

# DIE MAGIE VON TROCKENEIS

## IN DER KUNSTSTOFF- & KAUTSCHUKVERARBEITUNG

### WAS IST TROCKENEIS?

DIE NACHHALTIGSTE LÖSUNG AUF DEM MARKT

### VOR ORT REINIGEN

PRODUKTIONSÄUFE VERLÄNGERN, TEILEQUALITÄT

VERBESSERN & BETRIEBSKOSTEN SENKEN

### IoT-FÄHIGE SYSTEME

FÜR INDUSTRIE 4.0

Möchten Sie nachhaltigere und umweltfreundlichere Reinigungsmethoden einsetzen? Sie möchten Ihre Treibhausgasemissionen senken? Fangen Sie an, Trockeneis zu verwenden.

Es ist kein Geheimnis, dass Nachhaltigkeit und ESG-Initiativen auf der Prioritätenliste von Unternehmen immer weiter nach oben rücken. Kunststoffverarbeiter richten ihre Unternehmensziele darauf aus, verantwortungsvoll, wettbewerbsfähig und leistungsfähig zu bleiben. Die Verwendung von Trockeneis in verschiedenen Anwendungen in der Kunststoffverarbeitung hilft der Industrie, sich auf eine Kreislaufwirtschaft umzustellen und unsere Umwelt besser zu schützen. Das CO<sub>2</sub>, das für die Herstellung von Trockeneis verwendet wird, ist ein Verfahren zur Kohlenstoffabscheidung und -nutzung, bei dem recyceltes CO<sub>2</sub> verwendet wird und das umweltschädliche Reinigungsverfahren mit Lösungsmitteln ersetzt.

Kunststoff- und Kautschukverarbeiter stehen unter grossem Druck, die Produktivität ihres Equipments zu erhöhen, die Qualität ihrer Teile zu verbessern und die Kosten zu senken. Dies kann eine Gratwanderung zwischen dem Einsatz der effektivsten Technologien und der Einhaltung eines knappen Budgets sein.

Die Formenreinigung ist nach wie vor ein wichtiger Bestandteil der Herstellung von Qualitätsprodukten. Die Reinigung von Formhohlräumen und Entlüftungsöffnungen von Harzausgasungen, ausgehärtetem Material oder Formtrennmitteln kann zahlreiche übliche Spritzgiessprobleme wie Short Shots, Verbrennungen, Grate, Verunreinigungen usw. verhindern. Da herkömmliche Methoden zu längeren Stillstandszeiten führen und oft den Einsatz von Chemikalien oder mechanischen Mitteln erfordern, die für die Mitarbeiter schädlich sind, die Werkzeuge abrasiv behandeln und kritische Formtoleranzen abnutzen können, verzögert sich die Reinigung oft.

Wir verstehen dieses Problem und bieten Lösungen an, um Formen häufiger, schneller, kostengünstiger und nicht abrasiv zu reinigen, und zwar auf nachhaltige, umweltfreundliche Weise. Cold Jet's umweltfreundliche Trockeneisreinigungs- und Oberflächenvorbereitungssysteme (ECaSP) stellen eine bewährte Lösung dar, um Produktivitäts-, Qualitäts- und Kostensenkungsinitiativen zu erreichen, die von vielen Betrieben angestrebt werden.

Trockeneis wird auch in unserer Industrie zum Entgraten und Abgraten von Kunststoffteilen eingesetzt. Duroplast-Teile (manchmal auch thermoplastische Teile) haben einen Grad und die Teilegeometrien eignen sich nicht immer zum Gleitschleifen. Unsere Lösungen hierzu sind oft vollständig automatisiert.

Wir bieten auch Lösungen mit bedarfsgerechter Trockeneisproduktion und Strahlen für die Oberflächenvorbereitung/Reinigung von Kunststoffteilen vor dem Lackieren. Cold Jet Systeme sind so konzipiert, dass sie sich leicht in bestehende automatisierte Lackierliniensysteme integrieren lassen. Sie ersetzen wasserbasierte Reinigungsverfahren und die damit verbundenen Probleme, die mit der Nassreinigung einhergehen: grosser Platzbedarf für den Trockenofen, hohe Betriebskosten für den Trockenofen und ein Wasseraufbereitungssystem sowie Ausschuss, der nicht gründlich getrocknet wird.

Vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Technologien und Lösungen. Beim Durchblättern dieses Magazins werden Sie die zahlreichen Probleme entdecken, die Trockeneis in unserer Industrie löst. Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen bei Ihrem nächsten Trockeneisreinigungsprojekt. Sollten Sie Fragen haben oder wenn wir Ihnen in irgendeiner Weise behilflich sein können, zögern Sie bitte nicht, uns zu kontaktieren.



Steve Wilson  
Direktor Anwendungsentwicklung

## Einführung in die Trockeneisreinigung

- 01. Was ist Trockeneis?
- 02. Warum wird Trockeneis für die Reinigung verwendet
- 03. Wie funktioniert Trockeneisreinigung?

## Trockeneisreinigung in der Kunststoffindustrie

- 08. Kunststoffformenreinigung
- 09. Spritzgussformen Amortisationsbeispiel
- 10. PET Preformen
- 11. Blasformen
- 12. Ab- & Entgratung
- 13. Extrusionsreinigungslösung
- 14. LSR & LIM Formenreinigung
- 15. Formenreinigung & Entgraten von med. Geräten
- 16. EV Batterien
- 17. 3D Druck/Additive Fertigung

## Trockeneisreinigung bei Kautschuk und Verbundwerkstoffen

- 18. Kautschukformenreinigung
- 19. Verbundwerkzeugreinigung

## Kundendienst & Systemspezifikationen

- 20. Cold Jet CONNECT™
- 23. Aero2 PCS 60
- 25. i³ MicroClean 2
- 26. Aero2 PLT 60
- 27. COMBI PCS System

19.000

WELTWEIT INSTALLIERTE TROCKENEISYSTEME  
UND KEINE ANZEICHEN EINER VERRINGERUNG



DIE  
ZAHLEN

## ESG-WERTE MIT TROCKENEIS VERBESSERN

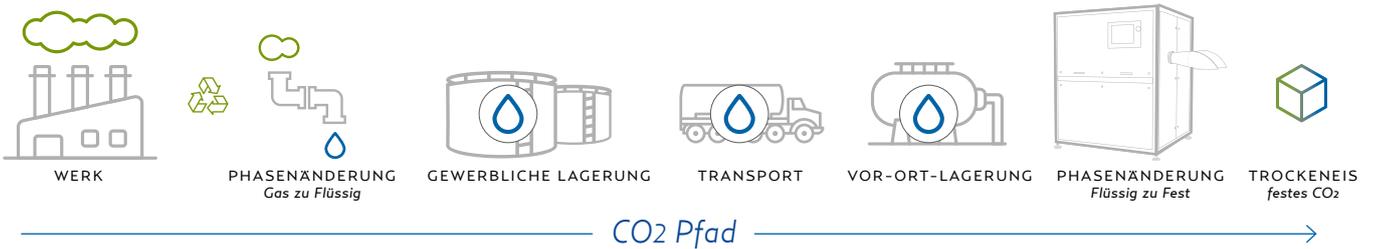


Da es sich bei dem Trockeneis um recyceltes CO<sub>2</sub> handelt, trägt es nicht zu Ihrer Treibhausgasbilanz bei. Bei der Berechnung des CO<sub>2</sub>-Fussabdrucks wird das CO<sub>2</sub> auf der Ebene des Herstellers berücksichtigt. Es wird nicht ein zweites Mal auf der Ebene des Verbrauchers gezählt.



California Air Resources Board

### CO<sub>2</sub> EIN ZWEITES LEBEN SCHENKEN



### DIE NACHHALTIGSTE LÖSUNG AUF DEM MARKT

Trockeneis basiert auf der Umwandlung von abgeschiedenem Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in ein wertschöpfendes, wirtschaftlich nutzbares Produkt. Es ist das Produkt des CCU-Prozesses (Carbon Capture and Usage), bei dem CO<sub>2</sub> in Industrie-, Biogas- oder Umgebungsluftabscheidungsanlagen aufgefangen, in flüssiges CO<sub>2</sub> umgewandelt und in Trockeneis transformiert wird - dadurch erhält es ein zweites Leben als Kühl- und Reinigungsmittel.

WAS IST TROCKENEIS?



*Innovative Technologien, die recyceltes CO<sub>2</sub> nutzbar machen für einen saubereren, gesünderen Planeten*



## DIE EINZIGARTIGEN EIGENSCHAFTEN VON TROCKENEIS

Trockeneis ist nicht abrasiv, nicht leitend und beschädigt weder Oberflächen noch Equipment. Da es sich beim Aufprall sublimiert, bleibt kein Sekundärabfall zurück. Ausserdem ist es ungiftig und für die Mitarbeiter sicherer als herkömmliche Reinigungsmethoden. Diese Eigenschaften machen die Trockeneisreinigung zu einer effizienten, kostengünstigen, umweltfreundlichen und arbeitssicheren Reinigungslösung.



