

K.-D. Röbenack · F. Weikert

Unfallverhütung in der Schweißtechnik

Eine kommentierte Beispielsammlung

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort

Einleitung

1 Unfallverhütungsvorschrift

| | |
|---|---|
| „Allgemeine Vorschriften“ (VBG 1) – Auszug | 1 |
| I. Allgemeine Vorschriften und Pflichten des Unternehmers | 1 |
| II. Pflichten der Versicherten | 3 |
| III. Betriebsanlagen und Betriebsregelungen | 4 |
| Muster für die „Erklärung“ (§ 12) | 7 |

2 Unfallverhütungsvorschrift

| | |
|--|----|
| „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (VBG 15) | 9 |
| I. Geltungsbereich | |
| § 1 Geltungsbereich | 9 |
| II. Begriffsbestimmungen | |
| § 2 Begriffsbestimmungen. | 9 |
| III. Bau und Ausrüstung | |
| A. Gemeinsame Bestimmungen | |
| § 3 Allgemeines | 10 |
| § 4 Lüftungseinrichtungen | 10 |
| § 5 Schutzeinrichtungen gegen optische Strahlung | 14 |
| B. Einrichtungen der Gasversorgung | |
| § 6 Druckminderer | 15 |
| § 7 Überdruckmeßgeräte | 17 |
| § 8 Gasschläuche | 17 |
| C. Einrichtungen der Autogentechnik | |
| § 9 Sicherheitseinrichtungen gegen Gasrücktritt und Flammendurchschlag | 19 |
| § 10 Sicherheitseinrichtungen gegen Flüssiggasaustritt bei Schlauchbeschädigungen auf Baustellen | 20 |
| § 11 Autogenbrenner für Brenngas/Sauerstoff und Brenngas/Druckluft | 21 |
| § 12 Luftansaugbrenner | 22 |
| § 13 Brennschneidmaschinen | 23 |
| § 14 Mikro-Löt- und -Schweißgeräte mit eigener Wasserstoff-Sauerstoff-Erzeugung | 24 |
| D. Einrichtungen der Lichtbogentechnik | |
| § 15 Schweißstromquellen. | 25 |
| § 16 Drahtvorschubgeräte. | 29 |
| § 17 Stabelektrodenhalter | 30 |
| § 18 Lichtbogenbrenner. | 30 |

| | | |
|---|---|----|
| § 19 | Schweißleitungsanschlüsse und -verbinder | 31 |
| § 20 | Schweißstromkreis | 31 |
| E. Widerstandsschweißeinrichtungen | | |
| § 21 | Widerstandsschweißeinrichtungen | 32 |
| F. Reibschweißmaschinen | | |
| § 22 | Reibschweißmaschinen. | 34 |
| G. Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen | | |
| § 23 | Unterwasserschweiß- und -schneideinrichtungen | 34 |
| IV. Betrieb | | |
| A. Gemeinsame Bestimmungen | | |
| § 24 | Auswahl von Verfahren und Arbeitspositionen | 34 |
| § 25 | Beschäftigungsbeschränkungen | 35 |
| § 26 | Betriebsanweisungen. | 35 |
| § 27 | Persönliche Schutzausrüstungen | 36 |
| § 28 | Arbeitskleidung | 39 |
| § 29 | Enge Räume | 40 |
| § 30 | Brand- und explosionsgefährdete Bereiche | 41 |
| § 31 | Behälter mit gefährlichem Inhalt | 43 |
| § 32 | Lüftung. | 44 |
| § 33 | Instandsetzen. | 45 |
| B. Gasversorgung | | |
| § 34 | Aufstellen von Einzelflaschenanlagen und Flaschenbatterieanlagen. | 45 |
| § 35 | Gasentnahme aus Einzelflaschenanlagen | 47 |
| § 36 | Gasentnahme aus Flaschenbatterieanlagen | 48 |
| § 37 | Mit Sauerstoff in Berührung kommende Einrichtungen | 49 |
| § 38 | Umgang mit Gasschläuchen | 49 |
| § 39 | Anzeigen von Schadensfällen | 50 |
| C. Autogenverfahren | | |
| § 40 | Umgang mit Autogenbrennern. | 50 |
| § 41 | Überwachen von nassen Gebrauchsstellenvorlagen | 51 |
| D. Lichtbogenverfahren | | |
| § 42 | Umgang mit Schweißstromquellen | 51 |
| § 43 | Errichten und Trennen des Schweißstromkreises | 52 |
| § 44 | Verhalten bei Lichtbogenarbeiten | 54 |
| § 45 | Schutz gegen erhöhte elektrische Gefährdung | 57 |
| E. Gießschmelzschweißen | | |
| § 46 | Gießschmelzschweißen. | 58 |
| F. Unterwasserschweißen und -schneiden | | |
| § 47 | Unterwasserschweißen und -schneiden. | 59 |
| G. Schweißarbeiten in Druckluft | | |
| § 48 | Schweißarbeiten in Druckluft | 60 |

