



Eidgenössische Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit

Ausgabe 7. 91

Richtlinie

Nr. 6505

Betrieb von Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräten (HWG)

Inhalt	Seite
1 Anwendungsbereich	3
2 Begriffsbestimmungen	3
2.1 Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräte	3
2.2 Beschreibung der einzelnen Bestandteile	4
3 Allgemeine Anforderungen	4
3.1 Technische Unterlagen	4
3.2 Geeignetes Material	4
3.3 Betriebsanleitung	5
3.4 Aufschriften	5

	Seite
4 Betrieb	5
4.1 Ausbildung	5
4.2 Massnahmen im Gefahrenfall	5
4.3 Schadstoffe und Zusatzstoffe	6
4.4 Benachbarte Arbeitsplätze	6
4.5 Leitungen	6
4.6 Ausserbetriebsetzen des Druckerzeugers	6
4.7 Montagearbeiten	7
4.8 Von Hand geführte Spritzeinrichtungen	7
4.9 Persönliche Schutzmittel, Gesundheitsschutz	8
5 Instandhaltung	8
5.1 Prüfung vor Inbetriebnahme	8
5.2 Jährliche Prüfung	8
6 Inkrafttreten der Richtlinie	8
Anmerkung	10
Erläuterungen	11

1 Anwendungsbereich

Die Bestimmungen dieser Richtlinie gelten für den Betrieb von stationären und mobilen Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräten (HWG).

2 Begriffsbestimmungen

2.1 Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräte

Als Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräte (HWG) im Sinne dieser Richtlinie gelten stationäre und mobile Geräte, deren vom Druckerzeuger erreichter zulässiger Betriebsüberdruck 400 bar und mehr beträgt oder bei denen das Druckförderprodukt (Produkt aus zulässigem Betriebsüberdruck in bar und Volumenstrom in l/min) die Zahl 20'000 erreicht oder übersteigt.

Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräte (HWG) sind mit Düsen oder anderen geschwindigkeitserhöhenden Öffnungen versehene Geräte und Einrichtungen, die Wasser – mit oder ohne Zuschlagstoffe – im freien Strahl austreten lassen.

HWG dienen insbesondere

- der Oberflächenbehandlung bzw. dem staub- und funkenfreien Entrosten
- dem Zerteilen (Schneiden) von festen Stoffen

Im allgemeinen bestehen HWG aus

- Antriebsmotor
- Druckerzeuger
- Rohr- und Schlauchleitungen
- Spritzeinrichtungen
- Sicherheitseinrichtungen
- Bedienungseinrichtungen

Anwendungsbereich

Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräte

Druckerzeuger

Leitungen

Schläuche

Rohre

Schlaucharmaturen

Spritzeinrichtungen

Sicherheitseinrichtungen

Regel- oder Messeinrichtungen

Wechselsätze

Technische Unterlagen

Geeignetes Material

2.2 Beschreibung der einzelnen Bestandteile

- 1 Druckerzeuger sind Geräte, die einen Überdruck erzeugen und das Wasser der Spritzeinrichtung zuführen.
- 2 Als Leitungen dienen Schläuche und Rohrleitungen, die mit den Armaturen verbunden sind.
- 3 Schläuche sind flexible, rohrförmige Halbfabrikate, die aus einer oder mehreren Schichten und Einlagen bestehen und die mit einem Hinweis auf ihre spezielle Verwendung gekennzeichnet sind.
- 4 Rohre sind spezielle, für die Höchstdruckwasserförderung hergestellte Halbfabrikate.
- 5 Schlaucharmaturen sind Anschluss- oder Verbindungselemente von Schläuchen und Rohrleitungen.
- 6 Spritzeinrichtungen dienen der Förderung des Wassers. Sie bestehen in der Regel aus der Betätigungseinrichtung, dem Spritz-, Verlängerungs- oder Düsenrohr sowie der Düse.
- 7 Sicherheitseinrichtungen verhindern selbsttätig eine Überschreitung des jeweils zulässigen Betriebsüberdrucks oder der zulässigen Betriebstemperatur.
- 8 Regel- oder Messeinrichtungen dienen der Steuerung des Betriebsablaufs und der Überwachung des ordnungsgemäßen Betriebszustandes.
- 9 Wechselsätze sind Einbauten im Zylinder des Druckerzeugers, die verschiedene Hubvolumen ergeben.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1* Auf Verlangen sind den Kontrollinstanzen alle für die sicherheitstechnische Beurteilung der HWG notwendigen Unterlagen zur Verfügung zu stellen.

