

Bedienungsanleitung



BUSE- Jet Booster 20 DP(X)

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	1
<u>1. Warum Trockeneisstrahlen</u>	3
1.1 Das Trockeneisstrahlen.....	3
<u>2. Theorie der Trockeneisreinigung</u>	4
2.1 Methode / Der Reinigungseffekt von Trockeneis.....	4
2.2 Vorteile der Trockeneisreinigung.....	5
<u>3. Sicherheitsanweisungen</u>	6
3.1 Generelle Maßnahmen.....	6
3.2 Qualifizierung des Personals.....	6
3.3 Sicherheit und Risiko.....	6
3.4 Sicherheitsanweisungen	7
3.4.1 Maßnahmen während des Betriebes	7
3.4.2 CO ₂ Konzentration	7
3.4.3 Statische Aufladung	8
3.4.4 Erfrierungsgefahr	9
3.4.5 Gefahr durch rückprallende Partikel.....	9
3.4.6 Geräuschpegel	9
3.4.7 Handschutz	10
3.4.8 Körperschutz	10
3.4.9 Staubschutz	10
<u>4. Was beim Einsatz der Strahlanlage zu beachten ist</u>	11
<u>5. Bedienungsanweisung</u>	12
5.1 Funktionsweise der Strahlanlage.....	12
5.2 Einstellung der Maschinenparameter.....	12
5.3 On/Off.....	14
5.4 Trockeneisdosierung	14
5.5 Not- Aus.....	15
5.6 Strahldruckeinstellung	15
5.7 Trockeneisbefüllung.....	16
5.8 Rüttlereinstellung.....	17

<u>6. Gebrauchsanweisung</u>	18
6.1 Inbetriebnahme	18
6.2 Außerbetriebnahme	18
6.3 Arbeitsstellung des Bedieners	18
6.4 Strahlschlauchdefekt	19
6.5 Spannungsversorgung	20
6.6 Druckluftversorgung	20
6.7 Verbrauchsmaterial	20
6.8 Geräuschentwicklung	21
6.9 Belüftung	21
6.10 Wartung	21
6.10.1 Täglich vor Inbetriebnahme	21
6.10.2 Nach 100 Betriebsstunden	22
6.10.3 Nach 500 Betriebsstunden	22
6.11 Düsenauswahl und Luftverbrauch	22
6.12 Luftverbrauchstabelle	23
<u>7. Montage, Demontage, Reparatur</u>	24
7.1 Lieferumfang	24
7.1.1 Strahlgerät	24
7.1.2 Strahlschlauch	25
7.1.3 Pistole	25
7.2 Bewegen der Maschine	26
7.3 Aufstellung und Montage	26
7.4 Abbau und Demontage	26
7.5 Reparatur	27
7.6 Fehlerbehebung	28
7.7 Technische Daten	29

1. Warum Trockeneisstrahlen

1.1 Das Trockeneisstrahlen

Das Trockeneisstrahlen wurde entwickelt, um unterschiedliche Beläge und Substrate zu behandeln bzw. zu entfernen. Hauptsächlich findet dieses Verfahren in der industriellen Reinigung seine Anwendung.

Natürlich stand ein finanzieller Vorteil für den Betreiber immer im Vordergrund. Durch eine Minimierung des zu entsorgenden Strahlgutes bzw. der abgetragenen Substanzen werden die Entsorgungskosten stark reduziert.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens liegt in der schonenden Behandlung der zu reinigenden Oberfläche, da diese nicht abrasiv beansprucht wird.



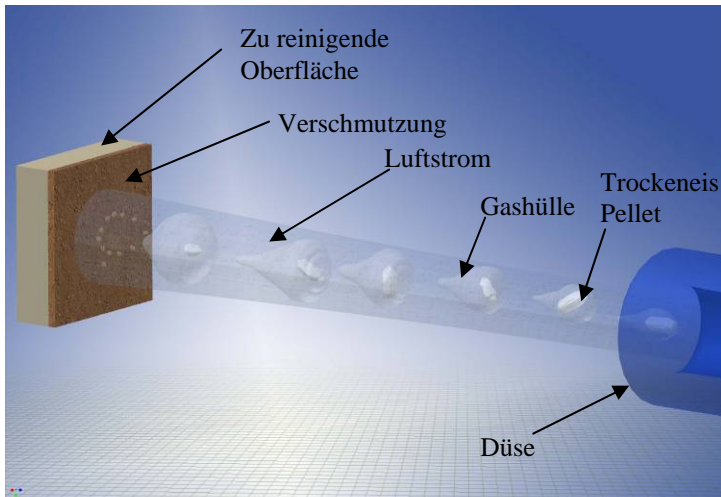
Hydraulikpumpe

Schlechte Zeiten für ineffektive und umweltbelastende Reinigungsmethoden. Fachgerecht angewandt wird Trockeneis auch mit schwersten Industrieverschmutzungen in Sekundenschnelle fertig - rückstandsfrei und ohne Entsorgungsprobleme. Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz lassen sich somit unter einen Hut bringen.

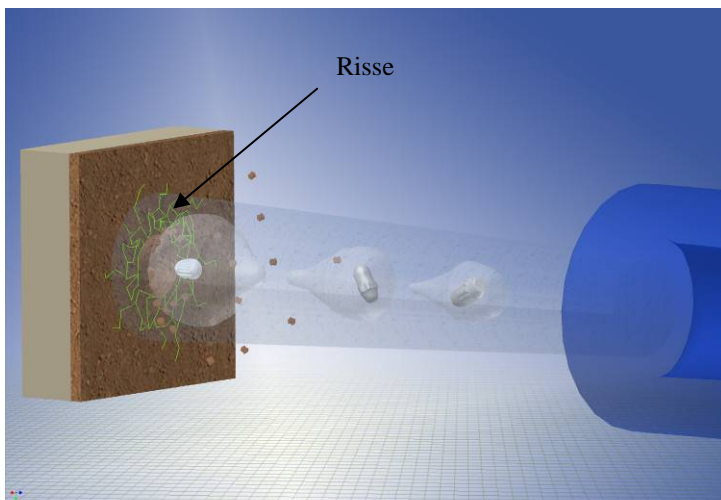
Trockeneis wird punktgenau mit einer Geschwindigkeit von fast 300 m/s direkt auf die Verschmutzung "aufgeschossen". Aufgrund der besonderen physikalischen Eigenschaften von Trockeneis "frisst" sich dieses förmlich durch die Verschmutzung und entfernt diese rückstandsfrei und materialschonend.

2. Theorie der Trockeneisreinigung

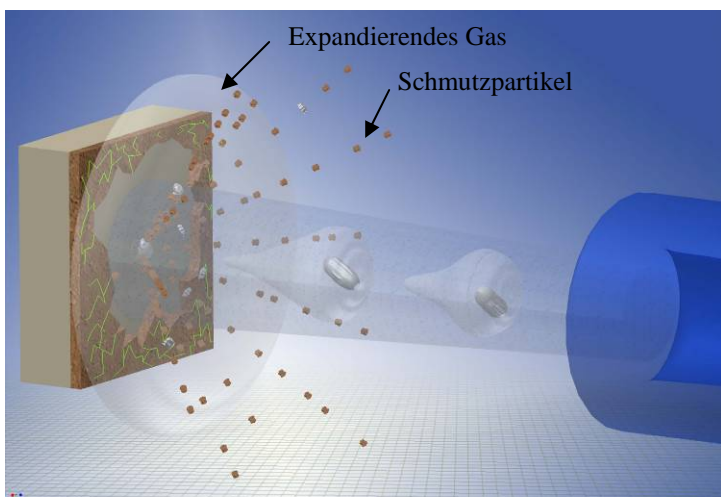
2.1 Methode / Der Reinigungseffekt von Trockeneis



Trockeneispellets ($-78,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) werden mit einem Luftstrom auf fast Schallgeschwindigkeit beschleunigt.



Durch schlagartige Abkühlung der Oberfläche versprödet diese. Dadurch entstehen in der Verschmutzung Risse, in die das kalte Trockeneisgas eindringen kann.



Treffen nun die Pellets auf die Schmutzoberfläche vergasen sie dort schlagartig. Das hierbei entstehende Gasvolumen beträgt ca. das 700-fache des Pelletvolumens. Die Schmutzteilchen werden explosionsartig von der zu reinigenden Fläche weggerissen.

Da die Pellets eine geringe Härte von nur ca. 2 Mohs besitzen, findet beim Trockeneisstrahlen keine abrasive Beschädigung der Oberfläche statt, so dass die Oberflächenqualität erhalten bleibt.

