Revision: 7

Druck und Saug Strahlkabinen

Verwendete Symbolik	Folgen	Wahrscheinlichkeit
GEFAHR	Tod / schwere Verletzung irreversibel	steht unmittelbar bevor
WARNUNG	Tod / schwere Verletzung irreversibel	möglicherweise
VORSICHT	Leichte Verletzung reversibel	möglicherweise
VORSICHT	Sachschaden	möglicherweise

0.1 Allgemeine Hinweise

Diese Anleitung ist: - Teil des Produktes
- während der Lebensdauer beim Produkt zu behalten
- an einen eventuellen nachfolgenden Besitzer zu übergeben.

Die Konstruktion und Bedienungsanleitung wurden auf Basis einer Risikoanalyse erarbeitet, das bedeutet, dass:
+ die Maschine/ Strahlkabine nicht verändert werden darf,
+ der Bediener/ Nutzer geschult werden muss.

Alle Verschleißteile liegen außerhalb der gewährten Garantie.

0.2 Ausbildung des Bedienpersonals

Das eingesetzte Bedienungspersonal für das Betreiben der Maschine oder der Anlage muss gut ausgebildet sein und über die mit dem Prozess zusammenhängenden Gefahren gut unterrichtet sein.

0.3 CE- Konformität

Bezieht sich auf eine vollständige Strahlkabine, d.h. Kabine, Zyklon (Option), Schläuche, Filter mit Ventilator und der pneumatischen und elektrischen Steuerung. Werden nur Komponenten gekauft, gilt die CE- Konformität auch nur für diese.
Die Konformität basiert auf einer Risikobewertung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und den damit verbundenen Regelwerken.

0.4 Explosionsschutz - organisatorische Maßnahmen

Die Anlage fällt nicht unter den Geltungsbereich der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX 95) und ist damit nicht für den Betrieb in explosiver Atmosphäre zugelassen.
Im Inneren der Anlage ist es möglich, **dass explosive Staubgemische (Zonen) entstehen, die nicht nach außen verschleppt werden dürfen**. Dazu sind betreiberseitig insbesondere folgenden Forderungen zu erfüllen:

- Bei Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten
  - muss die Anlage drucklos und stromlos sein.
  - dürfen bei Vorhandensein von Staub in einem Umkreis von 3m keine funkenbildenden Arbeiten (Schleifen, Schweißen, Trennarbeiten etc.) durchgeführt werden
  - sind die Vorschriften (Betriebsanleitung) beim Entleeren der Staubbehälter und dem Wechseln von Patronen einzuhalten.
- Staubablagerungen im Umfeld der Strahlanlage und Filteranlage sind umgehend zu beseitigen. Kriterium für zu beseitigende Staubablagerungen sind erkennbare Fußstapfen und/ oder nicht mehr erkennbare Oberflächenfarben des Untergrunds.
- Das Wartungs- und Bedienungspersonal ist in Bezug auf Brand- und Explosionsgefahren zu schulen.

0.5 Zulässiger Anwendungsbereich/ Betriebsparameter

Die Strahlkabine ist zur Bedienung nur durch eine Person konzipiert.

Tabelle 1: Betriebsparameter

Parameter	**Wert/ Forderung**
Transporttemperatur	20°C bis +70°C
Einsatzort	Nur in Räumen, nicht in aggressiver und explosionsgefährdeter Atmosphäre.
Kippsicherheit	Ebener, fester Boden Bei Aufbauten (z.B. Silos) sind Maßnahmen zur Kippsicherheit notwendig.
Erdung	Kabine muss geerdet werden, ansonsten Gefahr von Explosion und elektrostatischen Schlägen. Jede Kabine hat einen zentralen, für den Anwender gut gekennzeichneten Erdungspunkt.
Betriebsbedingungen	Geschlossener Arbeitsraum, Temperatur: 15°C bis 30°C, relative Luftfeuchte < 85%
Druckluftversorgung:	
Medium	Gefilterte, ölfreie und getrocknete Druckluft nach ISO 8573-1, Klasse 6-4-4, jeweils frei von aggresiven Bestandteilen
Betriebsdruck:	2 bis 7bar Bei höherem Druck der DL-Versorgung, Druckminderer und Sicherheitsventil in Versorgungsleitung einbauen
Bauseitig erforderlich	Absperrarmatur für Druckluft
Strahlmittel	-Verarbeitbare / im Saugprozess förderbare: siehe Tabelle 2, -Aus Sicht der Explosionsgefahr: siehe Abschnitt 0.6 -Konzentrationen von Gefahrstoffen in Strahlmittel welche nicht überschritten werden dürfen – siehe Tabelle 3