3.2 Wer HWG betreibt und instand hält, muss dafür sorgen, dass er nur geeignetes, vom Hersteller speziell gekennzeichnetes Material verwendet und dass die Arbeitssicherheit gewährleistet ist.

3.3 Die zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit erforderlichen Angaben müssen in der im Benützerbetrieb üblichen Amtssprache zur Verfügung stehen. HWG müssen nach den Anleitungen des Herstellers instand gehalten werden. Die Schutzeinrichtungen sind so anzubringen und zu überwachen, dass ihre Wirksamkeit dauernd gewährleistet ist.

3.4 Aufschriften wie Herstellerkennzeichnung, Fabriknummer, Typenbezeichnungen und Angaben über technische Daten dürfen nicht von der Anlage und deren Teilen entfernt werden.

4 Betrieb

4.1 Ausbildung

1* HWG dürfen nur von Personen bedient werden, die vom Arbeitgeber in der Bedienung dieser Geräte ausgebildet und über die damit verbundenen Gefahren instruiert worden sind.

2 Bei veränderten Arbeitsmethoden ist das Personal den neuen Gegebenheiten entsprechend zu instruieren.

3 Jugendliche bis zum 19. und Lehrlinge bis zum vollendeten 20. Altersjahr dürfen Arbeiten mit HWG nur unter Aufsicht von ausgebildeten Arbeitnehmern ausführen.

4.2 Massnahmen im Gefahrenfall

1* Es muss durch organisatorische Massnahmen sichergestellt sein, dass im Gefahrenfall jederzeit zum Schutze der an den Spritzeinrichtungen beschäftigten Personen eingegriffen werden kann.

2* Der aussergewöhnlichen Verletzungsgefahr durch Wasserstrahlen ist Rechnung zu tragen. Das an HWG arbeitende Personal hat eine Karte mit folgenden Hinweisen für den Arzt auf sich zu tragen:

- Die Verletzung rührt von Arbeiten mit einem Höchstdruck-Wasserstrahler her.
- Das Blut kann bakteriologisch beeinflusst sein und soll durch den Arzt untersucht werden.

Betriebsanleitung

Stäube, Gase, Dämpfe

Aufschriften

Zusatzstoffe

Nicht vorgesehene Zusatzstoffe

Instruktion

Benachbarte Arbeitsplätze

Mindestalter

Schlauchleitungen

Schlauchkupplungen

Rohrleitungen

Hilfeleistung

Hinweise für den Arzt

Ausserbetriebsetzen des Druckerzeugers

4.3 Schadstoffe und Zusatzstoffe

1 Vor dem Einsatz von HWG ist zu prüfen, ob der Wasserstrahl mit Produktresten des zu bearbeitenden Gegenstandes auf gefährliche Weise reagieren kann.

Ist mit dem Auftreten von schädlichen Stäuben, Gasen oder Dämpfen zu rechnen, sind die erforderlichen Schutzmassnahmen zu treffen.

2* Es dürfen nur Zusatzstoffe verwendet werden, die das Personal nicht gefährden. Die diesbezüglichen Hinweise des Herstellers sind zu beachten.

3* Über die Verwendung von Zusatzstoffen, die nicht in der Betriebsanleitung aufgeführt sind, haben Fachleute zu entscheiden.

4.4* Benachbarte Arbeitsplätze

HWG sind so zu betreiben, dass niemand gefährdet wird.

4.5 Leitungen

1* Schlauchleitungen sind so zu führen, dass sie nicht eingeklemmt und nicht beschädigt werden können. Zug- oder Biegebeanspruchungen sind zu vermeiden.

2* Es ist zu verhindern, dass Personen durch weggeschleuderte Schlauchkupplungen gefährdet werden.

3 Rohrleitungen sind unter Beachtung der Verformung zug- und druckfest zu verankern.

4.6* Ausserbetriebsetzen des Druckerzeugers

Beim Ausserbetriebsetzen des Druckerzeugers ist der Flüssigkeitsdruck in allen Teilen des Gerätes oder der Anlage bis auf den atmosphärischen Druck abzubauen und das Gerät oder die Anlage entsprechend den Angaben in der Betriebsanleitung zu reinigen.

