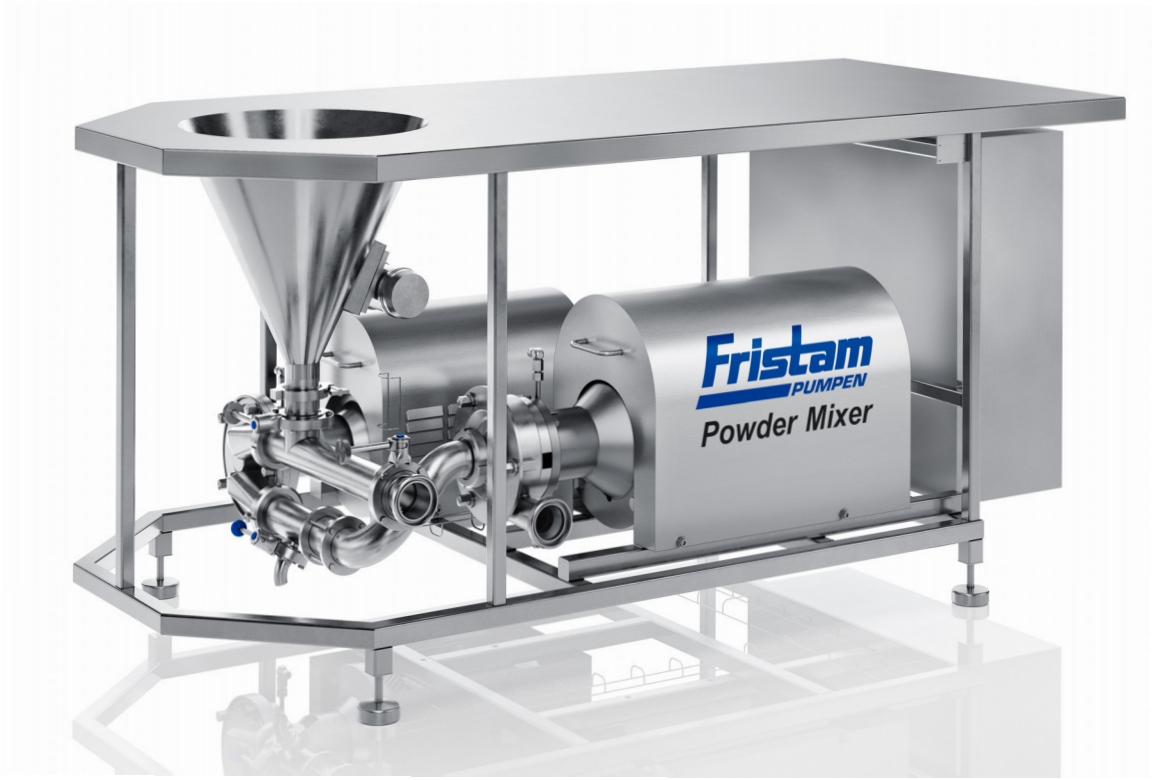
Originalbetriebsanleitung

Pulvermischer
PM
PM-V
PM-D



Pulvermischer-Baugröße:

Pulvermischer-Nr.:

Urheberrechte

© Copyright 2020 Fristam Pumpen KG (GmbH & Co.)
Alle Rechte vorbehalten. Der Inhalt einschließlich Bilder und die Gestaltung dieser Betriebsanleitung unterliegen dem Schutz des Urheberrechts und anderer Gesetze zum Schutz geistigen Eigentums. Die Verbreitung oder Veränderung des Inhalts dieses Handbuchs ist nicht gestattet. Darüber hinaus darf dieser Inhalt nicht zu kommerziellen Zwecken kopiert, verbreitet, verändert oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Die deutsche Fassung ist die Originalbetriebsanleitung.
Weitere Sprachen sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 5

1.1 Vorwort ... 5
1.2 Hersteller ... 5
1.3 Lieferumfang ... 5
1.4 Umfang der Dokumentation ... 5
1.5 Zu dieser Betriebsanleitung ... 6
1.6 Darstellungskonventionen ... 6

2 Sicherheit ... 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 7
2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung ... 7
2.3 Anlagenspezifische Sicherheitshinweise ... 7
2.4 Kennzeichnungen ... 9
2.5 Schallemission ... 10
2.6 Entsorgung ... 11

3 Aufbau und Funktion ... 12

3.1 Prinzipieller Aufbau ... 12
3.2 Trichter ... 12
3.3 Rohrleitungen ... 13
3.4 Pumpen ... 14
3.5 Schaltschrank (optional) ... 14
3.6 Vibrationsmotor (optional) ... 15
3.7 Sieb (optional) ... 16
3.8 Schutzgitter (optional) ... 16
3.9 Baugrößen und Standardausstattung ... 17
3.10 Hydraulikschema ... 18
3.11 Funktion ... 19

4 Transport ... 19

4.1 Sicherheitshinweise ... 19
4.2 Mit Flurförderfahrzeug transportieren ... 20
4.3 Mit Kran transportieren ... 20

5 Lagerung ... 21

5.1 Sicherheitshinweise ... 21
5.2 Lagerbedingungen ... 21
5.3 Pulvermischer einlagern ... 21
5.4 Wiederinbetriebnahme ... 21

6 Aufstellung ... 21

6.1 Sicherheitshinweise ... 22
6.2 Aufstellungsort ... 22
6.3 Verminderung von Lärm und Vibrationen ... 22
6.4 Pulvermischer befestigen ... 23
6.5 Rohrleitungen verlegen und anschließen ... 23
6.6 Anschlüsse ... 24
6.7 Hydraulische Anbindung ... 24
6.8 Anschluss Spannungsversorgung ... 25
6.9 Drehrichtung der Pumpen prüfen ... 25
6.10 Reinigung ... 25

7 Betrieb ... 27

7.1 Pulvermischer einschalten (sofern Schaltschrank im Lieferumfang) ... 27
7.2 Pulvermischer starten ... 27
7.3 Betrieb überwachen ... 28
7.4 Pulvermischer ausschalten ... 29

8 Störungen ... 29

8.1 Sicherheitshinweis ... 29

9 Wartung ... 30

9.1 Sicherheitshinweise ... 30
9.2 Ersatzteile ... 30

10 Anhang ... 31

10.1 Technische Daten ... 31
10.2 Leistungsübersicht ... 31
10.3 Schmierstoffe ... 33
10.4 Störungstabelle ... 33
10.5 Wartungsintervalle ... 36
10.6 EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG ... 37

1 Einleitung

1.1 Vorwort

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle Baugrößen, Bauformen und Ausführungen der Pulvermischer PM-V/PM-D.

Entnehmen Sie dem Typenschild auf Ihrem Pulvermischer und den auftragsbezogenen Unterlagen unter den beigefügten Dokumenten, welche Bauform, Baugröße, Ausführung und Zusätze auf Ihren Pulvermischer zutreffen.

1.2 Hersteller

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co.)

Kurt-A.-Körber-Chaussee 55

21033 Hamburg

DEUTSCHLAND

Tel.: +49 (0) 40/7 25 56-0

Fax: +49 (0) 40/7 25 56-166

E-Mail: info@fristam.de

1.3 Lieferumfang

Die Lieferung besteht aus:

- Arbeitstisch
- Höhenverstellbare Maschinenfüße oder Räder
- Trichter

  optional: Schutzgitter, Sieb, Abdeckung oder CIP-Deckel, Einschraubbuchse für Füllstandsensor, Vibrationsmotor
- Förderpumpe:

PM	PM-V	PM-D
Kreiselpumpe FZ	Verdrängerpumpe FL3	Schraubenspindelpumpe FDS

Tabelle 1 Förderpumpe

- Shearpump Typ *Fristam* FSP
- Rohrleitungssystem mit Ventilen, Manometer, Schaulaterne und Anschlüssen

  optional: Adapter, pneumatischer oder elektropneumatischer Ventilantrieb, Bypass, Druckaufnehmer
- weitere Optionen:

  Schaltschrank mit Schaltern, Tastern, Kontrolleuchten, Frequenzumformer mit Bedienpanel, Anschlusskabel und CEE-Drehstromstecker nach DIN EN 60309.

1.4 Umfang der Dokumentation

Die Dokumentation besteht aus:

- dieser Betriebsanleitung,
- Technische Daten Pulvermischer,
- Betriebsanleitung Förderpumpe (siehe *Tabelle 1 „Förderpumpe“*),
- Betriebsanleitung Shearpump FSP,

- Technische Unterlagen für weitere Komponenten,
- Auftragsbezogene Unterlagen,
- ggf. Schaltplan zum Schaltschrank.

Diese Anleitungen sind vor Aufstellung und Inbetriebnahme des Pulvermischers zu lesen.

1.5 Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung vor dem Gebrauch des Pulvermischers komplett lesen und am Einsatzort des Pulvermischers verfügbar halten.

Die geltenden nationalen Vorschriften des Betreiberlandes sowie betriebsinterne Arbeits- und Sicherheitsvorschriften beachten.

Alle hier beschriebenen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal und mit Umsicht durchgeführt werden.

Kontaminationsgefahr: Bei der Förderung von oder der Befüllung mit gefährlichen Medien sind die gesetzlichen und betrieblichen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

1.6 Darstellungskonventionen

Aufzählungen sind mit Strichen versehen:

- Teil 1,
- Teil 2.

Handlungsanweisungen, die in einer festgelegten Reihenfolge abgearbeitet werden müssen, sind durchnummeriert:

1. Gerät einschalten.
2. Gerät ausschalten.

Handlungsanweisungen, die nicht in einer festgelegten Reihenfolge abgearbeitet werden müssen, sind mit Dreiecken versehen:

► Handlung.

► Handlung.

1.6.1 Sicherheitshinweise

⚠ GEFAHR

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Gefahr warnt vor Personengefährdungen, die zwangsläufig zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

⚠ WARNUNG

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Warnung warnt vor Personengefährdungen, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen können.

⚠ VORSICHT

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Vorsicht warnt vor Personengefährdungen, die zu mittleren oder leichten Verletzungen führen können.

ACHTUNG

Ein Sicherheitshinweis mit dem Signalwort Achtung warnt vor Sachschäden.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Pulvermischer ist für den Einsatz in hygienischen Anwendungen (z.B. Lebensmittelindustrie, Pharma- und Biotechnologiesektor) konzipiert.

