentialausgleich zum Vermeiden elektrostatischer Aufladungen,
3. funkenfreies Öffnen der Verschlüsse,
4. Verwenden funkenfreier Entnahmeeinrichtungen,
5. Verwenden geeigneter Auffangbehälter.

Eine flammenerstickende Schutzfüllung ist erforderlich bei Behältern, die z.B. explosionsgefährliche oder entzündliche Stoffe enthalten haben. Die Schutzfüllung kann z.B. aus Wasser, Stickstoff oder Kohlendioxid bestehen.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor schweißtechnischen Arbeiten an geschlossenen kleinen Hohlkörpern Maßnahmen getroffen sind, die das Entstehen eines gefährlichen Überdruckes verhindern.

Durchführungsanweisung zu § 31 Abs. 3:

Geschlossene kleine Hohlkörper sind z.B. Schwimmer, Ausdehnungsgefäße.

Gefährlicher Überdruck kann z.B. durch eine Entlastungsbohrung verhindert werden.

(4) Die Versicherten dürfen Fässer und andere Behälter, die gefährliche Stoffe enthalten oder enthalten haben können, bei schweißtechnischen Arbeiten nicht als Werkstückunterlage benutzen.

§ 32 Lüftung gestrichen

§ 33 Instandsetzen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- Einrichtungen nur von Sachkundigen instandgesetzt und**
- hierfür geeignete Ersatzteile zur Verfügung stehen und verwendet werden.**

Durchführungsanweisung zu § 33:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Instandsetzung der jeweiligen Einrichtungen der Schweißtechnik hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. BG-Regeln DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, dass er den arbeits-sicheren Zustand der Einrichtungen beurteilen kann.

Die Forderung nach geeigneten Ersatzteilen ist bei bauartanerkannten Einrichtungen, z.B. Flaschendruckminderern für Sauerstoff nur durch Verwendung von Original-Ersatzteilen des Herstellers erfüllt.

Für das Austauschen von Verschleißteilen kann bereits der Schweißer nach besonderer Unterweisung sachkundig sein.

Die Forderung nach geeigneten Ersatzteilen ist bei brenngasführenden Geräten, z.B. Schweiß-, Schneid-, Löt-, Wämbrennern, erfüllt durch Verwendung von

- Original-Ersatzteilen des Herstellers,
- Ersatzteilen, die nach den kompletten Fertigungsunterlagen des Herstellers der Originalteile gefertigt worden sind
oder
- anderen Ersatzteilen und anschließender Prüfung durch den Sachkundigen nach der entsprechenden Geräte-Norm sowie Bescheinigung des Prüfergebnisses.

Das Instandsetzen von elektrischen Schweißleitungen gilt als sachgemäß, wenn die ursprünglichen Isolationseigenschaften wieder hergestellt werden. Hierfür ist Isolierband ungeeignet.

B. Gasversorgung

§ 34 Aufstellen von Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen

Durchführungsanweisung zu § 34:

Zu einer Einzelflaschenanlage gehören in der Regel

- eine Druckgasflasche,
- ein Flaschendruckminderer (an der Druckgasflasche angeschlossen),
- eine Schlauchleitung (dem Druckminderer nachgeschaltet),
- gegebenenfalls eine Sicherheitseinrichtung gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag.

Zu einer Flaschenbatterieanlage gehören in der Regel

- zwei oder mehr mit dem gleichen Gas gefüllte Druckgasflaschen,
- Hochdruckleitungen (als Rohrleitungen oder Schlauchleitungen) zwischen Druckgasflaschen und Hauptdruckregler,
- ein Hauptdruckregler (Batteriedruckminderer) oder ein Flaschendruckminderer mit ausreichend bemessenem Nenngasdurchfluss, sofern er mit einem positiven Ergebnis einer Prüfung auf Ausbrennsicherheit nach der in den Durchführungsanweisungen zu § 6 genannten Norm für Batteriedruckminderer unterzogen wurde.

In einer Flaschenbatterieanlage können Druckgasflaschen einzeln angeschlossen oder als Flaschenbündel zusammengefasst sein.

Siehe auch

- Technische Regeln Druckgase (TRG)
TRG 280 „Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter, Betreiben von Druckgasbehältern“,
- Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC)
TRAC 208 „Acetyleneinzelflaschenanlagen“,
TRAC 206 „Acetylenflaschenbatterieanlagen“,
- DVS 0212 „Umgang mit Druckgasflaschen“.

Hinsichtlich Transport von Druckgasflaschen in geschlossenen Fahrzeugen siehe auch:

DVS 0211 „Druckgasflaschen in geschlossenen Fahrzeugen“.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen nicht aufgestellt werden

- 1. in Treppenträumen, Haus- und Stockwerksfluren, engen Höfen sowie Durchgängen und Durchfahrten oder in deren unmittelbarer Nähe,**
- 2. an Treppen von Freianlagen und an Rettungswegen,**
- 3. in Garagen,**
- 4. in bewohnten oder der Öffentlichkeit zugänglichen Räumen,**
- 5. in unmittelbarer Nähe leicht entzündlicher Stoffe,**
- 6. in ungenügend belüfteten Bereichen,**
- 7. in Räumen unter Erdgleiche, ausgenommen Anlagen für Sauerstoff und Druckluft.**

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 1:

Als Garage gilt hier ein Einstellraum für Kraftfahrzeuge.

Leicht entzündliche Stoffe sind z.B. Putzlappen, Verpackungsmaterial, brennbare Flüssigkeiten, Altöl-Sammelbehälter.

Zu den ungenügend belüfteten Bereichen gehören z.B. Flaschenschränke oder Werkstattwagen mit zu geringen Lüftungsöffnungen. Ausreichende Lüftungsöffnungen sind mindestens je eine Öffnung im Boden- und Deckenbereich von mindestens je 100 cm².

(2) Absatz 1 gilt nicht, wenn das Aufstellen zur Ausführung von schweißtechnischen Arbeiten vorübergehend notwendig ist und besondere Sicherheitsmaßnahmen getroffen sind.

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 2:

Eine vorübergehende Notwendigkeit besteht z.B. bei Instandsetzungsarbeiten an dort vorhandenen Bauteilen.

Zu treffende Sicherheitsmaßnahmen sind z.B. Absperrung, Sicherung des Fluchtweges, Lüftung.

Hinsichtlich besonderer Sicherheitsmaßnahmen beim Verwenden von Flüssiggas in Schiffsräumen auf Werften siehe auch Durchführungsanweisungen zu Abschnitt III.B der UVV „Schiffbau“ (BGV C 28, bisherige VBG 34).

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass an Arbeitsplätzen nur die für den ununterbrochenen Fortgang der schweißtechnischen Arbeiten erforderlichen Einzelflaschenanlagen oder Flaschenbatterieanlagen aufgestellt werden. Er hat ferner dafür zu sorgen, dass eine Ansammlung von Druckgasflaschen außerhalb von besonderen Aufstellräumen für Flaschenbatterieanlagen und Lagern für Druckgasflaschen vermieden wird.

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 3:

In der Regel gilt die Aufstellung einer Flaschenbatterieanlage – auch als Wechselbatterie – als sicherheitstechnisch zweckmäßiger gegenüber der Aufstellung mehrerer Einzelflaschenanlagen.

Hinsichtlich der Bereitstellung von Reserveflaschen siehe Abschnitt 6 TRG 280 „Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern“.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen gut zugänglich und vor gefährlicher Wärmeeinwirkung geschützt aufgestellt werden.

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 4:

Als gefährliche Wärmeeinwirkung gilt z.B. die

- unmittelbare Nachbarschaft von Schmiedefeuern, Öfen, Brammen, Heizkörpern,
- Erhitzung durch Flamme, Lichtbogen oder Heißluftgebläse,
- Berührung zwischen Flasche und Werkstück beim Lichtbogenschweißen.

Sonneneinstrahlung gilt nicht als gefährliche Wärmeeinwirkung.

(5) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen gegen Umfallen gesichert sind, soweit sie nicht durch ihre Bauart standsicher sind.

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 5:

Die Sicherung gegen Umfallen kann erfolgen z.B. durch Ketten, Schellen oder Gestelle.

Als standsicher durch ihre Bauart gelten z.B. Flüssiggasflaschen mit einem zulässigen Gewicht der Füllung bis 11 kg und Paletten mit Flaschenbatterieanlagen.

(6) Die Versicherten müssen Einzelflaschenanlagen

- 1. vor gefährlicher Wärmeeinwirkung schützen und**
- 2. gegen Umfallen sichern, soweit sie nicht durch ihre Bauart standsicher sind.**

Durchführungsanweisung zu § 34 Abs. 6:

Siehe Durchführungsanweisungen zu [§ 34 Abs. 4](#) und zu [§ 34 Abs. 5](#).

(7) Die Versicherten müssen Flüssiggasflaschen für die Entnahme aus der Gasphase aufrecht aufstellen.**§ 35 Gasentnahme aus Einzelflaschenanlagen****(1) Die Versicherten dürfen Gas aus Druckgasflaschen nur entnehmen, nachdem ein für die jeweilige Gasart und die vorliegenden Betriebsbedingungen geeigneter Flaschendruckminderer auf sichere Weise angeschlossen ist.**

Durchführungsanweisung zu § 35 Abs. 1:

Siehe auch

DIN EN ISO 2503 „Gasschweißgeräte; Druckminderer für Gasflaschen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren bis 300 bar“,

für Flüssiggasflaschen, die Luftansaugbrenner versorgen, auch

DIN 4811 „Druckregelgeräte für Flüssiggas“.

Das sichere Anschließen des Flaschendruckminderers an eine Druckgasflasche wird dadurch erreicht, dass

1. Verschlussmutter oder -stopfen vom Anschlussgewinde der Druckgasflasche entfernt wird,
2. das Flaschenventil vorsichtig kurz geöffnet wird zum Ausblasen von Staub und anderen Verunreinigungen, wobei sich keine Person im Bereich des austretenden Gasstrahles befinden darf,
3. der Schlauchanschlussstutzen des Druckminderers nicht auf eine andere Druckgasflasche gerichtet ist,
4. beim Druckminderer der Federdeckel nach unten und das Abblaseventil nach oben gerichtet ist,
5. die Einstellschraube des Druckminderers vor dem Öffnen des Flaschenventils bis zur Entlastung der Feder zurückgeschraubt wird und
6. das Flaschenventil vorsichtig, langsam und nicht ruckweise geöffnet wird, wobei nicht über das Abblaseventil des Druckminderers hinweggegriffen werden darf.

(2) Der Unternehmer hat bei Bauarbeiten dafür zu sorgen, dass keine Einwegbehälter für schweißtechnische Arbeiten verwendet werden.

Durchführungsanweisung zu § 35 Abs. 2:

Siehe auch § 22 Abs. 17 der UVV „Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D 34, bisherige VBG 21).

(3) Absatz 2 gilt nicht für Lötarbeiten auf Masten bei Verwendung geeigneter Geräte.

Durchführungsanweisung zu § 35 Abs. 3:

Verwendung geeigneter Geräte ist z.B. gegeben, wenn:

1. die Systeme über

- Druckminderer,
- zusätzlichen mechanischen Schutz des Einwegbehälters (z.B. mittels Schutzrohr und Schraubboden) und
- selbsttätig wirkendes Absperrventil zum Einwegbehälter

verfügen,

2. bei den Systemen die Möglichkeit des unbeabsichtigten Lösens von der Verbrauchsanlage

- während des Betriebes sowie
- beim Transport, z.B. in Werkzeugkisten oder -taschen

ausgeschlossen ist,

3. Gasentnahme aus der Flüssigphase verhindert oder ohne Gefahr möglich (Flammenlänge ändert sich nur unwesentlich oder Flamme erlischt)

und

4. Vorkehrungen für den sicheren Transport der Einwegbehälter (auch im entleerten Zustand) getroffen sind.

Hinsichtlich des Transports von Druckgasbehältern siehe auch BG-Information „Sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen mit Fahrzeugen“ (BGI 590, bisherige ZH 1/212).

(4) Die Versicherten dürfen in Einzelflaschenanlagen Übergangsstücke zwischen Flaschenventil und Flaschendruckminderer nicht verwenden.

(5) Die Versicherten haben die Flaschenventile

- 1. vor längeren Arbeitsunterbrechungen,**
- 2. nach Verbrauch des Flascheninhalts
und**
- 3. vor dem Abschrauben des Druckminderers**

zu schließen; zum Arbeitsende sind zusätzlich die Flaschendruckminderer und Schlauchleitungen drucklos zu machen.

Durchführungsanweisung zu § 35 Abs. 5:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 29 Abs. 2.

§ 36 Gasentnahme aus Flaschenbatterieanlagen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- 1. Flaschenbatterieanlagen nur aus Druckgasflaschen bestehen, die mit dem gleichen Prüfdruck gekennzeichnet sind,**
- 2. aus Sicherheitsventilen von Flaschenbatterieanlagen austretendes Gas gefahrlos abgeführt wird,**
- 3. Gas aus einer Flaschenbatterie nur entnommen wird, nachdem diese über möglichst kurze Hochdruckleitungen an einen nachgeschalteten Druckminderer auf sichere Weise angeschlossen ist
und**
- 4. Leitungen und Druckminderer für die jeweilige Gasart und die vorliegenden Betriebsbedingungen geeignet sind.**

Durchführungsanweisung zu § 36 Abs. 1 Nr. 3:

Siehe

DIN EN 961 „Gasschweißgeräte; Hauptstellendruckregler für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren bis 200 bar“.

Die Forderung nach sicherem Anschließen an einen nachgeschalteten Druckregler wird dadurch erreicht, dass

1. Verschlussmutter oder -stopfen vom Anschlussgewinde der Druckgasflasche entfernt wird,
2. das Flaschenventil jeder einzelnen in der Anlage anzuschließenden Druckgasflasche vorsichtig kurz geöffnet wird zum Ausblasen von Staub und anderen Verunreinigungen, wobei sich keine Person im Bereich des austretenden Gasstrahles befinden darf,

3. die Leitungen innerhalb eines in der Anlage anzuschließenden Flaschenbündels kurz mit dem Betriebsgas durchgespült werden zum Ausblasen möglicherweise eingedrungener Luft sofern nicht schon betriebsmäßig Betriebsgas ansteht, und
4. die Flaschenventile vorsichtig, langsam und nicht ruckweise geöffnet werden.