Wo kann man dieses neuartige Reinigungsverfahren einsetzen?

Überall dort, wo mit den herkömmlichen Reinigungsverfahren lange und teure Stillstandzeiten von Anlagen, Maschinen oder Arbeitskräften verursacht werden. Mit der neuartigen Trockeneisreinigung können die Stillstandzeiten erheblich verkürzt werden.

Das oft aufwendige Nachbehandeln der gereinigten Oberflächen ist aufgrund der abrasionsfreien Trockeneisreinigung nicht notwendig.

Ebenso entfällt das Entfernen und Entsorgen des Strahlgutes völlig, da sich die Trockeneispellets wieder in Gas auflösen.

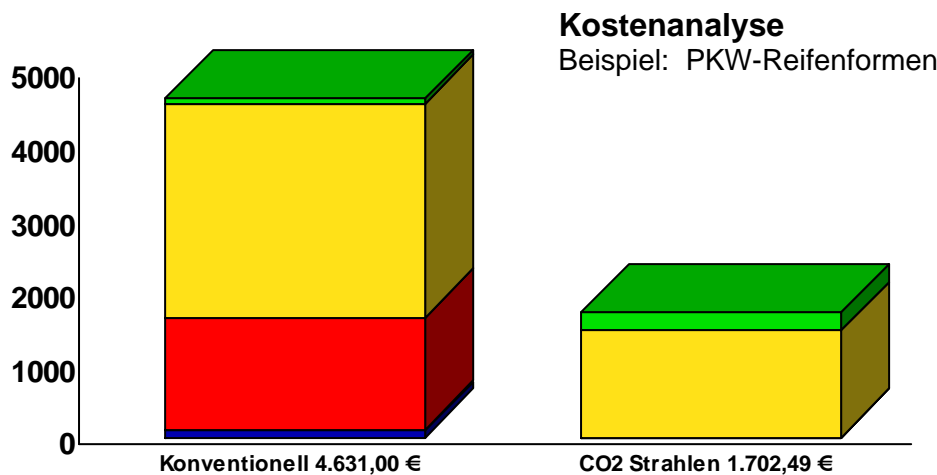
Demontagen von großen Werkzeugformen oder Anlagen sind in den meisten Fällen überhaupt nicht nötig. Die Trockeneisreinigung kann in Werkzeugformen oder an Anlagen ohne deren Demontage vorgenommen werden.

2.2 Vorteile des Trockeneisreinigung

6 wichtige Gründe für die Trockeneisreinigung:

1. Steigerung der Produktion und Senkung der Kosten.
Viele Teile und Maschinen können ohne Demontage gereinigt werden.
2. Keine teuren Stillstandzeiten durch Trockeneisstrahlen.
Stillstandzeiten werden verkürzt oder ganz umgangen.
3. Kein aufwendiges Nachbehandeln und Trocknen nach der Trockeneisreinigung.
4. Abrasionfreies Reinigen durch Trockeneisstrahlen.
Die Härte der Pellets verursacht keinen Oberflächenabrieb.
5. Keine Entsorgung von Strahlmitteln.
Das Strahlmittel Trockeneis sublimiert sofort nach dem Aufprall in den gasförmigen Zustand.
6. Umweltfreundlich

Nur die entfernte Schmutzschicht muss entsorgt werden.
Es wird kein umweltbelastendes Mittel oder Verfahren verwendet.



■ Nacharbeiten ■ Entsorgung Strahlgut ■ Demontage + Montage ■ Produktionsausfall ■ Reinigungsmittel

3. Sicherheitsanweisungen

3.1 Generelle Maßnahmen

Diese Bedienungsanleitung enthält Instruktionen und Sicherheitsanweisungen, die beim Start, Betrieb und Kundendienst der Strahlanlage befolgt werden müssen. Es ist wichtig, dass die Bedienungsanleitung so aufbewahrt wird, dass der Bediener genau weiß, wo sie gefunden werden kann. Der Betreiber muss sich außerdem vergewissern, dass der Bediener den Inhalt der Bedienungsanleitung versteht und deren Anweisungen Folge leistet.

3.2 Qualifizierung des Personals

Personal, das für Montage, Betrieb, Kundendienst und Wartung zuständig ist, muss entsprechend qualifiziert sein, um diese Tätigkeiten ausführen zu können. Der Maschinenhersteller bietet hierfür entsprechende Kurse an.

Der Betreiber der Maschine muss sicherstellen, dass der Bediener, der mit der Strahlanlage arbeiten soll, mit dem Inhalt der BEDIENUNGSANWEISUNG und den SICHERHEITSANWEISUNGEN vertraut ist und dementsprechend handelt.

3.3 Sicherheit und Risiko

Die Maschine ist nach den gängigen Sicherheitsvorschriften konstruiert, so dass bei Beachtung der entsprechenden Anweisungen und Sicherheitsvorschriften des Herstellers kein Risiko für den Bediener besteht.

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss sich der Bediener mit dem kompletten Inhalt der Bedienungsanleitung und den Sicherheitsvorschriften vertraut machen.

3.4 Sicherheitsanweisungen

							
STRAHL NICHT AUF PERSONEN RICHTEN	GEHÖRSCHUTZ BENUTZEN	SCHUTZHANDSHUHE TRAGEN	GESICHTSSCHUTZ- SCHILD BENUTZEN	SCHUTZKLEIDUNG BENUTZEN	GEFAHR ELEKTROSTATISCHER ENTLADUNGEN	ERSTICKUNGS- GEFAHR	VERBRENNUNGS- GEFAHR EISTEMP. -79°C
NEVER DIRECT GUN TO PERSONS	USE EAR PROTECTION	PROTECTIVE WEAR GLOVES	USE EYE PROTECTION	WEAR PROTECTIVE CLOTHING	ELECTROSTATIC DISCHARGE	DANGER OF SUFFOCATION	DANGER THERMAL INJURY ICE TEMP. -79°C
INTERDICTION DE DIRIGER LE PISTOLET VERS UNE PERSONNE	UTILISEZ DES PROTÈGES OREILLES	PORTEZ DES GANTS	UTILISEZ UN MASQUE DE PROTECTION POUR LES YEUX	PORTEZ DES VÊTEMENTS PROTECTEURS	DANGER DÉCHARGE ÉLECTROSTATIQUE	DANGER D'ÉTOUFFEMENT	RISQUE DE GELURE TEMP. DE LA GLACE SÈCHE -79°C
NO PROYECTAR HACIA OTRAS PERSONAS	UTILIZAR PROTECCIÓN DE OÍDOS	UTILIZAR GUANTES	UTILIZAR PROTECCIÓN DE OJOS	UTILIZAR VESTIMENTA DE TRABAJO	PELIGRO DESCARGA ELECTROSTÁTICA	PELIGRO DE SOFOCACIÓN O ASFIA	EL HIELO SECO -79°C PUEDA PROVOCAR "QUEMADURAS"

Die oben aufgeführten Sicherheitsanweisungen befinden sich als Aufkleber auf der Maschine und sollen den Bediener daran erinnern, welche Gefahren auftreten können und was man tun muss, um einen risikofreien Gebrauch der Maschine zu gewährleisten.

Die Hinweisschilder haben folgende Bedeutung:

3.4.1 Maßnahmen während des Betriebes



Luft, CO₂- Gas und Trockeneispellets verlassen die Mündung der Blaspistole mit sehr hoher Geschwindigkeit (bis 300 m/s). Zielen Sie deshalb nie auf Personen oder in eine Richtung, wo sich andere Personen aufhalten. Stellen Sie sicher, dass die vom zu strahlenden Objekt zurückgeworfenen Trockeneispellets keinen Schaden anrichten können.

3.4.2 CO₂ Konzentration



Trockeneispellets sind CO₂ in fester Form. CO₂ kann bei gewöhnlichem Atmosphärendruck nur in fester Form existieren, wenn seine Temperatur mindestens -79°C beträgt. Beim Strahlen steigt die CO₂ Temperatur jedoch schnell an, so dass Pellets in den gasförmigen Zustand übergehen. Gasförmiges CO₂ hat ein höheres spezifisches Gewicht als Luft, deshalb verdrängt das CO₂ die Atemluft in geschlossenen bzw. unzureichend belüfteten Räumen (z.B. in Behältern). Eine ausreichende Belüftung ist also unbedingt sicherzustellen, damit es nicht zu einem Erstickten kommen kann.

