

ALLGEMEINE INFORMATIONEN
und
SICHERHEITSHINWEISE
ORIGINAL

Version 0.0

ascoco2.com



Kontakt / Contact:

Hauptsitz / Head Office
ASCO Kohlensäure AG / ASCO CARBONDIOXIDE LTD.
Hofenstrasse 19, CH-9300 Wittenbach
T +41 71 466 80 80
info@ascoco2.com / ascoco2.com
MwSt / VAT-ID: CHE-107.889.692 MWST

Betriebsstätte / Production Site
ASCO Kohlensäure AG
Sprudelstrasse 3, DE-53557 Bad Hönningen
T +49 2635 92 534-0
info@ascoco2.com / ascoco2.com
VAT-ID: DE196946952

Subsidiary USA
ASCO CARBON DIOXIDE INC.
80-4 Industrial Loop North, Orange Park, FL 32073
T +1 904 374 9590 / Toll free +1 877 633 0996
usa@ascoco2.com / ascoco2.com/us

Sitz: Wittenbach | Handelsregister: Kanton St. Gallen | Firmen-Nr.: CHE107.889.692 | Präsident des Verwaltungsrates: Adolf Walth | Geschäftsleitung: Ralph Spring (MD)
Seat: Wittenbach | Commercial register of canton: St. Gallen | Company No.: CHE107.889.692 | Chairman of the Board: Adolf Walth | Management: Ralph Spring (MD

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS 3
1 EINLEITUNG 4
2 WAS IST CO_2? 5
2.1 HOCHDRUCK CO_2 5
2.2 NIEDERDRUCK CO_2 6
2.3 FESTES CO_2 (ALLGEMEIN BEKANNT UNTER „TROCKENEIS“) 6
3 CO_2 IST UNSER LEBEN 7
3.1 SOLIDES CO_2 (TROCKENEIS) 8
3.2 DIE FLÜSSIGE FORM 8
3.3 DER GASFÖRMIGE ZUSTAND 9
4 REINIGUNG MIT TROCKENEIS 10
4.1 INDUSTRIELLE ANWENDUNG 10
4.2 DIE TECHNOLOGIE 10
4.3 REINIGUNG MIT TROCKENEIS-PELLETS 10
4.4 DIE VORTEILE 11
4.5 TROCKENEISSTRAHLEN 11
4.6 REINIGUNG MIT TROCKENEIS-PELLETS UND SAND (ADDITIV) 11
4.7 KOMBINIERTES STRAHLEN 11
4.8 ANWENDUNGEN 12
5 SICHERHEITSHINWEISE 13
5.1 ZEICHNUNGEN UND SYMBOLE 13
5.2 SICHERHEITSHINWEISE ZU CO_2 15
5.3 GEFRIERVERLETZUNGEN 16
5.4 GEFAHR EINER KOHLENDIOXIDVERGIFTUNG 16
5.5 STROMSCHLAGGEFAHR 17
5.6 QUALIFIKATION DER BEDIENER 18
5.7 WECHSELWIRKENDE MASCHINENTEILE 18
5.8 WEITERE SICHERHEITSMASSNAHMEN UND INFORMATIONEN 19
5.9 ÜBERDRUCK IN DEN LEITUNGEN 19
5.10 SCHUTZKLEIDUNG 20
5.11 CO_2 KLASSIFIZIERUNG 20
5.12 INFORMATIONEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG 21
5.13 GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN 21
5.14 ERSTE HILFE 21

1 EINLEITUNG

Diese ASCO-Betriebsanleitung wird Sie mit dem ASCO-Qualitätsprodukt vertraut machen und bei der Installation und Inbetriebnahme des Gerätes unterstützen. Des Weiteren enthält diese Betriebsanleitung wichtige Informationen zur sicheren, problemlosen und effizienten Handhabung Ihres Produktes.

Bitte stellen Sie sicher, dass alle Anweisungen exakt und in der vorgeschriebenen Reihenfolge eingehalten werden, um Gefahren und Schäden zu vermeiden und eine möglichst lange Lebensdauer des Produkts zu gewährleisten.

Zusätzlich zu dieser technischen Betriebsanleitung und den Sicherheitshinweisen sind die örtlichen Arbeitssicherheitsbestimmungen zu befolgen. Diese Betriebsanleitung muss an allen Stellen bereit liegen, an denen Ihr ASCO-Produkt verwendet wird.

ASCO behält sich das Recht vor, zu jeder Zeit ohne vorherige Ankündigung technische Änderungen vorzunehmen.

	HINWEIS
	Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen und Ratschläge sind mit aller Sorgfalt und nach unserem besten Wissen und Gewissen erstellt und geprüft worden. Dennoch erhebt diese Betriebsanleitung keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit und Vollständigkeit. Sollten sich trotz allem Fehler eingeschlichen haben, nehmen wir Ihre Hinweise und Anregungen gerne entgegen. Die Herausgeber und Autoren übernehmen im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten keinerlei Haftung für Schäden aus fehlerhaften oder unvollständigen Angaben und den daraus resultierenden Folgen.

