

Berufsgenossenschaftliche  
Vorschrift für Sicherheit und  
Gesundheit bei der Arbeit

**BGV D15**  
(bisherige **VBG 87**)

## BG-Vorschrift

### Unfallverhütungsvorschrift

# Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern

vom 1. Oktober 1993  
in der Fassung vom 1. April 1999

mit Durchführungsanweisungen  
vom April 1999



**BGFE**  
Berufsgenossenschaft  
der Feinmechanik  
und Elektrotechnik

## **BGV D15**

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 zugrundeliegenden 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 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
<b>I. Geltungsbereich</b>	
§ 1 Geltungsbereich .....	4
<b>II. Begriffsbestimmungen</b>	
§ 2 Begriffsbestimmungen .....	6
<b>III. Betrieb</b>	
§ 3 Allgemeines .....	9
§ 4 Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern .....	9
§ 5 Betriebsanweisung .....	10
§ 6 Beschäftigungsbeschränkungen .....	12
§ 7 Unterweisung .....	12
§ 8 Maßnahmen im Gefahrfall .....	13
§ 9 <i>gegenstandslos</i>	
§ 10 Hautschutz .....	14
§ 11 <i>gegenstandslos</i>	
§ 12 Mechanisch geführte Spritzeinrichtungen .....	15
§ 13 Von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen .....	16
§ 14 Flüssigkeitsstrahler mit öl- oder gasbefeuchten Erhitzern .....	20
§ 15 Schlauchleitungen .....	20
§ 16 Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen .....	21
§ 17 Sicherheitseinrichtungen .....	22
§ 18 Druck- oder Temperaturüberschreitung .....	22
§ 19 Druckentspannung bei Oberflächenbeschichtungsmaschinen .....	22
§ 20 Verwendung geeigneter Teile .....	22
§ 21 Außerbetriebnahme des Flüssigkeitsstrahlers .....	23
§ 22 Inbetriebnahme, Instandhalten, Rüsten .....	23
<b>IV. Prüfungen</b>	
§ 25 Prüfungen .....	25
<b>V. Ordnungswidrigkeiten</b>	
§ 24 Ordnungswidrigkeiten .....	26
<b>VI. Inkrafttreten</b>	
§ 25 Inkrafttreten .....	27
Anhang 1 .....	29
Anhang 2 .....	31

# BGV D15

## I. Geltungsbereich

### § 1

#### Geltungsbereich

(1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für das Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern, deren zulässiger Betriebsüberdruck 25 bar und mehr beträgt oder bei denen das Druckförderprodukt die Zahl 10 000 erreicht oder übersteigt.

(2) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt auch für das Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern mit Betriebsüberdrücken unter 25 bar und einem Druckförderprodukt unter 10 000, wenn Gefahrstoffe oder wenn Flüssigkeiten mit einer Betriebstemperatur von mehr als 50 °C zur Anwendung gelangen sollen.

(3) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für das Arbeiten mit Strahleinrichtungen, -maschinen, -anlagen und in Strahlräumen zum Strahlen von Gegenständen bei Verwendung körniger Strahlmittel, die durch Druckluft oder mechanisch beschleunigt werden.

(4) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt auch nicht für das Arbeiten mit

1. Feuerlöschgeräten,
2. Brennern für flüssige Brennstoffe,
3. handbetriebenen Geräten mit drucklosem Vorratsbehälter,
4. Geräten und Apparaten, deren Auslauföffnungen allein der Flüssigkeitsentnahme dienen,
5. Abfüll- und Dosiereinrichtungen,
6. Geräten, deren austretende Flüssigkeiten vor oder unmittelbar hinter der Düse der Spritzeinrichtung mittels Druckluft zerstäubt und anschließend transportiert werden,
7. Geräten oder Teilen davon, die feste Bestandteile verfahrenstechnischer Anlagen sind, wenn sie in geschlossenen Räumen oder Behältern eingebaut sind und von außen bedient werden,
8. Geräten für das Ausspritzen von bitumen- oder teerhaltigen Bindemitteln im Bauwesen,
9. Anlagen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln,
10. Betonspritzmaschinen und Mörtelspritzmaschinen,
11. medizinisch-technischen Geräten,
12. Geräten zur Bodeninjektion.

#### Durchführungsanweisungen zu § 1 Abs. 1:

Flüssigkeitsstrahler dienen insbesondere zum

## BGV D15

- Reinigen (z. B. Behälter-Reinigungsanlagen, Heißwasser-Hochdruckreiniger, Hochdruckreiniger mit Dampfstufe, Dampfreiniger, Selbstbedienungs-Hochdruckreiniger, Kanal-Reinigungsanlagen, unbeheizte Hochdruckreiniger, Rohrbündel-Reinigungsanlagen, Schiffswand-Reinigungsanlagen, Sprühextraktionsmaschinen),
- staub- und funkenarmen Entrosten bzw. Oberflächenbehandeln (z. B. Wasserstrahlgeräte),
- Zerteilen (Schneiden) von Stoffen (z. B. Wasserstrahlschneidanlagen),
- Beschichten von Oberflächen (z. B. Airless-, Airmix-Farbspritzgeräte, Zweikomponenten-Beschichtungsgeräte),
- Ausbringen von Desinfektions-, Pflanzenschutz-, Reinigungs-, Betontrenn- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (z. B. Drucksprühgeräte).

### zu § 1 Abs. 2:

Zu den Gefahrstoffen zählen Stoffe oder Zubereitungen nach § 15 Gefahrstoffverordnung, z. B. leichtentzündliche, entzündliche, sehr giftige, giftige, gesundheitsschädliche, ätzende oder reizende Stoffe und Zubereitungen.

Siehe auch Anhang 1.

### zu § 1 Abs. 3:

Siehe auch Unfallverhütungsvorschrift „Strahlarbeiten“ (BGV D26, bisherige VBG 48).

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 3:

Als handbetrieben gelten Geräte, wenn das Austreten der Flüssigkeit aus der Spritzeinrichtung oder der Druckaufbau im Windkessel durch Muskelkraft bewirkt wird.

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 6:

Hierzu gehören Oberflächenbeschichtungsgeräte, bei denen nach Ausfall der Druckluft kein Flüssigkeitsstrahl mehr austritt.

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 7:

Unter verfahrenstechnischen Anlagen sind solche Anlagen zu verstehen, bei denen Stoffe durch verfahrenstechnische Grundoperationen, z. B. in ihren chemischen, biologischen oder physikalischen Eigenschaften verändert werden.

Ein Raum gilt als geschlossen, wenn er während des Betriebes nicht begangen werden kann.

## BGV D15

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 8:

Siehe auch „Richtlinien für Kalt-Spritzmaschinen im Straßenbau“ (ZH 1/536).

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 9:

Siehe auch BG-Regeln „Reinigen von Werkstücken mit flüssigen Reinigungsmitteln“ (BGR 180, bisherige ZH 1/562).

### zu § 1 Abs. 4 Nr. 12:

Unter einer Bodeninjektion versteht man das Einpressen fließfähiger Mittel in den Untergrund.

## II. Begriffsbestimmungen

### § 2

#### Begriffsbestimmungen

(1) **Flüssigkeitsstrahler** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Maschinen, Einrichtungen oder Anlagen, bei denen die Flüssigkeit, auch mit Beimengungen, in freiem Strahl über Geräte, die mit Düsen versehen sind, oder über andere Einrichtungen, die mit geschwindigkeitserhöhenden Öffnungen versehen sind, austritt. Hierzu zählen auch Spritzeinrichtungen, die an anderen Zwecken dienende druckführende Systeme angeschlossen werden.

(2) **Druckförderprodukt** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist das Produkt aus dem zulässigen Betriebsüberdruck in Bar und dem Volumenstrom in l/min.

(3) **Druckerzeuger** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Bauteile, die einen Überdruck erzeugen und Flüssigkeiten, auch mit Beimengungen, der Spritzeinrichtung zuführen.

(4) **Erhitzer** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Bauteile zum Erwärmen der Flüssigkeiten auf die Betriebstemperatur.

