

HADO  
INTERNATIONAL



Trockeneisreinigung mit dem  
COOLMASTER®

# Trockeneisreinigung der neuen Generation



Stark verschmutzte Motoren, Werkzeuge oder Fertigungsteile? Empfindliche oder schwer zu reinigende Oberflächen? Den unterschiedlichsten Herausforderungen können Sie ab sofort mit nur einem Gerät begegnen: dem COOLMASTER, das Trockeneisstrahlgerät der neuen Generation. Entwickelt mit dem Ziel, die Reinigungsbranche nachhaltig zu verändern und ein Produkt zur Verfügung zu stellen, welches in sämtlichen Branchen neue Reinigungsstandards setzt und dadurch auch die Wirtschaftlichkeit von Unternehmen optimiert. Wo andere Reinigungsverfahren und Geräte an ihre Grenzen kommen, setzt der COOLMASTER an. Unschlagbar in Sachen Flexibilität und Einsatzgebiet. Das macht ihn perfekt für die Entfernung von Verschmutzungen in allen Bereichen. Komponenten unterschiedlichster Größen, Oberflächenstrukturen und Verschmutzungsgrade reinigt der COOLMASTER hoch-effizient, kraftvoll und dennoch schonend. Gleichzeitig werden Ressourcen gespart: Denn im Gegensatz zur manuellen Reinigung bedeutet die Trockeneisreinigung einen geringeren Zeitaufwand für den Anwender, denn selbst schwierige Stellen sind nun problemlos erreichbar. Auch gibt es keine langen Standzeiten der Maschinen, weil erst Maschinenteile ein- und ausgebaut werden müssen. Das Verschicken von Maschinenteilen zur Reinigung gehört ab sofort ebenfalls der Vergangenheit an.

Der COOLMASTER überzeugt durch sein ergonomisches, modernes Design und setzt neue Maßstäbe hinsichtlich Qualität und Leistungsfähigkeit.





### **Flexibel, robust und vielseitig**

Der COOLMASTER ist durch seine Flexibilität branchenunabhängig einsetzbar und befreit Komponenten nahezu jeder Größe und Oberflächenstruktur von Schmutz unterschiedlichster Art. Höchst robust und äußerst geräuscharm, eignet sich der COOLMASTER speziell für den dauerhaften Einsatz im industriellen Umfeld. Das Gerät überzeugt durch seine Leistungsfähigkeit und sein modernes, ergonomisches Design.



### **Präzise und sorgfältige Reinigung**

Selbst empfindliche Oberflächen und schwer zu erreichende Stellen reinigt der COOLMASTER mit Hilfe von Trockeneis kraftvoll, effektiv, aber dennoch schonend, sodass es zu keinen Beschädigungen kommt. Das Verfahren ist trocken und hinterlässt dadurch weder Wasserspuren noch Waschflüssigkeit. Gelöste Verschmutzungen können nach der Reinigung problemlos entsorgt werden.



### **Mobile und leichte Nutzung**

Mit einem Gewicht von nur 36 kg ist der COOLMASTER ein kompakter und mobiler Helfer, der bereits nach minimalem Schulungsaufwand genutzt werden kann. Die Bedienung des COOLMASTERS ist intuitiv und die Führung durch das Menü funktioniert einfach über einen Programmwähler und LCD Display. Eine integrierte Schnittstelle bietet die Möglichkeit, dass optional Programme und Einstellungen individualisiert sowie Automatisierungslösungen angeschlossen werden können.



### **Optimiert Prozessabläufe und spart Kosten**

Die Reinigung von verschmutzten Komponenten im laufenden Betrieb stellt mit dem COOLMASTER kein Problem mehr dar. So reduziert sich der Produktionsausfall durch Maschinenstillstand und der Zeitaufwand, der mit manuellen und chemischen Reinigungsverfahren nötig ist. Da Oberflächen nicht beschädigt werden, verlängert sich die Lebensdauer von Formen und Werkzeugen und ermöglicht so eine reproduzierbare Produktqualität. Zudem erhöht der Verzicht auf Chemikalien die Arbeitssicherheit für Mitarbeiter.



### **Wirtschaftliche Arbeitsweise**

Der COOLMASTER verbraucht durchschnittlich nur etwa 15–18 kg Trockeneis pro Stunde, welches durch sein innovatives Mahlwerkssystem flexibel regulier- und dosierbar ist. Für die Nutzung in der Industrie können dank des niedrigen Luftverbrauchs (max. 1.100 l/Min) bereits vorhandene Druckluftsysteme genutzt werden. Der stufenlos regulierbare Luftdruck ermöglicht ein geräuschoptimiertes Arbeiten.



