

Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Strahlgeräten

Stand 06.2015

DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle des
Fachbereichs Rohstoffe und chemische Industrie
c/o
Berufsgenossenschaft Rohstoffe und chemische Industrie
Theodor-Heuss-Straße 160
30853 Langenhagen
Tel.: 06221 5108 29501
Email: pruefstelle@bgrci.de

GS-RCI-213

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich	3
2	Begriffe	4
3	Prüfgrundlagen	6
4	Örtliche und sachliche Zuständigkeit	6
5	Ablauf des Prüf- und Zertifizierungsverfahrens	7
5.1	Einleitung des Verfahrens	7
5.2	Prüfantrag	7
5.3	Prüfvertrag	8
5.4	Durchführung der Prüfung	8
5.5	Unteraufträge	8
5.6	Prüfergebnis und Nachprüfung	8
5.7	Prüfbericht und Prüfbescheinigung (Zertifikat)	9
5.8	Überwachung	9
5.9	Organisatorischer Ablauf einer Prüfung und Zertifizierung	9
6	Technische Dokumentation	10
6.1	Angaben zum Prüfmuster	10
6.2	Betriebsanleitung	11
6.3	Standicherheit	12
6.4	Geräuschemessungen	12
7	Gültigkeit	12
	Anhang 1: Regelwerke	13
	Anhang 2: Spezifische Anforderungen zu den Prüfgrundsätzen	14
	Anhang 3: Geräuschemessung	21
	Anhang 4: Staubbmessung	21
	Anhang 5: PAK-Prüfung	22

1 Anwendungsbereich

Diese "Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung von Strahlgeräten im Bereich Rohstoffe und chemische Industrie", enthalten die für die Prüfung der Arbeitssicherheit, die Zertifizierung und Kontrollprüfungen von

Strahlgeräten

wichtigen Vorschriften und Regeln der Technik. Sie ergänzen die „Prüf- und Zertifizierungsordnung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im DGUV Test“.

Diese Prüfgrundsätze sind anzuwenden für die Branche Rohstoffe und chemische Industrie (RCI):

- Chemische Industrie
- Baustoffe, Steine und Erden
- Bergbau
- Leder
- Zucker
- Papier

Nach Abstimmung mit der Prüfstelle (RCI) ist eine Erweiterung auf andere Branchen und Nutzung der hier bestehenden Prüfgrundsätze von anderen Prüfstellen im DGUV Test Verbund möglich.

In den Anwendungsbereich dieser Prüfgrundsätze fallen:

- Freistrahlergeräte,
- fahrbare Geräte zur großflächigen Bearbeitung,
- handgeführte, in einem stationären, nicht begehbarem Strahlraum (Handstrahlkammer) betriebene Geräte,
- Saugkopfstrahlgeräte,
- Komponenten von Strahlgeräten.

Die nachfolgenden Ausführungen beschränken sich auf Strahlverfahren unter Verwendung körniger Strahlmittel, die durch Druckluft beschleunigt werden. Für das Dampfstrahlen und Druckflüssigkeitsstrahlen mit und ohne körnige Zusatzstoffe gelten spezielle Anforderungen.

In diesen Prüfgrundsätzen für Produkte werden diejenigen Prüfanforderungen spezifiziert, die zur Ausfüllung der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG in der jeweils geltenden Fassung in Verbindung mit den Rechtsverordnungen zum Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) herangezogen werden.

2 **Begriffe**

2.1 Allgemeine Begriffsdefinitionen

Erstmalige Prüfung

Prüfung des gesamten Baumusters vor Ort und der Unterlagen nach Annahme eines Prüfantrages. Der Umfang und Rahmen der Erstprüfung ist im Vorfeld mit dem Auftraggeber zu besprechen und abzustimmen.

Wiederholungsprüfung

Prüfung am Baumuster und/oder der Unterlagen zur Feststellung, ob die bei der vorhergegangenen Prüfung vorgefundenen Mängel beseitigt sind, oder ob sich die technischen Spezifikationen bzw. der aktuelle Stand des Vorschriften- und Regelwerkes innerhalb der Gültigkeitsdauer des Prüfzeichens geändert haben.

Stichprobenprüfung

Prüfungen, um die Übereinstimmung der Serienproduktion mit dem geprüften Baumuster sicherzustellen.

Produkte

Waren, Stoffe oder Zubereitungen, die durch einen Herstellungsprozess hergestellt worden sind. Nach Definition des ProdSG wird dabei in Verbraucherprodukte und Nicht-Verbraucherprodukte unterschieden. Die detaillierte Definition und Abweichungen sind dem ProdSG zu entnehmen.

Maschinen

Maschinen sind Einrichtungen im Sinne des § 1 der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9.ProdSV).

2.2 Spezifische Definitionen

Strahlgeräte

Strahlgeräte sind Maschinen im Sinne der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates), die der Oberflächenbearbeitung von Metall, Natur- und Kunststein, Holz, Kunststoffen, Keramik, Porzellan, Glas und ähnlichen Materialien unter Verwendung eines körnigen Strahlmittels, das auf die zu bearbeitende Oberfläche geschleudert wird, dienen. Die Beschleunigung des Strahlmittels erfolgt durch Druckluft, bei fahrbaren Geräten zur großflächigen Bearbeitung auch durch Schleuderradwirkung. Der Zustand des Strahlgutes wird durch Reinigen, Beseitigung von Beschichtungen, Oberflächenveredelung oder Verfestigung verändert .

Strahlgeräte bestehen aus Strahleinrichtungen, Strahlmittelbehältern, Einrichtungen zum Beschleunigen des Strahlmittels, Förderleitungen und bei Strahlmittelumlauf aus Einrichtungen zum Sammeln, Reinigen und Rückfördern der gebrauchten Strahlmittel.

Strahleinrichtungen

Strahleinrichtungen sind Einrichtungen zum Ausbringen des Strahlmittels.