4.7 Montagearbeiten

¹ Nach dem Austauschen von Wechselsätzen muss das Gerät so umgerüstet werden, dass die Sicherheits- und Messeinrichtungen sowie alle Teile der Spritzeinrichtung dem zulässigen Betriebsüberdruck des jeweiligen Wechselsatzes entsprechen.

^{2*} Schläuche dürfen nur vom Hersteller oder Lieferanten oder – falls die zum sachgemässen Einbinden, Prüfen und Kennzeichnen erforderlichen Einrichtungen vorhanden sind – von einem Fachmann eingebunden werden. Die Montageanleitungen der Schlauch- und Armaturenhersteller oder -lieferanten sind strikte einzuhalten.

4.8 Von Hand geführte Spritzeinrichtungen

¹ Der Arbeitsplatz des Geräteführers muss für das Arbeiten mit dem HWG geeignet sein. Auf Leitern ist das Arbeiten mit dem HWG verboten.

^{2*} Die vom Geräteführer aufzunehmenden Rückstosskräfte dürfen in der Längsachse der Spritzeinrichtung 250 N nicht überschreiten.

³ Mehrere Spritzeinrichtungen dürfen nur dann mit einem Druckerzeuger gleichzeitig betrieben werden, wenn beim Öffnen oder Schliessen einzelner Spritzeinrichtungen die zulässige Rückstosskraft kurzfristig um nicht mehr als 10% überschritten wird.

⁴ Einstellungen am Druckerzeuger und Veränderungen an der Einstellung dürfen nur nach vorheriger Verständigung mit dem Geräteführer erfolgen.

⁵ Spritzeinrichtungen dürfen nur mit dem vom Hersteller angegebenen Druck betrieben werden.

⁶ Die Betätigungseinrichtung der von Hand geführten Spritzeinrichtungen darf in der Einschaltstellung nicht arretiert werden.

Austausch der Wechselsätze

Schutzmittel

Einbinden der Schläuche

Gehörschutz

Prüfung vor Inbetriebnahme

Geeigneter Arbeitsplatz

Rückstosskraft

Jährliche Prüfung

Mehrere Spritzeinrichtungen

Veränderungen am Druckerzeuger

Inkrafttreten

Druck

Betätigungseinrichtung

4.9 Persönliche Schutzmittel, Gesundheitsschutz

^{1*} Der Arbeitgeber hat geeignete persönliche Schutzmittel zur Verfügung zu stellen; die Beschäftigten haben diese zu benutzen.

^{2*} Im Umkreis von 10 m des Wasserstrahles und Druckerzeugers sind Gehörschutzmittel zu tragen.

5 Instandhaltung

5.1* Prüfung vor Inbetriebnahme

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass vor jeder Inbetriebnahme kontrolliert wird, ob sich die wesentlichen Teile des HWG in ordnungsgemäsem Zustand befinden. Dabei ist die Betriebsanleitung des Herstellers oder Lieferanten zu beachten. Mängel sind vor der Inbetriebnahme zu beseitigen.

5.2 Jährliche Prüfung

Es ist periodisch, mindestens jedoch alle 12 Monate, durch einen Fachmann zu prüfen, ob sich das HWG in einem betriebssicheren Zustand befindet. Bei stillgelegten Geräten ist diese Prüfung vor der Wiederinbetriebnahme durchzuführen.

6 Inkrafttreten der Richtlinie

Diese Richtlinie tritt auf den 1. Juli 1991 in Kraft.

Juli 1991

Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit

Bezugsquelle:

Eidgenössische
Koordinationskommission
für Arbeitssicherheit
Fluhmattstrasse 1
Postfach
6002 Luzern

Anmerkung

Für den Anwendungsbereich der vorliegenden Richtlinie bestehen weitere Bestimmungen, insbesondere:

- Verordnung über die Verhütung von Unfällen bei Bauarbeiten (SUVA-Form. 1796)
- Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (SUVA-Form. 1520)
- Allgemeine Richtlinie über Bau, Ausrüstung, Aufstellung, Betrieb und Unterhalt von Maschinen (SUVA-Form. 1593)
- Richtlinie über Bau und Anordnung von Schaltvorrichtungen (SUVA-Form. 1594)
- Richtlinie über den Bau von Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräten (HWG), EKAS-Form. 6504
- Richtlinie über die technischen Massnahmen zur Verhütung von Staublungerkrankungen (Silikose) bei der Gewinnung und Bearbeitung von Gestein (SUVA-Form. 1923)
- Richtlinie betreffend Arbeiten in Behältern und engen Räumen (SUVA-Form. 1416)
- Richtlinie für den Einsatz von Kranen und Baumaschinen im Bereich elektrischer Freileitungen (SUVA-Form. 1863)

