



Cold Jet – Jetzt wird's **heiß**.



THERMISCH VERSTÄRKTE TROCKENEISREINIGUNG

TEC1200

PRODUKTINGFORMATION



THERMODYNAMISCHE WÄRMEUNTERSTÜTZUNG FÜR TROCKENEISSTRAHLGERÄTE

Optimieren Sie Ihre Anlagenreinigung mit dem TEC™1200 Heat Assist System. Entwickelt, um die Leistungsgrenzen herkömmlicher Trockeneisstrahlverfahren grundlegend zu erweitern, kombiniert der TEC1200 ein hochenergetisches Thermomanagement mit einer Partikelbeschleunigung im Überschallbereich. Anstelle herkömmlicher, unbeheizter Druckluft nutzt dieses System einen präzise erhitzten Luftstrom. Dadurch dient die thermodynamische Wärmeunterstützung als effektive Leistungssteigerung für die Aero₂® ULTRA-Serie und die bewährte Aero₂®-Serie.

Durch eine optimierte Zwei-Schlauch-Technik verhindert der TEC1200 eine vorzeitige Sublimation, indem das feste CO₂-Medium bis zum Austritt in der Düse vom erhitzten Luftstrom isoliert bleibt. Dieses Zwei-Schlauch-System stellt sicher, dass die Trockeneispartikel erst durch die Heißluft zusätzliche kinetische Energie erhalten, um die Abtragsleistung zu maximieren. Zu den wichtigsten Merkmalen des TEC1200 gehören:

- Patentierte Cone-Model-Düse
- Optimierte Zwei-Schlauch-Architektur
- Sicheres elektrisches Heizsystem
- Nahtlose Integration von der manuellen Führung bis zur Automatisierung

Der TEC1200 reduziert die Stillstandzeiten von Anlagen drastisch. Dank der Kombination aus gesteigerter kinetischer Energie und beschleunigtem thermischen Schichtabbau ist der TEC1200 die überlegene Lösung für großflächige industrielle Entschichtungen und das Abtragen extrem haftfester Beschichtungen, die bisher als nicht entfernbar galten. Zu den Vorteilen des thermisch unterstützten Trockeneisstrahlens gehören:

- Bis zu 20- bis 25-mal höhere Arbeitsgeschwindigkeit als beim Standard-Trockeneisstrahlen
- Bis zu 70 % höhere Strömungsgeschwindigkeit der mitgeführten Luft
- Nahezu dreifache Partikelaufrallkraft
- Schwächt chemische Bindungen in zähen Beschichtungen und Klebstoffen
- Verhindert Kondensation an Werkzeugen und Flugrost
- Reinigt Sacklöcher und interne Kanäle effektiv
- Schont das Grundmetall, ohne die Oberflächenstruktur zu verändern (kein Profiling)
- Erzeugt keine Sekundärabfälle
- Vermeidet Gefahren durch photonische Strahlung und Anforderungen an Laserschutzbeauftragte (LSO)





TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN

MASCHINENABMESSUNGEN

Länge x Breite x Höhe:
120,65 cm x 70,23 cm
x 126,49 cm
Gewicht: 200 kg

LEISTUNGSBEDARF

400–480 V, 3 Phasen,
60-A-Sicherung
Inklusive Mennekes -
Stecker ME 460C7W

STRAHLDRUCKBEREICH

2,75–10 bar

VARIABLE DURCHSATZMENGE

Nutzt die variable Steuerung
der Aero₂® PCS ULTRA und
PCS 60

DRUCKLUFTVERSORGUNG

2,75–17 bar

LUFTVERBRAUCH

4,25–5,0 m³/min bei 5,5 bar

STRÖMUNGSWEG

1,5" (3,8 cm) Rohrleitung

KOMPATIBEL MIT

Aero₂® PCS ULTRA
Aero₂® PLT ULTRA
Aero₂® PCS 60
Aero₂® PLT 60





A.



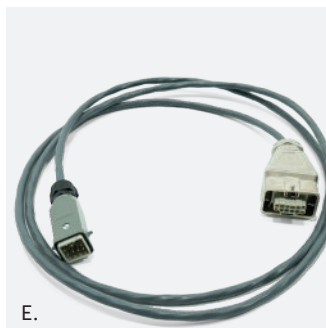
B.