| | |
|--|-----------|
| V. Prüfung | |
| § 49 Regelmäßige Prüfungen | 62 |
| VI. Ordnungswidrigkeiten | |
| § 50 Ordnungswidrigkeiten | 63 |
| VII. Inkrafttreten | |
| § 51 Inkrafttreten | 64 |
| Anhang: Bezugsquellenverzeichnis | 64 |
| 3 Richtlinien für den Brandschutz (Auszug) | 65 |
| 4 Praktische Beispiele für Schweißerunterweisungen | 69 |
| 4.1 Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen durch unsachgemäß ausgeführte Schweißarbeiten | 69 |
| 4.1.1 Grundsätzliches | 69 |
| 4.1.2 Ausführung unzulässiger Schweißarbeiten | 69 |
| 4.1.3 Unberechtigt ausgeführte, mangelhafte Schweißung als Ursache eines schweren Verkehrsunfalls | 70 |
| 4.1.4 Unterlassene Ausführung vorgesehener Schweißnähte als Ursache eines Sturmschadens | 70 |
| 4.1.5 Schadensfälle infolge falscher Werkstoffwahl | 71 |
| 4.1.6 Schadensfälle durch Reißen von Rohrstumpfschweißungen an Heizungsanlagen | 72 |
| 4.1.7 Gefährdung durch unsachgemäße Reparatur eines Wärmetauschers | 72 |
| 4.1.8 Schwerer Arbeitsunfall durch Versagen einer unsachgemäß ausgeführten Schweißnaht an einem Temperaturmeßstutzen | 73 |
| 4.1.9 Tödlicher Arbeitsunfall durch Abreißen einer angeschweißten Montagelasche | 73 |
| 4.1.10 Gasaustritt an einer Erdgasleitung infolge fehlerhafter Schweißungen | 73 |
| 4.1.11 Schadensfälle infolge unsachgemäß ausgeführter Kehl- und HV-Nähte | 75 |
| 4.1.12 Schadensfälle infolge grober Nachlässigkeiten bei der Ausführung von Schweißarbeiten | 75 |
| 4.1.13 Ungenügende Fertigungskontrolle als Ursache einer Katastrophe | 76 |
| 4.2 Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen bei Reparatur-, Demontage- und Verschrottungsarbeiten | 77 |
| 4.2.1 Grundsätzliches | 77 |
| 4.2.2 Tödlicher Arbeitsunfall durch explodierenden, nicht ausgebauten Mopedtank | 77 |
| 4.2.3 Arbeitsunfall und Schadensfall beim Schweißen an ausgebauten Fahrzeugtanks | 77 |
| 4.2.4 Tödlicher Unfall bei Brennschneidarbeiten in einem Tank | 79 |
| 4.2.5 Explosion beim Schweißen eines Heizungskörpers | 79 |
| 4.2.6 Arbeitsunfall und Schadensfall in Verbindung mit Richtarbeiten | 79 |
| 4.2.7 Arbeitsunfälle durch Vergiftungen und Explosion beim Befahren von Behältern | 80 |
| 4.2.8 Unzureichende Sicherung von Konstruktionselementen bei Demontagen | 81 |
| 4.2.9 Brände bei Demontearbeiten | 82 |
| 4.2.10 Kohlenstaubverpuffung | 83 |
| 4.2.11 Brände von Korrosionsschutzrückständen | 84 |
| 4.2.12 Gefährlicher Schrott | 84 |
| 4.2.13 Arbeitsunfälle durch verdampfende Rückstände in Hohlkörpern | 84 |

