THE LINDE GROUP

Trockeneis-strahlen mit CRYOCLEAN®.

Die coolste Reinigungs-methode aller Zeiten.

Auf Rückstände von Reinigungsmitteln können Sie ab sofort verzichten.

Hier erfahren Sie mehr über Trockeneis-strahlen als attraktive Alternative zu herkömmlichen Reinigungsverfahren.

ICEBITZZZ®, CRYOCLEAN®, CRYOMAX® und CRYOMINI® sind eingetragene Marken der Linde Group.

Bei vielen natürlichen wie auch industriellen und anderen Produktionsabläufen bleiben Rückstände und andere unerwünschte Substanzen auf Untergründen, an Maschinenteilen oder in Lagertanks haften. Man denke etwa an Öle, Fette, Wachse, Harze, Ruß, Tuschen, Gummi, Färbemittel, Bitumen, Lacke, Klebstoffe, Moos, Schmutz etc. Die Verschmutzung von Oberflächen, Ausrüstungsgegenständen, Maschinen, Werkzeugen oder Werkstücken hat unerwünschte Folgen:

- Maschinenstörungen
- Schlechtere Qualität (was entweder zu Ausschuss führt oder eine Überarbeitung notwendig macht)
- Längere Produktionszyklen
- Sicherheitsrisiken
- Verringerte Wirksamkeit nachfolgender Oberflächenbehandlungen
- Unattraktives Aussehen

Weiterhin kommt es immer wieder zu absichtlich aufgetragenen Schichten, die aus verschiedenen Gründen wieder entfernt werden müssen.

Neben der oftmals schwierigen Aufgabe des Reinigens an sich verursachen die meisten herkömmlichen Reinigungsverfahren jedoch zusätzliche Probleme:

- Abnutzung aufgrund von aggressiven Reinigungsmitteln
- Kosten für die Entsorgung und Aufbereitung von gebrauchten Reinigungsmitteln (Sand, Strahlgranulat, Wasser etc.)
- Ausfallzeiten und/oder kostenintensive Abkühl- und Aufwärmzeiten, da die Ausrüstung auseinandergebaut werden muss, um verschmutzte Teile zur Reinigung zu entfernen

Trockeneisstrahlen mit Technologie von Linde entfernt verschiedenste Arten von Verschmutzungen ohne viel Aufwand und ist dabei sogar umweltfreundlich. Anders als Reinigungsmethoden, die Substanzen wie Sand oder Glaskügelchen als Strahlreinigungsmittel verwenden, hinterlässt es keine Rückstände. Daher ist es eine attraktive Alternative zu herkömmlichen Reinigungsverfahren. Es ermöglicht Ihnen, direkt an der Produktionsstätte zu reinigen, reduziert Ausfallzeiten, greift Untergründe nicht an und erfordert keine Entsorgungsmaßnahmen bezüglich des Strahlmittels.

Ein wertvolles Produkt mit einzigartigen Fähigkeiten. Kohlendioxid (CO_2).

CO_2 ist lebenswichtig

Das Leben auf der Erde wäre ohne Kohlendioxid (CO_2) nicht möglich. Im ständigen Atmosphärenkreislauf wird es immer wieder freigesetzt und absorbiert – z. B. von Prozessen wie Fotosynthese, Fermentierung oder Verrottung. Dies hält den Treibhauseffekt auf einem konstanten Niveau.

Die Verbrennung fossiler Brennstoffe erhöht jedoch die Kohlendioxidmenge, was den atmosphärischen Kreislauf stört. Manche bringen Kohlendioxid daher mit globaler Erwärmung in Verbindung und stufen den Stoff generell als etwas Negatives ein. Dabei wird seine allgemeine Nützlichkeit meist außer Acht gelassen. Kohlendioxid wird aus Abfall- und Nebenprodukten von chemischen Prozessen sowie Verbrennungsprozessen gewonnen. Dieses Kohlendioxid würde, wenn Linde es nicht „auffangen" und in ein wertvolles Produkt verwandeln würde, direkt an die Atmosphäre abgegeben werden.

Man könnte also sagen, dass wir uns Kohlendioxid „ausleihen" und es dann für etwas Gutes verwenden, bevor es in die Atmosphäre abgegeben wird, wobei es umweltschädliche Substanzen ersetzt. Kohlendioxid, das als Nebenprodukt von verschiedenen Fermentierungsprozessen anfällt, ist Teil des natürlichen Atmosphärenkreislaufs und hat keinen Einfluss auf das Niveau des Treibhauseffekts. Kohlendioxid lässt sich auch in natürlichen Quellen finden. Dieses Kohlendioxid wird normalerweise in Verbindung mit Mineralwasser gefördert.

Das CO_2 und die Umwelt

Bei vielen Linde-Anwendungen ersetzt Kohlendioxid Stoffe, die eine umweltschädliche Wirkung haben – zum Beispiel Halone in Feuerlöschern und Freone (FCKWs) bei der Herstellung von Styropor und Polyurethan-Schaumstoffen. Diese Substanzen zerstören die Ozonschicht in der Stratosphäre, weshalb ihr Einsatz verboten ist. Kohlendioxid ist das beste alternative Treibmittel, da es sowohl schnell als auch effektiv ist. In Schwimmbädern wird Kohlendioxid anstelle von Chlorwasserstoffsäure eingesetzt, um das Wasser zu neutralisieren. Hierdurch wird die Gefahr, dass sich gesundheitsschädliches Chlorgas bildet, reduziert und so die Sicherheit von Schwimmern erhöht und das Arbeitsumfeld der Angestellten verbessert.