2 WAS IST CO_2?

Kohlendioxid ist die Kombination von zwei Sauerstoff-Atomen mit einem einzigen Kohlenstoff-Atom. Seine chemische Formel heisst CO_2 (Kohlendioxid), welches auch öfters anstelle des ausgeschriebenen Namens genannt wird und fast so bekannt wie die Formel von Wasser („H_2O“) ist.

Es liegt in der Natur, dass die gegenseitige Abhängigkeit der Pflanzen und Lebewesen durch die Verbindung von Kohlendioxid aufrechterhalten wird. Bei jedem Atemzug geben wir dieses für die Pflanzen lebensnotwendige Gas ab. Die Pflanzen separieren das Kohlenstoff-Atom vom Sauerstoff-Atom durch den Prozess der Photosynthese. Im Gegenzug geben die Pflanzen reinen Sauerstoff ab, welcher für uns lebenswichtig ist. Wir drehen den Prozess um, indem wir Sauerstoff mit Kohlenstoff aus den von uns gegessenen Lebensmitteln verbinden und somit wieder Kohlendioxid herstellen.

Kohlendioxid (CO_2), ein farbloses stabiles Inertgas (ca. 1½-mal schwerer als Luft) ist im Allgemeinen zu 0.03 % in der Erdatmosphäre vorhanden. Es hat einen beissenden Geruch und schmeckt süsslich (Sodawasser) und ist sehr stabil (schwierig zu teilen). Hergestellt werden kann es durch die Verbrennung von Brennstoffen mit hohem Kohlenstoffgehalt.

Der übliche Brennstoff ist Diesel, welcher, mit der richtigen Menge Luft vermischt, verbrennt und dabei entsteht ca. 15 % CO_2 im Rauchgas einer CO_2-Anlage. Dieses CO_2 wird dann vom Rauchgas getrennt und, nach weiterer Verarbeitung, für die verschiedensten kommerziellen Zwecke verwendet.

CO_2 kann in drei Formen existieren:

- als Gas: für die Getränke und Lebensmittelindustrie
- in flüssiger Form: im Lagerbehälter unter Druck als komprimiertes Gas
- in fester Form: Trockeneis (für Kühl-/Strahlzwecke etc.)



Gasförmiges CO_2 kann unter Druck verflüssigt werden, vorausgesetzt seine Temperatur ist unter 31 °C (87.8 °F). Diese Temperatur wird als der „KRITISCHE PUNKT“ bezeichnet. Durch diese Verdichtung und Kühlung unter den kritischen Punkt, wird eine farblose Flüssigkeit mit einer vergleichbaren Dichte von Wasser hergestellt.

CO_2 bleibt in der flüssigen Form, solange seine Temperatur unterhalb dieses kritischen Punktes bleibt. Es wird jedoch gasförmig, sobald seine Temperatur über diesen kritischen Punkt ansteigt, ungeachtet welcher Druck angewendet wird.

Flüssiges CO_2 kann unbegrenzt gelagert werden unter:

2.1 HOCHDRUCK CO_2

Hochdruck-Flüssig-CO_2 wird durch Verdichtung von gasförmigen CO_2 in einem mehrstufigen Kompressor hergestellt. In diesem Stufenverdichter wird eine Dichte um ca. 69 bar (1000.8 psi) erreicht, das verdichtete CO_2 wird dann auf ca. 18 °C (64.4 °F) runtergekühlt. Danach wird es in speziell konstruierte Stahlflaschen abgefüllt. Flüssiges CO_2 kann somit, wie Wasser gewogen werden, was die übliche Messmethode ist.

2.2 NIEDERDRUCK CO_2

Als Alternative kann CO_2 auch in Niederdruck gelagert werden. Dies wird durch Entspannung von Hochdruck-CO_2 zu einem tieferen Druck oder durch Kühlung erzielt. Es wird dann in speziell konstruierten Lagertanks gelagert. Diese Lagertanks sind stark isoliert, und ein eingebautes Kühlaggregat gewährleistet dem inneren Tank einen Druck von oder unter 21 bar (304.6 psi) sowie -18 °C (-64.4 °F) Temperatur. Druckschalter sind eingebaut, um das Kühlaggregat zu kontrollieren. Sicherheitsmechanismen sowie ein elektrischer Alarm sind zusätzlich montiert, welche den Tankdruck ablassen und einen Alarm auslösen können im Falle einer Fehlfunktion dieses Kühlaggregates.

Niederdruck-CO_2 wird in einem isolierten Strassentankwagen oder Anhängern (oder in manchen Ländern in Bahntankwagen) transportiert. Das flüssige CO_2 wird einfach vom mobilen z um stationären Lagertank mittels Pumpen oder Schwerkraft gefüllt.

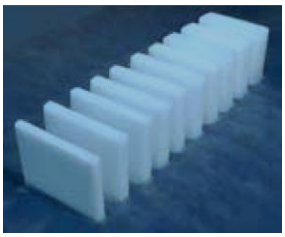
Flüssiges Kohlendioxid kann nicht wie Wasser in Freiluft existieren. Es muss unter Druck oder gekühlt gehalten werden (oder einer Kombination dieser beiden), um die flüssige Form beizubehalten.