| | | |
|------------|---|-----|
| 4.3 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen durch Spielereien und grobe Fahrlässigkeit beim Umgang mit Brenngasen, Sauerstoff und Waschbenzin. | 85 |
| 4.3.1 | Grundsätzliches. | 85 |
| 4.3.2 | Spielereien mit zündfähigen Gasgemischen in Kunststoffbeuteln und Papiertüten | 85 |
| 4.3.3 | Spielereien mit zündfähigen Gasgemischen in Rohren | 86 |
| 4.3.4 | Riskante Maulwurfsbekämpfung | 86 |
| 4.3.5 | Unbefugtes Benutzen von Druckgasflaschen durch Kinder. | 86 |
| 4.3.6 | Spielerei mit Calciumcarbid | 86 |
| 4.3.7 | Spielerei mit einem Anwärmbrenner | 87 |
| 4.3.8 | Verpuffung an einer Propangasschneidanlage | 88 |
| 4.3.9 | Propanganreicherung in Kleidungsstücken | 88 |
| 4.3.10 | Sauerstoffanreicherung in Kleidungsstücken | 88 |
| 4.3.11 | Selbstentzündung von Öl durch Sauerstoff | 89 |
| 4.3.12 | Fahrlässiger Umgang mit Waschbenzin. | 90 |
| 4.4 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen beim Umgang mit Acetylenentwicklern, Gebrauchsstellenvorlagen und Carbidtrommeln | 91 |
| 4.4.1 | Grundsätzliches. | 91 |
| 4.4.2 | Raumexplosion und Arbeitsunfall infolge unzulässiger Entwickлераufstellung | 92 |
| 4.4.3 | Entwicklerexplosion und Massenunfall infolge unzulässiger Verwendung bzw. falscher Behandlung von Carbidstaub. | 93 |
| 4.4.4 | Verpuffung an einem Entwickler infolge von Verwendung zu kleiner Carbidkörnung | 94 |
| 4.4.5 | Schadensfälle bei vorschriftswidriger Entschlammung von Entwicklern | 94 |
| 4.4.6 | Mangelhafte Sicherheitseinrichtung als Explosionsursache. | 94 |
| 4.4.7 | Entwicklerexplosion infolge von Korrosionsschäden | 95 |
| 4.4.8 | Schwerer Arbeitsunfall durch versäumte Bespülung eines Entwicklers mit Stickstoff | 96 |
| 4.4.9 | Schwere Arbeitsunfälle durch unzulässige Reparaturarbeiten an Entwicklern | 96 |
| 4.4.10 | Entwicklerexplosion in Verbindung mit unbefugtem Eingriff | 96 |
| 4.4.11 | Entwicklerexplosion durch Bildung von Kupferacetylid | 97 |
| 4.4.12 | Explosion von Carbidbehältern. | 97 |
| 4.5 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen durch unsachgemäßen Umgang mit Druckgasflaschen | 97 |
| 4.5.1 | Grundsätzliches. | 97 |
| 4.5.2 | Schadensfall durch unsachgemäßen Transport von Wasserstoffflaschen | 99 |
| 4.5.3 | Acetylenflaschenexplosion beim Transport infolge eines undichten Flaschenventils | 100 |
| 4.5.4 | Explosion einer umgestoßenen Propangasflasche | 100 |
| 4.5.5 | Flaschenerwärmung durch Acetylenzerfall | 101 |
| 4.5.6 | Acetylenflaschenbrand infolge elektrostatischer Aufladung von Füllmasseeteilchen | 102 |
| 4.5.7 | Flammenrückschlag mit nachfolgendem Druckmindererbrand infolge statischer Aufladung von Füllmasseeteilchen | 102 |
| 4.5.8 | Unsachgemäßes Arbeitsgerät führte zur Zerstörung von sechs Druckgasflaschen | 102 |
| 4.5.9 | Flaschenbrand infolge ungenügenden Sicherheitsabstandes zur Schweißstelle in Verbindung mit Undichtigkeiten an Flaschenventilen | 103 |
| 4.5.10 | Acetylenflaschenbrand und -explosion in einem Werkstattwagen | 103 |
| 4.5.11 | Acetylenflaschenbrand infolge elektrostatischer Aufladung von Aceton | 104 |
| 4.5.12 | Bersten einer Sauerstoffflasche | 104 |