Deshalb beachten Sie folgende Warnzeichen:

1. Bei niedrigen CO₂-Konzentrationen (3-5%): Kopfschmerzen und schneller Atem
2. Bei mittleren CO₂-Konzentrationen (7-10%): Kopfschmerzen und Brechreiz. Solche Konzentrationen können zur Bewusstlosigkeit führen.
3. Bei hohen CO₂-Konzentrationen (über 10%): Bewusstlosigkeit und im schlimmsten Fall Erstickung.

Grenzwerte der Arbeitsüberwachung für Stoffe und Materialien:

(Auszug von : TÜV-Anweisung Nr. 3.1.0.2 - Dezember 1996 - Ersetzt Juli 1994)

CAS-Nr.	Formel	Stoff	ppm	mg/m ³	Anm
124-38-9	CO ₂	Kohlendioxid	5000	9000	

Hohe CO₂-Konzentrationen können wegen Verdrängung von Sauerstoff zur Bewusstlosigkeit führen. Sorgen Sie deshalb für eine kräftige Belüftung des Arbeitsgebiets und vermeiden Sie das Trockeneisstrahlen in Räumen, die nicht belüftet werden können.

WICHTIG!

In Räumen mit ungenügender Ventilation, engen Tanks, etc. wird empfohlen, einen CO₂-Detektor zu verwenden. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Überschreiten des geltenden CO₂-Grenzwertes erkannt wird. Das Strahlen ist dann sofort zu unterbrechen und darf erst fortgesetzt werden, wenn die Grenzkonzentration wieder unterschritten wird.

3.4.3 Statische Aufladung



Beim Strahlen kann es zu statischen elektrischen Aufladungen kommen. Sorgen Sie deshalb immer dafür, dass die zu reinigenden Bauteile gut geerdet sind und während der Reinigung auch geerdet bleiben.

Das Strahlgerät ist durchgehend von der Pistole bis zum Gestell durch den elektrischen Hauptanschluss an der Bedienseite geerdet. Bitte beachten Sie hierzu auch die Hinweise in den Kapiteln: Aufstellung der Maschine, Montage, Demontage und Reparatur.

3.4.4 Erfrierungsgefahr

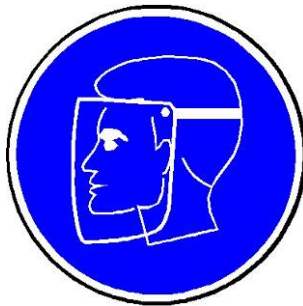


CO₂ in fester Form hat bei Atmosphärendruck eine Temperatur von -79°C oder niedriger und kann deshalb bei Kontakt zu ernsthaften Erfrierungsschäden führen. **Lesen Sie sich deshalb immer die Sicherheitskarte Ihres Trockeneislieferanten durch und befolgen Sie dessen Anweisungen.**

WICHTIG!

Trockeneis ist extrem kalt. Berühren Sie deshalb nie Teile, die in direktem Kontakt mit dem Trockeneis sind, ohne passenden Schutzanzug und Handschuhe.

3.4.5 Gefahr durch rückprallende Partikel



Während des Strahlens muss der Bediener immer einen Gesichts- und Augenschutz tragen, weil Trockeneispellets oder abgetragene Partikel vom Strahlobjekt zurückprallen können. Personen, die sich in seiner Nähe aufhalten, sollten ebenfalls Gesichts- und Augenschutz tragen.

3.4.6 Geräuschpegel



Durch die hohe Luftgeschwindigkeit an der Pistolenmündung kann der Geräuschpegel in der unmittelbaren Umgebung bis zu 115 dB(A) erreichen.

Um bleibende Gehörschäden zu vermeiden muss, der Bediener während des Strahlens immer einen Gehörschutz tragen.

Personen, die sich in seiner Nähe aufhalten, sollten ebenfalls einen Gehörschutz tragen, da dort der Geräuschpegel 80dB(A) übersteigen kann. An Stellen, wo der Geräuschpegel 85dB(A) übersteigt, muss ein Gehörschutz getragen werden.

Der Betreiber soll mit blauen Gebotsschildern, auf denen das Gehörschutzsymbol zu sehen ist, den Bereich kennzeichnen, in dem das Tragen von Gehörschutz unbedingt erforderlich ist.

Aus der folgenden Tabelle kann man das Verhältnis zwischen Geräuschbelastung und Geräuschniveau (Lautniveau) entnehmen:

Einer Geräuschbelastung von 85 dB(A) entspricht ein Geräuschniveau von:

(Auszug von: TÜV-Mitteilung Nr. 4.06.1 September 1995)

85 dB(A)	in 8 Stunden
88 dB(A)	in 4 Stunden
91 dB(A)	in 2 Stunden
94 dB(A)	in 1 Stunde
97 dB(A)	in 30 Minuten
100 dB(A)	in 15 Minuten

3.4.7 Handschutz



Der Bediener muss während der Arbeit mit dem Strahlgerät Schutzhandschuhe tragen, um Verletzungen beim Kontakt mit Trockeneis oder tiefkalten Teilen zu verhindern.

Lesen Sie die Sicherheitskarten des Trockeneislieferanten und befolgen Sie dessen Anweisungen.

3.4.8 Körperschutz



Der Bediener muss während des Strahlens Bekleidung mit langen Ärmeln und langen Beinen tragen. Diese soll seine Haut bei einem unbeabsichtigten Kontakt mit Trockeneis oder tiefkalten Teilen vor Verletzungen schützen.

Lesen Sie die Sicherheitskarten des Trockeneislieferanten und befolgen Sie dessen Anweisungen.

3.4.9 Staubschutz



Da bestimmte Oberflächenanhaftungen die Tendenz haben, während des Reinigungsprozesses zu pulverisieren, muss der Bediener, falls die entwickelte Feinstaubmenge 6 mg/m^3 überschreitet, eine Staubmaske tragen.

Maßnahmen während des Reinigungsprozesses.

Kleinteile sollten vor dem Strahlen befestigt werden, damit sie nicht weggeschleudert werden können. Kontrollieren Sie, dass keine losen Gegenstände im Bereich des Reinigungsprozesses liegen.

4. Was beim Einsatz der Strahlanlage zu beachten ist

Die Maschine ist zum Reinigen von Bauteilen mit Hilfe eines Trockeneisstrahles konstruiert.

Da die Geschwindigkeit des Trockeneisstrahles sehr hoch und dessen Temperatur sehr niedrig ist, muss der Bediener sehr sorgfältig arbeiten. Er darf den Reinigungsstrahl **nur** gegen das Bauteil richten, das gereinigt werden soll. Des Weiteren muss er darauf achten, dass weder Trockeneisteilchen noch Oberflächenanhaftungen und Kleinteile unbeabsichtigt auf Personen und empfindliche Bauteile fliegen können.

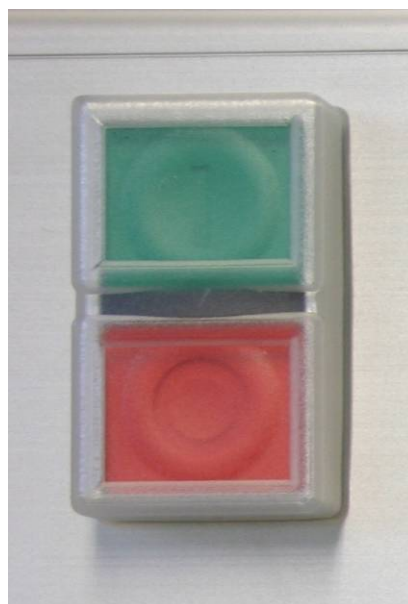
Die Strahlanlage darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden!
Die Strahlpistole darf niemals auf Personen oder andere Lebewesen gerichtet werden!

Die Strahlanlage darf **nicht in explosionsgefährdeter Umgebung** eingesetzt werden, da es trotz guter Erdung zur Funkenbildung durch statische Elektrizität kommen kann.

Das Bedienfeld, in dem sich die Maschinensteuerung befindet, darf nur bei gezogenem Netzstecker geöffnet werden.

Der elektrische Anschlussstecker des Strahlschlauches darf nur an die Maschine angeschlossen werden, **nachdem** die beiden Strahlschlauchkupplungen an der Maschine und an der Strahlpistole (Schnellkupplung) sicher befestigt worden sind. **Vor dem Betätigen des Pistolenschalters ist der korrekte Sitz der Strahlschlauch-kupplungen unbedingt zu kontrollieren.**

Vor dem Demontieren des Strahlschlauches muss die Maschine ausgeschaltet werden.