(5) **Hochdruckleitungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Rohr- oder Schlauchleitungen, in denen die Flüssigkeit unter hohem Druck vom Druckerzeuger zu den Verbrauchsstellen geleitet wird.

(6) **Rohrleitungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind festverlegte, starre Leitungen.

(7) **Schlauchleitungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Schläuche, die funktionsfähig mit Schlaucharmaturen verbunden sind.

(8) **Schläuche** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind flexible, rohrförmige Halbzeuge, die aus einer oder mehreren Schichten und Einlagen aufgebaut sind.

(9) **Schlaucharmaturen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Anschluss- oder Verbindungselemente von Schläuchen oder Schlauchleitungen.

(10) **Spritzeinrichtungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Vorrichtungen zum Ausbringen von Flüssigkeiten.

(11) **Betriebsüberdruck** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der Überdruck, der sich bei einem Volumenstrom mit der dazugehörigen Düse am Druckerzeuger einstellt.

(12) **Zulässiger Betriebsüberdruck** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der Überdruck, bis zu dem die Maschine funktionsfähig ist und aus sicherheitstechnischen Gründen betrieben werden darf; er wird der Berechnung der Maschine zugrunde gelegt.

(13) **Betriebstemperatur** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Temperatur der Flüssigkeit, die der Spritzeinrichtung oder einem anderen Teil des Flüssigkeitssystems zugeführt wird.

(14) **Sicherheitseinrichtungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Einrichtungen, die selbsttätig eine Überschreitung des jeweils zulässigen Betriebsüberdrucks oder der zulässigen Betriebstemperatur verhindern.

(15) **Regel- oder Messeinrichtungen** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift dienen der Steuerung des Betriebsablaufs und der Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebszustandes.

(16) **Wechselsätze** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind feststehende Einbauten im Zylinder des Druckerzeugers, die in Verbindung mit Kolben entsprechenden Durchmessers verschiedene Hubvolumen ergeben.

(17) **Brennbare Flüssigkeiten** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind alle Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 55 °C sowie alle Flüssigkeiten mit Flammpunkt über 55 °C, wenn

- sie als Aerosole (Nebel, Flüssigkeitströpfchen) in zündbarer Form vorliegen oder
- die Verarbeitungstemperatur über dem unteren Explosionspunkt (UEP) der Flüssigkeit liegt.

(18) **Feuergefährdete Räume oder Bereiche** im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift sind Räume oder Bereiche, in denen brennbare Stoffe zu einer erhöhten Brandbelastung führen.

# **BGV D15**

## **Durchführungsanweisungen zu § 2 Abs. 1:**

Im allgemeinen bestehen Flüssigkeitsstrahler aus

- Druckerzeuger,
- Erhitzer,
- Hochdruckleitungen,
- Spritzeinrichtungen,
- Sicherheitseinrichtungen,
- Regel- und Messeinrichtungen.

## **zu § 2 Abs. 4:**

Erhitzer können bei öl- oder gasbefeuertem Geräten aus dem Brenner und der Heizschlange bestehen.

Bei elektrischer Beheizung wird die Flüssigkeit durch Rohrheizkörper, z. B. Heizstäbe, Heizröhren erwärmt.

## **zu § 2 Abs. 10:**

Spritzeinrichtungen bestehen in der Regel aus Betätigungseinrichtung, der Sicherung gegen unbeabsichtigtes Auslösen, einer Verriegelung in geschlossener Stellung, dem Spritz-, Verlängerungs- oder Düsenrohr sowie der Düse. Dazu gehören gegebenenfalls auch Fußschalter, Fußventil mit Schlauchleitung und Spritzlanze, Spritzköpfe, Düsenträger.

## **zu § 2 Abs. 13:**

Bei stationären Betriebsversorgungssystemen, z. B. Ringleitungen, steht die Betriebstemperatur an der Übergabestelle an.

## **zu § 2 Abs. 14:**

Andere Sicherheitseinrichtungen, die den an Flüssigkeitsstrahlern beschäftigten Versicherten vor dem Flüssigkeitsstrahl schützen, können z. B. sein:

- Eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Auslösen der Spritzeinrichtung,
- eine Verriegelung der Spritzeinrichtung in geschlossener Stellung,
- Schutzeinrichtungen, die verhindern, dass die Düse bei einem unbeabsichtigten Rückstoß durch die Hände gleitet,
- Schutzeinrichtungen, die verhindern, daß Hände oder andere Körperteile vor die unter Druck stehende Düse oder den Flüssigkeitsstrahl gelangen können.

## zu § 2 Abs. 16:

Bei Oberflächenbeschichtungsgeräten wird unter einem Wechselsatz auch der gesamte Druckerzeuger verstanden.

## zu § 2 Abs. 17:

Die Stoffdaten der brennbaren Flüssigkeit können dem Sicherheitsdatenblatt entnommen werden.

Sofern der jeweilige UEP nicht bekannt ist, kann er wie folgt geschätzt werden:

Bei reinen, nicht halogenierten Flüssigkeiten 5 °C unter dem Flammpunkt, bei Flüssigkeitsgemischen ohne halogenierte Komponente 15 °C unter dem Flammpunkt.

## zu § 2 Abs. 18:

Zu berücksichtigen sind brennbare Baustoffe von Bauteilen einschließlich Verkleidungen (Baustoffe: Klasse B nach DIN 4102-1 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“) sowie alle brennbaren Betriebs- und Lagerstoffe (nicht nur die brennbaren Flüssigkeiten). Hierzu gehören auch brennbare Stoffe in geschlossenen Behältern oder in geschlossenen, ins Freie entlüftbaren Systemen (z. B. in Schlauchleitungen, Rohrleitungen oder Behältern aus Stahlblech oder anderen im Brandverhalten vergleichbaren Stoffen).

Für das Verarbeiten von brennbaren Flüssigkeiten gelten Bereiche von 5 m um die Verarbeitungsstelle als feuergefährdete Räume oder Bereiche.

Zur Ermittlung der Brandbelastung siehe auch DIN 18 230-1 „Baulicher Brandschutz im Industriebau; Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer“.

Explosionsgefährdete Räume und Bereiche sind Räume und Bereiche, in denen aufgrund der örtlichen und betrieblichen Verhältnisse gefährliche explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Hinsichtlich der Einordnung und Abgrenzung der explosionsgefährdeten Räume und Bereiche in Zonen unterschiedlicher Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre, siehe „Explosionsschutz-Regeln – (EX-RL)“ (BGR 104, bisherige ZH 1/10).

## III. Betrieb

### § 3

#### Allgemeines

Soweit nichts anderes bestimmt ist, richten sich die Bestimmungen dieses Abschnittes III an Unternehmer und Versicherte.

## BGV D15

### § 4

#### Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern

(1) Der Unternehmer darf Flüssigkeitsstrahler, die unter den Anwendungsbereich der Richtlinie des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (89/392/EWG) fallen, nach dem 31. Dezember 1994 erstmals nur in Betrieb nehmen und betreiben, wenn ihre Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Richtlinie durch eine EG-Konformitätserklärung nach Anhang II sowie das EG-Zeichen nach Anhang III der Richtlinie nachgewiesen ist. Für diese Flüssigkeitsstrahler gelten die Sicherheitsanforderungen des Anhanges I der Richtlinie.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Flüssigkeitsstrahler den nachfolgenden Bestimmungen entsprechend eingesetzt und so betrieben werden, dass Personen nicht gefährdet werden.

#### Durchführungsanweisung zu § 4 Abs. 2:

Gefahren können z. B. durch den Flüssigkeitsstrahl, durch Sprühnebel von Gefahrstoffen, durch gelöstes Material des zu behandelnden Gegenstandes durch Arbeitsstoffe, Abgasemissionen von verbrennungsmotorisch betriebenen Maschinen/Geräten, durch die Berührung heißwerdender Teile, durch Kontakt des Flüssigkeitsstrahls mit stromführenden Teilen, durch umkippende oder herabfallende Maschinen/Geräte beim Transport, durch Wegrollen von Maschinen/Geräten auf Fahrgestellen, durch Rückstoßkräfte von Spritzeinrichtungen, durch unzulässige Drucküberschreitung, durch Defekte an druckführenden Teilen oder durch Lärm verursacht werden. Personen sind z. B. Bedienungspersonal, Beschäftigte an benachbarten Arbeitsplätzen oder anderer Unternehmen.

