

Durchführungsanweisungen zur BGV D 1 (bisher: VBG 15) Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren

vom April 2001

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften

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 Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zu Grunde 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.

Zu § 1 Abs. 1:

Für die Erzeugung, Übertragung und Anwendung von Laserstrahlung siehe auch Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" BGV B 2 (bisher: VBG 93).

Zu § 1 Abs. 2:

Bei der Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen ist die Unfallverhütungsvorschrift "Arbeiten an Gasleitungen" BGV D 2 (bisher: VBG 50) zu beachten.

Zu § 1 Abs. 3:

Bei der Durchführung von schweißtechnischen Arbeiten an Leitungen mit brennbaren Gasen ist die Unfallverhütungsvorschrift "Arbeiten an Gasleitungen" BGV D 2 (bisher: VBG 50) zu beachten.

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,
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS).

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 1910-1 "Schweißen; Begriffe, Einteilung der Schweißverfahren",
- DIN 1910-2 "Schweißen; Schweißen von Metallen; Verfahren",
- DIN 1910-4 "Schweißen; Schutzgasschweißen; Verfahren",
- DIN 1910-5 "Schweißen; Schweißen von Metallen; Widerstandsschweißen; Verfahren".

Zu § 2 Abs. 2:

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

Siehe auch DIN 2310-6 "Thermisches Schneiden; Einteilung, Verfahren".

Zu § 2 Abs. 3:

Siehe auch

- DIN 8505-1 "Löten; Allgemeines, Begriffe",
- DIN 8505-3 "Löten; 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 2307-2 "Arbeitsschutz beim Flammsspritzen",

DVS 2307-3 "Arbeitsschutz beim Lichtbogenspritzen",
DVS 2307-4 "Arbeitsschutz beim Plasmaspritzen".

Zu § 3 Abs. 3:

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

Zu § 5:

Optische Strahlung ist die Strahlung im ultravioletten, sichtbaren und infraroten Spektralbereich. Hinsichtlich Schutzeinrichtungen gegen optische Strahlung für Laserstrahl-Arbeitsplätze siehe Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" BGV B 2 (bisher: VBG 93).

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.

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.

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.

Zu § 5 Abs. 3:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn 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.

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 207 "Sicherheitseinrichtungen".

Zu § 6 Abs. 1:

Diese 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 Herausschrauben.

Zu § 6 Abs. 2:

Kennbuchstaben für die Gasart der Druckminderer sind:

A für Acetylen

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

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

Zu § 6 Abs. 3:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt durch

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

Zu § 6 Abs. 4:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn

1. mit Sauerstoff in Berührung kommende Teile aus nicht rostendem 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".

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.

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.

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.

Zu § 8:

Siehe

- 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".

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 vorstehend genannten Festigkeitsanforderungen nicht zu entsprechen.

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.

Zu § 8 Abs. 3:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt durch Schlauchschellen.

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.

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 z. B. erreicht durch Rechtsgewinde als Anschluss für nichtbrennbare Gase, Linksgewinde und Rille am Sechskant der Überwurfmutter als Anschluss für brennbare Gase.

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.

Zu § 9 Abs. 1:

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

Tabelle 1: Sicherheitseinrichtungen an Entnahmestellen (Entnahmestellensicherung)

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

Tabelle 2: Sicherheitseinrichtungen an Einzelflaschenanlagen (Einzelflaschensicherung)

Gasart / Funktion		Flammen-sperre	Gasrücktritt-sicherung	Nachström-sperre
Methylacetylen / Propadien-Gemische	gemäß TRG 102	X	X	X
Acetylen	gemäß TRAC 208	D oder Z	D oder Z	-
Erdgas		X	X	-
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 (bisher: ZH 1/605),

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

TRAC 204 "Acetylenleitungen",

TRAC 208 "Acetyleneinzelflaschenanlagen",

Technische Regeln Druckgase (TRG)

TRG 102 Anlage 1 "Gasgemische, technische Gasgemische".

Entnahmestellen sind die Stellen von Verteilungsleitungen, an denen das Gas entnommen wird, um mittels Schlauchleitung dem Verbrauchsgas 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.

Zu § 9 Abs. 2:

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

Zu § 9 Abs. 3:

Kennbuchstaben für die Gasart sind:

A für Acetylen

C für Stadtgas

D für Druckluft

H für Wasserstoff

M für Methan, Erdgas

O für Sauerstoff

P für Flüssiggas (Propan/Butan)

Y für andere Brenngase (z. B. Methylacetylen/Propadien-Gemische)

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

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 Unfallverhütungsvorschrift "Verwendung von Flüssiggas" BGV D 34 (bisher: VBG 21).

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

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".

Zu § 11 Abs. 3:

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

Zu § 11 Abs. 4:

Siehe auch

§ 9 Abs. 3 bis 5 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.

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.

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".

Zu § 12 Abs. 2:

Die Forderung auf Dichtheit gegen Atmosphäre ist z. B. 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.

Zu § 12 Abs. 3:

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

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

Zu § 13:

Siehe auch

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

TRAC 204 "Acetylenleitungen",

TRAC 207 "Sicherheitseinrichtungen",

Technische Regeln Rohrleitungen

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 (VDE 0113-1) "Sicherheit von Maschinen; Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen",

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

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

Zu § 13 Abs. 2:

Quetschstellen siehe auch § 2 Abs. 2, Vermeidung von Gefahrstellen siehe auch § 4 Abs. 1, Anforderungen an Verdeckungen siehe auch § 7 Abs. 1 und 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

Zu § 13 Abs. 3:

Als Kennfarben für Rohrleitungen gelten:

- blau für Sauerstoff
- rot für Brenngase.

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.

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

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1) "Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche 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.

Zu § 14 Abs. 2:

Geeignet ist z. B. eine Gebrauchsstellenvorlage, die hinsichtlich Flammensperre und Nachtströmsperre DIN EN 730 "Gasschweißgeräte; Einrichtungen für Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren, Sicherheitseinrichtungen für Brenngase und Sauerstoff oder Druckluft; Allgemeine Festlegungen, Anforderungen und Prüfungen" entspricht.

Zu § 14 Abs. 3:

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

Zu § 14 Abs. 4:

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

Zu § 15:

Siehe auch

DIN VDE 0543 (VDE 0543) "Schweißstromquellen zum Lichtbogenhandschweißen 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.

