

1 Anwendungsbereich

- 1.1 Diese Richtlinien finden Anwendung auf stationäre und bewegliche Flüssigkeitsstrahler (Spritzgeräte), deren zulässiger Betriebsüberdruck 25 bar und mehr beträgt oder bei denen das Druckförderprodukt (Produkt aus zulässigem Betriebsüberdruck in Bar und Volumenstrom in l/min) die Zahl 10 000 erreicht oder übersteigt.
- 1.2 Diese Richtlinien finden auch Anwendung auf Flüssigkeitsstrahler 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.

Zu den Gefahrstoffen zählen Stoffe oder Zubereitungen nach § 15 Gefahrstoffverordnung, z.B. leichtentzündliche, entzündliche, sehr giftige, giftige, mindergiftige (gesundheitsschädliche), ätzende oder reizende Stoffe und Zubereitungen. Auf Anhang 1 "Definition der Stoffgefährlichkeit" zu diesen Richtlinien wird verwiesen.

Ferner wird auf die insbesondere zu beachtenden Vorschriften und Regeln in Anhang 2 hingewiesen.

Diese Richtlinien finden keine Anwendung auf

1. Feuerlöschgeräte,
2. Brenner für flüssige Brennstoffe,
3. handbetriebene Geräte mit drucklosem Vorratsbehälter; ist bei diesen Geräten jedoch ein Druckausgleichsbehälter (Windkessel) vorhanden, muß die Spritzeinrichtung Abschnitt 4.8 – ausgenommen Satz 1 des Abschnittes 4.8.4 – entsprechen,
Als handbetrieben gelten Geräte, wenn das Austreten der Flüssigkeit aus der Spritzeinrichtung oder der Druckaufbau im Windkessel durch Muskelkraft bewirkt wird.
4. Geräte und Apparate, deren Auslauföffnungen allein der Flüssigkeitsentnahme dienen,
5. Abfüll- und Dosiereinrichtungen,
6. Geräte, deren austretende Flüssigkeiten vor oder unmittelbar hinter der Düse der Spritzeinrichtung mittels Druckluft zerstäubt und anschließend transportiert werden,
Hierzu gehören Oberflächenbeschichtungsgeräte, bei denen nach Ausfall der Druckluft kein Flüssigkeitsstrahl mehr austritt.
7. Geräte oder Teile davon, die feste Bestandteile verfahrenstechnischer Anlagen sind, wenn sie in geschlossenen Räumen oder Behältern eingebaut sind und von außen bedient werden,
Ein Raum gilt als geschlossen, wenn er während des Betriebes des Geräts nicht begangen werden kann.
8. Geräte für das Ausspritzen von bitumen- oder teerhaltigen Bindemitteln im Straßenbau, Siehe "Richtlinien für Kalt-Spritzmaschinen im Straßenbau" (ZH 1/536).
9. Anlagen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln,
Siehe "Richtlinien für Anlagen zum Reinigen von Werkstücken mit Lösemitteln (Lösemittel-Reinigungsanlagen)" (ZH 1/562).

10. Betonspritzmaschinen und Mörtelspritzmaschinen,

Siehe "Sicherheitsregeln für Betonspritzmaschinen (Spritzbetonarbeiten)" (ZH 1/592) und "Sicherheitsregeln für Mörtelförder- und Mörtelspritzmaschinen" (ZH 1/575).

11. medizinisch-technische Geräte.

2 Begriffsbestimmungen

2.1 **Flüssigkeitsstrahler** im Sinne dieser Richtlinien sind mit Düsen oder anderen geschwindigkeitserhöhenden Öffnungen versehene Geräte, Einrichtungen oder Anlagen, die Flüssigkeiten, auch mit Beimengungen, im freien Strahl austreten lassen. Hierzu zählen auch Spritzeinrichtungen, die an anderen Zwecken dienende druckführende Systeme angeschlossen werden.

Im allgemeinen bestehen Flüssigkeitsstrahler aus

- Druckerzeuger,
- Erhitzer,
- Rohr- und Schlauchleitungen,
- Spritzeinrichtungen,
- Sicherheitseinrichtungen,
- Regel- und Meßeinrichtungen.

Flüssigkeitsstrahler dienen insbesondere zum

- Reinigen (z.B. Behälter-Reinigungsanlagen, Heißwasser-Hochdruckreiniger, Hochdruckreiniger mit Dampfstufe, Selbstbedienungs-Hochdruckreiniger, Kaltwasser-Hochdruckreiniger, Kanal-Reinigungsanlagen, Rohrbündel-Reinigungsanlagen, Schiffswand-Reinigungsanlagen, Sprühextraktionsgeräte),
- staub- und funkenfreien Entrosten bzw. Oberflächenbehandeln (z.B. Wassersandstrahlgeräte),
- Zerteilen (Schneiden) von festen Stoffen (z.B. Wasserstrahlschneidmaschinen),
- Beschichten von Oberflächen (z.B. Airless-Farbspritzgeräte, Zweikomponenten-Beschichtungsgeräte),
- Ausbringen von Desinfektions-, Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln (z.B. Drucksprühgeräte).

2.2 **Druckerzeuger** im Sinne dieser Richtlinien sind Bauteile, die einen Überdruck erzeugen und Flüssigkeiten, auch mit Beimengungen, der Spritzeinrichtung zuführen.