Der Pulvermischer ist für die Mischung von flüssigen Basismedien mit Pulvern oder flüssigen Zusatzmedien konzipiert. In der Standardanwendung ist der Pulvermischer für den Batchbetrieb mit einzelnen Pulversäcken vorgesehen. Ein kontinuierlicher Betrieb unter Einbeziehung von Fördereinrichtungen ist in Sonderausführung möglich.

Jeder Pulvermischer wird nach Kundenanforderungen konzipiert. Alle verbauten Dichtungsmaterialien werden für das jeweilige Fördermedium ausgewählt.

Die Bereitstellung und Förderung des Basismediums muss je nach Ausführung und Baugröße des Pulvermischers festgelegte maximale Temperaturen und Drücke einhalten. Siehe beigefügtes Dokument „Technische Daten“ bzw. Angaben in den auftragsbezogenen Unterlagen.
Die vorgegebene Drehrichtung der verbauten Pumpen ist zwingend einzuhalten. Nur so kann der für den Pulvereinzug erforderliche Unterdruck erzeugt werden.

Der Pulvermischer darf nur mit den in der Fristam-Auftragsbestätigung festgelegten Einsatzbedingungen betrieben werden. Siehe beigefügte auftragsbezogene Unterlagen. Bei abweichenden Einsatzbedingungen kontaktieren Sie *Fristam*.

2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

- Der Pulvermischer PM/PM-V/PM-D in Standardausführung darf nicht in explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt werden.
- Das Einbringen und Mitführen von Fremdkörpern im geförderten Medium kann Rohrleitungen, Ventile oder Pumpen blockieren und zerstören.
- Nicht vorgesehenes Basismedium oder Pulver kann Rohrleitungen, Ventile oder die Pumpen zerstören. Die Dichtungsmaterialien (Elastomere) und die Pumpen sind auf bestimmte Medien abgestimmt. Siehe auftragsbezogene Unterlagen.
- Für einen störungsfreien Betrieb sind ferner Partikelgröße und Rieselfähigkeit des Pulvers, sowie die Viskosität der Mischung zu beachten (siehe auftragsbezogene Unterlagen).
- Umbauten und Veränderungen des Pulvermischers sind nur nach Absprache mit Fristam zulässig.

2.3 Anlagenspezifische Sicherheitshinweise

⚠VORSICHT

Unzulässiger Druck- oder Temperaturbereich.

Personen- und Sachschaden durch Bersten und Undichtigkeit der Pumpen oder Rohrleitungen und Ventile.

► Druck- und Temperaturbereich der Pumpen, Rohrleitungen und Ventile einhalten. Siehe beigefügte technische Unterlagen der Komponenten bzw. auftragsbezogene Unterlagen.

⚠WARNUNG

Heiße Geräteoberfläche

Hautverbrennungen beim Berühren der Komponenten.

► Vor dem Berühren der Komponenten die Temperatur prüfen.

► Die Komponenten nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berühren.

⚠VORSICHT

Schallemission bei eingeschaltetem Pulvermischer

Bleibende Gehörschädigung. Der A-bewertete Schalldruckpegel des Pulvermischers kann über 80 dB (A) liegen.

► Bei Aufenthalt in der Nähe des eingeschalteten Pulvermischers immer einen Gehörschutz tragen.

► Die örtlichen gesetzlichen Regelungen für Lärmbelastung einhalten.

► Siehe Lärm-Emissionswerte der Pumpen, beigefügte Betriebsanleitungen.

⚠WARNUNG

Quetschgefahr beim Verschieben des Pulvermischers mit Rollen

Fußverletzungen beim Überfahren.

► Sicherheitsschuhe tragen.

ACHTUNG

Kaltes Löschwasser auf erhitzte Komponenten

Sachschaden durch Bersten der Komponenten.

► Beim Löschen (im Brandfall) Komponenten nicht unnötig stark abkühlen.

⚠WARNUNG

Ungeeignete Arbeitshöhe oder Arbeitsrichtung

Verletzungsgefahr bei Arbeiten am Arbeitstisch in erhöhter Bauform.

► Pulversack mit geeignetem Hilfsmittel anheben.

► Arbeitsplateau neben dem Arbeitstisch anbringen lassen und benutzen.

► Auf der vorgesehenen Tischseite arbeiten.

⚠WARNUNG

Arbeiten mit BigBags

Verletzungsgefahr durch Gewicht.

► Gewicht des BigBags abfangen durch bauseitige Gestelle/ Einrichtungen.

► Gewicht des BigBags darf nicht direkt auf den Pulvermischer einwirken.

⚠WARNUNG

Automatisch betätigte Ventile

Verletzungsgefahr durch bewegte Ventilkomponenten.

► Automatisch betätigte Ventile nur mit geeignetem Eingriffsschutz betreiben.

2.4 Kennzeichnungen

► Kennzeichnungen auf dem Pulvermischer nicht entfernen oder verändern.

► Beschädigte oder verlorengegangene Kennzeichnungen sofort originalgetreu ersetzen.

2.4.1 Sicherheitskennzeichnungen

Abb. 1 „Heiße Oberfläche“

Die Kennzeichnung „Heiße Oberfläche“ weist darauf hin, dass Teile durch den Betrieb heiß werden können, oder dass hier ein heißes Basismedium gefördert wird. Vor Berühren der Komponenten Temperatur prüfen. Die Komponenten dürfen nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berührt werden.

Abb. 2 „Nicht in den Trichter greifen“

Die Kennzeichnung „Nicht hineingreifen“ weist darauf hin, dass Personen bei Betrieb nicht in den Trichter greifen dürfen. Im Bereich des Ventils besteht Verletzungsgefahr.

Abb. 3 „Nicht über Trichter beugen“

Die Kennzeichnung „Nicht über Trichter beugen“ weist darauf hin, dass Personen das Einatmen von Staub oder Aerosol über dem Trichter vermeiden müssen. Staub oder Aerosol können zu Reizungen der Atemwege führen. Bei Bedarf Staubmaske tragen.
Außerdem kann bei Fehlbedienung Flüssigkeit aus dem Trichter emporschießen und zu weiteren Verletzungen führen.

Abb. 4 „Keine Kleinteile in den Trichter einbringen“

Die Kennzeichnung „Keine Kleinteile in den Trichter einbringen“ weist darauf hin, dass auf keinen Fall harte Gegenstände wie Steine oder Metallteile in den Pulvermischer gelangen dürfen. Pumpen und andere Komponenten können beschädigt oder zerstört werden und das Produkt wird verunreinigt. Im Notfall sofort Not-Aus-Schalter betätigen und Kleinteile entfernen.

Abb. 5 „Gehörschutz tragen“

Die Kennzeichnung „Gehörschutz tragen“ weist darauf hin, dass Personen einer schädlichen Schallimmission ausgesetzt sein können. Bei Betrieb des Pulvermischers Gehörschutz tragen.

2.4.2 Typenschild

Das Typenschild ist am Gestell neben der Shearpump angebracht.

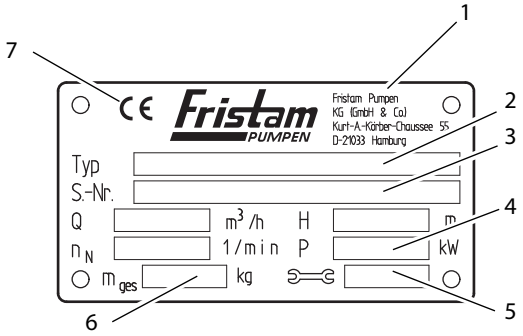


Abb. 6 Typenschild

1	Hersteller
2	Typ: Pulvermischer
3	S.-Nr.: Seriennummer des Pulvermischers
4	P: Motor-Leistung (gesamt) [kW]
5	Baujahr
6	m_{ges}: Masse (gesamt) [kg]
7	CE-Zeichen

2.5 Schallemission

Für die verwendeten Basismedien muss der Betreiber den jeweiligen Schalldruckpegel ermitteln und das Personal entsprechend einweisen und schützen.

⚠VORSICHT

Geräuschentwicklung bei laufender Pumpe

Hörschäden

► Die örtlichen gesetzlichen Regelungen für Lärmbelastung sind einzuhalten. Schallemissionswerte der Pumpen siehe Betriebsanleitungen der Pumpen.

⚠VORSICHT

Geräuschentwicklung bei laufendem Vibrationsmotor

Hörschäden

► Bei Pulvermischern mit zwei Trichtern oder mehreren Vibrationsmotoren muss die erhöhte Schallemission berücksichtigt werden.

Bei Einsatz des Pulvermischers mit Pumpen oder Rüttlern, die mit einem Schalldruckpegel größer 80 dB (A) angegeben sind, muss Gehörschutz getragen werden. Siehe *„Kapitel 10.1.2 „Schallemission“, Seite 31“* und Betriebsanleitung des Vibrationsmotors.

2.6 Entsorgung

► Hinweise in den Betriebsanleitungen der Komponenten des Pulvermischers beachten.

2.6.1 Transportverpackung entsorgen

► Die Transportverpackung der Wertstoffsammlung zuführen.

2.6.2 Schmierfette entsorgen

► Fette und mit Fetten versetzte Gegenstände umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.3 Schmieröl entsorgen

► Öl und mit Öl versetzte Gegenstände umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.4 Pulvermischer entsorgen

1. Pulvermischer sorgfältig reinigen. Rückstände umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.
2. Pulvermischer in die einzelnen Bestandteile zerlegen.
3. Bestandteile umweltgerecht nach den geltenden Vorschriften entsorgen.

2.6.5 Elektro- und Elektronikschrott entsorgen

► Elektro- und Elektronikschrott nach den geltenden Richtlinien entsorgen.

3 Aufbau und Funktion

3.1 Prinzipieller Aufbau

Im Pulvermischer sind eine Förderpumpe (P1), eine Shearpump (P2) und ein Trichter an ein Rohrleitungssystem angeschlossen. Die Komponenten sind an einem Arbeitstisch mit Gestell montiert. Der Trichter kann optional mit einem Vibrationsmotor ausgestattet werden. Die gesamte Anlage ist auf Rollen oder auf Füßen gelagert.