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) "Elektrische Anlagen von Gebäuden; Teil 200: Begriffe".

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.

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.

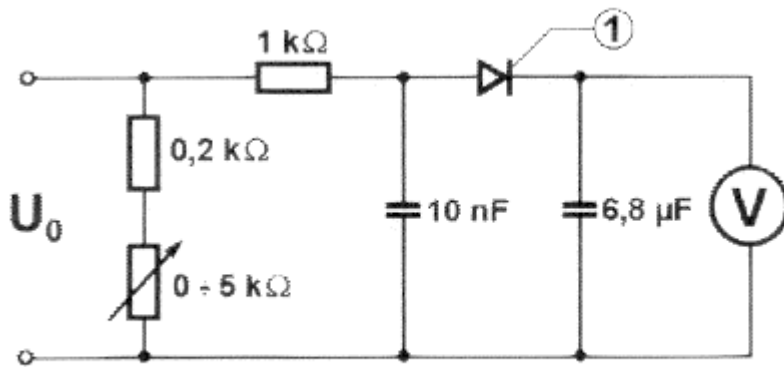
Zu § 15 Abs. 1 Nr. 2:

Als Leerlaufspannung gilt die Spannung zwischen den Anschlussstellen der Schweißleitungen zur Schweißstelle, wenn der Schweißstromkreis "offen" 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



U_0 – Eingang

1 – Diode 1N 4007 oder ähnlich

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

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".

Zu § 15 Abs. 8 Nr. 1:

Das Zeichen  ersetzt die bisherigen Zeichen für:

- Wechselstromquellen 
- Schweißgleichrichter  oder
- Gleichstrom-Schweißgeneratoren und Schweißumformer die Aufschrift: "Leerlaufspannung ... V Scheitelwert".

Zu § 15 Abs. 8 Nr. 2:

Die 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.

Zu § 17:

Siehe auch DIN EN 60974-11 (VDE 0544-201) "Lichtbogenschweißeinrichtungen; Teil 11: Stabelektrodenhalter".

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.

Zu § 19:

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

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) "Elektrische Anlagen von Gebäuden; 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.

Zu § 19 Abs. 2:

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

Zu § 19 Abs. 3:

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

Zu § 20:

Diese Forderungen sollen unter anderem Zerstörungen durch vagabundierende Schweißströme vorbeugen. Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 43 Abs. 1.

Zu § 20 Abs. 1:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn flexible isolierte Schweißleitungen nach DIN VDE 0250-803 "Isolierte Starkstromleitungen; Schweißleitung" und DIN VDE 0282-803 "Gummi-isolierte Starkstromleitungen; Schweißleitungen" verwendet werden.

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.

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 und metallisch sauber und die Anschlussstellen magnetisierbar sind.

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

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.

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".

Zu § 21 Abs. 1:

Begriffsbestimmungen für

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

siehe DIN VDE 0100-200 "Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Allgemeingültige 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 0545-1) und DIN ISO 5826 (VDE 0545-10).

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.

Zu § 21 Abs. 3:

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

Siehe § 4 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

Zu § 21 Abs. 4:

Als ortsfeste Widerstandsschweißeinrichtungen gelten insbesondere auch Abbrennstumpfschweißmaschinen.

Zu § 22:

"Trennende Schutzeinrichtungen" und "Verriegelungen" siehe § 2 Abs. 9, § 4 Abs. 2 und § 7 Abs. 2, 3 und 6 der Unfallverhütungsvorschrift "Kraftbetriebene Arbeitsmittel" (VBG 5).

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.

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.

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 werden; siehe insbesondere

TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte" (bisher: 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 (bisher: ZH 1/223),

"Nitrose Gase beim Schweißen, Schneiden und bei verwandten Verfahren" BGI 743 (bisher: ZH 1/384),

"Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)" BGI 746 (bisher: 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 (siehe Durchführungsanweisungen zu § 2 Abs. 6) freihalten.

Lufttechnische Maßnahmen sind z. B.:

- Absaugung,
- technische Lüftung,
- 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 (bisher: ZH 1/140),
- DVS 1201 "Absaugung an Schweißerarbeitsplätzen",

- DVS 1202 "Raumlufttechnische Anlagen für Schweißwerkstätten",
- Arbeitsstätten-Richtlinie ASR 5 "Lüftung".

Nach §§ 5 und 14 der Arbeitsstättenverordnung (bisher: ZH 1/525) muss eine Störung an Anlagen der Technischen Lüftung der für den Betrieb der Anlage zuständigen Person durch eine selbsttätig wirkende Warneinrichtung angezeigt werden.

Technische Lüftung (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 R äumen bei Verfahren mit Zusatzwerkstoff oder
- Tabelle 4: Lüftung in R äumen 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 R äumen 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
Laserstrahlaufragschweißen	T	A	A	A	-	-
Thermisches Spritzen	A	A	A	A	-	-

k = kurzzeitig F = freie (natürliche) Lüftung

I = länger dauernd T = technische (maschinelle) Raumlüftung

A = Absaugung im Entstehungsbereich der Schadstoffe

Tabelle 4: Lüftung in R äumen bei Verfahren ohne Zusatzwerkstoff

Verfahren	Grundwerkstoff					
	Unlegierter und niedriglegierter Stahl, Aluminium-Werkstoffe		Hochlegierter Stahl, NE-Werkstoffe (außer Aluminium-Werkstoffe)		Beschichteter Stahl	
	k	I	k	I	k	I
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
Abbrennstumpfschweißen	T	A	A	A	T	A
Andere Widerstands-schweißverfahren	F	F	F	T	F	T

Zeichenerklärung siehe Tabelle 3

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, Schweißtisch, Werkstückaufnahme bis etwa 10 m²).

Bei Anwendung der Laserstrahlverfahren siehe auch §§ 6 und 10 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Laserstrahlung" BGV B 2 (bisher: 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 erforderlich
- besonders großen Gasdurchsätze, - besonders hohen Schweißstromstärken, - Verunreinigungen von Werkstücken, - ungünstigen Raumverhältnissen (z. B. kleine Räume, ungünstige Strömungsverhältnisse),	- besonders kleinen Gasdurchsätze, - 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 (bisher: ZH 1/220)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere
 - TRGS 900 "Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte" (bisher: ZH 1/401),
 - TRGS 402 "Ermittlung und Beurteilung der Konzentrationen gefährlicher Stoffe in der Luft in Arbeitsbereichen"
- BG-Informationen "Schadstoffe in der Schweißtechnik" BGI 593 (bisher: ZH 1/223),
- "Umgang mit thoriumoxidhaltigen Wolframelektroden beim Wolfram-Inertgasschweißen (WIG)" BGI 746 (bisher: 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 Probennahme zur Analyse von partikelförmigem Rauch".

