

ERGEBNISSE DER RISIKOBEURTEILUNG

Risikobeurteilung

Granaten

Basierend auf den Grundsätzen der EN ISO 12100:2010 · Oktober 2026

Produkttyp	Düsen für Kanal- und Rohrreinigung
Familie	Granaten
Hersteller	BRUNA · Roberto Bruña, S.L.
Zugehöriges Dokument	BRUNA Einbauanleitung - deutsche Version, Oktober 2026

Enthaltene Modelle

- Granate 50
- Granate 60
- Granate 60 Bala
- Granate 70
- Granate 80
- Granate 100
- Granate 120

Bestimmungsgemäße Verwendung

Allgemeine Reinigung und Austrag von Sedimenten, Sand, Kies, Steinen und Rückständen in Rohrleitungen.

WICHTIG Diese Beurteilung beschränkt sich auf vorhersehbare Risiken der Düsen und ihrer Lebensphasen. Sie ersetzt nicht die Risikobeurteilung des Gesamtsystems aus Hochdruckaggregat, Schlauch, Haspel, Zubehör, Fahrzeug und Arbeitsplatz; diese liegt in der Verantwortung des Integrators und Betreibers.

1. Methodik und Grenzen der Beurteilung

Die Beurteilung folgt dem in EN ISO 12100:2010 beschriebenen Vorgehen aus Gefährdungsidentifikation, Risikoeinschätzung/-bewertung und Risikominderung. Berücksichtigt werden bestimmungsgemäße Verwendung und vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung bei Lagerung, Transport, Installation, Inbetriebnahme, Betrieb, Wartung, Fehlersuche, Demontage und Entsorgung.

Die Maßnahmen beruhen auf den BRUNA-Anleitungen für diese Familie und auf allgemeinen Grundsätzen der Maschinensicherheit. Hängt eine Maßnahme vom Hochdruckgerät oder Arbeitsplatz ab, wird sie ausdrücklich als Verantwortung des Integrators bzw. Betreibers gekennzeichnet.

Akzeptanzkriterien

- Gefährdungen werden soweit möglich beseitigt.
- Ist eine Beseitigung nicht möglich, wird das Risiko durch Konstruktion, richtige Auswahl/Installation, Schutzmaßnahmen und Benutzerinformation reduziert.
- Die Verifikation erfolgt durch Sichtprüfung, Dokumentenprüfung, Montagekontrolle und Tests ausschließlich unter sicheren und kontrollierten Bedingungen.
- Arbeitsplatzabhängige Restrisiken sind in die Arbeitsplatzbeurteilung und die Bedienerschulung aufzunehmen.

HINWEIS Es werden keine numerischen Werte für Wahrscheinlichkeit/Schwere vergeben, da die verfügbaren Produktunterlagen keine statistischen Daten, validierte MAWP/PMA oder ausreichende Prüfergebnisse für eine objektive Quantifizierung enthalten. Das Dokument identifiziert Gefährdungen, Folgen, Maßnahmen und Prüfkriterien.

2. Hygiene, PSA, Lagerung und Transport

Lebensphase / Komponente	Gefährdung	Ereignis / Folge	Risikominderungsmaßnahmen	Referenz	Prüfkriterium
Hygiene / Kanalarbeiten	Biologische Kontamination	Kontakt mit Abwasser, Aerosolen oder kontaminierten Oberflächen kann Infektionen oder Reizungen verursachen.	Hygiene-, Wasch-, Dekontaminations- und Hautschutzmaßnahmen entsprechend der Arbeitsumgebung anwenden.	EN ISO 12100:2010; Arbeitsplatzbeurteilung	Hygieneverfahren und PSA vorhanden.
Alle Phasen	Unzureichende PSA	Verletzungen durch Projektion, Spritzer, herabfallende Gegenstände, scharfe Kanten oder Kontamination.	Augen-/Gesichtsschutz, geeignete Handschuhe, Arbeitskleidung und rutschfestes Sicherheitsschuhwerk; zusätzliche PSA je nach Umgebung.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Sicherheit	PSA in den Anweisungen festgelegt und verfügbar.
Lagerung	Bewegung oder Herabfallen des Produkts	Stöße, Produktschäden oder Verletzungen beim Öffnen von Fahrzeug/Koffer.	In Halterung, Ablage oder Koffer lagern, die Bewegung und Herabfallen verhindert.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Lagerung	Produkt stabil gelagert.
Lagerung	Korrosion / Restwasser	Innere Beschädigung, Verstopfung oder Integritätsverlust.	Nach Gebrauch reinigen und trocknen; Entwässerung ermöglichen; längere Lagerung mit Wasser im Inneren vermeiden.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Lagerung	Produkt sauber, trocken und ohne Restwasser.
Transport	Herabfallen, Stoß oder Quetschung	Die Düse kann aufgrund von Form, Gewicht oder Oberflächenverschmutzung abrutschen.	Stabil transportieren; Handschuhe und Sicherheitsschuhe verwenden; nicht an Kanten ablegen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Transport	Stabile Handhabung und freier Bereich.