REDUZIERT  
EMISSIONEN



WASSER  
FREI



RECYCELTES  
PRODUKT



CHEMIKALIEN  
FREI



ABFALL  
FREI

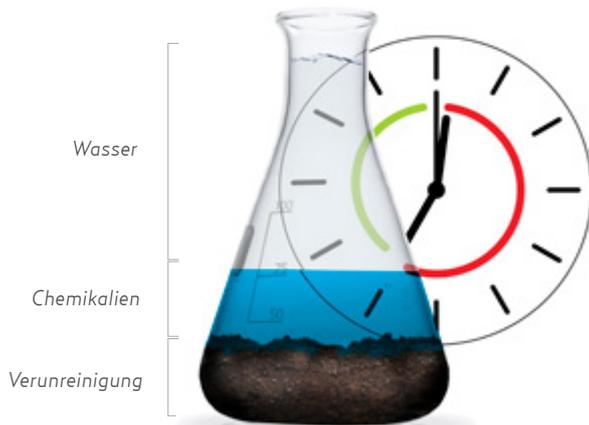
**40%** der geschätzten Wassermenge, die in Industrieanlagen für die Abwasserentsorgung verwendet wird

**60%** Durchschnittlicher Anstieg der Wasserkosten von 2010 bis 2019 in den 30 grössten US-Städten

Trockeneis macht Schluss mit Einwegbürsten, Pads und Lappen, die auf der Mülldeponie landen.

Beseitigung von Verunreinigungen in nachgelagerten Bereichen, Reduzierung der GhG-Werte und Verbesserung der Arbeitssicherheit durch Entfernung von Lösungsmitteln.

### TRADITIONELLE REINIGUNG



Produktion stoppen, abkühlen, Werkzeug herausnehmen, transportieren, reinigen, transportieren, Werkzeug wieder einbauen, aufwärmen, Produktion neu starten

### TROCKENEISREINIGUNG



Reinigung während der Produktion online



*Wir streben ein Gleichgewicht zwischen wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Zielen an. Wir lehnen das rücksichtslose Streben nach einem Gewinn auf Kosten der Umwelt kategorisch ab. Dieser Prozess unterstützt das Umweltprogramm der Geberit Produktions AG.*

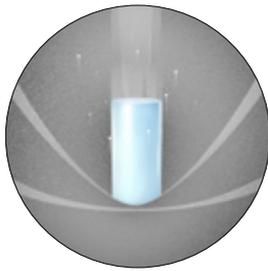


Ingenieur für Kunststoffe | Geberit Produktions AG

WARUM WIRD TROCKENEIS FÜR DIE REINIGUNG VERWENDET?



### KINETIC ENERGY

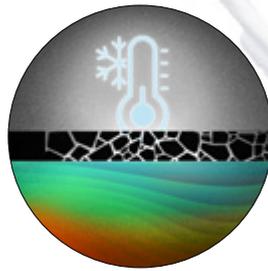


I

Der **Aufprall** der Pellets erzeugt einen kinetischen Energieeffekt. Das weiche Trockeneis wird durch Druckluft durch speziell entwickelte Düsen auf Überschallgeschwindigkeit beschleunigt.



### THERMODYNAMIC SHOCK



C

Die **kalte** Temperatur der Trockeneispellets erzeugt einen thermischen Effekt. Die Temperatur des Trockeneises (-78,5 °C) lässt die Verunreinigung verspröden. Dies trägt dazu bei, die Verbindung zwischen dem Substrat und der Verunreinigung zu brechen.



### CO2 EXPLOSION



E

**Expansion** der Trockeneispellets. Die Trockeneispellets sublimieren beim Aufprall und dehnen sich volumetrisch um 300 % aus, wodurch die Verunreinigung entfernt wird.

Die Trockeneisreinigung ähnelt dem Sand-, Perlen- und Sodastrahlen, da sie Oberflächen mit einem Medium vorbereitet und reinigt, das in einem Druckluftstrom beschleunigt wird. Der Unterschied besteht darin, dass bei der Trockeneisreinigung feste CO<sub>2</sub>-Pellets oder Mikropartikel verwendet werden, die mit Überschallgeschwindigkeit gestrahlt werden und beim Aufprall sublimieren, wodurch Schmutz und Verunreinigungen vom darunter liegenden Substrat gelöst werden.

## DIE ZAHLEN

**250+**  
WELTWEITE PATENTE  
*Mehr Patente als jeder andere Wettbewerber*

**7,2%**  
JÄHRLICHE EINNAHMEN FÜR F&E  
*3%+ Höhere F&E-Ausgaben als andere Industrieführer*



SUBLIMATION



Da Trockeneis nicht abrasiv ist und sich in Gas verwandelt, bleibt nur eine saubere Oberfläche übrig, die die Lebensdauer Ihrer Form verlängert.

WIE FUNKTIONIERT ES?  
ES IST FAST WIE MAGIE!



*Trockeneisstrahlen führt definitiv zu einer besseren Reinigung, und durch die geringeren Ausfallzeiten konnten wir die Produktion steigern. Unsere Automobilkunden haben sehr strenge Qualitätskontrollverfahren und -anforderungen, und das Trockeneisstrahlen hat uns geholfen, diese Anforderungen zu erfüllen.*



Vizepräsident | Husky

## **STEIGERUNG DER PRODUKTIVITÄT. VERBESSERUNG DER PRODUKTQUALITÄT.**

Umweltfreundliche Trockeneis- und Oberflächenvorbereitungssysteme ermöglichen die Reinigung von Werkzeugen im laufenden Betrieb und bei Betriebstemperaturen, wodurch die Maschinenbetriebszeit, die Lebensdauer der Formen und die Rentabilität erhöht werden.

DIE  
ZAHLEN



**40%+**

**WELTMARKTANTEIL DER TROCKENEISTECHNOLOGIE**  
*Dominierend auf dem Weltmarkt für Trockeneislösungen zur Kühlung und Reinigung*



Die Aufrechterhaltung sauberer Kavitäten und Entlüftungsöffnungen ist für Hersteller von Kunststoffteilen ein wichtiges Anliegen, um die heutigen hohen Qualitätsstandards zu erfüllen. Die Ansammlung unerwünschter Oberflächenrückstände, die entweder von der Produktmischung selbst, von Formtrennmitteln oder vom Etikettierprozess stammen, kann zu verschiedenen Problemen führen, die von der Produktablösung ("knock out") bis hin zu minderer Produktqualität und möglichen Werkzeugschäden reichen. Auch Grate auf dem Produkt stellen die Hersteller vor Herausforderungen. Die Formhälften hinterlassen eine Trennlinie im Endprodukt, die entfernt werden muss, um die Produktqualität zu erhalten.

Herkömmliche Reinigungs- und Entgratungsmethoden beinhalten langwierige und ineffektive manuelle Prozesse mit Chemikalien und Handwerkzeugen. Das alternative Reinigungsverfahren von Cold Jet bietet eine nicht abrasive und umweltfreundliche Methode, mit der Formen und Produkte in einem Bruchteil der Zeit gereinigt werden können, was längere Zyklen zwischen den vorbeugenden Wartungsarbeiten ermöglicht. Darüber hinaus können die Formen heiss und an Ort und Stelle gereinigt werden, ohne Wasser, Chemikalien oder die Entstehung von Sekundärabfällen.

## BEWÄHRTE ANWENDUNGEN

BLASFORMEN  
 DRUCKGUSSFORMEN  
 EXTRUSIONSWERKZEUGE  
 SPRITZGUSSFORMEN  
 SCHNECKENREINIGUNG  
 "PLATE-OUT" & AUSGASUNG  
 THERMOFORMEN  
 URETHANFORMEN & ÜBERSCHUSS

### PRODUKTVEREDELUNG:

AB- & ENTGRATUNG  
 OBERFLÄCHENSTRUKTUR  
 TRENNLINIEN  
 GLANZNIVELLIERUNG  
 LINIENENTLÜFTUNGEN

DIE  
 ZAHLEN



70+

LÄNDER MIT GEWERBLICHER TÄTIGKEIT

Fast 300 Cold Jet Mitarbeiter und mehr als 30 Cold Jet Vertriebspartner unterstützen unseren weltweiten Kundenstamm



## FORMENREINIGUNG

Die ECaSP-Systeme von Cold Jet haben Spritzgiessern geholfen, die jährlichen Kosten zu senken und die strengen Anforderungen der Industrie zu erfüllen: 6-Sigma, Kaizen, 5S, TPM (Total Productive Maintenance). Unsere Systeme ermöglichen es Spritzgiessern, ihren Fertigungsprozess zu optimieren, indem sie Verunreinigungen aus Hohlräumen, Entlüftungsöffnungen und schwer zugänglichen Stellen schneller, besser und wirtschaftlicher reinigen als herkömmliche Methoden. Dies kann die Reinigungszeiten um bis zu 75 % reduzieren und die jährlichen Kosten für die Formenreinigung um bis zu 50.000 € senken.