Schnellabschalteinrichtungen

Schnellabschalteinrichtungen sind Einrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung, die das Unterbrechen des Strahlvorgangs innerhalb eines bestimmten Zeitraumes bewirken.

Schnellabschalteinrichtungen umfassen eine Betätigungs- und eine Absperreinrichtung sowie in der Regel eine Entlastungseinrichtung.

Komponenten von Strahlgeräten

Komponenten von Strahlgeräten sind z. B. Schnellabschalteinrichtungen, Betätigungseinrichtungen zum Ein- und Ausschalten des Strahlgerätes.

Druckluftstrahlen

Beim Druckluftstrahlen wird das Strahlmittel durch einen mit hoher Geschwindigkeit aus Düsen austretenden Luftstrom gefördert und beschleunigt. Als Druckluftstrahlverfahren können zum Einsatz gelangen:

- Das **Freistrahlen**
 - - als Trockenstrahlen,
 - - als Nassstrahlen mit Wasserzugabe im Strahlmittelbehälter,
 - - als Nassstrahlen mit Wasserzugabe außerhalb des Strahlmittelbehälters,
 - - als Trockeneisstrahlen
- das **Strahlen in Handstrahlkammern**
- das **Saugkopfstrahlen.**

Freistrahlen

Freistrahlen ist ein manuelles Strahlen, bei dem sich der Freistrahler (Person) und das Strahlgut in einem Strahlraum oder im Freien befinden. Der Freistrahler ist der Einwirkung des vom Strahlgut zurückprallenden Strahlmittels, des Trägermittels und des entstehenden Staubes unmittelbar ausgesetzt.

Schleuderstrahlen

Beim Schleuderstrahlen wird das Strahlmittel mechanisch (z. B. mit einem Schleuderrad) beschleunigt.

Strahlen in Handstrahlkammern, Saugkopfstrahlen

Das Strahlen in Handstrahlkammern und das Saugkopfstrahlen kann nach dem Injektorprinzip (getrennte Zufuhr von Strahlmittel und Luft) oder nach dem Druckprinzip (Transport des Strahlmittels im Luftstrom) erfolgen.

3 Prüfgrundlagen

Der sicherheitstechnischen Prüfung der allgemeinen und - soweit vorhanden - der elektrischen, hydraulischen, pneumatischen Ausrüstung, der Steuerung sowie der technischen Dokumentation von Strahlgeräten werden insbesondere die im **Anhang 1** genannten **Regelwerke** in der jeweils gültigen Fassung zugrunde gelegt.

Zusätzliche Vereinbarungen hinsichtlich der Prüfgrundlage und des Prüfumfanges bedürfen einer weiteren vertraglichen Festlegung. Diese werden im Einzelfall erforderlich, wenn

- die Prüfung sich aus vorgenannten Regelungen und Spezifikationen nicht ableiten lässt oder
- darüber hinausgehende Prüfungen für erforderlich gehalten werden.

Für diesen Fall werden die speziellen Anforderungen bzw. über das Regelwerk hinausgehende Prüfungen im **Anhang 2 „Spezifische Anforderungen zu den Prüfgrundsätzen“** zusammengestellt und beschrieben.

Für die staubtechnische Beurteilung von Nass- und Feuchtstrahlgeräten, deren bestimmungsgemäße Verwendung der Bearbeitung quarzhaltiger Oberflächen dient, wird die Prüfregel **„Staubtechnische Prüfung von Sandstrahlgeräten zur Bearbeitung quarzhaltiger Oberflächen unter Zugabe von Wasser“ (Stand 6/94)** angewendet.

4 Örtliche und sachliche Zuständigkeit

Die Prüfung wird durchgeführt von der jeweils zuständigen Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test,

- Geschäftsstelle DGUV Test, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand, Königsbrücker Landstraße 2, 01109 Dresden

- Prüf- und Zertifizierungsstelle „Fachbereich Rohstoffe und chemische Industrie“, BG Rohstoffe und chemische Industrie, Theodor-Heuss-Straße 160, 30853 Langenhagen (für Strahlgeräte die überwiegend der Bearbeitung von Steinen oder ähnlichen Materialien dienen)
- Prüf- und Zertifizierungsstelle Maschinen und Fertigungsautomation „Fachbereich Holz und Metall“, Wilhelm-Theodor-Römheld-Straße 15, 55130 Mainz (für Strahlgeräte die überwiegend der Bearbeitung von metallischen Oberflächen dienen)

Lässt die bestimmungsgemäße Verwendung den wechselseitigen Einsatz eines Strahlgerätes für die oben genannten Materialien zu, so vereinbaren die Prüf- und Zertifizierungsstellen untereinander, welche von beiden die Prüfung durchführen wird.

Innerhalb des Prüfverfahrens ist dem Auftraggeber ein Ansprechpartner mitzuteilen. Alle Dokumente, die für die Prüfung und das Verfahren von Bedeutung sind, werden von der prüfenden Stelle zusammengestellt und entsprechend verwahrt.

5 Ablauf des Prüf- und Zertifizierungsverfahrens

Die Prüfung erfolgt auf der Grundlage der „Prüf- und Zertifizierungsordnung der Prüf- und Zertifizierungsstellen im DGUV Test“ und eines Vertrages zwischen dem Antragsteller und der Prüf- und Zertifizierungsstelle.

5.1 Einleitung des Verfahrens

Nach Prüfung der Zuständigkeit werden dem Antragsteller die für die Einleitung eines Prüfverfahrens erforderlichen Unterlagen zugestellt. Sie bestehen im Einzelnen aus

- Antragsformular,
- Prüf- und Zertifizierungsordnung,
- Prüfgrundsätze,
- Gebührenordnung der Prüf- und Zertifizierungsstelle.

5.2 Prüfantrag

Die Prüfung ist vom Hersteller oder Lieferer unter Angabe der Bezeichnung des zu beurteilenden Produktes sowie der Art und des Umfanges des Auftrages gemäß der Prüf- und Zertifizierungsordnung zu beantragen. Dem Antrag sind die Unterlagen in deutscher Sprache 2-fach beizufügen. Die Prüf- und Zertifizierungsstelle kann ggf. zusätzlich die fremdsprachige Originalfassung anfordern.