Bei Trockeneis-Reinigungsprozessen wird Kohlendioxid ohne weitere Lösungsmittel eingesetzt, die oft schädlich sind oder die zu reinigende Oberfläche kontaminieren. Klimaanlagen in PKWs, die als Kühlmittel CO_2 anstelle vom FKWs verwenden, sind nicht nur umweltfreundlich, sondern auch wirtschaftlicher (geringerer Kraftstoffverbrauch) als Anlagen, die fluorierte Treibhausgase verwenden. Beim Transport von Lebensmitteln verringert der Ersatz von dieselgetriebenen Kühlanlagen durch Kohlendioxid-Anlagen die Umweltbelastung. In der industriellen Produktion wird Kohlendioxid aus Abfallprodukten aus der Herstellung von Ethylenoxid, Alkoholen und Düngemitteln gewonnen. Es wird eingefangen, gereinigt, in mehreren Stufen verdichtet und dann kondensiert. Flüssiges Kohlendioxid wird unter Druck bei niedriger Temperatur in Tanks gelagert und transportiert. Kleinere Mengen von flüssigem Kohlendioxid werden in Gasflaschen gelagert. Kohlendioxid kann auch als Trockeneis bereitgestellt werden. Trockeneis wird aus flüssigem Kohlendioxid hergestellt, das entspannt wird, um Kohlendioxidschnee zu erhalten, der dann zu Eis verdichtet wird. Trockeneis wird in Form von Pellets oder Blöcken in entsprechend isolierten Behältern ausgeliefert.

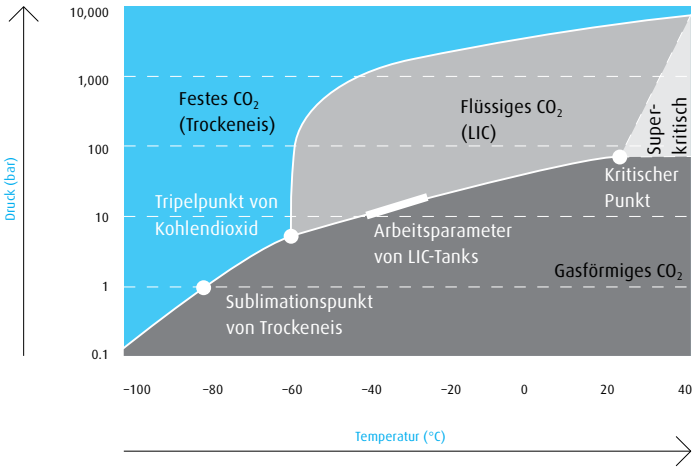
Das vielseitige Gas

Kohlendioxid hat Eigenschaften, die eine Vielzahl sicherer Nutzungsmöglichkeiten eröffnen, ohne dass dabei der Atmosphärenkreislauf beeinträchtigt wird. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Kohlendioxid in Produkten und Prozessen verwendet wird, denen wir jeden Tag begegnen:

- In kohlensäurehaltigen Getränken: trägt zur Erhöhung der Haltbarkeit und zum frischen, spritzigen Geschmack bei
- In der Gastronomie und Lebensmittelindustrie: vielseitiges Kühl- und Gefriermittel für den täglichen Gebrauch
- Trinkwasserbereinigung: macht das Wasser weniger korrosiv
- In Gewächshäusern: erhöht die Wachstumsraten von Gemüse
- Wasseraufbereitung: Neutralisierung von Abwässern, bevor diese an die Umwelt abgegeben werden
- Kohlendioxid in Form von ICEBITZZZ®-Trockeneispellets: ein sehr wirksames und flexibel einsetzbares Kühlmittel, bei dessen Einsatz keine zusätzliche Energie benötigt wird, um Waren kühl und frisch zu halten
- In der Metallverarbeitung: als Schutzgas beim Schweißen von Stahl und bei Laser-Schneidprozessen
- Bei industriellen Verfahren: für eine Vielzahl von Kühlanwendungen

In null Komma nichts von Trockeneis zu Gas.
Die besonderen Eigenschaften von CO_2.

CO_2-Zustandsdiagramm



Trockeneis ist die feste Form von Kohlendioxid, abgekürzt CO_2. Flüssiges CO_2 wird entweder in Gasflaschen bei Umgebungstemperatur unter 60 bar Druck oder in vakuumisolierten Tanks bei -20 °C unter 20 bar Druck gelagert. Wenn flüssiges CO_2 expandiert, bildet sich feiner Schnee. Trockeneis ist im Aussehen Wassereis sehr ähnlich, hat aber sehr unterschiedliche Eigenschaften:

- Trockeneis enthält kein Wasser.
- Seine Temperatur bleibt konstant auf -78 °C.
- Wenn Energie zugeführt wird (z. B. Wärme oder Energie, die durch einen Aufprall freigesetzt wird), geht das Trockeneis übergangslos in den gasförmigen Zustand über, ohne zuvor flüssig zu werden. Dies macht besondere Entsorgungsmaßnahmen überflüssig, wodurch Sie Geld sparen.
- Kohlendioxid wird als nicht giftig eingestuft.
- Es ist außerdem nicht entflammbar.
- Kohlendioxid verhält sich wie eine inerte Substanz. Dies bedeutet, dass es normalerweise zu keiner chemischen Reaktion mit anderen Produkten kommt.
- Es gibt keine Flüssigphase von CO_2 unterhalb des Tripelpunkts (5,18 bar). Folglich wird das Reinigungsverfahren ausschließlich mit festem und gasförmigem Kohlendioxid versorgt.

Reinigung einer Fabrik für Kaffeeproduktion

Es ist Schmutzarbeit, aber ab jetzt wird sie gern gemacht. Reinigen mit Trockeneis hat viele Vorteile.

Schneller und daher billiger

Maschinen müssen zum Reinigen nicht mehr auseinandergebaut werden, da die Reinigung oftmals vor Ort möglich ist. Dies reduziert die Ausfallzeit auf ein Minimum.