Tabelle 2: Verarbeitbare Strahlmittel

Strahlmittel		**Körnung (µm)**	**Bemerkungen**
Metallische	Runde Formen	30 … 400 µm (40 mesh)	Prozesssicherer Einsatz nur mit Sonderausstattung / Rücksprache
	Kantige Form	30 … 600	
Mineralische	Sande und Schlacken	70 … 800	Zur Optimierung der Anlagenstandzeit wird zusätzlicher Verschleißschutz empfohlen
	Korund		
	Glaskugeln		Für stabile Strahlergebnisse wird eine trockene Druckluftversorgung besonders empfohlen
Organische	Kunststoff	100 … 1600	Verwendung nur mit optionalem ATEX-Paket

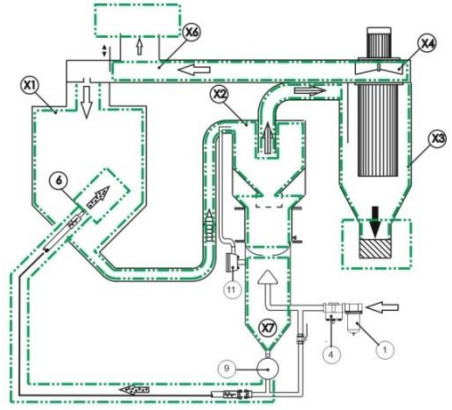
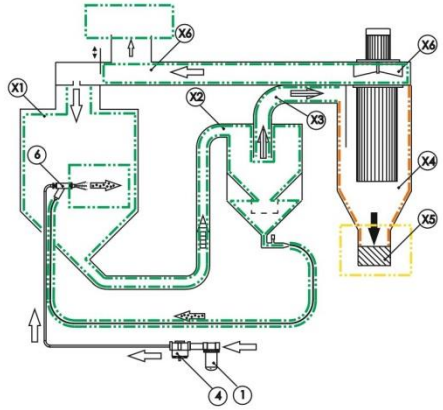
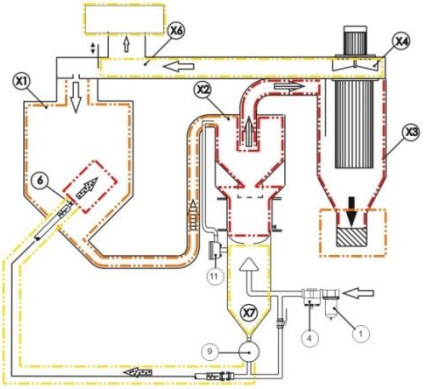
Tabelle 3: Maximale Konzentration gefährlicher Substanzen in Strahlmitteln

Folgenden Konzentrationen von Gefahrstoffen in Strahlmitteln dürfen nicht überschritten werden (siehe DGUV Regel 100-500):

Bezeichnung des Gefahrstoffes	**Informationen**
Antimon, Blei, Cadmium, Zinn, Arsen, Berylium, Chromat, Kobalt Nickel	Insgesamt : 2 Gewichtsprozent
Arsen, Berylium, Chromate, Kobalt und Nickel	Insgesamt: 0,2 Gewichtsprozent
Berylium, Chromate, Kobalt, Cadmium	Je 0,1 Gewichtsprozent
Metallische Verbindungen	sind wie Metalle und Chromate als CrO_3 zu berechnen
Freie kristalline Kieselsäure (SiO_2)	2 Gewichtsprozent