5.3 Prüfvertrag

Nach Eingang der Antragsunterlagen wird die Prüffähigkeit des Erzeugnisses festgestellt, entsprechend der Gebührenordnung durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle ein Angebot unterbreitet und mit dem Prüfvertrag dem Antragsteller zugesandt.

Der von beiden Parteien unterschriebene Prüfvertrag gilt als Auftragserteilung und -annahme.

5.4 Durchführung der Prüfung

Die Prüfung erfolgt am betriebsbereiten Prüfmuster in Form einer Sicht- und Funktionsprüfung der allgemeinen und - soweit vorhanden - der elektrischen, hydraulischen und pneumatischen Ausrüstung, der Steuerung sowie einer Prüfung der technischen Dokumentation.

Des Weiteren werden am Prüfmuster durchgeführt:

- eine Lärmmessung (siehe Anhang 2),
- eine Spannungsprüfung, eine Prüfung des Isolationswiderstandes und des Bahnwiderstandes des Schutzleitersystems,
- ggf. eine Prüfung der Explosionsschutzmaßnahmen.

Sofern bereits Bescheinigungen oder Gutachten zugelassener Prüfstellen über die in Abschnitt 5.4 genannten Prüfungen vorhanden sind, sind diese der Prüf- und Zertifizierungsstelle vorzulegen.

Erfolgt die Prüfung beim Antragsteller/Hersteller, ist das Prüfmuster zum vereinbarten Prüftermin so aufzustellen, dass von allen Seiten ein freier Abstand von mindestens 2 m eingehalten ist und die Prüfungen durchgeführt werden können. Die Messung der Geräuschemission soll unter Freifeldbedingungen oder in einem Aufstellraum mit einem der Größe des Prüfmusters angemessenen Rauminhalt erfolgen. Es müssen Personen anwesend sein, welche die notwendigen Auskünfte über Bau, Ausrüstung und Funktionsweise des Prüfmusters geben und diese bedienen können.

5.5 Unteraufträge

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle kann Bescheinigungen oder Gutachten anderer anerkannter Prüfstellen oder Sachverständiger anfordern bzw. Teilprüfungen im Unterauftrag vergeben.

5.6 Prüfergebnis und Nachprüfung

Bei der Prüfung festgestellte Mängel werden in einem Prüfprotokoll aufgeführt. Hat der Antragsteller die Mängel beseitigt, unterrichtet er die Prüf- und Zertifizierungsstelle unter Beifügung geeigneter Unterlagen. Diese führt eine Nachprüfung der eingereichten Unterlagen und erforderlichenfalls eine Nachprüfung am Prüfmuster durch.

5.7 Prüfbericht und Prüfbescheinigung (Zertifikat)

Ergibt die Prüfung, dass das Erzeugnis den geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen entspricht, wird dies dem Antragsteller in Form eines Prüfberichtes mitgeteilt und ggf. eine Prüfbescheinigung (Zertifikat) gemäß der Prüf- und Zertifizierungsordnung (BGG/GUV-G 902) ausgestellt. Die Gültigkeit der Prüfbescheinigung wird auf längstens 5 Jahre befristet.

Ergibt die Geräuschemessung gem. Anhang 2 einen arbeitsplatzbezogenen Emissionspegel von mehr als 85 dB(A) wird die Prüfbescheinigung auf 3 Jahre befristet.

Prüfbescheinigungen können in der Regel auf Antrag einmal verlängert werden.

5.8 Überwachung

Je nach Auftrag werden Stichprobenprüfungen in bestimmten Abständen an einem oder an mehreren des serienmäßig gefertigten Erzeugnisses durchgeführt. Die Prüf- und Zertifizierungsstelle legt die Zeitabstände und den Umfang fest.

5.9 Organisatorischer Ablauf einer Prüfung und Zertifizierung

- Auftragserteilung,
- Vorbereitung der Prüfung,
- Prüfung, ggf. Nachprüfung,
- Prüfbericht
- Zertifikatserteilung,
- Gültigkeit des Zertifikates,
- Stichproben.

6 Technische Dokumentation

6.1 Angaben zum Prüfmuster

- a) Bezeichnung, Typ, bestimmungsgemäße Verwendung, Beschreibung der Bau- und Funktionsweise, technische Daten, Abmessungen, Gewicht, ggf. konstruktive Besonderheiten.
- b) Lichtbild(er) des Prüfobjektes oder andere aussagefähige Abbildungen, z. B. Prospektblätter.
- c) Zusammenstellungszeichnung(en) des Prüfmusters mit Darstellung der Schutzeinrichtungen.
- d) Ggf. Festigkeits- und Standsicherheitsnachweis entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung einschließlich der zur Beurteilung notwendigen Zeichnungen und Stücklisten.
- e) Schriftliche Bestätigung, dass sicherheitsrelevante Schweißverbindungen ausschließlich durch Personen mit Schweißbefähigung gemäß DIN EN 287-1 bzw. DIN EN ISO 9606-2 ausgeführt werden.
- f) Liste der von dem Erzeugnis ausgehenden Gefährdungen in Verbindung mit einer Risikobewertung entsprechend DIN EN ISO 12100 bzw. DIN EN ISO 13849, soweit Gefährdungen vorhanden sind, die nicht in den im Anwendungsbereich dieser Prüfgrundsätze genannten Normen behandelt sind.
- g) Beschreibung der Lösungen, die zur Verhütung der unter f) bezeichneten Gefährdungen gewählt wurden sowie eine Liste der hierfür herangezogenen Normen und Vorschriften.
- h) EG-Konformitätserklärung bzw. Herstellererklärung mit den nach der EG-Maschinenrichtlinie erforderlichen Angaben.
- i) Unterlagen über (soweit vorhanden)
 - die elektrische bzw. elektronische Ausrüstung (Schalt- und Stromlaufpläne mit Beschreibung, Geräteliste),
 - Prüfprotokolle von Prüfungen nach Abschnitt 20 der DIN EN 60204 Teil 1 (z. B. Spannungsprüfung, Isolationswiderstandsprüfung, Prüfung des Schutzleitersystems, Prüfung auf elektromagnetische Verträglichkeit),
 - die hydraulische Ausrüstung (Hydraulikpläne mit Erläuterung und Liste der Bauteile)
 - die pneumatische Ausrüstung (Pneumatikpläne mit Erläuterungen und Liste der Bauteile).
- j) Ergebnisse von Geräuschemessungen.