Umweltfreundlich

Trockeneis kann ein hervorragender Ersatz für ätzende und aggressive Lösungsmittel sein – jedoch ohne deren schädliche Emissionen. Da bei diesem Reinigungsverfahren kein Wasser verwendet wird, sind auch keine Abwasserbehandlungsmaßnahmen nötig. Klebriger, elastischer Schmutz wird schnell und leicht entfernt, ohne irgendwelche Reste von Strahlreinigungsmitteln zu hinterlassen. Dadurch entfallen zusätzliche Reinigungs- und Entsorgungskosten. Industriell hergestelltes Kohlendioxid stammt aus natürlichen Quellen oder ist ein gereinigtes Nebenprodukt aus chemischen Reaktionen wie z. B. der Ammoniaksynthese. Daher hat es keinen Einfluss auf die CO_2-Balance.

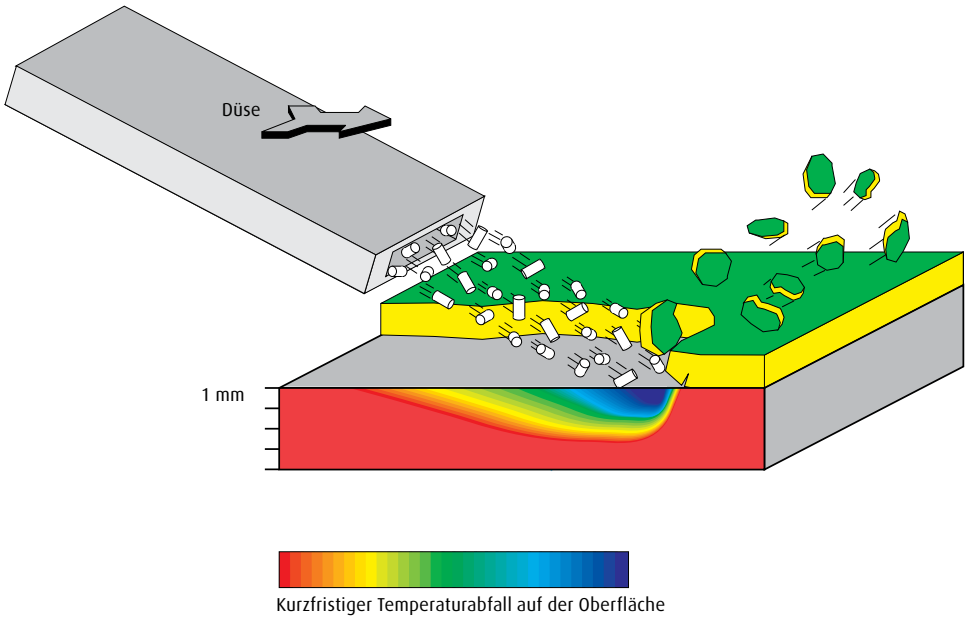
Verschleißfrei

Trockeneisgranulat ist nicht härter als Gips und verwandelt sich in Gas, sobald es auf eine Oberfläche trifft. Anders als herkömmliche Strahlmittel verursacht das relativ weiche Trockeneis keinen Verschleiß auf Untergründen. Beim Trockeneisreinigen kann der Strahldruck zwischen 2 und 16 bar eingestellt werden, wodurch sich die Aggressivität des Verfahrens an die individuelle Anforderung der Reinigungsaufgabe anpassen lässt.

Trocken

Trockeneisstrahlen ist eine trockene Reinigungsmethode. Da sich das Reinigungsmittel verflüchtigt, vermischt es sich auch nicht mit der beseitigten Verschmutzung. Während des Vorgangs wird kein Wasser freigesetzt. Dadurch entfallen viele Probleme, die sonst beim Reinigen von Verarbeitungsanlagen für wasserempfindliche Produkte entstehen.

Eine Kombination erstaunlicher Wirkungen.
Wie Trockeneisstrahlen funktioniert.



Strahlreinigung mit Trockeneispellets basiert auf dem Zusammenspiel von vier Wirkungsmechanismen:

1. Versprödung
Organische Materialien verhärten und verspröden unter dem Einfluss von Kälte. Dies vermindert ihre Elastizität und ihre Haftfähigkeit und vereinfacht das Entfernen.

2. Thermischer Schock
Die plötzliche, punktuelle Abkühlung erzeugt durch unterschiedliche Ausdehnungskoeffizienten erhebliche Spannungen im Zwischenbereich. Dadurch wird der Verbund zwischen der Schmutzschicht und dem Untergrund gelockert.

3. Aufprall
Die kinetische Aufprallenergie – die aus der Masse der Trockeneispartikel und deren Geschwindigkeit entsteht – wird in eine intensive Reinigungsenergie verwandelt.

4. Spontane Sublimation
Die Übertragung von Wärme von der relativ warmen, zu reinigenden Oberfläche auf das sehr kalte Granulat bewirkt, dass das feste Kohlendioxid fast augenblicklich in den gasförmigen Zustand sublimiert. Dieser Prozess wird von einer 500-fachen Vergrößerung des Volumens begleitet; durch diese faktische Mikroexplosion des Kohlendioxids wird die Verschmutzung, die bereits gelockert wurde, entfernt und vom Druckluftstrahl fortgetragen.

Die Ergebnisse, die mit Trockeneisstrahlen erzielt werden können, hängen von den folgenden Faktoren ab:

- Strahldruck
- Düse (erhältlich in verschiedenen Formen)
- Eigenschaften der Verschmutzung, die entfernt werden soll
- Material, Temperatur und Oberflächenstruktur des Untergrundes

Das Verhältnis zwischen den oben genannten Faktoren bestimmt den Erfolg.

Zu den vielen Vorteilen der Strahlgeräte CRYOMAX® und CRYOMINI® gehören die einfache Bedienung, die hohe Leistungsfähigkeit und der geringe Wartungsaufwand.