Durchführungsanweisung zu § 36 Abs. 1, Nr. 4:

Flaschendruckminderer sind für den Einsatz als Batteriedruckminderer nur geeignet, wenn die Flaschendruckminderer mit einem entsprechenden Anschluss ausgestattet sind und sie die Prüfbedingungen für Batteriedruckminderer erfüllen.

(2) Die Versicherten haben

- 1. zum Arbeitsende die Flaschenventile oder die Absperrventile vor dem Druckminderer zu schließen**
und
- 2. vor dem Lösen der Druckgasflaschen oder der Flaschenbündel von den Leitungen die Flaschenventile und die Absperrventile vor dem Druckminderer zu schließen.**

§ 37 Mit Sauerstoff in Berührung kommende Einrichtungen

(1) Die Versicherten haben alle mit Sauerstoff in Berührung kommenden Einrichtungen frei von Öl, Fett und ähnlichen Stoffen zu halten.

Durchführungsanweisung zu § 37 Abs. 1:

Diese Forderung schließt ein, dass Anlagenteile, z.B. Sauerstoff Druckminderer und Brenner, nicht mit ölverschmierten Händen oder öligen oder fettigen Lappen angefasst werden dürfen.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- 1. Gleitmittel, die mit Sauerstoff in Berührung kommen können**
und
- 2. Dichtwerkstoffe, die brennbare Bestandteile enthalten, zum Abdichten von Sauerstoff-Leitungen und -Armaturen**

nur verwendet werden, wenn sie von einem anerkannten Prüfinstitut mit dem Ergebnis geprüft worden sind, dass sie sich für die Verwendung bei den zu erwartenden Betriebsbedingungen eignen.

Durchführungsanweisung zu § 37 Abs. 2:

Siehe auch

„Liste der nichtmetallischen Materialien, die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zum Einsatz in Anlageteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind“.

§ 38 Umgang mit Gasschläuchen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Gasschläuche

- 1. vor dem erstmaligen Benutzen mit Luft oder Betriebsgas, Sauerstoffschläuche jedoch nur mit Sauerstoff oder inertem Gas, ausgeblasen werden,**
- 2. gegen zu erwartende mechanische Beschädigungen, gegen Anbrennen und gegen Verunreinigungen durch Öl oder Fett geschützt werden und**
- 3. ausgetauscht oder sachgemäß ausgebessert werden, wenn sie schadhaft sind.**

Durchführungsanweisung zu § 38 Abs. 1:

Die Forderung nach sachgemäßer Ausbesserung von Gasschläuchen wird z.B. erfüllt durch das Abschneiden des schadhafte Schlauchstückes und Nachsetzen oder das Herausschneiden des schadhafte Schlauchstückes und die Verwendung von Doppelschlauchtüllen nach

DIN EN 560 „Gasschweißgeräte; Schlauchanschlüsse für Geräte und Anlagen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“.

Das Ausbessern mit Isolierband oder ähnlichem ist nicht sachgemäß.

Poröse Gasschläuche gelten als schadhaft.

Hinsichtlich Prüfung von Gasschläuchen siehe **§ 49 Abs. 6**.

(2) Die Versicherten haben Gasschläuche

- 1. nur für die Gase zu benutzen, für die sie bestimmt sind,**
- 2. nicht um Körperteile zu führen,**
- 3. gegen zu erwartende mechanische Beschädigungen, gegen Anbrennen und gegen Verunreinigungen durch Öl oder Fett geschützt zu verlegen und**
- 4. in schadhaftem Zustand nicht zu benutzen.**

Durchführungsanweisung zu § 38 Abs. 2:

Poröse Gasschläuche gelten als schadhaft.

§ 39 Anzeigen von Schadensfällen

Der Unternehmer hat Explosionen und Brände an Einrichtungen der Gasversorgung unverzüglich der Berufsgenossenschaft anzuzeigen.

Durchführungsanweisung zu § 39:

Als Einrichtungen der Gasversorgung gelten z.B. Acetylenentwickler, Gasbehälter, Druckgasflaschen, deren Lager- und Aufstellplätze sowie Druckminderer und Rohrleitungen.

Die Anzeige ersetzt nicht die nach § 26 Acetylenverordnung und § 34 Druckbehälterverordnung vorgeschriebenen Anzeigen an die staatlichen Aufsichtsbehörden.

C. Autogenverfahren

§ 40 Umgang mit Autogenbrennern

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass länger dauernde Wärmearbeiten mit lärmarmen Brennern ausgeführt werden.

Durchführungsanweisung zu § 40 Abs. 1:

Lärmarme Brenner sind Wärmebrenner mit Mehrlochdüse oder Luftansaugbrenner. Übliche Schweißbrenner sind ungeeignet, da bei kleineren die Leistung nicht ausreicht und bei größeren Lärm entsteht.

Länger dauernd sind Wärmearbeiten, die insgesamt mehr als eine halbe Stunde pro Tag umfassen.

(2) Der Unternehmer hat geeignete Gasanzünder zum sicheren Zünden von Brennern zur Verfügung zu stellen.

Durchführungsanweisung zu § 40 Abs. 2:

Ungeeignet sind z.B. Streichhölzer und Feuerzeuge, da sie beim Zünden zu Brandverletzungen führen können.

(3) Die Versicherten müssen Brenner auf sichere Art zünden.

Durchführungsanweisung zu § 40 Abs. 3:

Zum sicheren Zünden gehören z.B.

- das vorherige Ausströmenlassen von Gas-Luft-Gemischen, die in den Schläuchen vorhanden sein können
- und
- das Verwenden geeigneter Gasanzünder.

Ungeeignet sind z.B. Streichhölzer und Feuerzeuge, da sie beim Zünden zu Brandverletzungen führen können.

(4) Die Versicherten müssen handgeführte Brenner bei Arbeitsunterbrechungen sicher ablegen oder aufhängen. Sie dürfen Brenner und Schläuche nicht an Druckgasflaschen oder anderen gasführenden Einrichtungen aufhängen oder in Hohlräume einhängen.

Durchführungsanweisung zu § 40 Abs. 4:

Ungeeignet zum Ablegen sind z.B. Werkzeugkästen, Schubladen ohne Lüftungsöffnungen.

(5) Die Versicherten dürfen nach Flammenrückschlägen oder anderen Störungen Brenner erst dann weiter betreiben, wenn die Störung beseitigt ist.

Durchführungsanweisung zu § 40 Abs. 5:

Andere Störungen sind z.B. Verstopfung der Brennerdüse, Verlöschen der Brennerflamme, Abknallen, Rückzündung der Flamme in den Brenner.

Zur Beseitigung von Störungen am Brenner gehören z.B. das Schließen der Brennerventile, Säubern der Brennerdüse, Festziehen der Brennerdüse, Abkühlen oder Auswechseln des Brennereinsatzes oder der Brennerdüse, Entlüften der Zuleitung, Ausblasen von Sicherheitseinrichtungen.

§ 41 Überwachen von nassen Gebrauchsstellenvorlagen gestrichen *)

D. Lichtbogenverfahren

§ 42 Umgang mit Schweißstromquellen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- 1. Arbeiten auf der Netzspannungsseite von Schweißeinrichtungen nur von einer Elektrofachkraft oder unter deren Leitung und Aufsicht ausgeführt werden,**
- 2. bewegliche Netzanschluss- und Schweißleitungen gegen Beschädigungen geschützt werden
und**
- 3. Schweißstromquellen nicht in Arbeitsbereichen aufgestellt werden, in denen unter erhöhter elektrischer Gefährdung geschweißt wird.**

*) Inhaltliche Überstellung nach § 49 Abs. 5.

Durchführungsanweisung zu § 42 Nr. 2:

Diese Forderung schließt ein, dass Netzanschlussleitungen vorher vom Netz getrennt werden, wenn sie oder ihre Anschlüsse beim Verändern des Aufstellungsortes der Schweißstromquelle beschädigt werden können.

Durchführungsanweisung zu § 42 Nr. 3:

Erhöhte elektrische Gefährdung siehe § 45.

Personenschutz vor zusätzlichen Gefahren durch die Netzspannung, z.B. bei Beschädigung der Netzanschlussleitung, bieten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen bis 30 mA Auslösestrom am Speisepunkt für die Schweißstromquelle.

§ 43 Errichten und Trennen des Schweißstromkreises

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor Beginn von Lichtbogenarbeiten

- 1. der Schweißstromkreis ordnungsgemäß hergestellt wird und**
- 2. wenn mehrere Schweißstromquellen zusammengeschaltet werden, durch einen Sachkundigen geprüft wird, ob diese für ein Zusammenschalten geeignet sind und die zulässige Leerlaufspannung nicht überschritten werden kann.**

Durchführungsanweisung zu § 43 Abs. 1:

Schweißstromkreis siehe § 20 und

DIN VDE 0544-101 „Schweißeinrichtungen und Betriebsmittel für das Lichtbogenschweißen und verwandte Verfahren; Errichtung“.

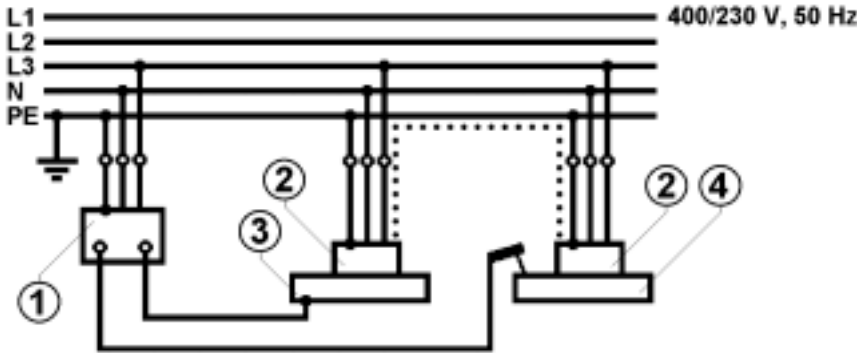
Die Forderung auf ordnungsgemäßes Errichten und Trennen des Schweißstromkreises wird z.B. erfüllt, wenn die Schweißstromquelle

- erst eingeschaltet wird, nachdem alle Anschlüsse im Schweißstromkreis hergestellt sind und
- abgeschaltet wird bevor Anschlüsse im Schweißstromkreis getrennt werden.

Dadurch wird erreicht, dass kein Lichtbogen entsteht und kein vagabundierender Schweißstrom verursacht wird.

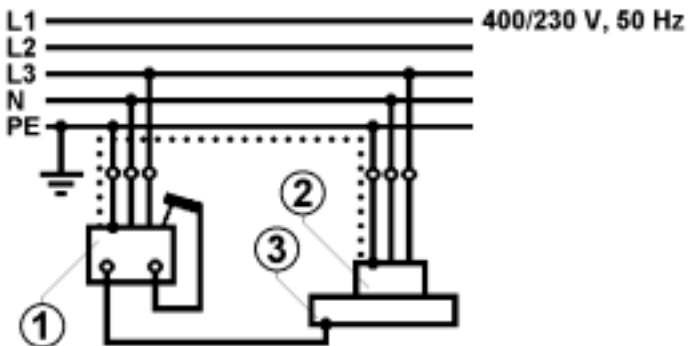
Ein vagabundierender Schweißstrom ist ein Fehlerstrom, der durch nicht für ihn vorgesehene Teile fließt. Besonders gefährdete Teile sind z.B. Schutzleiter und leitfähige Tragmittel.

In den nachfolgenden Fehler-Beispielen ist der Weg des vagabundierenden Schweißstromes punktiert dargestellt.



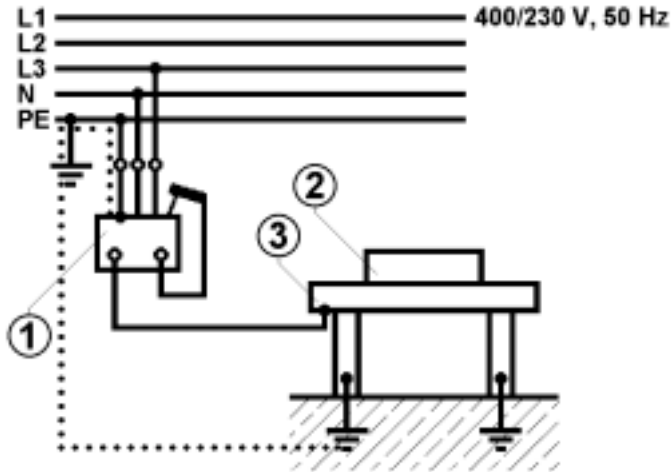
① = Schweißstromquelle, ② = Elektrowerkzeug, ③ = Werkstück 1, ④ = Werkstück 2

Bild 2: Der Schweißstrom fließt über die Schutzleiter der beiden Elektrowerkzeuge, wenn irrtümlich an Werkstück 2 geschweißt wird, ohne die Schweißstromrückleitung von Werkstück 1 auf Werkstück 2 umzuklemmen.



① = Schweißstromquelle, ② = Elektrowerkzeug, ③ = Werkstück

Bild 3: Der Schweißstrom fließt über die Schutzleiter des Elektrowerkzeugs und der Schweißstromquelle, wenn Stabelektrodenhalter oder Lichtbogenbrenner Kontakt mit dem Schweißstromquellengehäuse bekommen.



① = Schweißstromquelle, ② = Werkstück, ③ = Schweißstisch (geerdet)

Bild 4: Der Schweißstrom fließt über den Schutzleiter der Schweißstromquelle, wenn das Werkstück oder der Schweißstisch auch ohne Elektrowerkzeug eine Erdverbindung besitzt und Stabelektrodenhalter oder Lichtbogenbrenner Kontakt mit dem Schweißstromquellengehäuse bekommen.

