

# Strahlen mit Trockeneis

... ein Verfahren mit vielen Vorteilen

**ABA Asphalt- und  
Brückenabdichtungsgesellschaft mbH**  
Postfach 1253  
36222 Bad Hersfeld

**Heinrich-Börner-Str. 19**  
36251 Bad Hersfeld

**Telefon 0 66 21 – 17 51 36**

**Telefax 0 66 21 – 17 51 62**

**Ihr Ansprechpartner: Karl Bube**

**Telefon 0 66 21 – 17 51 88**

## **Inhalt:**

### **1. Einführung**

### **2. Das Verfahren**

#### 2.1. Übersicht

#### 2.2. Funktionsprinzip

#### 2.3. Anwendungsbeispiele

#### 2.4. Vorher - Nachher

### **3. Die Vorteile**

#### 3.1. Vorteile des Trockeneisstrahlens

#### 3.2. Nachteile anderer Reinigungsverfahren

### **4. Anwendungsgebiete**

### **5. Unsere Leistungen**

# 1. Einführung

Die industrielle Reinigung von Werkstücken ist wesentlicher Bestandteil moderner Fertigungsprozesse. Sie bestimmt die spätere Funktionsfähigkeit, Qualität und Lebensdauer der Produkte mit. Unsere Kunden fordern höchste Reinigungsqualität und Wirtschaftlichkeit sowie Flexibilität im Einsatz.

## Das Trockeneis-Reinigungs-Verfahren

Herkömmliche Methoden zur Entfernung von Lacken, Fetten, Schmier- und Trennmitteln und ähnlichen Beschichtungen sind zeit- und arbeitsintensiv. Sie führen zu langen und teuren Stillstandzeiten im Produktionsprozess. Das Trockeneis-Reinigungs-Verfahren stellt eine der bedeutendsten Innovationen auf dem Sektor der industriellen Reinigung dar.

### Hauptvorteil

Die Trockeneis-Pellets sublimieren nach dem Strahlen vollständig. Trockeneis wird nicht zu Wasser! Zurück bleibt nur der entfernte Schmutz - damit wird Abfall erheblich reduziert und Zeit gespart.

# 2. Verfahren

## 2.1 Übersicht

### Was ist Trockeneis?

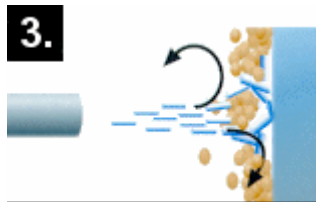
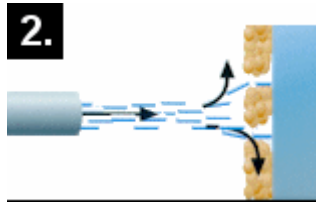
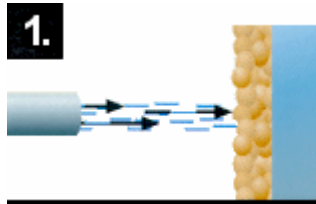
Trockeneis ist  $\text{CO}_2$  (Kohlendioxid) in verfestigter Form:  $\text{CO}_2$  ist ein geruchloses ungiftiges Gas. In der Getränkeindustrie wird es z.B. Bier und Mineralwasser beigefügt, um den frischen Geschmack länger zu bewahren und die Haltbarkeit zu verlängern. Auch in der Lebensmittelindustrie oder in Flugzeugen findet  $\text{CO}_2$  seine Anwendungen: Hier wird es zur Kühlung von Fleisch- und Wurstwaren eingesetzt.