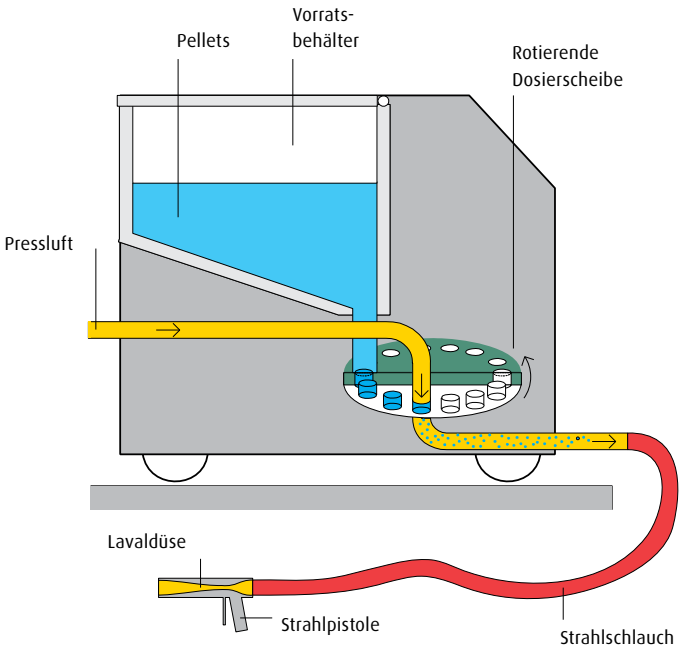
Zuverlässig, effizient, hervorragend – ein Blick auf unsere Hardware. CRYOMAX®, CRYOMINI® und andere.

1-Schlauch-Strahlsysteme

Über eine (rotierende) Luftschleuse werden reiskorngroße Pellets vom Vorratsbehälter der Maschine in einen Druckluftstrom zudosiert, in Richtung der Strahlpistole davongetragen und schließlich in einer Lavaldüse annähernd auf Schallgeschwindigkeit beschleunigt. Die Pellets prallen dann auf die zu reinigende Oberfläche.

Viele namhafte Unternehmen auf der ganzen Welt benutzen heute die bedienungsfreundlichen und wartungsarmen Trockeneis-Strahlsysteme CRYOMAX® und CRYOMINI®, die vor über 15 Jahren von Linde Benelux entwickelt wurden.

Linde Gas exportiert CRYOMAX® und CRYOMINI® seit vielen Jahren in zahlreiche Länder auf der ganzen Welt. Unter unseren Referenzen befinden sich viele führende Unternehmen.



CRYOMAX® und CRYOMINI®: Druckstrahlgerät (1-Schlauch-System)

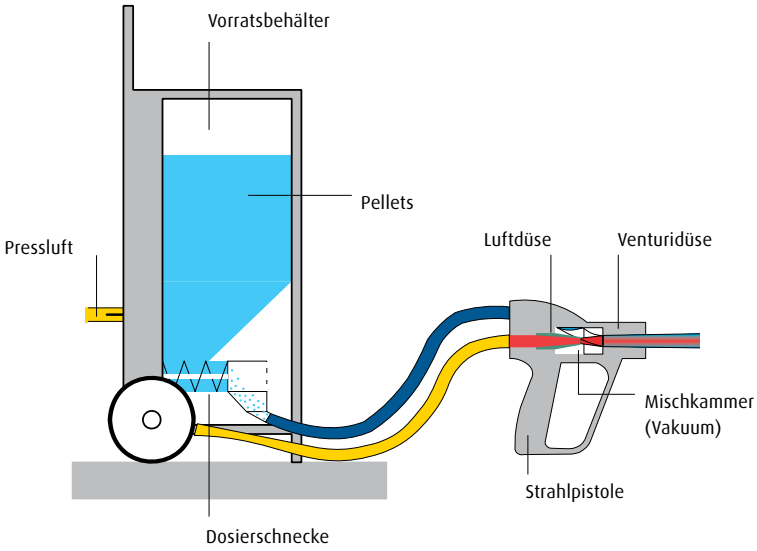
Beseitigung von Graffiti mit LT-280

2-Schlauch-Strahlsysteme

Eine andere, etwas einfachere Konstruktionsart verwendet das Ansaugprinzip, um das gleiche Resultat zu erzielen: Hier erzeugt der Druckluftstrom ein partielles Vakuum in der Strahlpistole. Das Trockeneisgranulat wird vom Vorratsbehälter des Geräts über eine Dosierschnecke in den Ansaugbereich transportiert. Dort werden die Pellets vom Unterdruck im Strahlschlauch mitgerissen und zu einer Venturidüse befördert, von wo aus sie in Richtung des Reinigungsziels beschleunigt werden.

Für die 2-Schlauch-Anlagen sind einige nützliche technische Features erhältlich, zum Beispiel ein eingebautes Mahlwerk für eine sanfte Reinigungswirkung auf empfindlichen Oberflächen und eine Schabvorrichtung, die mit größeren Trockeneisstücken beschickt werden kann (z. B. fingerdicke Nuggets).

Jede Reinigungsaufgabe hat ihre eigenen Voraussetzungen. Für jede Anwendung kann die beste Lösung aus einer Reihe von verschiedenen Modellen der 1- oder 2-Schlauch-Strahlgeräte ausgewählt werden. Für den Anschluss wie für den Abbau der kleinen, mobilen Strahlmaschinen benötigt man nur wenig Zeit, weshalb sie eine attraktive Alternative zu herkömmlichen Reinigungsmethoden darstellen. Wenn Sie die Trockeneis-Strahlreinigungstechnik nur von Zeit zu Zeit anwenden möchten, können wir Ihnen erfahrene Strahlreinigungsunternehmen empfehlen, die bereitstehen, Sie zu betreuen. Linde verfügt an fast jedem Standort über sehr verlässliche Partner für professionelle industrielle Reinigungsaufgaben. Jeden Tag steigt die Zahl der Strahlreinigungsunternehmen, die die CRYOCLEAN®-Technologie verwenden. Ein Ergebnis der Effizienz und Zuverlässigkeit dieser Maschinen.



LT-100: Ansaugprinzip (2-Schlauch-System)

Trockeneisreinigung in Aktion

CRYOCLEAN® CryoAdd in Aktion

Das kraftvollste Trockeneis-Reinigungsverfahren. CRYOCLEAN® CryoAdd mit zusätzlichen Strahlmitteln.