0.6 Ermittelte Zonen im Inneren der Clemco-Standardstrahlkabinen in Abhängigkeit von Staubkonzentrationen und den Strahlmittel- Strahlgut- Kombinationen

	Strahlmittelart	Strahlverfahren	Körnung	Bemerkungen	Zulässiges Strahlgut	Strahlverfahren	Bemerkungen
a	Leichtmetalle	Injektor + Druck	alle Körnungen	**Nur zulässig nach kundenseitiger, innerbetrieblicher Gefährdungsbeur-teilung**	Leichtmetalle	Injektor + Druck	Nur mit mineralischen Strahlmitteln zulässig!
b	Organische	Injektor + Druck	alle Körnungen		Organisch	Injektor + Druck	**Nur zulässig nach kundenseitiger, innerbetrieblicher Gefährdungsbeurteilung**
c	Mineralische	Injektor	≥ 20 bis 800µm		Mineralische	Injektor	Nur mit mineralischen Strahlmitteln zulässig!
		Druck	≥ 20µm			Druck	
d	Ferritisch rund	Injektor	≥ 200 bis 400µm		Ferritisch rund und kantig (auch VA)	Injektor	max. Ø11mm Strahldüse, bei 500m³/h Saugleistung
		Druck	> 200 bis 1250µm			Druck	max. Ø6,5mm Strahldüse, bei 500m³/h Saugleistung
e	Ferritisch kantig	Injektor	≥ 200 bis 600µm				
		Druck	> 200 bis 1250µm				

Fall 1 aus Explosionssicht **Zulässige überprüfte Kombinationen** **Gesamte Anlage im Inneren ohne Zone**		**Fall 2 aus Explosionssicht** **Zulässige überprüfte Kombinationen** **Strahlkammer und Zyklon im Inneren ohne Zone**		**Fall 3 aus Explosionssicht** **Beschränkt zulässige Kombinationen** **Nur zulässig wenn im Rahmen einer Einzelfalluntersuchung nachgewiesen wird, dass die Explosionsgefahr ausreichend eingeschränkt oder eine Verschleppung der Zonen verhindert werden kann. ➔** **Rückstufung in Fall 2 ➔ unterliegt nicht der ATEX**	
Strahlmittelart	**Strahlgut**	**Strahlmittelart**	**Strahlgut**	**Strahlmittel**	**Strahlgut**
mineralisch	ferritisch	Mineralisch	Farbschichteninertisierung nicht gesichert	Organische	Aluminium, ferritisch,
mineralisch	Mineralisch	Mineralisch	Aluminium	Leichtmetall	Leichtmetall, ferritische,
		Ferritische > 200µm	ferritisch		
		Ferritische > 200µm	Farbschichten		
		Ferritische > 200µm	Mineralisch		
					
keine Zone		**keine Zone**		**keine Zone**	
Zone 22		**Zone 22**		**Zone 22**	
Zone 21		**Zone 21**		**Zone 21**	
Zone 20		**Zone 20**		**Zone 20**	

0.7 Lagerung + Lagerfristen

Teile/ Baugruppen aus organischem Material unterliegen natürlicher Alterung, die u.a. abhängig sind von: (siehe Tabelle 4 +5).

Tabelle 4: Forderungen an Lagerung

Einflüsse	**Bemerkungen für langfristige Lagerungen**
Temperatur	ideal zwischen -10°C und +15°C, auf jeden Fall sollte das Material keiner Wärmequelle ausgesetzt sein.
Umgebungsatmosphäre	- kein Ozon ➔ kein Betrieb von E-Motoren, Schweißgeräte usw. im Lagerraum, weil sie Ozon erzeugen. - keine aggressive Chemikalien, z.B. Lösungsmittel
Luftfeuchtigkeit	- Luftfeuchtigkeit oberhalb 65% kann zu Veränderungen im Material führen.
Strahlungseinflüsse	- direkte Sonneneinstrahlung sowie andere UV-Quellen vermeiden.