Lufrückführung bei Schweißrauch 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 1/4 der jeweiligen MAK nicht überschreitet.

Enthalten die Schweißrauche krebserzeugende Anteile - wie Nickeloxide oder Chrom-VI-Verbindungen - gelten die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 560 "Lufrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen". Danach ist im Ausnahmefall eine Lufrückführung mittels mobiler Schweißrauchabsauger zulässig. Diese erfüllen die Anforderungen der TRGS 560, wenn sie nach den "Grundsätzen für die Prüfung und Zertifizierung von mobilen Schweißrauchabsaugern (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.

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 (bisher: ZH 1/522).

Zu § 25 Abs. 2:

Siehe auch § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz und § 26 Gefahrstoffverordnung (bisher: 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.

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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: 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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1) für Auftraggeber und Auftragnehmer ergänzende Pflichten.

Zu § 25a Abs. 2:

Siehe auch Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1).

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

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 Paragrafentext enthaltenen Anforderungen aufweisen.

Bei der Aufstellung von Betriebsanweisungen

- sind nach § 20 Gefahrstoffverordnung auch 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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1) zu treffen,
- ist für Arbeiten in Behältern und engen Räumen entsprechend der BG-Regel "Arbeiten in Behältern und engen Räumen" BGR 117 (bisher: ZH 1/77) gegebenenfalls zusätzlich ein Erlaubnisschein ("Befahrerlaubnis") vorzusehen,
- sind die Angaben in den Betriebsanleitungen der Gerätehersteller zu berücksichtigen.

Ein Beispiel einer Betriebsanweisung für Flammwärmen und Flammrichten 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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1).

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 (bisher: ZH 1/700),
"Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" BGR 192 (bisher: 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 (bisher: ZH 1/700),
"Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" BGR 192 (bisher: 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 (bisher: ZH 1/700),
"Benutzung von Fuß- und Beinschutz" BGR 191 (bisher: ZH 1/702),
- "Einsatz von Augen- und Gesichtsschutz" BGR 192 (bisher: 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 Unfallverhütungsvorschrift "Arbeitsmedizinische Vorsorge" BGV A 4 (bisher: 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 (bisher: ZH 1/701),
BG-Information "Zertifizierte Atemschutzgeräte" BGI 693 (bisher: 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 unter anderem hoher Konzentrationen an CO und CO₂);

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

- schwer entflammbarer Schutanzug 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 Unfallverhütungsvorschrift "Arbeitsmedizinische Vorsorge" BGV A 4 (bisher: 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 (bisher: ZH 1/701),

BG-Information "Zertifizierte Atemschutzgeräte" BGI 693 (bisher: 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 (bisher: ZH 1/702),

"Benutzung von Kopfschutz" BGR 193 (bisher: ZH 1/704);

8. Schweißtechnische Arbeiten unter Lärmgefährdung,

- persönliche Schallschutzmittel.

Siehe auch

§ 10 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift "Lärm" BGV B 3 (bisher: VBG 121),

BG-Regel "Einsatz von Gehörschützern" BGR 194 (bisher: 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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1).

Hinsichtlich des Einsatzes weiterer persönlicher Schutzausrüstungen siehe auch BG-Regeln

- "Einsatz von Schutzhandschuhen" BGR 195 (bisher: ZH 1/706),
- "Benutzung von Hautschutz" BGR 197 (bisher: ZH 1/708).

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

- § 14 der Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1) und
- § 10 Abs. 2 der Unfallverhütungsvorschrift "Lärm" BGV B 3 (bisher: VBG 121).

Tabelle 5: Zuordnung von persönlichen Schutzausrüstungen zu Verfahren

Verfahren	Persönliche Schutzausrüstungen (im Regelfall)				
	Schweißer - schutzfilter DIN EN 169 und DIN EN 379 Schutzstufe	Schutzbrille DIN EN 175	Schutzschild, -schirm DIN EN 175 oder -haube DIN 58214	Schweißer - schutzhand- schuhe DIN 4841-4	Lederschürze oder SeS
Gasschweißen, Flammwärmen, -richten, -	4 bis 8	X	-	-	-

härten					
Flammlöten	2 bis 7	X	-	-	-
Flammstrahlen	2 bis 7	X	-	(X)	X
Brennfugen, Brennschneiden manuell	2 bis 8	X	-	X	X
Brennschneiden, mechanisch	2 bis 8	X	-	(X)	X
Flämmen	5 bis 8	-	Schirm oder Haube	X	SeS mit Hitzeschutz
Lichtbogenhandschweißen	9 bis 14	-	X	X	X
MIG-, MAG-Schweißen	10 bis 15	-	X	X	X
WIG-, Plasmaschweißen	5 bis 14	-	X	X	(X)
Lichtbogenschneiden	10 bis 15	-	X	X	X
Plasmaschneiden	11 bis 13	-	X	X	X
Unterpulverschweißen	-	X	-	-	-
Abbreinstumpfschweißen	1,2 bis 2	X	-	(X)	Lederschürze
Andere Widerstands- schweißverfahren	-	X	-	(X)	-
Flammspritzen	4 bis 6	X	(X)	(X)	(X)
Lichtbogenspritzen	9 bis 11	-	X	X	X
Plasmaspritzen	11 bis 13	-	X	X	X
Gießschmelzschweißen	4 bis 6	X	(X)	X	X
Brennbohren	4 bis 6	X	Drahtgewebe- Schirm nach DIN EN 1731	X	SeS mit Hitzeschutz

X = erforderlich - = nicht erforderlich

(X) = fallweise erforderlich SeS = Schwer entflammbarer Schutanzug

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.

Zu § 28 Abs. 1:

Kleidung (Unter- und Oberbekleidung, Strümpfe, Schuhe und Handschuhe) schützt unter anderem gegen die Einwirkung von optischer Strahlung, Funken, Spritzer 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 brennbarem Inhalt, Einwegfeuerzeuge) mitgeführt werden, deren Inhalt infolge thermischer Einwirkung oder infolge eines auf einfache Art zu betätigenden Öffnungsmechanismus unbeabsichtigt ausströmen kann.