| | | |
|------------|--|-----|
| 4.6 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen durch unsachgemäße Behandlung von Autogenschweiß- und -schneidgeräten, Gasschläuchen, Armaturen und Leitungen | 106 |
| 4.6.1 | Grundsätzliches | 106 |
| 4.6.2 | Schadensfälle durch falsche Brennerbedienung | 107 |
| 4.6.3 | Schadensfall und Arbeitsunfälle durch unbemerkt ausströmendes Brenngas | 107 |
| 4.6.4 | Explosionen von Sauerstoffschläuchen | 108 |
| 4.6.5 | Verbrennungen durch unsachgemäße Schlauchverbindung | 109 |
| 4.6.6 | Arbeitsunfälle bei der Inbetriebnahme von Batteriewagen durch Bedienungsfehler und mangelhafte Wartung | 110 |
| 4.6.7 | Tödlicher Arbeitsunfall beim Entwässern einer Acetylenleitung | 111 |
| 4.6.8 | Explosion einer Sauerstoffringleitung durch Acetylenübertritt | 111 |
| 4.6.9 | Undichte Acetylenrohrleitung als Ausgangspunkt für einen schweren Massenunfall | 111 |
| 4.6.10 | Störung beim Brennschneiden infolge Einsatzes nicht ausgeblasener neuer Schläuche | 112 |
| 4.6.11 | Gefährdung der Arbeits- und Brandsicherheit durch Einsatz beschädigter Druckminderer | 112 |
| 4.7 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen beim manuellen Lichtbogenschmelzschweißen | 113 |
| 4.7.1 | Grundsätzliches | 113 |
| 4.7.2 | Arbeitsunfälle beim Umpolen von Schweißmaschinen | 113 |
| 4.7.3 | Arbeitsunfälle in Verbindung mit beschädigten Kabelisolierungen | 114 |
| 4.7.4 | Tötung eines Nutztieres und Brand in Verbindung mit beschädigten Kabelisolierungen | 115 |
| 4.7.5 | Unfälle und Brände infolge falscher Ablage von Stabelektrodenhaltern | 116 |
| 4.7.6 | Arbeitsunfälle durch direkten Körperschluß im Sekundärstromkreis | 117 |
| 4.7.7 | Schadensfälle in Verbindung mit vagabundierendem Schweißstrom | 117 |
| 4.7.8 | Arbeitsunfälle infolge Versagens von Schutzleitern durch vagabundierenden Schweißstrom | 118 |
| 4.7.9 | Brände durch vagabundierenden Schweißstrom | 118 |
| 4.7.10 | Arbeitsunfälle und Brand durch weggeworfene Elektrodenreste | 118 |
| 4.8 | Unfälle, Schadensfälle und Gefährdungen bei weiteren Schweißverfahren sowie verwandten Verfahren | 119 |
| 4.8.1 | Grundsätzliches | 119 |
| 4.8.2 | Großbrand in der Medizintechnik – Orthopädie | 119 |
| 4.8.3 | Gefährdung von Personen durch auslaufendes flüssiges Schweißgut beim Gießschmelzschweißen | 119 |
| 4.8.4 | Unfall beim Umgang mit einem MAG-Schweißgerät | 120 |
| 4.8.5 | Unfall beim Elektroschlackeschweißen | 120 |
| 4.8.6 | Augenverletzungen durch Lötzinn | 120 |
| 4.8.7 | Brand und Verpuffung in Verbindung mit Lötarbeiten | 120 |
| 4.8.8 | Brände in Verbindung mit Anwärmarbeiten | 121 |
| 4.8.9 | Verbrennungen durch Ultraviolett-(UV-)Strahlung | 121 |
| 4.8.10 | Verbrennung beim Flammsspritzen in Verbindung mit Düsenverschleiß | 122 |
| 4.8.11 | Schwerer Arbeitsunfall beim Flammsspritzen durch falsche Bedienung der Spritzpistole | 122 |
| 4.8.12 | Gefährdung beim Umgang mit Sauerstoffkernlanzen | 123 |
| 5 | Ausgewählte Vorschriften, Regeln, Merkblätter | 124 |
| 6 | Schrifttum | 125 |
| 7 | Ausgewählte Abkürzungen von Institutionen und aus behördlichen Arbeitsschutzvorschriften | 128 |