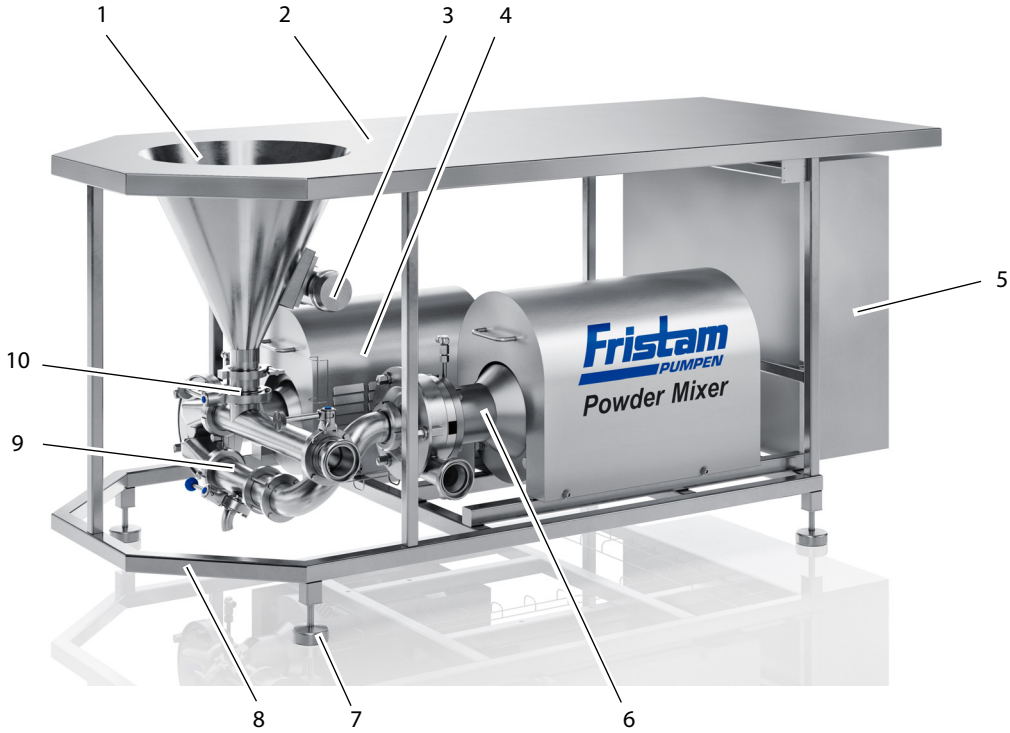


Abb. 7 Aufbau Pulvermischer

1	Trichter, Gitter optional
2	Tisch
3	Vibrationsmotor (optional)
4	Förderpumpe P1 (FZ, FL, FDS)
5	Schaltschrank (optional)
6	Shearpump P2 (FSP)
7	Maschinenfüße, Lenkrolle (optional)
8	Gestell
9	Rohrleitungen
10	Einlass für Pulver

3.2 Trichter

Der Trichter nimmt Pulver oder flüssige Zusatzmedien auf und führt sie dem Basismedium in der Rohrleitung zu. Im unteren Bereich ist der Trichter durch das Dosierventil V1 abgeschlossen. Weitere Optionen wie Vibrationsmotor, Schutzgitter, Filter, CIP-Deckel, Einschraubbuchsen und Adapter sind verfügbar.

3.3 Rohrleitungen

Zu den Rohrleitungen gehören Anschlüsse, ein Manometer, manuell oder pneumatisch betätigte Ventile und eine Schaulaterne. Die manuellen Ventile sind standardmässig mit einem Handhebel ausgerüstet, der in Stellung 0° und 90° arrettierbar bzw. stufenlos verstellbar ist. Andere Handgriffe oder aufgesetzte Antriebe können optional angebaut werden.

Im Rohrleitungsbereich zwischen Drosselventil V2 und Förderpumpe entsteht der Premix aus Basismedium und Pulver oder zugesetzter Flüssigkeit.

In der Shearpump P2 vor dem druckseitigen Anschluss entsteht das homogene Endprodukt.

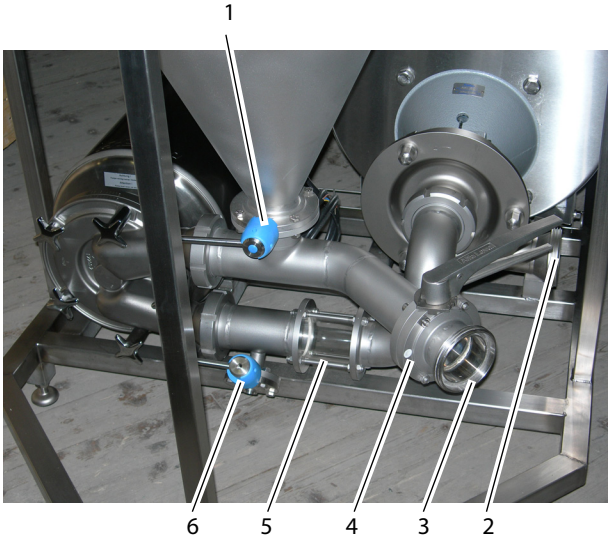


Abb. 8 Rohrleitungen, Ausführung mit Handventilen

1	Dosierventil V1
2	Anschluss druckseitig
3	Anschluss saugseitig
4	Drosselventil V2
5	Schaulaterne
6	Ablassventil V3

3.3.1 Ventile

Die manuellen Ventile der Standardausstattung werden wie folgt eingestellt:

1. Hebel in Längsrichtung herausziehen.
2. Hebel in gewünschte Position drehen.

3.3.2 Dosierventil V1

Das Dosierventil V1 ist als manuelles Ventil mit einem stufenlos verstellbaren Handhebel ausgerüstet.

Optional kann V1 mit einem elektropneumatischen Antrieb versehen werden, welcher mit einem Eingangssignal 4-20 mA gesteuert werden kann.

3.3.3 Drosselventil V2

Das Drosselentil V2 ist mit einem stufenlos verstellbaren Handhebel ausgerüstet.

Optional kann V2 mit einem elektropneumatischen Antrieb versehen werden, welcher mit einem Eingangssignal 4-20 mA gesteuert werden kann.

3.3.4 Ablassventil V3

Das Ablassventil V3 ist als manuelles Ventil mit einem Standardhandhebel ausgerüstet, der die Positionen "auf" und "zu" einnehmen kann.

Optional kann V3 mit einem elektropneumatischen Antrieb versehen werden, welcher das Ventil öffnet und schließt.

3.4 Pumpen

3.4.1 Förderpumpe

Die Förderpumpe aus der Baureihe FZ (oder FL3 oder FDS) saugt das vorgelegte Basismedium an und führt den Premix über eine kurze Rohrleitung der Shearpump zu.

Im Zusammenspiel mit dem Drosselventil V2 erzeugt diese Pumpe den erforderlichen Unterdruck zum Einsaugen des Pulvers oder Zusatzmediums aus dem Trichter in die Basisflüssigkeit.

Beachten Sie die beigefügte Dokumentation der Förderpumpe.

3.4.2 Shearpump

Die Shearpump der Baureihe FSP wirkt als Rotationshomogenisator. Sie vermischt den Premix aus Basismedium und Pulver und homogenisiert ihn mit Hilfe von hohen Turbulenzen und hoher Umfangsgeschwindigkeit vollständig.

Beachten Sie die beigefügte Dokumentation der FSP-Pumpe.

3.5 Schaltschrank (optional)

Der Pulvermischer wird über die Bedien- und Anzeigeelemente am Schaltschrank bedient und überwacht.

Die Antriebe der Pumpen werden wahlweise mittels Stern-Dreieck-Anlauf oder Frequenzumformer betrieben. Optional verbaute Sensoren und Aktoren werden im Schaltschrank auf Klemmen geführt. Somit können sie einfach in eine kundenseitige Steuerung integriert werden.

Ein Schaltplan befindet sich im Schaltschrank.

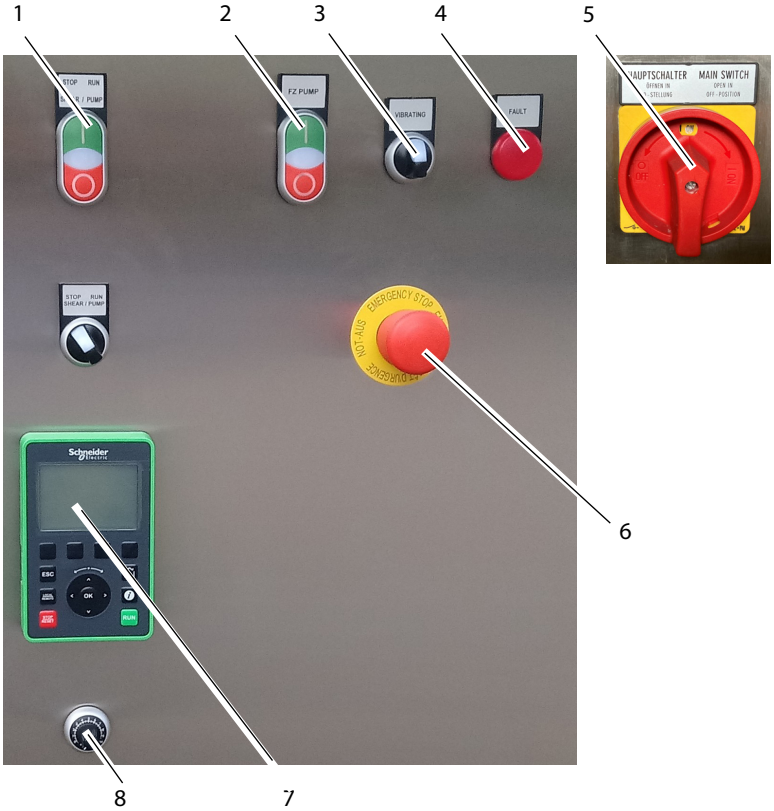


Abb. 9 Schaltschrank (Beispiel)

Pos.	Element	Ausführung	Funktion
1	Schalter Shearpump	Doppeldrucktaster mit Kontrollleuchte	Ein- und Ausschalten Shearpump
2	Schalter Förderpumpe	Doppeldrucktaster mit Kontrollleuchte	Ein- und Ausschalten Förderpumpe
3	Vibrationsmotor-Schalter	Wahltaster rastend oder Drehschalter	Ein- und Ausschalten des Vibrationsmotors
4	Fehlerleuchte „Fault“	Kontrollleuchte	Leuchtet bei Fehlern, siehe Kapitel „Störungen“
5	Hauptschalter	Drehschalter	Pulvermischer einschalten
6	Not-Halt	Schlag-Druckschalter rastend	Abschalten des Pulvermischers im Notfall
7	Grafik- und Bedienterminal FU (optional)	Panel mit LCD, Tasten oder Regler	Bedienung des Frequenzumformers
8	Sollwert-Potentiometer (optional)	Drehregler	Einstellen des Sollwerts für Drehzahl der Pumpe

Tabelle 2 Bedien- und Anzeigeelemente Schaltschrank

Bei optionalem FU- Betrieb schalten die Taster 1 bzw 2 die Versorgungsspannung für den FU ein.