Zu § 28 Abs. 2:

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

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 Unfallverhütungsvorschrift "Allgemeine Vorschriften" BGV A 1 (bisher: VBG 1).

Siehe auch

BG-Regel "Arbeiten in Behältern und engen Räumen" BGR 117 (bisher: ZH 1/77),

BG-Regel "Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen" BGR 126 (bisher: ZH 1/177) und

Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), insbesondere TRGS 507 "Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern".

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.

Siehe auch Anhang 3.

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; siehe auch Anhang 3.

Siehe auch BG-Information "Nitrose Gase beim Schweißen, Schneiden und bei verwandten Verfahren" BGI 743 (bisher: 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 Geruchstoffen) bei zentraler Sauerstoffversorgung von Schiffswerften bewährt.

Siehe auch BG-Regel "Odorierung von Sauerstoff zum Schweißen und Schneiden" BGR 219 (bisher: 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.

Zu § 29 Abs. 1 Nr. 2:

Diese Forderung ist z. B. durch schwer entflammbare Schweißerschutzanzüge 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 Schweißerschutzanzüge nach DIN EN 470-1, die hinsichtlich der Entflammbarkeit nur deren Mindestanforderungen erfüllen, nicht sicher gewährleistet.

Zu § 29 Abs. 2:

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

Verbrauchseinrichtungen sind z. B. Autogenbrenner, Lichtbogenbrenner, Formiergaseinrichtungen.

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

Zu § 29 Abs. 3:

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

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 Unfallverhütungsvorschrift "Gase" BGV B 6 (bisher: 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.

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 wegfiegenden 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.

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.

Zu § 30 Abs. 3:

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.

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.

Zu § 30 Abs. 3 Nr. 3:

Siehe auch

BG-Regel "Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern" BGR 133 (bisher: ZH 1/201).

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

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 Schweißerlaubnis 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-Regel "Ausrüstung von Arbeitsstätten mit Feuerlöschern" BGR 133 (bisher: ZH 1/201).

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 Löschkräften soll gegeben sein.

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.

Zu § 30 Abs. 5:

Bezüglich Sicherheitsmaßnahmen zum Ausschluss explosionsfähiger Atmosphäre siehe "Explosionsschutz-Regeln - (EX-RL)" BGR 104 (bisher: 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.

Zu § 31:

Siehe auch

- Gefahrstoffverordnung (bisher: ZH 1/220),
- Unfallverhütungsvorschrift "Arbeiten an Gasleitungen" BGV D 2 (bisher: VBG 50),
- BG-Information (T 005) "Umgang mit entleerten gebrauchten Gebinden" BGI 535 (bisher: ZH 1/80).

Für Arbeiten in Behältern mit gefährlichem Inhalt siehe auch

- BG-Regel "Arbeiten in Behältern und engen Räumen" BGR 117 (bisher: ZH 1/77) und
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 "Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern".

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

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,
- leicht entzündlich,
- 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, Dieselmotortreibstoff, Öle, Fette, bituminöse Massen.

Sachkundiger ist, wer auf Grund 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 Mitgliedstaaten 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.

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.

Zu § 31 Abs. 3:

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

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

Zu § 33:

Sachkundiger ist, wer auf Grund 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, technische 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 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.

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 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern",
- Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager TRAC 206 "Acetylenflaschenbatterieanlagen",
- TRAC 208 "Acetyleneinzelflaschenanlagen",
- DVS 0212 "Umgang mit Druckgasflaschen".

Hinsichtlich Transport von Druckgasflaschen in geschlossenen Fahrzeugen siehe auch DVS 0211 "Druckgasflaschen in geschlossenen Fahrzeugen".

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.

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 Unfallverhütungsvorschrift "Schiffbau" BGV C 28 (bisher: VBG 34).

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 der Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

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.

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.

Zu § 34 Abs. 6:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 34 Abs. 4 und zu § 34 Abs. 5.

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 kurzzeitig geöffnet wird zum Ausblasen von Staub und anderen Verunreinigungen, wobei sich keine Person im Bereich des austretenden Gasstrahles befinden darf,
3. der Schlauchanschlusssutzen 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.

Zu § 35 Abs. 2:

Siehe auch § 22 Abs. 17 der Unfallverhütungsvorschrift "Verwendung von Flüssiggas" BGV D 34 (bisher: VBG 21)

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 Lössens von der Verbrauchsanlage

- während des Betriebes sowie
- beim Transport, z. B. in Werkzeugkisten oder -taschen abgeschlossen 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 (bisher: ZH 1/212).

Zu § 35 Abs. 5:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 29 Abs. 2.

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.

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.

Zu § 37 Abs. 1:

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

Zu § 37 Abs. 2:

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

Zu § 38 Abs. 1:

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

Zu § 38 Abs. 2:

Poröse Gasschläuche gelten als schadhaft.

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.

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 Wärmarbeiten, die insgesamt mehr als eine halbe Stunde pro Tag umfassen.

Zu § 40 Abs. 2:

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

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.

Zu § 40 Abs. 4:

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

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.

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.

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.

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.

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.