### § 5

#### Betriebsanweisung

(1) Der Unternehmer hat für jeden Flüssigkeitsstrahler eine Betriebsanweisung in verständlicher Form und Sprache aufzustellen. Die Betriebsanweisung ist von ihm in geeigneter Weise bekanntzugeben und muss den Versicherten jederzeit zugänglich sein.

(2) Die Versicherten haben die Betriebsanweisung zu beachten.

#### Durchführungsanweisung zu § 5:

Eine Betriebsanweisung ist vom Unternehmer an die Versicherten gerichtet. Sie regelt das Verhalten beim Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern zur Vermeidung von Unfall-

und Gesundheitsgefahren und dient als Grundlage für Unterweisungen. Die Betriebsanweisung enthält auch die hierfür erforderlichen Angaben der Benutzerinformation des Herstellers, Einführers oder Lieferers technischer Erzeugnisse.

Zur Erstellung der Betriebsanweisungen können die vom Hersteller mitgelieferten Betriebsanleitungen verwendet werden. Insbesondere sind hier die schädlichen Einwirkungen von Arbeitsstoffen auf die Werkstoffe des Flüssigkeitsstrahlers zu beachten.

Betriebsanweisung für den Umgang mit Gefahrstoffen siehe auch Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV“.

Die Betriebsanweisungen enthalten insbesondere Angaben über

- Handhabung, Wartung, Inbetriebnahme, Stillsetzung, Verhalten bei Störungen, Schutzmaßnahmen,
  - Arbeitsstoffe, mit denen der Flüssigkeitsstrahler betrieben wird, z. B. brennbare Flüssigkeiten,
  - Gefahren, die sich aus dem Betrieb von roboterunterstützten Wasserstrahlschneidanlagen und -tischanlagen ergeben können,
  - Gefahren, die sich beim TEACH-IN-Betrieb des Roboters (Programmierung durch manuelle Führung des Werkzeuges am Roboterarm) ergeben können,
  - Gefahren, die sich aus dem Betrieb der Geräte und der verwendeten Flüssigkeiten einschließlich der Beimengungen ergeben, z. B. in feuergefährdeten Räumen und Bereichen oder durch das Einschießen/Durchschießen von Flüssigkeit unter Druck unter die Haut
- und
- die erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen, hygienische Maßnahmen und Maßnahmen zur Ersten Hilfe und Rettung sowie die sachgerechte Entsorgung von umweltgefährdenden Stoffen.

Bei Betrieb von Geräten mit öl- oder gasbefeuertem Erhitzern ist in die Betriebsanweisung z. B. eine Regelung über ein gefahrloses Abführen der Verbrennungsgase aufzunehmen.

Hinsichtlich der Auswahl und Anforderungen an persönliche Schutzausrüstungen siehe BG-Regeln über den Einsatz von persönlichen Schutzausrüstungen (BGR 189 bis 201, bisherige ZH 1/700 bis 712).

Persönliche Schutzausrüstungen sind z.B. Schutzanzüge, Kopfschutz, griffsichere Schutzhandschuhe und gleitsichere Stiefel, Mittelfußschutz, Atemschutz, Gehörschutz, Augen- oder Gesichtsschutz.

Bei Verwendung von handgehaltenen Spritzeinrichtungen in Behältern oder engen Räumen siehe BG-Regeln „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77) und Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“.

## BGV D15

Beispielhafte Auflistung einiger Anwendungsbeispiele persönlicher Schutzausrüstung:

Beim Einsatz von Reinigungsgeräten ist in der Regel ein Schutz gegen Feuchtigkeit ausreichend, z. B. wasserdichte Spritzschutzhosen und -jacken sowie Gummistiefel und Handschuhe.

Der Gesichtsschutz kann gegebenenfalls durch durchsichtige Schutzschilde am Schutzhelm sichergestellt werden.

Bei der Verwendung von Gefahrstoffen, z. B. ätzende, reizende Stoffe und Zubereitungen, kann der Schutz durch gegen diese Stoffe beständige Schutzkleidung erreicht werden.

Ist bei der Verwendung von Strahlmitteln, durch das Bearbeiten der Flächen mit Gefahrstoffen oder durch den Einsatz von Reinigungsmitteln mit Gefahrstoffen in der Umgebungsluft zu rechnen, ist folgender Atemschutz zu tragen:

- Gegen silikogene Stäube Partikelfilter der Klasse P 2, z. B. bei der zusätzlichen Verwendung von quarzhaltigen Strahlmitteln oder beim Flüssigkeitsstrahlen von quarzhaltigen Gegenständen,
- gegen andere Gefahrstoffe Filter der entsprechenden Schutzklasse.

Bei Strahlarbeiten können im Einzelfall von der Umgebungsatmosphäre unabhängig wirkende Atemschutzgeräte erforderlich sein; siehe auch BG-Regeln „Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR 190, bisherige ZH 1/701).

Beim Einsatz von Flüssigkeitsstrahlern zu Reinigungsarbeiten, zur Oberflächenbehandlung und beim Wasserstrahlschneiden ist in der Regel von einer Lärmgefährdung auszugehen, insbesondere beim Abtragen von Beton. Werden Arbeiten in Lärmbereichen ausgeführt, ist geeigneter Gehörschutz auszuwählen; siehe Unfallverhütungsvorschrift „Lärm“ (BGV B3, bisherige VBG 121).

Beim Einsatz von handgehaltenen Spritzeinrichtungen mit Drücken über 250 bar besteht eine erhöhte Gefahr von Fußverletzungen durch den Flüssigkeitsstrahl. Aus diesem Grunde sind spezielle Stiefel mit zusätzlichem Mittelfußschutz bei Drücken über 250 bar erforderlich; siehe auch BG-Regeln „Einsatz von Fußschutz“ (BGR 191, bisherige ZH 1/702).

Hinsichtlich arbeitsmedizinischer Vorsorge bei Gefährdungen durch Lärm, Schadstoffe und Benutzung von Atemschutzgeräten siehe Unfallverhütungsvorschrift „Arbeitsmedizinische Vorsorge“ (BGV A4, bisherige VBG 100).

Hinsichtlich der Verwendung von silikogenem Strahlmittel siehe Unfallverhütungsvorschrift „Strahlarbeiten“ (BGV D26, bisherige VBG 48).

Hinsichtlich der Reinigung von asbesthaltigen Materialien siehe die Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 519 „Asbest; Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“.

## § 6

### Beschäftigungsbeschränkungen

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

(2) Absatz 1 gilt nicht für die Beschäftigung Jugendlicher über 16 Jahre, soweit

1. dies zur Erreichung ihres Ausbildungszieles erforderlich ist und
2. ihr Schutz durch einen Aufsichtführenden gewährleistet ist.

#### Durchführungsanweisung zu § 6 Abs. 2:

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

## § 7

### Unterweisung

(1) Der Unternehmer hat die Versicherten vor der erstmaligen Aufnahme ihrer Tätigkeit und danach in angemessenen Zeitabständen, mindestens jedoch einmal jährlich, über

1. die Gefahren beim Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern,
  2. die Sicherheitsbestimmungen,
  3. das Verhalten bei Unfällen und Störungen sowie die dabei zu treffenden Maßnahmen
- und
4. den Inhalt der Betriebsanweisung nach § 5

zu unterweisen.

(2) Inhalt und Zeitpunkt der Unterweisung sind vom Unternehmer schriftlich festzuhalten und von den Unterwiesenen durch Unterschrift zu bestätigen.

#### Durchführungsanweisung zu § 7 Abs. 1:

Umgang im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist der Transport, die Aufstellung, Inbetriebnahme, das Betreiben, die Außerbetriebnahme, das Instandhalten und Rüsten.