2.3 **Erhitzer** im Sinne dieser Richtlinien sind Bauteile zum Erwärmen der Flüssigkeiten auf die Betriebstemperatur. Sie 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.

2.4 **Schlauchleitungen** im Sinne dieser Richtlinien sind Schläuche, die funktionsfähig mit Schlaucharmaturen verbunden sind.

2.5 **Schläuche** im Sinne dieser Richtlinien sind flexible, rohrförmige Halbzeuge, die aus einer oder mehreren Schichten und Einlagen aufgebaut sind.

2.6 **Schlaucharmaturen** im Sinne dieser Richtlinien sind Anschluß- oder Verbindungselemente von Schläuchen oder Schlauchleitungen.

2.7 **Spritzeinrichtungen** im Sinne dieser Richtlinien dienen dem Ausbringen von Flüssigkeiten, auch mit Beimengungen. Sie bestehen in der Regel aus der Betätigungseinrichtung, dem Spritz-, Verlängerungs- oder Düsenrohr sowie der Düse.

Spritzeinrichtungen sind z.B. Spritz- und Sprühpistolen (auch elektrostatische) mit Spritz-, Verlängerungs- oder Düsenrohr, Fußschalter mit Schlauchleitung und Spritzlanze, Spritzköpfe, Düsenträger.

2.8 **Sicherheitseinrichtungen** im Sinne dieser Richtlinien sind Einrichtungen, die selbsttätig eine Überschreitung des jeweils zulässigen Betriebsüberdrucks oder der zulässigen Betriebstemperatur verhindern.

2.9 **Regel- oder Meßeinrichtungen** im Sinne dieser Richtlinien dienen der Steuerung des Betriebsablaufs und der Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebszustandes.

2.10 **Wechselsätze** im Sinne dieser Richtlinien sind feststehende Einbauten im Zylinder des Druckerzeugers, die in Verbindung mit Kolben entsprechenden Durchmessers verschiedene Hubvolumen ergeben. Bei Oberflächenbeschichtungsgeräten wird unter einem Wechselsatz auch der gesamte Druckerzeuger verstanden.

3 Allgemeine Anforderungen

Flüssigkeitsstrahler müssen nach den Bestimmungen dieser Richtlinien und im übrigen den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechend beschaffen sein und betrieben werden. Abweichungen von den allgemein anerkannten Regeln der Technik sind zulässig, wenn die gleiche Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.

Allgemein anerkannte Regeln der Technik sind z.B. die im Anhang 2 aufgeführten DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, AD-Merkblätter, Technische Regeln für Dampfkessel (TRD), Technische Regeln Druckbehälter (TRB).

4 Bau und Ausrüstung

4.1 Allgemeines

Flüssigkeitsstrahler müssen so beschaffen sein, daß sie den beim jeweiligen zulässigen Betriebsüberdruck auftretenden mechanischen, chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten.

4.2 Kennzeichnung

4.2.1 Flüssigkeitsstrahler

4.2.1.1 An Flüssigkeitsstrahlern müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. Hersteller oder Lieferer,
2. Herstellnummer,
3. Gerätetyp,
4. Baujahr,
5. maximaler Volumenstrom in l/min mit zugehörigem Überdruck in Bar,

6. zulässiger Betriebsüberdruck in Bar mit zugehörigem Volumenstrom in l/min,

Es ist zu beachten, daß Wechselsätze oder das Wechseln der Pumpe oder des Pumpenantriebs unterschiedliche Betriebsüberdrücke ermöglichen.

Bei Druckerzeugern mit konstantem Druckförderprodukt oder Volumenstrom genügen zu Nummer 5 die Angabe des maximalen Volumenstroms in l/min und zu Nummer 6 die Angabe des zulässigen Betriebsüberdrucks in Bar.

Bei Druckerzeugern mit konstantem Druckförderprodukt handelt es sich um Flüssigkeitsstrahler, deren Druckerzeuger nicht für Wechselsätze konzipiert sind. Das konstante Druckförderprodukt ergibt sich aus den zu Nummer 5 und 6 als Kennzeichnung geforderten Angaben.

7. bei Betriebstemperaturen über 50 °C
die zulässige Temperatur der Flüssigkeit, die der Spritzeinrichtung zugeführt wird.

Die Betriebstemperatur wird am Austritt aus dem Erhitzer gemessen.

Bei Flüssigkeitsstrahlern ohne eingebautem Erhitzer ist dies die Temperatur der Flüssigkeit, die dem Druckerzeuger zugeführt wird.

4.2.1.2 Bei Hochdruckreinigern mit Dampfstufe müssen die nach Abschnitt 4.2.1.1 Nr. 5 bis 7 geforderten Angaben für die Hochdruckstufe und die Dampfstufe getrennt aufgeführt sein.

4.2.1.3 Bei Oberflächenbeschichtungsgeräten müssen die nach Abschnitt 4.2.1.1 Nr. 5 und 6 geforderten Angaben ersetzt sein durch:

1. maximaler Volumenstrom auf der Materialseite in l/min,

Dies ist der Volumenstrom bezogen auf Wasser mit 20 °C bei freiem Ausfluß.

Für druckluftbetriebene Kolbenpumpen siehe DIN 24 374 "Oberflächentechnik; Bestimmung der Kennlinien für druckluftbetriebene Kolbenpumpen".