Das Fließen vagabundierender Schweißströme über Tragmittel wird z.B. verhindert,

- bei Lichtbogenarbeiten an Werkstücken, die am Kran hängen, durch isoliertes Anschlagen des Werkstückes und
- bei Lichtbogenarbeiten von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln aus durch eine isolierte Aufhängung des Personenaufnahmemittels oder
- eine zusätzliche Schweißleitung, die das Personenaufnahmemittel mit der Anschlussstelle für die Schweißstromrückleitung an der Schweißstromquelle verbindet.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des Zusammenschaltens von Schweißstromquellen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. BG-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand der Schweißstromkreise beurteilen kann.

Zur Beurteilung der fachlichen Ausbildung kann auch eine mehrjährige Tätigkeit auf dem betreffenden Arbeitsgebiet herangezogen werden.

Sachkundige können z.B. sein:

- Elektrofachkraft mit zusätzlichen Kenntnissen über das Entstehen und die Auswirkung von vagabundierenden Schweißströmen sowie über unbeabsichtigtes Zusammenschalten von Schweißstromquellen, wenn beispielsweise mit mehreren Schweißstromquellen an einem Werkstück oder an mehreren leitfähig miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet wird,
- Schweißfachingenieur, Schweißtechniker, Schweißfachmann mit zusätzlichen elektrotechnischen Kenntnissen.

Höhere Leerlaufspannungen können nicht nur durch Zusammenschalten auftreten, sondern auch, wenn mit mehreren Schweißstromquellen an einem Werkstück oder an mehreren leitfähig miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet wird, so dass bei entsprechendem Anschluss der Stromquellen ans Netz und der Stabelektrodenhalter oder Lichtbogen-Brenner an die Schweißstromquellen zwischen zwei Stabelektrodenhaltern oder Lichtbogen-Brennern eine Spannung bis zum doppelten Wert der zulässigen Leerlaufspannung auftreten kann.

Siehe Durchführungsanweisungen zu **§ 44 Abs. 2 Nr. 9**.

Bei Wechselstromquellen können erhöhte Spannungen dadurch vermieden werden, dass entweder die beiden Schweißleitungsanschlüsse umgetauscht werden oder eine Elektrofachkraft den Netzanschluss ändert.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der Netzstecker einer Schweißstromquelle, die mit anderen zusammenschaltet ist, erst gezogen wird, nachdem

- 1. alle zusammenschalteten Schweißstromquellen durch die Hauptschalter vom Netz abgeschaltet sind**
und
- 2. die einzelne Schweißstromquelle vom gemeinsamen Schweißstromkreis getrennt ist.**

Durchführungsanweisung zu § 43 Abs. 2:

Das Abschalten und Trennen soll Rückspannungen am gezogenen Netzstecker vermeiden. Rückspannungen in Höhe der Netzspannung können z.B. bei Schweißtransformatoren auftreten, wenn ihre Ausgangswicklung mit einem unter Spannung stehenden Schweißstromkreis verbunden und ihr Netzstecker gezogen ist.

§ 44 Verhalten bei Lichtbogenarbeiten

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

1. **schadhafte Isolierstoffteile von Stabelektrodenhaltern und Lichtbogenbrennern sofort durch einwandfreie Teile ersetzt werden und**
2. **schadhafte Schweißleitungen durch einwandfreie ersetzt werden.**

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 1:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 33.

(2) Die Versicherten müssen

1. **Stabelektrodenhalter und Lichtbogenbrenner so halten, dass kein Strom durch den menschlichen Körper fließen kann,**
2. **Lichtbogen-Zündversuche an nicht dafür vorgesehenen Stellen unterlassen,**
3. **Stabelektrodenhalter und Lichtbogenbrenner so ablegen, dass kein elektrischer Kontakt mit dem Werkstück oder fremden leitfähigen Teilen, insbesondere dem Stromquellen-Gehäuse entstehen kann,**
4. **bei längeren Arbeitsunterbrechungen die Schweißstromquelle auf der Netzseite abschalten,**
5. **Drahtelektroden spannungsfrei wechseln,**
6. **Schutzeinrichtungen nach § 5 gegen optische Strahlung verwenden,**
7. **Stabelektrodenhalter, Lichtbogenbrenner und Schweißleitungen benutzen, die im einwandfreien Zustand sind,**
8. **vor Arbeiten an Lichtbogenbrennern die Schweißstromquelle und den Drahtvorschub so abschalten, dass sie während der Arbeiten nicht versehentlich eingeschaltet werden können und**
9. **darauf achten, dass sie bei Lichtbogenarbeiten mit mehreren Stromquellen an einem Werkstück oder an mehreren leitfähig miteinander verbundenen Werkstücken nicht gleichzeitig zwei Stabelektrodenhalter oder Lichtbogenbrenner berühren.**

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn Stabelektrodenhalter und Lichtbogenbrenner nicht unter den Arm geklemmt werden.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 2:

Lichtbogen-Zündversuche an fremden leitfähigen Teilen können vagabundierende Schweißströme hervorrufen und z.B. elektrische Schutzleiter zerstören.

Druckgasflaschen werden unbrauchbar, wenn ihre Wandungen durch Lichtbogenzündstellen in ihrer Festigkeit herabgesetzt werden.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 3:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn

- Stabelektrodenhalter oder Lichtbogenbrenner auf nichtleitenden Ablagen abgelegt werden oder isoliert aufgehängt werden
oder
- der unbeschädigte Stabelektrodenhalter ohne eingespannte Stabelektrode auf ebener Fläche abgelegt wird.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 4:

Längere Arbeitsunterbrechungen sind z.B. Frühstückspausen, Mittagspausen, Schichtwechsel.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 6:

Schutzeinrichtungen sind z.B. Stellwände oder Vorhänge.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 8:

Als Arbeiten am Lichtbogenbrenner gelten z.B.

- Wechseln der Stromkontaktdüse,
- Reinigen der Gasdüse.

Durchführungsanweisung zu § 44 Abs. 2 Nr. 9:

Wird mit mehreren Schweißstromquellen an einem Werkstück oder an mehreren leitfähig mit einander verbundenen Werkstücken gearbeitet, kann zwischen zwei Stabelektrodenhaltern oder Lichtbogenbrennern eine gefährliche Berührungsspannung als Summenspannung auftreten, die den doppelten Wert der zulässigen Leerlaufspannung erreichen kann.

Den Einfluss von Netzanschluss und Polung auf die Summe der Schweißspannungen zwischen Stabelektrodenhaltern bzw. Lichtbogenbrennern zeigen folgende Beispiele:

1. Gleichstrom:

Der Netzanschluss ist ohne Einfluss auf die Summe der Schweißspannungen.

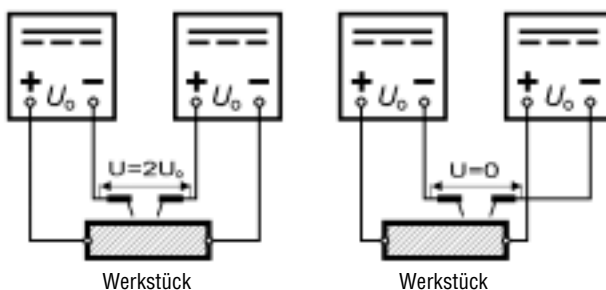


Bild 5: Die zum Schweißen gewählte Polung ist schweißtechnisch bedingt.

2. Wechselstrom:

Der Netzanschluss hat Einfluss auf die Summe der Schweißspannungen.

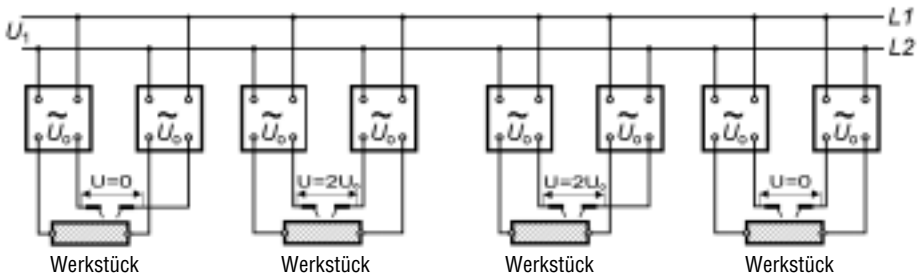


Bild 6: Netzanschluss an gleiche Phasen.

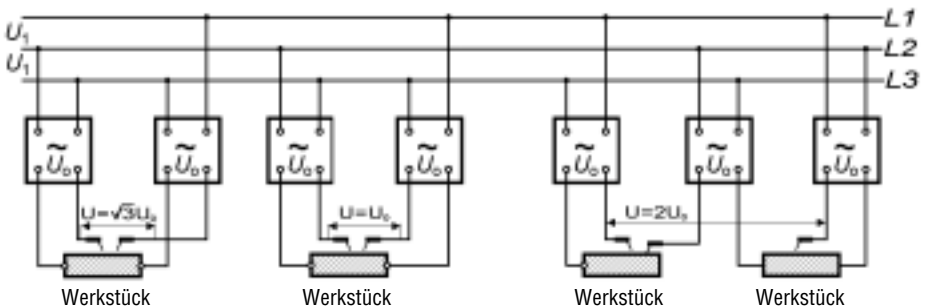


Bild 7: Netzanschluss an verschiedene Phasen zum Ausgleich der Belastung der einzelnen Phasen.

Erhöhte Wechselspannungen können vermieden werden

- durch Umtauschen der Schweißleitungsanschlüsse einer Stromquelle oder
- wenn eine Elektrofachkraft den Netzanschluss ändert.

Siehe auch § 42 Nr. 1.

§ 45 Schutz gegen erhöhte elektrische Gefährdung

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung

- 1. nur geeignete und nach § 15 Abs. 8 Nr. 1 gekennzeichnete Schweißstromquellen verwendet werden und**
- 2. besondere Schutzmaßnahmen gegen elektrische Durchströmung durchgeführt sind.**

Durchführungsanweisung zu § 45 Abs. 1:

Bei Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung besteht ein größeres Risiko hinsichtlich elektrischer Durchströmung als bei Lichtbogenarbeiten unter Normalbedingungen.

Erhöhte elektrische Gefährdung besteht z.B.:

1. wenn der Schweißer zwangsweise (z.B. kniend, sitzend, liegend oder angelehnt) mit seinem Körper elektrisch leitfähige Teile berührt;
2. an Arbeitsplätzen, an denen bereits eine Abmessung des freien Bewegungsraumes zwischen gegenüberliegenden elektrisch leitfähigen Teilen weniger als 2 m beträgt, so dass der Schweißer diese Teile zufällig berühren kann;
3. an nassen, feuchten oder 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.

Elektrisch leitfähige Teile sind z.B. metallische, feuchte oder nasse Wände, Böden, Roste und Stoffe wie Stein, Beton, Holz, Erdreich.

Der elektrische Widerstand der menschlichen Haut kann auch durch Tragen von Schmuck erheblich herabgesetzt werden. Das ist in besonders starkem Maße der Fall, wenn Schmuck durch die Haut geführt ist, z.B. bei Ringen in Ohr, Nase, Augenbrauen.

Hinsichtlich der Eignung und Kennzeichnung von Schweißstromquellen für Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung siehe **§ 15**.

Der besondere Schutz gegen elektrische Durchströmung des menschlichen Körpers wird durch isolierende Zwischenlagen, z.B. Gummimatten, Lattenroste, erreicht.

Für den Einsatz an feuchten oder heißen Arbeitsplätzen sind Zwischenlagen geeignet, die durch Feuchtigkeit oder Schweiß nicht leitfähig werden.

In Sonderfällen, z.B. bei Absturzgefahr oder besonderen räumlichen Verhältnissen am Arbeitsplatz kann auch unbeschädigte Arbeitskleidung möglichst schwerer Qualität, solange sie trocken ist, ausreichend isolieren und damit als besondere Schutzmaßnahme geeignet sein. Feuchte Kleidung ist durch trockene zu ersetzen. Lederkleidung bietet länger Schutz gegen Durchfeuchtung als Textilien.

Füße werden gegen eine leitfähige Standfläche durch unbeschädigtes trockenes Schuhwerk z.B. mit Gummisohle ausreichend isoliert.

Hände werden durch unbeschädigte trockene Schweißerschutzhandschuhe ausreichend isoliert.

Siehe auch Nummer 6 der Durchführungsanweisungen zu **§ 27**.

(2) Die Versicherten dürfen Lichtbogenarbeiten unter erhöhter elektrischer Gefährdung nur ausführen, wenn sie

- 1. hierfür nach § 15 Abs. 8 Nr. 1 gekennzeichnete Schweißstromquellen verwenden
und**
- 2. sich gegen elektrische Durchströmung zusätzlich durch Maßnahmen nach Absatz 1 Nr. 2 schützen.**

Durchführungsanweisung zu § 45 Abs. 2:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 45 Abs. 1.

(3) Die Versicherten dürfen unter erhöhter elektrischer Gefährdung Lichtbogenbrenner nicht öffnen.

Durchführungsanweisung zu § 45 Abs. 3:

Der Wechsel von Wolframelektroden beim WIG-Schweißen erfordert kein Öffnen des Lichtbogenbrenners.

Hinsichtlich des Wechsels von Drahtelektroden, z. B. beim MIG/MAG-Schweißen, siehe § 44 Abs. 2 Nr. 5.

Hinsichtlich der Arbeiten an Lichtbogenbrennern siehe Durchführungsanweisungen zu § 44 Abs. 2 Nr. 8.