## BGV D15

Gefahren beim Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern ergeben sich z. B.

- durch Rückstoß,
- durch Schneidwirkung des Flüssigkeitsstrahls,
- durch das Einschießen von Flüssigkeit unter die Haut,
- durch motorisch getriebene Schlauchhaspeln, bei denen der Schlauch beim Aufhaspeln von Hand geführt wird,
- durch Schlauchlängen- und Schlauchlageänderung beim Einschalten der Pumpe,
- bei Arbeiten im Bereich elektrischer Anlagen und Betriebsmittel,
- durch unkontrolliertes Austreten von Druckflüssigkeit,
- durch Defekte an druckführenden Teilen, z. B. beschädigte Schlauchleitungen, Verwendung von ungeeigneten Schläuchen,
- durch der Flüssigkeit beigemengte Gefahrstoffe, z. B. Reinigungsmittel,
- durch beim Flüssigkeitsstrahlen freigesetzte Gefahrstoffe des behandelten Gegenstandes, z. B. durch asbesthaltige, silikogene oder bleihaltige Stäube,
- durch das Ausbringen von leichtentzündlichen, brennbaren oder entzündlichen Flüssigkeiten; siehe „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (BGR 104, bisherige ZH 1/10),
- durch Verbrennungen/Verbrühungen bei Flüssigkeitsstrahlern mit Erhitzern, Dampfreinigern oder bei Flüssigkeitsstrahlern, denen erhitztes Wasser zugeführt wird,
- durch Berühren von heißen Teilen oder der erhitzten Flüssigkeit,
- durch den Antriebsmotor, die Pumpe, den austretenden Flüssigkeitsstrahl an der Düse als Lärmgefährdung,
- durch das Auftreffen des Flüssigkeitsstrahls auf den zu behandelnden Gegenstand, z. B. durch den Rückprall, durch gelöste, umherfliegende Teile des zu bearbeitenden Gegenstandes,
- durch Umkippen, Wegrollen und Herabfallen der Maschine, z.B. beim Transport,
- durch Abgasemissionen von Verbrennungsmotoren oder
- beim Umrüsten durch das Zusammenfügen von Bauteilen, die für den zulässigen Betriebsüberdruck nicht ausgelegt sind.

### § 8

#### Maßnahmen im Gefahrfall

Soweit es beim Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern die Betriebsverhältnisse erfordern, hat der Unternehmer durch organisatorische oder technische Maßnahmen sicherzustellen, dass im Gefahrfall jederzeit zum Schutze der Versicherten, die an Spritzeinrichtungen oder im Einwirkungs- oder Gefahrenbereich von Spritzeinrichtungen beschäftigt sind, eingegriffen werden kann.

## Durchführungsanweisung zu § 8:

Besondere Betriebsverhältnisse sind z. B. gegeben, wenn

- Beschäftigte in den Gefahrenbereich von mechanisch geführten Spritzeinrichtungen gelangen können,
- bei handgeführten Spritzeinrichtungen in engen Räumen die Gefahr von Verletzungen besteht  
oder
- bei der Rohr- und Wärmetauscherreinigung mit Schlauchleitungen oder Lanzen die Gefahr von Verletzungen besteht.

Organisatorische Schutzmaßnahmen sind z. B. den BG-Regeln „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77) und „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR 126, bisherige ZH 1/177) zu entnehmen.

Bei der Wärmetauscherreinigung kann eine organisatorische Maßnahme darin bestehen, dass die vordere Person, die die Lanze oder Schlauchleitung einführt, die Schalteinrichtung betätigt.

In Teilbereichen können organisatorische Maßnahmen darin bestehen, dass an Einzelarbeitsplätzen Personen-Notsignalanlagen eingesetzt werden.

Siehe auch BG-Regeln „Personen-Notsignalanlagen“ (BGR 139, bisherige ZH 1/217).

Bei Verwendung von Sprechfunk ist darauf zu achten, dass die Funkverbindung jederzeit gegeben ist.

Hinsichtlich technischer Maßnahmen ist diese Forderung z. B. erfüllt, wenn neben der Betätigungseinrichtung an der Spritzeinrichtung eine zusätzliche Befehleinrichtung mit selbsttätig rückstellendem Stellteil vorhanden ist (z. B. bei von Hand gehaltenen Spritzeinrichtungen mit Zweihandschaltung; siehe auch DIN EN 574 „Sicherheit von Maschinen; Zweihandschaltung; Funktionelle Aspekte; Grundsätze“).

Hinsichtlich zweihandbetätigter Stellteile siehe E DIN EN 1829 „Hochdruckreiniger, Hochdruckwasserstrahlmaschinen; Sicherheitstechnische Anforderungen“.

## § 9

### Arbeitsstoffe und zu bearbeitende Gegenstände

*gegenstandslos*

(siehe § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Umgang mit Gefahrstoffen“ (BGV B1))

## BGV D15

### § 10

#### Hautschutz

(1) Der Unternehmer hat bei Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern geeignete Hautschutzmittel, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zur Verfügung zu stellen.

(2) Die Versicherten haben die zur Verfügung gestellten Hautschutzmittel, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel zu benutzen.

(3) Lösemittel oder andere gesundheitsgefährliche Stoffe dürfen nicht zur Hautreinigung benutzt werden.

#### Durchführungsanweisung zu § 10 Abs. 1:

Siehe auch

- Merkblatt „Hautschutz“ (ZH 1/132),
- BG-Information „Hautschutz in Metallbetrieben“ (BGI 658, bisherige ZH 1/467),
- Broschüre „Berufsbedingte Hauterkrankungen“ (ZH 1/633).

Weitere persönliche Schutzausrüstungen sind aufgrund des § 4 Abs. 1 der Unfallverhütungsvorschrift „Allgemeine Vorschriften“ (BGV A1, bisherige VBG 1) zur Verfügung zu stellen. Siehe auch § 5 Abs. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift.

### § 11

#### Arbeiten bei Gesundheits- und Explosionsgefahren

*gegenstandslos*

(siehe § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Umgang mit Gefahrstoffen“ (BGV B1))

### § 12

#### Mechanisch geführte Spritzeinrichtungen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass, soweit es betriebstechnisch möglich ist, mechanisch geführte Spritzeinrichtungen verwendet werden.

(2) Der Unternehmer hat sicherzustellen, dass bei mechanisch geführten Spritzeinrichtungen die Not-Aus-Einrichtung jederzeit gut erreichbar ist.

#### Durchführungsanweisungen zu § 12 Abs. 1:

Betriebstechnisch ist der Einsatz von mechanisch geführten Spritzeinrichtungen nicht möglich, wenn z. B. das Arbeitsverfahren und die Oberfläche des zu bearbeitenden Gegenstandes eine mechanisch geführte Spritzeinrichtung nicht zulassen.

Eine Spritzeinrichtung ist dann mechanisch geführt, wenn die Rückstoßkraft nicht mehr von der Person, die die Spritzeinrichtung führt, aufgenommen werden muss.

Mechanisch geführte Spritzeinrichtungen sind z. B.

- Wasserstrahlschneidanlagen mit Schneidtischen, schienengeführte Wasserstrahlschneidanlagen, roboterunterstützte Wasserstrahlschneidanlagen,
- Behälterreinigungsanlagen,
- Schiffswandreinigungsanlagen,
- Anlagen zum Betonabtrag,
- Anlagen zur Wärmetauscherreinigung,
- Kanalreinigungsanlagen.

Hinsichtlich der roboterunterstützten Wasserstrahlschneidanlagen siehe auch DIN EN 775 „Industrieroboter; Sicherheit“.

Die Verwendung mechanisch geführter Spritzeinrichtungen ist z. B. bei Spezialreinigungsarbeiten in Behältern, an Schiffswänden, bei Wärmetauschern oder bei der Betonsanierung zweckmäßig.

### zu § 12 Abs. 2:

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn die Not-Aus-Einrichtung nicht durch Gegenstände verdeckt oder der Zugang verstellt ist.