2.3 FESTES CO_2 (ALLGEMEIN BEKANNT UNTER „TROCKENEIS“)

Trockeneis wird aus flüssigem CO_2 hergestellt. Wenn der Druck von flüssigem CO_2 plötzlich entspannt, geht ein Anteil von diesem flüssigen CO_2 in den festen Zustand über (wird zu Trockeneisschnee), und der Rest fällt als Gas an. Wenn dieser Schnee hydraulisch oder mechanisch verdichtet wird, werden Blocks oder Pellets geformt. Das als Gas angefallene CO_2 kann zurückgewonnen werden und dann durch Wiederverdichtung wieder verflüssigt werden. Damit kann es wieder in den Trockeneisproduktionsprozess (Trockeneismaschine oder Trockeneispelletizer) gespeist werden.

Die Temperatur von Trockeneis beträgt -79 °C (-110.2 °F), und in der Atmosphäre geht es direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über, ohne Feuchtigkeit oder Spuren zu hinterlassen ausser Kälte.





3 CO_2 IST UNSER LEBEN

Erfahrungen vieler Generationen haben dazu beigetragen, dass ASCO Komplettlösungen für CO_2 Projekte anbieten kann.

Von kompletten CO_2-Produktionsanlagen oder CO_2-Rückgewinnungsanlagen über CO_2-Lagerung, Trockeneisstrahlen, CO_2-Flaschenabfüllung, Trockeneisproduktion und sogar Trockeneisverpackung, ASCO hat alles, um Ihr CO_2-Projekt zum Erfolg zu machen. ASCOs Kunden profitieren von Komplettlösungen, welche ihnen ermöglichen, ihr Geschäft einfach weiterzuentwickeln und zu vergrössern, ohne den CO_2-Lieferanten zu wechseln.

Dank ASCOs umfassender CO_2- und Trockeneisproduktepalette können Kunden von der Vielseitigkeit von CO_2 und dessen enormen Einsatzmöglichkeiten profitieren und das Maximum aus dem Produkt herausholen. Ein Getränkeflaschenabfüller kann zum Beispiel ein weiteres Standbein aufbauen, indem er das überschüssige CO_2 mit ASCOs Trockeneisproduktionsmaschinen zu Trockeneis verarbeitet und/oder mit einer ASCO-Flaschenabfüllanlage andere mit CO_2 beliefert.

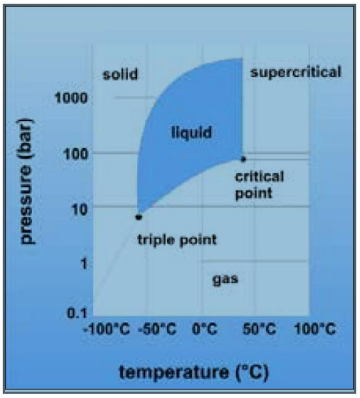
ASCOs Website informiert über die modernsten CO_2- und Trockeneisanlagen. Sämtliche ASCO-Anlagen sind effizient und auf ein räumliches Minimum reduziert. Sie sind für einfache Bedienung und Unterhalt konstruiert und sind gebaut für eine einwandfreie Funktionsfähigkeit und Beständigkeit. Sämtliche Komponenten sorgen für ausgewogene Kapitalkosten und Lebensdauer, und alle Steuermechanismen, vom Sauerstoffsensor bei der Abgasmessung bis zur Füllstandsanzeige beim CO_2-Lagertank, sind effektiv, deutlich, logisch und durch eine SPS kontrolliert. ASCOs Technologie gepaart mit der enormen CO_2- und Trockeneis-Produktepalette ermöglicht dem Kunden eine einfache und massgeschneiderte Lösung für sämtliche CO_2-Projekte.

Bedeutende ASCO CO_2-Produktionsanlagenverkäufe nach Afrika, Südamerika und in den Mittleren Osten zeigen auf, dass viele Getränkeflaschenabfüller, Brauereien und CO_2-Händler bevorzugen, mit einer einzigen Firma zusammenzuarbeiten, und diese Firma ist ASCO. Profitieren Sie von unserer Erfahrung und bereichern Sie damit Ihr Business.

Vom flüssigen CO_2 zum Trockeneis
Kohlendioxid hat 3 physikalische Stadien. Diese sind gasförmig, flüssig und fest und unterscheiden sich durch die Temperatur und Dichte.

Das Verhältnis der 3 Stadien ist im Diagramm „CO_2-Phase“ aufgezeichnet.

Woher kommt CO_2?
CO_2 wird aus mehreren Bezugsquellen wie der Verbrennung von fossilen Brennstoffen, Fermentation, natürlichen Quellen sowie als Nebenprodukt von chemischen Prozessen, wie zum Beispiel aus der Ethylenoxid- oder Bioethanolproduktion und bei der Ammoniakherstellung, gewonnen.