- ✓ VERBESSERT TEILEQUALITÄT
- ✓ REDUZIERT AUSSCHUSS
- ✓ REDUZIERT PRODUKTIONS-AUSFALLZEITEN
- ✓ REDUZIERT REINIGUNGSZEIT
- ✓ REINIGT AN ORT & STELLE  
keine Demontage erforderlich
- ✓ NICHT ABRASIV  
keine Beschädigung von Produkt oder Equipment
- ✓ NACHHALTIG FÜR DIE UMWELT  
kein Sekundärabfall

### TECHNISCHE FORMENREINIGUNG

Die Anforderungen an Präzisionsteile (hohe Toleranz) und Mikroformteile und die damit verbundenen Schwierigkeiten sind den Spritzgiessern sehr vertraut. Kleine Öffnungen, Mikrohohlraum-Produktionsformen - und die tiefe, komplexe Geometrie von Mikrowerkzeugen - sauber zu halten, ist ein kritischer Punkt bei der Herstellung von Kunststoffteilen mit hoher Toleranz. Verschmutzte Formen führen dazu, dass Lüftungsschlitze sich füllen und eine Vielzahl von Problemen mit der Formgebung verursachen: Verbrennungen, Short Shots, Fremdpartikel, Grate und Plate-Out. Nachdem sich die Entlüftungsöffnungen gefüllt haben, wird ein klebriges und manchmal abrasives Abgas zwischen andere eng anliegende Werkzeuge gedrückt. Beschädigungen der Formen können auch durch eingeschlossene Luft auftreten, die durch verstopfte Entlüftungsöffnungen "Diseleffekt" oder "Strahlen" verursacht werden.





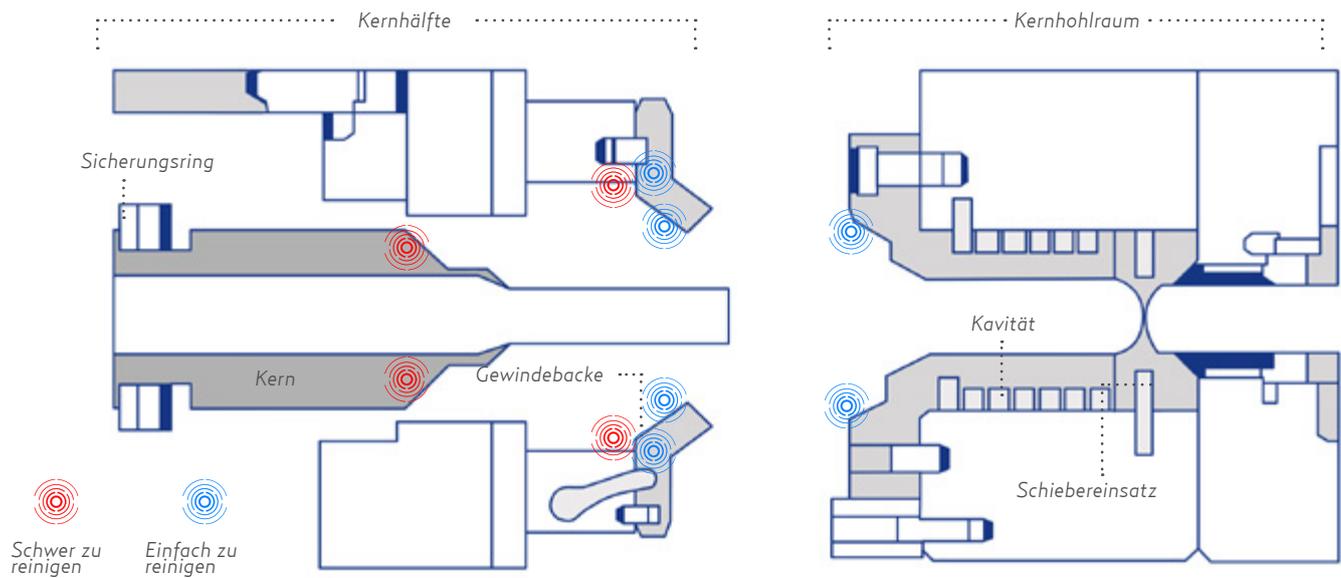
## SPRITZGUSSREINIGUNGSMASCHINE (IMM) AMORTISATIONBEISPIEL

### Manuelle Reinigung vs. Trockeneisstrahlen

	48 KAVITÄTEN IMM	96 KAVITÄTEN IMM	144 KAVITÄTEN IMM
PRODUKTIONSMAXIMUM Stunde/Jahr	8.400 Stunden	8.400 Stunden	8.400 Stunden
ZEITERSPARNIS pro Woche mit Cold Jet	1,5 Stunden	2,0 Stunden	2,5 Stunden
ZEITERSPARNIS pro Jahr mit Cold Jet	78 Stunden	104 Stunden	130 Stunden
LEISTUNGSSTEIFERUNG mit Cold Jet	0,9 %	1,2 %	1,5 %
ZUSÄTZLICHE PRODUKTIONSSTUNDEN	78 Stunden	104 Stunden	130 Stunden
FORMENZYKLEN pro Stunde	360 Formen	360 Formen	360 Formen
ZUSÄTZLICHE PREFORMEN pro Jahr	1.347.840 mehr Preformen	3.594.240 mehr Preformen	6.739.200 mehr Preformen
PROFIT pro Preform	0,0036 € pro Preform	0,0036 € pro Preform	0,0036 € pro Preform
PROFIT pro Jahr der Mehrproduktion	4.912 € pro Jahr	13.098 € pro Jahr	24.559 € pro Jahr
AMORTISATIONSZEIT pro IMM in Monaten	89 Monate	33 Monate	18 Monate
AMORTISATIONSZEIT pro 5 IMM in Monaten	18 Monate	7 Monate	4 Monate

Beispiel berechnet basierend auf: Maximale Produktion, voreingestellte Werkzeugzykluszeit, geschätzter Gewinn pro Vorform, usw.

Nicht in Betracht gezogen: Einsparungen durch Arbeitskosten, reduzierte Reparaturkosten, verlängerte Equipmentlebensdauer.



“Zusätzlich zu den Formen, Förderbändern und PET Trocknern konnten wir die Abschaltung von Spritzgiessschnecken und Pressen durch das Cold Jet Verfahren von 3 Tagen eliminieren – ein Prozess der es normalerweise erforderte die Schnecken ausserhalb des Werkes zu reinigen.”

Konfigurationsvorgesetzter | Silgan

## PET KUNSTSTOFFFORMENREINIGUNG



Die Systeme von Cold Jet haben dazu beigetragen, dass Verpackungsmaschinen strengen Produktivitätsanforderungen entsprechen. Unsere Systeme helfen Spritzgiessmaschinen schneller, besser und wirtschaftlicher zu reinigen, die Produktionskapazität zu erhöhen und die Produktqualität zu verbessern. Mit Cold Jet können die Werkzeugreinigungszeiten um bis zu 75 % reduziert werden.

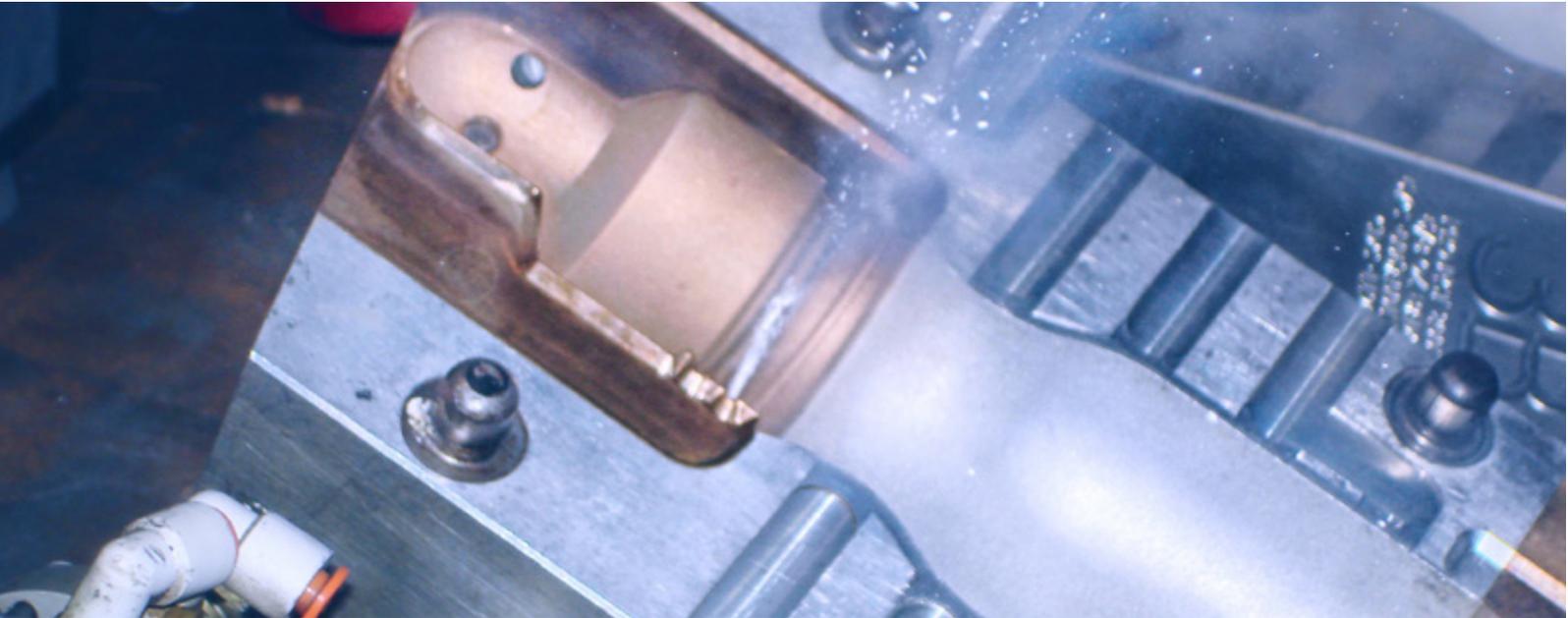
Mit der Trockeneisreinigungstechnologie können Formen, Sicherungsringe, Kerne und Einfüllensätze gereinigt werden, ohne dass die Abstreiferplatte demontiert werden muss und sich die Form noch in der Presse befindet. Das System reinigt Blasformen, Palettieranlagen, Förderbänder und Klebmaschinen.