Zusätzlich ist der Schaltschrank dann mit Start-/Stop-Tastern für die betroffenen Pumpen, sowie Potentiometern für die Drehzahlvorwahl und ggf. Bedienterminals ausgestattet.

3.6 Vibrationsmotor (optional)

Der Vibrationsmotor versetzt den Trichter in Schwingungen und erleichtert das gleichmäßige Fließen des Pulvers nach unten.

Wird der Vibrationsmotor aktiviert, läuft er in festgelegten Schaltzyklen.

3.7 Sieb (optional)

Für den Trichter sind verschiedene Siebe verfügbar. Im Betrieb verbessert ein Sieb den Pulverfluss und verhindert Verklumpungen im Trichter.

Das Sieb erleichtert je nach Anwendung das Befüllen des Trichters.

Abb. 10 Trichter mit Gitter

1	Trichter
2	Sieb (optional)
3	Dosierventil (hier Scheibenventil)

3.8 Schutzgitter (optional)

Das Schutzgitter wird beim Pulvermischer mit automatischem Ventil V1 montiert. Es verhindert das Hineingreifen in das Ventil, dessen Stellung durch den Bediener nicht beeinflussbar ist. Das Schutzgitter ist oberhalb des Ventils fest im Tichter montiert.

3.9 Baugrößen und Standardausstattung

Der Pulvermischer ist standarmäßig in folgenden Ausführungen verfügbar:

Baugröße	Kreiselp.	Leistung [kW]	Shearpump	Leistung [kW]	Maße ca. H/B/L [mm]	Anschlusstyp DIN 11851	Gewicht ca. [kg]
PM01	FZ 15 PM KD	2,2...4,0	FSP 712 VD	4,0...5,5	800 1000 1200	DN40	250
PM02	FZ 17 PM KD	4,0...5,5	FSP 3522 VD	4,0...11,0	800 1000 1700	DN50	300
PM03	FZ 20 PM KD	5,5...11,0	FSP 3532 VD	7,5...18,5	800 1000 1700	DN50	350
PM04	FZ 22 PM KD	11,0...15,0	FSP 3542 VD	15,0...30,0	1050 1000 2050	DN65	450
PM05	FZ 25 PM KD	15,0...18,5	FSP 3552 VD	22,0...45,0	1050 1000 2050	DN80	620

Tabelle 3 Baugrößen Pulvermischer PM

Baugröße	Verdrängerp.	Leistung [kW]	Shearpump	Leistung [kW]	Maße ca. H/B/L [mm]	Anschlusstyp DIN 11851	Gewicht ca. [kg]
PM-V01	FL2 75 L3	2,2…4,0	FSP 712 VD	5,5…7,5	900 1000 1800	DN40	300
PM-V02	FL2 75 L3	4,0…5,5	FSP 3522 VD	7,5…11,0	900 1000 1800	DN50	350
PM-V03	FL2 75 L3	5,5…7,5	FSP 3532 VD	11,0…22,0	1000 1100 2000	DN50	400
PM-V04	FL2 100 L3	5,5…7,5	FSP 3542 VD	22,0…37,0	1000 1200 2000	DN80	550
PM-V05	FL2 100 L3	7,5…11,0	FSP 3552 VD	37,0…75,0	1000 1200 2000	DN100	720

Tabelle 4 Baugrößen Pulvermischer PM-V

Baugröße	Schraubenspindelp.	Leistung [kW]	Shearpump	Leistung [kW]	Maße ca. H/B/L [mm]	Anschlusstyp DIN 11851	Gewicht ca. [kg]
PM-D01	FDS 1 U	1,1…5,5	FSP 712 VD	2,2…7,5	900 900 1500	DN50	je nach FDS Typ und Motor
PM-D02	FDS 1 U oder 2 U	3,0…7,5	FSP 3522 VD	4,0…11,0	1000 1000 2000	DN65	je nach FDS Typ und Motor
PM-D03	FDS 2 U oder 3 U	5,5…15	FSP 3532 VD	11,0…30,0	1150 1200 2200	DN80	je nach FDS Typ und Motor
PM-D04	FDS 3 U oder 4 U	11…37	FSP 3542 VD	15,0…45,0	1150 1200 2200	DN100	je nach FDS Typ und Motor

Tabelle 5 Baugrößen Pulvermischer PM-D

Je nach Anwendungsfall sind andere Zusammenstellungen von Pumpen und Anschlüssen möglich. Die Maße der Rohrleitungen und Anschlüsse können je nach Anwendungsfall (Durchsatz, Viskosität, etc.) variieren.

3.10 Hydraulikschema

Die Förderpumpe P1 saugt das Basismedium aus dem Tank B1 in den Pulvermischer. Durch die Drosselung des Ventils V2 entsteht saugseitig ein Unterdruck, mit dessen Hilfe zusätzlich das Pulver oder Zusatzmedium aus dem Trichter eingesaugt wird.

Mittels Dosierventil V1 kann hierbei der Pulverstrom reguliert werden. Der entstehende Premix wird dann von der Förderpumpe P1 der Shearpump P2 zugeführt.

Hier erfolgt die Homogenisierung und die fertige Mischung verlässt über den druckseitigen Anschluss den Pulvermischer.

Je nach Produkt kann eine mehrfache Zirkulation über den Behälter B1 zu einer weiteren Verbesserung der Homogenität beitragen.

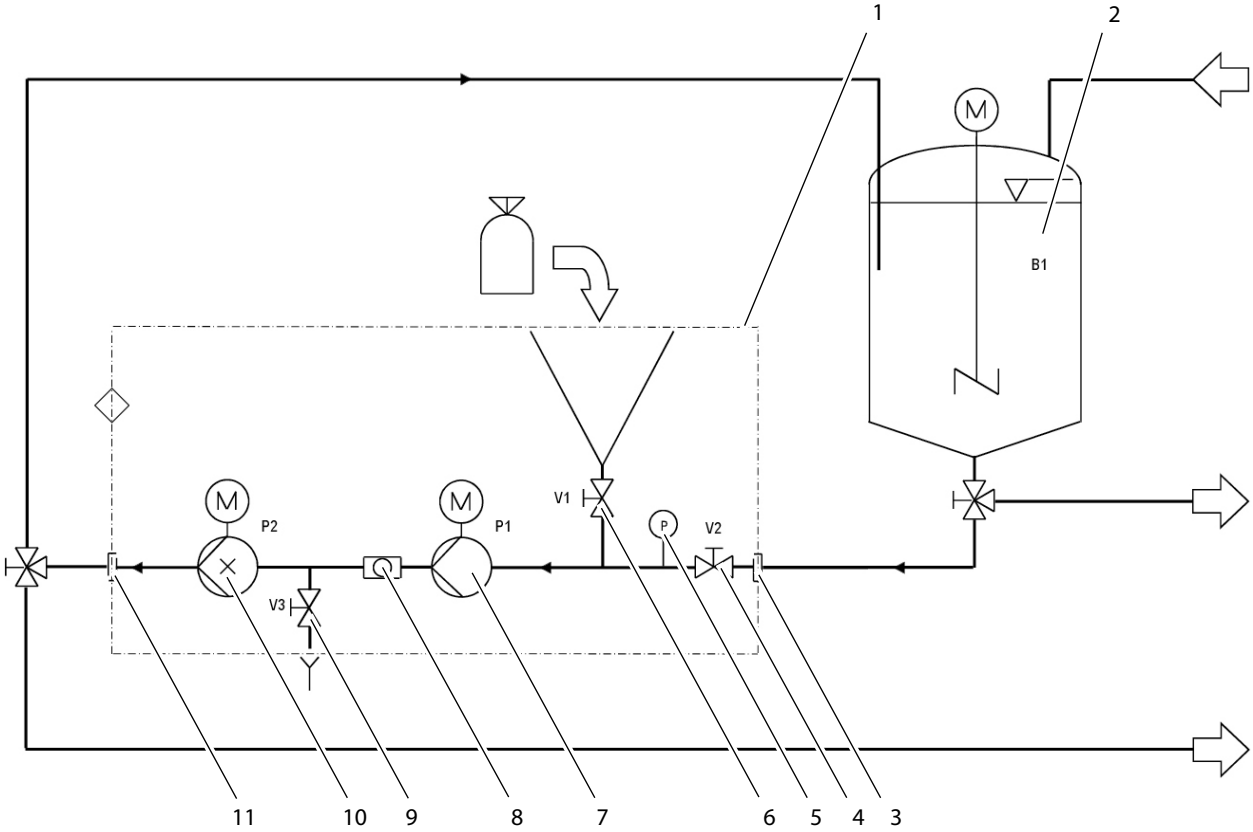


Abb. 11 Hydraulikschema

1	Lieferumfang Pulvermischer
2	Behälter B1 mit Basismedium
3	Anschluss saugseitig
4	Drosselventil V2
5	Manometer
6	Dosierventil V1
7	Förderpumpe P1
8	Schaulaterne
9	Ablassventil V3
10	Shearpump (FSP) P2
11	Anschluss druckseitig

3.11 Funktion

Der Pulvermischer ist eine Anlage, die pulverförmige oder flüssige Ingredienzen, (z.B. Zucker, Milch- und Kakaopulver, Verdickungsmittel, Öle, und Flüssigaromen etc.) in einem Basismedium in Lösung bringt bzw. dispergiert.

Die Förderpumpe saugt die in einem Tank vorgelegte Basisflüssigkeit an und führt sie der Shearpump über eine kurze Rohrleitung zu. Wird die Förderpumpe saugseitig über das Drosselventil gedrosselt, baut sich zwischen Ventil und Pumpe ein Unterdruck auf. An dieser Stelle befindet sich der Trichter mit dem Einlass für das einzuarbeitende Zusatzmedium.