E. Gießschmelzschweißen

§ 46 Gießschmelzschweißen

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- 1. Schweißpulver für das Gießschmelzschweißen trocken und geschützt vor unbeabsichtigtem Zünden gelagert, transportiert und bereitgestellt wird,**
- 2. mit dem Beschicken des Tiegels erst begonnen wird, nachdem Tiegel, Gießform, Abdichtung und andere Teile trocken sind,**
- 3. Versicherte sich während des Reaktionsvorganges nicht näher als für den Arbeitsvorgang erforderlich an der Schweißstelle aufhalten,**
- 4. nach Beendigung des Schweißvorganges Teile der Schweißvorrichtung erst entfernt werden, wenn Metall und Schlacke erstarrt sind
und**
- 5. Metall, Schlacke sowie die Schweißeinrichtung erst dann der Feuchtigkeit ausgesetzt werden, nachdem mit einer gefährlichen Wasserdampfbildung nicht mehr zu rechnen ist.**

Durchführungsanweisung zu § 46:

Das unbeabsichtigte Zünden wird vermieden, wenn Zündmittel vom Schweißpulver getrennt gelagert, transportiert und bereitgestellt werden sowie andere Zündquellen in unmittelbarer Nähe nicht vorhanden sind.

Unbeabsichtigt entzündetes Schweißpulver kann gefahrlos mit trockenem Sand abgedeckt werden. Die eingeleitete Reaktion kann nicht unterbrochen werden. Lösversuche mit Wasser sind gefährlich.

Die Forderung, dass sich Versicherte während des Reaktionsvorganges nicht näher als erforderlich an der Schweißstelle aufhalten, ist z.B. erfüllt, wenn

- zum Zünden des Schweißpulvers sich nur der Schweißer an der Schweißstelle aufhält,
- das Schweißpulver nur mit geeigneten Zündmitteln, wie Zündpille, Zündstäbchen, Zündpulver, Zündpistole, gezündet wird
und
- zum Abstechen des flüssigen Schweißgutes ein mindestens 1 m langer Stab benutzt wird.

Zum Trocknen werden in der Regel Wämbrenner eingesetzt Zum Trockenhalten der Tiegel können Baustellenschirme erforderlich sein.

Die Abkühlzeit bis zur Erstarrung richtet sich nach der Außentemperatur und der Menge des Schweißgutes. Diese Zeit beträgt bei Schienen in der Regel 3 bis 4 min nach Abstich des Tiegels.

In der Regel ist mit einer gefährlichen Wasserdampfbildung nicht mehr zu rechnen, wenn Metall, Schlacke und Schweißvorrichtung unter 100 °C abgekühlt sind.

Das Entleeren von heißen Schlackenpfannen auf feuchte Böden, in Wasserpfützen oder Ähnliches ist gefährlich.

Mit geeigneten Einrichtungen (Blech, Aufnahme) kann, für den Fall einer undichten Form, der Kontakt der Gießschmelze mit Feuchtigkeit vermieden werden.

F. Unterwasserschweißen und -schneiden

§ 47 Unterwasserschweißen und -schneiden

Durchführungsanweisung zu § 47:

Schneidarbeiten im Wasserbad (z.B. Plasmaschneiden mit Wasserabdeckung) gelten nicht als Unterwasserschneiden.

Siehe auch

- Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (BGV C 23, bisherige VBG 39); weitere Hinweise hinsichtlich der unterschiedlichen Tauchverfahren sind dem
- Merkblatt DVS 1812 „Arbeitsschutz beim Unterwasserschweißen und -schneiden“ zu entnehmen.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass

- 1. Unterwasserschweiß- und -schneidarbeiten nur von Versicherten ausgeführt werden, die als Taucher im Sinne der entsprechenden Vorschriften gelten und die mit den eingesetzten Einrichtungen und Verfahren zum Unterwasserschweißen und -schneiden vertraut sind,**
- 2. Versicherte unter Wasser gegen gefährliche elektrische Durchströmung geschützt sind,**
- 3. Unterwasserschweiß- und -schneidarbeiten an Wandungen von Behältern, anderen Hohlkörpern und geschlossenen Räumen nur ausgeführt werden, wenn Vorkehrungen gegen die Ansammlung zündfähiger Gemische im Inneren der Hohlkörper getroffen sind,**
- 4. während des Tauchganges die für Unterwasserschweiß- und -schneidarbeiten angeschlossenen Druckgasflaschen überwacht werden und**
- 5. bei der Verwendung von flüssigem Brennstoff zum Unterwasserschneiden Auffangbehälter zur Verfügung stehen.**

Durchführungsanweisung zu § 47 Abs. 1:

Taucher im Sinne der entsprechenden Vorschriften sind Personen, die den Anforderungen

- der Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluss geprüfter Taucher und
- des § 10 der Unfallverhütungsvorschrift „Taucherarbeiten“ (BGV C 23, bisherige VBG 39)

entsprechen.

Das Vertrautsein mit den eingesetzten Einrichtungen und Verfahren zum Unterwasserschweißen und -schneiden schließt praktische Unterweisung und Übung unter vergleichbaren Arbeitsbedingungen ein und ist für Lichtbogenschweißen in nasser Umgebung z.B. durch eine gültige und erfolgreiche Prüfung nach dem Merkblatt DVS 1186 „DVS-Lehrgang; Unterwasserschweißen“ nachgewiesen.

Die Forderung nach Schutz gegen elektrische Durchströmung ist z.B. erfüllt, wenn

1. beim Tauchen
mit Helmtauchergerät
 - alle Metallflächen und -teile im Inneren des Taucherhelmes, z.B. durch eine aufvulkanisierte Gummischicht oder eine andere geeignete Beschichtung, isoliert sind
und
 - wasserdichte Handschuhe getragen werden
und
mit Leichttauchergerät
 - wasserdichte Handschuhe, eine Kopfhaube und möglichst ein Trockentauchanzug getragen werden;
2. hinsichtlich der passiven und aktiven Sicherheit die Anforderungen des Abschnittes 2.6 „Unterwasser-Schweißen und -Schneiden“ der „Anwendungsbestimmungen für den sicheren Gebrauch von Elektrizität unter Wasser“ herausgegeben von der Association of Offshore Diving Contractors (Vereinigung der Vertragspartner für Meerestauchen) eingehalten werden.

Die Ansammlung zündfähiger Gemische wird z.B. verhindert, wenn Hohlkörper oder geschlossene Räume durch Öffnungen am höchsten Punkt geflutet werden.

Maßnahmen gegen die Ansammlung zündfähiger Gemische sind auch erforderlich, wenn sich über der Arbeitsstelle unter Wasser Hohlräume befinden, in denen sich die aufsteigenden Gase sammeln können.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Lichtbogenarbeiten unter Wasser die Spannung nur auf Weisung des Versicherten eingeschaltet wird, der diese Arbeiten unter Wasser ausführt.

(3) Der Unternehmer hat zusätzlich zu Absatz 2 dafür zu sorgen, dass

- 1. vor dem Hinablassen von Stabelektrodenhalter oder Lichtbogenbrenner,**
- 2. zum Elektrodenwechsel,**
- 3. bei jeder Arbeitsunterbrechung
und**
- 4. im Gefahrfall**

die Spannung abgeschaltet wird.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Unterwasserschneiden mit Sauerstofflanzen die Zündspannung nur auf Weisung des Versicherten, der diese Arbeiten unter Wasser ausführt, eingeschaltet und sofort nach dem Zünden abgeschaltet wird.

(5) Versicherte, die über Wasser eine mit flüssigem Brennstoff gespeiste Einrichtung zum Unterwasserschneiden bedienen, müssen

- 1. beim Zünden des Brenners darauf achten, dass vor dem Zünden ausströmender Brennstoff nicht zu Bränden an der Wasseroberfläche führen kann und**
- 2. den Schneidbrenner so einstellen, dass während des Schneidvorganges kein überschüssiger Brennstoff an die Wasseroberfläche gelangen kann.**

Durchführungsanweisung zu § 47 Abs. 5:

Die Gefahr von Bränden an der Wasseroberfläche kann vermieden werden, wenn der Brenner über einem Auffangbehälter angezündet wird.

G. Schweißtechnische Arbeiten in Druckluft

§ 48 Schweißtechnische Arbeiten in Druckluft

Durchführungsanweisung zu § 48:

Hinsichtlich allgemeiner Bestimmungen für Arbeiten in Druckluft von mehr als 0,1 bar siehe

- Druckluftverordnung (CHV 13, bisherige ZH 1/479).

Arbeitskammern sind Räume, in denen Arbeiten in Druckluft z.B. zum Absenken von Senkkästen oder zum Vortreiben von Tunnels unterhalb des Grundwasserspiegels, ausgeführt werden.

Arbeitskammern sind wegen des erhöhten Sauerstoffangebotes Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr im Sinne des **§ 30**.

Arbeitskammern sind insbesondere wegen der hohen Feuchtigkeit Arbeitsplätze mit erhöhter elektrischer Gefährdung im Sinne des **§ 45**.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass schweißtechnische Arbeiten in Druckluft erst durchgeführt werden, wenn zusätzlich zu den Bestimmungen der Abschnitte IV C und IV D folgende Bedingungen erfüllt sind:

- 1. in der Arbeitskammer dürfen nur so viele Personen anwesend sein, wie gleichzeitig ausgeschleust werden können; sie müssen sich im Gefahrfall unverzüglich in die Schleuse zurückziehen können;**
- 2. in Abstimmung mit der Berufsgenossenschaft müssen die erforderlichen Lüftungsmaßnahmen getroffen sein;**
- 3. die Sicherheitsmaßnahmen für brandgefährdete Bereiche nach **§ 30** müssen getroffen sein;**

4. **die Sicherheitsmaßnahmen zum Schutz gegen erhöhte elektrische Gefährdung bei Lichtbogenarbeiten nach § 45 müssen getroffen sein;**
5. **im Arbeitsbereich dürfen sich nur die für die Durchführung der schweißtechnischen Arbeiten erforderlichen Versicherten aufhalten; sie müssen schwer entflammbare Schutzanzüge tragen;**
6. **Druckgasflaschen dürfen nur für die Dauer der schweißtechnischen Arbeiten und nur in besonderen Transportbehältern in die Arbeitskammer gebracht werden;**
7. **Acetylenflaschen dürfen nicht in die Arbeitskammer gebracht werden;**
8. **während der schweißtechnischen Arbeiten muss sich ein Sicherheitsposten ständig bei den Druckgasflaschen aufhalten, in dauernder Sprechverbindung mit den Schweißern stehen und bei Arbeitspausen und Zwischenfällen sofort die Gaszufuhr abstellen.**

Durchführungsanweisung zu § 48 Abs. 1 Nr. 1:

Diese Forderung ist z.B. erfüllt, wenn

- der Fluchtweg vom Arbeitsplatz zur Schleuse freigehalten und insbesondere bei längeren Arbeitskammern gekennzeichnet ist,
- den örtlichen Verhältnissen entsprechende zusätzliche Maßnahmen getroffen sind z.B. umschaltbare Luftzuführung (Einblasen an der Schleuse statt im Arbeitsbereich), Brandwände in Tunnels, Sprinklereinrichtungen im Nachlaufgerüst bei Schildvortrieben.

Durchführungsanweisung zu § 48 Abs. 1 Nr. 2:

Der Absaugung der Schadstoffe im Entstehungsbereich ist dabei der Vorzug zu geben.

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu **§ 24 Abs. 1**.

Durchführungsanweisung zu § 48 Abs. 1 Nr. 3:

Feuerlöscheinrichtungen mit Druckwasser sind besonders geeignet.

Nicht geeignet sind Handfeuerlöscher mit Kohlendioxid (CO₂).

Durchführungsanweisung zu § 48 Abs. 1 Nr. 5:

Als Arbeitsbereich gilt der Bereich, in dem eine Gefährdung durch Funken oder Spritzer auftreten kann.

Durchführungsanweisung zu § 48 Abs. 1 Nr. 7:

Bei Verwendung von Acetylenflaschen in der Arbeitskammer könnte wegen des auf den Druckminderer wirkenden erhöhten Umgebungsdruckes der Hinterdruck den zulässigen Wert von 1,5 bar Überdruck überschreiten.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass schweißtechnische Arbeiten nach Absatz 1 möglichst mittels Lichtbogenverfahren oder unter Verwendung von Wasserstoff als Brenngas ausgeführt werden.

V. Prüfung

§ 49 Regelmäßige Prüfungen

Durchführungsanweisung zu § 49:

Hinsichtlich der Prüfungen von elektrischen Einrichtungen der Schweißtechnik und der Prüfpersonen siehe

§ 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV A 2, bisherige VBG 4).

Bei der Bemessung der Prüffristen für nicht ortsfeste Einrichtungen der Lichtbogen-technik ist zu berücksichtigen, dass

- Schweißleitungen, Schlauchpakete, Steckvorrichtungen, Stabelektrodenhalter und Lichtbogenbrenner stark beansprucht werden,
- Netzanschlussleitungen und Steckvorrichtungen durch vagabundierende Schweißströme beschädigt sein können,
- die Isolation der Schweißstromquellen durch Staubablagerungen in ihnen vermindert wird.

Es werden deshalb folgende Prüffristen empfohlen:

1. vierteljährlich

- Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand,
 - Funktionsprüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen,
 - Prüfung der Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme auf Wirksamkeit
- und

2. jährlich

- Sichtprüfung der geöffneten Steckverbindungen,
- Isolationsprüfung von Eingangs- und Ausgangsstromkreis gegen Körper und beide Stromkreise gegeneinander nach innerer Reinigung der Schweißstromquellen.

Die Sichtprüfung auf ordnungsgemäßen Zustand umfasst z.B.

- Netzanschlussleitungen und Steckvorrichtungen,
- Schweißleitungen, Schlauchpakete, Steckvorrichtungen, Stabelektrodenhalter, Lichtbogenbrenner,
- Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie Hauptschalter, Notbefehlseinrichtungen, Melde- und Kontrollleuchten, Wahlschalter, Befehlsgeräte.

Die Funktionsprüfung sicherheitstechnischer Einrichtungen umfasst z.B.

- Hauptschalter, Befehlsgeräte, Wahlschalter, Melde- und Kontrollleuchten.

Die Prüfung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme gegen gefährliche Körperströme umfasst z.B. die Messung des Schutzleiterwiderstandes, siehe

DIN EN 60974-1 (VDE 0544-1) „Lichtbogenschweißeinrichtungen;
Teil 1: Schweißstromquellen“.