### **Umweltfreundliche Reinigung – ganz ohne Chemie**

Die Reinigung mit dem COOLMASTER findet vollkommen ohne Wasser oder chemische Zusätze statt. Auch danach bleiben keine Strahlmittelrückstände übrig, sodass die Umwelt geschont wird. Das für die Herstellung von Trockeneis benötigte CO<sub>2</sub> ist lebensmitteltauglich und wird aus natürlichen Vorkommen in der Erde oder als Nebenprodukt industrieller Prozesse gewonnen und recycelt.

# Das Prinzip der Trockeneisreinigung



## Was ist Trockeneis?

Trockeneis wird aus flüssigem Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ , Kohlensäure) hergestellt, einem nicht brennbaren, geruchslosen Naturgas. Dieses ist in großen Mengen in Vulkanen und Quellen sowie in pflanzlichen oder menschlichen Stoffwechseln zu finden. Das Besondere daran: Trockeneis hat eine Temperatur von  $-78,5^\circ\text{C}$ , es geht beim Auftreffen auf einen festen Untergrund direkt vom festen in den gasförmigen Zustand über und verflüchtigt sich rückstandsfrei. Eine entscheidende Eigenschaft für den Einsatz bei Reinigungsverfahren.



## Wie wird Trockeneis hergestellt?

In einem sogenannten Pelletierer wird durch einen physikalischen Vorgang flüssiges Kohlendioxid unter atmosphärischem Druck entspannt. Dabei verdampft ein Teil davon, entzieht dadurch seiner Umgebung und damit dem verbleibenden Kohlendioxid Wärme und kühlt es extrem stark ab – es entsteht Trockeneis bzw. Trockeneisschnee. Dieser wird anschließend durch die Matrice des Pelletierers gepresst. Das Ergebnis sind längliche, harte Trockeneispellets.

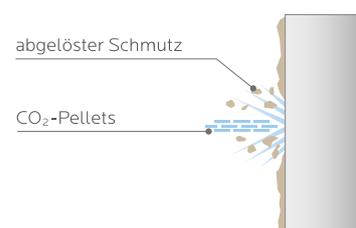
## Die Funktionsweise der Trockeneisreinigung

Bei der Reinigung mit Trockeneis werden Trockeneispartikel als Strahlmedium verwendet. Mit Hilfe des Trockeneisstrahlgeräts, dem COOLMASTER, werden diese durch einen Druckluftstrahl auf extrem hohe Geschwindigkeit beschleunigt und anschließend über eine anwendungsspezifische Düse auf das zu reinigende Objekt gestrahlt. Dabei entstehen drei Effekte, die in ihrer Kombination ein optimales Reinigungsverfahren ermöglichen. Beim ersten Effekt, dem kinetischen Effekt, werden die Trockeneispartikel auf hohe Geschwindigkeit beschleunigt. Das anschließende Auftreffen der Partikel löst den thermischen Effekt aus: Treffen sie mit  $-78,5^\circ\text{C}$  auf die Schmutzschicht, kühlt diese schockartig ab, zieht sich zusammen und bildet Risse. Durch die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten löst sich so die Bindung zwischen Oberfläche und Verschmutzung. Der dritte und entscheidende Effekt entsteht durch die Veränderung des physikalischen Zustands der Trockeneispartikel: Bei ihrem Aufprall geht das Kohlendioxid direkt vom festen in den gasförmigen Zustand (Sublimation) über und dehnt sich dabei in einem Sekundenbruchteil etwa um das 700-fache Volumen aus. Diese Ausdehnung „sprengt“ die Verschmutzung förmlich von der Oberfläche ab. Am Ende des Reinigungsvorgangs können die gelösten Schmutzpartikel einfach entsorgt werden.