6.2 Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung muss die in DIN EN ISO 12100 aufgeführten sicherheitstechnischen Hinweise und Angaben enthalten, insbesondere

- a) Bezeichnung, Typ, Seriennummer, Baujahr, Name und Anschrift des Herstellers;
- b) Technische Daten
 - Abmessungen,
 - Gewicht,
 - Leistungsdaten, Anschlussdaten der Energieversorgung,
 - Lärmkennwerten;
- c) Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung, ggf. zur missbräuchlichen vorhersehbaren Fehlanwendung;
- d) Beschreibung des Erzeugnisses
 - Funktion,
 - Stellteile und Anzeigen,
 - Schutzeinrichtungen (z. B. Schutzgitter, Umzäunungen),
 - Sicherheitseinrichtungen (z. B. Not-HALT, Verriegelungen, Lichtschranken);
- e) Angaben über Restgefahren und Emissionen (z. B. Brand- und Explosionsgefahren, Erschütterungen);
- f) Angaben zum Auf- und Abbau
 - Platzbedarf,
 - Reihenfolge des Auf- und Abbaus,
 - Hilfsmittel,
 - Vermeidung von Gefahren durch die Art der Aufstellung oder Anordnung,
 - Angabe der Einrichtungen, die der Betreiber vorzusehen hat,
 - Herstellen der Energieanschlüsse bei der Inbetriebnahme;
- g) Angaben zur Inbetriebnahme und zum Betrieb
 - Benutzung der Stellteile,
 - In Gangsetzen, Stillsetzen,
 - Störungserkennung und -beseitigung,
 - Benutzung der Schutzeinrichtungen, ggf. persönlicher Schutzausrüstung;
- h) Durchführung von Instandhaltungsarbeiten
 - Häufigkeit und Umfang von Inspektions- und Wartungsarbeiten (z. B. Reinigungs-, Einstellarbeiten, Abschmieren),

- Ausbau und Ersatz von Verschleißteilen,
 - erforderliche Hilfsmittel,
 - Sicherheitsmaßnahmen bei den einzelnen Arbeiten;
- i) Hinweise auf nicht zulässige Arbeitsweisen bzw. Verwendungsgrenzen;
- j) Hinweise für das Reinigen, Überprüfen und Warten unter Angabe von Häufigkeit und Vorgehensweise sowie Maßnahmen zur Sicherstellung der Funktion von Sicherheitseinrichtungen;
- k) Angaben der Geräuschemissionswerte gemäß Anhang I zur EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

6.3 Standsicherheit

Für Maschinen, bei denen bei bestimmungsgemäßer Verwendung ein Verlust der Standsicherheit auftreten kann, ist ein rechnerischer Nachweis der Stabilität zu erbringen. Hierbei sind z. B. Belastungen, Wind oder Begehen durch Personen zu berücksichtigen.

6.4 Geräuschemessungen

Zur Bestimmung des arbeitsplatzbezogenen Emissionspegels L_{pA} und des Schalleistungspegels L_{WA} ist, wenn erforderlich, eine Geräuschemessung durchzuführen. Die Ergebnisse der Geräuschemessung sind zu dokumentieren. Der Aufbau, Messverfahren, Ablauf und Prüfaufbau sind, wenn für die Prüfung erforderlich im Vorfeld in einem Anhang zu den Prüfgrundsätzen festzuhalten.

7 Gültigkeit

Diese Prüfgrundsätze gelten ab dem Ausgabedatum. Der aktuelle Stand der Prüfgrundsätze ist auf den Deckblatt dokumentiert.

Anhang 1: Regelwerke

Diese Prüfgrundsätze für Strahlgeräte gelten im Zusammenhang mit den „**Allgemeinen Grundsätzen für die Prüfung und Zertifizierung Produkten im Bereich Rohstoffe und chemischen Industrie – GS-RCI-000**“.

Für dieses Produkt gelten zusätzlich folgende Bestimmungen und Regelungen:

6. ProdSV: 1992-06	Sechste Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über die Bereitstellung von einfachen Druckgeräten auf dem Markt) vom 25.Juni 1992 (BGBl.I S.1171), zuletzt geändert durch Artikel 17 des Gesetzes vom 08.11.2011 (BGBl.I S. 2178)
14.ProdSV:2002-09	Vierzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (Druckgeräteverordnung) vom 27.09.2002 (BGBl. I S.3777,3806), zuletzt geändert durch Artikel 24 des Gesetzes vom 08.11.2011 (BGBl.I S.2178)
DIN EN 286-1/A2:2005	Einfach unbefeuerte Druckbehälter für Luft und Stickstoff – Teil 1: Druckbehälter für allgemeine Zwecke; Deutsche Fassung EN 286-1:1998/A2:2005
DIN EN 1248:2010	Gießereimaschinen – Sicherheitsanforderungen für Strahlanlagen; Deutsche Fassung EN 1248:2001+A1:2009
DIN EN 1265:2009	Sicherheit von Maschinen – Geräuschemessverfahren für Gießereimaschinen und –anlagen; Deutsche Fassung EN 1265:1999+A1:2008
DIN EN 60335-2-69; VDE 0700-69: 2015-07	Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 2-69: Besondere Anforderungen für Staub- und Wassersauger für den gewerblichen Gebrauch (IEC 60335-2-69:2012, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60335-2-69:2012
DIN 8200:1982-10	Strahlverfahrenstechnik; Begriffe, Einordnung der Strahlverfahren (Dokument zurückgezogen – nur informativ)
DIN 20018-1: 2003-04	Schläuche mit Textileinlagen – Teil 1: Maximaler Arbeitsdruck PN 10/16
DIN 20018-2: 2003-04	Schläuche mit Textileinlagen – Teil 2: Maximaler Arbeitsdruck PN 40
DIN 20018-3: 2003-04	Schläuche mit Textileinlagen – Teil 3: Maximaler Arbeitsdruck PN 100
DIN 20018-4: 2003-04	Schläuche mit Textileinlagen – Teil 4: Prüfung
BGR 117-1:2008-09	Arbeiten in Behältern, Silos und engen Räumen
BGR 132	Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladung
BGR 139	Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen
TRGS 560	Luftrückführung bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden, erbgutverändernden und fruchtbarkeitsgefährdenden Stäuben