2. maximaler Betriebsüberdruck auf der Materialseite in Bar bei Volumenstrom Null,

Dies ist der Materialüberdruck bei zulässiger Antriebsenergie und abgesperrtem Volumenstrom. Für druckluftbetriebene Kolbenpumpen siehe DIN 24 374.

3. theoretisches Übersetzungsverhältnis Materialdruck zu Lufteingangsdruck (Öleingangsdruck),

4. zulässiger Lufteingangsdruck oder zulässiger Öleingangsdruck in Bar oder installierte Motorleistung in kW.

Zusätzliche Angaben sowie Ausführung und Gestaltung des Fabrik Schildes sind DIN 24 299 Teil 2 "Fabrik Schild für Pumpen; Kolben- und Membranpumpen der Oberflächentechnik" zu entnehmen.

4.2.2 Spritzeinrichtungen

4.2.2.1 An Spritzeinrichtungen, die von Hand gehalten werden, müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein:

1. Herstellerzeichen;
ausgenommen sind Spritzrohre sowie Verlängerungs- und Düsenrohre für einen zulässigen Betriebsüberdruck von nicht mehr als 25 bar,
2. zulässiger Betriebsüberdruck;
unter 25 bar kann diese Angabe entfallen, wenn die Spritzeinrichtung für einen Betriebsüberdruck von 25 bar ausgelegt ist,
3. Herstellungsnummer oder Serienzeichen, sofern die Spritzeinrichtung mit einem Überdruck von mehr als 60 bar betrieben werden darf; dies gilt nicht für Spritzrohre sowie Verlängerungs- und Düsenrohre,
4. zulässige Temperatur bei Betriebstemperaturen über 50 °C.

4.2.2.2 An mechanisch geführten Spritzeinrichtungen, die nicht feste Bestandteile des Flüssigkeitsstrahlers sind, müssen folgende Angaben deutlich erkennbar und dauerhaft angebracht sein, wenn der zulässige Betriebsüberdruck mehr als 60 bar beträgt:

1. Herstellerzeichen,
2. zulässiger Betriebsüberdruck in Bar,
3. Herstellnummer oder Serienzeichen;

dies gilt nicht für Spritzrohre sowie Verlängerungs- und Düsenrohre.

4.2.2.3 Abschnitt 4.2.2.2 gilt nicht für mechanisch geführte Spritzeinrichtungen, die feste Bestandteile eines Flüssigkeitsstrahlers sind.

4.2.2.4 Düsen oder andere Teile mit geschwindigkeitserhöhenden Öffnungen müssen bei einem zulässigen Betriebsüberdruck von 25 bar und mehr mit einem besonderen Kennzeichen versehen sein, das in Verbindung mit den Angaben des Herstellers nach Abschnitt 4.10 den Durchsatz in l/min in Abhängigkeit vom Druck erkennen läßt.

4.2.3 Schlauchleitungen

4.2.3.1 Schlauchleitungen für einen zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 10 bar müssen mit dem Kennzeichen des Schlauchleitungsherstellers, dem Montagedatum (Jahr und Quartal der Herstellung) und dem zulässigen Betriebsüberdruck deutlich erkennbar und dauerhaft gekennzeichnet sein.

4.2.3.2 Schläuche müssen deutlich erkennbar und dauerhaft wie folgt gekennzeichnet sein:

1. bei einem zulässigen Betriebsüberdruck von mehr als 10 bar, jedoch höchstens 60 bar, muß das Kennzeichen den zulässigen Betriebsüberdruck und den Hersteller direkt oder indirekt erkennen lassen,

Eine indirekte Kennzeichnung erfüllt dann die Anforderungen, wenn sie nach DIN 20 021 "Schläuche mit Textileinlage", DIN 20 022 "Schläuche mit Drahtgeflecht-Einlage" und DIN 20 023 "Schläuche mit Drahtspiral-Einlage" ausgeführt ist.

2. bei zulässigen Betriebsüberdrücken von mehr als 60 bar muß das Kennzeichen den zulässigen Betriebsüberdruck, den Hersteller und das Herstelldatum (Quartal, Jahr) direkt oder indirekt erkennen lassen,
3. bei Betriebstemperaturen von mehr als 100 °C muß das Kennzeichen die zulässige Betriebstemperatur (Dauertemperatur) angeben,
4. bei Schläuchen für Oberflächenbeschichtungsgeräte muß die Kennzeichnung entsprechend E DIN 24 377 "Oberflächentechnik; Schläuche und Schlauchleitungen für die Oberflächentechnik; Kennzeichnung, Bestellung" ausgeführt sein.

4.2.3.3 Verbindungselemente von Schlauchleitungen (Schlauchkupplungen) müssen mit einem deutlich erkennbaren und dauerhaften Kennzeichen versehen sein, das den Hersteller und den zulässigen Betriebsüberdruck erkennen läßt.

4.3 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung

4.3.1 Flüssigkeitsstrahler mit Druckerzeuger müssen eine Sicherheitseinrichtung haben, die eine Überschreitung des jeweils zulässigen Betriebsüberdrucks um mehr als 10 % – bei einem zulässigen Betriebsüberdruck von weniger als 100 bar um mehr als 20 % – verhindert; diese Sicherheitseinrichtung darf nicht absperrbar und muß so beschaffen und angeordnet sein, daß sie nicht unwirksam werden kann. Bei Druckbehältern und bei Dampfkesseln, die

zum Flüssigkeitsstrahler gehören, darf die Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdrucks jedoch nicht mehr als 10 % betragen.

Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung sind z.B. Sicherheitsventile, Überströmventile. Die Sicherheitseinrichtung gegen Drucküberschreitung kann bei Flüssigkeitsstrahlern mit pneumatischem oder hydraulischem Antrieb auf der Antriebsseite angeordnet sein, z.B. wenn das Material zum Verkleben neigt.

Auf die Technischen Regeln Druckbehälter TRB 403 "Ausrüstung der Druckbehälter; Einrichtungen zum Erkennen und Begrenzen von Druck und Temperatur" oder Technische Regeln für Dampfkessel TRD 421 "Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung – Sicherheitsventile" wird hingewiesen.

- 4.3.2 Die Einstellung der Sicherheitseinrichtung nach Abschnitt 4.3.1 muß gegen unbefugte Änderungen gesichert sein.

Eine derartige Sicherung kann z.B. durch Plombe oder Plombenlack erreicht werden. .

- 4.3.3 Auf Sicherheitseinrichtungen nach Abschnitt 4.3.1 müssen der Hersteller oder das Herstellerzeichen, der zulässige Betriebsdruck oder Nenndruck und die Durchflußmenge in l/min oder Nennweite angegeben sein.

Hinsichtlich Kennzeichnung von Sicherheitseinrichtungen an Druckbehältern oder Dampfkesseln siehe Technische Regeln Druckbehälter und Technische Regeln für Dampfkessel.

- 4.3.4 Der aus den Sicherheitseinrichtungen nach Abschnitt 4.3.1 austretende Arbeitsstoff muß gefahrlos abgeleitet werden können.

4.4 Druckmeßeinrichtungen

- 4.4.1 Flüssigkeitsstrahler müssen ein Druckmeßgerät haben, daß den jeweiligen Betriebsüberdruck des Druckerzeugers anzeigt. Bei Überdrücken von 25 bar und mehr muß die Anzeige in Bar erfolgen.

- 4.4.2 Druckmeßgeräte müssen so beschaffen und angeordnet sein, daß sie durch Arbeitsstoff und Arbeitsweise nicht unwirksam werden.

Bei Flüssigkeitsstrahlern mit pneumatischem oder hydraulischem Antrieb kann das Druckmeßgerät auf der Antriebsseite angeordnet sein, z.B. wenn das Material zum Verkleben neigt.

Durch Multiplikation mit dem auf dem Fabrikschild angegebenen theoretischen Übersetzungsverhältnis kann der Materialüberdruck errechnet werden.

- 4.4.3 Druckmeßgeräte müssen so beschaffen und angeordnet sein, daß im Falle des Undichtwerdens Personen durch den ausströmenden Arbeitsstoff oder durch Bruchstücke nicht verletzt werden können.

4.5 Druckentlastungseinrichtungen

An Oberflächenbeschichtungsgeräten muß eine Druckentlastungseinrichtung so angebracht sein, daß Spritzeinrichtungen sowie druckseitige Rohr- und Schlauchleitungen drucklos gemacht werden können.

4.6 Erhitzer

- 4.6.1 Flüssigkeitsstrahler mit Erhitzer müssen mit einer Sicherheitseinrichtung ausgerüstet sein, die ein Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur verhindert. Regeleinrichtungen dürfen nicht zugleich als Sicherheitseinrichtungen dienen.

Solche Sicherheitseinrichtungen sind z.B. Temperaturwächter, Strömungswächter.

4.6.2 Öl- und Gasfeuerungen von Erhitzern müssen mit einer Einrichtung versehen sein, die bewirkt, daß beim Ausbleiben der Flamme die weitere Brennstoffzufuhr unterbunden wird. Bei ölbeheizten Brennern kann auf diese Einrichtung verzichtet werden, wenn die Wiederezündung während des Betriebs durch eine selbsttätige Dauerzündeinrichtung gewährleistet ist und das Gerät ständig beaufsichtigt wird.

Eine solche Einrichtung ist z.B. eine Flammenüberwachung.

Bauartgeprüfte Brenner nach DIN 4787 Teil 1 "Ölzerstäubungsbrenner; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung" oder DIN 4788 Teil 2 "Gasbrenner; Gasbrenner mit Gebläse" erfüllen diese Anforderungen.

In diesem Zusammenhang wird auf die Emissionsschutzwerte der 1. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz über Feuerungsanlagen verwiesen.

4.6.3 In der Brennstoffzuleitung muß möglichst nahe am Brenner eine selbsttätige Schnellschlußeinrichtung eingebaut sein, die beim Regel- oder Störabschalten der Feuerung die Brennstoffzufuhr unterbricht.

4.6.4 Auf Heizschlangen von öl- oder gasbefeuchten Erhitzern müssen der Hersteller oder das Herstellerzeichen, der zulässige Betriebsüberdruck in Bar, die Herstellnummer oder Typennummer angegeben sein.

Durch diese Kennzeichnung ist im Zusammenhang mit der Hersteller- bzw. Sachkundigenbescheinigung gemäß § 9 Abs. 2 Nr. 1 und 2 Druckbehälterverordnung sowie § 12 Abs. 1 Nr. 1 Buchstabe b) Dampfkesselverordnung eine Zuordnung der Heizschlange zum Erhitzer (Flüssigkeitsstrahler) gegeben.