Die Forderung nach Prüfung der Isolation wird z.B. durch Anwendung einer Prüfgleichspannung von 1000 V erfüllt.

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Flaschenbatterieanlagen sowie Verbrauchseinrichtungen vor der ersten Inbetriebnahme sowie nach wesentlichen Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten auf

- **ordnungsgemäße Aufstellung,**
- **ordnungsgemäße Beschaffenheit**
und
- **Dichtheit unter Betriebsverhältnissen**

durch einen Sachkundigen geprüft werden.

Durchführungsanweisung zu § 49 Abs. 1:

Siehe

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

TRAC 206 „Acetylenflaschenbatterieanlagen“,

TRAC 208 „Acetyleneinzelflaschenanlagen“

und

Technische Regeln Druckgase (TRG), insbesondere

TRG 280 „Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern“.

Instandsetzungs- und Änderungsarbeiten sind wesentlich, wenn die Betriebssicherheit der Anlage betroffen ist.

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet des Prüfens von Einrichtungen hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. BG-Regeln, DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum) soweit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand der Einrichtungen der Autogentechnik beurteilen kann.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Einzelflaschen- und Flaschenbatterieanlagen sowie Verbrauchseinrichtungen regelmäßig auf

- Dichtheit
und**
- ordnungsgemäßen Zustand**

durch einen Sachkundigen geprüft werden.

Durchführungsanweisung zu § 49 Abs. 2:

Siehe

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

TRAC 206 „Acetylenflaschenbatterieanlagen“,

TRAC 208 „Acetyleneinzelflaschenanlagen“

und

Technische Regeln Druckgase (TRG), insbesondere

TRG 280 „Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern“.

Die Forderung nach regelmäßiger Prüfung ist erfüllt, wenn die Prüffristen in Anlehnung an die betrieblichen Beanspruchungen gewählt werden.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Verbrauchseinrichtungen nach Flammenrückschlägen auf ordnungsgemäßen Zustand durch einen Sachkundigen geprüft werden.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass durch einen Sachkundigen mindestens einmal jährlich

- 1. trockene Gebrauchsstellenvorlagen und Einzelflaschensicherungen auf Sicherheit gegen Gasrücktritt, Dichtheit und Durchfluss
und**
 - 2. nasse Gebrauchsstellenvorlagen gereinigt und auf Sicherheit gegen Gasrücktritt**
- geprüft werden.**

(5) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nasse Gebrauchsstellenvorlagen mindestens einmal je Schicht vor Beginn schweißtechnischer Arbeiten und nach jedem Flammenrückschlag in drucklosem Zustand auf ausreichenden Flüssigkeitsinhalt geprüft und erforderlichenfalls nachgefüllt werden. *)

Durchführungsanweisung zu § 49 Abs. 5:

Nasse Gebrauchsstellenvorlagen werden auch als Wasservorlagen bezeichnet.

*) Inhaltliche Überstellung von § 41.

(6) Die Versicherten haben vor Arbeitsbeginn

- Gasschläuche, deren Befestigungen und Verbindungselemente auf einwandfreien Zustand
und
 - Verbrauchseinrichtungen auf Funktion
- zu prüfen.

VI. Ordnungswidrigkeiten**§ 50 Ordnungswidrigkeiten**

Ordnungswidrig im Sinne des § 209 Absatz 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den Bestimmungen

- des § 3 Abs. 1 in Verbindung mit
 - § 3 Abs. 3 Satz 2,
 - §§ 5 Abs. 1 oder 3,
 - § 6 Abs. 2 bis 6, 7 Satz 1 oder 3,
 - §§ 7, 8 Abs. 2 bis 6,
 - §§ 9,10 Satz 1,
 - § 11 Abs. 2 bis 6,
 - § 12 Abs. 2 bis 4,
 - § 13 Abs. 2, 3 oder 5,
 - § 14 Abs. 2, 3 oder 4,
 - § 15 Abs. 1, 6, 7 oder 8,
 - § 16 Abs. 1, 2 Satz 1, Absatz 3 oder 4,
 - §§ 17,18,19 Abs. 1 oder 3,
 - § 20 Abs. 1 oder 2,
 - §§ 21, 22 oder 23,
- des § 25 Abs. 1,
 - § 25a
 - § 26 Abs. 1,
 - § 28 Abs. 2,
 - § 29 Abs. 1 oder 3,
 - § 30 Abs. 2, 4 bis 6,
 - § 31 Abs. 1 oder 4,
 - §§ 33, 34 Abs. 1, 3, 5 oder 7,
 - § 35 Abs. 2 und 3,
 - § 36 Abs. 2,

**§§ 37, 38, 39, 40 Abs. 4 oder 5,
§§ 42, 43, 44 Abs. 1, 2 Nr. 1, 2, 3, 5 bis 9,
§§ 45, 46 Nr. 1, 2 oder 4,
§§ 47, 48 Abs. 1**

oder

§ 49

zuwiderhandelt.

VII. Inkrafttreten

§ 51 Inkrafttreten

Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am 1. April 2001 in Kraft. Gleichzeitig tritt die Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (BGV D 1, bisherige VBG 15) vom 1. April 1990 in der Fassung vom 1. Januar 1997 außer Kraft.

Beispiel für eine Schweißerlaubnis nach § 30

Schweißerlaubnis nach § 30 UVV „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (BGV D 1)			
1	Arbeitsort/-stelle	_____ _____ _____	
1a	Bereich mit Brand- und Explosionsgefahr	Die räumliche Ausdehnung um die Arbeitsstelle: Umkreis (Radius) von m, Höhe von m, Tiefe von m	
2	Arbeitsauftrag (z.B. Träger abtrennen) Arbeitsverfahren	Name: _____ _____ _____	
3	Sicherheitsmaßnahmen bei Brandgefahr	<input type="checkbox"/> Entfernen beweglicher brennbarer Stoffe und Gegenstände - ggf. auch Staubablagerungen <input type="checkbox"/> Entfernen von Wand- und Deckenverkleidungen, soweit sie brennbare Stoffe abdecken oder verdecken oder selbst brennbar sind <input type="checkbox"/> Abdecken ortsfester brennbarer Stoffe oder Gegenstände (z.B. Holzbalken, -wände, -fußböden, -gegenstände, Kunststoffteile) mit geeigneten Mitteln und gegebenenfalls deren Anfeuchten <input type="checkbox"/> Abdichten von Öffnungen (z.B. Fugen, Ritzen, Mauerdurchbrüche, Rohröffnungen, Rinnen, Kamine, Schächte, zu benachbarten Bereichen durch Lehm, Gips, Mörtel, feuchte Erde usw.) <input type="checkbox"/>	Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift)
3a	Beseitigen der Brandgefahr		
3b	Bereitstellen von Feuerlöschmitteln	<input type="checkbox"/> Feuerlöscher mit <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Pulver <input type="checkbox"/> CO ₂ <input type="checkbox"/> Löschdecken <input type="checkbox"/> Löschsand <input type="checkbox"/> angeschlossener Wasserschlauch <input type="checkbox"/> wassergefüllte Eimer <input type="checkbox"/> Benachrichtigen der Feuerwehr	Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift)
3c	Brandposten	<input type="checkbox"/> Während der schweißtechnischen Arbeiten Name: _____	
3d	Brandwache	<input type="checkbox"/> Nach Abschluss der schweißtechnischen Arbeiten Dauer: _____ Std. Name: _____	
4	Sicherheitsmaßnahmen bei Explosionsgefahr	<input type="checkbox"/> Entfernen sämtlicher explosionsfähiger Stoffe und Gegenstände - auch Staubablagerungen und Behälter mit gefährlichem Inhalt oder dessen Resten <input type="checkbox"/> Beseitigen von Explosionsgefahr in Rohrleitungen <input type="checkbox"/> Abdichten von ortsfesten Behältern, Apparaten oder Rohrleitungen, die brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Stäube enthalten oder enthalten haben und gegebenenfalls in Verbindung mit lufttechnischen Maßnahmen <input type="checkbox"/> Durchführen lufttechnischer Maßnahmen nach EX-RL in Verbindung mit messtechnischer Überwachung <input type="checkbox"/> Aufstellen von Gaswarngeräten _____ <input type="checkbox"/>	Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift)
4a	Beseitigen der Explosionsgefahr		
4b	Überwachung	<input type="checkbox"/> Überwachung der Sicherheitsmaßnahmen auf Wirksamkeit Name: _____	
4c	Aufhebung der Sicherheitsmaßnahmen	Nach Abschluss der schweißtechnischen Arbeiten Nach: Std. Name: _____	
5	Alarmierung	Standort des nächstgelegenen Brandmelders _____ Telefons _____ Feuerwehr Ruf-Nr. _____	
6	Auftraggebender Unternehmer (Auftraggeber)	Die Maßnahmen nach Nummern 3 und 4 tragen den durch die örtlichen Verhältnisse entstehenden Gefahren Rechnung. Datum _____ Unterschrift _____	
7	Ausführender Unternehmer (Auftragnehmer)	Die Arbeiten nach Nummer 2 dürfen erst begonnen werden, wenn die Sicherheitsmaßnahmen nach Nummern 3 und/oder 4 durchgeführt sind. Kenntnisnahme des Ausführenden nach 2 Datum _____ Unterschrift _____	

Original →
 1. Kopie → Auftraggeber
 2. Kopie → Auftragnehmer

Beispiel für eine Betriebsanweisung nach §§ 26 und 30**BETRIEBSANWEISUNG**

1.	ANWENDUNGSBEREICH
	Schweißtechnische Arbeiten in Bereichen mit Brandgefahr nach § 30 Abs. 4 BGV D1
2.	GEFAHREN
	<ul style="list-style-type: none"> – Wegfliegende oder abtropfende heiße Metall- oder Schlacketeilchen; – Wärmeleitung; – Sekundärflammen bei Autogenarbeiten an Rohrleitungen.
3.	VERHALTENSREGELN
	<ul style="list-style-type: none"> – Festlegen des brandgefährdeten Bereiches. – Absprache der Sicherheitsmaßnahmen mit dem Auftraggeber. – Informieren über Brandmeldeeinrichtungen. – Beginn der schweißtechnischen Arbeiten nach Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen.
4.	SICHERHEITSMASSNAHMEN
	<ul style="list-style-type: none"> – Entfernen sämtlicher beweglicher Stoffe und Gegenstände, die sich durch schweißtechnische Arbeiten in Brand setzen lassen. – Entfernen fester brennbarer Einrichtungen, z.B. Umkleidungen und Isolierungen, soweit baulich und betriebstechnisch durchführbar. – Abdecken verbleibender brennbarer Gegenstände, z.B. Holzbalken oder Kunststoffteile mit geeigneten Materialien. – Abdichten von Öffnungen, Fugen, Ritzen, Rohroffnungen mit nichtbrennbaren Stoffen, z.B. Gips, Mörtel. – Kontrolle auf Brandentstehung durch einen Brandposten mit geeigneten Feuerlösch-einrichtungen, z.B. Feuerlöschern, angeschlossenem Wasserschlauch. – Vorhalten einer Brandwache für angemessenen Zeitrahmen nach Beendigung der schweißtechnischen Arbeiten.
5.	VERHALTEN BEI BRANDENTSTEHUNG
	<ul style="list-style-type: none"> – Einstellen der schweißtechnischen Arbeit. – Unverzögerlicher Löschangriff durch den Brandposten und Alarmierung der Feuerwehr und innerbetriebliche Weitergabe des Alarms – Warnung in der Nähe tätiger Personen.
6.	VERHALTEN BEI UNFÄLLEN, ERSTE HILFE
	<ul style="list-style-type: none"> – In Brand geratene Kleidung mit Handschuhen, Löschdecke ersticken. – Ggf. Alarmierung der Rettungsdienste (Tel.)
7.	MITZUFÜHRENDE ARBEITSMITTEL
	<ul style="list-style-type: none"> – Feuerlösch-einrichtungen, z.B. Feuerlöscher, Wasserschlauch, Löschdecken (DIN 14155, EN 1869). – Ggf. mobile Brandmeldeeinrichtungen, Funktelefon. – Materialien zum Abdecken, wie feuerfeste Abdeckmatten usw. – Materialien zum Abdichten, wie Gips, Mörtel.
Datum:	Unterschrift:

Anhaltswerte zur Bestimmung durch Funkenflug gefährdeter Bereiche

Die maßlichen Angaben über die Reichweiten in **Tabelle 1** sind **Anhaltswerte** zur Bestimmung des durch Funkenflug gefährdeten Bereiches und berücksichtigen die Gesamtreichweite und das Zündvermögen heißer Metall- oder Schlacketeilchen bei fachgerechter Ausführung der Arbeiten und ungünstigen Arbeitsbedingungen. Übliche Verfahrensstörungen, z. B. Brennerabknall, sind eingeschlossen.

Die Reichweiten für den horizontalen Bereich umfassen auch mögliche Ablenkungen der Partikel aus ihrer Flugbahn durch Hindernisse in der Umgebung (z.B. Gerüste, Geländer). Die Reichweiten für thermisches Trennen schließen auch die für Schleifarbeiten ein.

Raubegrenzungen und wirksame Abschirmungen können diese Bereiche beschränken.

Ausdehnung und Form des durch Funkenflug gefährdeten Bereiches ergeben sich aus den Bewegungsbahnen heißer Partikel (s. **Bild 1**) mit den Maßen aus **Tabelle 1** und **Bild 2**.

Bei Arbeitshöhen über 3 m ist als Richtwert anzunehmen, dass sich mit jedem Meter zusätzlicher Arbeitshöhe der Bereich in der Horizontalen um etwa 0,5 m vergrößert.

Bei Brennschneid- und Lötarbeiten ist aufgrund des gerichteten Auswurfes von Partikeln mit einer Halbierung der Reichweite entgegengesetzt der Hauptauswurf- richtung zu rechnen.