Anhang 2: Spezifische Anforderungen zu den Prüfgrundsätzen

Spezifische Anforderungen werden für das jeweilige Produkt in den entsprechenden Prüfgrundsätzen festgelegt. Zusätzliche Vereinbarungen oder Anforderungen an das jeweilige Produkt können erforderlich sein, wenn z. B.

- der Prüfumfang sich aus den vorgenannten Regelungen und Spezifikationen nicht oder nicht vollständig ableiten lässt,
- besondere Prüfungen für erforderlich gehalten werden (erhöhtes Unfallgeschehen),
- Vornormen (prEN) angewendet werden.

Unter Berücksichtigung der angegebenen Regelwerke GS-RCI-000 und GS-RCI-213 werden die Anforderungen wie folgt präzisiert:

Steuerung allgemein	1. Die Befehlsgeräte müssen eindeutig gekennzeichnet, leicht und gefahrlos erreichbar, ergonomisch gestaltet und gegen unbeabsichtigte Betätigung gesichert sein.
- ((-	2. Ein Wiedereinschalten des zuvor unterbrochenen Strahlvorgangs darf nur durch einen gezielten Steuerbefehl möglich sein.
- ((-	3. Ein- oder Ausschalten der Energieversorgung, Druckab- oder -ausfall sowie Ausfall der Steuerenergie dürfen nicht zu Gefährdungen führen. Eine Wiederkehr nach vorausgegangenem Ab- oder Ausfall darf keinen selbsttätigen Anlauf von Strahlvorgängen oder Gefahr bringenden Bewegungen bewirken.
- ((-	4. Strahlgeräte müssen so beschaffen sein, dass nach Ablauf von 1 Sekunde nach dem Loslassen der Betätigungseinrichtung von Hand gehaltener Strahleinrichtungen weder Strahl- noch Druckmittel aus der Strahlmittelaustrittsdüse austritt (Schnellabschaltung). Erforderlichenfalls müssen zur Erfüllung dieser Forderung zusätzliche im Leitungsverlauf angeordnete Absperrerelemente vorhanden sein, die diese Schnellabschaltung gewährleisten. Die Voraussetzungen für die Begrenzung der Nachströmzeit auf 1 Sekunde sind leichtverständlich in der Betriebsanleitung zu beschreiben.
- ((-	5. Die elektrische und fluidtechnische Steuerung sowie verriegelte trennende Schutzeinrichtungen und Schnellabschalteinrichtungen müssen mindestens einem PL = b (nach DIN EN ISO 13849) entsprechen.

- ((-	6. Die Schnellabschalteinrichtung nach Punkt 4 muss willensunabhängig wirksam sein.
- ((-	7. Die handgeführte Betätigungseinrichtung darf nicht auf einfache Weise umgangen oder unwirksam gemacht werden können.
- ((-	8. Geräte zum Ausschalten im Notfall müssen der Stop-Kategorie 0 nach DIN EN 60204-1 entsprechen. Fluidtechnische Not-HALT-Einrichtungen müssen gleichwertig ausgeführt sein.
- ((-	9. Es ist sicherzustellen, dass durch Versagen der Schlauchleitung im Absperrbereich keine Gefährdung durch austretendes Strahlmittel entstehen kann.
Zusätzliche Anforderungen an Handstrahlkammern und in Strahlkabinen betriebene Strahlgeräte	10. Der Strahlvorgang darf nur bei geschlossenen Türen in Gang gesetzt werden können. Das Öffnen während des Strahlens muss zum Absperrbereich der Druckluft führen. Hinsichtlich der Anforderungen an elektrische Türverriegelungen siehe BIA-Report 3/1989 bzw. DIN EN ISO 14119:2014.
- ((-	11. Die Schließkanten kraftbetätigter Türen sind so zu konstruieren, ihre Schließkraft so zu begrenzen oder Schutzeinrichtungen mit Annäherungsreaktion so zu installieren, dass die Bewegung von Türkanten nicht zu Verletzungen führt. Dieses gilt auch für das automatische Öffnen schwenkbarer kraftbetätigter Türen, wenn die Mindestabstände zu Teilen der Umgebung nicht eingehalten sind. Sicherheitsanforderungen siehe DIN EN ISO 13856-2:2013.
- ((-	12. Handstrahlkammern und Strahlkabinen müssen mit Beobachtungsfenstern versehen sein, von denen aus der gesamte Strahlraum einsehbar ist. Von Beobachtungsfenstern kann abgesehen werden, wenn eine dauerhafte Verständigung auf andere Weise sichergestellt ist. Bei Betätigung der Strahlausrüstung von außerhalb der Strahlkabine muss der gesamte Strahlraum vom Bedienplatz aus einsehbar sein.
- ((-	13. In Strahlkabinen mit wechselweiser Verwendung für Freistrahlobetrieb und Schleuderstrahlen muss eine Verriegelung vorhanden sein, die verhindert, dass während des Strahlens von Hand auf Schleuderstrahlen umgeschaltet werden kann (z. B. durch abschließbaren Betriebsartenwahlschalter).