C.



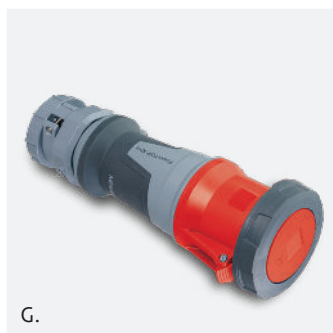
D.



E.



F.



G.



H.



I.



J.

A. TEC1200
2A0737
Thermisches
Unterstützungssystem

B. Applikator/Düse
2E1858

C. Strahlschlauch
2N0903

D. 1" - Druckluftschlauch
2N0199 - 6,1 m

**E. Modbus-Anschlusskabel
für die ULTRA-Serie**
2G1818

**F. 1/2" - Trockeneiszuführschlauch
aus EdelstahlHose**
2N0911

**G. 3-Phasen
-Netzstecker (480 V)**
4G5264

H. 3/8" - Schlauch, JICF
2N0999 - 2,4 m

I. Isolierabdeckung
4E0638

J. 1/4" - Schlauchleitung
4N0173 - 2,4 m



2E1870

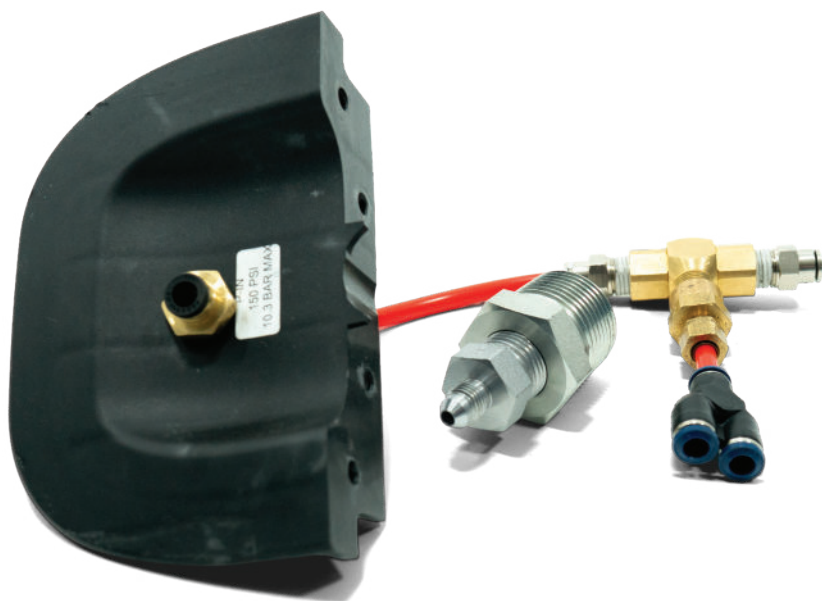


2E1868



2Z0036

Zubehör	Teile #	Beschreibung
Schlauchhalterung	2E1870	Entwickelt, um Gewicht und Länge des Strahlschlauchs abzustützen.
Leichte Tilta-Entlastungsweste	2E1868	Robustes Tragesystem im taktischen Stil, das das Gewicht des Strahlschlauchs abstützt und den Applikator sichert.
PSA-Set	2Z0036	Schutzhandschuhe, Sicherheitsbrille, Gehörschutz und Trockeneisschaufel für die Sicherheit des Bedieners.
Strahlschlauch mit Edelstahlumflechtung, 1" x 3,0 m	2N0901	Isolierter Strahlschlauch mit 1" Durchmesser und 3,0 m Länge
Strahlschlauch mit Edelstahlumflechtung, 1,25" x 3,0 m	2N0902	Isolierter Strahlschlauch mit 1,25" Durchmesser und 3,0 m Länge
Strahlschlauch mit Edelstahlumflechtung, 1,25" x 6,1 m	2N0904	Isolierter Strahlschlauch mit 1,25" Durchmesser und 6,1 m Länge.