Konventionelles Trockeneisstrahlen ist ein sehr wirksames Verfahren, um eine Vielzahl verschiedenster Oberflächen zu reinigen. Da es jedoch von Haus aus nicht abbrasiv ist, kann dieses Verfahren auch an seine Grenzen stoßen. Für Hochleistungs-Reinigungsaufgaben, also in Fällen, bei denen bestimmte Herausforderungen gemeistert werden müssen, sind spezielle Strahldüsen erhältlich – mit ihnen lassen sich Trockeneispellets und zusätzliche Strahlmittel vermischen. Diese Mischung wird dann mittels Pressluft verstrahlt. Linde empfiehlt in diesen Fällen die Kombination CRYOCLEAN® CryoAdd; diese gewährleistet maximale Reinigungswirkung und ist dennoch sanft zu den darunterliegenden Oberflächen.

Herausragende Vorteile mit CryoAdd

- Stark: das Hinzufügen von CryoAdd verstärkt die Kraft der Trockeneisreinigung, wo immer dies gebraucht wird
- Wirksam: sogar Oxide auf Metallflächen wie Stahl oder Aluminium können leicht beseitigt werden
- Problemlos: CryoAdd verringert den Aufwand während der anschließenden Entsorgung
- Sicher: es sind verschiedene Zusatzstoffe erhältlich – von der maximalen Reinigungsleistung bis hin zu Reinigungsaufgaben, bei denen die Lebensmittelqualität eingehalten werden muss

Es geht auch anders: Trockeneisstrahlen ohne vorproduzierte Pellets.

Das CRYOCLEAN®snow-System arbeitet mit flüssigem CO_2.

Für einige automatisierte Reinigungsanwendungen steht ein neues, modifiziertes Strahlsystem zur Verfügung. Dabei wird das Trockeneisgranulat exakt nach Bedarf aus flüssigem CO_2 hergestellt. Obwohl es weniger aggressiv wirkt als das herkömmliche Trockeneis-Strahlverfahren, ist das System für viele Anwendungen vorteilhaft, da das Handling mit Trockeneispellets entfällt und es nur einen geringen Wartungsaufwand benötigt.

Dieses besondere Arbeitsprinzip hat klare Vorteile:

- Blockaden in Strahleinheiten aufgrund von verbackenen Pellets können nicht mehr vorkommen.
- Es wird kein Personal für das Nachfüllen der Pellets oder andere Arbeiten benötigt.
- Kauf, Lagerung und Handling der Pellets sind nicht erforderlich. Da man flüssiges CO_2 (LIC) sehr leicht für einen längeren Zeitraum lagern kann, steht die Reinigungsleistung bei Bedarf sofort zur Verfügung, sogar bei einem sehr sprunghaften Reinigungsbedarf.

Diese Vorteile machen das CRYOCLEAN®snow-System zur perfekten Lösung für die Automatisierung, bei der die Reinigungsvorgänge an festen Orten stattfinden, wie z. B.:

- Spezielle Reinigungskabinen
- Förderbänder
- Stationen industrieller Fertigung (z. B. Lackier- oder Schweißvorbehandlung)

Die benötigte Aggressivität des Reinigungsvorgangs sollte jedoch im mittleren Bereich liegen und die Dicke der Schmutzschicht 1 mm nicht übersteigen. Unsere Fachleute stehen Ihnen gerne zur Verfügung, um das CRYOCLEAN®snow-System an Ihre Anforderungen anzupassen.

Das Rezept für das ideale Reinigungsmittel.
Die Produktion von Trockeneispellets.

Pelletizer

Die Trockeneispellets bestehen aus reinem Kohlendioxid (CO_2) im festen Zustand. Sie werden in sogenannten Pelletizern in unseren ICEBITZZZ®-Fabriken hergestellt. Trockeneispellets (-78 °C) haben in etwa denselben Härtegrad wie Gips.

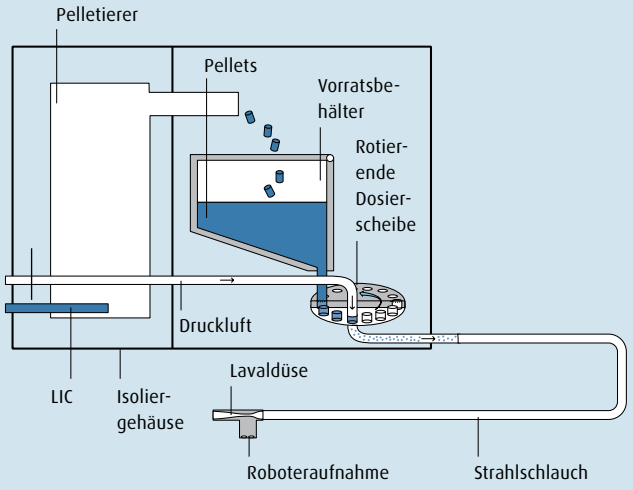
Pellets

Um Trockeneisschnee als Reinigungsmittel verwenden zu können, wird er zu Trockeneisgranulat komprimiert, indem man ihn durch spezielle Matrizen drückt. Die Massendichte der Pellets beträgt etwa 1.000 kg/m^3. Sie haben die charakteristische Form eines Reiskorns (etwa 5 bis 30 mm lang und 3 mm breit). BIOGON®-Trockeneispellets sind in zertifizierter Lebensmittelqualität erhältlich.

ICEBITZZZ®

Da Linde über eigene Produktionsstätten an einigen Dutzend Standorten auf der ganzen Welt verfügt, können wir Trockeneis je nach Bedarf liefern. Die Lieferungen erfolgen in isolierten Kryo-Containern mit Kapazitäten zwischen 100 und 400 kg. In den speziellen Linde Kryo-Containern bleibt das Trockeneis ab Produktionsdatum in den meisten Fällen 5 bis 7 Tage nutzbar. Trockeneis kann auch vor Ort produziert werden, falls ein größerer Bedarf entsteht.

Schema CRYOCLEAN® complete



Automatisiertes Trockeneisstrahlen. CRYOCLEAN® complete.