## § 13

### Von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen

(1) Von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen dürfen nur dann verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass die Spritzeinrichtung nur von einem sicheren Standplatz aus betätigt werden kann.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass mehrere Spritzeinrichtungen nur dann mit einem Druckerzeuger gleichzeitig betrieben werden, wenn beim Öffnen oder Schließen einzelner Spritzeinrichtungen bei den übrigen keine gefährlichen Rückstoßveränderungen auftreten können.

(3) Einstellungen am Druckerzeuger und Erhitzer und ihre Veränderung dürfen nur nach vorheriger Verständigung mit der Person, die die Spritzeinrichtung betätigt, erfolgen.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Größe der Düsen in den Spritzeinrichtungen und der Betriebsüberdruck so aufeinander abgestimmt werden, dass der auftretende Rückstoß von der Person, die die Spritzeinrichtung betätigt, sicher beherrscht werden kann.

## BGV D15

(5) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die aufzunehmenden Rückstoßkräfte 250 N in der Längsachse der Spritzeinrichtung nicht überschreiten. Übersteigt die Rückstoßkraft 150 N in der Längsachse, dürfen nur Spritzeinrichtungen verwendet werden, bei denen durch besondere Maßnahmen an der Spritzeinrichtung sichergestellt ist, dass die Rückstoßkräfte ganz oder teilweise auf den Körper übertragen werden.

(6) Beim Umgang mit Spritzeinrichtungen dürfen die Hände oder andere Körperteile nicht vor die unter Druck stehende Düse oder in den Flüssigkeitsstrahl gebracht werden.

(7) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Verwendung von Schläuchen und Lanzen zur Rohrreinigung am Schlauch oder an der Lanze eine sichtbare Markierung angebracht wird, die den Austritt der Düse rechtzeitig erkennen läßt.

(8) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Verwendung von Schläuchen zur Rohrreinigung sichergestellt ist, dass ein unbeabsichtigter Austritt der Düse aus dem Rohr verhindert wird.

(9) Spritzeinrichtungen dürfen mit keinem höheren als in der Betriebsanleitung des Herstellers angegebenen zulässigen Betriebsüberdruck betrieben werden. Fehlt die Druckangabe, dürfen sie nur mit einem Betriebsüberdruck von nicht mehr als 25 bar betrieben werden.

(10) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass ein Spritzschutz verwendet wird, wenn mit dem Rückprall von gelösten Oberflächenteilen zu rechnen ist.

(11) Die Betätigungseinrichtung der Spritzeinrichtung darf in der Einschaltstellung nicht festgesetzt werden.

(12) Bei Arbeitsunterbrechung und Arbeitsende muss die Betätigungseinrichtung der Spritzeinrichtung gegen unbeabsichtigtes Betätigen gesichert werden. Dies gilt nicht, wenn beim Loslassen der Betätigungseinrichtung der Druckerzeuger abgeschaltet wird und danach an der Spritzeinrichtung kein Überdruck mehr ansteht.

(13) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Verwendung von Hand gehaltener Spritzeinrichtungen von Flüssigkeitsstrahlern, die nicht unter § 4 Abs. 1 fallen, keine gefahrbringende Flüssigkeit an der Spritzeinrichtung nach dem Loslassen der Betätigungseinrichtung austritt.

(14) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beim Ablegen von Hand gehaltener Spritzeinrichtungen von Flüssigkeitsstrahlern, die nicht unter § 4 Abs. 1 fallen, die Betätigungseinrichtung nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann.

(15) Absatz 14 gilt nicht für von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen von Druckgeräten mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von  $\leq 7$  bar und einem Rauminhalt  $\leq 15$  l.

(16) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Verwendung von Hand gehaltener Spritzeinrichtungen durch heiße Oberflächen an diesen Spritzeinrichtungen keine Gefährdungen für die Versicherten entstehen.

(17) Der Flüssigkeitsstrahl darf nicht auf elektrische Anlagen oder Betriebsmittel gerichtet werden. Dies gilt nicht, wenn eine Gefährdung durch elektrischen Strom ausgeschlossen ist.

### **Durchführungsanweisungen zu § 13 Abs. 1:**

Für die Durchführung von Reinigungsarbeiten und sonstigen Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern bieten Leitern sowie Behelfsgerüste keinen sicheren Stand.

Siehe auch § 7 Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (BGV C22, bisherige VBG 37).

### **zu § 13 Abs. 2:**

Als gefährlich gelten schlagartig auftretende Rückstoßveränderungen an Spritzeinrichtungen von mehr als 15%.

### **zu § 13 Abs. 4:**

Eine sichere Beherrschung ist z. B. gewährleistet, wenn der Standplatz und das Körpergewicht der Person, die die Spritzeinrichtung betätigt, berücksichtigt ist.

### **zu § 13 Abs. 5:**

Diese Forderung ist z. B. erfüllt, wenn bei einer Rückstoßkraft von mehr als 150 N die Spritzeinrichtung

- mit einer Körperstütze ausgerüstet ist und die maximale Rückstoßkraft nicht schlagartig wirkt,  
oder
- mit einer Zweihandschaltung nach DIN EN 574 „Sicherheit von Maschinen; Zweihandschaltung; Funktionelle Aspekte; Gestaltungsleitsätze“ ausgerüstet ist, so dass sie nur bei gleichzeitiger Betätigung beider Betätigungseinrichtungen betrieben werden kann.

Diese Forderung ist auch erfüllt, wenn bei der Verwendung eines Fußschalters bei einer Rückstoßkraft von mehr als 150 N sichergestellt ist, dass Personen durch die erhöhte Rückstoßkraft nicht gefährdet werden. Dies wird z. B. erreicht, wenn die Spritzeinrichtung (Lanze) in einer Halterung geführt ist, die die Rückstoßkräfte ganz oder teilweise aufnimmt.

Es ist darauf zu achten, dass Düsen für von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen gemäß Herstellerangaben so ausgewählt werden, dass die zulässigen Rückstoßkräfte nicht überschritten werden.

## **BGV D15**

### **zu § 13 Abs. 6:**

Bei der Berührung des Flüssigkeitsstrahlers können besondere Gesundheitsgefahren auftreten. Neben Hautabrasionen, Durchschüssen kann es zur Teilamputation von Gliedmaßen kommen.

Beim Umgang mit Oberflächenbeschichtungsgeräten, z. B. Airless-Farbspritzgeräten, besteht die Gefahr, dass nach Farbeinschüssen schwere Gewebeschäden durch Kompression durch die eingedrungene Menge zur Nekrose, später auch zur Infektion führen. Daher ist eine sofortige ärztliche Behandlung bei derartigen Verletzungen unter Angabe der verarbeiteten Stoffe erforderlich.

Zur Vervollständigung erforderlicher Angaben zur medizinischen Versorgung dieser Verletzungsarten können Notfallausweise ausgestellt werden, aus denen hervorgeht, dass es sich um einen Unfall mit einem Flüssigkeitsstrahl handelt. Unter anderem ist auf dem Ausweis zu vermerken, um welches unter Druck gesetztes Material es sich handelt und ob Beimengungen, z. B. Additive, Abrasivmittel, Chemikalien, wieder-aufbereitetes Wasser, eingesetzt wurden.

### **zu § 13 Abs. 8:**

Bei der Innenreinigung von Rohren und Wärmetauschern mit Schlauchleitungen und Lanzen kann ein unbeabsichtigtes Austreten der Düse z. B. verhindert werden, durch Verringerung des Rohrquerschnittes am Rohreinlass oder durch eine mechanische Fangvorrichtung, die die auftretenden Kräfte der zurücklaufenden Düse aufnimmt und sichergestellt ist, dass keine Gefährdung durch den Wasserstrahl auftritt.

Durch die Verwendung eines Rohrstückes als Düsenverlängerung, dessen Länge mindestens dem Rohrdurchmesser entspricht, wird ein Umkehren der Schlauchleitung verhindert.