*Durch die Cold Jet Systeme sind wir in der Lage unsere Reinigungsstandards einzuhalten und die Formenwartungszyklen unserer Kunden.*



Konfigurationsvorgesetzter | Silgan



## BLASFORMENREINIGUNG



Die umweltfreundlichen Blasformenreinigungssysteme von Cold Jet können die Reinigungszeit der Formen um bis zu 75 % reduzieren und gleichzeitig die Produktivität und Produktqualität erhöhen. Unsere i<sup>3</sup> MicroClean 2 nutzt die patentierte Technologie für abgeschabtes Trockeneis, die es ermöglicht, Aluminiumformen, auch mit Berylliumeinsätzen, heiss und vor Ort mit Mikropartikeln zu reinigen. Die nicht abrasive Methode erfordert keine Chemikalien und erzeugt keinen sekundären Abfall. Die speziell entwickelten Düsen und der Applikator ermöglichen die Reinigung an schwer zugänglichen Stellen, um jederzeit eine vollständige Reinigung zu gewährleisten. Eine schnellere und gründlichere Reinigung bedeutet mehr Produktionszeit und ermöglicht konstante Qualitätsprodukte und weniger Ausschuss. Als Ergebnis hilft Cold Jet Trockeneisstrahlreinigung Ihren Betrieb profitabler zu machen.

## ENTGRATEN & ABGRATEN



Cold Jet's ECaSP Systeme wurden zur Verbesserung der Qualität und Minderung von Betriebskosten für Hersteller entwickelt, dessen Teile Bearbeitungsrückstände und Grate aufweisen. Unsere automatisierten Systeme eliminieren die Notwendigkeit des manuellen Entgratens oder Abgratens und verbessern so die Teilequalität, steigern die Produktivität und senken Kosten. Unsere Systeme können eine Vielzahl von Materialien sicher entgraten: PEEK, PBT, Acetal, Nylon, LCP, ABS, UHMWPE, Nitonol, etc. ohne dabei an der Oberfläche Schaden anzurichten.

MEDIZIN



ELEKTRONIK



AUTOMOBIL



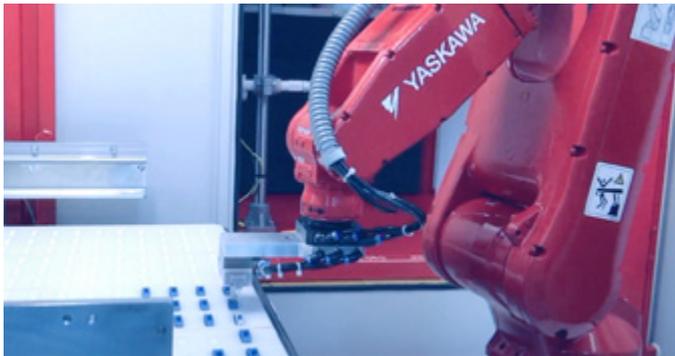
LUFTFAHRT



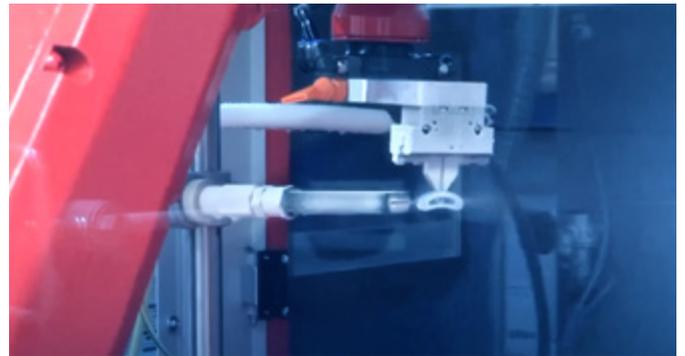
HALBLEITER



MARINE



Roboter nimmt medizinisches Implantat vom Tablett auf.



Roboter bewegt Implantat zum Entgraten um die Strahldüse.

### Handwerkzeuge vs. Trockeneisstrahlen

	ENTGRATEN MIT HANDWERKZEUGEN	TROCKENEISSTRAHLEN	VORTEIL	VERGLEICH
ERGEBNIS	Verpasste Totwinkel und winzige Grate	Gründliche Entgratung	Verbesserte Qualität	Beständige, hohe Qualität mit Trockeneis
ZEIT	620 Std./Monat	50 Std./Monat	Verbesserte Produktivität	Einsparung von 90 % der Arbeitszeit
VERBRAUCHS-KOSTEN	Arbeits- und Zeitaufwand	Trockeneiskosten	Niedrigere Kosten	Arbeits- und Zeitkosten > Trockeneiskosten
GESAMTKOSTEN	4.500 €/Monat	750 €/Monat	Niedrigere Kosten	80 % Kosteneinsparungen*
GEWINN	91 %	96 %	Verbesserte Produktivität	Mit Trockeneis um 5% erhöht
GESUNDHEIT & SICHERHEIT	Die Bediener verwenden Klinsen & Werkzeuge	EPA, FDA & USDA genehmigt	Verbesserte Sicherheit der Arbeiter	Trockeneis ist sicherer für Arbeitnehmer

\* Nehmen Sie diese 80 %ige Kosteneinsparung auf 10-30 % der Gesamtkosten des Teils.

## EXTRUSIONSREINIGUNGSLÖSUNG



Im Bereich der flexiblen Verpackungen - wie zum Beispiel bei Blasfolienanlagen - ist die Reinigung der Werkzeuge, des Kalibrierringes und des Kollabierturms entscheidend, um Leistung und Qualität zu erhalten. Oft wird ein Additiv oder ein Gleitmittel in das Harz eingemischt, um die Ausgabe des Extruders zu erhöhen. Dieser Zusatz geht aus und hinterlässt eine wachsartige Substanz auf dem Turm. Die Trockeneisreinigung ist eine nicht abrasive Methode, mit der sich die Verunreinigung schnell entfernen lässt und die Stillstandszeit der Anlage minimiert wird.

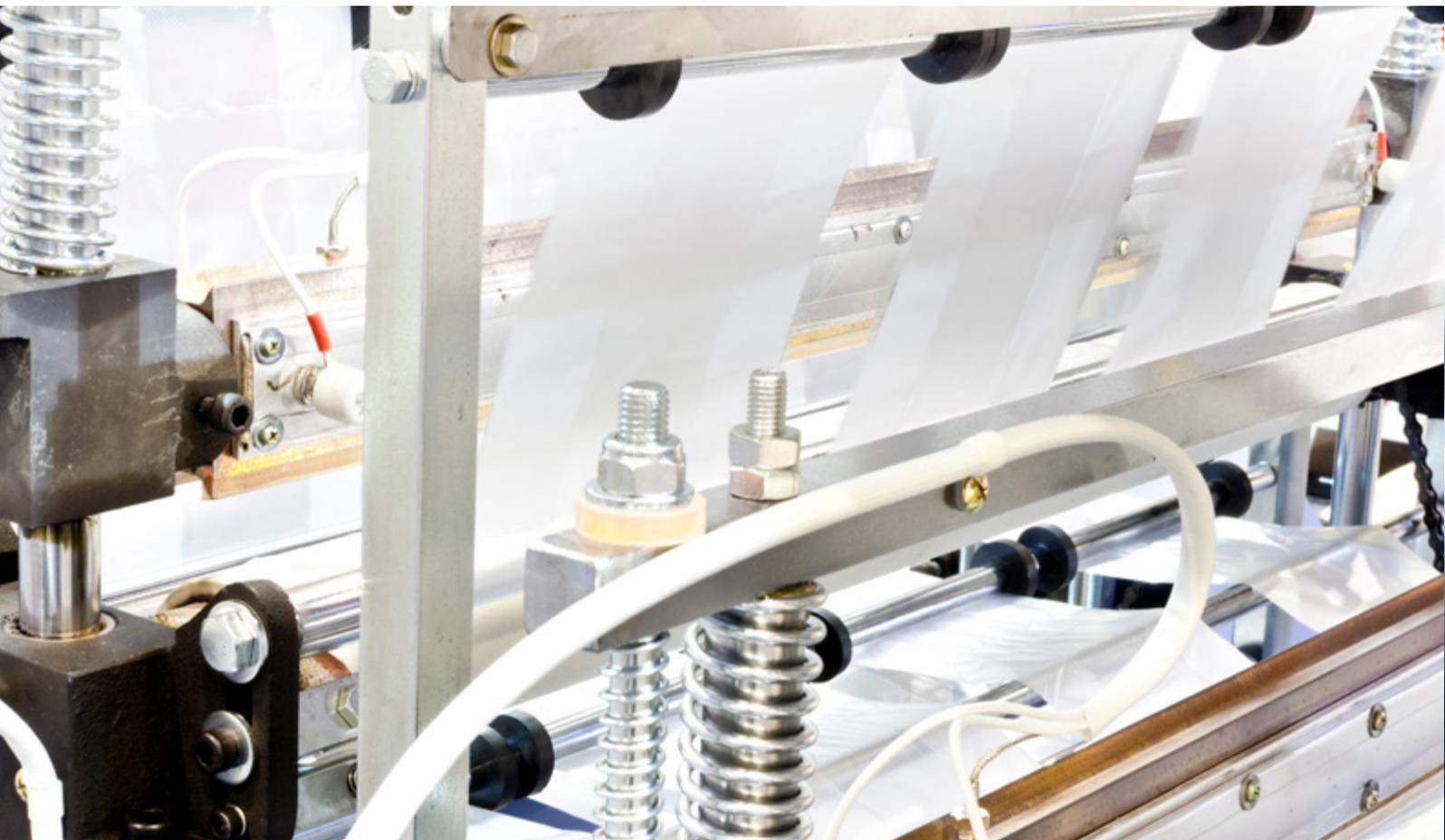
Einer der wichtigsten Aspekte der Linie sind die Kühlwalzen im Folienextrusionsgeschäft. Die Reinigung mit Trockeneis sorgt dafür, dass Ihre Rollen so bearbeitet werden, dass sie effektiv arbeiten können. MikroPartikel sind eine gute Lösung für die Reinigung von Kühlwalzen, ob sie nun geprägt sind oder nicht.