5. Bedienungsanweisung

Vor Inbetriebnahme der Anlage muss die Maschine wie in Kapitel 7.3 „Aufstellung der Maschine“ beschrieben, aufgestellt und angeschlossen werden.

Bevor die Maschine in Betrieb gesetzt wird, muss der Bediener seine persönliche Schutzausrüstung, wie vorher in Kapitel 3.4 „Sicherheitsanweisung“ beschrieben worden ist, angelegt haben.

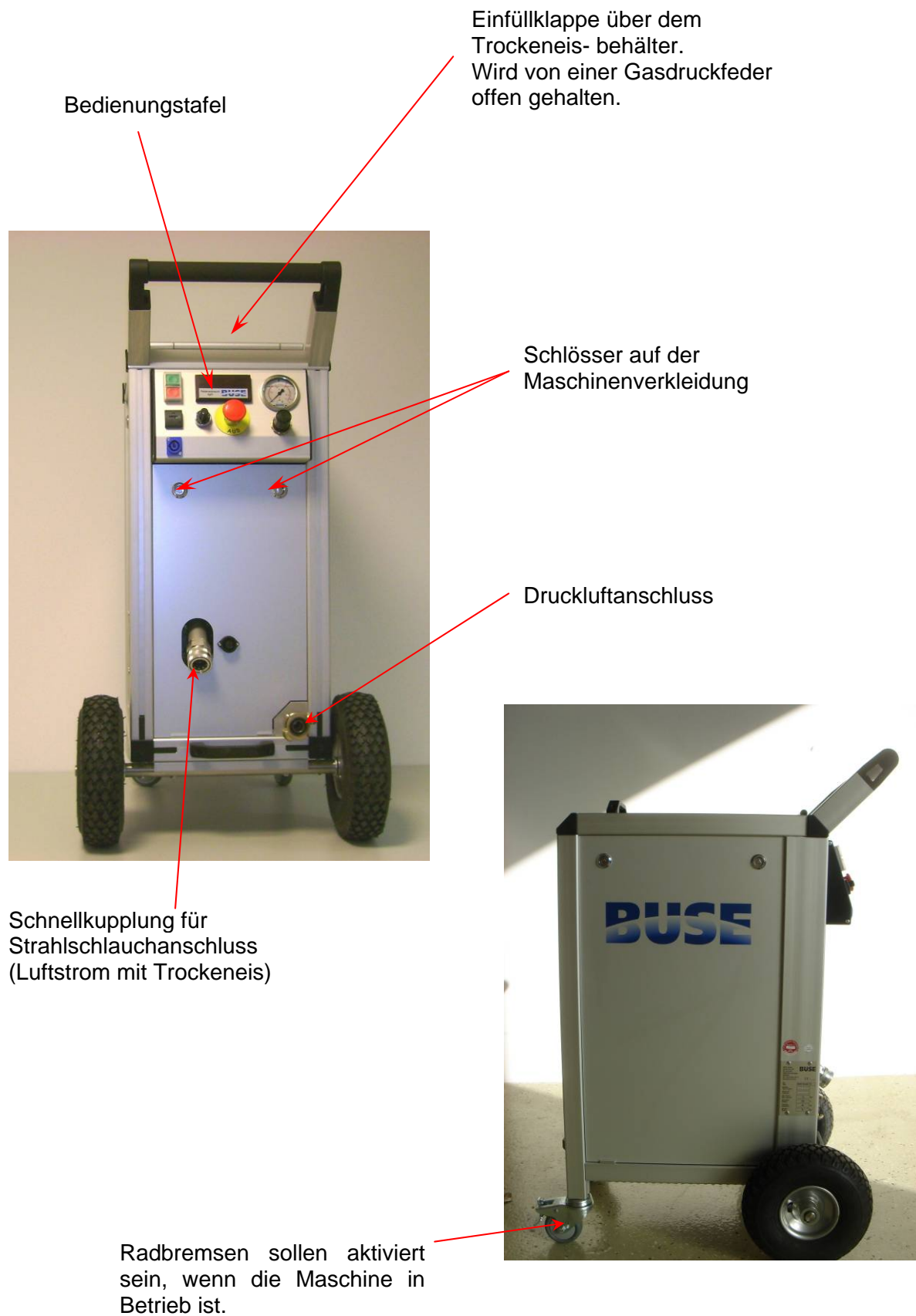
5.1 Funktionsweise der Strahlanlage

Die Maschine funktioniert auf folgende Weise: In einem Trichter befinden sich Trockeneispellets, die mit Hilfe eines Dosierungssystems einem Luftstrom zugeführt werden. Durch einen Schlauch wird der Trockeneisstrahl (Luft mit Trockeneispellets) einer Düse zugeführt, die an einem Pistolengriff mit Betätigungsschalter montiert ist. Mit dem Betätigungsschalter kann der Trockeneisstrahl ein- und ausgeschaltet werden. Er darf nur betätigt werden, wenn alle Sicherheitsvorkehrungen (siehe vorhergehende Kapitel) getroffen worden sind. Der Trockeneisstrahl darf nur gegen das zu reinigende Bauteil gerichtet werden.

5.2 Einstellung der Maschinenparameter

Der Trockeneisverbrauch und der Strahldruck werden an der Bedienungstafel der Maschinenvorderseite eingestellt.

Zur Erklärung dienen die folgenden Illustrationen
--



5.3 On/Off

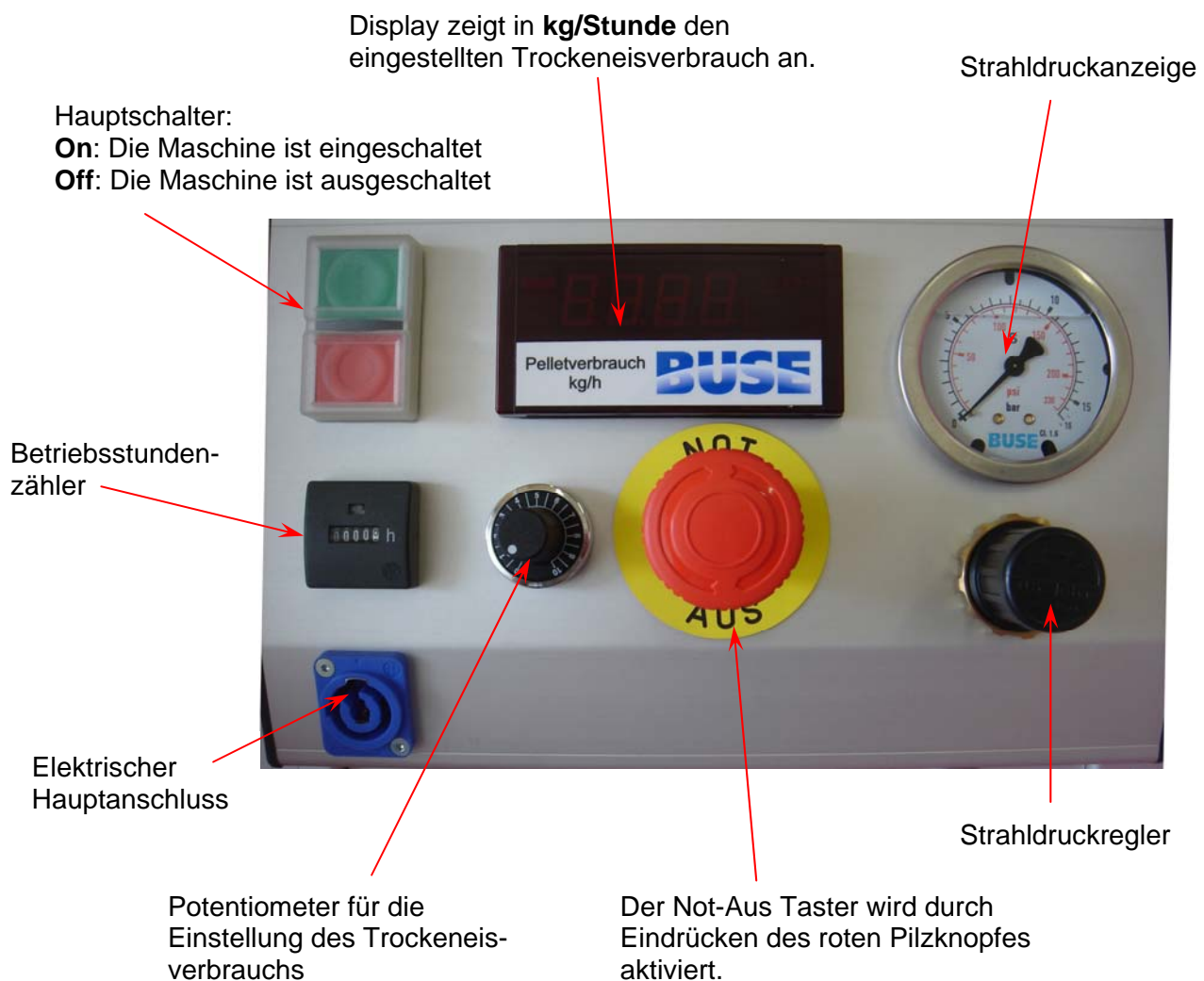
Mit dem **On/Off** Hauptschalter lässt sich die Anlage ein- oder ausschalten, ohne den Hauptanschluss (230 V) zu unterbrechen. **Die Maschine ist aber nur spannungslos, wenn das Hauptanschlusskabel von der Maschine getrennt worden ist.**

On (grün): Die Maschine kann mit dem Schalter an der Strahlpistole bedient werden.