3. Installation und Vorbereitung

Lebensphase / Komponente	Gefährdung	Ereignis / Folge	Risikominderungsmaßnahmen	Referenz	Prüfkriterium
Installation	Teilweise verstopfte Strahlen	Asymmetrischer Schub, Richtungsänderung, Vibration oder unerwartetes Verhalten.	Vor Anschluss alle Strahlen auf freien Durchgang prüfen; Reinigung nur bei getrenntem und drucklosem System.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Installation	Sichtprüfung / freier Durchgang bestätigt.
Installation	Unpassendes Gewinde/Adapter oder unvollständige Montage	Leckage, Trennung der Baugruppe oder Projektion unter Druck.	Gewinde, Adapter und Verbindungen prüfen; ohne Gewalt einschrauben und mit geeignetem Werkzeug anziehen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Installation	Kompatibilität und Anzug geprüft.
Installation	Im Schlauch gespeicherte Verdrehung	Plötzliche Freisetzung der Torsion, Drehung der Düse oder Schlauchschaden.	Zum Festziehen nicht den Schlauch drehen; Düse/Adapter drehen oder bei Bedarf kompatiblen Drehanschluss verwenden.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Installation	Keine sichtbare Schlauchverdrehung.
Installation	Sturz in Schacht/Brunnen beim Anschließen	Treffer von Personen, Verlust des Produkts oder Geräteschaden.	Anschluss auf stabiler Fläche und mit sicherem Abstand zur Kante durchführen; bei Bedarf Ausrüstung sichern.	EN ISO 12100:2010	Stabiler Montagebereich.
Installation	Falsche Auswahl von Modell, Durchmesser oder Durchfluss	Verstopfung, geringe Wirksamkeit, instabile Bewegung oder Schäden.	Anwendung, Durchmesser, Durchfluss und Kalibrierung vor Einsatz prüfen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Technische Daten	Modell und Parameter geprüft.

4. Inbetriebnahme und Betrieb

Lebensphase / Komponente	Gefährdung	Ereignis / Folge	Risikominderungsmaßnahmen	Referenz	Prüfkriterium
Inbetriebnahme / Verwendung	Hochdruckwasser	Flüssigkeitsinjektion, Schnittverletzungen, schwere oder tödliche Verletzungen.	Strahlen niemals auf Personen richten; Düse vor Druckaufbau einführen; Prüfungen nur im Rohr oder kontrollierten Prüfbereich.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Sicherheit	Warnhinweise vorhanden; Verfahren eingehalten.
Inbetriebnahme / Verwendung	Unerwartete Bewegung / Rückstoß	Stoß, Schlauchzug oder Kontrollverlust beim Druckaufbau.	Druck schrittweise erhöhen; Sicherheitsabstand halten; Vor- und Rücklauf kontrollieren.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Betrieb	Schrittweiser Anlauf und freier Bereich.
Verwendung	Düse verlässt Rohr unter Druck	Heftige Bewegung und direkte Strahlenexposition.	Wasser abstellen und Restdruck abbauen, bevor die Düse vollständig herausgezogen wird.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Betrieb	Abschaltfolge festgelegt und angewendet.
Verwendung	Blockierung in Bögen, Querschnittswechseln oder Hindernissen	Überlastung, Schlauchzug, Produkt- oder Rohrschaden.	Nicht durch plötzliche Druckerhöhung lösen; stoppen, drucklos machen und prüfen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Betrieb	Sicheres Entblockungsverfahren.
Verwendung	Druck oder Durchfluss außerhalb der Kalibrierung	Überdrehzahl, Schäden, instabiles Verhalten oder Leistungsverlust.	Innerhalb von Kalibrierung und Systemgrenzen arbeiten; bei Abweichungen BRUNA kontaktieren.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Technische Daten	Geräteparameter geprüft.
Verwendung	Aerosole / Partikelprojektion	Augen-, Atemwegs- oder biologische Exposition.	Sicherheitszone einhalten, Augen-/Gesichtsschutz und je nach Umgebung zusätzliche PSA verwenden.	EN ISO 12100:2010; Arbeitsplatzbeurteilung	PSA und Bereichskontrolle vorhanden.
Betrieb	Optionaler Frontstrahl	Hochdruckwasser tritt nach vorn aus; schwere Gefahr beim Austritt der Düse.	Vor Druckaufbau vollständig einführen; nie außerhalb Rohr/Prüfbereich betreiben; vor Entnahme drucklos machen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch §3, §7	Warnung vorhanden; Prüfung nur kontrolliert.
Betrieb	Aufprall auf Sediment, Steine oder Einbauten	Plötzlicher Stopp, Rohrschaden oder Richtungsänderung.	Passendes Modell wählen, Vor-/Rücklauf kontrollieren und wiederholte Stöße vermeiden.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch §7	Modellwahl und Vorschubkontrolle festgelegt.
Betrieb	Zu geringer Durchfluss bei Modellen mit hohem Austrag	Instabile Bewegung oder unzureichende Leistung mit erhöhtem Blockierisiko.	Veröffentlichten Mindestdurchfluss und Kalibrierung prüfen; nicht mit Druckstößen kompensieren.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch §11	Durchfluss/Kalibrierung geprüft.
Transport / Handhabung	Hohes Gewicht	Überlastung, Herabfallen oder Verletzung bei schweren Modellen.	Gewicht vor Bewegung beurteilen; ggf. zwei Personen oder mechanische Hilfe; Sicherheitsschuhe und sicherer Griff.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch	Handhabungsmethode definiert.