*Sie hat unsere Produktivität drastisch verbessert und uns geholfen die Kosten zu senken. Einfach ausgedrückt, Trockeneisreinigung ist die beste Reinigungslösung für unsere Bedürfnisse.*



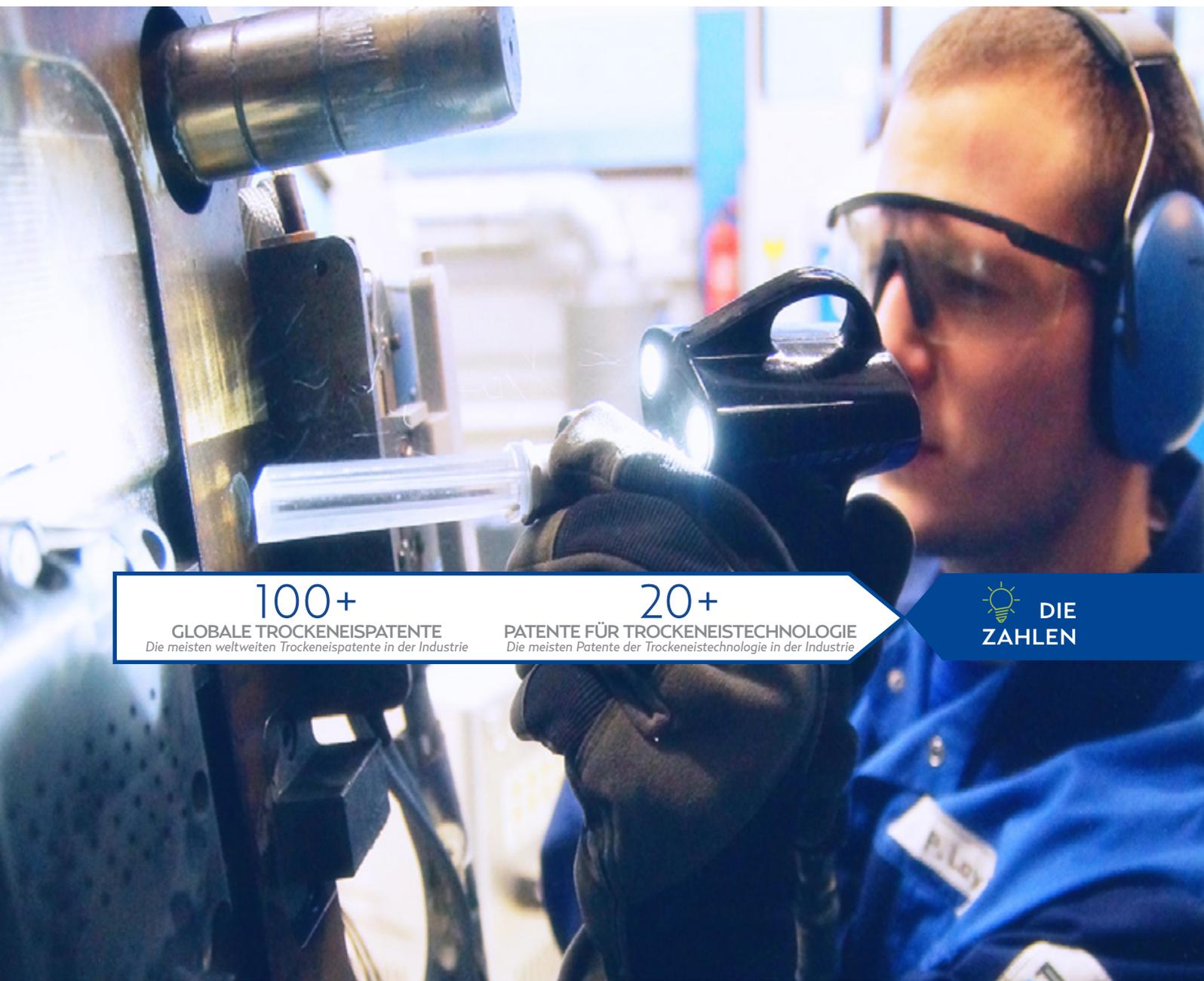
*Werkzeug-Ingenieur | MPC*



## LSR & LIM FORMENREINIGUNG

Da Silikon sehr leicht zur Gratbildung neigt, werden die Formen für diese Hochleistungselastomere mit minimalen Toleranzen von oft nur +/- 0,005 mm produziert. Der Schutz dieser kritischen Abmasse bei den Formtrennnähten und Dichtungsflächen sowie die Formoberfläche ist entscheidend. Es ist wichtig, die Entlüftungen offenzuhalten, um vor dem Injizieren die Luft und das Gas aus der Form zu entlassen – das ist entscheidend, um qualitativ hochwertig zu produzieren.

Mit der Cold Jet Trockeneisreinigung können die Formen in der Maschine bei Produktionstemperatur (normalerweise bei 120 - 200 C) ohne Formabnutzung einfach gereinigt werden – welches die Produktionskapazität erhöht und die Produktqualität verbessert.



100+

GLOBALER TROCKENEISPATENTE  
*Die meisten weltweiten Trockeneispatente in der Industrie*

20+

PATENTE FÜR TROCKENEISTECHNOLOGIE  
*Die meisten Patente der Trockeneistechnologie in der Industrie*

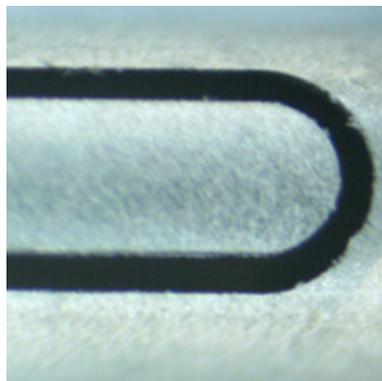


DIE  
ZAHLEN

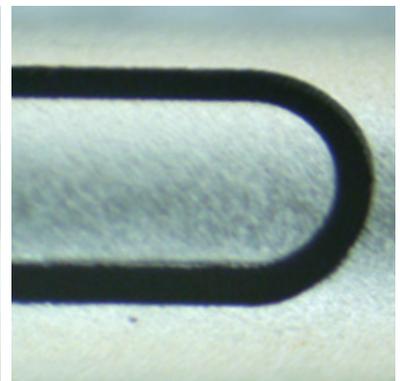


## FORMENREINIGUNG & ENTGRATEN VON MEDIZINISCHEN GERÄTEN

Die Systeme von Cold Jet haben dazu beigetragen, dass die Hersteller der Medizinindustrie die strikten Anforderungen der Industrieprozesse in Bezug auf Qualität und Beständigkeit erfüllen. Unsere Systeme ermöglichen Herstellern, ihren Prozess zu optimieren, indem sie Verunreinigungen aus Hohlräumen, Lüftungsöffnungen und schwer zugänglichen Stellen entfernen. Dies geschieht ohne die Verwendung von Chemikalien, die chemische Rückstände auf der Form hinterlassen und gewährleistet, dass Produkte ohne Mängel geliefert werden.