4.6.5 An Flüssigkeitsstrahlern mit öl- oder gasbefeuchten Erhitzern muß die Abgasführung so angeordnet und gestaltet sein, daß Personen durch Verbrennungsgase oder durch Verpuffungen nicht gefährdet werden können.

Dies wird z.B. erreicht, wenn selbst bei Fehlzündungen und Brennerstörungen ein Herausschlagen der Flamme aus dem Gerät verhindert und eine Anschlußmöglichkeit für eine Ableitung der Verbrennungsgase vorhanden ist.

4.6.6 Flüssigkeitsstrahler mit öl- oder gasbefeuchten Erhitzern müssen so gestaltet sein, daß eine Gefährdung von Personen durch unbeabsichtigtes Berühren heißer Teile vermieden wird.

Dies wird z.B. erreicht, wenn bei Metalloberflächentemperaturen von 70 °C und mehr ein Berührungsschutz vorhanden ist. Beim Abgasstutzen wird dies auch durch Einbeziehen in die Geräteverkleidung erreicht.

4.7 Explosionsschutz

Flüssigkeitsstrahler, die für das Ausbringen von leichtentzündlichen oder entzündlichen Flüssigkeiten vorgesehen sind, müssen so beschaffen sein, daß durch sie explosionsfähige Atmosphäre nicht gezündet werden kann.

Dies wird z.B. erreicht, wenn die elektrische Ausrüstung entsprechend dem Grad der Explosionsgefahr nach DIN VDE 0165 "Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen" bzw. DIN VDE 0170/0171 Teil 1/EN 50 014 "Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen" ausgeführt ist. Der Grad der Explosionsgefahr ergibt sich unter anderem aus dem Flammpunkt und dem Grad der betriebsmäßigen Erwärmung.

Betriebsmäßige Erwärmung liegt vor, wenn durch Beheizung oder durch das Arbeitsverfahren, z.B. ständiges Umpumpen, leichtentzündliche oder entzündliche Flüssigkeiten erwärmt werden. Hierzu zählt nicht die natürliche Erwärmung an heißen Tagen.

Eine Zündung auch durch andere Zündquellen, z.B. Reibungswärme, elektrostatische Aufladung, wird dadurch verhindert, daß die Flüssigkeitsstrahler den Forderungen des

Abschnittes E 2.3 "Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)" (ZH 1/10) entsprechen.

4.8 Spritzeinrichtungen

- 4.8.1 Spritzeinrichtungen müssen den bei der vorgesehenen Betriebsweise zu erwartenden Stoß- und Schlagbeanspruchungen standhalten, ohne daß Undichtheiten entstehen.
Hinsichtlich Kennzeichnung siehe Abschnitt 4.2.2.
- 4.8.2 Von Hand gehaltene Spritzeinrichtungen müssen so beschaffen sein, daß beim Loslassen der Betätigungseinrichtung
- selbsttätig ein weiterer Austritt von Flüssigkeit aus der Spritzeinrichtung,
 - eine weitere Zufuhr von Flüssigkeit zur Spritzeinrichtung verhindert wird oder
 - ein Abschalten des Druckerzeugers erfolgt.
- 4.8.3 Die Betätigungseinrichtung der von Hand gehaltenen Spritzeinrichtungen muß sich einfach und mit geringer Kraftanstrengung bedienen lassen. Ein jederzeitiges Loslassen darf durch den Rückstoß nicht erschwert oder verhindert sein.
- 4.8.4 Die Betätigungseinrichtung nach Abschnitt 4.8.3 muß gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert und in geschlossener Stellung zu verriegeln sein. Sie darf nicht zum Festsetzen in der Einschaltstellung eingerichtet sein. Auf eine Verriegelung kann verzichtet werden, wenn mit Loslassen der Betätigungseinrichtung der Druckerzeuger abgeschaltet wird und danach vor der Spritzeinrichtung kein Überdruck mehr ansteht.
- Ein unbeabsichtigtes Auslösen der Betätigungseinrichtung kann z.B. durch einen Schutzbügel verhindert werden.
- Ein Abschalten des Druckerzeugers kann sowohl elektrisch als auch hydraulisch erfolgen. Einem solchen Abschalten ist auch ein Abtrennen des Druckerzeugers, z.B. durch ein Überströmventil, gleichzusetzen.
- 4.8.5 Bei Drucksprühgeräten (Druckspritzen) mit einem zulässigen Betriebsüberdruck von maximal 7 bar und einem Rauminhalt von 15 Litern und weniger braucht die Betätigungseinrichtung der von Hand gehaltenen Spritzeinrichtung nicht gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert und nicht in geschlossener Stellung verriegelbar zu sein.
- 4.8.6 Die aufzunehmenden Rückstoßkräfte dürfen 250 N in der Längsachse der von Hand gehaltenen Spritzeinrichtung nicht überschreiten.
- Dies wird erreicht, wenn Größe und Anordnung der Düsen in der Spritzeinrichtung und der Betriebsüberdruck entsprechend aufeinander abgestimmt sind.
- 4.8.7 Übersteigt die Rückstoßkraft 150 N in der Längsachse der von Hand gehaltenen Spritzeinrichtung, muß die Spritzeinrichtung mit einer Körperstütze ausgerüstet sein, durch die die Rückstoßkraft ganz oder teilweise übertragen wird. Weiter muß sichergestellt sein, daß sich die maximale Rückstoßkraft nicht schlagartig aufbauen kann.
- Spritzeinrichtungen genügen den vorstehenden Anforderungen auch dann, wenn sie mit einer Doppelhandsicherung (Zweihandbetätigung) ausgerüstet sind und nur bei gleichzeitiger Betätigung beider Betätigungseinrichtungen betrieben werden können.
- 4.8.8 Ist aus betriebstechnischen Gründen eine Handbetätigung der Spritzeinrichtung nicht möglich, kann die Spritzeinrichtung auch mit einem Fußschalter mit selbsttätiger