Außer durch heiße Metall- oder Schlacketeilchen kann darüber hinaus durch eine indirekte Einwirkung eine Brandentstehung verursacht werden, z. B. durch:

- Wärmeleitung über die unmittelbar zu bearbeitenden oder nahegelegenen Bauteile in und durch Wände, Böden oder Decken in Nachbarbereiche hinein,
- Sekundärflammen bei Arbeiten mit Brenngas-, Sauerstoffgemischen an Rohrleitungen an entlegenen Öffnungen dieser Leitungen.

Tabelle 1:

Anhaltswerte zur Bestimmung durch Funkenflug gefährdeter Bereiche

Arbeitsverfahren	Durch Funkenflug gefährdete Bereiche		
	Horizontale Reichweite ¹⁾	Vertikale Reichweite	
		nach oben	nach unten
Löten mit Flamme	bis zu 2 m	bis zu 2 m	bis zu 10 m
Schweißen (manuelles Gas- und Lichtbogenschweißen)	bis zu 7,5 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m
Thermisches Trennen	bis zu 10 m	bis zu 4 m	bis zu 20 m

¹⁾ Reichweite bei üblicher Arbeitshöhe von ca. 2 bis 3 m

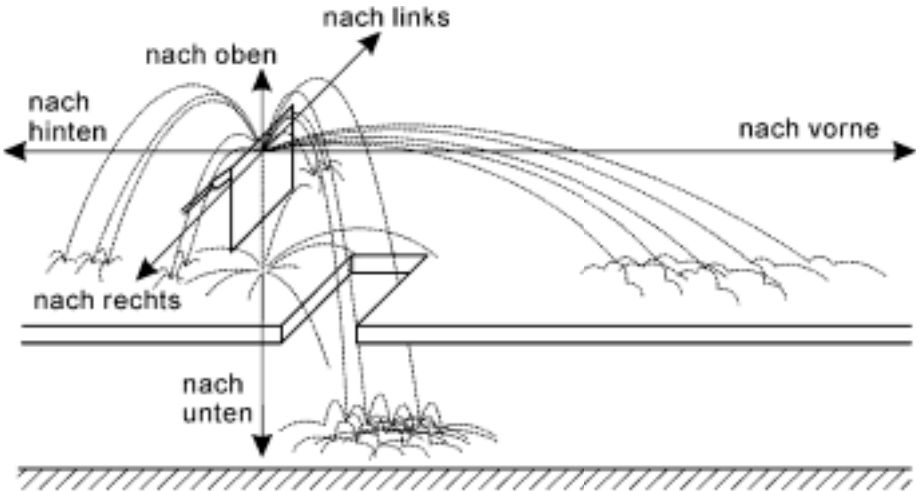


Bild 1: Ausbreitungsverhalten heißer Partikel bei schweißtechnischen Arbeiten

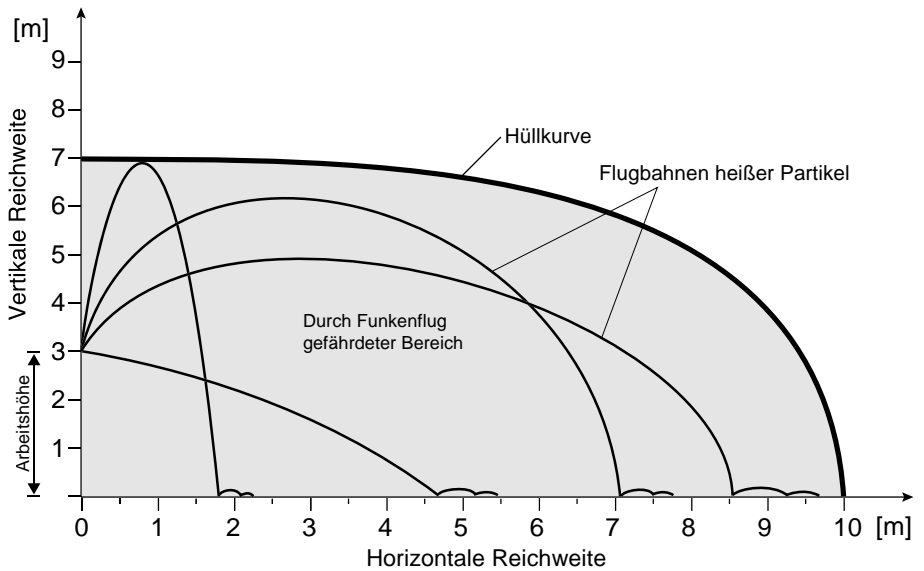






Bild 2: Ausdehnung des durch Funkenflug gefährdeten Bereiches beim thermischen Trennen in einer Arbeitshöhe von 3 m

Beispiel für eine Betriebsanweisung nach § 26

Anhang Drei GmbH 15000 UVV-Hausen	BETRIEBSANWEISUNG	NR: 15
ANWENDUNGSBEREICH		
ARBEITSBEREICH: Schiffsneubau	ARBEITSPLATZ: Enger Raum, z.B. Tank TÄTIGKEIT: Flammwärmen, -richten	
GEFAHREN FÜR DEN MENSCHEN		
		<ol style="list-style-type: none"> Nitrose Gase (Vergiftung: Übelkeit, Atemnot, Lungenödem, Tod) Anreicherung an Sauerstoff / Brenngasen (Inbrandgeraten der Kleidung / Vergiftung)
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
<ul style="list-style-type: none"> - Be- und Entlüftung, ggf. Atemschutz tragen - Abstellen von Brennern während Arbeitsunterbrechungen - Tragen schwer entflammbarer Schutzanzüge - Prüfen von Brennern samt Schläuchen/Schlauchverbindungen vor Aufnahme der Tätigkeit auf Undichtigkeiten/Beschädigungen - Entfernen von Schläuchen einschließlich Brennern bei längeren Arbeitsunterbrechungen 		
VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		Notruf: ... ¹⁾
<ul style="list-style-type: none"> - Bei Ausfall der Lüftung: Arbeiten sofort unterbrechen, engen Raum verlassen - Bei Leckagen: Arbeiten einstellen und Schaden beheben - Bei Flammenrückschlägen: Arbeiten einstellen und Ursache beheben 		
VERHALTEN BEI UNFÄLLEN, ERSTE HILFE		Notruf: ... ¹⁾
		<p>Bei ersten Anzeichen gesundheitlicher Beeinträchtigung (Schwindel, Übelkeit, Atemnot): Arbeiten einstellen, engen Raum verlassen</p> <p>Unverzüglich Arzt aufsuchen</p> <p>Beginnende Kleidungsbrände mit Handschuhen ersticken</p>
INSTANDHALTUNG		
Schadhafte Geräte von Sachkundigen überprüfen / reparieren lassen		
FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG		
<p>Gesundheitliche Schäden: schwere Vergiftungen, schwere Verbrennungen</p> <p>Arbeitsrechtliche Folgen</p>		
Datum: 20. April 1998	Unterschrift:	

Information an den Unternehmer:

1) Vor Arbeitsbeginn vom Unternehmer zu ermitteln und in der Betriebsanweisung zu vermerken

Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
E-Mail: verkauf@heymanns.com, Internet: www.heymanns.com

2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz

Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft
oder
Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln
E-Mail: verkauf@heymanns.com, Internet: www.heymanns.com

3. Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen

Bezugsquelle: A. W. Gentner Verlag, Abt. Buchdienst,
Postfach 10 17 42, 70015 Stuttgart
E-Mail: hummel@gentnerverlag.de, Internet: www.shk.de/gentner/

4. Normen

Bezugsquellen: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
E-Mail: postmaster@beuth.de, Internet: www.beuth.de bzw.
VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin
E-Mail: vertrieb.vde-verlag.de, Internet: www.vde-verlag.de

5. VDI-Richtlinien

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
E-Mail: postmaster@beuth.de, Internet: www.beuth.de

6. DVS-Merkblätter

Bezugsquelle: DVS-Verlag GmbH, Aachener Straße 172, 40223 Düsseldorf
E-Mail: dvs-verlag@aol.com, Internet: www.dvs-verlag.de

7. Liste der nichtmetallischen Materialien, die von der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) zum Einsatz in Anlageteilen für Sauerstoff als geeignet befunden worden sind

Bezugsquelle: Jedermann-Verlag Dr. Otto Pfeffer OHG,
Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg
E-Mail: verkauf@hd1.jedermann.de, Internet: www.jedermann.de

Stichwortverzeichnis/§ (Absatz)

Seite

DA = Durchführungsanweisung

Absaugung DA zu 24(1)	37
Absperrventile	
Autogenbrenner 11(2), (3), 12(2)	19, 20
Dichtheit 11(3), 12(2)	19, 20
Flaschenventil 6(5)	12
Arbeiten / schweißtechnische Arbeiten 2(4)	7
an Behältern mit gefährlichem Inhalt 31	58
an Lichtbogenbrennern 44(2) Nr. 8, 45(3)	75, 79
auf der Netzspannungsseite elektrischer Schweißeinrichtungen 42 Nr. 1	70
Beschäftigungsbeschränkungen 25	42
geeignete Personen 25a(2)	44
im Freien DA zu 24(1)	41
in Bereichen mit besonderen Gefahren 2(5), 25a(1)	7, 43
in Bereichen mit Brand- und Explosionsgefahr 30	54
in Druckluft 48	83
in engen Räumen DA zu 24(1), 29	41, 51
in offenen Baugruben DA zu 10	18
Lichtbogen-Zündversuche 44(2) Nr. 2	75
Lötarbeiten auf Masten 35(3)	65
persönliche Schutzausrüstungen (PSA) 27	45
unter erhöhter elektrischer Gefährdung 45	77
Arbeitskleidung 28	50
Abblasen, Kühlen mit Sauerstoff 28(2), DA zu 29(3)	51, 54
enge Räume DA zu 27 Nr. 5	47
erhöhte elektrische Gefährdung DA zu 45(1)	78
Gegenstände mit besonderen Gefahren 28(1) Nr. 3	50
Schutzanzug, schwer entflammbar DA zu 27 Nr. 3, Nr. 5, 29(1) Nr. 2	46, 47, 52
Verunreinigungen 28(1) Nr. 2	50
Arbeitsplatz, nass, feucht, heiß DA zu 45(1)	78
Arbeitsunterbrechungen 29(2), DA zu 44(2) Nr. 4	53, 76
Atemschutz	
Atemschutzgeräte DA zu 27 Nr. 4, Nr. 5	47
bei unzureichender Lüftung DA zu 24(3), DA zu 27 Nr. 4	42, 47
in engen Räumen DA zu 27 Nr. 5, 29(1) Nr. 1	47, 51
Auswahl von Verfahren und Arbeitspositionen 24	35
Autogenbrenner 11, 12, 40	19, 20, 69
Ablegeeinrichtungen 11(6)	20
Ablegen handgeführter Brenner 40(4)	70
Absperrventile 11(2), (3), 12(2)	19, 20

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Druckbrenner DA zu 11(5)	20
Flammenkleinstelleinrichtung 12(4)	21
Gasanzünder 40(2)	69
Gasübertritt 11(4)	19
Handbrenner DA zu 11, DA zu 12	19, 20
Instandsetzen DA zu 33	61
Kennzeichnung 11(5), 12(3)	20, 21
Luftansaugbrenner 12	20
Maschinenschneidbrenner DA zu 11	19
Saugbrenner DA zu 11(5)	20
Störungen, Wiederinbetriebnahme 40(5)	70
Wärmearbeiten 40(1)	69
Zünden 40(3)	69
Begriffsbestimmungen 2	6
Absaugung (örtliche Lüftung) DA zu 24(1)	37
aktive Teile DA zu 15(1) Nr. 1, DA zu 21(1)	25, 33
Anlagen mit zusätzlichen Gefahren DA zu 26(1)	45
Arbeiten am Lichtbogenbrenner DA zu 44(2) Nr. 8	76
auf einfache Weise DA zu 15(5)	27
Aufsichtsführender DA zu 25(2)	43
ausreichende Lüftungsöffnungen DA zu 34(1)	62
Behälter DA zu 31(1)	58
Bereiche mit besonderen Gefahren 2(5)	7
Bereiche mit Brandgefahr DA zu 30	54
Bereiche mit Explosionsgefahr DA zu 30	54
Beseitigung von Störungen am Brenner DA zu 40(5)	70
Brandposten DA zu 30(3) Nr. 4	56
Brandwache DA zu 30(3) Nr. 5	57
Einrichtung zum schnellen Abschalten der Schweißspannung DA zu 20(4)	32
Einrichtungen der Gasversorgung DA zu 39	69
Einzelflaschenanlagen DA zu 34	61
elektrisch leitfähige Teile DA zu 45(1)	78
enge Räume DA zu 29	51
Entnahmestellen DA zu 9(1)	17
erhöhte elektrische Gefährdung DA 45(1)	78
Flaschenbatterieanlagen DA zu 34	61
freie Lüftung (natürliche Raumlüftung) DA zu 24(1)	37
geeignete Lüftungstechnische Maßnahmen DA zu 24(1)	37
gefährliche Stoffe und Zubereitungen DA zu 31(1)	58

§ (Absatz)