CO_2 Phase

3.1 SOLIDES CO_2 (TROCKENEIS)

CO_2 kann unterhalb des Tripelpunkts (5.18 bar (75.1 psi), -56.6 °C (-69.9 °F) nur in solider (fester) Form und gasförmig existieren. Solides CO_2 wird in der Umgangssprache Trockeneis genannt. Trockeneis hat eine Temperatur von -79 °C (-110.2 °F), und es kehrt direkt in den gasförmigen Zustand zurück (sublimiert). Diese Sublimation hinterlässt keine Rückstände. Trockeneis ist nicht giftig, nicht entflammbar, inert, geruchslos und bakterienhemmend. Es ist weiss und hat eine Härte von ca. 1.500 kg/m³ (93.6 lb/ft³) in seiner kompakten Form. Trockeneis ist ein qualifiziertes Kältemittel für verschiedenste Anwendungen. Es hat eine enorme Kühlkapazität, und der Temperaturtransfer ist bei direktem Kontakt zum zu kühlenden Material sehr hoch.



Trockeneisscheiben und Blocks



16 mm (0.630 in) Pellets



3 mm (0.118 in) Pellets

ASCO hat die beste Auswahl an Trockeneismaschinen für die Trockeneisherstellung.

3.2 DIE FLÜSSIGE FORM

Die flüssige Form
Flüssig-CO_2 hat eine Temperatur zwischen -56.6 °C (-69.9 °F) und 31 °C (87.8 °F) und hat einen Druck von über 5.2 bar (75.4 psi) und weniger als 74 bar (1073.3 psi). Das bedeutet, dass CO_2 bei einem Druck unter 5.2 bar (75.4 psi) nur in festem oder gasförmigem Zustand existieren kann. Bei 5.2 bar (75.4 psi) und -56.6 °C (-69.9 °F) existieren alle drei Formen (fester, flüssiger und gasförmiger Zustand). Dies nennt man den Tripelpunkt.

Der „kritische Punkt“ liegt bei einer Temperatur von ungefähr 31 °C (87.8 °F) und bei einem Druck von ca. 74 bar (1073.3 psi). Normales Flüssig-CO_2 kann nur bei Temperaturen unter 31 °C (87.8 °F) geformt werden. Über dem „kritischen Punkt“ kann keine klare Trennung von Flüssig- und gasförmigen CO_2 festgestellt werden. Die flüssige Form ist notwendig, um CO_2 zu lagern und zu transportieren sowie bei Kühl- und Gefrieranwendungen. Es wird eine Temperatur von -79 °C (-110.2 °F) beim Ablass von Flüssig-CO_2 in die Atmosphäre erreicht. Dies bedeutet eine enorme Kühlkapazität aufgrund der verdampften Wärme in der Umgebungsluft.



Horizontaler CO_2-Lagerank



Vertikaler CO_2-Lagertank



ISO-Container für den CO_2-Transport

3.3 DER GASFÖRMIGE ZUSTAND

CO_2-Gas hat eine Dichte von ca. 1.9 kg/m³ (0.119 lb/ft³) bei atmosphärischem Druck und 15 °C (59.0 °F). CO_2 zeichnet sich durch seine nützlichen Eigenschaften bei der Haltbarmachung von verpackten Lebensmitteln, im Explosions- und Feuerschutz, Ungezieferbeseitigung und als Schutzgas beim Inert-Gas-Schweissen aus. Bei all diesen Anwendungen ist es wichtig, dass das CO_2-Gas den atmosphärischen Sauerstoff verdrängt und ersetzt. CO_2 wird ausserdem zur Anreicherung der Luft in Treibhäusern angewendet, bei der Lagerung von Früchten und Gemüse sowie für die pH-Kontrolle beim Aufbereiten von Trink- und Abwasser.



CO_2 für Getränkekarbonisierung



CO_2-Begasung bei Ungezieferbeseitigung

4 REINIGUNG MIT TROCKENEIS

4.1 INDUSTRIELLE ANWENDUNG

Bei industriellen Prozessen entstehen Verschmutzung aller Art und in unterschiedlichen Konzentrationen. Die Verschmutzungen treten an Bearbeitungsmaschinen, Gussformen, Werkzeugen usw. auf und können unterschiedlich stark die Umwelt belasten. Die Zuverlässigkeit von produktionsabhängigen Anlagen, die Qualität der Produkte und Sicherheit des Personals sind sehr wichtige Bereiche für jedes Unternehmen.

Betriebsleiter sind deshalb weltweit ständig auf der Suche nach neuen Reinigungstechnologien, welche die Qualität der Produkte erhöhen, Kosten sparen und zugleich umweltfreundlich sind. In dieser Hightech Welt entsprechen herkömmliche Reinigungsverfahren nicht immer den Wünschen der Unternehmen und haben vielfach auch wichtige Nachteile.

Einige Beispiele:

- Hochdruckreinigung und Verwendung von Lösungsmitteln sowie anderen chemischen Stoffen erhöhen die Entsorgungskosten enorm.
- Reinigung von Hand (schleifen, schrubben, etc.) ist vielfach sehr zeitraubend und teuer.

Reinigung mit Trockeneis bietet Ihnen eine perfekte, umweltfreundliche Alternative.

4.2 DIE TECHNOLOGIE

Die ASCOJET-Anlage benützt als Strahlmittel kleine Pellets aus Kohlendioxid. Flüssiges Kohlendioxid (CO_2) wird in einer Produktionsanlage durch Expansion in Trockeneis-Schnee verwandelt und extrudiert. Auf diese Weise werden harte und gleichmässige CO_2 Pellets (3 mm [0.118 in] Durchmesser) hergestellt. Dieses Trockeneisgranulat hat eine Temperatur von ca. -79 °C (-110.2 °F) und hat sehr spezielle Eigenschaften.