Anforderungen an die elektrische Ausrüstung	14. Über die Forderungen nach DIN EN 60204-1/A1:2009 hinaus müssen alle elektrischen Betriebsmittel ortsveränderlicher Strahlgeräte, <ul style="list-style-type: none"> – die dem Strahlstaub ausgesetzt sein können, mindestens in der Schutzart IP 54, – die der Feuchtigkeit ausgesetzt sein können, mindestens in der Schutzart IP 65 ausgeführt sein.
- ((-	15. Kabel, Leitungen und Steckvorrichtungen ortsveränderlicher Strahlgeräte müssen DIN VDE 0100 Teil 704 entsprechen. Insbesondere müssen bewegliche Kabel und Leitungen der Leitungsart HO7RN-F oder gleichwertig entsprechen.
Anforderungen an die pneumatische Ausrüstung	16. Durch den Abblasvorgang aus Druckentlastungssystemen darf keine Gefährdung entstehen. Druckab- oder -ausfall in einem pneumatischen Steuerungssystem darf nicht zu Fehlfunktionen führen.
- ((-	17. Fest verlegte Leitungen müssen so verlegt sein, dass sie gegen Beschädigungen geschützt sind. Schlauchleitungen müssen aus geeigneten Schläuchen (z. B. Schläuche mit Textileinlagen nach DIN EN 854) und aus geeigneten Schlaucharmaturen aufgebaut sein.
- ((-	18. Pneumatiksysteme müssen gegen Überschreiten des zulässigen Druckes gesichert sein. Das Druckminderventil muss eine Sekundärentlüftung haben. Es muss für den maximal möglichen Eingangsdruck geeignet und ausreichend dimensioniert sein.
- ((-	19. Druckbehälter müssen die Anforderungen nach Druckbehälterverordnung und/oder nach Richtlinie des Rates 87/404/EWG und/oder nach Druckgeräte-Richtlinie 97/23/EG erfüllen.
Feuer und Explosionsgefahren	Können beim bestimmungsgemäßen Verwenden der Strahlgeräte brennbare und im Gemisch mit Luft explosionsfähige Stäube (< 500 µm) entstehen, müssen Anforderungen zum Staubexplosionsschutz erfüllt sein. Brennbare und im Gemisch mit Luft explosionsfähige Stäube können sowohl vom Strahlgut (Grundwerkstoff und/oder Beschichtung) als auch vom Strahlmittel herrühren.
- ((-	Eine ernste Staubexplosionsgefahr kann in der Regel dann ausgeschlossen werden, wenn das Verhältnis von brennbarem zu unbrennbarem Staub bei vergleichbarer Feinheit und Dichte 1 : 9 nicht übersteigt. Diese Aussage gilt grundsätzlich für alle Bereiche einer Strahlanlage.
- ((-	In Abscheidern kann eine ernste Staubexplosionsgefahr auch dann ausgeschlossen

	<p>werden, wenn die anfallende Staubmenge pro m³ Abscheidervolumen und Betriebsstunde</p> <ul style="list-style-type: none"> – bei Fliehkraftabscheidern (Zyklonen) 1 kg und – bei filternden Abscheidern 0,1 kg <p>nicht überschreitet.</p> <p>Im Einzelnen gelten zusätzliche Anforderungen:</p>
- ((-	20. Durch möglichst gerade und strömungstechnisch einwandfrei gestaltete Leitungsführung, in Verbindung mit Strömungsgeschwindigkeiten von mindestens 20 m/s, ist der Bildung von Staubablagerungen in den Entstaubungsleitungen entgegenzuwirken.
- ((-	21. In Nassabscheidern dürfen keine gefährlichen Staubanbackungen oder -ansammlungen auftreten. Die Ansammlung gefährlicher Wasserstoff-Luft-Gemische beim Strahlen von Leichtmetallen muss vermieden sein.
- ((-	22. Abscheider bzw. entstaubungstechnische Einrichtungen, die Bestandteil der Strahlgeräte sind, müssen in geeigneter Weise derart überwacht werden, dass bei ungenügender Saugleistung an den Stauberfassungsstellen die Strahleinrichtung abgeschaltet wird.
- ((-	23. In den staubexplosionsgefährdeten Bereichen sind die Oberflächentemperaturen auf maximal 135° C zu begrenzen. In der Betriebsanleitung ist darauf hinzuweisen, dass dieser Grenzwert auch für das Strahlgut gilt.
- ((-	24. Alle elektrisch leitfähigen „staubberührten Anlagenteile“ (wie Entstaubungs- und Förderleitungen, Strahleinrichtungen, Strahlräume, Abscheider und Staubsammelbehälter, Filterstützkörbe und - sofern leitfähig - Filterschläuche sowie Druckluft-Schlauchleitungen) müssen zum Vermeiden gefährlicher elektrostatischer Aufladungen geerdet sein. (Ableitwiderstand gegen Erde < 10 ⁶ Ohm).
- ((-	25. Trockenabscheider, bei denen ein Anreichern brennbarer Stäube und ein betriebsmäßiges Bilden explosionsfähiger Staub-Luft-Gemische möglich ist, müssen explosionsdruckstoßfest entsprechend VDI 2263 Blatt 3 ausgeführt sowie mit Druckentlastungseinrichtungen nach VDI 3673 ausgestattet sein.
Schutz gegen Einwirkungen von Gefahrstoffen	Wegen der Gefahr durch gesundheitsschädlichen organischen oder anorganischen Staub, der durch die Behandlung der Oberflächen des Strahlgutes und/oder aus dem Strahlmittel entstehen kann, sind folgende Anforderungen zu erfüllen:

- ((-	26. Der Strahlraum muss so verschlossen sein, dass Staub und/oder Strahlmittel nicht austreten können. Hierzu muss in der Handstrahlkammer ein Unterdruck von 40 bis 50 Pa vorhanden sein, oder es muss sichergestellt sein, dass in allen Öffnungen eine nach innen gerichtete Strömung vorhanden ist mit einer mittleren Strömungsgeschwindigkeit im Öffnungsquerschnitt von mindestens 1,0 m/s.
- ((-	27. Saugkopfstrahlgeräte müssen mit einer Einrichtung zur Überwachung des Unterdrucks ausgestattet sein. Bei nicht ausreichendem Unterdruck muss die Strahlmittelzufuhr zwangsläufig abgeschaltet werden.
Lärmschutz- Maßnahmen	28. Typische Lärmquellen sind die Strahldüsen, der Strahlmittelaufprall auf dem Strahlgut und Druckentlastungsvorgänge an pneumatischen Bauteilen. Folgende Maßnahmen sind z. B. einzeln oder gleichzeitig zu treffen: <ul style="list-style-type: none"> – Schallschutzverkleidungen, vollständig oder in Teilbereichen – schallgedämpfte Ventilatoren – Dämpfung der Ausblasgeräusche – Vermeiden dünnwandiger Resonanzkästen, stattdessen Auskleidung mit Dämmstoffen.
Ergonomie	29. Das Gewicht ortsveränderlicher von Hand tragbarer Absperrreinrichtungen darf nicht mehr als 25 kg betragen.
Anforderungen an Strahlschlauchleitun- gen	30. 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. Die Schläuche der Strahlschlauchleitungen müssen für den jeweiligen Einsatzfall (u. a. für das verwendete Strahlmittel) geeignet sein. 31. Es ist sicherzustellen, dass bei Versagen der Schlauchleitung im Absperrbereich keine Gefährdung durch austretendes Strahlmittel auftritt.
Besondere Anforderungen an CO ₂ -Trockeneis- strahlgeräte	Der Werkstoff des Strahlschlauches muss auch bei -79°C ausreichend fest und flexibel sein.
Bedienungs- anleitung	Zu den Anforderungen unter 6.2 Bedienungsanleitung müssen die folgende Angaben in der Betriebsanleitung enthalten sein. Die hier geforderten Angaben beziehen sich auf spezifische Anforderungen für Strahlgeräte.

- ((-	32. Hinweise auf das Herstellen der Anschlüsse.
- ((-	33. Spezifikation des Anschlusses an das elektrische Netz (z. B. Typ des Hauptschalters, der Steckvorrichtung, der Netzanschluss- oder Verlängerungsleitung) und an das pneumatische Netz (z. B. maximal zulässiger Betriebsdruck, maximal möglicher Volumenstrom, erforderliche Nennweite der Anschlussleitung).
- ((-	34. Hinweis zur sicheren Befestigung der Schlaucharmaturen.
- ((-	35. Bedingungen zur Begrenzung der Nachströmzeit nach Loslassen handgeführter Strahleinrichtungen auf 1 Sekunde und Vermeidung von Gefahren durch Druckentlastung (Angabe von Werten für Schlauchleitungslänge und -durchmesser, Düsendurchmesser, Betriebsdruck, Anordnung der Absperr- und Druckentlastungseinrichtungen).
- ((-	36. Prüffristen und Wartungsintervalle (u. a. für Druckbehälter und Strahlschlauchleitungen).
- ((-	37. Hinweise auf organisatorische Schutzmaßnahmen nach BGR 117 „Richtlinien für Arbeiten in Behältern und engen Räumen“ und BGR 139 „Sicherheitsregeln für Personen - Notsignalanlagen“.
- ((-	38. Hinweise auf die zu treffenden Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Teil 704 für den Einsatz der Geräte auf Baustellen im TT-, TN-, S- und IT-Netz.
- ((-	39. Hinweise auf Verwendung der Schutzart „Schutztrennung“ nach VDE 0100 Teil 410.
- ((-	40. Hinweise auf die Maximalgehalte an gesundheitsgefährlichen Substanzen und deren Verbindungen in Strahlmitteln entsprechend der BGR 500 Betreiben von Arbeitsmitteln; Kap. 2.24 „Strahlarbeiten“, Abschnitte 3. 2 und 3.4.
- ((-	41. Hinweis auf den erforderlichen Sichtkontakt zu Freistrahlern oder Verständigungsmöglichkeiten sowie persönliche Schutzausrüstungen beim Freistrahlen, beim Reinigen von Strahlräumen, Abscheiden und Beseitigung von Strahlschutt, wobei die persönliche Schutzausrüstung dem Grad der Gesundheitsgefährdung entsprechen muss (s. BGR 500 Betreiben von Arbeitsmitteln; Kap. 2.24 „Strahlarbeiten“, Abschnitt 3.6).
- ((-	42. Anleitung für das sichere Betreiben, insbesondere Sicherheitsmaßnahmen bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Verhalten bei Störungen unter Vermeidung Gefahr bringender Zustände (mechanische Gefahren, elektrische Gefahren, Gesundheitsgefahren, Brand- und Explosionsgefahr in staubexplosions- und feuergefährdeten Bereichen).
- ((-	43. Hinweise auf Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen entsprechend BGR 132 „Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen“.
- ((-	44. Hinweis auf die aus Gesundheitsschutzgründen abzusaugende Luftmenge sowie bei Handstrahlkammern auf den erforderlichen Unterdruck von 40 bis