Off (rot): Strahlpistole kann nicht betätigt werden.

5.4 Trockeneisdosierung

Mit dem Potentiometer auf der Bedienungstafel lässt sich der Trockeneisverbrauch von 0 bis 10 einstellen. Der Verbrauch lässt sich in kg/Stunde auf dem Display oberhalb des Potentiometers ablesen.



5.5 Not-Aus

Durch die Betätigung des Not-Aus Tasters werden die Druckluft und die Trockeneisdosierung sofort gestoppt. Bevor die Maschine wieder in Betrieb genommen werden darf, muss zuerst die Ursache für die Not- Aus Betätigung beseitigt werden. Danach soll dann wie folgt vorgegangen werden:

1. Stellen Sie den Not-Aus Taster durch Drehen des roten Pilzknopfes in Pfeilrichtung zurück in die normale Betriebsstellung.
2. Stellen Sie den On/Off Hauptschalter zurück auf ON.
3. Die Maschine ist jetzt wieder betriebsbereit.

5.6 Strahldruckeinstellung

Um den Strahldruck einstellen zu können, muss zuerst der Drehknopf des Strahldruckreglers herausgezogen werden. Nun kann man ihn so weit drehen, bis der gewünschte Druck (ablesbar am Manometer oberhalb des Reglers) eingestellt ist.

Nach Beenden der Einstellung wird der Regler wieder eingedrückt. Damit ist die Änderung des Strahldruckes abgeschlossen.



Das Manometer zeigt den Strahldruck in **bar** an (Überdruck in kp/cm^2). Die Anlage kann an eine Druckluftversorgung angeschlossen werden, die maximal 16 bar liefert.

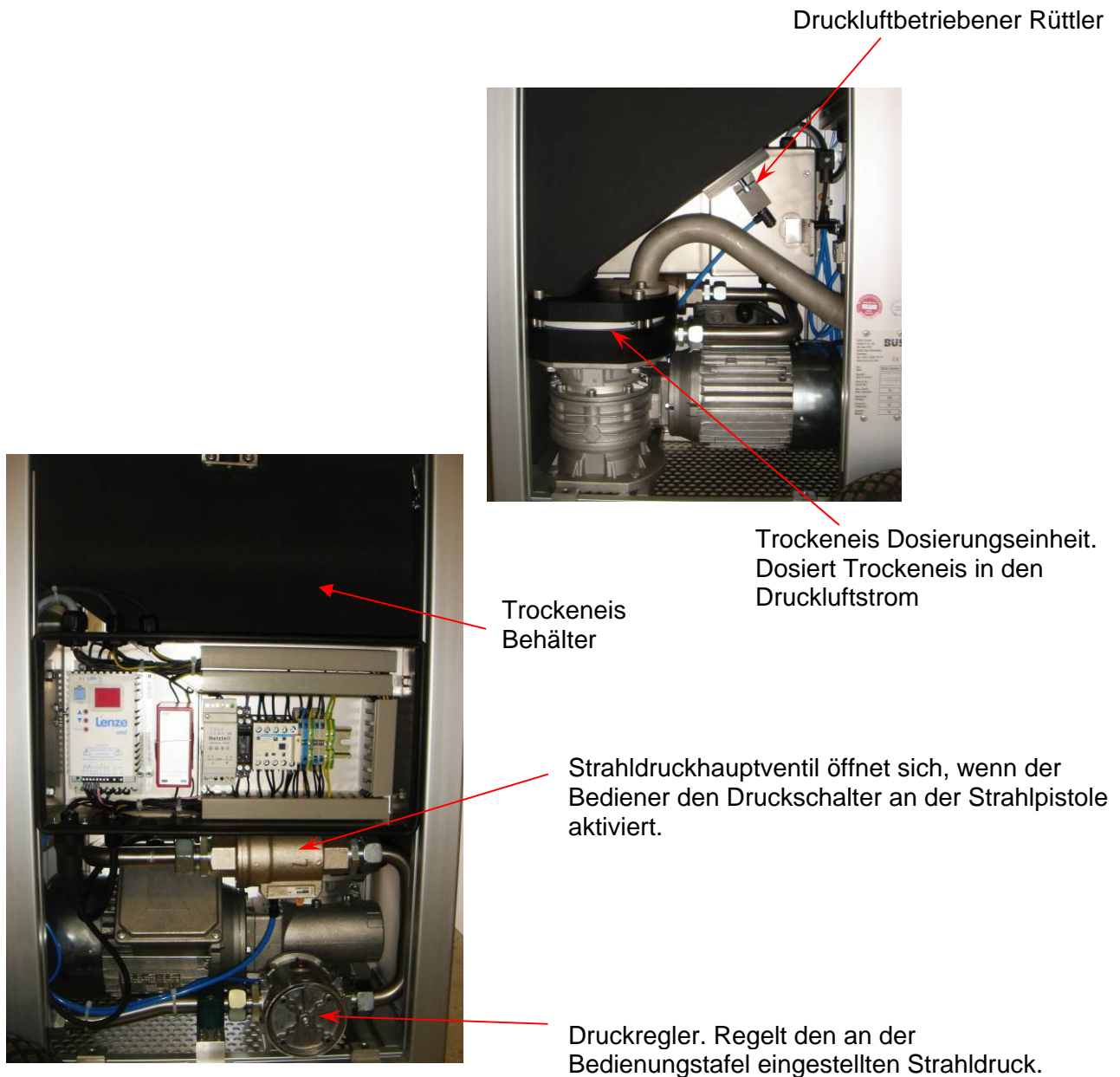
Strahldruckregler

Je höher der eingestellte Strahldruck am Manometer, desto größer ist die Geschwindigkeit der Pellets am Düsenausgang und damit die Reinigungswirkung.

5.7 Trockeneisbefüllung

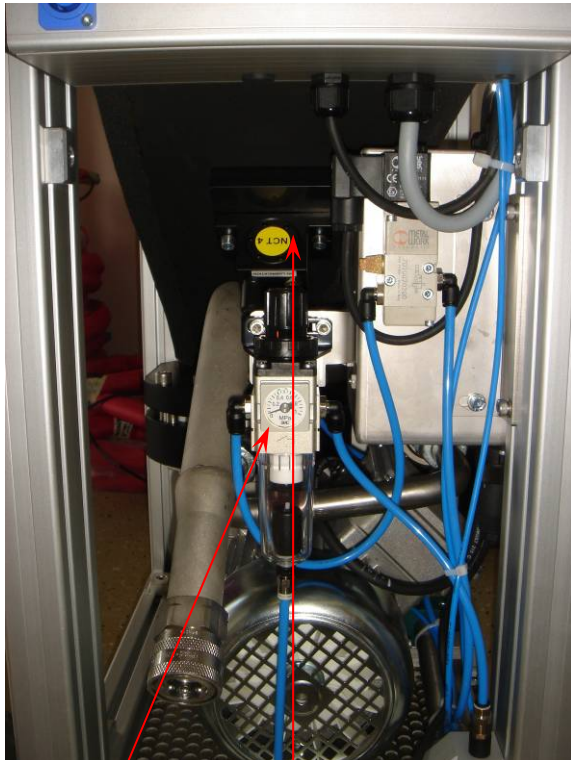
Die für den Betrieb der Anlage erforderlichen Trockeneis pellets werden von speziellen Trockeneisherstellern in isolierten Containern geliefert.

Das Trockeneis sollte unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften in den isolierten Trichter gefüllt werden, das kann auch während die Maschine in Betrieb ist, erfolgen.