Durch Hinzufügen von Energie wandelt sich Trockeneis sofort in CO_2-Gas um. Diese Eigenschaft nützen wir bei der Technologie des Trockeneisstrahlens aus.
In der ASCOJET-Anlage wird das Trockeneis mittels Druckluft zur Pistole befördert. In dieser Pistole werden die CO_2-Pellets auf eine maximale Geschwindigkeit von 300 m/s (984 ft/s) beschleunigt und auf die zu behandelnde Oberfläche geschossen.

4.3 REINIGUNG MIT TROCKENEIS-PELLETS

Die Trockeneisreinigung basiert auf zwei Prinzipien: Thermoschock und kinetische Energie.

- Thermoschock:
  Trockeneis-Pellets haben eine Temperatur von ca. -79 °C (-110.2 °F) und jedes Material hat einen unterschiedlichen Ausdehnungsfaktor. Darum geht die Adhäsion zwischen Schmutz und Oberfläche verloren.
- Kinetische Energie:
  Um den Schmutz definitiv zu entfernen, braucht man zusätzliche Energie. Diese Energie wird von den Pellets selbst geliefert. Die Pellets dringen in den Schmutz ein. Bei Aufprall auf der Oberfläche findet die Umwandlung vom festen in den gasförmigen Zustand statt (=Sublimation). Durch die enorme Volumenzunahme (Faktor 500) wird der Schmutz resp. die Beschichtung "weggesprengt". Bei gewissen Anwendungen ist der Thermoschock (z.B. Bitumen, Leim, Harz) bei anderen die kinetische Energie (z.B. Farben, Lacke) massgebender.

4.4 DIE VORTEILE

Trockeneisstrahlen hat verschiedene sehr wichtige Vorteile gegenüber anderen Reinigungsverfahren.

4.5 TROCKENEISSTRAHLEN

Reduziert Abfall	Da das Trockeneis bei Aufprall auf der Oberfläche sublimiert, geht das CO_2 in die Atmosphäre über, und nur der entfernte Schmutz - falls nicht reziklierbar - bleibt übrig.
Schonend	Trockeneispellets haben etwa die Härte von Kalk. Die Oberflächenstruktur wird nicht verändert resp. die behandelte Oberfläche nicht beschädigt.
Trocken	Die Reinigung erfolgt trocken. Da das Trockeneis sofort beim Aufprall sublimiert, bleiben keine Rückstände des Strahlmittels zurück.
Schnell	Da diese Reinigungstechnologie keine Sekundärverschmutzung auslöst, können viele Anwendungen direkt am Objekt durchgeführt werden. Teure Stillstandzeiten werden so auf ein Minimum reduziert.
Sicher	Diesem Reinigungsverfahren werden keine chemischen oder anderen umweltschädlichen Zusätze beigefügt. Dies erhöht die Sicherheit der Reinigungsarbeiten und das Personal ist keinen zusätzlichen Gefahren ausgesetzt.
Kompakt und mobil	Der ASCOJET wurde aus der Sicht des Bedieners gebaut. Er ist leicht, mobil, unterhaltsfreundlich, zuverlässig und einfach zu bedienen.

4.6 REINIGUNG MIT TROCKENEIS-PELLETS UND SAND (ADDITIV)

Um die beschriebenen Eigenschaften des Trockeneisstrahlens noch verbessern zu können, steht mit dem ASCOJET ein Gerät zur Verfügung, welches diese Vorteile unter zusätzlicher Verwendung eines abrasiven Strahlmittels, miteinander kombiniert.
Dieses kombinierte Strahlverfahren kann einerseits für sehr starke und hartnäckige Verschmutzungen, andererseits auch für Anwendungen, wo eine geringfügige, materialabtragende Reinigung erwünscht ist, angewendet werden.

4.7 KOMBINIERTES STRAHLEN

Reduzierter Abfall	Der Abfall (entfernter Schmutz und abrasives Strahlmittel) kann auf einem absoluten Minimum gehalten werden.
Schonend	Da frei, zwischen reinem Trockeneisstrahlen oder kombiniertem Strahlen gewählt werden kann, kann die schonende Wirkung der Trockeneispellets nach wie vor optimal genutzt werden.
Leistungsstark	Durch den kombinierten Einsatz eines abrasiven Strahlmittels, kann die Leistung des Strahlvorganges massiv gesteigert werden.
Vorbehandlung	Des Öfteren, müssen gereinigte Oberflächen für einen nächsten Prozessschritt vorbehandelt werden (Aufrauhung). Durch die kombinierte Anwendung mittels eines Additivs, kann diese Vorbehandlung zusätzlich zur reinigenden Wirkung des Trockeneises in einem Arbeitsschritt erledigt werden.

4.8 ANWENDUNGEN

Überall dort, wo Öle, Fette, Harze, Klebstoffe, Lacke, Tinte, Bitumen, Wachs und andere Verschmutzungen entfernt werden müssen.