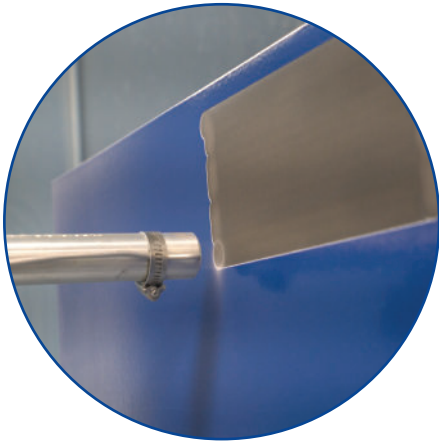
Aero2 PCS Anschlusskit für thermisch unterstütztes Strahlen
2K0745

Dieses Set ermöglicht die pneumatische Versorgung über eine sekundäre Quelle (TEC1200).



Aero2 PCS Modbus RTU Integrationskit
2K0252

Schnittstellen-Set zur Steuerung der Aero2 PCS durch den TEC1200 über das Modbus-Automatisierungsprotokoll.



NEUE REINIGUNGSMÖGLICHKEITEN

Der TEC1200 ist die erste Trockeneisstrahllösung ihrer Art, die einen hochenergetischen, erhitzten Luftstrom mit der kryogenen Reinigungskraft von Trockeneis kombiniert. Diese neuartige Kombination eröffnet Anwendungsbereiche, die mit herkömmlichen Trockeneisstrahlverfahren bisher nicht zu bewältigen waren. Mit der TEC1200-Technologie lassen sich Lacke, Epoxidharze, extrem haftfeste Klebstoffe und viele weitere Rückstände hocheffektiv entfernen. Zudem ermöglicht das thermisch unterstützte Trockeneisstrahlen eine bis zu 25-mal schnellere Oberflächenreinigung im Vergleich zu Standardverfahren.

PATENTIERTE DÜSENTECHNOLOGIE

Die patentierte, hauseigene Cone-Model-Düse des TEC1200 wurde speziell dafür entwickelt, die Trockeneispellets oder -mikropartikel erst beim Austritt aus der Düse in den erhitzten Luftstrom einzuspeisen. Durch dieses Prinzip wird das Trockeneis, das über einen separaten Schlauch zur Düse geführt wird, vor vorzeitiger Sublimation geschützt und durch den Heißluftstrom auf eine bis zu 70 % höhere Geschwindigkeit als bei Standardverfahren beschleunigt. Das Ergebnis ist eine höhere Aufprallwirkung, wodurch der TEC1200 selbst hartnäckigere Verunreinigungen, Lacke und Epoxidharze entfernt.

HOCHENTWICKELTER APPLIKATOR

Der TEC1200 verfügt über einen neu konzipierten Applikator, der optimal auf die Handhabung des Heißluftstroms in Kombination mit Trockeneispartikeln und -pellets ausgelegt ist. Die Bedienelemente zur Einstellung von Temperatur, Strahldruck und weiteren Parametern sind beidseitig bedienbar und lassen sich flexibel für Links- oder Rechtshänder anpassen. Die patentierte Düse ist zudem mit einem speziellen Drehgelenk ausgestattet, das eine ergonomischere Handhabung des Applikators ermöglicht. Zum Schutz des Bedieners ist die Düse zusätzlich mit einem Hitzeschutzmantel versehen.



ISOLIERTER SCHLAUCH

Die für den TEC1200 verwendeten Schläuche sind zum Schutz des Bedieners vollständig dreilagig isoliert. Sie halten die Strahlmedien so lange strikt getrennt, bis diese direkt in der Düse zusammengeführt werden. Die Schläuche sind speziell dafür ausgelegt, den extremen Temperaturen des Luftstroms zum Applikator dauerhaft standzuhalten und ihre Leistungsfähigkeit über zahlreiche Strahlzyklen hinweg beizubehalten. Die robuste Konstruktion ist für die höchsten Leistungseinstellungen des TEC1200 ausgelegt.

Überblick über die Technologieanwendungen

Die Verbindung von überhitzter Druckluft und der Sublimation von Trockeneis erzeugt einen thermisch-kinetischen Effekt, der das Verhalten stark haftender Verunreinigungen verändert. Beim Standard-Trockeneisstrahlen wirken Kälteschock und kinetische Energie. Durch die Überhitzung des Luftstroms beschleunigt der TEC1200 die Trockeneispartikel auf eine bis zu 70 % höhere Geschwindigkeit und erzielt dadurch eine nahezu dreifache Partikelaufrallkraft. Gleichzeitig erweicht oder schwächt die Heißluft die strukturellen Bindungen von Lacken, Epoxidharzen und Klebstoffen, während der unmittelbare Kontakt mit $-78,5^{\circ}\text{C}$ kaltem Trockeneis eine schnelle Kontraktion und das Versagen der Bindung bewirkt.