Seite

DA = Durchführungsanweisung

gefährliche Wärmeeinwirkung DA zu 34(4)	63
Gegenstände mit besonderer Gefahr DA zu 28(1)	51
geschlossene kleine Hohlkörper DA zu 31(3)	60
gesundheitsgefährliche Stoffe DA zu 24(1)	36
hochlegierter Stahl DA zu 24(1)	40
kurzzeitig DA zu 24(1)	40
länger dauernd DA zu 24(1), DA zu 40(1)	40, 69
längere Arbeitsunterbrechungen 29(2), DA zu 44(2) Nr. 4	53, 76
lärmarme Brenner DA zu 40(1)	69
Leerlaufspannung DA zu 15(1) Nr. 2	26
leicht entzündliche Stoffe DA zu 34(1)	62
Mikro-Löt- und -Schweißgeräte (MLS-Geräte) DA zu 14(1)	23
Öffnungen in benachbarte Bereiche DA zu 30(3) Nr. 2	56
ordnungsgemäßes Errichten und Trennen des Schweißstromkreises DA zu 43(1)	71
ortsfeste Widerstandsschweißeinrichtungen DA zu 21(4)	34
ortsgebunden, nicht ortsgebunden DA zu 24(1)	40
regelmäßig wiederkehrende, gleichartige schweißtechnische Arbeiten DA zu 30(4)	57
sachgemäße Ausbesserung von Gasschläuchen DA zu 38(1)	68
Sachkundiger DA zu 31(1), DA zu 33, DA zu 43(1), DA zu 49(1)	59, 60, 74, 87
Schneiden 2(2)	6
Schutz bei indirektem Berühren DA zu 15(1) Nr. 1, DA zu 21(1)	25, 33
Schutz gegen direktes Berühren DA zu 15(1) Nr. 1, DA zu 21(1)	25, 33
Schweißen 2(1)	6
Schweißstromquellen für begrenzten Betrieb DA zu 15(1) Nr. 2c	26
schweißtechnische Arbeiten 2(4)	7
sicheres Anschließen des Flaschendruckminderers DA zu 35(1)	64
sicheres Zünden DA zu 40(3)	69
Sicherheitsmaßnahmen für Behälter mit gefährlichem Inhalt DA zu 31(2)	59
Störungen an Autogenbrennern DA zu 40(5)	70
Taucher DA zu 47(1)	81
technische Lüftung (maschinelle Raumlüftung) DA zu 24(1)	37
teilweise Schutz gegen direktes Berühren DA zu 19(1) Nr. 4	31
Trennen von der Entnahmestelle DA zu 29(2)	53
Übertritt eines Gases in die Leitung des anderen DA zu 9(1)	17
ungeeignete Gasanzünder DA zu 40(2), (3)	69, 70
ungenügend belüftete Bereiche DA zu 34(1)	62
unzuträgliche Konzentration DA zu 24(1)	36
vagabundierender Schweißstrom DA zu 43(1)	71

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Verbrauchseinrichtungen DA zu 29(2)	53
verwandte Verfahren 2(3)	6
Behälter mit gefährlichem Inhalt 31	58
Arbeitsunterlage, nicht verwenden als - 31(4)	60
Beschäftigungsbeschränkungen 25(3)	43
gefährliche Stoffe und Zubereitungen 31(1)	58
geschlossene kleine Hohlkörper 31(3)	60
Sachkundiger 31(1), (2)	58, 59
Sicherheitsmaßnahmen 31(2)	59
Bereiche mit besonderen Gefahren 2(5), 25a	7, 43
Arbeitsvergabe DA zu 25a(1)	44
Behälter mit gefährlichem Inhalt 31	58
Betriebsanweisungen 26(1)	44
Brand- und Explosionsgefahr 30	54
enge Räume 29	51
Feststellungspflicht 25a(1)	43
geeignete Personen 25a(2)	44
gegenseitige Gefährdung DA zu 25a(1)	44
in Druckluft 48	83
Sachkenntnis DA zu 25a(1)	43
unter erhöhter elektrischer Gefährdung 45	77
Unterwasserschweißen und -schneiden 47	80
Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr 30	54
Abdecken brennbarer Stoffe 30(3) Nr. 1	55
Abdichten gegenüber anderen Bereichen 30(5) Nr. 2	57
Abdichten gegenüber Atmosphäre 30(5) Nr. 1	57
Abdichten von Öffnungen 30(3) Nr. 2	56
Aufheben der Sicherheitsmaßnahmen 30(5)	57
Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre 30(1), (5)	54, 57
Bereitstellen von Feuerlöscheinrichtungen 30(3) Nr. 3	56
Beschäftigungsbeschränkungen 25(3)	43
Betriebsanweisung 30(4)	57
Brandentstehung verhindern 30(1), (3)	54, 55
Brandgefahr 30(3)	55
Brandposten 30(3) Nr. 4	56
Brandwache 30(3) Nr. 5	56
durch Funkenflug gefährdeter Bereich DA zu 30(1), Anhang 2	55, 92
Entfernen brennbarer Stoffe DA zu 30(2)	55
ergänzende Sicherheitsmaßnahmen 30(2)	55

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Explosionsgefahr 30(5)	57
lufttechnische Maßnahmen 30(5) Nr. 3	57
Sachkenntnis DA zu 25a(1)	43
Schweißerlaubnis, schriftliche /Schweißerlaubnisschein 30(2), Anhang 1	55
Überwachen von Explosionsschutzmaßnahmen auf Wirksamkeit 30(5) Nr. 4	57
Verbot schweißtechnischer Arbeiten DA zu 30(5)	58
Berührungsschutz DA zu 15(1) Nr. 1a	25
Drahtvorschubgeräte 16(2)	29
IP-Schutzarten DA zu 15(1) Nr. 1	25
Lichtbogenbrenner 16(2), 18	29, 30
Schutzklassen DA zu 15(1) Nr. 1a	26
Schweißstromquellen 15(1) Nr. 1	24
Stabelektrodenhalter 17(1)	30
Widerstandsschweißen 21(1)	33
Beschäftigungsbeschränkungen 25	42
Betriebsanweisungen 26	44
Beispiele Anhang 1, 3	91, 94
enge Räume DA zu 26(1)	45
für Arbeiten in Bereichen mit Brandgefahr 30(4), Anhang 1	57, 91
Überwachung allein arbeitender Personen DA zu 26(1)	45
Brandschutz	siehe Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr
Brenner	siehe Autogenbrenner, Lichtbogenbrenner
Brennschneidmaschinen 13	21
Drahtvorschubgeräte 16	29
Antrieb 16(1)	29
Berührungsschutz 16(2)	29
Drahtwechsel 16(3)	29
Kennzeichnung 16(4)	29
Schweißdrahthaspel 16(2)	29
Druckminderer / Druckregler 6	10
Anschluss zum Flaschenventil 6(5)	12
Ausbrennsicherheit 6(4)	11
Entnahmestellendruckminderer (Hauptdruckregler) DA zu 6, 6(6)	10, 12
Flaschendruckminderer DA zu 6, 6(5), (7)	10, 12
für Sauerstoff 6(4), (7)	11, 12
Instandsetzen DA zu 33	60
Kennzeichnung 6(2)	11
Einrichtungen zur Luftreinhaltung	
Absaugung DA zu 24(1)	37

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
andere geeignete Einrichtungen DA zu 24(1)	37
Luftrückführung, krebserzeugende Anteile DA zu 24(1)	41
technische Lüftung (maschinelle Raumlüftung) DA zu 24(1)	37
Einzelflaschenanlagen DA zu 34	
Aufstellen von 34	61
Aufstellungsverbote 34(1)	62
Bereitstellung, Tagesbedarf 34(3)	63
drucklos machen 35(5)	66
Einzelflaschensicherungen 9(1) Nr. 2	15
Flaschendruckminderer 35(1)	64
Flaschenventile 35(4), (5)	66
für Flüssiggas 10, DA zu 34(2)	18, 63
Gasentnahme 35	64
gefährliche Wärmeeinwirkung 34(4), (6) Nr. 1	63, 64
sicheres Anschließen 35(1)	64
Sicherheitseinrichtungen 9(1) Nr. 2	15
Sicherung gegen Umfallen 34(5), (6) Nr. 2	63, 64
Sonneneinstrahlung DA zu 34(4)	63
Verbot von Einwegbehältern bei Bauarbeiten 35(2), (3)	65
Einzelflaschensicherungen	siehe Sicherheitseinrichtungen
Enge Räume 29	51
Anreicherung mit Brenngas/Sauerstoff 29(1) Nr. 1	51
Arbeitsunterbrechungen 29(2)	53
Atemschutzgeräte 29(1) Nr. 1	51
Belüftung 29(3)	53
Beschäftigungsbeschränkungen 25(3)	43
Betriebsanweisungen DA zu 26(1)	45
gesundheitsgefährliche Stoffe 29(1) Nr. 1	51
lüftungstechnische Maßnahmen DA zu 24(1), 29(1) Nr. 1	41, 51
Nitrose Gase, Stickstoffoxide DA zu 29(1) Nr. 1	52
Odorierung von Sauerstoff DA zu 29(1) Nr. 1	53
persönliche Schutzausrüstungen (PSA) DA zu 27 Nr. 5	47
Sachkenntnis DA zu 25a(1)	43
Schutzanzug, schwer entflammbar 29(1) Nr. 2	52
Verarmung an Sauerstoff 29(1) Nr. 1	51
Entnahmestellensicherungen (G-Vorlagen)	siehe Sicherheitseinrichtungen
Erhöhte elektrische Gefährdung 45	77
Arbeitskleidung DA zu 45(1)	78
Aufstellen von Schweißstromquellen 42 Nr. 3	71

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
geeignete Schweißstromquellen 45(1) Nr. 1, (2) Nr. 1	77, 79
isolierende Zwischenlagen DA zu 27 Nr. 6, DA zu 45(1)	48, 78
Kennzeichnung 15(8) Nr. 1, DA zu 15(8) Nr. 1	28
Leerlaufspannung 15(1) Nr. 2a, (2)	24, 27
Lichtbogenbrenner nicht öffnen 45(3)	79
persönliche Schutzausrüstungen (PSA) DA zu 27 Nr. 6, DA zu 45(1)	48, 78
Schmuck, Tragen von DA zu 45(1)	78
Schutz gegen elektrische Durchströmung 45(1) Nr. 2, (2) Nr. 2	78, 79
Unterwasserschweißen und -schneiden 23(1)	35
Ersatzteile 33	60
Explosionsschutz	siehe Bereiche mit Brand- und Explosionsgefahr
Flammendurchschlag 9, 14(3)	15, 23
Flammenkleinstelleinrichtung 12(4)	21
Flaschenbatterieanlagen DA zu 34	
Aufstellen von 34	61
Aufstellungsverbote 34(1)	62
Bereitstellung, Tagesbedarf 34(3)	63
Druckminderer 36(1)	66
Flaschenventile 36(2)	67
für Flüssiggas 10, DA zu 34(2)	18, 63
Gasentnahme 36	66
gefährliche Wärmeeinwirkung 34(4), (6) Nr. 1	63, 64
sicheres Anschließen 36(1)	66
Sicherung gegen Umfallen 34(5), (6) Nr. 2	63, 64
Sonneneinstrahlung DA zu 34(4)	63
Flaschendruckminderer	siehe Druckminderer
Flaschenventile 6(5), 35(4), (5), 36(2)	12, 66, 67
Flüssiggas	
Arbeiten in offenen Baugruben DA zu 10	18
Einzelflaschen- und Flaschenbatterieanlagen 10, 34	18, 61
Flaschendruckminderer 35(1)	64
Gasentnahme 34(7)	64
Gasschläuche 10	18
gefährliche Wärmeeinwirkung 34(4), (6) Nr. 1	63, 64
Leckgassicherungen DA zu 10	18
Schlauchbeschädigungen DA zu 10	18
Schlauchbruchsicherungen DA zu 10	18
sicheres Anschließen 35(1)	64
Sicherheitseinrichtungen DA zu 9(1) Tabelle 1 & 2, 10	15, 16, 17

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Sicherung gegen Umfallen 34(5), (6) Nr. 2	.63, 64
Standsicherheit von Flaschen DA zu 34 (5)	.64
Verbot von Einwegbehältern bei Bauarbeiten 35(2), (3)	.65
Gasanzünder 40(2)	.69
Gasentnahme aus Einzelflaschenanlagen 35	.64
Gasentnahme aus Flaschenbatterieanlagen 36	.66
Gasrücktritt 9	.15
Gasschläuche 8, 38	.13, 68
Anschlüsse und Verbindungen 8(5)	.14
Ausbesserung DA zu 38(1)	.68
Austausch 38(1) Nr. 3	.68
erstmaliges Benutzen 38(1) Nr. 1	.68
Festigkeit DA zu 8(1)	.13
für Flüssiggas 10	.18
für Schutzgas DA zu 8(1)	.13
Kennzeichnung 8(2)	.13
Kupplungen 8(6)	.14
Mindestlänge 8(4), DA zu 10	.14, 19
Prüfung 49(6)	.88
Schutz gegen Beschädigungen, Verunreinigungen 38(1) Nr. 2, (2) Nr. 3	.68
Sicherung gegen Abgleiten 8(3)	.14
Trennen von der Entnahmestelle 29(2)	.53
Verlegung 13(4)	.22
Verwendung, Umgang 38	.68
Gesundheitsgefährliche Stoffe / Schadstoffe DA zu 24(1)	.35
Atemschutz DA zu 24(3)	.42
Auswahl schadstoffarmer Verfahren 24	.35
in engen Räumen 29(1) Nr. 1	.51
krebserzeugende Anteile DA zu 24(1)	.37, 42
Luftgrenzwerte DA zu 24(1)	.36
lüftungstechnische Maßnahmen DA zu 24(3)	.42
mobile Schweißrauchabsauggeräte DA zu 24(1)	.42
thoriumoxidhaltige Wolframelektroden DA zu 24(1)	.37
unzuträgliche Konzentration DA zu 24(1)	.36
Verfahren mit geringer Freisetzung von Schadstoffen 24(1)	.36
Instandsetzen 33	.60
Ersatzteile für bauartanerkannte Einrichtungen DA zu 33	.60
Ersatzteile für gasführende Einrichtungen DA zu 33	.61
Ersatzteile, geeignete 33	.60