Der Unterdruck bewirkt, dass Pulver oder Flüssigkeit direkt in den Flüssigkeitsstrom eingesaugt werden. Zunächst gelangt dieser noch inhomogene Premix in die Förderpumpe, wo er eine Vormischung erfährt und anschließend der Shearpump zugeführt wird.
Hier werden die restlichen Verklumpungen mit Hilfe von hohen Turbulenzen bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten vollständig aufgelöst.
Gleichzeitig entsteht hierbei eine absolut homogene Mischung.

4 Transport

Der Transport darf nur durch geschultes Personal ausgeführt werden.

Der Pulvermischer kann mit Flurförderfahrzeugen oder einem Kran transportiert werden.

Den Pulvermischer immer in Aufstelllage transportieren.

4.1 Sicherheitshinweise

⚠WARNUNG

Wegrollen auf abschüssigem Gelände

Verletzungen durch Erdrücken oder Überfahren, Sachschäden.

- ► Pulvermischer nur auf ebener Fläche abstellen.
- ► Rollen feststellen.
- ► Gestell für Betrieb zusätzlich befestigen.

⚠WARNUNG

Herabfallende oder ungesicherte Bauteile

Verletzungsgefahr durch Schlagen oder Quetschen.

- ► Nur geeignete Transport- und Anschlagmittel verwenden. Angaben zu Gewicht des Pulvermischers in den auftragsbezogene Unterlagen unter den beigefügten Dokumenten sowie auf dem am Gestell angebrachten Typenschild.
- ► Pulvermischer vor dem Transport gegen Verrutschen sichern.
- ► Rohrleitungen und Anbauteile fixieren und Verschraubungen prüfen.

ACHTUNG

Verunreinigungen, Stöße oder Feuchtigkeit

Beschädigung der Rohrleitungen, Ventile und Pumpen.

- Schutzfolie erst vor der Montage entfernen.
- Abdeckungen der Rohranschlüsse erst direkt vor dem Anschluss an die Rohrleitungen entfernen.

4.2 Mit Flurförderfahrzeug transportieren

Vorbereitung

► Wenn der Pulvermischer auf einer Palette steht, prüfen, ob er ausreichend gesichert ist.

Vorgehensweise

1. Den Pulvermischer (die Palette) mit den Gabeln des Flurförderfahrzeugs aufnehmen.
2. Den Pulvermischer (die Palette) vorsichtig an den Bestimmungsort fahren und absetzen.

4.3 Mit Kran transportieren

⚠ WARNUNG

Herabstürzende Teile

Tod durch Erdrücken, Quetschung der Gliedmaßen, Sachschäden.

► Nur Anschlagmittel verwenden, die auf das Gesamtgewicht des Pulvermischers ausgelegt sind.

► Darauf achten, dass sich keine Personen unterhalb des Pulvermischers aufhalten.

⚠ WARNUNG

Schwingende Teile

Quetschungen und schwere Verletzungen.

► Kran mit Pulvermischer gleichmäßig anfahren und stoppen.

► Darauf achten, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich des Pulvermischers aufhalten.

Hilfsmittel

Anschlagmittel: geprüfte Rundschlingen entspechend DIN EN1492-1 und 1492-2.

Vorgehensweise

1. Rundschlinge zweimal um das Gestell des Pulvermischers legen.
2. Beide Schlingen zum Kranhaken führen und um 180° verdrehen, damit das Band rutschfest auf dem Haken sitzt.
3. Schwerpunkt so ausloten, dass der Pulvermischer in waagerechter Lage angehoben wird.
4. Pulvermischer anheben.

5 Lagerung

5.1 Sicherheitshinweise

► Hinweise in den Betriebsanleitungen der Komponenten des Pulvermischers beachten.

5.2 Lagerbedingungen

► Pulvermischer wie folgt lagern:

- trocken, bei geringer Luftfeuchte,
- vor Frost und Hitze schützen, möglichst 20 bis 25 °C,
- belüftet,
- staubfrei.

► Alle bewegliche Teile des Pulvermischers müssen alle drei Monate gedreht werden.

5.3 Pulvermischer einlagern

Bei einer Lagerzeit von mehr als sechs Monaten wird der Pulvermischer eingelagert. Es ist Folgendes zu beachten:

► Vor Einlagerung Wellenabdichtungen der Pumpen komplett demontieren und gesondert aufbewahren.

► Ventile öffnen.

► Trichter zum Schutz gegen Fremdkörper abdecken.

5.4 Wiederinbetriebnahme

► Nach einer Einlagerung müssen vor erneuter Inbetriebnahme Anschlüsse, Dichtungen, Lager und Ölstand der Pumpen kontrolliert werden.

► Trichter und Rohrleitungen auf Fremdkörper überprüfen, diese entfernen.

► Wellenabdichtungen einbauen.

6 Aufstellung

Verpackungsmaterial und Schutzfolien (auch an den Rollen) entfernen. Den Pulvermischer nach dem Auspacken überprüfen. Sollten sich im Trichter und in den Rohrleitungen Fremdkörper befinden, diese entfernen.

Den Pulvermischer elektrisch anschließen. Siehe *Kapitel 6.8 „Anschluss Spannungsversorgung", Seite 25*.

6.1 Sicherheitshinweise

⚠WARNUNG

Instabile Montage

Schwere Quetschungen, Sachschäden.

► Schrauben mit angegebenem Anzugsmoment festdrehen (siehe *Kapitel 10.1.1 „Anzugsmomente“, Seite 31*).

► Drehmomentschlüssel oder Schlagschrauber mit einstellbarem Drehmoment verwenden.

► Hinweise zum Aufstellungsort (siehe *Kapitel 6.2 „Aufstellungsort“, Seite 22*) beachten.

6.2 Aufstellungsort

Der Aufstellungsort für den Pulvermischer muss folgende Bedingungen erfüllen:

– Nicht-explosive Atmosphäre (Ausnahme: ATEX- Ausführungen).

– Staubfreie Umgebung und Vorrichtung zum Abführen von staubhaltiger oder aerosolhaltiger Luft.

– Umgebungstemperatur: –20 °C bis +40 °C.

– Feuchtigkeit und Salzgehalt der Umgebungsluft:
Die Werte sind der Betriebsanleitung der Pumpenmotoren zu entnehmen, siehe beigefügte Dokumente.

– Ein für das Anlagengewicht ausreichend dimensioniertes Fundament.

– Waagerechte und ebene Aufstellfläche.

– Für die Masse des Pulvermischers ausreichende Festigkeit der Aufstellfläche.

  ► Punktbelastung durch die Rollen oder Füße des Pulvermischers beachten.

– Einbauabstände aus den Bedienungsanleitungen der Pumpen.

– Ausreichend Platz auch für Wartungsarbeiten.

– Ausreichende Luftzufuhr für Pumpenkühlung.

6.3 Verminderung von Lärm und Vibrationen

⚠VORSICHT

Hohe Schallemission

Schädigung des Gehörs.

► Persönliche Schutzausrüstung (Gehörschutz) tragen

6.3.1 Primärmaßnahmen

– Vibrationsmotor nur zeitweise betreiben.

– Pumpen des Pulvermischers im optimalen Arbeitsbereich betreiben.

– Saug- und Druckleitung von Vibrationen entkoppeln.

  ► Leitungen abstützen.

  ► Leitungen ausrichten.

  ► Schwingungsdämpfer einsetzen.

6.3.2 Sekundärmaßnahmen

► Bauliche Maßnahmen vornehmen wie:

- Schallschutzverkleidung anbringen,
- Einhausung montieren.

6.4 Pulvermischer befestigen

1. Pulvermischer am Aufstellungsort aufstellen. Feststeller an den Rollen (optional) betätigen oder Gestell durch Bremskeile fixieren.
2. Gestell erden, um elektrostatische Aufladungen abzuleiten.
3. Schlauchleitungen so verlegen, dass diese nicht beschädigt werden können.

6.5 Rohrleitungen verlegen und anschließen

⚠WARNUNG

Elektrostatische Aufladung

Elektrischer Schlag.

► Rohrleitungen und Pumpe erden / Pulvermischer erden.

6.5.1 Rohrleitungen verlegen und anschließen

► Rohrleitungswiderstand so gering wie möglich halten: Unnötigen Einbau von Ventilen, Krümmern und abrupten Rohrübergängen vermeiden.

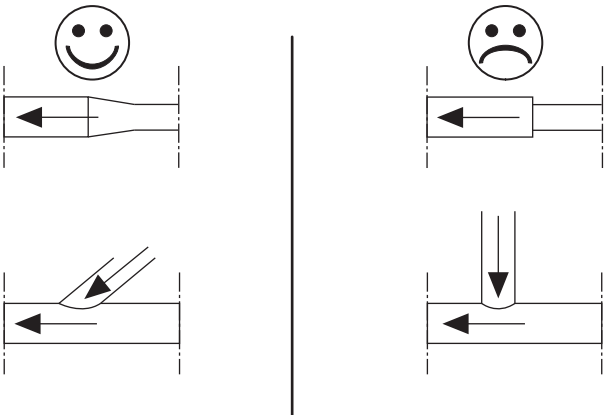


Abb. 12 Rohrleitungsübergänge

► Rohrleitungsquerschnitt so auslegen, dass keine unnötigen Druckverluste und Kavitation im Ansaug- oder Zulaufbereich entstehen.

► Absperrventil in die Saug- und Druckleitung einbauen.

► Saugleitungen so kurz wie möglich ausführen.

► Saugleitungen horizontal oder stetig fallend in Richtung Pumpenaggregat verlegen. Luftpolster und Senken in Rohrleitungen ausschliessen.

► Rohrleitungen so verlegen und anschließen, dass keine Verspannungen an den Anschlüssen des Pulvermischers entstehen.

► Rohrleitungen über Rohrschellen an Decken, Wänden oder im Boden fixieren.

► Rohrleitungen mithilfe eines Winkels zu den Pumpenanschlüssen bündig ausrichten.