Trockeneispellets sind nicht giftig, nichtleitend und werden als nicht abrasiv bezeichnet. Aus diesem Grunde findet diese Technologie in vielen Industriezweigen Zugang.

- Lebensmittelindustrie
- Kunststoffindustrie
- Nuklearindustrie
- Petrochemie
- Giessereien
- Chemische Industrie
- Druckereien
- Textilindustrie
- Fahrzeugindustrie



HINWEIS

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da ständig neue Anwendungs-möglichkeiten entdeckt werden.

5 SICHERHEITSHINWEISE

5.1 ZEICHNUNGEN UND SYMBOLE

Viele Unfälle an Maschinen werden durch Nichtbeachtung der Hersteller- und Sicherheitshinweise verursacht. Internationale Zeichen und Symbole weisen auf Gefahrensituation im Arbeitsumfeld hin. In der Betriebsanleitung zu Ihrem ASCO-Produkt finden Sie unter anderem folgende Symbole:



GEFAHR

Bezeichnet eine Gefährdung mit hohem Risikograd.
Wenn diese Instruktionen nicht befolgt werden, wird Tod oder schwerste Körperverletzung (Invalidität) die Folge sein.



WARNUNG

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd.
Wenn diese Instruktionen nicht befolgt werden, können Tod oder schwerste Körperverletzung (Invalidität) die Folge sein.



VORSICHT

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd.
Wenn diese Instruktionen nicht befolgt werden, können geringfügige oder mässige Körperverletzungen die Folge sein.

Hinweis, Anwender-Tipps, allenfalls geringer Sachschaden:



HINWEIS

Bezeichnet allgemeine Hinweise mit Handlungsfolge.
Es werden Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen gegeben, welche keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben, aber ein bestimmtes Verhalten oder eine Handlung erfordern.

…Hebt nützliche Tipps und Hinweise für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.



HINWEIS

Bezeichnet allgemeine Hinweise.
Es werden nützliche Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen gegeben, welche aber keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben.

...hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.

Hinweise zur Vermeidung schwerer Sachschäden:

	**VORSICHT**
	Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn diese Instruktionen nicht befolgt werden, sind Sachschäden die Folge. …weist auf eine möglicherweise schädliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn diese Instruktionen nicht befolgt werden.

5.2 SICHERHEITSHINWEISE ZU CO_2

CO_2 Datenblatt

Name	Kohlendioxid
Chemische Formel	CO_2
Molekulargewicht (bei 0 °C [32.0 °F] und 101.3 kPa [14.7 psi])	44.011 kg/kmol [97.03 lb/kmol]
Molekularvolumen	22.263 m^3/kmol [786.2 ft^3/kmol]
Spezifische Gaskonstante	0.1889 kJ/(kg/K) [0.0451 BTU/(lb·°F)]
Gasdichte (bei 0 °C [32.0 °F] und 101.3 kPa [14.7 psi])	1.977 kg/m^3 [0.123 lb/ft^3]
Relative Gasdichte (bei 0 °C [32.0 °F] und 101.3 kPa [14.7 psi], Luft = 1 kg/m^3 [0.06243 lb/ft^3])	1.529 kg/m^3 [0.095 lb/ft^3]
Tripelpunkt	-56.6 °C [-69.9 °F] bei 5.18 bar [75.1 psi]
Gasfarbe	Farblos
Reaktion unter normalen Bedingungen	Stabile Moleküle, als Inertgas einsetzbar
Geruch	Geruchlos
Geschmack	Neutral, leicht sauer
Toxische Klassifikation	Nicht giftig

Festes CO_2 (Trockeneis)

Sublimationstemperatur	-78.9 °C [-110.0 °F] (194.25 K) bei p = 0.9807 bar [14.2 psi]
Latente Sublimationswärme	573.02 kJ/kg (246.3 BTU/lb) (Sublimationsenthalpie)

Folgende Sicherheitshinweise beziehen sich auf die Handhabung von Kohlendioxid in seinen drei Aggregatszuständen:

1. Gasförmiges CO_2
2. Flüssiges CO_2
3. Festes CO_2 (auch „TROCKENEIS“ genannt)

5.3 GEFRIERVERLETZUNGEN



GEFAHR

Trockeneis hat eine Temperatur von ca. -79 °C (-110.2 °F) und kann bei Kontakt zu Erfrierungs-verletzungen führen, wenn keine ausreichende Schutzkleidung getragen wird. Trockeneis darf unter keinen Umständen oral eingenommen werden. Von Kindern fernhalten!



VORSICHT

Metallteile wie CO_2-Leitungen dürfen nur mit der entsprechenden Schutzkleidung berührt werden. Gefrorene Metallteile können bei Hautkontakt zu Erfrierungen führen. Ungeschützte Haut kann an gefrorenen Teilen „festkleben“.

5.4 GEFAHR EINER KOHLENDIOXIDVERGIFTUNG

Stellen Sie sicher, dass Ihr ASCO-Qualitätsprodukt stets in einem gut belüfteten Raum aufgestellt wird.



WARNUNG

Ein erhöhter Kohlendioxidgehalt in der Luft kann zu Atembeschwerden führen.