Medizinisches Teil vorher



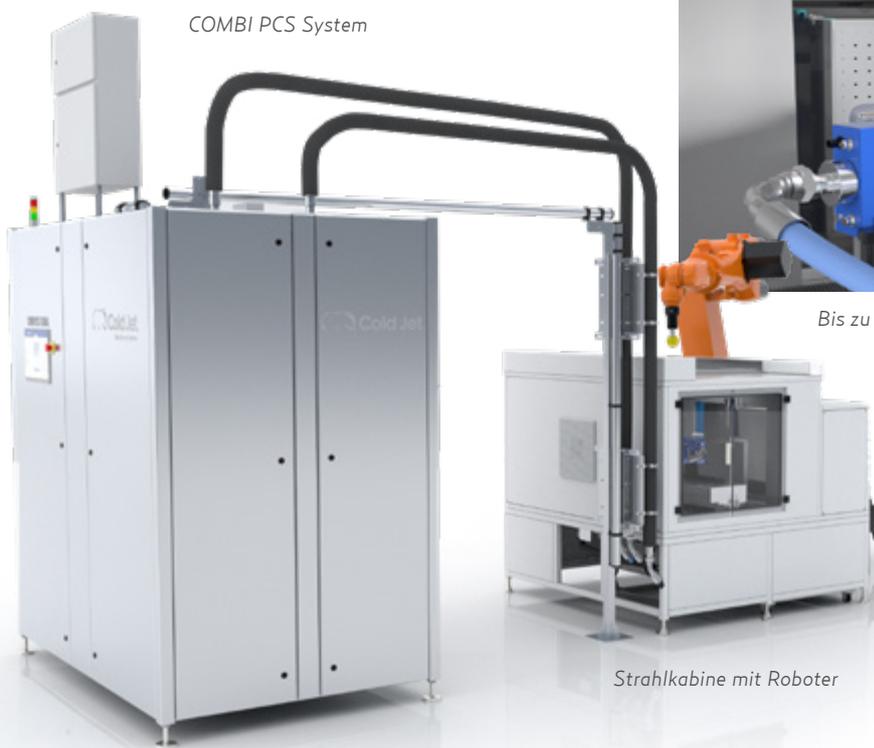
Medizinisches Teil nach dem Entgraten mit Trockeneis



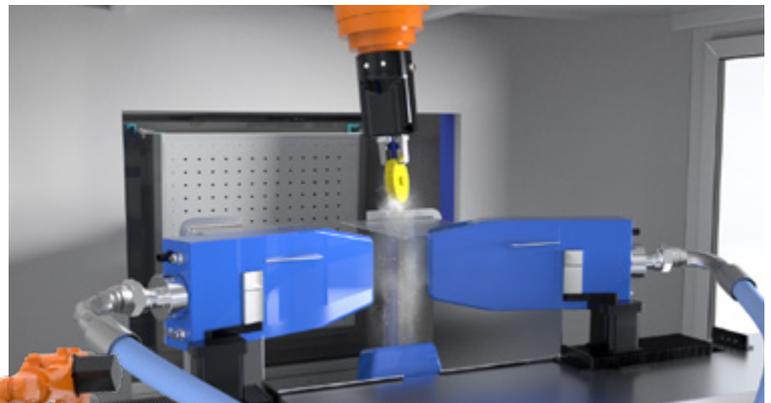
## EV BATTERIEN

Trockeneisstrahlen hilft Batterieherstellern, Ausschuss und Ausfallzeiten zu reduzieren, die Produktqualität zu verbessern und die Lebensdauer ihres Equipments zu verlängern.

Das Verfahren wird in der Batterieproduktion häufig eingesetzt, um die Rührwerke von Mischern zu reinigen, sodass die Hersteller ihre gemischten Zutaten zurückgewinnen und wiederverwenden können. Es wird auch häufig zur Oberflächenvorbereitung von Teilen vor dem Verkleben, zum Entfernen von Klebstoffen, zum Reinigen von Batteriezellen nach dem Befüllen mit Elektrolyt und zum Entgraten von Teilen verwendet, damit sie die Separatorwände der Batterie nicht zerstören.



COMBI PCS System



Bis zu vier gleichzeitige Strahlvorgänge können durchgeführt werden.

Strahlkabine mit Roboter

## 3D-DRUCK/ADDITIVE FERTIGUNG

Die additiven Fertigungstechnologien schreiten mit Rekordgeschwindigkeit voran, aber die Prozesse nach dem Druck sind oft noch stark von manueller Arbeit abhängig, was zeitaufwändig ist, die Kosten der Teile erhöht und die Effizienz und den Durchsatz verringert.

Die Trockeneisreinigung ist sanft genug, um die Oberfläche nicht abzutragen oder das Teil zu beschädigen, aber aggressiv genug, um Stützstrukturen, Oberflächenfehler und Teile aus dem Pulverkuchen zu entfernen.

Trockeneisreinigung ist eine nicht scheuernde und ökologisch nachhaltige Alternative zu herkömmlichen Reinigungsmethoden, bei der kein Sekundärabfall entsteht. Es ist ein schnelleres, effektiveres Verfahren als aggressives Sandstrahlen oder die Verwendung von Handmeisseln zur Reinigung von Teilen und bietet Additivherstellern die Möglichkeit, in grossem Massstab zu wachsen.

VAT Polymerisation  
(SLA, DLP, MSLA)

Beseitigung von Stützstrukturen  
Beseitigung von Oberflächenfehlern

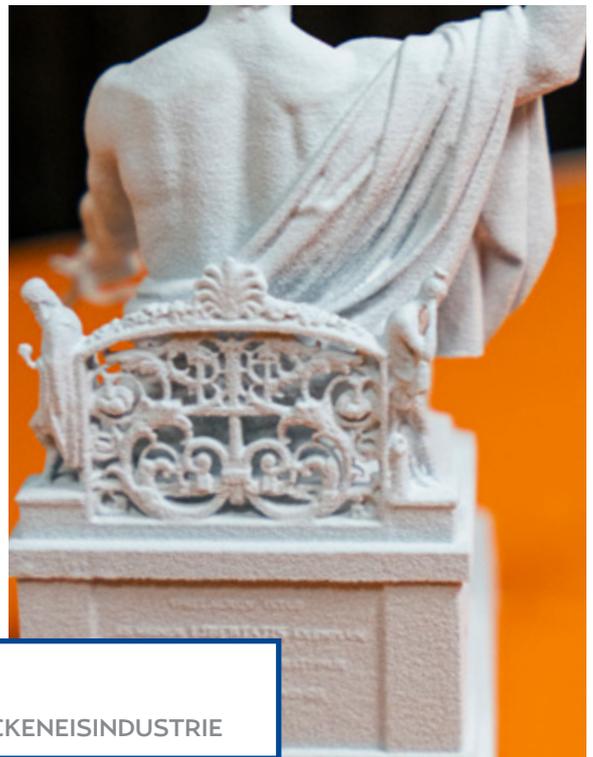
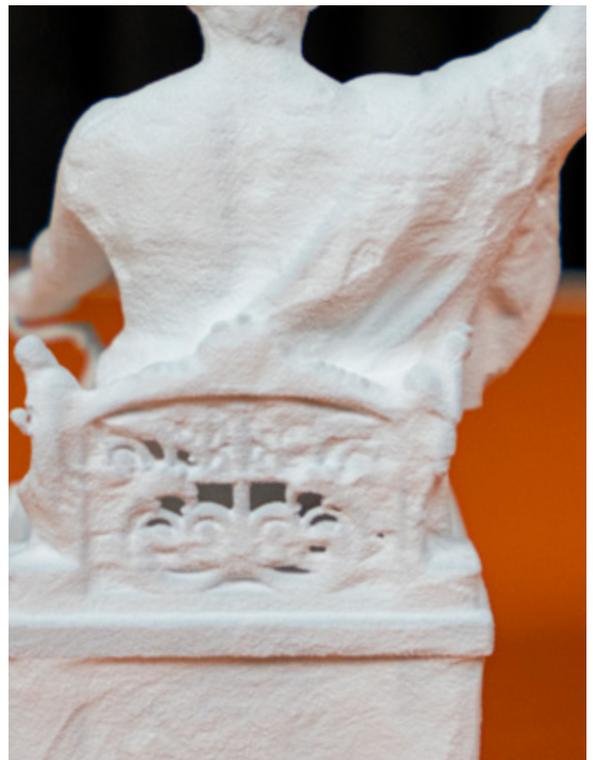
Pulverbettsschmelzen  
(MJF, SLM, SHS, DMLS, SMS)

Entpudern von Teilen  
Oberflächenbehandlung

Werkstoff-Extrusion  
(FDM, FFF, FGF)

& -vorbereitung

Strahlen von Werkstoffen  
(MFM, DOD, POLYJET)



DIE  
ZAHLEN



30+

JAHRE ERFAHRUNG IN DER TROCKENEISINDUSTRIE



## BEWÄHRTE ANWENDUNGEN

---

BLASFORMEN

PRESSFORMEN

SPRITZGUSSFORMEN

HEBEPRESSE

METALLGEBUNDENE FORMEN

TILT-BACK PRESSE

## KAUTSCHUKFORMEN

---

Ein Hauptproblem der Gummiersteller sind verschmutzte Formen. Anhaftungen von ausgehärtetem Material und Formtrennmittel sind die Ursache von klebenden Formen, Fehlstellen und unerwünschten Formgraten an den Endprodukten, welche sie gebrauchsunfähig und eine Abschaltung der Produktionsanlage zur Reinigung erforderlich machen.

Traditionelle Reinigungsmethoden wie manuelles abkratzen, Glasperlenstrahlen oder Ultraschallreinigung sind zeitaufwendig, ineffektiv, beschädigen Formen und das Ergebnis sind hohe Lohn-, Material- und Reparaturkosten. Die Trockeneisreinigung bietet eine schnelle und effektive Möglichkeit zur Reinigung bei Betriebstemperatur, ohne teure Formen zu beschädigen.