5. Wartung, Störungen und Lebensende

Lebensphase / Komponente	Gefährdung	Ereignis / Folge	Risikominderungsmaßnahmen	Referenz	Prüfkriterium
Wartung	Restdruck	Unerwartete Bewegung, Hochdruckleckage oder Verletzung bei Demontage.	Vor jedem Eingriff stoppen, isolieren und vollständig drucklos machen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Wartung	Kein Druck vor Eingriff.
Wartung	Nicht freigegebene Einsätze/Düsen/Ersatzteile	Änderung von Gleichgewicht, Durchfluss, Flugbahn oder Festigkeit der Baugruppe.	Nur BRUNA- oder ausdrücklich freigegebene Teile verwenden; Konfiguration/Kalibrierung beibehalten.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Wartung	Ersatzteilreferenz geprüft.
Wartung	Werkzeuge / Abrutschen bei Montage	Schnitte, Stöße oder Schäden an Gewinden und Bauteilen.	Geeignetes Werkzeug, Handschuhe und stabile Fläche verwenden; Gewinde nicht erzwingen.	EN ISO 12100:2010	Montage ohne Schaden; geeignetes Werkzeug.
Fehlersuche	Eingriff bei eingeschaltetem System	Verletzung durch unerwarteten Start oder Hochdruckstrahl.	Erste Sichtdiagnose; Reinigung/Demontage nur bei isoliertem und drucklosem System.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Fehlersuche	Keine Energie während des Eingriffs.
Demontage / Lebensende	Kontamination und scharfe Kanten	Schnitte, Kontakt mit Rückständen oder Kontamination bei Demontage.	Reinigen, drucklos machen, Handschuhe tragen und Komponenten nach Material trennen.	EN ISO 12100:2010; BRUNA-Handbuch - Entsorgung	Produkt sauber und nach lokalen Vorschriften entsorgt.

6. Risiken des Gesamtsystems und Restrisiken

Lebensphase / Komponente	Gefährdung	Ereignis / Folge	Risikominderungsmaßnahmen	Referenz	Prüfkriterium
Gesamtsystem	Unerwartete Wiederinbetriebnahme	Unkontrollierte Wiederkehr von Druck oder Bewegung.	Das Hochdrucksystem muss unerwarteten Start verhindern; vor Eingriff sperren/isolieren.	EN ISO 12100:2010; Anleitung des Hochdruckgeräts	Gesamtsystem durch Integrator/Betreiber geprüft.

RESTRISIKO Der Einsatz von Hochdruckwasser, mögliche Kontamination der Umgebung und die Bewegung der Düse verursachen Risiken, die durch die Produktgestaltung allein nicht vollständig beseitigt werden können. Sie sind durch richtige Auswahl, Abschirmung, Schulung, PSA, Sicherheitszone und Verfahren für das Gesamtsystem zu beherrschen.

7. Endprüfung und Restrisiken

- Das Modell entspricht Anwendung, Rohrdurchmesser, Durchfluss und vorgesehener Kalibrierung.
- Gewinde, Adapter, Gehäuse, Einsätze/Düsen und bewegliche Teile sind sichtbar unbeschädigt.
- Alle Öffnungen sind frei und es bestehen keine sichtbaren Verstopfungen.
- Der Schlauch ist bei der Montage nicht verdreht.
- Die Düse wird vor dem Druckaufbau in das Rohr bzw. den abgeschirmten Bereich eingeführt.
- Das System kann vor Wartung oder Entblockung isoliert und drucklos gemacht werden.
- Der Bediener verfügt über geeignete PSA, Schulung und Zugangskontrolle zum Arbeitsbereich.
- Funktionsprüfungen erfolgen nur im Rohr oder in einer kontrollierten Prüfanlage.
- Es werden BRUNA-Ersatzteile oder ausdrücklich freigegebene Teile verwendet.

Dokumentreferenzen

- EN ISO 12100:2010 - Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung.
- BRUNA Einbauanleitung für diese Produktfamilie (Oktober 2026).
- Anleitungen und Grenzwerte des verwendeten Hochdruckaggregats, Schlauchs, der Haspel und des Zubehörs.
- Im Land und am Einsatzort geltende Arbeitsschutz- und Kanalreinigungsvorschriften.

BRUNA

Risikobeurteilung · Granaten · 2026