	50 Pa und eine an den Öffnungen von Handstrahlkammern erforderliche nach innen gerichtete Strömung von mindestens 1,0 m/s.
- ((-	45. Hinweis auf das Vermeiden von Zündquellen bei der Gefahr durch Ablagerung brennbarer Stäube (offene Flamme, Oberflächentemperaturen ab 135°C, funkenreißende Maschinenteile, aluminothermische Reaktionen, elektrostatische Entladungsvorgänge, elektrische Anlagen und Betriebsmittel, die nicht den Vorschriften für das Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen entsprechen). Elektrostatisch aufladbare Anlagenteile sind z. B. Aufnahmeeinrichtungen für das Strahlgut, Erfassungseinrichtungen, Lüftungs- und Absaugrohre, Filtergehäuse einschließlich Staubsammeltrichter, Filterstützkörbe sowie leitfähige Filtertaschen und -schläuche und Schlauchleitungen von Druckluftstrahleinrichtungen.
- ((-	46. Hinweis auf die Unzulässigkeit des wechselweisen oder gleichzeitigen Strahlens von Leichtmetallen und eisenhaltigen Teilen in einem Strahlraum, wenn keine Nassabscheider oder explosionsfeste Trockenabscheider zum Einsatz kommen oder vor jedem Wechsel des Strahlens von Leichtmetallen und eisenhaltigen Teilen die Reinigung des Strahlraums und der Absaugeinrichtungen sichergestellt ist.
- ((-	47. Hinweis auf die Vermeidung eisenhaltiger Strahlmittel beim Strahlen von Magnesiumlegierungen mit mehr als 80 % Magnesium.
- ((-	48. Hinweis auf die Vermeidung von Ablagerungen brennbarer Stäube aus Einhausungen, Absaugeinrichtungen und Aufstellungsräumen filternde Abscheider.
- ((-	49. Hinweis zur Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in der Umgebung der Strahlgeräte in Zonen unter Bezugnahme auf die Beispielsammlung der BGR 104 „Explosionsschutz-Regeln (Ex-RL)“.
- ((-	50. Angabe des Zeitraums, wie lange nach Unterbrechung oder Beendigung des Strahlvorganges die Türen von Handstrahlkammern geschlossen sein müssen, damit beim Öffnen kein Staub austreten kann.
- ((-	51. Angabe folgender Geräuschkennwerte gemäß der Maschinenlärminformations-Verordnung (3. GSGV), DIN EN ISO 12100-2, Abschnitt 6.5.1c): – Arbeitsplatzbezogener Emissions-Schalldruckpegel L_{pAd} . – Schalleistungspegel L_{WA} , wenn L_{pAd} über 85 dB(A) liegt
- ((-	52. Vibrationsangaben bei handgeführten Strahleinrichtungen nach DIN EN ISO 12100-2, Abschnitt 6.5.1c.
- ((-	53. Sicherheitshinweise auf das Bereitstellen und Tragen geeigneter persönlicher Schutzausrüstung bei Freistrahlarbeiten. Insbesondere gehören dazu Augen- und Gesichtsschutz, Gehörschutz, Körper und Schulter bedeckende Prallschutzkleidung, Schutzhandschuhe, Schutzschuhe, Atemschutz.

- ((-	54. Sicherheitshinweise für die Beseitigung und Entsorgung von Strahlschutt, insbesondere wenn dieser sehr giftige, giftige, gesundheitsschädliche, krebserzeugende, fruchtschädigende oder erbgutverändernde Stoffe.
- ((-	55. Hinweis zur Beachtung hygienischer Schutzmaßnahmen gemäß BGR 500 Betreiben von Arbeitsmitteln; Kap. 2.24 „Strahlarbeiten“, Abschnitt 3.7.
- ((-	56. Beim CO ₂ -Trockeneisstrahlen zusätzliche Hinweise auf: <ul style="list-style-type: none"> – Beseitigung von CO₂-Ansammlungen in engen oder tiefer gelegten Räumen oder geschlossenen Behältern, – das Bereitstellen von Atemschutzgeräten, – das Vermeiden niedriger Kontakttemperaturen an der Strahldüse durch geeignete Schutzhandschuhe, – das Vermeiden des Verschluckens von Trockeneis (Gefahr durch volumetrische Ausdehnung und Kälteverbrennung!), – die Verwendung von Gehörschutzmitteln, – die Austauschempfehlung für Strahlschläuche im 2-jährigen Abstand.

Anhang 3: Geräuschmessung

Die Geräuschmessung kann durch die Prüfstelle selbst in Auftrag gegeben werden. Alternativ kann eine Geräuschmessung von einer anderen akkreditierten Prüfstelle herangezogen werden. Das entsprechend durchgeführte Verfahren ist für das jeweilige Produkt (spezifische Prüfgrundsätze) festzulegen und zu dokumentieren. Dabei sind die in diesen Prüfgrundsätzen beschriebenen Regelwerke und Spezifikationen einzuhalten.

Ist keine Geräuschmessung für das jeweilige Produkt notwendig ist dies an dieser Stelle in den spezifischen Prüfgrundsätzen festzuhalten und ggf. zu begründen.

Anhang 4: Staubmessung

Die Staubmessung kann durch die Prüfstelle selbst in Auftrag gegeben werden. Alternativ kann eine Staubmessung von einer anderen akkreditierten Prüfstelle herangezogen werden. Das entsprechend durchgeführte Verfahren ist für das jeweilige Produkt (spezifische Prüfgrundsätze) festzulegen und zu dokumentieren. Dabei sind die in diesen Prüfgrundsätzen beschriebenen Regelwerke und Spezifikationen einzuhalten.

Ist keine Staubmessung für das jeweilige Produkt notwendig ist dies an dieser Stelle in den spezifischen Prüfgrundsätzen festzuhalten und ggf. zu begründen.

Anhang 5: PAK-Prüfung

Die Prüfung der PAK (Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) ist anhand der PAK-Prüfliste durchzuführen. Entsprechend des jeweiligen Produktes und seiner Beschaffenheit ist mit Hilfe der in der Prüfliste angegebenen Tabellen die Bewertung durchzuführen. Die Angabe der Konzentrationswerte ist durch ein technisches Datenblatt des Herstellers oder durch einen Prüfbericht einer akkreditierten Prüfstelle nachzuweisen und zu dokumentieren.

Ist keine PAK-Prüfung für das jeweilige Produkt notwendig ist dies an dieser Stelle in den spezifischen Prüfgrundsätzen festzuhalten und ggf. zu begründen.