

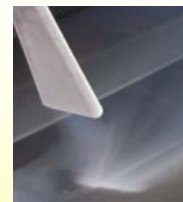
Herzlich
Willkommen



Anlagentechnik und Marktperspektiven des Trockeneisstrahlens



IB 15/80



Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Anwendungen:



„Reinigen“



„Entlacken“



„Entrosten“



„Graffiti“

Seite 3

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Markteinschätzung:

- Der Weltmarkt für Trockeneisreinigung bietet Wachstumspotenzial
- Es gibt weder die starke Marke noch den Global Player
- Es gibt ein Potenzial an unzufriedenen Kunden
- Der Vertrieb scheitert nicht selten an den logistischen und kostenintensiven Herausforderungen



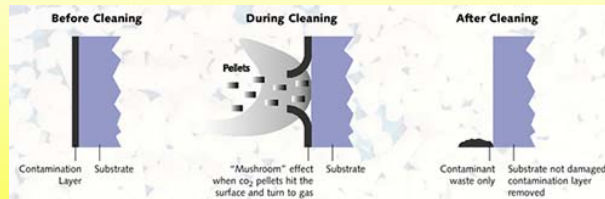
Seite 4

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Funktionsweise:

Prinzipiell ist Trockeneisstrahlen ähnlich dem Sandstrahlen. Als Strahlmedium werden hierbei allerdings Trockeneispellets verwendet, die nach dem Auftreffen sofort sublimieren und als CO₂-Gas in die Atmosphäre zurück gelangen. Die Pellets werden im Trockeneisstrahlgerät in einen Druckluftstrahl eidosiert, auf über 150 m/s beschleunigt und über einen Strahlschlauch mit Pistole und Düse auf das Reinigungsgut gestrahlt. Es verbleibt keinerlei Strahlmittel!



Die Trockeneisreinigung entfernt:

Farbe/Lack, Öl, Fett, Teer, Bitumen, Schmutz, Tinte, Harz, Klebstoffe, Wachs, Binde-/Trennmittel, Silikon-/Gummirückstände, Kaugummi, Graffiti, u.v.m.

Seite 5

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Funktionsweise:

Trockeneis wird aus flüssigem CO₂ durch rasche Entspannung gewonnen. Der dabei entstehende -79°C kalte CO₂ Schnee wird zu 0,5-3mm großen Pellets verpresst. Trockeneis sublimiert vollständig, d.h. es hat **keinen** flüssigen Aggregatzustand, sondern wird **sofort** nach Auftreffen gasförmig. Trockeneispellets sind in den Industrieländern nahezu flächendeckend verfügbar. Der IB 15/80 benötigt Trockeneispellets mit einem **Durchmesser von 3mm**.



Seite 6

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Entwicklungsschwerpunkte:

- Ergonomie (Bedienelemente)
- Mobilität (Fahrwerk)
- Robustheit (komplett in Edelstahl)
- Prozesssicherheit (Bunkergeometrie)
- Effizienz (optimierte Strömungstechnik)
- Hohe Reinigungsleistung (optimierte Düsengeometrie)



Seite 7

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Produktbeschreibung:

Düsenkoffer
Abnehmbar, Zubehör
immer griffbereit

Bedienelemente
Einfachste Bedienung –
auch mit Handschuhen

**Strahlschlauch-
anschluss**

Robustes Gehäuse
Komplett aus
Edelstahl



Sackkarrenprinzip
Hohe Mobilität

**Strahlschlauch
Aufbewahrung**

Servicefreundlich
Leicht zu öffnende
Seitenabdeckungen
(nur 2 Schnellverschlüsse)

Lufireifen
Leicht zu bewegen



Halterung Strahlpistole
Ablage der Pistole +
einfacher Düsenwechsel

Seite 8

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Bedienelemente:

**Manometer
Strahlendruck**

Einstellung Trockeneisverbrauch
(= Geschwindigkeit Dosierscheibe)

**Strahlendruck-
einstellung**
Leichte Bedienung –
auch mit Hand-
schuhen

**Betriebsstunden-
zähler** (rückstellbar)

Kontrollleuchte
Signalisiert
Betriebsbereitschaft

Not-Aus-Schalter



Seite 9

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



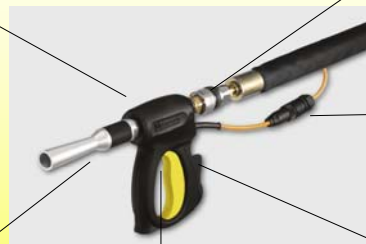
Bedienelemente:

**Leichtes Gewicht,
ergonomisches &
robustes Design**
- ermüdungsfreies
Strahlen, auch nach
Stunden

**Einfache & robuste
Schnellkupplung an
Strahlschlauch**

**Aluminum
Strahldüsen**
Leicht, schnell &
einfach zu wechseln,
Gummi-Isolierung
ermöglicht Wechsel
auch wenn Düse
vereist)

Elektrische Betrieb
kein pneumatischer
wie manche Wett-
bewerber (!) – kein
Ausfall durch
Vereisung



Luft-/Eisschalter:
Schalter zur Wahl zwischen
Druckluft & Eis oder nur
Druckluft

Schutzausstattung:
Mechanische
Verriegelung gegen
unbeabsichtigtes
Auslösen

Seite 10

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Druckluftversorgung:

Der IB 15/80 beschleunigt die Trockeneispellets mithilfe von Druckluft. Die Qualität der Druckluft muss mindestens der Klasse 3, ISO 8573-1 entsprechen. Da dies auch bei neueren Kompressoren oft nicht der Fall ist, wird der **Anbausatz ‚Wasserabscheider‘ dringend empfohlen**. Die Druckluft kann entweder direkt dem Hausnetz entnommen werden oder ein mobiler bzw. stationärer Kompressor eingesetzt werden.

Abhängig vom jeweiligen Anwendungsfall und vor allem auch der eingesetzten Düse kann das Hausdruckluftnetz mit einem Druck von 0,7 MPa und 3-5m³/min ausreichend sein (z.B. zur Formenreinigung). Bei starken Verschmutzungen oder auch für eine hohe Sicherheit bei Vorführungen, wird ein Kompressor mit mindestens 0,8-1,0 MPa und einem Volumenstrom von 5-8m³/min empfohlen. Die Optimal-konfiguration für alle Düsen und Anwendungsfälle sind 1,0-1,4 MPa und 8-10 m³/min. Weitere Informationen über Druckluftkompressoren sind auf der Webseite der Fa. **Atlas Copco** unter www.atlascopco.com abrufbar.

Bei Atlas Copco sind u.a. folgende mobile Kompressoren für die Trockeneisreinigung geeignet:

Optimal: XAVS 136 (1,4 MPa, 8m³/min) oder XAHS 186 (1,2MPa, 10,5m³/min)
 Ausreichend: XATS 116 (1,0 MPa, 7m³/min)



Seite 11

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Vorteile der Trockeneisreinigung:

Thema	Klassische Reinigung	Trockeneisreinigung
Maschinen Stillstandszeiten	Demontage/Montage, Reinigung an spez. Plätzen, oft Trocknungszeiten	Reinigung der Maschinen/Werkzeuge in eingebautem Zustand, sogar heiße Oberflächen (!), sofortiges Wiederanfahren möglich
Verschleiß & Beschädigungen	Korrosion durch Wasser, Abrasion durch Strahlmittel, Verunreinigung des Strahlmittels, Beschädigungen durch Transport zum Reinigungsort	Nicht abrasiv, keine Beschädigung des Equipments, kein Verschleiß oder Erosion → Lange Standzeit der Werkzeuge
Arbeitsstunden	Demontage/Montage, arbeitsintensive Handreinigung, aufräumen & säubern nach der eigentlichen Reinigung	Dramatisch reduziert - oftmals ist die Reinigung in einem viertel der ursprünglichen Zeit erledigt oder schneller
Reinigungsergebnis	Schlecht bis befriedigend	Exzellent
Reinigungsmaterial & Entsorgung	Wasser/Abwasser, Stahlmüll (Sondermüll, da verunreinigt durch Abtrag), chemische Reinigungsmittel, ...	Keinerlei Strahlmittel verbleibt, Trockeneis sublimiert sofort nach Auftreffen in CO ₂ Gas. Kann daher auch in Bereichen eingesetzt werden, in denen Wasser, Korund, Sand, etc. nicht erlaubt sind (z.B. Luftfahrt)
Arbeitssicherheit	Gesundheitsgefährliche Lösemittel und chemische Reiniger, Gefahr bei der Reinigung von elektrischen Geräten, umweltschädlich	Nur Standard Sicherheitsmaßnahmen notwendig, umweltfreundlich, da nicht leitend auch sicher beim Umgang mit elektrischen Anlagen.