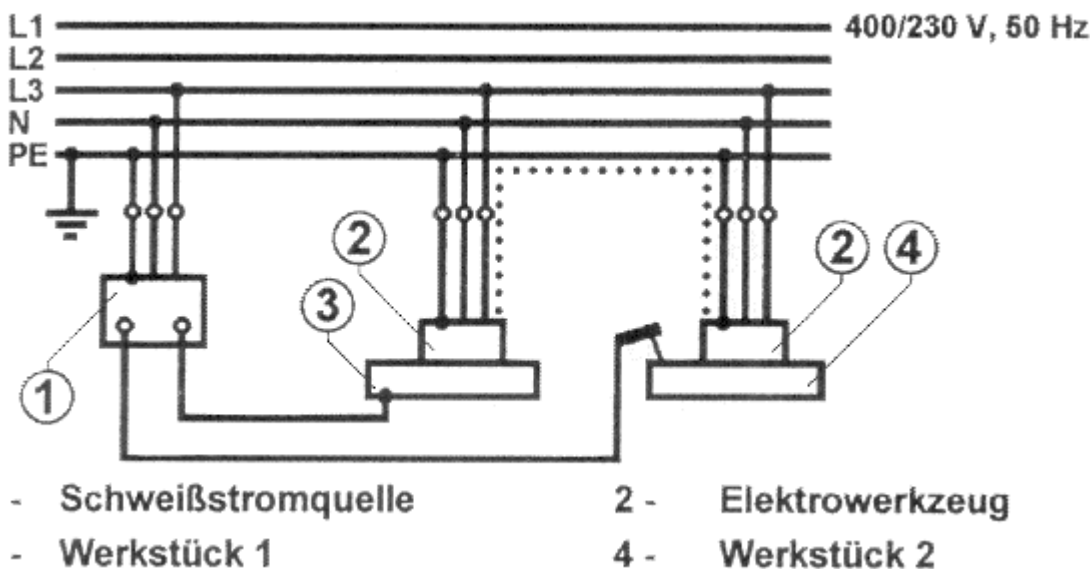


Bild 3:

Der Schweißstrom fließt über die Schutzleiter des Elektrowerkzeuges und der Schweißstromquelle, wenn Stabelektrodenhalter

oder Lichtbogenbrenner Kontakt mit dem Schweißstromquellengehäuse bekommen.

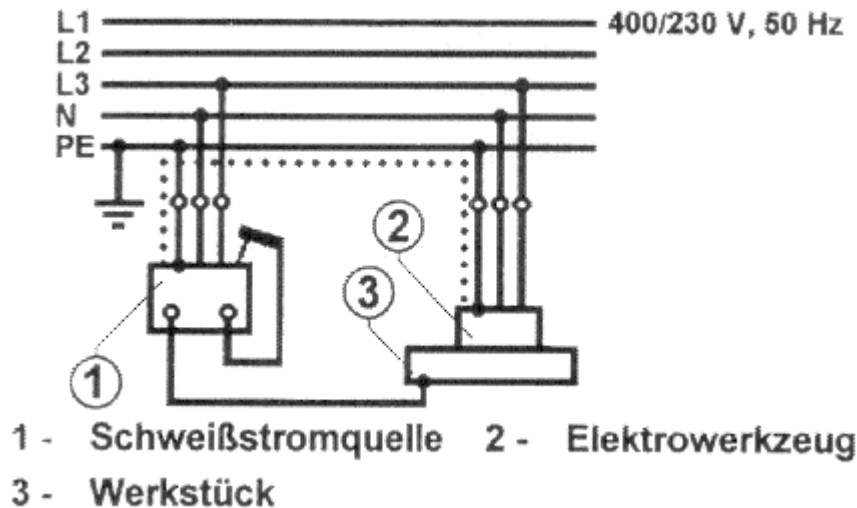
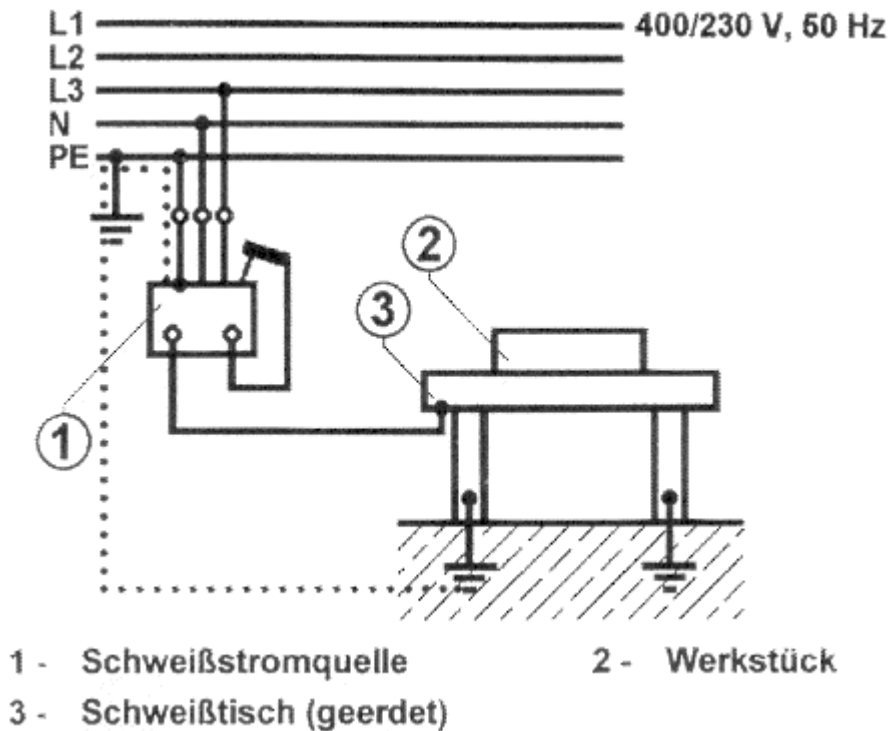


Bild 4:

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 auf Grund 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, technische 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 Stromquellen 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 Lichtbogenbrenner an die Stromquellen zwischen zwei Stabelektrodenhaltern oder Lichtbogenbrennern 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.

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.

Zu § 44 Abs. 1:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 33.

Zu § 44 Abs. 2 Nr. 1:

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

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.

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.

Zu § 44 Abs. 2 Nr. 4:

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

Zu § 44 Abs. 2 Nr. 6:

Schutzeinrichtungen sind z. B. Stellwände oder Vorhänge.

Zu § 44 Abs. 2 Nr. 8:

Als Arbeiten am Lichtbogenbrenner gelten z. B.

- Wechseln der Stromkontaktdüse,
- Reinigen der Gasdüse.