6.6 Anschlüsse

Standardmäßig sind folgende Anschlüsse saug- und druckseitig in DIN 11851 (Milchrohr) vorgesehen:

Bauform	Kreiselpumpe	Shearpump	Anschluss
PM 01	FZ 15 PM KD	FSP 712 VD	DN 40
PM 02	FZ 17 PM KD	FSP 3522 VD	DN 50
PM 03	FZ 20 PM KD	FSP 3532 VD	DN 50
PM 04	FZ 22 PM KD	FSP 3542 VD	DN 65
PM 05	FZ 25 PM KD	FSP 3552 VD	DN 80

Tabelle 6 Bauformen und Anschlüsse PM

Bauform	Verdrängerpumpe	Shearpump	Anschluss
PM-V01	FL2 75 L3	FSP 712 VD	DN 40
PM-V02	FL2 75 L3	FSP 3522 VD	DN 50
PM-V03	FL2 75 L3	FSP 3532 VD	DN 50
PM-V04	FL2 100 L3	FSP 3542 VD	DN 80
PM-V05	FL2 100 L3	FSP 3552 VD	DN 100

Tabelle 7 Bauformen und Anschlüsse PM-V

Bauform	Schraubenspindel-pumpe	Shearpump	Anschluss
PM-D01	FDS 1 U	FSP 712 VD	DN 50
PM-D02	FDS 1 U oder 2 U	FSP 3522 VD	DN 65
PM-D03	FDS 2 U oder 3 U	FSP 3532 VD	DN 80
PM-D04	FDS 3 U oder 4 U	FSP 3542 VD	DN 100

Tabelle 8 Bauformen und Anschlüsse PM-D

6.7 Hydraulische Anbindung

Die hydraulische Anbindung wird an die Maschinengröße, die Projektvorgaben oder den Kundenwunsch angepasst (siehe Auftragsbestätigung).

6.7.1 Saugseitige Anbindung

Saugseitig ist ein kleiner Vordruck zur Sicherstellung des freien Zulaufs des Basismediums in den Pulvermischer erforderlich. Optimal ist hier der hydrostatische Druck vom Vorlagetank mit einem Druck von ca. 0,05 - 0,5 bar (0,5 – 5,0 m Zulaufhöhe).

► Eine saugseitige Zuführpumpe muss regelbar sein. Damit kann der Vordruck optimal eingestellt und ein Eindringen von Flüssigkeit in den Trichter verhindert werden.

6.7.2 Druckseitige Anbindung

Der Rohrleitungswiderstand hinter dem Pulvermischer muss so gering wie möglich gehalten werden. Aus diesem Grunde sind der Querschnitt der Druckleitung so groß und die Leitungslänge so kurz wie möglich zu halten. Der Pulvermischer kann in der Standardausführung für eine optimale Pulvereinzugsleistung maximal 0,5 – 0,6 bar Gegendruck überwinden. Aggregate für höhere Drücke sind auf Anfrage erhältlich.

► Der Betreiber muss ggf. eine zusätzliche Pumpe hinter den druckseitigen Anschluss des Pulvermischers montieren, wenn weitere Komponenten im Kreislauf durchströmt werden, die einen nennenswerten Druckverlust erzeugen, zum Beispiel Wärmetauscher und Filter.

6.8 Anschluss Spannungsversorgung

Grundsätzlich sind beim Anschluss des Pulvermischers die VDE-Vorschriften bzw. lokal geltene Vorgaben zu beachten.

- Elektroanschluss standardmäßig: 3 x 400 V, 50 Hz, 32 A bzw. 63 A. Andere Spannungen möglich, siehe auftragsbezogene Unterlagen.
- CEE-Stecker nach DIN 49 462 oder DIN 49 463, gemäß VDE und den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Vorsicherung 32 A ... 160 A je nach der kundenseitig installierten Leistung. Andere Anschlüsse möglich, siehe auftragsbezogene Unterlagen.
- Ist ein Schaltschrank im Lieferumfang enthalten, sind die Pumpenmotoren so gepolt, dass die Pumpen bei einem rechts laufenden Drehfeld richtig herum drehen.

6.9 Drehrichtung der Pumpen prüfen

ACHTUNG

Schädigung der Pumpen

Beschädigung der Dichtungen.

► Die Pumpen am Pulvermischer dürfen nicht trocken betrieben werden

1. Drosselventil V2 schließen.
2. Ablassventil V3 schließen.
3. Dosierventil V1 öffnen.
4. Den Trichter mit Wasser befüllen, bis die Rohrleitungen gefüllt sind.
   - Die Gleitringdichtungen sind dann wie erforderlich mit Wasser benetzt.
5. Förderpumpe kurz ein- und wieder ausschalten: korrekte Drehrichtung prüfen. Siehe Betriebsanleitung der Pumpe.
6. Shearpump kurz ein- und wieder ausschalten: korrekte Drehrichtung prüfen. Siehe Betriebsanleitung der Pumpe.
7. Wenn die Motoren falsch herum laufen, Drehrichtung durch Umpolen ändern.

6.10 Reinigung

Nur Reinigungsmittel einsetzen, welche den hygienetechnischen Richtlinien für das jeweilige Basismedium und Zusatzmedium entsprechen.

Pumpen und Rohrleitungssystem vor dem ersten Einsatz komplett reinigen.

⚠VORSICHT

Quetschgefahr, Reizung von Augen, Haut und Atemwegen

Kontakt mit Reinigungslösungen oder Reinigungsmitteldämpfen.

► Vorsicht beim Öffnen von Ventil V1 und Ablassventil V3.

► Sicherheitsschuhe tragen.

► Schutzbrille, Handschuhe und Gummischürze tragen.

⚠VORSICHT

Verletzungen durch Verbrühungen bzw. Verätzungen

Kontakt mit Reinigungslösungen oder Reinigungsmitteldämpfen.

► Herstellerangaben bei Verwendung von Reinigungsmitteln beachten.

► Persönliche Schutzausrüstung tragen.

6.10.1 Reinigung durchführen

1. Rohrleitungen anschließen.
2. Reinigungsmedien in den angeschlossenen Reinigungstank füllen.
3. Ablassventil V3 schließen.
4. Drosselventil V2 und das Ventil am Auslauf des Reinigungstanks vollständig öffnen.
   – Das Reinigungsmedium kann auch über den Trichter eingefüllt werden.
5. Warten, bis das Reinigungsmedium die Pumpen erreicht hat.
6. Kontrollieren ob Ventil V1 geschlossen ist.
7. Beide Pumpen einschalten.

   Zum Einziehen von Reinigungsflüssigkeit aus dem Trichter, Ventil V1 vorsichtig öffnen, bis der Trichter geleert ist. Danach V1 wieder schließen.

   Das Ablassventil V3 kann bei Bedarf kurzzeitig geöffnet werden, um es zu reinigen.

6.10.2 Reinigung der Anlage mit einer CIP-Anlage

Sollte betriebsseitig eine CIP-Anlage vorhanden sein, so kann der Pulvermischer daran angeschlossen und gereinigt werden.

Während der Reinigung über eine CIP-Anlage muss das Drosselventil V2 vollständig geöffnet, das Dosierventil V1 und das Ablassventil V3 geschlossen bleiben.

1. Ablassventil V3 bei Bedarf kurzzeitig öffnen, um es zu reinigen.
   Vorsicht: Spritzgefahr!

6.10.3 Reinigungsmittel entleeren

1. Ventil am Auslauf des Vorlagesystems schließen.
2. Schlauchleitung über das noch geöffnete Drosselventil V2 und das Ablassventil V3 entleeren.
3. Dosierventil V1 öffnen.

Der Arbeitstisch und Trichter sind entsprechend den betrieblichen Richtlinien manuell zu reinigen. Den Trichter nach der Reinigung vollständig trocknen. Nach der Reinigung den Pulvermischer an das Vorlagesystem anschließen.

7 Betrieb

ACHTUNG

Schädigung der Pumpen

Beschädigung der Gleitringdichtungen durch Produktreste.

► Den Pulvermischer nach jedem Betrieb reinigen.

ACHTUNG

Schädigung der Pumpen

Beschädigung der Dichtungen.

► Die Pumpen am Pulvermischer dürfen nicht trocken betrieben werden.

⚠VORSICHT

Quetschgefahr, Reizung von Augen, Haut und Atemwegen

Verletzungen im Fußbereich.

Kontakt mit Staub oder Aerosol.

► Sicherheitsschuhe und Schutzkleidung tragen.

► Bei Bedarf Staubmaske tragen.

Werden die Pumpen des Pulvermischers über einen Frequenzumformer angesteuert, ist die Bedienungsanleitung des Frequenzumformer-Herstellers unbedingt zu beachten.

7.1 Pulvermischer einschalten (sofern Schaltschrank im Lieferumfang)

1. Hauptschalter einschalten: Position „ON“.

Nur bei verbautem Frequenzumformer:

2. Die Fehlerleuchte „Fault“ leuchtet.
3. Frequenzumformer mittels Drucktaster einschalten.
4. Die Fehlerleuchte „Fault“ erlischt.

7.2 Pulvermischer starten

7.2.1 Vorbereitung

⚠VORSICHT

Quetschgefahr, Abreißen von Gliedmaßen

Einklemmen der Finger im Dosierventil.

► Nicht in den Trichter greifen.

► Bei automatischem Ventil V1 Schutzgitter im Trichter montieren.

1. Pulvermischer bei Bedarf reinigen (siehe *Kapitel 6.10 „Reinigung“, Seite 25*).
2. Sicherstellen, dass
   - ausreichend Basismedium im Vorlagesystem vorhanden ist,
   - der Trichter kein Pulver enthält,

– der Trichter trocken ist.

3. Ablassventil V3 schließen.
4. Dosierventil V1 am Trichter schließen.
5. Das Ventil am Auslauf des Vorlagesystems öffnen.
6. Drosselventil V2 vollständig öffnen.

   Das Medium vom Vorlagetank der Pumpe P1 zuführen. Die Pumpe P1 benötigt zum Ansaugen zu Beginn eine geringe Menge Flüssigkeit. Diese nach Bedarf über den Trichter vorgeben.

7. Die Förderpumpe P1 einschalten und das Vorlagemedium im Kreislauf fahren.
8. Shearpump P2 einschalten.

Hinweis: Bei verbautem Fequenzumformer muss dieser zuerst eingeschaltet werden, bevor die entsprechende Pumpe gestartet werden kann.