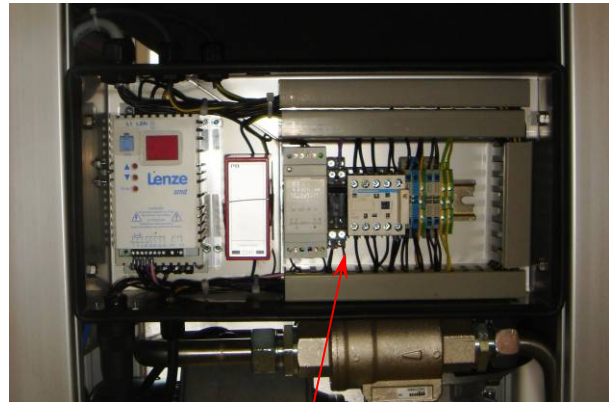


5.8 Rüttlereinstellung

Am Trockeneisbehälter befindet sich ein pneumatischer Rüttler, der den ungehinderten Materialfluss zur Dosiereinheit sicherstellen soll. Der Steuerdruck des Rüttlers und damit seine Intensität lässt sich am Filterregler einstellen. Der eingestellte Druck sollte zwischen 2 und 6 bar liegen.



Filterregler für Rüttler wird auf einen Erfahrungswert zwischen **min. 2 bar** und **max. 6 bar** eingestellt.



Schaltschrank

6. Gebrauchsanweisung

6.1 Inbetriebnahme

Nach Aufstellung der Maschine gemäß Kapitel 7.3 „Aufstellung und Montage“ müssen vor der Inbetriebnahme folgende Tätigkeiten durchgeführt werden:

1. Absperren des Arbeitsbereichs.
2. Sicherstellen, dass im Arbeitsbereich Gehör-, Gesichts-, und Augenschutz getragen wird. Bei Bedarf Gebotsschilder aufstellen.
3. Kontrollieren, ob die Dosierscheibe im Bereich des Trichterauslaufs frei von Fremdkörpern ist.
4. Hauptdrucklufthahn langsam öffnen.
5. Hauptschalter On/Off auf On schalten.
6. Strahldruck auf den gewünschten Wert einstellen.
7. Pistolenschalter für einige Sekunden betätigen, um System durchzublasen.
8. Befüllen des Trichters mit Trockeneis pellets.
9. Trockeneisverbrauch auf den gewünschten Wert einstellen.
10. Beginn des Trockeneisstrahlens durch Betätigen des Pistolenschalters unter Einhaltung der Sicherheitsvorschriften.

6.2 Außerbetriebnahme

Vorgehensweise nach Arbeitsende:

1. Trichter entleeren.
2. Pistolenschalter für einige Sekunden betätigen, um Trockeneisreste aus dem System zu entfernen.
3. Hauptdrucklufthahn langsam schließen.
4. Pistolenschalter für einige Sekunden betätigen, um das System drucklos zu machen.
5. Hauptschalter On/Off auf Off schalten.
6. Stecker des elektrischen Hauptanschlusses ziehen.
7. Druckluftanschluss an Klauenkupplung trennen.

6.3 Arbeitsstellung des Bedieners

Beim Betätigen des Pistolenschalters kann es zu einem starken Rückstoßeffect kommen, der je nach verwendeter Düse eine Rückstoßkraft von 60 N (entspricht ungefähr einem Gewicht von 6 kg) erreichen kann. Damit der Bediener dadurch das Gleichgewicht nicht verliert, muss er vorher eine standsichere Position einnehmen.

6.4 Strahlschlauchdefekt

Ein Strahlschlauchdefekt äußert sich normalerweise durch ein Aufblähen des äußeren Schutzschlauches. Die Maschine muss dann sofort wie folgt gestoppt werden:

1. Hauptluftversorgung abschalten.
2. Durch Betätigen des Pistolenschalters System drucklos machen.
3. Not-Aus Taster betätigen.
4. Druckluftanschluss und Elektroanschluss von der Maschine entfernen.
5. Strahlschlauch demontieren und zur Prüfung und Reparatur zum Hersteller schicken.
6. System nicht durchblasen, solange kein fehlerfreier Strahlschlauch befestigt wurde.

Der Außenschlauch soll während der Inbetriebsetzung der Maschine drucklos sein.

Ein defekter Strahlschlauch ist immer zu ersetzen, da ernste Verletzungsgefahr durch umher fliegende Pellets besteht.

Eine Reparatur des Strahlschlauches darf nur vom Hersteller durchgeführt werden. Dieser verfügt über das notwendige Spezialwerkzeug und kann das erforderliche Druckprobenzertifikat ausstellen.

Die Klauenkupplungen des Strahlschlauches dürfen nur getrennt werden, wenn die Maschine elektrisch durch Ziehen des Netzsteckers und pneumatisch durch Lösen des Kompressoranschlusses spannungs- bzw. druckluftfrei ist. Andernfalls besteht beim Betätigen des Pistolengriffs Verletzungsgefahr, da die Pellets unkontrolliert aus der Öffnung der Schnellkupplung an der Bedienerseite austreten können.

6.5 Spannungsversorgung

Der elektrische Hauptanschluss versorgt die Maschine mit 230 V AC + 0-Leitung + Erde (CEE17 Anschluss mit Erde).

Die Steuerspannung beträgt 24 V AC, die Spannung für die Düsenbeleuchtung 12 V DC (Option).

Schaltet man die Maschine durch Betätigen des On/Off Hauptschalters aus, wird hierdurch nur die Spannung zum Steuerkreislauf unterbrochen. **Die Maschine ist aber nur spannungslos, wenn der Hauptelektrizitätsanschluss entfernt wird.** Die Abdeckung des Schaltschranks und des Motorklemmenkastens dürfen deshalb nur geöffnet werden, wenn der Netzstecker gezogen ist.

Bei unterbrochener Spannungsversorgung kann die Maschine nicht anlaufen. Wird die Spannung während des Betriebs der Anlage unterbrochen, stoppen die Dosiereinheit sowie der Trockeneisstrahl.

6.6 Druckluftversorgung

Die Anlage darf mit einem Maximaldruck von 16 bar gespeist werden.

Bei unterbrochener Druckluftversorgung kann kein Trockeneisstrahl an der Pistole austreten. Wird die Druckluftversorgung während des Betriebs unterbrochen, nimmt der Trockeneisstrahl ab und kommt bei einem Systemdruck von 0,5 bar zum Stillstand, da bei diesem Steuerdruck das Hauptluftventil schließt.

Der Motor der Dosiereinheit fährt so lange weiter, bis der Pistolenschalter losgelassen wird. Um Beschädigungen an der Dosiereinheit zu vermeiden, sollte man den Pistolenschalter bei unterbrochener Druckluftversorgung nicht betätigen.

6.7 Verbrauchsmaterial

Die Trockeneispellets können dem Trichter auch während des Betriebs der Maschine zugeführt werden. Wir empfehlen, den Trichter zwischen jeder Nachfüllung leer zu fahren, damit der Bediener kontrollieren kann, ob sich im Trichter Schnee oder Klumpen gebildet haben. Ist das der Fall, sollte der Trichter gereinigt werden, um einer möglichen Verstopfung der Maschine vorzubeugen. Der Trichterdeckel sollte nur zum Befüllen geöffnet und dann sofort wieder verschlossen werden damit weder Fremdkörper noch feuchte Luft in den Behälter kommen können. Durch Fremdkörper kann die Dosierscheibe zerstört werden. Feuchte Luft bildet Wassereis, das zu Verstopfungen führen kann.

Die Trockeneispellets dürfen nur entsprechend der Sicherheitsvorschriften des Trockeneislieferanten gehandhabt werden. Der Bediener muss hierbei die persönliche Schutzausrüstung tragen, wie in Kapitel 3 „Sicherheitsanweisungen“ beschrieben.

6.8 Geräuscentwicklung

Durch die hohe Luftgeschwindigkeit an der Pistolenmündung kann der Geräuschpegel in der unmittelbaren Umgebung bis zu 115 dB(A) erreichen.

Der Bediener muss einen Gehörschutz tragen, wie in Kapitel 3 „Sicherheitsanweisungen“ ausgeführt.

Personen, die sich in seiner Nähe aufhalten, sollten ebenfalls einen Gehörschutz tragen, da dort der Geräuschpegel 80dB(A) übersteigen kann. An Stellen, wo der Geräuschpegel 85dB(A) übersteigt, muss ein Gehörschutz getragen werden.

6.9 Belüftung

Wie in Kapitel 3 „Sicherheitsanweisungen“ beschrieben, besteht beim Trockeneisstrahlen in geschlossenen oder teilweise geschlossenen Räumen das Risiko, dass gasförmiges CO₂ den Sauerstoff der Atemluft verdrängt. Deshalb muss unbedingt für eine ausreichende Belüftung gesorgt werden.