### Vor der Reinigung:



### Während der Reinigung:



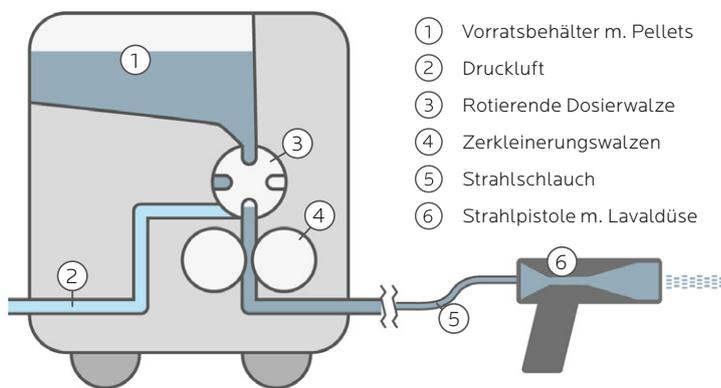
### Nach der Reinigung:



# Unsere revolutionäre Technologie

Das Mahlwerk-System ist das Kernstück des COOLMASTER und einer der Hauptgründe für die hohe Reinigungskraft und Flexibilität. Es sitzt direkt in der Maschine und arbeitet deshalb so präzise: Denn im Vergleich zu herkömmlichen Trockeneisstrahlgeräten, die das Trockeneis oft erst in der Pistole zerkleinern, ist das Mahlwerk des COOLMASTER vor dem eigentlichen Strahlprozess platziert und bringt dort die Pellets in eine gleichmäßige Größe. Nach der Zerkleinerung werden die Eispartikel durch die Druckluft beschleunigt und einheitlich sowie zielgerichtet auf die zu reinigende Komponente gestrahlt. Aufgrund der speziellen Anordnung des Mahlwerks innerhalb des Trockeneisstrahlgeräts sind die Anforderungen an die Luftversorgung wesentlich geringer als bei anderen Trockeneisstrahlgeräten. Zudem ist die Strahlpistole leicht und handlich, der Reinigungsstrahl funktioniert homogen und gleichmäßig.

Das Funktionsprinzip:



Ihre Vorteile auf einen Blick:

- ✓ Keine technisch bedingte Verstopfung der Geräte oder Zerkleinerungseinheit
- ✓ Homogener und durchgängiger Reinigungsstrahl
- ✓ Genaue Dosierung der Druckluft- und Trockeneismenge
- ✓ Zerkleinerung der Pellets zwischen 0,2 und 3 mm



## Mahlwerkseinstellung:

Je nachdem welche Oberflächenstruktur vorliegt, kann die benötigte Eispartikelgröße innerhalb von Sekunden eingestellt und an wechselnde Beschaffenheiten angepasst werden: ob grob oder fein, ob empfindlich oder robust. Wählen Sie einfach die passende Korngröße zwischen 0,2 mm und 3 mm über den farblich codierten Bereich am Einstellhebel.



## Auswahl der Strahldüse:

Ist die Korngröße eingestellt, muss nur noch die dem farblich codierten Strahlbereich und der Korngröße entsprechende Strahldüse an die Strahlpistole angebracht werden. Die Düsen sind unter allen Einsatzbedingungen problemlos wechselbar und werden einfach auf die Mündung der Strahlpistole geschraubt.



## Druckluft-Einstellung:

Neben der Einstellung der Korngröße, ist die Anpassung der Druckluft essentiell für eine effektive und präzise Reinigung. Der homogene Druckluftstrahl lässt eine Druckluft von 0,5 bis 10 bar zu und wird über das Programm im Menü verändert. Um die Druckluft-Einstellung so einfach wie möglich zu gestalten, sind im Programm Standardwerte hinterlegt. Dennoch lässt sich diese auch individuell und stufenlos im Menü auswählen und festlegen.

# Anwendungsgebiete mit COOLMASTER

„Geht nicht“ – gibt es beim COOLMASTER nicht! Die Einsatzmöglichkeiten sind so gut wie grenzenlos, denn selbst die hartnäckigsten Substanzen wie Fette, Öle, Kleber, Lebensmittelrückstände oder Farbe lassen sich mühelos entfernen. Ist der COOLMASTER erst im Einsatz, stellt sich häufig heraus, dass sich dieser für weitaus mehr Bereiche und Anwendungen eignet als ursprünglich gedacht. Denn das Trockeneisstrahlgerät lässt sich ohne großen Aufwand individuell an die Reinigung unterschiedlichster Materialien und Oberflächen anpassen, ohne Beschädigungen zu verursachen. Entdecken Sie anhand folgender Beispiele die Möglichkeiten für Ihren Bereich:

## **Kunststoffindustrie**

Spritzgussformen,  
Trennmittelentfernung,  
Werkzeugreinigung,  
Entgraten von Kunststoffteilen