Diese Verordnungen und Richtlinien sind erhältlich bei der

SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt)
Postfach
6002 Luzern

Erläuterungen zur Richtlinie Nr. 6505

Betrieb von Höchstdruck-Wasserstrahl-Geräten (HWG)

Ausgabe Juli 1991

In diesen Erläuterungen wird anhand von Beispielen gezeigt, wie sich die in der Richtlinie aufgeführten Schutzziele verwirklichen lassen. Anstelle der angegebenen Lösungen sind auch andere zulässig, sofern damit das Schutzziel erreicht wird.

Zu 3.1 Technische Unterlagen

Gemäss STEG (Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten vom 19. März 1976) ist die SUVA (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt) Kontrollorgan für HWG.

Zu 4.1.1 Instruktionen

Gefahren ergeben sich vor allem durch Rückstoss, Schneidewirkung des Flüssigkeitsstrahls, Schlauchverkürzung beim Einschalten der Pumpe und bei Arbeiten im Bereich elektrischer Leitungen und Anlagen.

Zu 4.2.1 Hilfeleistung

Es muss gewährleistet sein, dass der Geräteführer jederzeit in Sichtverbindung zu einer anderen Person arbeitet. In Sonderfällen muss eine Aufsichtsperson bestimmt werden.

Zu 4.2.2 Hinweise für den Arzt

Nach einem Unfall muss für den behandelnden Arzt klar ersichtlich sein, dass der Verunfallte eine Verletzung durch einen Höchstdruck-Wasserstrahl erlitten haben könnte.

Verunfallte müssen wenn möglich von einer über den Unfallhergang orientierten Person zum Arzt begleitet werden.

Zu 4.3.2 Zusatzstoffe

Als Zusatzstoffe werden unter anderem Korund oder Schlacken verwendet. Es ist zu berücksichtigen, dass diese Stoffe beim Auftreffen des Strahls wegspritzen.

Zu 4.3.3 Nicht vorgesehene Zusatzstoffe

Als Fachmann gilt eine Person, die aufgrund ihrer fachlichen Erfahrung ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Zusatzstoffe sowie der Schläuche und Schlauchleitungen hat und die mit den einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik soweit vertraut ist, dass sie beurteilen kann, ob der sichere Betrieb des HWG gewährleistet ist.

Zu 4.4 Benachbarte Arbeitsplätze

Gefährdungen können unter anderem durch den Flüssigkeitsstrahl, durch weggeschleudertes Material, durch Sprühnebel von Gefahrenstoffen oder durch elektrische Leiter im Arbeitsbereich verursacht werden.

Zu 4.5.1 Schlauchleitungen

Dies wird bei durchhängenden Schlauchleitungen erreicht, wenn diese in angemessenen Abständen angebunden werden.

Zu 4.5.2 Schlauchkupplungen

Dies kann durch Schutzüberzüge, Abschirmungen oder Fangseile erreicht werden.

Zu 4.6 Ausserbetriebsetzen des Druckerzeugers

Als Ausserbetriebsetzung gilt z. B. das Abstellen des Gerätes bei Arbeitsende oder zur Durchführung von Instandhaltungsarbeiten, nicht aber das Abstellen zum Auffüllen des Arbeitsstoffes und dergleichen.

Zu 4.7.2 Einbinden der Schläuche

Siehe Erläuterung zu Ziffer 4.3.3

Zu 4.8.2 Rückstosskraft

Aus Tabellen in der Betriebsanleitung für den Druckerzeuger und am Spritzgerät müssen die Rückstosskräfte, die sich bei entsprechender Druck-Düsen-Kombination ergeben, ersichtlich sein.

Zu 4.9.1 Schutzmittel

Persönliche Schutzmittel sind: Schutzanzüge, Helme, griffsichere Schutzhandschuhe und gleitsichere Stiefel, Fussrückenschutz, Atemschutz, Augen- oder Gesichtsschutz.

Zu 4.9.2 Gehörschutz

Mindestanforderung: Gehörschutzmittel Klasse II (Pfropfen).

Zu 5.1 Prüfung vor Inbetriebnahme

Wesentliche Teile des HWG sind Druckerzeuger, Sicherheitseinrichtungen, Schlauch- und Rohrleitungen sowie Spritzeinrichtungen.