### **zu § 13 Abs. 10:**

Als Spritzschutz gegen rückprallende gelöste Oberflächenteile können z. B. bei handgehaltenen Spritzeinrichtungen, Prallschutzwände, Prallschutzscheiben hinter der Düse, Kapselung der Düse eingesetzt werden.

### **zu § 13 Abs. 12:**

Kein Überdruck steht an der Spritzeinrichtung an, wenn der Druckerzeuger nach Loslassen der Betätigungseinrichtung abgeschaltet wird.

### **zu § 13 Abs. 13:**

Der Austritt gefahrbringender Flüssigkeit kann verhindert werden, wenn z. B. der Flüssigkeitsstrom zur Düse selbsttätig unterbrochen wird oder die Flüssigkeit ohne Gefahr abgeleitet wird.

**zu § 13 Abs. 15:**

Druckgeräte sind z. B. Pflanzenschutzspritzen.

**zu § 13 Abs. 16:**

Siehe DIN EN 563 „Sicherheit von Maschinen; Temperaturen berührbarer Oberflächen; Ergonomische Daten zur Festlegung von Temperaturgrenzwerten für heiße Oberflächen“.

Auszug aus DIN EN 563:

**„4.2.3 Verbrennungsschwellen bei Kontaktzeiten über 10 Sekunden**

Die folgende Tabelle zeigt Verbrennungsschwellen bei Berührung mit einer heißen Oberfläche für Kontaktzeiten von 1 Minute und länger:

Material	Kontaktdauer bis zu		
	1 Minute	10 Minuten	8 Stunden und länger
	$T_o$ ( °C)	$T_o$ ( °C)	$T_o$ ( °C)
Unbeschichtete Metalle	51	48	43
Beschichtete Metalle	51	48	43
Keramik, Glas, Stein	56	48	43
Kunststoffe	60	48	43
Holz	60	48	43

Die Oberflächentemperatur ( $T_o$ ) ist die in °C gemessene Temperatur einer berührbaren Oberfläche.“

Die Kontaktdauer ist die Zeit (t), während der eine Berührung der berührbaren Oberflächen stattfindet.

**zu § 13 Abs. 17:**

Eine Gefährdung durch elektrischen Strom kann z. B. ausgeschlossen werden, wenn die elektrische Anlage oder die Betriebsmittel freigeschaltet oder in entsprechender Schutzart ausgeführt sind und durch den Flüssigkeitsstrahl nicht beschädigt werden können.

**§ 14**

**Flüssigkeitsstrahler mit öl- oder gasbefeuelten Erhitzern**

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei der Verwendung von öl- oder gasbefeuelten Flüssigkeitsstrahlern durch Verbrennungsgase oder heiße Oberflächen keine Gefährdungen für die Versicherten entstehen können.

## **BGV D15**

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Flüssigkeitsstrahler mit öl- oder gasbefeuelten Erhitzern in Räumen nur betrieben werden, wenn für ausreichende Zuluft gesorgt ist und die Verbrennungsgase so abgeleitet werden, dass eine Gefährdung von Versicherten vermieden wird.

### **Durchführungsanweisungen zu § 14 Abs. 1:**

Heiße Oberflächen siehe Durchführungsanweisungen zu § 13 Abs. 16.

### **zu § 14 Abs. 2:**

Siehe auch Unfallverhütungsvorschrift „Verwendung von Flüssiggas“ (BGV D34, bisherige VBG 21), Technische Regeln Flüssiggas und Technische Regeln Gasinstallation.

## **§ 15**

### **Schlauchleitungen**

(1) Schlauchleitungen müssen so geführt werden, dass sie nicht beschädigt, eingeklemmt oder überfahren werden können. Übermäßige Zug- oder Biegebeanspruchungen müssen vermieden werden.

(2) Die Versicherten haben bei beschädigten oder undichten Schlauchleitungen den Betrieb einzustellen und den Aufsichtführenden zu informieren.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass beschädigte oder undichte Schlauchleitungen ausgetauscht werden.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Schlauchanschlüsse und Schlauchverbindungen so gesichert werden, dass ein Umherschlagen der Schlauchenden beim unbeabsichtigten Lösen verhindert ist.

### **Durchführungsanweisungen zu § 15 Abs. 1:**

Das Vermeiden von übermäßigen Zug- oder Biegebeanspruchungen wird bei durchhängenden Schlauchleitungen dadurch erreicht, wenn diese in angemessenen Abständen an festen Teilen angebunden sind.

### **zu § 15 Abs. 3:**

Dies ist z. B. der Fall, wenn die Außenschicht des Schlauches bis zur äußeren Drahtlage beschädigt ist.

## zu § 15 Abs. 4:

Sicherungen gegen umerschlagende Schlauchenden können z. B. durch Schlauchstrümpfe, Schlauchendsicherungen mit Schellen und Verbindungen, Festlegen, Umhüllen erfolgen oder durch die Verwendung von ausreißsicheren Schraubkupplungen, die nur mittels Werkzeug gelöst werden können.

## § 16

### Schutzmaßnahmen bei Arbeiten in Behältern und engen Räumen

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern in Behältern und engen Räumen nur

- nach schriftlicher Festlegung der entsprechenden Schutzmaßnahmen,
- nach Benennung des Aufsichtführenden,
- nach mündlicher Unterweisung der Versicherten  
und
- nachdem seine schriftlich erteilte Erlaubnis zum Betreten des Behälters oder enger Räume vorliegt,

ausgeführt werden. Er hat dafür zu sorgen, dass mit den Arbeiten erst begonnen wird, nachdem der Aufsichtführende festgestellt hat, dass die schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen sind.

(2) Die Versicherten dürfen mit den Arbeiten erst beginnen, wenn der Aufsichtführende festgestellt hat, dass die nach Absatz 1 schriftlich festgelegten Maßnahmen getroffen sind.

### Durchführungsanweisung zu § 16 Abs. 1:

Siehe Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“ und TRGS 555 „Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoffV“ sowie BG-Regeln „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117, bisherige ZH 1/77) und „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGI 126, bisherige ZH 1/177).

Hinsichtlich Aufsichtführender siehe Durchführungsanweisungen zu § 6 Abs. 2.

## § 17

### Sicherheitseinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen sowie Not-Aus-Schalter und selbsttätig rückstellende Stellteile an Flüssigkeitsstrahlern dürfen nicht unwirksam gemacht werden.

# BGV D15

## Durchführungsanweisung zu § 17:

Sicherheitseinrichtungen siehe § 2 Abs. 14.

### § 18

#### **Druck- oder Temperaturüberschreitung**

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Versicherte bei der Verwendung von Flüssigkeitsstrahlern, die nicht unter § 4 Abs. 1 fallen, nicht durch Druck- oder Temperaturüberschreitung des Flüssigkeitsstrahlers gefährdet werden.

### § 19

#### **Druckentspannung bei Oberflächenbeschichtungsmaschinen**

Spritzeinrichtungen sowie druckseitige Rohr- und Schlauchleitungen müssen bei Arbeitsunterbrechungen und -ende an Oberflächenbeschichtungsmaschinen drucklos gemacht werden.

### § 20

#### **Verwendung geeigneter Teile**

Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass alle druckbeaufschlagten Teile des Flüssigkeitsstrahlers für den zulässigen Betriebsüberdruck, die zulässige Betriebstemperatur und die verwendeten Flüssigkeiten geeignet sind.

## Durchführungsanweisung zu § 20:

Druckbeaufschlagte Teile sind z. B. Schlauch- und Rohrleitungen, Spritzeinrichtungen. Die Eignung der Einzelteile ist erkennbar aus den Angaben der Betriebsanleitung des Herstellers oder der Kennzeichnung der Einzelteile.

### § 21

#### **Außerbetriebnahme des Flüssigkeitsstrahlers**

Bei Außerbetriebnahme des Flüssigkeitsstrahlers muss der Flüssigkeitsdruck in allen Teilen der Maschine oder der Anlage bis auf den atmosphärischen Druck abgebaut und das Gerät oder die Anlage entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung oder -anweisung gereinigt werden.