Die Herausforderung

Bei der herkömmlichen Strahlreinigung mit Trockeneispellets müssen immer wieder manuelle Arbeiten durchgeführt werden, wie z. B. das Handling der Pelletbehälter und das Auffüllen der Strahlanlage. In Fällen, bei denen ein durchgängiger, automatisierter Betrieb benötigt wird, ist dies jedoch kaum praktikabel, da ein zuverlässiger Betrieb so nicht gewährleistet werden kann.

Die Lösung

Mit CRYOCLEAN® complete bietet Linde eine Lösung für bedarfsgerechtes Trockeneisstrahlen, bei der die Trockeneispellets automatisch vor Ort produziert werden. Dieses Konzept wurde speziell für die Reinigung von drehbaren oder flachen Oberflächen entwickelt.

Überzeugende Argumente für den Einsatz von CRYOCLEAN® complete

- Automatisierter Reinigungsvorgang
- Sicheres und zuverlässiges Verfahren ohne Personal
- Sanfte und effiziente Oberflächenbehandlung
- Schneller Anfahrvorgang
- Integrierte Schnittstelle zum Verfahren des Kunden
- Lagerung der CO_2-Pellets mit Füllstandsregelung
- Umweltfreundliche Reinigung ohne flüchtige Kohlenwasserstoffe
- Keine Strahlmittelrückstände

Reinigen von Polyurethan-Gussformen

Beseitigung von verharztem Öl zu Renovierungszwecken

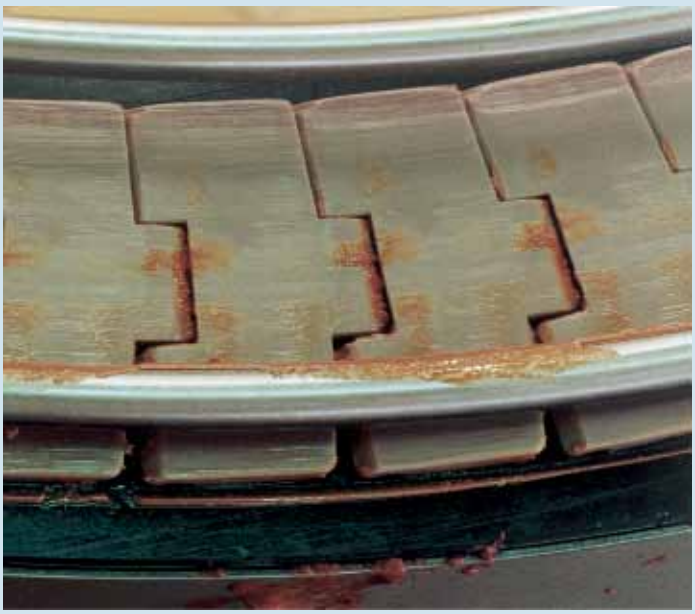
Maximale Wirkung mit minimaler Ausfallzeit. Trockeneisstrahlen: vor und nach dem Reinigen.

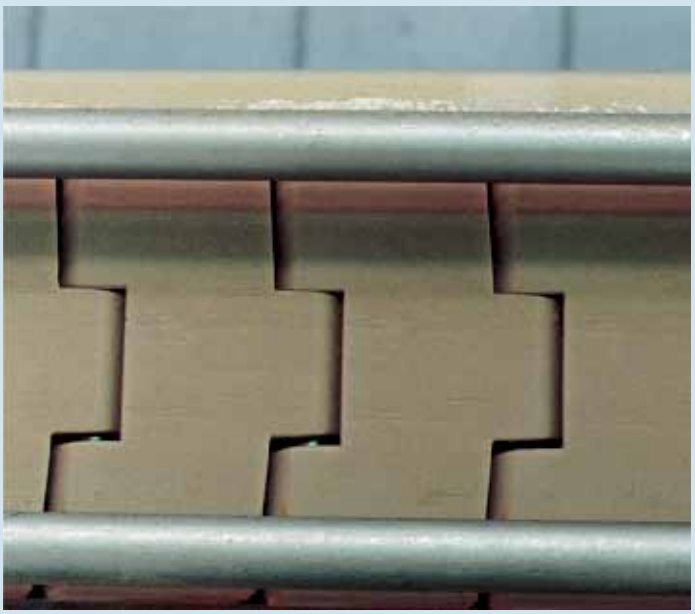
In den letzten Jahren hat Linde hervorragende Ergebnisse in verschiedenen Industriebranchen erzielt. Besonders in Situationen, in denen konventionelle Reinigungsmethoden nachteilige Nebenwirkungen haben, können Trockeneis-Reinigungsverfahren mit CRYOCLEAN® die Antwort sein. Die völlige Abwesenheit von Strahlmittelrückständen, die verschleißfreien Eigenschaften der Pellets und die intensive Reinigungswirkung haben sich in industriellen Anwendungen immer wieder bewährt.

Die folgenden Beispiele sind nur eine kleine Auswahl der zahlreichen heutigen Anwendungen. Der erfolgreiche Einsatz des Trockeneisstrahlens hängt stark von Ihrem Arbeitsprozess und Ihrem Produkt (oder dem Ihres Kunden) ab sowie von der Art der Verunreinigung, die entfernt werden soll. Um die Effizienz der Trockeneisreinigung für Ihre Anforderungen zu optimieren, bietet Linde entsprechende Testverfahren in eigenen Test- und Demonstrationszentren oder direkt bei Ihnen vor Ort an. Für sich ständig wiederholende Arbeiten – wie etwa die Reinigung von Rollen und/oder Gussformen – sind Traversensysteme verfügbar. Für die Gussformreinigung ist auch der Einsatz von Robotern möglich. Linde hat die richtigen Partner, um Sie hierbei zielgerichtet zu unterstützen.

Reinigung der spanischen Küste nach dem „Prestige"-Unglück.