Seite 12

Beispiel-Kostenrechnung: Reinigung einer Reifenform:

Die Trockeneisreinigung zeichnet sich gegenüber klassischen Reinigungsmethoden durch mehreres aus – **sie ist weder zeitaufwendig, noch gefährlich für Oberflächen oder die Umwelt.** Die klassischen Reinigungsverfahren zur Formenreinigung bringen erhebliche Ausfallzeiten sowie eine Verringerung der Produktivität mit sich:

- Abkühlen der Form
- Abspannen aus der Maschine
- Transport zur Strahlkabine
- Reinigung der Form durch Glaskugel- oder Korundstrahlen
- Abschließende Reinigung der Form von Strahlmittelresten
- Aufspannen der Form
- Einstellen der Form
- Aufheizen der Form
- Produktion wieder aufnehmen
- Entsorgung des angefallenen Abfalls

	Glaskugelstrahlen	IB 15/80
	Ausgebaut, in Strahlkabine	Aufgespannt in der Maschine
Reinigungsart		
Arbeitszeit pro Form	2,5 h	0,33 h
Arbeitskosten (50€/h)	125,00 €	16,50 €
Reinigungsmaterial	15,00 €	10,00 €
Durchschnittliche Ausfallzeit der Form	8 hours	1 hour
Kosten der Ausfallzeit (35€/h)	280,00 €	35,00 €
Reinigungskosten pro Form	420,00 €	61,50 €
(+ nicht realisierte Produktsätze!)		

Das Ab- und erneute Aufspannen der Formen führt zu erhöhtem Verschleiß sowie des Gefahr einer Beschädigung des Werkzeugs beim Handling. Zusätzlich ist das Strahlen mit Glaskugeln, Korund, etc. hoch abrasiv und führt zu Abrundungen an den Kanten der Form, zu erhöhten Toleranzen sowie einer Aufrauung der Formoberfläche.

Die Trockeneisreinigung eliminiert sämtliche dieser Nachteile!

Vergleich verschiedener Strahl-/Reinigungsverfahren:

Strahlverfahren	Reinigungsmittel als zusätzlicher Abfall	Abrasiv	Gesundheitsgefährlich	Elektrisch leitend	Reinigungsleistung
Trockeneis	Nein	Nein	Nein	Nein	Exzellente
Sand	Ja	Ja	Nein*	Nein	Exzellente
Glaskugeln	Ja	Ja	Nein*	Nein	Exzellente
Walnußschalen	Ja	Ja	Nein*	Nein	Beschränkt
Dampf	Nein	Nein	Nein	Ja	Mangelhaft
Lösemittel	Ja	Nein	Ja	Ja	Beschränkt

* Jedes dieser Reingungsmedien wird selbst zu Problemabfall und muss dementsprechend entsorgt werden, falls gefährliche Verschmutzungen mit ihm abgereinigt wurden.

FAQ (Frequently Asked Questions):

➤ **Führt Trockeneisstrahlen zur Abkühlung des Grundmaterials? Können hierdurch Beschädigungen auftreten?**

Grundsätzlich wird Trockeneisstrahlen zu etwas Abkühlung im Grundmaterial führen, jedoch wird hier nur sehr kurzfristig max. -40°C erreicht. Die Wahrscheinlichkeit von Beschädigungen ist nur marginal. Erfahrungen mit der Trockeneisreinigung von heißen Spritzgusswerkzeugen zeigen, dass die kurzfristige Abkühlung keinerlei Probleme mit sich bringt. Speziell unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten von Verschmutzung und Grundmaterial führen zu einer Erleichterung der Abreinigung aufgrund des Thermoschocks der -79°C kalten Pellets. Der Reinigungserfolg mit Trockeneis liegt jedoch zum größten Teil in einer hohen Geschwindigkeit / kinetischen Energie der Pellets sowie hartem (frischem) Trockeneis.

➤ **Da man sich bei der Trockeneisreinigung keine Gedanken um das Auffangen des Strahlmittels machen muss, kann man Werkzeuge/Formen direkt in der Maschine abreinigen? Ist dies auch bei heißen Formen möglich?**

Diese Fragen adressieren einige der vielen Vorteile der Trockeneistechnologie: Ja natürlich (solange die abgereinigten Verschmutzungen kein Problem darstellen). Einer der Hauptvorteile der Trockeneisreinigung ist die Reinigung von Werkzeugen/Maschinen in eingebautem Zustand. Geringere Stillstandszeiten, Verschleiß, Rüstzeiten. Die Erfahrung zeigt sogar, dass heiße Werkzeuge oft einfacher gereinigt werden können als kalte. Dies rührt daher, dass einige Verschmutzungsarten bei höherer Temperatur keine so hohen Haftkräfte entwickeln, wie in kaltem Zustand und zudem der Effekt des Thermoschocks stärker ist. Das Werkzeug wird hierdurch nicht beschädigt.