Zu § 44 Abs. 2 Nr. 9:

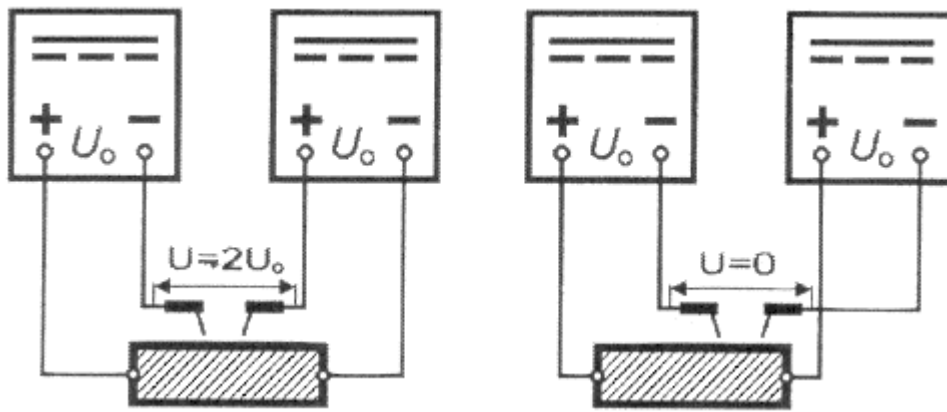
Wird mit mehreren Schweißstromquellen an einem Werkstück oder an mehreren leitfähig miteinander verbundenen Werkstücken gearbeitet, kann zwischen zwei Stabelektrodenhaltern oder Lichtbogenbrennern eine gefährliche Berührungsspannung als Summenspannung auftreten, die den doppelten Wert der zulässigen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

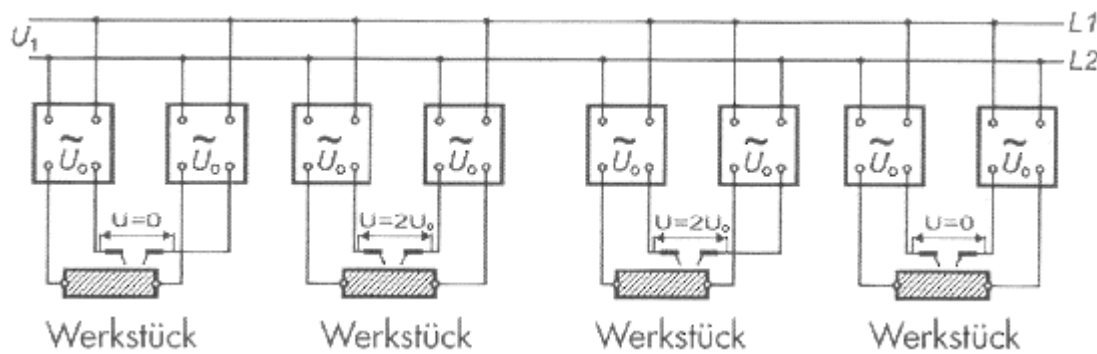
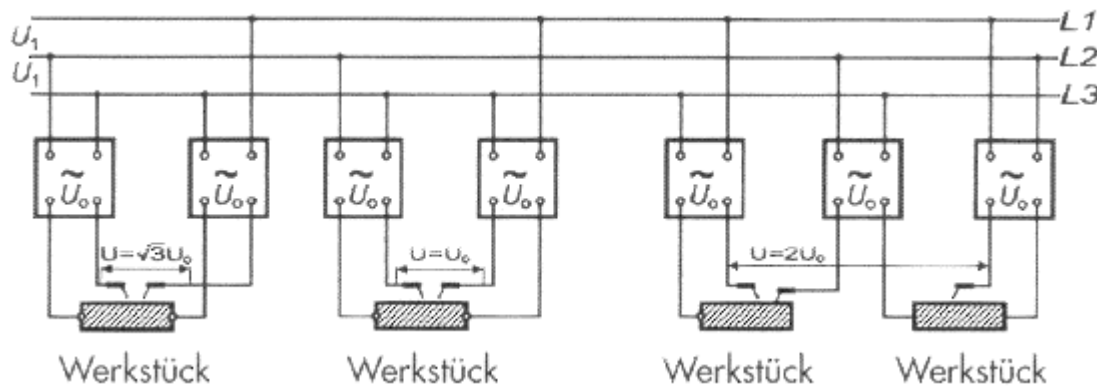


Bild 7: Netzanschluss an verschiedene Phasen zum Ausgleich der Belastung der einzelnen Phasen



Erhöhte Wechselspannungen können vermieden werden

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

Siehe auch § 42 Nr. 1.

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, Erreich.

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.

Zu § 45 Abs. 2:

Siehe auch Durchführungsanweisungen zu § 45 Abs. 1.

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.

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. Löschversuche 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, z. B. 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 Wärbrenner 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.

Zu § 47:

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

Siehe auch Unfallverhütungsvorschrift "Taucherarbeiten" BGV C 23 (bisher: VBG 39); weitere Hinweise hinsichtlich der unterschiedlichen Tauchverfahren sind dem Merkblatt DVS 1812 "Arbeitsschutz beim Unterwasserschweißen und -schneiden" zu entnehmen.

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 (bisher: VBG 39) entsprechen.

Das Vertrautsein mit den eingesetzten Einrichtungen und Verfahren zum Unterwasserschweißen und -schneiden schließt eine 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 Helmtauchgerät

- 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 Leichttauchgerät

- wasserdichte Handschuhe, eine Kopfhaut 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.

Zu § 47 Abs. 5:

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

Zu § 48:

Hinsichtlich allgemeiner Bestimmungen für Arbeiten in Druckluft von mehr als 0,1 bar siehe Druckluftverordnung (bisher: 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.

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.

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.

Zu § 48 Abs. 1 Nr. 3:

Feuerlöscheinrichtungen mit Druckwasser sind besonders geeignet.

Nicht geeignet sind Handfeuerlöscher mit Kohlendioxid (CO₂).

Zu § 48 Abs. 1 Nr. 5:

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

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.

Zu § 49:

Hinsichtlich der Prüfungen von elektrischen Einrichtungen der Schweißtechnik und der Prüfpersonen siehe § 5 der Unfallverhütungsvorschrift "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" BGV A 2 (bisher: VBG 4).

Bei der Bemessung der Prüffristen für nicht ortsfeste Einrichtungen der Lichtbogentechnik 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.

Zu § 49 Abs. 1:

Siehe

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

- TRAC 206 "Acetylenflaschenbatterieanlagen",
- TRAC 208 "Acetyleneinzelflaschenanlagen" und

Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

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

Sachkundiger ist, wer auf Grund 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, technische 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.

Zu § 49 Abs. 2:

Siehe

Technische Regeln für Acetylenanlagen und Calciumcarbidlager (TRAC), insbesondere

- TRAC 206 "Acetylenflaschenbatterieanlagen",
- TRAC 208 "Acetyleneinzelflaschenanlagen" und

Technische Regeln Druckgase TRG 280 "Allgemeine Anforderungen an Druckgasbehälter; Betreiben von Druckgasbehältern".