- ✓ ELIMINIERT PRODUKTIONSAUSFALL
- ✓ KEINE FORMENDEMONTAGE
- ✓ REDUZIERT PRODUKTAUSSCHUSS
- ✓ NICHT ABRASIV  
*keine Produkt- oder Formenbeschädigungen*
- ✓ REDUZIERT REINIGUNGSZEIT & ARBEITSKOSTEN  
UM BIS ZU 75 %
- ✓ ÖKOLOGISCH NACHHALTIG  
*kein Sekundärabfall*

# VERBUNDWERKZEUGREINIGUNG

---

✓ ÖKOLOGISCH NACHHALTIG  
kein Sekundärabfall

✓ REINIGUNG VOR ORT  
keine Demontage erforderlich

✓ NICHT ABRASIV  
keine Beschädigung des Produktes oder Equipments

✓ REDUZIERT REINIGUNGSZEIT & ARBEITSKOSTEN

✓ REDUZIERT PRODUKTIONS-AUSFALLZEITEN



Entfernung von Frekote®

## BEWÄHRTE ANWENDUNGEN

---

KOMPRESSIONSREINIGUNG

HARZTRANSFERFORMEN

EXTRUSION

VORIMPRÄGNIERUNG

NASSLAMINIERVERFAHREN

Cold Jet Trockeneisreinigung verlängert die Lebensdauer einer Form, da keine aggressiven Chemikalien, Drahtbürsten und grobe Pads erforderlich sind. Es ist eine nicht abrasive Formenreinigungslösung, die die kritischen Abmessungen und geometrischen Formen vor Trennlinien und Dichtflächen schützt und die Oberflächenbeschaffenheit der Form erhält.

Es gibt eine Vielzahl von Materialien, die in der Verbundwerkzeugindustrie verwendet werden, von Epoxiden und Urethanen bis zu Aluminium und Stahl, einschliesslich teflon™-beschichteter Werkzeuge und hochglanzpolierter Werkzeuge. Es kann auch eine Vielzahl von anderen Prozessverunreinigungen sicher aus den Formen entfernen, einschliesslich Formtrennmittel, Epoxidharz, Teflonband, Silikon, Phenol, Kohlenstoff, Grafit und vieles mehr, ohne die Werkzeuge zu beschädigen.

## STEIGERUNG DER PRODUKTIVITÄT DURCH EINE UNÜBERTROFFENE INTELLIGENTE KUNDENDIENST- UND SUPPORTPLATTFORM

Cold Jet CONNECT erweitert unser Portfolio an Trockeneistechnologien um Industrie 4.0-Funktionen, die Ihnen einen klaren Überblick über die Daten verschaffen, die Sie für Entscheidungen benötigen, die Ihre Kapitalrendite und Rentabilität durch eine höhere Maschineneffizienz und Betriebszeit beschleunigen.

Cold Jet CONNECT ermöglicht die Verfolgung und Unterstützung Ihrer installierten Flotte von Cold Jet Equipment und hilft Ihnen, Ihr Tagesgeschäft zu verstehen, zu kontrollieren, zu delegieren und zu steuern, ohne dass wir physisch anwesend sein müssen.

Die Weiterentwicklung von Trockeneistechnologien ist unser Metier. Cold Jet CONNECT bietet Ihnen verwertbare Erkenntnisse, damit Sie sich auf das konzentrieren können, was Sie am besten können.

## EIGENSCHAFTEN & VORTEILE

MASCHINENDOKUMENTATION AUF EINEN BLICK

MASCHINEN- UND ANWENDUNGSSCHULUNG

IOT-DATEN & FERNUNTERSTÜTZUNG

FLOTTENMANAGEMENT

VORBEUGENDE WARTUNG VOR ORT

PLATTFORM FÜR FERNUNTERSTÜTZUNG

FERNÜBERWACHUNG VON MASCHINEN

UNÜBERTROFFENER KUNDENSERVICE



Daten. Informationen. Einblicke. Der Schlüssel zu Ihrem Erfolg.

# TROCKENEISSTRAHLSYSTEME

IoT-FÄHIGE MASCHINEN FÜR INDUSTRIE 4.0





**Cold Jet**  
the force of nature

Cold Jet  
the force of nature

MODEL	MANUFACTURE
SERIAL NUMBER	
POWER	





TROCKENEISSTRAHLEN NEU ERFUNDEN

PCS 60

PCS = PARTICLE CONTROL SYSTEM



DER NEUE STANDARD IM TROCKENEISSTRAHLEN

**ENTWICKELT FÜR VIELSEITIGKEIT & PRÄZISION**

WÄHLEN SIE ZWISCHEN 28 VERSCHIEDENEN PARTIKELGRÖSSEN (3 MM - 0,3 MM)

**MASCHINENABMESSUNGEN**

Länge x Breite x Höhe:  
99 cm x 48 cm x 114 cm  
Gewicht: 114 kg

**LEISTUNGSBEDARF**

Eingangsspannung:  
110/230V AC (50/60 Hz)  
AMPERE: 4,3

Entspricht der EU-Maschinenrichtlinie (CE) und den UL-Konstruktionsnormen

**TRICHTERKAPAZITÄT**

27 kg

**HMI BILDSCHIRM**

7" LCD Farbbildschirm

**DURCHFLUSSMENGE**

Variabel - bis zu 1,8 kg/min

**TROCKENEIS-PARTIKELGRÖSSE**

Eingang: 3 mm; Ausgabe: 3 mm  
Verwendet 28 verschiedene Trocken-  
eis-Partikelgrößen

**STRAHLDRUCKBEREICH**

1,4 - 10 bar

**DRUCKLUFTVERSORGUNG**

2,8 - 10 bar

**DÜSENLUFTVERBRAUCH**

0,3 - 2,8 m<sup>3</sup>/min  
bei 5,5 bar

**STRAHLFÜHRUNGSWEG**

3/4" lineare Durchgangsrohre

**SUREFLOW**

Klopfer, Ramrods, Elektrovibrator  
"fortlaufende" Trichterbewegung  
Isolierter Trichter

Unser vielseitigstes System. Passen Sie die Partikelgrösse, den Strahl Druck und andere Parameter einfach an den Ort und die Hartnäckigkeit der Verunreinigung an, die Sie strahlen möchten.

Die Cold Jet PCS 60 nutzt fein kontrollierte Trockeneispartikel als Strahlmittel über unser urheberrechtlich geschütztes und patentiertes Particle Control System™ (PCS). Die Maschine nimmt 3 mm grosse Pellets auf und zerschneidet das Trockeneis mithilfe des PCS präzise in diamantförmige Partikel in den vom Bediener gewählten exakten Abmessungen.

Das System verfügt außerdem über programmierbare Anwendungsrezepte. Stellen Sie Strahl Druck, Partikelgrösse und Durchsatzmenge ein und speichern Sie sie, um die effizienteste Nutzung der Verbrauchsmaterialien zu gewährleisten und Benutzerfehler zu vermeiden.

## WÄHLEN SIE ZWISCHEN 28 TROCKENEIS-PARTIKELGRÖSSEN



VON 3 MM BIS 0,3 MM UND JEDE GRÖSSE DAZWISCHEN

*Die Benutzer können die Grösse der Trockeneispartikel von 0,3 mm bis 3 mm und jede Grösse dazwischen einstellen und haben so die vollständige Kontrolle über die Feinabstimmung der Maschine für jede einzelne Anwendung.*

*7"-LCD-Farbbildschirm mit digitalen Bedienelementen zur einfachen Anzeige und Steuerung der Strahlparameter:*





TROCKENEISSTRAHLEN NEU ERFUNDEN



## MICROCLEAN 2



INTELLIGENTES,  
IoT-FÄHIGES  
PRÄZISIONS-  
STRAHLSYSTEM

ENTWICKELT FÜR PRÄZISION  
MIKROPARTIKEL-STRAHLSYSTEM MIT GESCHABTEM TROCKENEIS

### MASCHINENABMESSUNGEN

Länge x Breite x Höhe:

KOMPLETTES SYSTEM\*

78 cm x 62 cm x 120 cm

Gewicht: 86 kg

NUR STRAHLSYSTEM

78 cm x 48 cm x 51,5 cm

Gewicht: 60,5 kg

NUR WAGEN

64 cm x 56 cm x 68 cm

Gewicht: 25,5 kg

\*Einschliesslich i<sup>3</sup> MicroClean 2 und  
Standardwagen

### LEISTUNGSBEDARF

100-240V AC (50/60 Hz)

### TROCKENEISKAPAZITÄT

Bis zu 11 kg

### FEEDER SYSTEM

Geschabtes Trockeneis  
verarbeitet Blöcke oder Pellets

### HMI BILDSCHIRM

7 in LCD Farbbildschirm (17,8 cm)