## **Metallindustrie**

Maschinen und Anlagen,  
Gussformen,  
Werkzeugreinigung,  
Oberflächenvergütung

## **Lebensmittelindustrie**

Förderbänder,  
Abfüllanlagen,  
Verpackungsmaschinen,  
Backstraßen

## **Restauration & Gebäudereinigung**

Brandsanierung,  
Schimmelbekämpfung,  
Holzsanierung,  
Graffiti-entfernung

## **Fahrzeugaufbereitung**

Motorraum,  
Innenraum,  
Unterboden,  
Felgen und Bremsen

## **Luftfahrtindustrie**

Turbinen und Motorteile,  
technische Bauteile,  
Inneneinrichtung und Avionik,  
Laderäume

## **Elektronik & Energiewirtschaft**

Schaltschränke,  
Leiterplatten und Lötanlagen,  
Elektromotoren,  
elektrische Bauteile

## **Autowaschanlagen**

Waschtechnik,  
Aggregate,  
Steuerungstechnik,  
Dosierpumpen

## **Automation**

Robotikautomation,  
Teilautomation,  
integrierte Reinigungszelle,  
individuelle Planung

Stellen Sie Ihre Produktions- und Reinigungsprozesse jetzt um und profitieren Sie von einer einfachen und schnellen Reinigungsmethode. Mit Sicherheit ist der COOLMASTER auch in Ihrer Branche einsetzbar. Wir beraten Sie gerne bei Ihrer individuellen Herausforderung! Rufen Sie uns einfach an unter 07121 67930-0.



Der als Zubehör erhältliche Düsenkoffer wurde praxisnah in Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickelt und bietet dadurch eine wesentliche Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten.

Von den Feinstrahldüsen über die Flexdüse bis hin zur Breitstrahldüse sowie Rohrverlängerungen und Bögen bieten wir ein breites Spektrum, um auch die Reinigung an schwer zugänglichen Stellen zu ermöglichen.

# Lieferumfang

## Grundausrüstung:

- ✓ Trockeneisstrahlgerät CM 100
- ✓ Strahlpistole mit 3 m Schlauch (robust und leicht, optional bis max. 9 m verlängerbar)
- ✓ 5 m Druckluftschlauch
- ✓ Düsen-Set (1x Flach, 2x Rund)
- ✓ PSA-Set (Schutzbrille etc.)
- ✓ Eisschaufel groß und klein
- ✓ 5 m Erdungskabel mit Klemme



## Optionales Zubehör:

Auf Wunsch erhältlich sind einzelne Zubehörteile wie Schlauchverlängerung, Düsenkoffer, Trockeneisboxen, Softwarepaket für Automatisierungslösungen und vieles mehr. Gerne beraten wir Sie auch rund um das Thema Druckluftsysteme sowie Pelletierer für die Trockeneisherstellung und die Möglichkeiten beim Einsatz in der Automation.

# Technische Daten

Elektrische Anschlusswerte	
Anschlussspannung	230 V~, 50 Hz
Nennscheinleistung	300 W
Absicherung der Steckdose	1 x 16 A, FI Schutzschalter
Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD)	30 mA
Schutzart	IP54

Druckluft	
Betriebsdruck / Versorgungsdruck	0,5 – 10 bar
Druckluftanschluss	½" Schlauchanschluss, 13 mm Schlauchdurchmesser
Druckluftverbrauch	200 l/min – 1100 l/min
Druckluftspezifikation	min. Klasse 3, ISO 8573-1

Geräuschemissionsabgabe	
Geräuschenwicklung	50 dB(A) – 100 dB(A)

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten

Leistungsdaten	
Trockeneisversorgung	3 mm-Pellets
Fassungsvermögen des Trockeneisbehälters	6 kg
Granulatgröße	0,2 mm – 3,0 mm, wählbar in 6 Stufen
Homogener Trockeneisdurchsatz	4 – 35 kg/h

Maße und Gewicht	
Länge	480 mm
Breite	320 mm
Höhe	990 mm
Gewicht	ca. 36 kg



Made in Germany



*Competence in Dry Ice Cleaning*

**HaDo International GmbH**  
Gerhard-Kindler-Straße 13  
72770 Reutlingen  
Deutschland

Tel.: + 49 (0) 7121 67930-0  
[www.coolmaster.de](http://www.coolmaster.de)  
[info@coolmaster.de](mailto:info@coolmaster.de)