## Durchführungsanweisung zu § 21:

Zur Außerbetriebnahme zählen z. B. das Abstellen bei Arbeitsende oder zur Durchführung von Instandhaltungs-, Um- oder Nachrüstarbeiten (z. B. Düsentausch, Werkzeug- oder Schlauchwechsel), nicht jedoch das Abstellen z. B. zum Auffüllen des Arbeitsstoffes.

Bei Wasserstrahlschneidanlagen mit Schneidtischen und bei roboterunterstützten Wasserstrahlschneidanlagen sind Sicherheitsmaßnahmen bei der Außerbetriebnahme zu berücksichtigen. Siehe hierzu UVV „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (VBG 5) und DIN EN 775 „Industrieroboter; Sicherheit“.

## § 22

### Inbetriebnahme, Instandhalten, Rüsten

(1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass vor jeder Inbetriebnahme des Flüssigkeitsstrahlers dessen wesentliche Teile durch eine von ihm beauftragte Person auf ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden. Die Betriebsanleitung des Herstellers oder Lieferers ist hierbei zu beachten. Mängel sind vor der Inbetriebnahme zu beseitigen.

(2) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Flüssigkeitsstrahler nur unter Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik und unter Beachtung der Betriebsanleitung des Herstellers instandgehalten werden. Instandhaltungs-, Um- oder Nachrüstarbeiten, die spezielle Fachkenntnisse erfordern, dürfen nur beauftragten Personen übertragen werden.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nach dem Austausch von Wechselsätzen alle Teile des Flüssigkeitsstrahlers, einschließlich der Sicherheits- und Meßeinrichtungen, dem zulässigen Betriebsüberdruck des jeweiligen Wechselsatzes entsprechen und der neue Betriebszustand des Flüssigkeitsstrahlers durch eine Kennzeichnung dauerhaft und deutlich erkennbar ist.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Schläuche für zulässige Betriebsüberdrücke von mehr als 10 bar nur durch den Hersteller oder Lieferer oder, falls die zum sachgemäßen Einbinden, Prüfen und Kennzeichnen erforderlichen Einrichtungen vorhanden sind, von einem vom Unternehmer bestimmten Sachkundigen eingebunden werden. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Montageanleitungen der Schlauch- und Armaturenhersteller oder Lieferer beachtet werden.

(5) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass nach dem Einbinden durch einen von ihm bestimmten Sachkundigen die Schlauchleitung einer Flüssigkeitsdruckprüfung mit dem vom Schlauchhersteller vorgeschriebenen Prüfdruck von einer vom Unternehmer beauftragten Person geprüft wird. Der Unternehmer hat dafür zu sor-

## BGV D15

gen, dass bei zulässigen Betriebsüberdrücken von mehr als 10 bar auf der Schlaucharmatur ein deutlich erkennbares und dauerhaftes Kennzeichen angebracht wird, welches den Einbinder der Schlauchleitung erkennen lässt.

### Durchführungsanweisungen zu § 22 Abs. 1:

Wesentliche Teile des Flüssigkeitsstrahlers sind z. B. Sicherheitseinrichtungen, Schlauchleitungen und Spritzeinrichtungen und Schaltgerätekombinationen.

Schaltgerätekombination im Sinne dieser Unfallverhütungsvorschrift ist die Kombination eines oder mehrerer Schaltgeräte mit den zugehörigen Steuer-, Mess-, Schutz- und Regeleinrichtungen, vollständig zusammengebaut einschließlich aller inneren elektrischen und mechanischen Verbindungen, Aufbauteile und Gehäuse.

### zu § 22 Abs. 2:

Instandhaltung ist die Gesamtheit der Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes. Die Instandhaltung umfasst Instandsetzung, Inspektion, Wartung und Pflege von Flüssigkeitsstrahlern.

Fachgerechtes Instandsetzen bedeutet, dass die ursprüngliche Sicherheit wieder erreicht wird. Dazu gehört, dass

- Ersatzteile in Qualität und Funktion den Originalteilen gleichwertig sind und
- Instandsetzungsarbeiten von Personen mit entsprechender fachlicher Qualifikation durchgeführt werden, z.B. eingewiesene oder angelehrte Personen.

Beauftragte Person ist, wer vom Unternehmer mit Instandhaltungs-, Um- und Nachrüstungsarbeiten beauftragt wurde, mit diesen Tätigkeiten vertraut ist und von dem zu erwarten ist, dass er die ihm übertragenen Aufgaben zuverlässig durchführt. Als beauftragte Personen sind auch Unternehmen mit speziellen Fachkenntnissen, z. B. Herstellerfirmen von Flüssigkeitsstrahlern, geeignet. Geeignet sind auch besonders ausgebildete Versicherte des eigenen Unternehmens, die diese speziellen Fachkenntnisse besitzen. Spezielle Fachkenntnisse können z. B. beim Hersteller von Flüssigkeitsstrahlern erworben werden.

Es ist darauf zu achten, dass Düsen für von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen gemäß den Herstellerangaben so ausgewählt werden, dass die zulässigen Rückstoßkräfte nicht überschritten werden.

### zu § 22 Abs. 3:

Beim Austausch eines Wechselsatzes werden die feststehenden Einbauten im Zylinder des Druckerzeugers gegen einen Satz mit anderem Hubvolumen ausgetauscht. Bei Oberflächenbeschichtungsgeräten wird in der Regel der gesamte Druckerzeuger ausgetauscht.

Die Kennzeichnung des jeweiligen Betriebszustandes kann z. B. durch die Anbringung eines gut sichtbaren, unverlierbaren Wechselschildes geschehen.

### zu § 22 Abs. 4:

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Schläuche und Schlauchleitungen 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 Schläuche und Schlauchleitungen beurteilen kann.

## IV. Prüfungen

### § 23

#### Prüfungen

- (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass Flüssigkeitsstrahler
- vor der ersten Inbetriebnahme,
  - nach Änderungen oder Instandsetzungen von Teilen der Einrichtung, die die Sicherheit beeinflussen,
  - nach einer Betriebsunterbrechung von mehr als 6 Monaten,
  - mindestens jedoch alle 12 Monate

durch einen Sachkundigen auf ihren arbeitssicheren Zustand geprüft werden. Bei stillgelegten Geräten kann die Prüfung bis zur nächsten Inbetriebnahme ausgesetzt werden.

(2) Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme von Flüssigkeitsstrahlern, die unter den Anwendungsbereich der Richtlinie des Rates vom 14. Juni 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen (89/392/EWG) fallen, beschränken sich auf die ordnungsgemäße Aufstellung, Ausrüstung und Betriebsbereitschaft.

(3) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die Ergebnisse der Prüfungen nach Absatz 1 für jeden Flüssigkeitsstrahler schriftlich festgehalten und bis zur nächsten Prüfung aufbewahrt werden.

(4) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass der Prüfnachweis am Verwendungsort des Flüssigkeitsstrahlers vorliegt.

## **BGV D15**

### **Durchführungsanweisungen zu § 23 Abs. 1:**

Sachkundiger ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssigkeitsstrahler hat und mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien 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 von Flüssigkeitsstrahlern beurteilen kann.

Es empfiehlt sich, Prüflisten der Hersteller zu verwenden.

Für öl- und gasbefeuerte Geräte z. B. können Prüfungen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz erforderlich sein, die der Unternehmer unabhängig von der Sachkundigen-Prüfung zu veranlassen hat.

### **zu § 23 Abs. 3:**

Schriftliche Nachweise können z. B. durch Prüfbuch, Maschinenkartei oder Prüfbescheinigung erbracht werden.

### **zu § 23 Abs. 4:**

Diese Forderung ist auch erfüllt, wenn am Verwendungsort eine Kopie des Prüfnachweises vorliegt oder am Gerät eine Prüfplakette angebracht ist.

