

Berufsgenossenschaftliche
Vorschrift für Sicherheit
und Gesundheit bei der Arbeit

BGV D 15

(bisherige VBG 87)

Durchführungsanweisungen

vom April 1997

zur Unfallverhütungsvorschrift

Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern

vom 1. Oktober 1993,
in der Fassung vom 1. Januar 1997

Ausgabe 1999



HVBG

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 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.



Zu § 1 Abs. 1:

Flüssigkeitsstrahler dienen insbesondere zum

- 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 § 4 Gefahrstoffverordnung, z.B. leicht entzündliche, 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).

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.

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 Regel „Reinigen von Werkstücken mit flüssigen Reinigungsmitteln“ (BGR 180).

Zu § 1 Abs. 4 Nr. 12:

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

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 gasbefeuelten Geräten aus dem Brenner und der Heizschlange bestehen.

Bei elektrischer Beheizung wird die Flüssigkeit durch Rohrheizkörper, z.B. Heizstäbe, Heiztöpfe 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 18230-1 „Baulicher Brandschutz im Industriebau; Teil 1: Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer“.

Explosionsgefährdete Räume und Bereiche sind Räume und Bereiche, in denen auf Grund 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).

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.

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 gasbefeuelten 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).

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-Regel „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117) und Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 507 „Oberflächenbehandlung in Räumen und Behältern“.

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 Regel „Einsatz von Atemschutzgeräten“ (BGR 190).

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 Unfallverütungsvorschrift „Lärm“ (BGV B3).

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 Regel „Benutzung von Fußschutz“ (BGR 191).

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

Hinsichtlich der Verwendung von silikogenem Strahlmittel siehe Unfallverütungsvorschrift „Strahlarbeiten“ (BGV D26).

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

Zu § 6 Abs. 2:

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

Zu § 7 Abs. 1:

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

Gefahren beim Umgang mit Flüssigkeitsstrahlern ergeben sich z.B.

- durch Rückstoß,
- durch Schneidwirkung des Flüssigkeitsstrahls,
- durch das Einschließen 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 leicht entzündlichen, brennbaren oder entzündlichen Flüssigkeiten; siehe „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (BGR 104),
- 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.

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 Regel „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117) und „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR 126) 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 Regel „Personen-Notsignalanlagen“ (BGR 139).

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 Befehls- oder Notrückstellung 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; Gestaltungsgrundsätze“).

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

Zu § 10 Abs. 1:

Siehe auch

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

Weitere persönliche Schutzausrüstungen sind auf Grund des § 29 der neuen Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (BGV A1) zur Verfügung zu stellen. Siehe auch § 5 Abs. 1 dieser Unfallverhütungsvorschrift.

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.

Zu § 13 Abs. 1:

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

Siehe auch § 7 der Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (BGV C22).

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.

Zu § 13 Abs. 6:

Bei der Berührung des Flüssigkeitsstrahles 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 gesetzte Material es sich handelt und ob Beimengungen, z.B. Additive, Abrasivmittel, Chemikalien, wiederaufbereitetes 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 Gefahr bringender 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.

Zu § 14 Abs. 1:

Heiße Oberflächen siehe Durchführungsanweisungen zu § 13 Abs. 16.

Zu § 14 Abs. 2:

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

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 umherschlagende 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.

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 Regel „Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ (BGR 117) und „Arbeiten in umschlossenen Räumen von abwassertechnischen Anlagen“ (BGR 126).

Hinsichtlich Aufsichtführender siehe Durchführungsanweisungen zu § 6 Abs. 2.

Zu § 17:

Sicherheitseinrichtungen siehe § 2 Abs. 14.

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.

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 Unfallverhütungsvorschrift „Kraftbetriebene Arbeitsmittel“ (VBG 5) (wird zum 1. Januar 2004 außer Kraft gesetzt) und DIN EN 775 „Industrieroboter; Sicherheit“.

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 angelernte 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 auf Grund 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) so weit vertraut ist, dass er den arbeitssicheren Zustand der Schläuche und Schlauchleitungen beurteilen kann.

Zu § 23 Abs. 1:

Sachkundiger ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Flüssigkeitsstrahler 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) so weit 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.

Zu § 25:

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

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 exoterm 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. *leicht entzündlich*, 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,
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 fortplanzende 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.

Gegenüber der vorhergehenden Ausgabe vom April 1997 wurden auf Grund des Inkrafttretens der Unfallverhütungsvorschrift „Umgang mit Gefahrstoffen“ (BGV B 1) 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:

Seit 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 neue Bezeichnung und Bestell-Nummer umgestellt werden.

Bis zur vollständigen Umstellung des berufsgenossenschaftlichen Vorschriften- und Regelwerkes auf die neue Bezeichnung und Bestell-Nummer, sind alle Veröffentlichungen in einem Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren auch weiterhin unter der bisherigen Bestell-Nummer erhältlich.

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