Vor und nach dem Reinigen: Bahnsteige





Vor und nach dem Reinigen: Förderbänder

Vielfach bewährt: Trockeneisstrahlen für professionelle Reinigungsarbeiten.

Anwendungen	Art der Verschmutzung
Druckereien und verwandte Branchen	
Offset-Druckmaschinen, Förderbänder	Druckfarben, Öl, Schmierfett
Fotokopierer-Herstellung/-Teile	Färbemittel, Toner
Extruderschrauben für Toner	Verhärteter Toner
Maschinenteile/Druckgeräte für die Kronkorkenherstellung	Druckfarben, Öl, Schmierfett
Matrizen, Stechwerkzeuge	Produktrückstände
Fertigungs- und Etikettiermaschinen	Rückstände von Klebstoff, Tusche, Aufklebern etc.
Papiermühlen, Filtersiebe	Zellulosefasern
Nahrungsmittelindustrie	
Brot- und Backwarenmaschinen	(Vor-)Produktrückstände, Fett, Verharzungen
Schokoladenindustrie	Karamell, (Vor-)Produktrückstände, Fett, Verharzungen
Fett verarbeitende Industrie	Produktrückstände (Fett, Zusatzstoffe)
Öfen und Förderbänder	Kochrückstände, Schmierfett, Verharzungen
Tiefenreinigung in Großküchen (z. B. Dunstabzugshauben)	Fett- und Ölrückstände etc.
Fertigungs- und Etikettiermaschinen	Rückstände von Klebstoff, Tusche, Aufklebern etc.
Maschinen und Hallen	Rückstände von Fett, Kakao, Verharzungen etc.
Fisch- und Käseverarbeitung (Maschinen, geflieste Wände)	Produktreste, Proteinablagerungen
Metall verarbeitende Industrie/Gießereien	
Kernkästen	Trennmittel, Sandrückstände
Guss- und Pressformen	Trennmittel
Walzwerkrollen	Ablagerungen aller Art
Schweißroboter	Schweißrauchablagerungen, Schweißspritzer
Standort-Dekontaminierung	Staub, Rauch, Ablagerungen aller Art
Stählerne Maschinenteile	Flugrost
Gummi-/Plastik-/Schaumstoffindustrie	
Pressen und Gussformen, z. B. in der Automobilindustrie	Fett, Öl, Schmutz, Produktrückstände auf Peripherieteilen
Polyurethan-Gussformen (Beispiele: Armaturenbretter, PU-Schäume, Sitze, Hutablagen)	Trennmittelrückstände
Herstellung von Verpackungsmaterialien	Klebstoff, Produktrückstände
Kunststoffproduktion (Kanaltrockner etc.)	Abdampfrückstände
Vulkanisierungs-Gussformen, Gussformen für Autoreifen	Trennmittel, chemische Verdampfung
Förderbänder	Gummistaub
Brechwalzen, Produktionsmaschinen	Plastikfolien, verschiedene Rückstände

Werkzeuge und Gussformen

Kunstwerke

Reinigung eines Karamellmixers

Tiefenreinigung in Großküchen

Anwendungen	Art der Verschmutzung
Reinigungsdienstleister	
Restaurierung von Autos und sonstigen alten Maschinen	Farbe, Klebstoff, Öl, Fett, Wachs, Harz, Schmutz etc.
Bahnsteige, Einkaufspassagen, Rolltreppen, Wände, dekoratives Pflaster	Kaugummi, Schmierfett, Schmutz, Farbe
Öffentliche Plätze und Gärten	Unkraut, Moos
Parkettböden	Mit Schmutz oder schädlichen Substanzen verunreinigte Lacke und Wachse
Hartholz	Ruß nach Brandschäden, Farbe oder Beschichtungen
Boote (Jachten)	Antifouling
Gebäudefassaden	Farbe, Schmutz, Moos
Acryltafeln, LKWs	Aufkleber, Klebstoff- und Beschriftungsrückstände
Fenster-/Türrahmen aus Aluminium	Anti-Graffiti-Beschichtungen
Hochsee-Zusatzausrüstung, Brücken und Schleusentürme	Rost, Öl, Schmierfett, Farbe
Öffentliche Gebäude, Ausstellungsräume, Produktionshallen und Geräte	Ruß nach Brandschäden
Dekontaminierung von Gebäuden	PCB-kontaminierte Dehnungsfugen
Industrielles Reinigen	
Turbinenschaufeln	Verbrennungsrückstände, Schmierfett, Schmutz, Anti-Korrosionsbeschichtungen
Hilfsausrüstungen (z. B. Absperrventile und Rohrleitungen)	Verschiedene Ablagerungen
Abzüge und Lüftungsschächte	Staub, Fett
Starkstromanlagen	Schmutz, Staub, Moos
Förderbänder	Verschiedene Produktionsrückstände
Etikettiermaschinen	Rückstände von Klebstoff, Tusche etc.
Straßenbaumaschinen, Lagertanks, Transportausrüstungen (LKWs), Tankstellen	Fett, Öl, Bitumen, Produktrückstände
Farbenherstellung und -verarbeitung, Farbmischer, Sprühkabinen	Trockene Farbrückstände, Overspray
Lagertanks und Produktionshallen	Farbe, Harze bzw. Vorprodukte, chemische Substanzen jeder Art etc.
Schweißroboter	Schweißrauch-Ablagerungen, Schweißspritzer
Schalterkästen	Staub
PVD-Maschinen	Abdampfrückstände
Asbestbeseitigung	(Gesprühter) Asbest
Stählerne Maschinenteile	Flugrost
Wärmetauscher	Verschiedene Ablagerungen
Elektrokraftwerke/-generatoren	Schmutz, Abrieb

100%
SHEQ

Was beim Trockeneisstrahlen zu beachten ist. Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen.

Belüftung

Gasförmiges Kohlendioxid kann die Umgebungsluft verdrängen; versichern Sie sich immer, dass für eine ausreichende Belüftung gesorgt ist, um den Aufbau einer gefährlichen Kohlendioxidkonzentration zu verhindern.

Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)

Der AGW-Wert ist die maximale Arbeitsplatzkonzentration, der das Betriebspersonal während eines achtstündigen Arbeitstages ohne Gefahr für die Gesundheit ausgesetzt werden darf. Der Grenzwert für Kohlendioxid liegt bei 5.000 ppm, also bei 0,5 Vol.-% oder 9 g/m^3. Verglichen mit Umgebungsbedingungen ist dies etwa die dreifache Menge der natürlichen Konzentration.

Gaserkennung (CO_2)

Kohlendioxid ist 50 % schwerer als Luft. Es kann sich in geschlossenen Räumen oder tief liegenden Bereichen wie etwa Kellern und Arbeitsgruben ansammeln. Unter solchen Arbeitsbedingungen benutzen Sie bitte passende Gaswarngeräte und sorgen für entsprechende Belüftung. Linde berät Sie gerne in diesen Dingen.

Explosionsgefährdete Bereiche

Trockeneis und CO_2 neigen leider zu elektrostatischer Aufladung. Sogar das Erden der gesamten Strahlausrüstung ist keine adäquate Vorkehrung gegen elektrische Entladungen. Bei Reinigungsaufgaben in Ex-Bereichen muss daher – z. B. durch angemessene Belüftung und sorgfältige Kontrollmessungen – die Ex-Gefahr ausgeschlossen werden.

Tragen Sie beim Trockeneisstrahlen (z. B. beim Renovieren eines alten Fachwerkhauses, wie hier zu sehen) immer Schutzkleidung.

In manchen Fällen sind Atemschutzmasken dringend zu empfehlen, z. B. wenn Wärmetauscher gereinigt werden und wo auch immer schädliche Materialien abgestrahlt werden.

Schutzhandschuhe

Im Fall von Hautkontakt kann das kalte (-78 °C), feste Kohlendioxid Erfrierungen hervorrufen; tragen Sie beim Umgang mit Trockeneis immer geeignete Schutzhandschuhe.

Gehörschutz

Trockeneisstrahlen verursacht Lärm (von 70 bis zu über 115 dB(A)), je nachdem, welche Düse und welcher Strahldruck verwendet wird; tragen Sie deshalb immer einen geeigneten Gehörschutz.

Schutzkleidung

Abgestrahlte Verunreinigungen oder sogar die CO_2-Pellets selbst können mit hoher Geschwindigkeit auf Ihrem Körper auftreffen. Tragen Sie beim Trockeneisstrahlen immer Schutzkleidung, zusammen mit einem Gesichtsschutz oder einer Schutzbrille.

Gesundheitsschädliches Material

Das abgestrahlte Material (die Schmutzschicht) ist oft gesundheitsschädlich. Schützen Sie sich und Ihre Umgebung davor, indem Sie eine Strahlkabine, eine Atemschutzmaske und angemessene Entlüftung verwenden. Kleinste Partikel der Verunreinigung können Ihrer Lunge schaden.

Profitieren Sie von unseren internationalen Kontakten für das Trockeneisstrahlen.

Weltweit vor Ort: Services und Tochterfirmen von Linde.

Für viele Kunden, von industriellen Unternehmen bis hin zu privat geleiteten Firmen, ist Linde schon lange viel mehr als nur ein Lieferant von Gasen. Aufgrund unseres umfassenden Wissens und unserer jahrzehntelangen Erfahrung können wir ein breites Spektrum von Dienstleistungen in allen Bereichen rund ums Gas bieten. Mit unserem weltweiten Netzwerk internationaler Kontakte bieten wir Ihnen, unseren Kunden, genau die Art von professioneller Unterstützung, die Sie brauchen.

Bitte beachten Sie: Trockeneis ist in vielen Ländern der Welt erhältlich, inklusive der USA, den meisten europäischen sowie vielen südamerikanischen und asiatischen Ländern. Wo keine Pellets erhältlich sind, gibt es in der Regel flüssiges CO_2 oder Trockeneis in anderer Form.

Wenn Sie mehr wissen möchten, fragen Sie einfach Ihren örtlichen Linde Partner.

Vorsprung durch Innovation.

Linde ist mehr. Linde übernimmt mit zukunftsweisenden Produkt- und Gasversorgungskonzepten eine Vorreiterrolle im globalen Markt. Als Technologieführer ist es unsere Aufgabe, immer wieder neue Maßstäbe zu setzen. Angetrieben durch unseren Unternehmergeist arbeiten wir konsequent an neuen hochqualitativen Produkten und innovativen Verfahren.

Linde bietet mehr – wir bieten Mehrwert, spürbare Wettbewerbsvorteile und erhöhte Profitabilität. Jedes Konzept wird exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden abgestimmt. Individuell und maßgeschneidert. Das gilt für alle Branchen und für jede Unternehmensgröße.

Wer heute mit der Konkurrenz von morgen mithalten will, braucht einen Partner an seiner Seite, für den höchste Qualität, Prozessoptimierungen und Produktivitätssteigerungen tägliche Werkzeuge für optimale Kundenlösungen sind. Partnerschaft bedeutet für uns jedoch nicht nur wir für Sie – sondern vor allem wir mit Ihnen. Denn in der Kooperation liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

Linde – ideas become solutions.

Für Sie einheitlich erreichbar – bundesweit in Ihrer Nähe.

Vertriebszentren/Kundenservice allgemein

Berlin	Hannover	München
Düsseldorf	Leuna	Nürnberg
Hamburg	Mainz	Stuttgart

Telefon 01803.85000-0*
Telefax 01803.85000-1*

Linde AG
Gases Division, Linde Gas Deutschland, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach, www.linde-gas.de

*0,09 € pro Minute aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk bis 0,42 € pro Minute. Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z. B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.

Ausgezeichnet zum 4. Mal in Folge
TÜV tuev-saarland.de
GUT (1,8)
Kundenurteil . freiwillige Prüfung
12/2010 Nr. 1262
Service tested

43385391 0196 · 1012 – 5.1 L&P