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

Zu § 49 Abs. 5:

Nasse Gebrauchsstellenvorlagen werden auch als Wasservorlagen bezeichnet.

Anhang 1

Beispiel für eine Schweißerlaubnis nach § 30

Schweißerlaubnis nach § 30 der Unfallverhütungsvorschrift „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (BGV D1, bisherige VBG 15)		
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	☐ Entfernen beweglicher brennbarer Stoffe und Gegenstände – ggf. auch Staubablagerungen ☐ Entfernen von Wand- und Deckenverkleidungen, soweit sie brennbare Stoffe abdecken oder verdecken oder selbst brennbar sind ☐ Abdecken ortsfester brennbarer Stoffe oder Gegenstände (z.B. Holzbalken, -wände, -fußböden, -gegenstände, Kunststoffteile) mit geeigneten Mitteln und gegebenenfalls deren Anfeuchten ☐ Abdichten von Öffnungen (z.B. Fugen, Ritzen, Mauerdurchbrüche, Rohröffnungen, Rinnen, Kamine, Schächte) zu benachbarten Bereichen durch Lehm, Gips, Mörtel, feuchte Erde usw. ☐ _____
3a	Beseitigen der Brandgefahr	Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift) _____
3b	Bereitstellen von Feuerlöschmitteln	☐ Feuerlöscher mit ☐ Wasser ☐ Pulver ☐ CO ₂ ☐ Löschdecken ☐ Löschsand ☐ angeschlossener Wasserschlauch ☐ wassergefüllte Eimer ☐ Benachrichtigen der Feuerwehr Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift) _____
3c	Brandposten	☐ Während der schweißtechnischen Arbeiten Name: _____
3d	Brandwache	☐ Nach Abschluss der schweißtechnischen Arbeiten Dauer: _____ Std. Name: _____
4	Sicherheitsmaßnahmen bei Explosionsgefahr	☐ Entfernen sämtlicher explosionsfähiger Stoffe und Gegenstände – auch Staubablagerungen und Behälter mit gefährlichem Inhalt oder dessen Resten ☐ Beseitigen von Explosionsgefahr in Rohrleitungen ☐ Abdichten von ortsfesten Behältern, Apparaten oder Rohrleitungen, die brennbare Flüssigkeiten, Gase oder Stäube enthalten oder enthalten haben und gegebenenfalls in Verbindung mit lufttechnischen Maßnahmen ☐ Durchführen lufttechnischer Maßnahmen nach EX-RL in Verbindung mit messtechnischer Überwachung ☐ Aufstellen von Gaswarngeräten _____ ☐ _____
4a	Beseitigen der Explosionsgefahr	Name: _____ Ausgeführt: _____ (Unterschrift) _____
4b	Überwachung	☐ 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. Datum _____ Unterschrift _____ Kenntnisnahme des Ausführenden nach Nummer 2 Unterschrift _____

Original → Ausführender nach Nummer 2
 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
– Wegfliegende oder abtropfende heiße Metall- oder Schlacketeilchen – Wärmeleitung – Sekundärflammen bei Autogenarbeiten an Rohrleitungen
3 VERHALTENSREGELN
– Festlegen des brandgefährdeten Bereiches – Absprache der Sicherheitsmaßnahmen mit dem Auftraggeber – Informieren über Brandmeldeeinrichtungen – Beginn der schweißtechnischen Arbeiten nach Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen
4 SICHERHEITSMASSENNAHMEN
– 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, Rohröffnungen 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 Zeitraum nach Beendigung der schweißtechnischen Arbeiten
5 VERHALTEN BEI BRANDENTSTEHUNG
– Einstellen der schweißtechnischen Arbeit – Unverzüglicher Löschangriff durch den Brandposten, Alarmierung der Feuerwehr und innerbetriebliche Weitergabe des Alarms – Warnung in der Nähe tätiger Personen
6 VERHALTEN BEI UNFÄLLEN, ERSTE HILFE
– In Brand geratene Kleidung mit Handschuhen, Löschdecke ersticken – Gegebenenfalls Alarmierung der Rettungsdienste (Tel.)
7 MITZUFÜHRENDE ARBEITSMITTEL
– Geeignete Feuerlösch-einrichtungen, z.B. Feuerlöscher, Wasserschlauch, Löschdecken (DIN 14155, DIN EN 1869) – Gegebenenfalls mobile Brandmeldeeinrichtungen, Funktelefon – Materialien zum Abdecken, z.B. feuerfeste Abdeckmatten – Materialien zum Abdichten, z.B. Gips, Mörtel
Datum: Unterschrift:

Anhang 2: 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 (siehe 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 auf Grund des gerichteten Auswurfes von Partikeln mit einer Halbierung der Reichweite entgegengesetzt der Hauptauswurfrichtung 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 nahe gelegenen 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	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