Dieser Ansatz mit zwei Temperaturbereichen eignet sich für Aufgaben, die traditionell abrasivem Strahlen, chemischem Entschichten oder mechanischem Schleifen vorbehalten waren – jedoch ohne die damit verbundene Profilbildung, Beschädigung des Substrats oder Entstehung von Sekundärabfällen.

Zu den branchenübergreifenden Kernanwendungen gehören:

- **Oberflächenvorbereitung:** Erreichen der erforderlichen Oberflächenreinheit für Neu- oder Wiederbeschichtungen, ohne chemische Rückstände zu hinterlassen oder die Abmessungen des Substrats zu verändern.
- **Vorbereitung für zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP):** Entfernen von Beschichtungen bis auf das blanke Metall oder den Verbundwerkstoff, um Farbeindring-, Wirbelstrom- oder Ultraschallprüfungen zu ermöglichen.
- **Selektive Entschichtung:** Entfernen bestimmter Deckschichten oder Wärmeschutzschichten bei Erhalt der darunterliegenden Grundierung.
- **Entfernen stark haftender Klebstoffe und Epoxidharze:** Aufbrechen industrieller Klebstoffe, struktureller Dichtstoffe und vulkanisierter Gummiverbindungen.

Anwendungsbeispiele aus der militärischen Luft- und Raumfahrt

Bauteile der militärischen Luftfahrt sind extremen thermischen und kinetischen Belastungen ausgesetzt und benötigen Spezialbeschichtungen, die sich bei Wartungsarbeiten nur schwer entfernen lassen. Mit dem TEC1200 können Instandhaltungsbetriebe diese Materialien abtragen, ohne die darunterliegenden modernen Verbundwerkstoffe oder Leichtmetalllegierungen zu beschädigen.

- **Entfernen radarabsorbierender Materialien (RAM):** Abtragen spezieller Tarnkappenbeschichtungen von Außenverkleidungen und Vorderkanten bei regulären Wartungs- oder Reparaturarbeiten. Dadurch werden abrasive Verfahren vermieden, die Kohlefaserhäute beschädigen oder den Radarquerschnitt verändern könnten.
- **Entfernen von Wärmedämmschichten (TBC):** Reinigen von Abgasdüsen, Turbinenschaufeln und Nachbrennerkomponenten. Die hohe kinetische Aufprallwirkung entfernt geschädigte Wärmeschutzschichten vor der Neubeschichtung.
- **Entlackung von Radomen:** Entfernen spezieller Lacke von Radomen, ohne die dielektrischen Eigenschaften des Substrats zu verändern oder Chemikalien einzusetzen, die die Harzmatrix schädigen.
- **Überholung von Hydraulik und Fahrwerk:** Entfernen von eingebrannten Kohlenstoffablagerungen, Rückständen von Luftfahrt-Hydraulikflüssigkeiten (z. B. Skydrol) und schweren Fetten von Fahrwerksstreben und Aktuatoren bei strukturellen Demontagearbeiten.
- **Vorbereitung von Flugzeugstrukturen für ZfP:** Freilegen ausgewählter Bereiche bis auf das blanke Metall zur Prüfung auf Spannungsrisse, ohne Wasser oder Strahlmittel einzubringen, die Feuchtigkeit einschließen und in engen Strukturbereichen galvanische Korrosion verursachen können.



Anwendungsbeispiele aus der kommerziellen Luft- und Raumfahrt

In der kommerziellen MRO (Wartung, Reparatur und Überholung) stehen kurze Standzeiten der Flugzeuge und die Sicherheit der Beschäftigten – insbesondere die Begrenzung der Chemikalienexposition – im Mittelpunkt. Die Technologie ersetzt lokale chemische Entschichtungs- und manuelle Schabarbeiten wirkungsvoll.