### DURCHFLUSSMENGE

0-0,7 kg/min

### STRAHLDRUCKBEREICH

1,4-10 bar

### DRUCKLUFTVERSORGUNG

3,4-10 bar

### DÜSENLUFTVERBRAUCH

0,3-1,4 m<sup>3</sup>/min bei 5,5 bar

### STRAHLFÜHRUNGSWEG

1,3 cm

Entspricht der EU-Maschinenrichtlinie (CE)  
und den UL-Konstruktionsnormen

# PLT 60<sup>®</sup>

PLT = PELLET STRAHLGERÄT



DER NEUE STANDARD  
IM TROCKENEIS-  
STRAHLEN

## MASCHINENABMESSUNGEN

Länge x Breite x Höhe:  
99 cm x 48 cm x 114 cm  
Gewicht: 113,85 kg

## LEISTUNGSBEDARF

Eingangsspannung:  
110/230V AC (50/60 Hz)  
AMPERE: 4,3

Entspricht der EU-Maschinenrichtlinie (CE) und den UL-Konstruktionsnormen

## ENTWICKELT FÜR POWER STRAHLT BIS ZU 17,2 BAR

### TRICHTERKAPAZITÄT

27 kg

### HMI BILDSCHIRM

7" LCD Farbbildschirm

### DURCHFLUSSMENGE

Variabel - bis zu 2,7 kg/min

### TROCKENEIS-PARTIKELGRÖSSE

Eingang: 3 mm; Ausgabe: 3 mm

### STRAHLDRUCKBEREICH

2,4 - 17,2 bar

### DRUCKLUFTVERSORGUNG

2,8 - 17,2 bar

### DÜSENLUFTVERBRAUCH

1,4 - 4,7 m<sup>3</sup>/min  
bei 5,5 bar

### STRAHLFÜHRUNGSWEG

1" lineare Durchgangsröhre

### SUREFLOW

Klopfer, Ramrods, Elektrovibrator  
"fortlaufende" Trichterbewegung  
Isolierter Trichter



# AUTOMATISIERTE TROCKENEISSTRAHLLÖSUNG

## COMBI<sup>®</sup> PCS<sup>®</sup> SERIE

**AUTOMATISIERTE LÖSUNGEN  
FÜR KONTINUIERLICHEN  
REINIGUNGSPROZESS**



\*Roboter und Strahlkabine  
nicht enthalten

	TROCKENEIS- KAPAZITÄT	STRAHL- KAPAZITÄT	PARTIKEL- GRÖSSE	STRAHL- AUSGÄNGE	MAXIMALE DÜSEN	LUFTVERBRAUCH DER DÜSE	MASCHINEN- ABMESSUNG (l x b x h)	STAND- FLÄCHE	GEWICHT	START- ZEIT	GE- RAUSCH- PEGEL
COMBI PCS 110	110 kg/Std. (242 lb/hr)	110 kg/Std. (242 lb/hr)	0,3mm - 3,0mm (28 Partikelgrößen)	1	2	3 - 11 m <sup>3</sup> / min (106 - 388 CFM)	1800 x 1200 x 2200 mm (70.9 x 47.2 x 86.7 in)	2,16 m <sup>2</sup> (7.1 sq. ft.)	1380 kg (3,042 lb)	< 3 min	< 75 dB(A)
COMBI PCS 110 DUAL	110 kg/Std. (242 lb/hr)	110 kg/Std. (242 lb/hr)		2	4						
COMBI PCS 320 DUAL	320 kg/Std. (705 lb/hr)	220 kg/Std. (485 lb/hr)		2	4						

### STROMVERSORUNG

3 X 380-480 V AC + PE, 50-60Hz

TN-S Erdungssystem

Imax: 16A

Ipk: 10 kA

480 V AC fest geerdete Wye-Quelle

Entspricht der EU-Maschinenrichtlinie (CE) und  
den UL-Konstruktionsnormen

### HMI BILDSCHIRM

16 in Farb-Touchscreen

### EINLASS FLÜSSIG-CO<sub>2</sub>-DRUCK

13-18 bar (189 - 262 psi)

-33 - -23 C (-27 - -9 F)

### DRUCKLUFTVERSORUNG

5 - 10 bar (72.5 - 145 psi)

### LUFTQUALITÄT

ISO 8573-1, mindestens Klasse 2

### GEGENDRUCK AUF REVERT-GAS

0-1 bar (0-14.5 psi)

### ABGASLEITUNG

Innendurchmesser: 50 mm (2 in)



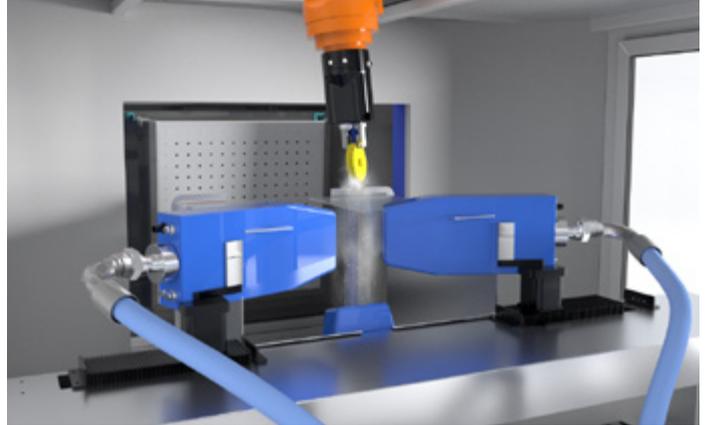
# AUTOMATISIERTE TROCKENEISLÖSUNG

## KONTINUIERLICH REINIGEN

Die COMBI PCS-Serie integrierter Trockeneisstrahl-systeme bietet Herstellern die fortschrittlichste automatisierte Reinigungslösung auf dem Markt.

Mit unserem patentierten Trockeneisproduktions- und Partikelkontrollsystem (PCS) macht die COMBI PCS die Reinigung in einer automatisierten Anlage einfacher und effektiver.

Mit unserem PCS-System können Maschinenprogrammierer die Trockeneispartikel je nach Oberfläche oder Verunreinigung, die gestrahlt werden soll, fein abstimmen.



## AUTOMATISIERTE LÖSUNG FÜR DIE OBERFLÄCHENVORBEREITUNG UND TEILEBEARBEITUNG

**AUTOMOBIL  
HERSTELLUNG**



**KAUTSCHUK  
HERSTELLUNG**



**ELEKTRONISCHE  
HERSTELLUNG**



**BATTERIE  
HERSTELLUNG**



### SUREFLOW DOSING

Rüttler und Vibratoren sorgen für zuverlässige Dosierung und verstopfungsfreien Betrieb

### MEHR KONTROLLE

16 Zoll Beckhoff Industrial HMI ermöglicht Programmieren die Steuerung von Partikelgröße, Strahlendruck, Durchsatzmenge, Produktionsrate, Strahlweg und mehr

### MEHR VIELSEITIGKEIT

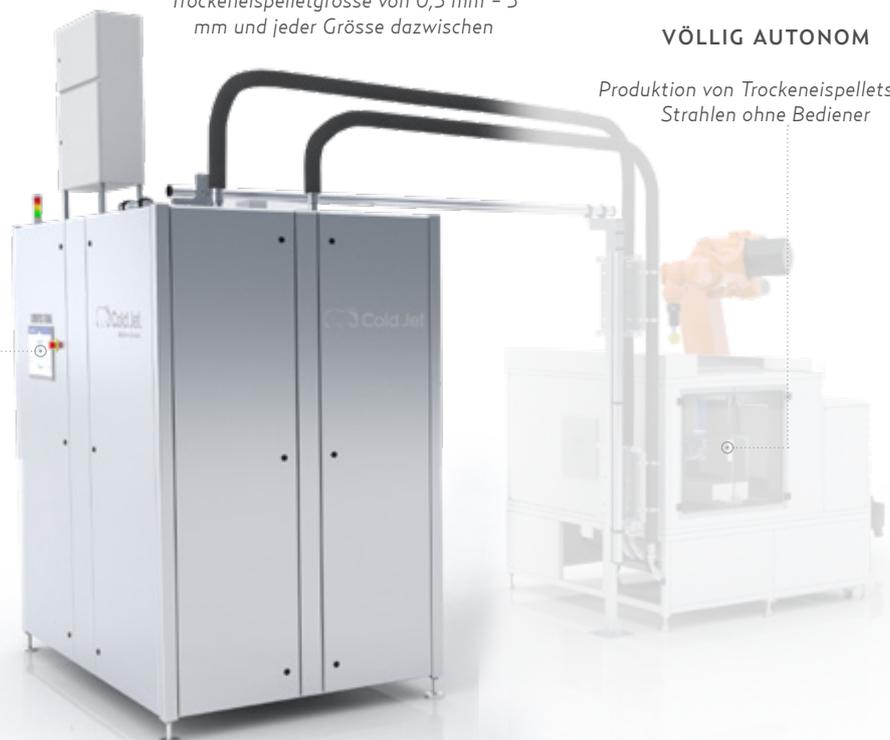
Drei Systemoptionen ermöglichen zwei bis vier gleichzeitige Strahlvorgänge mit unterschiedlichen Leistungen

### PARTICLE CONTROL SYSTEM

Einfache Einstellung der Trockeneispelletgröße von 0,3 mm – 3 mm und jeder Größe dazwischen

### VÖLLIG AUTONOM

Produktion von Trockeneispellets und Strahlen ohne Bediener



Cold Jet GmbH  
Weinsheim, Deutschland  
+49 6551 96060

Global Headquarters  
Loveland, Ohio, USA  
+1 513-831-3211

Europe Headquarters  
Zellik, Belgien  
+32 13 53 95 47

Asia Headquarters  
Tokyo, Japan  
+81 3 6869 2665