Rückstellung ausgerüstet sein. Dieser Fußschalter muß gegen unbeabsichtigtes Auslösen gesichert sein.

Betriebstechnische Gründe können z.B. beim Reinigen langer Rohrleitungen oder Rohrbündel (Wärmetauscher) vorliegen.

Eine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Auslösen des Fußschalters wird z.B. erreicht, wenn eine ausreichend bemessene Abdeckung oder zusätzlich zur Abdeckung eine Verriegelung vorhanden ist.

4.8.9 Auch bei Verwendung eines Fußschalters nach Abschnitt 4.8.8 muß bei einer Rückstoßkraft von mehr als 150 N durch technische Maßnahmen sichergestellt sein, daß Personen durch die erhöhte Rückstoßkraft nicht gefährdet werden.

Dies wird z.B. erreicht, wenn die Spritzeinrichtung (Lanze) in einer Halterung geführt ist oder wenn eine zweite Schalteinrichtung (Betätigungseinrichtung) vorhanden ist, die im Gefahrfall von einer zweiten Person betätigt werden kann.

4.8.10 Heißwerdende Teile der von Hand gehaltenen Spritzeinrichtung und angrenzende Armaturen müssen so angeordnet oder abgedeckt sein daß bei sachgemäßer Bedienung Verbrennungen vermieden werden.

4.8.11 Elektrostatische Handsprüheinrichtungen müssen zusätzlich den "Richtlinien für elektrostatisches Versprühen von flüssigen Anstrichstoffen (elektrostatisches Lackieren)" (ZH 1/205) entsprechen.

4.9 Schlauchleitungen

4.9.1 Schlauchleitungen müssen aus funktionsfähig zueinander passenden Schläuchen und Schlaucharmaturen hergestellt sein.

Dies wird erreicht, wenn die Schlauchleitungen den Beanspruchungen einer dynamischen Druckprüfung nach DIN 20 024 "Schläuche und Schlauchleitungen; Prüfung" oder einer vergleichbaren Norm standhalten.

Hinsichtlich Kennzeichnung der Schlauchleitungen siehe Abschnitt 4.2.3.

4.9.2 Verbindungselemente von Schlauchleitungen (Schlauchkupplungen) müssen so beschaffen sein, daß sie sich auch unter Berücksichtigung der zu erwartenden höchsten Zug-, Stoß- und Schlagbeanspruchungen nicht unbeabsichtigt lösen oder undicht werden können.

Hinsichtlich Kennzeichnung von Schlauchkupplungen siehe Abschnitt 4.2.3.3.

4.10 Betriebsanleitung

Für jeden Flüssigkeitsstrahler muß eine Betriebsanleitung des Herstellers oder Lieferers in deutscher Sprache vorhanden sein, die mindestens folgende Angaben enthalten muß:

1. Verwendungszweck,
2. In- und Außerbetriebnahme sowie Maßnahmen bei Störungen,
3. Wirkungsweise der Sicherheitseinrichtungen,
4. Kennzeichen der zu verwendenden Düsen und zugehörigen Rückstoßkräfte,

Düsen für Beschichtungsgeräte siehe DIN 24 375 "Oberflächentechnik; Flachstrahl-Düsen für luftlos zerstäubende Spritzpistolen; Kennzeichnung – Auswahlreihe – Prüfung".

Bei Rückstoßkräften von 20 N und weniger genügt die Angabe, daß die Rückstoßkraft unter diesem Wert liegt.

5. Angaben über die Veränderung der Rückstoßkräfte bei Verwendung von abgewinkelten Spritzeinrichtungen,

6. zulässige Arbeitsstoffe und ihre Verwendung; bei Flüssigkeitsstrahlern für Pflanzenschutzmittel mindestens die Angabe, daß dem Hersteller zum Zeitpunkt der Herstellung des Gerätes keine schädlichen Einwirkungen der von der Biologischen Bundesanstalt (BBA) zugelassenen Pflanzenschutzmittel auf die Werkstoffe des Gerätes bekannt sind,

Bezüglich der zulässigen Arbeitsstoffe und ihrer Verwendung genügt oft die Angabe des Flammpunkts, des pH-Wertes oder der chemischen Stoffgruppe. Auf die Sicherheitsdatenblätter für chemische Stoffe und Zubereitungen gemäß DIN 52 900 "DIN-Sicherheitsdatenblatt für chemische Stoffe und Zubereitungen; Formblatt und Hinweise zum Ausfüllen" wird hingewiesen.