- **Entfernen von Dichtstoffen aus Kraftstofftanks:** Abtragen zäher Polysulfid-Dichtstoffe (z. B. PR-1422) und Epoxidharze aus dem Inneren integraler Flügeltanks. Die erhitzte Luft erweicht den Dichtstoff, sodass das Trockeneis ihn aufbrechen und ablösen kann, ohne die Aluminiumrippen zu zerkratzen.
- **Gezielte Entlackung von Rumpf und Leitwerk:** Lokales Entfernen von Lacken für Strukturreparaturen, die Vorbereitung von Verbundwerkstoff-Patches oder Änderungen der Flugzeuglackierung, ohne großflächige Einhausungen oder die Entsorgung gefährlicher Chemikalien.
- **Reinigung des Triebwerkskerns:** Entfernen von Anti-Seize-Pasten, eingebrannten Kohlenstoffablagerungen und Rückständen der Kompressorwäsche von Turbinenschaufeln, Leitschaufeln und Triebwerksverkleidungen während der Werkstattüberholung.
- **Vorbereitung von Fracht- und Kabinenböden:** Entfernen stark haftender Klebstoffe, Teppichkleber und Dichtstoffe an Frachtschienen von Bodenplatten – häufig aus Verbundwerkstoffen oder Aluminiumwaben – vor der Innenraumnachrüstung.
- **ZfP-Vorbereitung von Verbundwerkstoffen:** Entfernen von Lack und Grundierung von Glasfaser- und Kohlefaserverkleidungen zur Prüfung auf Delamination oder Vogelschlagschäden, ohne die Struktur des Verbundgewebes zu verändern.



Anwendungsbeispiele aus der Öl- und Gasindustrie

Die Öl- und Gasindustrie erfordert eine intensive Oberflächenvorbereitung an schwerer Infrastruktur, häufig in gefährdeten Umgebungen, in denen herkömmliches Strahlen mit abrasiven Medien Funkenrisiken oder einen unvermeidbar hohen Reinigungsaufwand verursacht.

- **Entfernen von Pipelinebeschichtungen für ZfP:** Abtragen dicker, hochbelastbarer Korrosionsschutzbeschichtungen – etwa schmelzgebundener Epoxidharze oder Steinkohlenteer-Emaile – bis auf den blanken Stahl. Dies ist ein entscheidender erster Schritt für Ultraschall-Wanddickenmessungen zur Prüfung der Pipelineintegrität.
- **Wartung von Bohrsträngen und Blowout-Preventern (BOP):** Reinigen von Bohrrohrgewinden, Werkzeugverbindungen und Blowout-Preventern von zäher Gewindepaste, ausgehärteten Fetten und Rostschutzmitteln vor der Gewindeprüfung und erneuten Verwendung.
- **Reinigung von Wärmetauschern und Kondensatoren:** Entfernen von verhärteten Ablagerungen, eingebranntem Bitumen oder starken Rohölverschmutzungen an der Außenseite von Rohrbündeln. Standard-Trockeneisstrahlen bietet hierfür nicht die erforderliche Abtragsleistung, während abrasives Strahlen die Rohre erodiert; der TEC1200 schließt diese Lücke.
- **Wartung von Offshore-Plattformen:** Entfernen schadhafter intumeszierender Brandschutzbeschichtungen und hochbeständiger Marine-Epoxidharze von Stahlbauteilen zur Neubeschichtung, ohne abrasive Strahlmittel ins Meer einzutragen.
- **Aufarbeitung von Ventilen und Flanschen:** Entfernen ausgehärteter Dichtungen, Dichtstoffe und Korrosion aus komplexen Ventilgeometrien und von Flanschflächen, um bei der Wiedermontage eine korrekte Passung und Abdichtung sicherzustellen.



Anwendungsbeispiele aus der industriellen Auftragsreinigung

Industrielle Reinigungsdienstleister benötigen vielseitige Geräte, die unterschiedlichste Einsatzbedingungen bewältigen. Durch die zusätzliche thermische Verstärkung können Dienstleister auch Aufträge übernehmen, die bisher außerhalb des Leistungsspektrums des Standard-Trockeneisstrahlens lagen.