Der Bediener muss sofort an die frische Luft gehen, falls er an sich die unten erwähnten Symptome bemerkt:

- **Schnelles Atmen**
- **Kopfschmerzen**
- **Brechreiz**

CO₂ ist ungiftig.

Wir empfehlen, einen CO₂-Detektor unmittelbar in der Nähe des Bedieners zu platzieren, damit dieser bei gefährlichen CO₂ Konzentrationen gewarnt wird.

6.10 Wartung

6.10.1 Täglich vor Inbetriebnahme

1. Der Strahlschlauch muss vor Inbetriebnahme auf der ganzen Länge auf Risse und andere Schäden überprüft werden. Stellen, die weicher sind als andere, deuten auf innere Abnutzung des Schlauches hin.
2. Kontrollieren Sie besonders Stellen, die bei der Anwendung stark gebogen worden sind.
3. Hierbei festgestellte Schäden sollten aus Sicherheitsgründen von einem Monteur der Fa. BUSE Gastek Service GmbH behoben werden, da dieser die hierfür erforderliche spezielle Ausrüstung besitzt.
4. Überprüfen des Elektrizitätsanschlusses auf Schäden und Austausch der entsprechenden Teile, falls notwendig.
5. Kondenswasser des Filterreglers ablassen.

6.10.2 Nach 100 Betriebsstunden

1. Überprüfen Sie sämtliche Kupplungen auf Schäden und Abnutzung. Spannen Sie diese bei Bedarf nach.
2. Kontrollieren Sie das Dosierungssystem auf Schäden und Undichtigkeiten wie folgt: Füllen Sie eine kleine Menge Trockeneispellets in den Trichter und aktivieren Sie den Pistolenschalter. Falls hierdurch Luft in den Trichter zurückschlägt, sollte ein Monteur der Fa. BUSE Gastek GmbH & Co. KG hinzugezogen werden, um die Dichtungen der Dosiereinheit neu zu justieren.

6.11.3 Nach 500 Betriebsstunden

Inspektion der Anlage durch einen Monteur der Fa. BUSE Gastek GmbH & Co. KG.

6.11 Düsenauswahl und Luftverbrauch

Die Wahl der zu verwendenden Düse richtet sich grundsätzlich nach dem gewünschten Reinigungseffekt. Dieser ist abhängig von folgenden Parametern:

1. Leistungsfähigkeit des Kompressors:
Je höher die geförderte Luftmenge, desto höher die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
Je höher der Druck desto, höher die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
2. Pelletverbrauch pro Stunde:
Je höher der Pelletverbrauch pro Stunde desto, höher die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
3. Strömungsgeschwindigkeit an der Düsenmündung:
Je höher die Strömungsgeschwindigkeit, desto höher die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
Je kleiner der Düseninnendurchmesser, desto höher die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
4. Zerstreuungswinkel des Reinigungsstrahls
Je höher der Zerstreuungswinkel, desto geringer die Reinigungswirkung ⁽¹⁾
Je höher der Zerstreuungswinkel, desto größer die Abtragsfläche ⁽¹⁾

⁽¹⁾ bei allen anderen Parametern = konstant

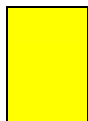
Die Wahl der Düse hängt immer von dem zu reinigenden Belag ab. Lässt sich ein Belag leicht lösen, kann man hier eine hohe Reinigungsgeschwindigkeit mit einer Flachdüse, einem geringen Druck und einem geringen Pelletdurchsatz erreichen. Handelt es sich um einen stark anhaftenden Belag, muss man mit einer kleinen Runddüse, hohem Druck und großem Pelletdurchsatz arbeiten.

Zuerst sollte man eine Düsengröße wählen, die einem die Möglichkeit gibt, eine gewünschte Luftgeschwindigkeit mit der Kompressorkapazität zu erreichen, die einem zur Verfügung steht.

Aus der nachfolgenden Tabelle lässt sich für einen „normalen“ Einsatzfall, bei vorgegebenem Kompressordruck und vorgegebener Luftmenge, die einzusetzende Düse ermitteln. Danach kann man durch Variation des Strahldruckes und des Pelletverbrauchs die Reinigungswirkung optimieren.

6.12 Luftverbrauchstabelle

Luftverbrauch in m ³ Luft/Minute bei dem jeweils angegebenen Druck (Arbeitsdruck)								
	Düse	5 bar	6 bar	7 bar	8 bar	9 bar	10 bar	
	Ø7	2,7	3,2	3,7	4,1	4,7	5,1	
	Ø8	3,6	4,2	4,8	5,4	6,1	6,63	
	Ø9	4,6	5,3	6,1	6,9	7,7	8,4	
	Ø10	5,7	6,6	7,6	8,5	9,6	10,4	

 Die in der Tabelle gelb markierten Felder stellen erfahrungsgemäß den Bereich dar, der bei den meisten Reinigungsaufgaben zum Einsatz kommt. Darüber hinaus, kann auch mit niedrigerem bzw. höherem Druck gearbeitet werden.

Anwendungsbeispiel:

Arbeitet man mit einem Kompressor, der bei einem Druck von 7 bar eine Luftmenge von 5 m³/min liefert, entnimmt man hierfür aus der Tabelle einen optimalen Düsendurchmesser von 8 mm.

Möchte man mit dieser Luftmenge einen etwas stärkeren Reinigungseffekt erzielen, kann man, wie aus der Tabelle zu entnehmen, die Luftaustrittsgeschwindigkeit aus der Düsenöffnung erhöhen, indem man den nächst kleineren Durchmesser 7 mm wählt. Dieser Durchmesser gewährleistet eine Erhöhung des Strahldrucks auf 9 bis 10 bar, ohne die mögliche Luftmenge von 5 m³/min zu überschreiten.

7. Montage, Demontage, Reparatur

7.1 Lieferumfang

Booster 20 DP:

1. Strahlgerät
2. Strahlschlauch mit Schnellkupplungen (Standard 10 m)
3. Druckluftschlauch mit Klauenkupplungen (Standard 10 m)
4. Runddüse mit Dichtung
5. Flachdüse inkl. Adapter und Dichtung
6. TE-Splitter
7. Strahlspistole
8. Anschlusskabel mit Steckern (Standard 10 m)
9. Dk-Schlüssel / Box mit Ersatzdichtung und Sieben / Bedienungsanleitung

Booster 20 DPX:

1. Strahlgerät
2. Strahlschlauch mit Schnellkupplungen (Standard 10 m)
3. Schlauchwagen mit Klauenkupplungen (20 m)
4. Runddüse mit Dichtung
5. Flachdüse 110 mm, inkl. Adapter und Dichtung
6. Flachdüse 225 mm, inkl. Adapter und Dichtung
7. TE-Splitter
8. Biegsame Lanze
9. Düsenbeleuchtung
10. Verlängerungsrohr Strahlpistole 250 mm
11. Pistolenkoffer (Ohne Inhalt)
12. Strahlpistole
13. Anschlusskabel mit Steckern (Standard 10 m)

7.1.1 Strahlgerät

Der On/Off Hauptschalter wird auf Off geschaltet, bevor die Maschine elektrisch angeschlossen wird.

Steckdose für den elektrischen Hauptanschluss

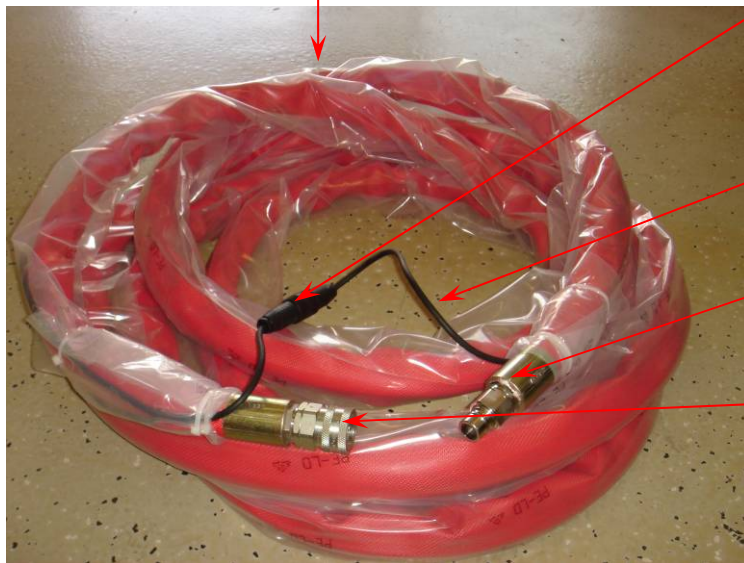
Schnellkupplung für den Strahlschlauchanschluss

Klauenkupplung für den Hauptluftanschluss



7.1.2 Strahlschlauch

Der äußere Schutzschlauch des Strahlschlauchs wird aufgebläht, falls der innere Druckschlauch wegen Abnutzung oder Ähnlichem undicht wird. Die Maschine muss dann sofort gestoppt werden.