## **V. Ordnungswidrigkeiten**

### **§ 24**

#### **Ordnungswidrigkeiten**

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

- des § 3 in Verbindung mit
  - § 4 Abs. 1,
  - § 5 Abs. 1,
  - § 6 Abs. 1,
  - §§ 7, 10, 12 Abs. 2,
  - § 13 Abs. 3, 5 bis 9, 11, 12 Satz 1, Absatz 13, 14 oder 17 Satz 1,
  - § 14 Abs. 1,
  - § 15 Abs. 2, 3 oder 4,

§§ 16, 17, 19, 21, 22 Abs. 1, 2 Satz 2, Absatz 3, 4 oder 5,  
— des § 23 Abs. 1 Satz 1, Absatz 3 oder 4  
zuwiderhandelt.

### VI. Inkrafttreten

#### § 25

#### Inkrafttreten

Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am 1. Oktober 1993 in Kraft.

Köln, den 1. Juni 1993  
(Siegel)

gez. Dr. Renz  
(stellv. Hauptgeschäftsführer)

#### **Durchführungsanweisung zu § 25:**

Mit dem Inkrafttreten dieser Unfallverhütungsvorschrift sind die Abschnitte 5 und 6 der „Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler (Spritzgeräte)“ (ZH 1/406) nicht mehr anzuwenden.

# **BGV D15**

## **Genehmigung**

Die vorstehende Unfallverhütungsvorschrift  
„Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern“ (VBG 87)  
wird genehmigt.

Bonn, den 24. Juni 1993  
Az.: III b 2-34520-10-(2)-34124-2

Der Bundesminister für Arbeit  
und Sozialordnung

Im Auftrag  
gez. Irlenkaeuser

(Siegel)

In dieser Ausgabe sind folgende Nachträge enthalten:  
Erster Nachtrag vom 1. Januar 1997, genehmigt am 16. Dezember 1996.  
Änderung durch § 5 der Unfallverhütungsvorschrift „Umgang mit Gefahrstoffen“  
(BGV B1) vom 1. April 1999, genehmigt am 2. März 1999.

## Anhang 1

### Einstufung der Gefährlichkeitsmerkmale gemäß Gefahrstoffverordnung

Stoffe und Zubereitungen sind z. B.

1. *explosionsgefährlich*, wenn sie in festem, flüssigem, pastenförmigem oder gelatinösem Zustand auch ohne Beteiligung von Luftsauerstoff exotherm und unter schneller Entwicklung von Gasen reagieren können und unter festgelegten Prüfbedingungen detonieren, schnell deflagrieren oder beim Erhitzen unter teilweisem Einschluss explodieren,
2. *brandfördernd*, wenn sie in der Regel selbst nicht brennbar sind, aber bei Berührung mit brennbaren Stoffen oder Zubereitungen, überwiegend durch Sauerstoffabgabe, die Brandgefahr und die Heftigkeit eines Brandes beträchtlich erhöhen,
3. *hochentzündlich*, wenn sie
  - a) in flüssigem Zustand einen extrem niedrigen Flammpunkt und einen niedrigen Siedepunkt haben,
  - b) als Gase bei gewöhnlicher Temperatur und Normaldruck in Mischung mit Luft einen Explosionsbereich haben,
4. *leichtentzündlich*, wenn sie
  - a) sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft ohne Energiezufuhr erhitzen und schließlich entzünden können,
  - b) in festem Zustand durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzündet werden können und nach deren Entfernen in gefährlicher Weise weiterbrennen oder weiterglimmen,
  - c) in flüssigem Zustand einen sehr niedrigen Flammpunkt haben,
  - d) bei Berührung mit Wasser oder mit feuchter Luft hochentzündliche Gase in gefährlicher Menge entwickeln,
5. *entzündlich*, wenn sie in flüssigem Zustand einen niedrigen Flammpunkt haben,
6. *sehr giftig*, wenn sie in sehr geringer Menge bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können,
7. *giftig*, wenn sie bei geringer Menge bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können,
8. *gesundheitsschädlich*, wenn sie bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut zum Tode führen oder akute oder chronische Gesundheitsschäden verursachen können,
9. *ätzend*, wenn sie lebende Gewebe bei Berührung zerstören können,

## BGV D15

10. *reizend*, wenn sie — ohne ätzend zu sein — bei kurzzeitigem, länger andauernden oder wiederholtem Kontakt mit der Haut oder Schleimhaut eine Entzündung hervorrufen können,
11. *sensibilisierend*, wenn sie bei Einatmen oder Aufnahme über die Haut Überempfindlichkeitsreaktionen hervorrufen können, so dass bei künftiger Exposition gegenüber dem Stoff oder der Zubereitung charakteristische Störungen auftreten,
12. *krebserzeugend*, wenn sie bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut Krebs erregen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können,
13. *fortpflanzungsgefährdend (reproduktionstoxisch)*, wenn sie bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut nicht vererbare Schäden der Nachkommenschaft hervorrufen oder deren Häufigkeit erhöhen (fruchtschädigend), oder eine Beeinträchtigung der männlichen oder weiblichen Fortpflanzungsfunktionen oder -fähigkeit zur Folge haben können,
14. *erbgutverändernd*, wenn sie bei Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme über die Haut vererbare genetische Schäden zur Folge haben oder deren Häufigkeit erhöhen können,
15. *umweltgefährlich*, wenn sie selbst oder ihre Umwandlungsprodukte geeignet sind, die Beschaffenheit des Naturhaushalts, von Wasser, Boden oder Luft, Klima, Tieren, Pflanzen oder Mikroorganismen derart zu verändern, dass dadurch sofort oder später Gefahren für die Umwelt herbeigeführt werden können,
16. *explosionsfähig*, wenn sie auch ohne Luft durch Zündquellen, wie äußere thermische Einwirkungen, mechanische Beanspruchungen oder Detonationsstöße, zu einer chemischen Umsetzung gebracht werden können, bei der hochgespannte Gase in so kurzer Zeit entstehen, dass ein sprunghafter Temperatur- und Druckanstieg hervorgerufen wird, oder im Gemisch mit Luft, wenn nach Wirksamwerden einer Zündquelle eine selbsttätig sich fortpflanzende Flammenausbreitung stattfindet, die im allgemeinen mit einem sprunghaften Temperatur- und Druckanstieg verbunden ist,
17. *auf sonstige Weise chronisch schädigend*, wenn sie bei wiederholter oder länger andauernder Exposition einen in den Nummern 12 bis 14 genannten Gesundheitsschaden verursachen können.

## Anhang 2

### 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.

#### 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.

#### 3. Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH  
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin.

## BGV D15

Gegenüber der vorhergehenden Fassung vom 1. Januar 1997 wurde folgende Bestimmung geändert:

- § 24.

Folgende Bestimmungen wurden gestrichen:

- § 9,
- § 11.

Gegenüber der vorhergehenden Fassung vom April 1997 wurden folgende Durchführungsanweisungen (DA) gestrichen:

- DA zu § 9 Abs. 2,
- DA zu § 11.

Darüber hinaus wurden folgende Durchführungsanweisungen (DA) geändert bzw. aktualisiert:

- DA zu § 13 Abs. 8,
- DA zu § 21.

Im Übrigen wurden die in den Durchführungsanweisungen enthaltenen Verweise auf Vorschriften und Regeln aktualisiert.

**Hinweis:**

Ab April 1999 sind alle Neuveröffentlichungen des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerkes unter einer neuen Bezeichnung und Bestell-Nummer erhältlich.

Für alle bislang unter einer VBG- bzw. ZH 1 -Nummer veröffentlichten Unfallverhütungsvorschriften, BG-Regeln, Merkblätter und sonstigen Schriften bedeutet dies, dass sie erst im Rahmen einer Überarbeitung oder eines Nachdrucks auf die neuen Bezeichnungen und Bestell-Nummern umgestellt werden.

Bis zur vollständigen Umstellung des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerkes auf die neuen Bezeichnungen und Bestell-Nummern sind alle Veröffentlichungen in einem Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren auch weiterhin unter den bisherigen Bestell-Nummern erhältlich.

Soweit für Veröffentlichungen des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerkes eine neue Bezeichnung und Benummerung erfolgt ist, können diese in einer sogenannten Transfer-Liste des neuen Verzeichnisses des HVBG entnommen werden.