Das Kohlendioxid kann aus dem Blut bzw. aus den Lungenbläschen nicht mehr ausgeschieden werden. Dadurch kann das Blut keinen Sauerstoff mehr aufnehmen, was zu einer toxischen Reaktion führt.
Dieser Effekt des Kohlendioxids wird als Vergiftung bezeichnet. Die Wirkung einer Kohlendioxidvergiftung ist vollkommen unabhängig von den Auswirkungen eines Sauerstoffmangels. **Der Sauerstoffgehalt in der Atmosphäre ist deshalb kein effektiver Hinweis auf eine Gefahr.** Es ist durchaus möglich, dass bei einem akzeptablen Sauerstoffgehalt von 18% ein erhöhter Kohlendioxidgehalt zu einer Gefahrensituation führt.

Die individuellen Toleranzwerte können je nach körperlicher Verfassung der Person, Temperatur und Luftfeuchtigkeit stark variieren, doch die nachfolgend beschriebenen Auswirkungen treten generell auf, wenn folgende Kohlendioxidmengen eingeatmet werden.

1 - 1.5 %	Leichte Wirkung auf den chemischen Stoffwechsel nach einer Exposition über mehrere Stunden.
3 %	In dieser Konzentration hat das Gas eine schwach narkotisierende Wirkung und verursacht tieferes und schnelleres Atmen sowie ein vermindertes Hörvermögen zusammen mit Kopfschmerzen, erhöhtem Blutdruck und schnellerem Pulsschlag.
4 - 5 %	Eine Stimulierung des Atemzentrums führt zu einer tieferen, schnelleren Atmung. Nach einer Exposition von 30 Minuten treten die Vergiftungserscheinungen auf.
5 - 10 %	Das Atmen wird anstrengender und es kommt zu Kopfschmerzen und einem Verlust des Urteilsvermögens!
10 - 100 %	Bei einer CO_2-Konzentration von mehr als 10 % kommt es in weniger als 1 Minute zu Bewusstseinsverlust, und falls keine Sofortmassnahmen ergriffen werden, führt eine weitere Exposition zum Tod.

Die Auswirkungen des Inhalierens von Kohlendioxid in geringer Konzentration sind physiologisch umkehrbar, aber in höheren Konzentrationen ist die Wirkung toxisch und schädlich!



WARNUNG

Herz- und Atemwegserkrankungen können das Risiko einer CO_2-Vergiftung erhöhen.

ASCO KOHLENSÄURE AG bietet Geräte zur permanenten Überwachung der Umgebungsluft im Gefahrenbereich. Diese zeigen die CO_2-Konzentration an und weisen mit einem akustischen Signal auf höhere Werte hin.



HINWEIS

ASCO KOHLENSÄURE AG empfiehlt dringend die Verwendung eines CO_2-Warngerätes. Bei Erreichen des Alarmgrenzwerts wird der Raum entsprechend den örtlichen Bestimmungen belüftet und/oder Anlage und Tank werden abgeschaltet.

5.5 STROMSCHLAGGEFAHR



GEFAHR

Weist auf eine Stromschlaggefahr hin. Reparaturen, Wartungs- und Installationsarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Anlage abgeschaltet und vom Netz genommen ist.



WARNUNG

Die Elektroinstallation darf nicht eigenständig geändert werden.
Änderungen an der Elektroinstallation, dem Programm oder seinen Parametern können schwere Schäden an der Maschine und ihrer Umgebung verursachen.
Sämtliche Änderungen am Programm, die nicht von einem ASCO-Techniker durchgeführt werden, führen zum Erlöschen der Garantie.

5.6 QUALIFIKATION DER BEDIENER



WARNUNG

Die Bediener sind unbedingt von einer autorisierten Person (Betriebsfirma oder Hersteller) in folgenden Punkten zu schulen:

- sichere Handhabung von Trockeneis und/oder flüssigem/gasförmigem CO_2
- Betrieb der ASCO-Ausrüstung
- Sicherheitsmassnahmen / Schutzausrüstung
- Schutzkleidung



WARNUNG

Bei einer zur Wartung und Reparatur qualifizierten Person handelt es sich um einen erfahrenen, geschulten Ingenieur oder Techniker für:

- Maschinenbau
- Elektrotechnik
- Hydrobautechnik
- Kältetechnik

5.7 WECHSELWIRKENDE MASCHINENTEILE



VORSICHT

Viele ASCO-Geräte sind mechanisch angetriebene Maschinen. Bewegte Teile bergen ein entsprechendes Gefahrenpotenzial.

Die Serviceöffnungen sowie Seiten- und Rückwände müssen beim Betrieb stets geschlossen sein, damit bewegte Teile nicht erreichbar sind. Vergewissern Sie sich, dass diese Abdeckungen stets montiert sind, bevor die Maschine in Betrieb genommen wird.

5.8 WEITERE SICHERHEITSMASSNAHMEN UND INFORMATIONEN



⚠ WARNUNG

Trockeneis „sublimiert“, d.h. es geht direkt in den gasförmigen Zustand über ohne flüssig zu werden, und darf deshalb nicht in hermetisch geschlossenen Behältern gelagert werden. Bitte beachten Sie, dass 1 kg (2.205 lb) Trockeneis bei einem Umgebungsdruck von 1 bar (14.5 psi) einem Volumen von ca. 0.5 m^3 (17.66 ft^3) CO_2-Gas entspricht.