7.2.2 Mischen

⚠VORSICHT

Atemwegreizung, Atembeschwerden

Einatmen von Staub oder Aerosol.

► Nicht über den Trichter beugen.

► Staubhaltige oder aerosolhaltige Luft abführen.

► Bei Bedarf Staubmaske tragen.

1. Drosselventil V2 soweit schließen, dass am Manometer ein Unterdruck von -0,3 bis -0,5 bar angezeigt wird.
2. Drosselventil V1 vollständig schließen.
3. Pulver oder Zusatzflüssigkeit in den Trichter füllen.
4. Dosierventil V1 langsam öffnen.

   Bei quellenden Produkten wie Pektin oder Carageen sehr behutsam vorgehen, damit die Pumpen nicht verstopfen.

5. Dosierventil V1 weiter öffnen, sobald das Pulver gut einläuft.
6. Bei Bedarf Vibrationsmotor einschalten, sofern vorhanden.

7.3 Betrieb überwachen

Qualität des Premix im Schauglas beobachten. Homogenisiertes Produkt auf Luftgehalt und Partikelgröße hin prüfen.

► Betrieb überwachen: Bei ungenügender Pulvereinzugsleistung das Ventil V2 weiter schließen, um den Unterdruck zu erhöhen. Dabei darauf achten, dass der Flüssigkeitsdurchsatz stets ausreicht, um ein Blockieren der Pumpe zu verhindern.

► Sollte die Saugleistung mit zunehmender Viskosität des Produktstromes abnehmen, kann dies bis zu einer gewissen Grenze durch weiteres Öffnen des Drosselventils V2 ausgeglichen werden.

► Sobald das Pulver aus dem Trichter vollständig in das Produkt eingesaugt worden ist, das Dosierventil V1 schließen, damit keine Luft in das Produkt eingesaugt wird.

► Bei Bedarf neues Pulver in den Trichter einfüllen. Arbeitsschritte unter *7.2.2 „Mischen“* erneut durchführen.

7.4 Pulvermischer ausschalten

1. Vibrationsmotor ausschalten, sofern vorhanden.
2. Förderpumpe P1 ausschalten.
3. Shearpump P2 ausschalten.
4. Das Ventil am Auslauf des Vorlagesystems schließen.
5. Drosselventil V2 schließen.
6. Frequenzumformer ausschalten, wenn vorhanden.
7. Hauptschalter ausschalten.
8. Zum Entleeren Ablassventil V3 öffnen. Auslaufendes Medium auffangen.

ACHTUNG

Schädigung der Pumpen

Beschädigung der Gleitringdichtungen durch Produktreste.

► Pulvermischer nach dem Ausschalten immer reinigen.

8 Störungen

Zu Störungen, möglichen Ursachen und Abhilfen siehe Anhang *Kapitel 10.4 „Störungstabelle“, Seite 33*.

8.1 Sicherheitshinweis

⚠VORSICHT

Heiße Oberflächen

Hautverbrennungen durch Berühren der Pumpen oder Rohrleitungen. Durch die Förderung von heißem Medium können sich die Pumpen und Rohrleitungen sehr stark erhitzen.

► Vor dem Berühren von Anlagenteilen die Temperatur prüfen.

► Die Pumpe darf nur mit geeigneten Schutzhandschuhen berührt werden.

⚠VORSICHT

Staubentwicklung bei verstopftem Trichter

Reizung der Atemwege durch Einatmen von Staub oder Aerosol.

► Trichter nicht überfüllen.

► Nicht über den Trichter beugen.

► Staubmaske tragen.

9 Wartung

Zu Wartungsintervallen siehe *Kapitel 10.5 „Wartungsintervalle“, Seite 36*.

9.1 Sicherheitshinweise

⚠WARNUNG

Rotierende Teile

Personen- und Sachschäden.

► Vor Entfernen von Kupplungsschutz und Schutzblech Motoren der Pumpen ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠VORSICHT

Unkontrolliertes Ausströmen von Flüssigkeiten

Personen- und Sachschäden durch Verätzung, Vergiftung und Verschmutzung möglich.

Vor Wartungs- und Reinigungsarbeiten am Pulvermischer:

► Persönliche Schutzausrüstung tragen.

► Saug- und Druckleitungen schließen.

► Rohrleitungen vor dem Öffnen vollständig entleeren.

► Pumpengehäuse vor dem Öffnen der Pumpe vollständig entleeren.

ACHTUNG

Plötzliches Abkühlen der Rohrleitungen oder der Pumpen

Spannungsrisse.

► Die Rohrleitungen und Pumpen nicht schockartig abkühlen.

Einsatz harter Schraubwerkzeuge.

Zerkratzen geschliffener Oberflächen.

► Bei geschliffenen Oberflächen Kupfereinsatz für Steckschlüssel verwenden.

9.2 Ersatzteile

Durch die Verwendung von Ersatzteilen, die nicht von *Fristam* freigegeben sind, kann es zu schweren Personen- und Sachschäden kommen. Bei Fragen bezüglich zugelassener Ersatzteile an *Fristam* wenden.

Fristam registriert alle ausgelieferten Pulvermischer. Bei der Bestellung von Ersatzteilen *Fristam* sind folgende Informationen notwendig:

1. Auftragsnummer.
2. Seriennummer des Pulvermischers, siehe Typenschild am Gestell des Pulvermischers.
3. Für Pumpen Seriennummer der Pumpe, siehe Typenschild oder Einschlag auf der Pumpe.
4. Bezeichnung der Ersatzteile und Werkstoffe, siehe auftragsbezogene Unterlagen unter den beigefügten Dokumenten.

10 Anhang

10.1 Technische Daten

Die auftragsspezifischen Technischen Daten des Pulvermischers sind in den auftragsbezogenen Unterlagen enthalten.

10.1.1 Anzugsmomente

Anzugsmomente für Schrauben und Muttern

Material: Stahl, Festigkeitsklasse 8.8

Gewinde	M8	M10	M12	M16
Anzugsmoment [Nm]	25	49	85	210

Material: Stahl, Festigkeitsklasse 70

Gewinde	M8	M10	M12	M16
Anzugsmoment [Nm]	17,5	35	62	144

10.1.2 Schallemission

Die Schallemission ist abhängig von den eingesetzten Pumpen, vom Vibrationsmotor und von Größe und Füllungsgrad des Trichters. Viskosität und andere Stoffdaten der geförderten Medien haben ebenfalls Einfluss auf Schallemissionen.

Die angegebenen Werte gelten für den Betrieb des Pulvermischers im besten Wirkungsgrad (siehe auch Pumpenkennlinien und Technische Daten in den beigefügten Bedienungsanleitungen).

Bei Betrieb mit anderen Arbeitspunkten kann der Schalldruckpegel erheblich abweichen.

Baugröße	Schallpegel [dB (A)]
PM ...01	80
PM ...02	81
PM ...03	82
PM ...04	84
PM ...05	87

Tabelle 9 Schallemission ohne Betrieb eines Vibrationsmotors

10.2 Leistungsübersicht

Beispieldaten für Kristallzucker

Baugröße	Kreiselpumpe	Leistung bei 1450/min und 50 Hz [kW]	Shearpump	Leistung bei 2950/min und 50 Hz [kW]	max. Pulvereintrag über Trichter [kg/h]
PM01	FZ 15 PM KD	2,2...4,0	FSP 712 VD	4,0...5,5	500
PM02	FZ 17 PM KD	4,0...5,5	FSP 3522 VD	4,0...11,0	1800
PM03	FZ 20 PM KD	5,5...11,0	FSP 3532 VD	7,5...18,5	3500
PM04	FZ 22 PM KD	11,0...15,0	FSP 3542 VD	15,8...30,0	5000
PM05	FZ 25 PM KD	15,0...18,5	FSP 3552 VD	22,0...45,0	10000

Tabelle 10 Leistungsübersicht, Beispiel Kristallzucker

Baugröße	Verdrängerpumpe	Leistung bei 1450/min und 50 Hz [kW]	Shearpump	Leistung bei 2950/min und 50 Hz [kW]	max. Pulvereintrag über Trichter [kg/h]
PM-V01	FL2 75 L3	2,2...4,0	FSP 712 VD	5,5...7,5	500
PM-V02	FL2 75 L3	4,0...5,5	FSP 3522 VD	7,5...11,0	1800
PM-V03	FL2 75 L3	5,5...7,5	FSP 3532 VD	11,0...22,0	3500
PM-V04	FL2 100 L3	5,5...7,5	FSP 3542 VD	22,0...37,0	5000
PM-V05	FL2 100 L3	7,5...11,0	FSP 3552 VD	37,0...75,0	10000

Tabelle 11 Leistungsübersicht PM-V, Beispiel Kristallzucker

Baugröße	Schraubenspindelpumpe	Leistung [kW]	Shearpump	Leistung [kW]	max. Pulvereintrag über Trichter [kg/h]
PM-D01	FDS 1 U	1,1...5,5	FSP 712 VD	2,2...7,5	500
PM-D02	FDS 1 U oder 2 U	3,0...7,5	FSP 3522 VD	4,0...11,0	1800
PM-D03	FDS 2 U oder 3 U	5,5...15,0	FSP 3532 VD	11,0...30,0	3500
PM-D04	FDS 3 U oder 4 U	11,0...37,0	FSP 3542 VD	15,0...45,0	5000

Tabelle 12 Leistungsübersicht PM-D, Beispiel Kristallzucker

10.2.1 Pumpenkombination

Die Kombination von Förderpumpe und Shearpump ist abhängig von der Art der Anwendung. Andere Motorleistungen können erforderlich sein.

10.2.2 Leistung der Shearpump

Die erforderliche Leistung ist abhängig von den Eigenschaften des Endprodukts und den Prozessparametern:

- Konzentration des Endprodukts
- Temperatur des Basismediums
- Lösungseigenschaften des Pulvers
- Viskosität des Endprodukts
- Rohrleitungsquerschnitt
- Rohrleitungslänge.

10.2.3 Lösungseigenschaften des Pulvers

Die Viskosität des Premix unter dem Trichter ist höher als die Viskosität des Endprodukts. Es besteht eine Überkonzentration des Pulvers in diesem Rohrleitungsbereich.
Bei der Auslegung der Motorleistungen muss immer das Lösungsverhalten des eingezogenen Pulvers berücksichtigt werden.