Zu den Pflanzenschutzmitteln gehören z.B. Herbizide, Insektizide, Fungizide und Wachstumsregler sowie Stoffe, die dazu bestimmt sind, diesen Mitteln bei ihrer Anwendung zugesetzt zu werden, um ihre Eigenschaften oder ihre Wirkungsweise zu verändern.

7. zulässige bzw. mögliche Überdrücke und Temperaturen,
8. zu verwendende Schlauchleitungen,
9. Hinweise auf die erforderliche Umrüstung des Geräts beim Wechsel der Zylindereinbauten oder des Druckerzeugers bei Geräten mit Wechselsätzen,
10. Vermeidung von Gefahren durch die Art der Aufstellung,
Gefahren durch die Art der Aufstellung können sich z.B. durch gesundheitsschädlichen Lärm, durch gesundheitsgefährliche Stoffe in gefährlicher Konzentration, durch explosionsfähige Atmosphäre, durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung ergeben.
11. Wartung und Reinigung,
Reinigungshinweise sind insbesondere bei Oberflächenbeschichtungsgeräten, bei Pflanzenschutzgeräten und bei Verwendung von Arbeitsstoffen mit schädlicher Einwirkung auf die Werkstoffe des Geräts erforderlich.
12. durchzuführende Prüfungen.

5 Betrieb

(mit Inkrafttreten der UVV „Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern“ (VBG 21) nicht mehr anzuwenden)

6 Prüfung

(mit Inkrafttreten der UVV „Arbeiten mit Flüssigkeitsstrahlern“ (VBG 21) nicht mehr anzuwenden)

7 Zeitpunkt der Anwendung

- 7.1 Diese Richtlinien sind anzuwenden ab 1. Oktober 1987. Sie ersetzen die "Richtlinien für Flüssigkeitsstrahler (Spritzgeräte)" (ZH 1/406) vom April 1980.
- 7.2 Abweichend von Abschnitt 7.1 sind die Bestimmungen des Abschnittes 4.8.7 ab 1. Oktober 1988 anzuwenden.

Anhang 1

Definition der Stoffgefährlichkeit

Im Sinne dieser Richtlinien sind Stoffe und Zubereitungen

1. sehr giftig,
wenn sie infolge von Einatmen, Verschlucken oder einer Aufnahme durch die Haut äußerst schwere akute oder chronische Gesundheitsschäden oder den Tod bewirken können,
2. giftig,
wenn sie infolge von Einatmen, Verschlucken oder einer Aufnahme durch die Haut erhebliche akute oder chronische Gesundheitsschäden oder den Tod bewirken können,
3. mindergiftig,
wenn sie infolge von Einatmen, Verschlucken oder einer Aufnahme durch die Haut Gesundheitsschäden von beschränkter Wirkung hervorrufen können,
4. ätzend,
wenn sie als handelsfertige Erzeugnisse am Kaninchen nach dreißig Minuten dauernder Berührung mit der Haut in einer Menge von 0,5 ml oder 0,5 g innerhalb von sieben Tagen das Gewebe zerstören (Nekrose),
5. reizend,
wenn sie am Kaninchen nach dreißig Minuten dauernder Berührung mit der Haut in einer Menge von 0,5 ml oder 0,5 g innerhalb von drei Tagen Entzündungen hervorrufen,
6. explosionsgefährlich,
wenn sie durch Flammenentzündung zur Explosion gebracht werden können oder gegen Stoß oder Reibung empfindlicher sind als Dinitrobenzol,
7. brandfördernd, wenn sie
 - in Berührung mit anderen, insbesondere entzündlichen Stoffen stark exotherm reagieren können oder
 - organische Peroxide sind,
8. hochentzündlich,
wenn sie als flüssige Stoffe oder Zubereitungen einen Flammpunkt unter 0 °C und einen Siedepunkt von höchstens 35 °C haben,
9. leichtentzündlich, wenn sie
 - sich bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft ohne Energiezufuhr erhitzen und schließlich entzünden können,
 - in festem Zustand durch kurzzeitige Einwirkung einer Zündquelle leicht entzündet werden können und nach deren Entfernung weiterbrennen oder weiterglimmen,
 - in flüssigem Zustand einen Flammpunkt unter 21 °C haben,
 - als Gase bei Normaldruck mit Luft einen Zündbereich haben oder
 - bei Berührung mit Wasser oder mit feuchter Luft leichtentzündliche Gase in gefährlicher Menge entwickeln,
10. entzündlich,
wenn sie in flüssigem Zustand einen Flammpunkt von 21 °C bis einschließlich 55 °C haben,

11. krebserzeugend,

wenn sie infolge von Einatmen, Verschlucken oder Hautresorption beim Menschen Krebs verursachen oder die Krebshäufigkeit erhöhen können,

12. fruchtschädigend,

wenn sie das vorgeburtliche Leben des Menschen derart schädigen, daß eine dauerhafte (irreversible) Störung der Fruchtentwicklung im Mutterleib oder eine dauerhafte (irreversible) Beeinträchtigung der nachgeburtlichen Entwicklung der Nachkommen verursacht werden kann,

13. erbgutverändernd,

wenn sie nach Eindringen in den menschlichen Organismus zu einer Veränderung des Informationsgehaltes des genetischen Materials (Mutation) an Keimzellen führen können,

14. auf sonstige Weise für den Menschen schädigend,

wenn sie bei langanhaltender Aufnahme in kleinen Mengen infolge von Einatmen, Verschlucken oder Aufnahme durch die Haut vorstehend nicht genannte chronische Gesundheitsschäden verursachen können.