Tabelle 5: Bauteile mit begrenzten Lagerfristen/ Nutzungsdauer

	Forderung	***Gesamtnutzungsdauer *1) Lagerung und Einsatz *2)***	***Nutzungsdauer im Strahlgerät *2)***
Strahl-und Luftschläuche	DIN 20066	max. 6 Jahre	max. 6 Jahre
Fernbedienungsschläuche	DIN 20066	max. 6 Jahre	max. 6 Jahre
Verschlusskegel (Kessel)	Hersteller	max. 10 Jahre	max. 5 Jahre
O-Ringe	Hersteller	max. 10 Jahre	max. 5 Jahre
Dichtungen	Erfahrungen Clemco	max. 10 Jahre	max. 5 Jahre

*1) Die Nutzungsdauer kann sich bei Temperaturen < 25°C, bei Sonneneinstrahlung oder anderen negativen Einflüssen, stark verringern.
*2) Mechanischer Verschleiß ist nicht berücksichtigt.

0.8 Schallpegel

Ist abhängig vom Strahldruck, Anzahl der Düsen, Düsendurchmesser, Geometrie des Strahlgutes, Strahlmittelart usw. Er liegt ohne zusätzliche Schallschutzmaßnahmen im Normalfall zwischen 80 und 120dB(A).
Lärmbeeinträchtigungen: > 80dB(A) ➔ Gehörschutz ist zu tragen

0.9 Staubbelastung: < 1mg / m^3 ➔Kann nur bei ordnungsgemäßer Wartung gewährleistet werden.

Es ist zu achten auf:- Kontrolle der Türdichtung und ggf. auswechseln.
- Entleeren der Staubbehälter in den vorgeschriebenen Abständen.
- Säubern der Patronen bzw. Ersatz.
- Gestrahlte Teile mit Luftdüse entstauben, danach Türen mindestens noch 15 Sekunden geschlossen lassen.

0.10 Schwingungswert

Der Schwingungswert (Emissionswert) dem das Hand / Arm System ausgesetzt ist liegt unter 2,5 m / $s^{2.}$

0.11 Sicherheitshinweise

-Strahlprozess unterbricht beim Loslassen des Fußpedals und beim Öffnen einer Tür.

Achtung! Strahlmittel tritt nach Abschalten der Druckluft bis zum Druckabbau im Kessel noch kurzfristig aus der Düse aus

-Bersten von Strahlgeräteteilen durch Verschleiß - Einhaltung der vorgeschriebenen Wartungsmaßnahmen und Überwachungsintervallen.
-Erzeugen einer Explosionsgefahr durch Staubaustritt ➔Einhaltung der Forderungen nach Abschnitt 0.4.

0.12 Druckluftverbrauch pro Strahldüse

Die Kompressorleistung mind. 50% höher wählen, weil mit Verschleiß der Strahldüse ein höherer Verbrauch entsteht.

Tabelle 6: Injektorstrahlen

Durchmesser [mm]		***Düsen Nr.:***	***Luftverbrauch [m³/min.] bei einem Druck von:***		
Luftdüse	**Strahldüse**		**3 [bar]**	**5,5 [bar]**	**7 [bar]**
3,2	6,0	4	0,4	0,6	0,75
4,0	8,0	5	0,6	0,9	1,25
4,8	9,5	6	0,9	1,3	1,75
5,6	11,0	7	1,1	1,75	2,4

Tabelle 7: Druckstrahlen

Durchmesser Strahldüse [mm]	**Düsen Nr.:**	***Luftverbrauch [m3/min.] bei einem Druck von:***		
		2,6 [bar]	**4,9 [bar]**	**7 [bar]**
3	2	0,3	0,4	0,6
4,5	3	0,6	0,9	1,3
6,0	4	1,2	1,7	2,3
8,0	5	1,8	2,8	3,7

0.13 Entsorgung

Gegenstand	**Entsorgung**
Strahlabfälle	Abhängig vom abgestrahlten Material
Patrone	Abhängig vom abgestrahlten Material
bei Verschrotten der Maschine	Demontage Elektrobauteile ➔ getrennte Entsorgung