10.3 Schmierstoffe

Nur für den jeweiligen Anwendungsfall zugelassene Schmierstoffe verwenden.

Schmierstellen:

- Verschraubungen an den Pumpenköpfen
- Verschraubungen an Rohrleitungsverbindungen
- Verschraubungen an anderen Komponenten

Zusätzlich sind die Angaben der Betriebsanleitungen der Pumpen und anderer verbauter Komponenten zu beachten.

10.4 Störungstabelle

Befund	mögliche Ursache	Beseitigung
Flüssigkeit kommt aus dem Trichter Siehe *Betriebsanleitung der Pumpe*	Förderpumpe läuft nicht; Förderpumpe dreht in falscher Drehrichtung	Dosierventil V1 schnellstmöglich schließen, Pumpenstörung beseitigen, Drehrichtung der Pumpen ändern. Nach Neustart den Trichter über das Dosierventil V1 entleeren, Dosierventil V1 schließen und Trichter reinigen und trocknen. Betrieb fortsetzen
	Drosselventil V2 ist zu weit geöffnet; Statischer Vordruck ist zu hoch	Drosselventil V2 weiter schließen. Nach Bereinigung Trichter über das Dosierventil V1 entleeren, Dosierventil V1 schließen und Trichter reinigen und trocknen. Betrieb fortsetzen
	Produktweg ist verstopft oder noch geschlossen	Produktweg öffnen, Siebe reinigen. Nach Reinigung den Trichter über das Dosierventil V1 entleeren, Dosierventil V1 schließen und Trichter reinigen und trocknen. Betrieb fortsetzen
	Geregelte Zuführpumpe hat eine zu hohe Förderhöhe	Pumpendrehzahl der Zuführpumpe geeignet reduzieren. Nach Neustart den Trichter über das Dosierventil V1 entleeren, Dosierventil V1 schließen und den Trichter reinigen und trocknen. Betrieb fortsetzen

Tabelle 13 Störungstabelle

Befund	mögliche Ursache	Beseitigung
Pumpe fördert nicht oder nur unregelmäßig Siehe *Betriebsanleitung der Pumpe*	Pumpen-Innenraum unvollständig mit Flüssigkeit gefüllt; nicht entlüftet	Pumpeninnenraum mit Flüssigkeit füllen
	Saugleitung abgesperrt oder verstopft	Saugleitung öffnen oder reinigen
	Armatur in Saugleitung blockiert bzw. verschmutzt	Armatur in Saugleitung reinigen; funktionsfähig machen
	Saugleitung undicht; Dichtung am Pumpendeckel undicht und zieht Luft	Saugleitung abdichten; Deckel-Dichtung erneuern
	Luftsack in der Saugleitung	Saugleitung stetig ansteigend mit wenig Umlenkungen verlegen
	Pumpe ist blockiert; Fremdkörper in Pumpe	Pumpeninnenraum reinigen; Sichtkontrolle; *Fristam* konsultieren
	Viskosität des Fördermediums zu hoch	*Fristam* konsultieren
	Kupplung beschädigt nach vorhergehender Überbelastung	*Fristam* konsultieren
Förderstrom zu groß Siehe *Betriebsanleitung der Pumpe*	Pumpe überdimensioniert	*Fristam* konsultieren
	Drosselventil zu weit geöffnet	Drosselventil im Zulauf weiter schließen
Förderstrom zu gering, Förderhöhe zu gering Siehe *Betriebsanleitung der Pumpe*	Pumpe zu klein ausgewählt; Drehzahl des Motors zu gering aufgrund falscher Spannung	*Fristam* konsultieren; Anschluss laut Motor-Typenschild vornehmen
	Saugleitung undicht und zieht Luft	Undichtigkeiten beheben
	Viskosität des Fördermediums zu hoch (zu zähflüssig)	eventuell Umbau auf Beheizung; *Fristam* konsultieren
	Gegendruck zu hoch	Produktweg öffnen, Siebe im Tankrücklauf reinigen
	Falsche Drehrichtung	Rohr- und Elektroanschluss korrekt vornehmen
Metallisches Geräusch **Fremdkörper in der Rohrleitung** Siehe *Betriebsanleitung der Pumpe*	Fremdkörper im Pumpen-Innenraum	Demontage, Begutachtung, gegebenenfalls Reparatur; *Fristam* konsultieren
	Mechanischer Anlauf des Laufrades am Pumpengehäuse/Deckel	Demontage, Nacharbeit, korrekte Spieleinstellung; *Fristam* konsultieren
	übermäßiger Verschleiß an Lagern u. Zahnrädern durch Überbelastung oder unzureichende Schmierung	Demontage, Begutachtung, Reparatur regelmäßige Wartung; Schmierstoffservice
	Drehzahl zu hoch	Motor mit Frequenzumrichter einsetzen; *Fristam* konsultieren
	Pumpe läuft trocken; Wellenabdichtung läuft trocken	sofort Fördermedium zuführen; sofort Sperrwasser zuführen
	Zu hohe Fördermedium-Temperatur, Spiel zwischen Laufrad und Deckel oder Laufrad und Gehäuse durch erhöhte Temperatur zu gering	Betriebsbedingungen überprüfen, Demontage, Nacharbeit, korrekte Spieleinstellung, *Fristam* konsultieren
Strömungsgeräusch	Betrieb im Über-oder Teillastbereich	Arbeitspunkt der Auslegung einregeln
	Strömungsverluste in der Saugleitung zu groß	Nennweiten vergrößern, Drosselung ausschließen
	Kavitation	Bedingung für NPSH-Bewertung überprüfen; *Kapitel 6.5 „Rohrleitungen verlegen und anschließen", Seite 23* beachten *Fristam* konsultieren
Schwingungen	Eigengewicht und hydraulische Kräfte der Rohrleitungen belasten die Pumpe.	Rohrleitungen sind so abzustützen, dass die Pumpe nicht belastet wird; gegebenenfalls Schwingungsdämpfer einbauen; Druckschläge von der Pumpe fernhalten *Kapitel 6.5 „Rohrleitungen verlegen und anschließen", Seite 23* beachten

Tabelle 13 Störungstabelle

Befund	mögliche Ursache	Beseitigung
Übermäßige Erwärmung von Pumpen-Wellenlagerung und Getriebe	Lagerschaden	Demontage, Lager austauschen
	Schmierölmangel	Schmierölwechsel siehe Betriebsanleitung der Pumpen; regelmäßige Wartung siehe *Kapitel 10.5 „Wartungsintervalle", Seite 36*
Stromaufnahme des Motors zu hoch	Widerstand in der Druckleitung zu hoch; Pumpe zu stark gedrosselt	Nennweite der Druckleitung vergrößern; Drosselventil öffnen; Drehzahl mittels FU am Motor oder Regelgetriebe reduzieren
	Viskosität und/oder Dichte des Fördermediums zu hoch	*Fristam* konsultieren
	Schaden an Pumpenwellen-Lagerung oder am Getriebemotor	Demontage und Begutachtung; *Fristam* konsultieren
Leckage an der Wellenabdichtung	Mechanische Beschädigung oder Verschleiß der Wellenabdichtung	Gleitringdichtung und Radialwellendichtring einschließlich aller Nebendichtungen austauschen; eventuell Werkstoffumstellung; *Fristam* konsultieren
	Trockenlauf der Wellenabdichtung; zu große Saughöhe; Fördermedium-Temperatur zu hoch	Saughöhe verringern; doppelte Wellenabdichtung einsetzen; *Fristam* konsultieren
	Sperr- oder Spülwasserdruck zu hoch	Mit Drosselventil und Manometer einregeln
	Sperr- oder Spülwasserdruck zu gering; Sperrwasserröhrchen haben sich zugesetzt; Wellenabdichtung ist verkrustet oder beschädigt	Werkstoffe anpassen Umbau auf Kühlung oder doppelte Wellenabdichtung; *Fristam* konsultieren
	Werkstoffe der Wellenabdichtung gegen Fördermedium chemisch unbeständig; Medien-Temperatur zu hoch	Sperrwasser-Zu- und Ablauf einregeln; Sperrwasserröhrchen säubern; Wellenabdichtung austauschen
	Sperrwasser verschmutzt oder zu heiß	Wasser in Trinkwasserqualität mit max. 70 °C einsetzen

Tabelle 13 Störungstabelle

10.5 Wartungsintervalle

Beachten Sie die Betriebsanleitungen der Pumpen, der Motoren und ggf. weiterer Komponenten.

Wartung bei Bedarf:

- ► Gleitringdichtungen austauschen.
- ► Sämtliche Dichtungen monatlich auf Beschädigungen prüfen.
- ► Monatliche Grundreinigung, je nach Anwendungsfall und verarbeiteten Produkten auch häufiger.

10.6 EG - KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Der Hersteller: FRISTAM Pumpen KG (GmbH&Co.)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt (Pumpe mit Motor):

- Kreiselpumpentypen: FP, FPE, FP…V, FPH, FPEH, FPH…V, FSPE, FSP…V, FM, FZ, FC, CF, CFE
- Verdrängerpumpentypen: FK, FKL, FL, FL2, FL3
- Pulvermischertyp: PM, PM-V, PM-D
- Seriennummer: siehe Deckblatt der Betriebsanleitung

allen einschlägigen Bestimmungen der **Richtlinie Maschinen (2006/42/EG)** entspricht.

Die Maschine entspricht weiterhin allen Bestimmungen der **Richtlinien Elektrische Betriebsmittel (2014/35/EU)** und **Elektromagnetische Verträglichkeit (2014/30/EU)**, Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 und FDA.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

- DIN EN 809:2012-10: Pumpen und Pumpenaggregate für Flüssigkeiten Allgemeine sicherheitstechnische Anforderungen
- DIN EN ISO 12100:2011-03: Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilungen und Risikominderung.

Unterlagenbevollmächtigter: Julia Friedsch
Tel.: +49(0)40 72556-109
Anschrift: siehe Adresse des Herstellers

Hamburg, 04.09.2020

J. Friedsch

Julia Friedsch / Leitung Qualitätsmanagement

FRISTAM Pumpen KG (GmbH & Co)
Kurt-A.-Körber-Chaussee 55
21033 Hamburg
DEUTSCHLAND

Tel.: +49-40-7 25 56-0
Fax: +49-40-7 25 56-166
E-Mail: info@fristam.de