- **Industrielle Klebstoff- und Leimlinien:** Reinigen von Fördersystemen, Verpackungsmaschinen und Laminierpressen, an denen sich Klebstoffe und Schmelzkleber ansammeln und aushärten. Die Wärme schwächt die Haftung des Klebstoffs, während die kinetische Kraft des Trockeneises das Material vom Substrat ablöst.
- **Intensive Werkzeug- und Formenreinigung:** Reinigen von Kunststoffspritzguss- und Gummivulkanisationsformen. Die erhitzte Luft verhindert, dass die Form unter den Taupunkt abkühlt – und damit Kondensation und Flugrost –, während stark eingebrannte Ausgasungsrückstände und Epoxidharze wirkungsvoll entfernt werden.
- **Stilllegung und Sanierung von Anlagen:** Entfernen hochbeständiger Industrie-Epoxidharze, bleihaltiger Lacke oder Bodenmarkierungen von Beton und Stahlträgern, ohne kontaminiertes Abwasser oder starke Staubwolken zu erzeugen, die aufwendige Schutzmaßnahmen erfordern.
- **Oberflächenvorbereitung in der Metallverarbeitung:** Entfernen von starker Schweißschlacke, Schweißspritzern und thermisch gespritzten Beschichtungen von Bauteilen vor der Pulverbeschichtung oder Endmontage.
- **Vorbereitung für die Neuauskleidung von Tanks und Silos:** Entfernen alter Epoxidharz-, Phenolharz- oder Glasflake-Auskleidungen aus dem Inneren von Lagertanks. Da keine Sekundärabfälle entstehen, werden Zeitaufwand, Risiko und Kosten für das Absaugen und Entsorgen verbrauchter abrasiver Strahlmittel aus engen Räumen deutlich reduziert.



AERO₂
U L T R A



Maschinenspezifikationen

PCS®

PLT®

STRAHLMEDIUM	PCS = PARTICLE CONTROL SYSTEM		PLT = FULL PELLET SYSTEM	
	EINGANG: 3 mm Trockeneispellets AUSGANG: 0,3 – 3 mm Trockeneis-Mikropartikel/Pellets		EINGANG: 3 mm Trockeneispellets AUSGANG: 3 mm Trockeneispellets	
ABMESSUNGEN <i>Länge x Breite x Höhe</i>	98 x 48 x 114 cm		98 x 48 x 114 cm	
GEWICHT	120,6 kg		110,2 kg	
TRICHTERKAPAZITÄT	27 kg		27 kg	
HMI BILDSCHIRM	7" LCD Farbbildschirm		7" LCD Farbbildschirm	
LEISTUNGSBEDARF	110/220 VAC (50/60Hz); AMPER: 4,5		110/220 VAC (50/60Hz); AMPER: 4,5	
VARIABLE DURCHSATZMENGE	0 – 1,8 kg/min		0 – 2,7 kg/min	
STRAHLDRUCKBEREICH	1,4 – 10 bar		2,4 – 17,2 bar	
DRUCKLUFTVERSORGUNG	2,8 – 10 bar		2,8 – 17,2 bar	
DÜSENLUFTVERBRAUCH	0,33 – 2,83 m³/min @ 5,5 bar		1,4 – 4,7 m³/min @ 5,5 bar	
STRAHLFÜHRUNGSWEG	3/4" (19 mm) lineare Durchgangsrohre		1" (25,4 mm) lineare Durchgangsrohre	
INKLUSIVE	Auswahl zwischen Precision oder Performance Kit		Performance Kit	

PRECISION KIT

- 2 Düsen Ihrer Wahl sind im Paketpreis enthalten.
- Leichter und kompakter Applikator für die einfache Anwendung an schwer zugänglichen Stellen.
- Die Düsen bieten unterschiedliche Strahlbreiten, Luftverbrauch und Winkel.



PERFORMANCE KIT

- 1 Düse Ihrer Wahl ist im Paketpreis enthalten.
- Leistungsstarker Applikator in Industriequalität mit hohem Komfort.
- Bediener können die Strahlparameter (PSI, Durchsatzmenge und Partikelgröße) einfach vom Applikator aus einstellen, was ihnen eine bessere Kontrolle beim Strahlen ermöglicht.





Globaler Hauptsitz
Loveland, Ohio, USA

Deutsche Zentrale
Weinsheim, Deutschland

Europazentrale
Zellik, Belgien

Asien-Pazifik-Zentrale
Shanghai, China

 **Cold Jet**®
the force of nature