Elektrischer Steueranschluss wird an Pistole bzw. Maschine angeschlossen.

Steuerleitung des Pistolenschalters

Kupplungshälfte wird an die Maschine angeschlossen.

Kupplungshälfte wird an die Pistole angeschlossen

7.1.3 Pistole

Düse

Kupplungsmutter
Düse



Schnellkupplung
Strahlschlauch

Pistolenschalter

Arretierungsknopf
Pistolenschalter

Stecker für elektrische
Steuerung

Mit dem Pistolenschalter startet man den Trockeneisstrahl. Der Schalter lässt sich durch Druck auf den Arretierungsknopf verriegeln. Durch nochmaliges Drücken des Pistolenschalters wird die Arretierung wieder aufgehoben.

7.2 Bewegen der Maschine

Normalerweise wird die Maschine mit dem Rohrgriff bewegt, nachdem man die Radfeststeller der kleinen Räder gelöst hat. Für den Transport über Hindernisse und Treppen und zum Einladen ins Fahrzeug sind an der Maschine diverse Griffe angebracht. Hierbei sollte man sich bei Bedarf eine zweite Person zu Hilfe holen. Um das Wegrollen der Maschine zu verhindern, sind die kleinen Räder mit Feststellbremsen ausgestattet, die beim Betrieb der Maschine immer betätigt sein sollten.

Falls das Stahlgerät mit einem Gabelstapler bewegt werden soll, darf dieser nur unter dem Gestell zwischen den Rädern eingreifen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Räder und Radbremsen nicht beschädigt werden und die Maschine nicht kippt.

Beim Bewegen der Maschine mit einem Kran oder Ähnlichem sollte ein Hubjoch verwendet werden, das ähnlich wie ein Gabelstapler unter die Maschine greift.

7.3 Aufstellung und Montage

1. Das Strahlgerät soll auf einer ebenen und waagrechten Unterlage aufgestellt werden.
2. Der Strahlschlauch wird mit der Schnellkupplung an die Strahlanlage angeschlossen. Die Strahlpistole wird mit dem Strahlschlauch verbunden. Hierbei ist auf das richtige Einrasten der Kupplungen zu achten.
3. An beiden Enden des Stahlschlauches befinden sich Stecker für den elektrischen Steueranschluss. Der eine wird mit dem Stecker der Strahlpistole - und der andere mit der Steckdose des Strahlgerätes verbunden.
4. Vor dem Anschließen des blauen Netzsteckers ist sicherzustellen, dass der On/Off Hauptschalter auf Off steht.
5. Anschließen des Netzsteckers in den Steckanschluss an der Bedienungstafel.
6. Klauenkupplung des Druckluftschlauchs mit dem Anschluss der Maschine verbinden und durch Drehen die Verriegelung an der Klauenkupplung sichern.

Die Maschine kann jetzt, wie in Kapitel 6.1 beschrieben, in Betrieb genommen werden.

7.4 Abbau und Demontage

1. Die Maschine wie in Kapitel 6.2 beschrieben außer Betrieb nehmen.
2. Pistole durch Lösen der Schnellkupplung und des Pistolensteckers vom Strahlschlauch lösen.
3. Strahlschlauch durch Lösen der Schnellkupplung und des Steckers von der Maschine trennen.
4. Strahlschlauch ohne zu knicken aufrollen.

7.5 Reparatur

Der Austausch von defekten Steckern und Kupplungen des Strahlschlauchs kann von qualifiziertem Personal beim Kunden durchgeführt werden, vorausgesetzt es werden Originalersatzteile verwendet.

Sonstige Reparaturen an Pistole, Strahlschlauch und anderen Maschinenkomponenten müssen aus Sicherheits- und Garantiegründen vom Hersteller der Anlage durchgeführt werden.

Laut der europäischen Konformitätserklärung (CE- Zeichen) ist der Hersteller für die Sicherheit der Maschine verantwortlich. Diese Verantwortung erlischt, falls der Kunde Reparaturen mit Ersatzteilen durchführt, die nicht identisch mit den Originalkomponenten sind, Reparaturen von unqualifiziertem Personal durchgeführt werden, oder Reparaturen wegen fehlender Spezialausrüstung fehlerhaft durchgeführt werden. In solchen Fällen umfasst die Verantwortung und die Garantie des Herstellers nur Fehler oder Mängel, die zum Zeitpunkt der Maschinenlieferung schon vorhanden waren.

7.6 Fehlerbehebung

Fehler	Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
Der Strahlvorgang startet nicht.	Die Druckluftversorgung fehlt.	Überprüfen, ob die Strahlanlage mit Druckluft versorgt ist.
	Die Spannungsversorgung fehlt.	Kontrollieren ob alle Stecker korrekt angeschlossen sind.
	Der Hauptschalter steht auf "off".	Stellen Sie den Schalter auf "on".
	Not-Aus Taster ist aktiviert.	Not-Aus Taster durch Drehen entriegeln.
	Der Pistolenschalter zeigt keine Reaktion (Überprüfung mit Ohmmeter, auf Durchgang prüfen).	Pistolenschalter durch Fachpersonal austauschen lassen.
	Die Stecker an der Steuerleitung sind nicht korrekt angeschlossen.	Kontrollieren, ob die Stecker des Strahlschlauchs richtig angeschlossen sind.
	Steuerleitung defekt.	Austauschen der Steuerleitung durch Fachpersonal.
Strahlanlage baut keinen Strahldruck auf, die Dosierscheibe dreht sich aber.	Der Strahldruck ist nicht richtig eingestellt.	Einstellen des Strahldrucks auf >0.5 bar. (Wird am Kompressor oder an Druckminderer eingestellt).
	Der Strahlschlauch hat einen Knick.	Strahlschlauch möglichst in größeren Radien verlegen.
	Der Strahlschlauch und/oder die Pistole ist verstopft.	Lassen Sie den Strahlschlauch bzw. die Pistole auftauen und entfernen Sie eventuelle Fremdkörper.
	Die Druckluftversorgung fehlt oder ist zu schwach.	Kontrollieren, ob der Zufuhrdruck vorhanden ist.
Der Luftstrom tritt ohne Pellets aus der Düse aus.	Der Trichter ist leer.	Trockeneis pellets nachfüllen.
	Der Trichter ist verstopft.	Trichter ganz entleeren und die Verstopfung beseitigen.
	Der Elektromotor ist überlastet.	Schalten Sie die Spannungsversorgung für einige Minuten aus.
	Rüttler am Trichter ohne Funktion.	Anschlusskabel defekt
	Die Druckluft bläst in den Trichter zurück.	Reinigen Sie den Druckausgleichskanal im Dosierflansch.
	Dosierungsscheibe defekt.	Dosierungsscheibe austauschen.
Der Strahlschlauch bekommt Beulen.	Strahlschlauch defekt.	Strahlschlauch sofort austauschen.

7.7 Technische Daten

Ausstattung:	20 DP	20 DPX
Strahlschlauch:	10 m	10 m
Luftschlauch:	10 m	20 m
TE – Splitter:	Ja	Ja
Flachdüse:	Ja	Ja
Schlauchwagen:	Nein	Ja
Patentierte Strahllanze:	Nein	Ja
Düsenklappe:	Nein	Ja
Strahlsystem:	Einschlauchsystem	Einschlauchsystem
Abmessungen:		
Länge:	665 mm	700 mm
Breite:	540 mm	540 mm
Höhe:	1000 mm	1000 mm
Gewicht:	75 kg	75 kg
Luftversorgung:	für beide Modelle geltend	
Anwendungsdruck:	0 – 16 bar stufenlos einstellbar	
Zuleitungsdruck:	max.16 bar	
Spannungsversorgung:		
Spannung:	230 V AC	
Frequenz:	50 Hz	
Motorleistung:	0,75 kW	
Pellet - Kapazität und Verbrauch:		
Pellet - Kapazität (Trichter):	20 Liter	
Pellet - Verbrauch:	0 – 60 kg/h stufenlos einstellbar	