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Flaschendruckminderer für Sauerstoff DA zu 33	60
Sachkundiger 33	60
Schweißstromleitungen DA zu 33	61
Kennzeichnung	
Autogenbrenner 11(5), 12(3)	20, 21
Drahtvorschubgeräte 16(4)	29
Druckminderer 6(2)	11
erhöhte elektrische Gefährdung 15(8) Nr. 1, DA zu 15(8) Nr. 1	28
Gasart DA zu 6(2), DA zu 8(2), DA zu 13(3)	11, 13, 22
Gasschläuche 8(2)	13
Leerlaufspannungsminderungseinrichtung 15(8) Nr. 2, DA zu 15(8) Nr. 2 ..	28, 29
Mikro-Löt- und -Schweißgeräte (MLS-Geräte) 14(4)	23
Rohrleitungen (gasführende) 13(3)	22
Schweißstromquellen 15(8), 23(1)	28, 35
Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag 9(3) ..	17
Leckgassicherungen für Flüssiggas DA zu 10	18
Leerlaufspannung DA zu 15(1) Nr. 2	24
begrenzter Betrieb ohne erhöhte elektrisch Gefährdung 15(1) Nr. 2c	24
Effektivwerte 15(1) Nr. 2, Nr. 3	24, 25
erhöhte elektrische Gefährdung 15(1) Nr. 2a, (2)	24, 27
Leerlaufspannungsminderungseinrichtung 15(3), (4), (5), (8) Nr. 2	27, 28
Lichtbogenbrenner maschinell geführt 15(1) Nr. 2d, Nr. 4	24, 25
Messschaltung DA zu 15(1) Nr. 2	26
ohne erhöhte elektrische Gefährdung 15(1) Nr. 2b	24
Plasmaschneiden 15(1) Nr. 2e, Nr. 5	24, 25
Scheitelwerte 15(1) Nr. 2, DA zu 15(1) Nr. 2	24, 26
Summenspannung DA zu 43(1)	74
Unterwasserschweißen und -schneiden 15(1) Nr. 2f	24
Lichtbogenbrenner 18	30
Ablegen von - 44(2) Nr. 3	75
Arbeiten an - 44(2) Nr. 8, 45(3)	75, 79
Austausch von Isolierteilen 44(1)	75
Berührungsschutz 16(2), 18	29, 30
für Unterwasserschweißen und -schneiden 23(2)	35
Handhabung von - 44(2) Nr. 1, Nr. 9	75
maschinell geführte - 15(1) Nr. 4, 16(2)	25, 29
Plasmbrenner 15(1) Nr. 5	25
sicherheitstechnische Einheit mit der Plasmaschneidstromquelle 15(1) Nr. 5 ...	25
Summenspannung DA zu 44(2) Nr. 9	76

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Zustand 44(2) Nr. 7	75
Luftrückführung, krebserzeugende Anteile DA zu 24(1)	41
Lüftungstechnische Maßnahmen	
Absaugung DA zu 24(1)	37
Abweichungen vom Normalfall DA zu 24(1)	40
freie Lüftung DA zu 24(1)	37
in engen Räumen DA zu 24(1), 29(1) Nr. 1	41, 51
Luftrückführung, krebserzeugende Anteile DA zu 24(1)	41
technische Lüftung (maschinelle Raumlüftung) DA zu 24(1)	37
Zuordnung zu Verfahren und Einsatzbedingungen	
DA zu 24(1) Tabelle 3, Tabelle 4	38, 39
Mikro-Löt- und -Schweißgeräte (MLS-Geräte) 14	22
Kennzeichnung 14(4)	23
Sicherheitseinrichtungen 14(2), (3)	23
Netzspannung	
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung DA zu 42 Nr. 3	71
Rückspannungen am Netzstecker DA zu 43(2)	75
Schutz der Anschlussleitung 42 Nr. 2	70
Odorierung von Sauerstoff DA zu 29(1) Nr. 1	53
Optische Strahlung 5	8
Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) 27	45
Atemschutzgeräte DA zu 27 Nr. 4, Nr. 5	47
bei erhöhter elektrischer Gefährdung DA zu 27 Nr. 6, DA zu 45(1)	48, 78
bei Gefährdung durch heiße Metall- und Schlacketeilchen DA zu 27 Nr. 3	46
bei Lärmgefährdung DA zu 27 Nr. 8	48
bei mechanischer Gefährdung DA zu 27 Nr. 7	48
bei nicht ausreichender Lüftung DA zu 27 Nr. 4	47
bei schweißtechnischen Arbeiten über Schulterhöhe DA zu 27 Nr. 2	46
beim Schlackeabklopfen DA zu 27 Nr. 1	45
für Schweißhelfer DA zu 27	50
in engen Räumen DA zu 27 Nr. 5	47
Schutzanzug, schwer entflammbarer DA zu 27 Nr. 3, Nr. 5	46, 47
Zuordnung zu Verfahren (im Regelfall) DA zu 27 Tabelle 5	49
Plasmaschneiden	
Leerlaufspannung 15(1) Nr. 2e, Nr. 5	24, 25
Plasmabrenner 15(1) Nr. 5	25
Schweißstromanschlüsse und -verbinder 19(3)	31
Schweißstromleitungen (Schlauchpakete) 19(3)	31
Schweißstromquellen 15(1) Nr. 2e, Nr. 5	24, 25

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Prüfung 49	85
Einzelflaschenanlagen 49(2)	87
Flaschenbatterieanlagen 49(1), (2)	86, 87
Flaschendruckminderer für Sauerstoff 6(7)	12
Gasschläuche 49(6)	88
nasse G-Vorlagen 49(5)	87
Prüfristen für Lichtbogenschweißeinrichtungen DA zu 49	85
Sachkundiger 49(1), (2), (3), (4)	86, 87
Schweißstromquellen DA zu 49	85
Sicherheitseinrichtungen 49(4), (5)	87
vor Arbeitsbeginn 49(6)	88
Sachkundiger DA zu 31(1), DA zu 33, DA zu 43(1), DA zu 49(1) ..	58, 59, 60, 74, 87
für Arbeiten an Behältern mit gefährlichem Inhalt 31(1), (2)	58, 59
für Instandsetzen 33	60
für Prüfungen 49	86, 87
für Zusammenschalten von Schweißstromquellen 43(1)	71
Sauerstoff 37	67
Abblasen der Arbeitskleidung 28(2), DA zu 29(3)	51, 54
Belüften von Räumen 29(3)	53
Druckminderer 6(4), (7)	11, 12
Einzelflaschensicherung DA zu 9(1)	15
Entnahmestellensicherung DA zu 9(1)	15
frei von Öl- und Fett halten 37(1)	67
Gleitmittel, Dichtungswerkstoffe DA zu 6(4), 37(2)	11, 67
Odorierung DA zu 29(1) Nr. 1	53
Überdruckmessgeräte 7(2)	13
Schadensfälle an Gasversorgung, Anzeigepflicht 39	69
Schadstoffe	siehe gesundheitsgefährliche Stoffe
Schlauchbruchsicherungen für Flüssiggas DA zu 10	18
Schlauchkupplungen 8(6)	14
Schutz	
Augenschutz 5, DA zu 27	8, 45
bei indirektem Berühren DA zu 15(1) Nr. 1, 21(1)	33
beweglicher elektrischer Leitungen 42 Nr. 2	70
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung DA zu 42 Nr. 3	71
gegen Augenverletzungen DA zu 27	45
gegen Beschädigungen 38(1) Nr. 2, (2) Nr. 3	68
gegen direktes Berühren 15(1), DA zu 15(1) Nr. 1, 16(2), 17(1), 18, 19(1), (3), 21(1)	24, 25, 29, 30, 31, 33

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
gegen drehende Werkstücke 22(1)	34
gegen elektrische Durchströmung 45(1) Nr. 2, (2) Nr. 2	78, 79
gegen erhöhte elektrische Gefährdung DA zu 27 Nr. 6, 45	48, 77
gegen Ersticken DA zu 27 Nr. 4	47
gegen Funken 21(4)	34
gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag 9	15
gegen Gefährdung durch Sauerstoff (Brennschneidmaschinen) 13(6)	22
gegen gefährliche Wärmeeinwirkung 34(4), (6) Nr. 1	63, 64
gegen gesundheitsgefährliche Stoffe DA zu 24(1), DA zu 27 Nr. 4, Nr. 5	37, 47
gegen Handverletzungen 21(3)	34
gegen Lärm DA zu 27 Nr. 8, 40(1)	48, 69
gegen mechanische Gefährdung DA zu 27 Nr. 7	48
gegen optische Strahlung 5, 44(2) Nr. 6	8, 75
gegen Umfallen 34(5), (6) Nr. 2	63, 64
gegen unbeabsichtigtes Auslösen 21(2)	34
gegen Verbrennungen 17(1), DA zu 27	30, 45
gegen Verunreinigungen 38(1) Nr. 2, (2) Nr. 3	68
gegen zusätzlichen Gefahren durch die Netzspannung DA zu 42 Nr. 3	71
Hautschutz 5, DA zu 27	8, 45
Schweißerlaubnisschein / schriftliche Schweißerlaubnis 30(2), Anhang 1	55
Schweißleitungsanschlüsse und ?verbinder 19	30
Plasmaschneiden 19(3)	31
Schweißstromrückleitung 20(3)	32
Stabelektrodenhalter 17(2)	30
Schweißbrauche	
krebserzeugende Anteile DA zu 24(1)	37, 42
thoriumoxid-haltig DA zu 24(1)	37
Schweißstromkreis 43	71
Erdung 20(2)	32
Errichten 43(1) Nr. 1	71
Trennen 43	71
Schweißstromleitungen 20(1)	32
Anschlüsse und Verbindungen 17(2), 19, 20(3)	30, 32
Austausch 44(1)	75
Instandsetzen DA zu 33	61
Plasmaschneiden 19(3)	31
Schutz gegen Beschädigungen 42 Nr. 2	70
Schweißstromrückleitung 20(3)	32
Zustand 44(2) Nr. 7	75

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Schweißstromquellen 15, 42	24, 70
Abschalten 20(4), 23(1), 44(2) Nr. 4, Nr. 8	32, 35, 75
Arbeiten auf der Netzspannungsseite 42 Nr. 1	70
Aufstellung 42 Nr. 3	71
Berührungsschutz 15(1) Nr. 1	24
für begrenzten Betrieb DA zu 15, 15(1) Nr. 2c	24
für erhöhte elektrische Gefährdung 15(8), 23(1)	28, 35
für Lichtbogenverfahren DA zu 15	24
für Plasmaschneiden 15(1) Nr. 2e, Nr. 5	24, 25
für Unterwasserschweißen und -schneiden 15(1) Nr. 2f, 23(1)	24, 35
Kennzeichnung 15(8), 23(1)	28, 35
Leerlaufspannung 15(1) Nr. 2	24
Leerlaufspannungsminderungseinrichtung 15(3), (4), (5)	27
ortsveränderliche Fernsteuerungen 15(6)	28
Schutz beweglicher Leitungen 42 Nr. 2	70
sicherheitstechnische Einheit mit dem Plasmaschneidbrenner 15(1) Nr. 5	25
Standsicherheit 15(7)	28
Summenspannung DA zu 43(1), DA zu 44(2) Nr. 9	74, 76
Zusammenschalten 43(1) Nr. 2, 44(2) Nr. 9	71, 75
Schweißtechnische Arbeiten	siehe Arbeiten, schweißtechnische Arbeiten
Schweißvorhänge DA zu 5(2)	9
Schwer entflammbarer Schutzanzug DA zu 27 Nr. 3, Nr. 5,	
Tabelle 5, 29(1) Nr. 2	46, 47, 49, 52
Sicherheitseinrichtungen	
Einzelflaschensicherungen 9(1) Nr. 2	15
Entnahmestellensicherungen (G-Vorlagen) 9(1) Nr. 1	15
Flammenkleinstelleinrichtungen 12(4)	21
gegen Flüssiggasaustritt bei Schlauchbeschädigungen 10	17
gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag 9, DA zu 14(2)	15, 23
in MLS-Geräten 14(2), (3)	23
Leckgassicherungen DA zu 10	18
Leerlaufspannungsminderungseinrichtung 15(3), (4), (5)	27
Prüfung 49(4), (5)	87
Schlauchbruchsicherungen DA zu 10	18
trennende Schutzeinrichtungen 22(1)	34
Widerstandsschweißen 21(3)	34
Stabelektrodenhalter 17	29
Ablegen 44(2) Nr. 3	75
Anschluss 17(2)	30

§ (Absatz)	Seite
DA = Durchführungsanweisung	
Austausch von Isolierteilen 44(1)	75
Berührungsschutz 17(1)	30
für Unterwasserschweißen und -schneiden 23(2)	35
Handhabung 44(2) Nr. 1, Nr. 9	75
Summenspannung DA zu 44(2) Nr. 9	76
Zustand 44(2) Nr. 7	75
Taucher DA zu 47(1)	81
Tragen von Schmuck DA zu 45(1)	78
Überdruckmessgeräte DA zu 6(3), 7	11, 12
für Sauerstoff 7(2)	13
Unterwasserschweißen und -schneiden 47	80
Einrichtungen 23	35
erhöhte elektrische Gefährdung 23(1)	35
flüssiger Brennstoff 47(1) Nr. 5, (5)	81, 83
Leerlaufspannung 15(1) Nr. 2f	24
Lichtbogenbrenner 23(2)	35
Lichtbogenspannung ein- und ausschalten 47(2), (3)	82
Sauerstofflanzen DA zu 23(1), 47(4)	35, 83
Schutz gegen gefährliche elektrische Durchströmung 47(1) Nr. 2	81
Schweiß- und Schneidelektroden 23(2)	35
Schweißstromquellen 15(1) Nr. 2f, 23(1)	24, 35
Stabelektrodenhalter 23(2)	35
Überwachung 47(1) Nr. 4	81
Vermeidung zündfähiger Gemische 47(1) Nr. 3	81
Vagabundierende Schweißströme DA zu 43(1), 44(2) Nr. 3	71, 75
Lichtbogenzündversuche DA zu 44(2) Nr. 2	75
Schutzleiter, Tragmittel DA zu 43(1)	73
Vermeidung 20	31
Verfahren der Schweißtechnik DA zu 2(1), (2), (3)	6
mit/ohne Zusatzwerkstoff DA zu 24(1) Tabelle 3, Tabelle 4	38, 39
ortsgebunden, nicht ortsgebunden DA zu 24(1), Tabelle 3, Tabelle 4	38, 39, 40
schadstoffarme Verfahren 24	35