Bild 1: Ausbreitungsverhalten heißer Partikel bei schweißtechnischen Arbeiten

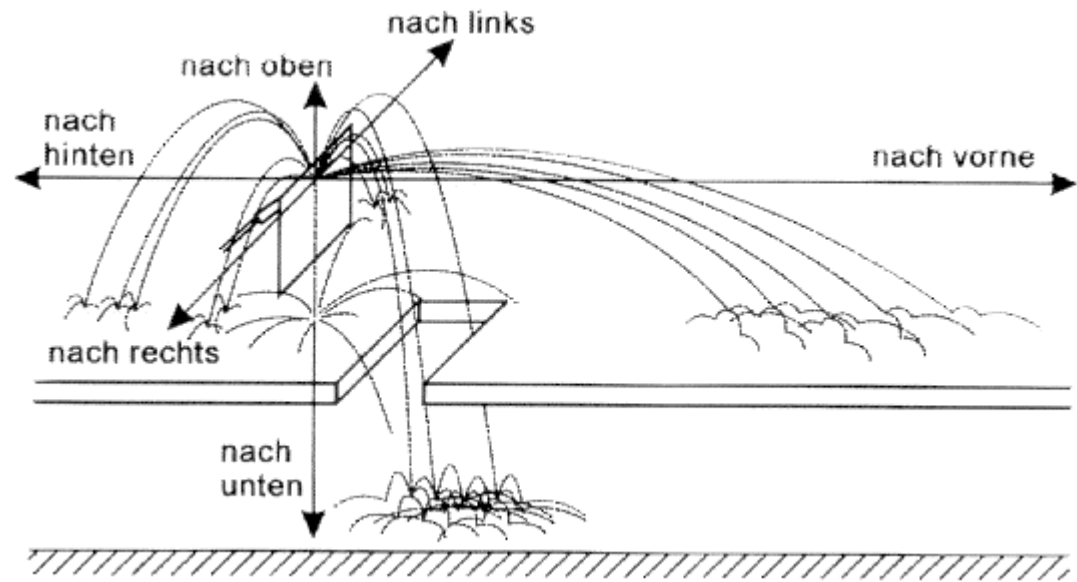
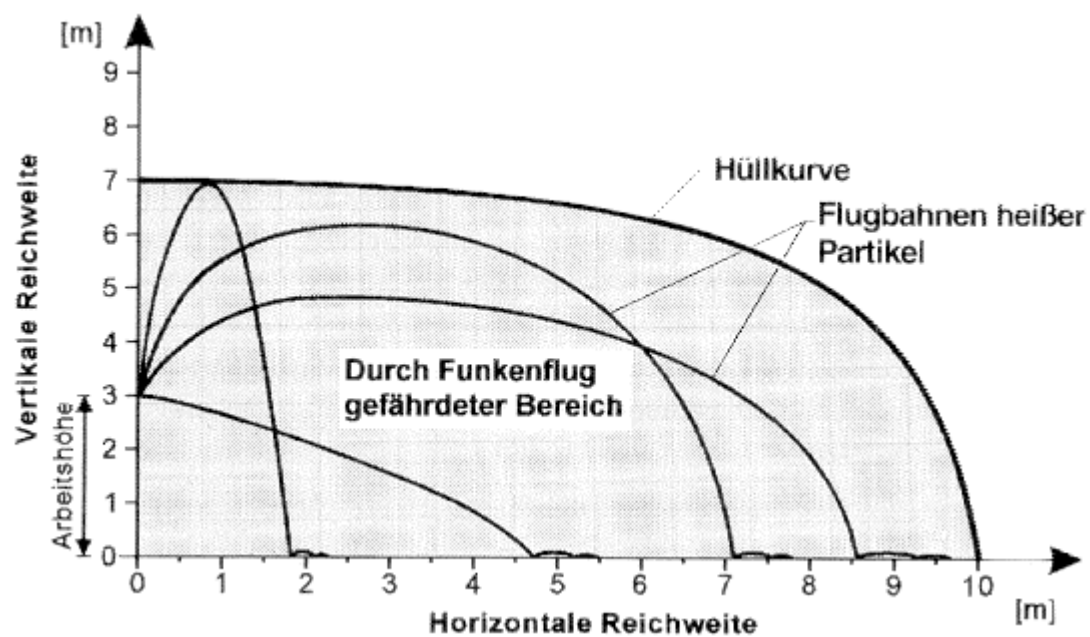


Bild 2: Ausdehnung des durch Funkenflug gefährdeten Bereiches beim thermischen Trennen in einer Arbeitshöhe von 3 m



Anhang 3: Beispiel für eine Betriebsanweisung nach § 26

Anhang Drei GmbH
15000 UVV-Hausen

NR: 15

BETRIEBSANWEISUNG ANWENDUNGSBEREICH

ARBEITSBEREICH: Schiffsneubau ARBEITSPLATZ: Enger Raum, z.B. Tank
TÄTIGKEIT: Flammwärmen, -richten

GEFAHREN FÜR DEN MENSCHEN



1. Nitrose Gase
(Vergiftung: Übelkeit, Atemnot, Lungenödem, Tod)
2. Anreicherung an Sauerstoff / Brenngasen
(Inbrandgeraten der Kleidung / Vergiftung)

SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSREGELN

- Be- und Entlüftung, gegebenenfalls 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⁾

- Bei Ausfall der Lüftung: Arbeiten sofort unterbrechen, engen Raum verlassen
- Bei Leckagen: Arbeiten einstellen und Schaden beheben
- Bei Flammenrückschlägen: Arbeiten einstellen und Ursachen beheben

VERHALTEN BEI UNFÄLLEN; ERSTE HILFE

Notruf: ¹⁾



Bei ersten Anzeichen gesundheitlicher Beeinträchtigung (Schwindel, Übelkeit, Atemnot): Arbeiten einstellen, engen Raum verlassen
Unverzüglich Arzt aufsuchen
Beginnende Kleidungsbrände mit Handschuhen ersticken

INSTANDHALTUNG

Schadhafte Geräte von Sachkundigen überprüfen / reparieren lassen

FOLGEN DER NICHTBEACHTUNG

Gesundheitliche Schäden: schwere Vergiftungen, schwere Verbrennungen
Arbeitsrechtliche Folgen

Datum: 20. April 1998	Unterschrift: _____ Freigabe: _____ Betriebsrat: _____
-----------------------	---

Informationen an den Unternehmer:

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

Anhang 4: 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: <http://www.heymanns.com>.

2. **Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit**

Bezugsquelle: Berufsgenossenschaft oder Carl Heymanns Verlag KG, Luxemburger Straße 449, 50939 Köln,

E-Mail: verkauf@heymanns.com, Internet: <http://www.heymanns.com>.

3. **Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen**

Bezugsquelle: A. W. Gentner Verlag, Abt. Buchdienst, Postfach 101742, 70015 Stuttgart,

E-Mail: hummel@gentnerverlag.de, Internet: <http://www.shk.de/gentner/>.

4. **Normen**

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin,

E-Mail: postmaster@beuth.de, Internet: <http://www.beuth.de>.

bzw.

VDE-Verlag GmbH, Bismarckstraße 33, 10625 Berlin,

E-Mail: vertrieb.vde-verlag.de, Internet: <http://www.vde-verlag.de>.

5. **VDI-Richtlinien**

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin,

E-Mail: postmaster@beuth.de, Internet: <http://www.beuth.de>.

6. **DVS-Merkblätter**

Bezugsquelle: DVS-Verlag GmbH, Aachener Straße 172, 40223 Düsseldorf,

E-Mail: dvs-verlag@aol.com, Internet: <http://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 103140, 69021 Heidelberg,

E-Mail: verkauf@hd1.jedermann.de, Internet: <http://www.jedermann.de>.