Anhang 2

Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die insbesondere zu beachtenden einschlägigen Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze/Verordnungen

(Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Gesetz über technische Arbeitsmittel (Gerätesicherheitsgesetz) (ZH 1/399),

1. Verordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz über Feuerungsanlagen (1. BImSchV),

Verordnung über die Gefährlichkeitsmerkmale von Stoffen und Zubereitungen nach dem Chemikaliengesetz (ChemG – GefährlichkeitsmerkmaleV),

Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV) (ZH 1/220) und zugehörige Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS),

Verordnung über Dampfkesselanlagen (Dampfkesselverordnung – DampfkV) (ZH 1/5) und zugehörige Technische Regeln für Dampfkessel (TRD),

Verordnung über Druckbehälter, Druckgasbehälter und Füllanlagen (Druckbehälterverordnung – DruckbehV) (ZH 1/400) und zugehörige Technische Regeln Druckbehälter (TRB) (ZH 1/621),

Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen (ElexV) (ZH 1/309).

2. Unfallverhütungsvorschriften

(Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Allgemeine Vorschriften (VBG 1),

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (VBG 4),

Kraftbetriebene Arbeitsmittel (VBG 5),

Verarbeiten von Anstrichstoffen (VBG 23),

Strahlmittel (VBG 48),

Gesundheitsgefährlicher mineralischer Staub (VBG 119),

Lärm (VBG 121).

(Bezugsquelle: Bundesverband der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften,
34114 Kassel)

Besondere Bestimmungen für Flüssigkeitsstrahler (UVV 3.11).

3. Berufsgenossenschaftliche Richtlinien und Merkblätter

(Bezugsquelle: Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln)

Richtlinien für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung – Explosionsschutz-Richtlinien – (EX-RL) (ZH 1/10),

Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen (ZH 1/77),

Richtlinien für die Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (Richtlinien "Statische Elektrizität") (ZH 1/200),

Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren flüssigen Beschichtungsstoffen mit Handsprüheinrichtungen (ZH 1/250),

Sicherheitsregeln für elektrostatisches Versprühen von brennbaren flüssigen Beschichtungsstoffen mit ortsfesten Sprühanlagen (ZH 1/251),

Merkblatt für gefährliche chemische Stoffe (ZH 1/81).

4. DIN-Normen

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

DIN 4787 Teil 1	Ölzerstäubungsbrenner; Begriffe, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung,
DIN 4788 Teil 2	Gasbrenner; Gasbrenner mit Gebläse,
DIN 20 021	Schläuche mit Textleinlage,
DIN 20 022	Schläuche mit Drahtgeflecht-Einlage,
DIN 20 023	Schläuche mit Drahtspiral-Einlage,
DIN 20 024	Schläuche und Schlauchleitungen; Prüfungen,
DIN 24 299 Teil 2	Fabrikschild für Pumpen; Kolben und Membranpumpen der Oberflächentechnik,
DIN 24 374	Oberflächentechnik. Bestimmung der Kennlinien für druckluftbetriebene Kolbenpumpen,
DIN 24 375	Oberflächentechnik; Flachstrahl-Düsen für luftlos zerstäubende Spritzpistolen; Kennzeichnung – Auswahlreihe – Prüfung,
E DIN 24 377	Oberflächentechnik; Schläuche und Schlauchleitungen für die Oberflächentechnik; Kennzeichnung, Bestellung,
DIN 31 001 Teil 1	Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzeinrichtungen; Begriffe, Sicherheitsabstände für Erwachsene und Kinder,
DIN 31 001 Teil 2	Sicherheitsgerechtes Gestalten technischer Erzeugnisse; Schutzeinrichtungen; Werkstoffe, Anforderungen, Anwendung,
DIN 40 050	IP-Schutzarten; Berührungs-, Fremdkörper- und Wasserschutz für elektrische Betriebsmittel,

DIN 52 900	DIN-Sicherheitsdatenblatt für chemische Stoffe und Zubereitungen; Formblatt und Hinweise zum Ausfüllen,
DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V,
DIN VDE 0160	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln,
DIN VDE 0165	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
DIN VDE 0170/ 0171 Teil 1 EN 50 014	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen,
VDE 0113 Teil 1/ DIN EN 60 204 Teil 1	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Allgemeine Festlegungen.

5. VDE-Bestimmungen

(Bezugsquelle: VDE-Verlag GmbH,
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin)

DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V,
DIN VDE 0160	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln,
DIN VDE 0165	Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen,
DIN VDE 0170/ 0171 Teil 1 EN 50 014	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche; Allgemeine Bestimmungen,
VDE 0113 Teil 1 DIN EN 60 204 Teil 1	Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen; Allgemeine Festlegungen.

6. VDMA-Einheitsblätter

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

VDMA 24 413	Hochdruckreiniger; Wiederholungsprüfung der Arbeitssicherheit, Muster-Formular,
VDMA 24 414	Hochdruckreiniger; Betriebsanleitungen; Hinweise für die Erstellung,
VDMA 24416	Hochdruckreiniger; Festinstallierte Hochdruckreinigungssysteme; Begriffe, Anforderungen, Installation, Prüfung.