Generell ist davon auszugehen, dass alle Leitungen mit flüssigem CO_2 grundsätzlich unter Druck stehen. Nach Produktionsende müssen die Leitungen geleert und der Druck abgelassen werden. Es ist sicherzustellen, dass alle Leitungen wieder dicht verschlossen werden, damit kein Dampf eindringt.

Vergewissern Sie sich, dass Ihr ASCO-Produkt stets auf einem ebenen Industrieboden installiert wird. Sorgen Sie für eine gute Belüftung des Produktionsbereichs.



⚠ WARNUNG

Viele ASCO-Geräte sind hydraulisch angetriebene Maschinen. Durch auslaufendes Öl und Kondenswasser an kalten Maschinenteilen kann der Boden rutschig werden.



⚠ VORSICHT

Um Unfälle durch „herausschiessende“ Pellets beim Einschalten zu vermeiden, ist sicherzustellen, dass der Pelletauswurfbereich vollständig leer ist. Während des Anlagenbetriebs niemals direkt in den Pelletauswurf schauen.



⚠ VORSICHT

Wenn Tank und Gerät gleichzeitig ausgeschaltet werden, kann das Sicherheitsventil der Leitung unter bestimmten Umständen auslösen.

5.9 ÜBERDRUCK IN DEN LEITUNGEN

Wenn an einer Flüssig-CO_2-Leitungen zwei Absperrventile angeschlossen sind, muss zwischen den Ventilen immer ein Sicherheitsventil installiert werden. Wird flüssiges CO_2 in der Leitung zwischen zwei Absperrventilen eingeschlossen, kann der Druck in der Leitung, aufgrund der rasanten Ausdehnung des CO_2 durch Erwärmung sehr schnell ansteigen.



⚠ WARNUNG

Aus diesem Grund besteht die Gefahr von Verletzungen oder Sachschäden, da die Leitung oder der Schlauch im schlimmsten Fall brechen kann.

- Daher sollte an Stellen, wo flüssiges CO_2 eingeschlossen werden kann, auf jeden Fall ein Sicherheits-ventil angebracht werden.
- Darüber hinaus wird empfohlen, ein Ablassventil anzubringen, um das CO_2 bei Bedarf ablassen zu können.

	**HINWEIS** Weitere Sicherheitshinweise zur Maschine finden Sie im Hauptabschnitt der Betriebs-anleitung.

5.10 SCHUTZKLEIDUNG

	**⚠ VORSICHT** Um Verletzungen zu vermeiden, ist das Tragen von Schutzkleidung obligatorisch. Es sind Lederschutzhandschuhe zu tragen. Gummihandschuhe sind ungenügend.
	**⚠ WARNUNG** Beim Betrieb der ASCO-Anlage sind immer industrietaugliche Sicherheitsschuhe zu tragen.
	**⚠ VORSICHT** Während des gesamten Betriebs der ASCO-Maschinen sind Schutzbrillen zu tragen.
	**⚠ WARNUNG** Beim Betrieb der ASCO-Anlage oder bei Arbeiten in der Nähe der Maschinen ist ein zugelassener Gehörschutz zu tragen.

5.11 CO_2 KLASSIFIZIERUNG

	Fest	Flüssig
UN-Nummer	1845	2187
Gefahrgutklasse	keine	22

5.12 INFORMATIONEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Lagerung und Transport	Flüssiges CO_2 wird je nach Speicherdruck bei Temperaturen zwischen -28 °C (-18.4 °F) und -17 °C (1.4 °F) gelagert.
Feuer-/Explosionsgefahr	CO_2 ist nicht brennbar und wird als Feuerlöschmittel verwendet.

5.13 GESUNDHEITLICHE AUSWIRKUNGEN



GEFAHR

Das Verschlucken von festem oder flüssigem CO_2 verursacht schwerwiegende innere Verbrennungen. Das Verschlucken grösserer Mengen von gasförmigem CO_2 verursacht Darmirritationen durch die Bildung schlechter Kohlensäureverbindungen!



WARNUNG

Gasförmiges CO_2 verursacht leichte Augenreizungen durch die Bildung schlechter Kohlensäureverbindungen. Flüssiges und festes CO_2 kann zu Erfrierungen und Erblindung führen.

5.14 ERSTE HILFE

Verschlucken	Suchen Sie **UNVERZÜGLICH** einen Arzt auf.
Augen	Spülen Sie das Auge mit reichlich warmem Wasser und suchen Sie **UNVERZÜGLICH** einen Arzt auf.
Haut	Benetzen Sie die Haut für min. 15 Minuten mit warmem Wasser und suchen Sie **UNVERZÜGLICH** einen Arzt auf.
Einatmen	Bringen Sie ohnmächtige Personen **UNVERZÜGLICH** an einen gut belüfteten Ort. **VORSICHT: BRINGEN SIE SICH NICHT SELBST IN GEFAHR**. Suchen Sie **UNVERZÜGLICH** einen Arzt auf. Führen Sie bei einem Atemstillstand eine künstliche Beatmung durch und suchen Sie **UNVERZÜGLICH** einen Arzt auf.