FAQ (Frequently Asked Questions):

➤ **Aus was setzt sich ein IB 15/80 Standard-Equipment zusammen?**

Antwort: Das mobile Trockeneisstrahlgerät IB 15/80
Ein geeigneter Druckluftkompressor und 230V Wechselspannung (0,6KW)
Trockeneispellets in einer isolierten Box (3mm Durchmesser)

➤ **Um alle anwendungsfelder der Trockeneisreinigung demonstrieren zu können, ist was für ein Druckluftsystem notwendig?**

Kärcher empfiehlt einen Schraubenkompressor, der ca. 10m³/min wasser- & ölfreie Druckluft bei einem Druck von 8-12 bar liefert. Falls nicht sichergestellt werden kann, dass die Druckluftaufbereitung des Kompressors hochwertig genug ist, empfiehlt sich dringend der Einsatz des Wasserabscheider Anbausatzes! Dieser garantiert einen reibungslosen Dauerbetrieb unter allen Bedingungen.

FAQ (Frequently Asked Questions):

➤ **Kann man für die Trockeneisreinigung auch das Haus-Druckluftnetz der Firma verwenden?**

Ja, der IB 15/80 wurde auch hierfür optimiert. Um das Hausnetz nutzen zu können existieren jedoch einige Voraussetzungen. Der typische Druck in Hausnetzen variiert zw. 6-10 bar. Mit diesem Druck ist es möglich zahlreiche Anwendungsfälle abzudecken, wenn u.a. folgendes beachtet wird:

- Es muss eine Düsen mit einem geringen Volumenstrom zum Einsatz kommen, z.B. die kleine Rundstrahldüse.
- Es muss beachtet werden, dass keine Probleme in anderen Bereichen/Maschinen entstehen, falls der Druck des Hausnetzes während der Reinigung mit dem IB 15/80 zeitweise abfällt
- In den allermeisten Fällen muss die Luft im Hausnetz getrocknet und von Öl befreit werden (hier muss der Anbausatz Wasserabscheider verwendet werden!)

➤ **Es ist bekannt, dass die Trockeneisreinigung laut ist. Wie hoch ist der tatsächliche Schalldruck?**

Der Schalldruck hängt von einer Vielzahl von Betriebsparametern ab, hierunter z.B. der Strahlendruck, Volumenstrom, eingesetzte Strahlendüse, etc. und variiert zwischen 75-125 dB. Der Bediener muss zwingend einen Gehörschutz tragen. Oft wird aus diesem Grund die Reinigung mit Trockeneis innerhalb von Produktionshallen auf Schichtende oder Wochenende gelegt.

FAQ (Frequently Asked Questions):

➤ **Muss der IB 15/80 Bediener spezielle Sicherheitsausrüstung tragen?**

Ja, für Sicherheitszwecke und den persönlichen Komfort. Der Bediener sollte Overall, Schutzbrille oder Helm mit Sichtschutz, Handschuhe sowie Gehörschutz tragen. Falls innerhalb von Tanks o.ä. gereinigt wird, empfiehlt sich zudem das Tragen eines entsprechenden Atemschutzes.

➤ **Ist das CO₂ gesundheitsgefährlich?**

Der MAK (maximale Arbeitsplatz Konzentration) ist für CO₂ auf 0,5 Volumenprozent beschränkt. Bei der Abreinigung in einer durchschnittlichen Fabrikhalle ist die existierende Belüftung ausreichend, um eine zu hohe CO₂-Konzentration zu verhindern. In geschlossenen Räumen oder Strahlkabinen muss aber auf jeden Fall eine Belüftungsanlage vorgesehen werden. Da CO₂ rund 40% schwerer als Luft ist, muss die Entlüftung einer solchen Kabine in Bodennähe vorgenommen werden.

➤ **Darf man die Trockeneis pellets mit der bloßen Haut berühren?**

Trockeneis pellets dürfen nicht ohne Handschuhe berührt werden. Sie sind -79°C kalt und führen zu Verbrennungen der Haut auf Grund dieser extremen Kälte.

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Vertriebliche Vorgehensweise:

- Kärcher bietet mit 40 Auslandsgesellschaften die besten Voraussetzungen für ein weltweites B2B
- Eigene Serviceorganisation garantieren eine zeitnahe, optimale After-Sales-Dienstleistung auf Herstellerniveau
- Strategischer Aufbau von leistungsstarken Kärcher-Vertriebspartnern für das Dienstleistungs- und Vermietgeschäft



Seite 19

Kärcher Ice Blaster IB 15/80



Ausblick:

- Permanente Produktpflege
- Optimierung des Druckluftesatzes
- Kooperation mit CO2 Lieferanten zur wirtschaftlichen Versorgung mit CO2 Pellets
- Erschließen neuer Anwendungsspektren



Seite 20

**Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