### Wie funktioniert die Reinigung mit Trockeneis?

Aus dem Vorratsbehälter der Strahlanlage fallen die Pellets über eine Dosiereinrichtung in den Ausgangskrümmen. Der in der Strahlpistole erzeugte Unterdruck saugt die Pellets sanft an und beschleunigt sie auf 300 m/s. Durch exakt berechnete Hochleistungs-Düsen wird das Strahlmedium auf die zu reinigende Oberfläche gestrahlt. Während der Kontaktzeit zieht sich die Verschmutzung durch die starke  $\text{CO}_2$ -Unterkühlung ( $-79^\circ\text{C}$ ) zusammen und versprödet. Durch die entstandene Thermospannung löst sich die Schicht vom Grundmaterial. Mit Hilfe der Geschwindigkeit der nachfolgend auftreffenden Pellets wird die Beschichtung dann vollständig abgetragen. Der Erfolg hat also zwei Ursachen: Zum einen den Thermo-Effekt - zum anderen den mechanischen Effekt. Im Gegensatz zum bekannten Sandstrahlen wird die Grundoberfläche hier jedoch nicht beschädigt! Sofort nach dem Auftreffen lösen sich die Trockeneis-Pellets vollständig in Gas auf und gehen zurück in die Atmosphäre, aus der sie ursprünglich gewonnen wurden. Achtung: Es wird keine Flüssigkeit hinterlassen!

## 2.2 Funktionsprinzip

Die Trockeneisreinigung unterscheidet sich in einem wesentlichen Punkt von allen herkömmlichen Reinigungsverfahren: Die Oberfläche der Maschinen und Anlagen wird während des Reinigungsprozesses nicht angegriffen. Sogar elektrische Schaltkreise und Leiterplatten können damit gereinigt werden!



zu 1:

Trockeneis-Pellets treffen nahezu mit Schallgeschwindigkeit auf die Schmutzschicht auf

zu 2:

Die Schmutzschicht wird auf ca.  $-79^{\circ}\text{C}$  unterkühlt, schrumpft und bekommt Risse. Die Temperatur der Materialoberfläche sinkt dabei nur geringfügig.

zu 3:

Die Trockeneis-Pellets gehen bei dem Aufprall in den gasförmigen Zustand über und vergrößern ihr Volumen dabei schlagartig um das 800-fache. Dabei sprengen Sie die Beschichtung vom Basismaterial. Da die Trockeneis-Pellets nur eine geringe Härte haben, bleiben auch relativ weiche Untergründe unbeschadet.

zu 4:

Das gasförmige Kohlendioxid wird wieder in die Atmosphäre entlassen, aus der es gewonnen wurde, nur die Rückstände müssen entsorgt werden.

## 2.3 Anwendungsbeispiele



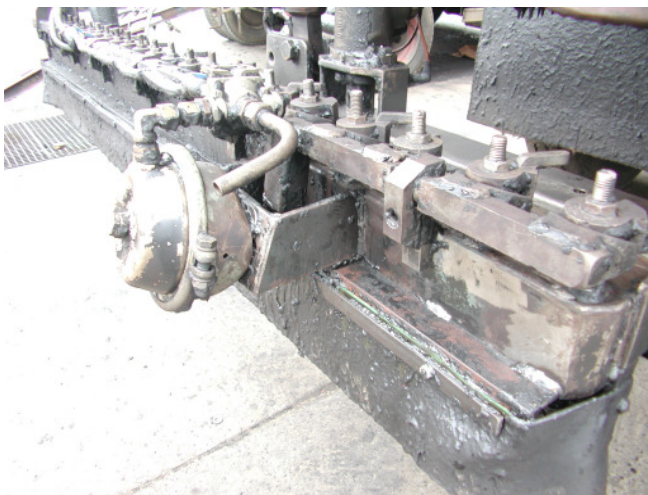
Reinigung von Kleinteilen  
(3-Wege-Ventil aus einer  
Förderleitung) auf einer  
Freifläche

Im Vordergrund das  
Trockeneisstrahlgerät  
ICE TECH



Strahlen eines  
bitumenverschmutzten  
Spritzbalkens eines  
Straßenbaugerätes

kleines Bild: Trockeneis-  
Pellets



Gesäuberter Spritzbalken des  
Straßenbaugerätes

## 2.4 Vorher – Nachher



Entfernung von Bitumen auf einem Hinweisschild

**Vorher**



**Nachher**



Entfernung von Fett, Öl und anhaftenden Verschmutzungen

**Vorher**



**Nachher**



Entfernung von Verkrustungen

## 3. Vorteile

### 3.1 Vorteile Trockeneis

Die meisten Nachteile der herkömmlichen Verfahren vermeiden Sie durch das Reinigen mit Trockeneis.

- Nur die entfernten Rückstände müssen entsorgt werden.
- Das Trockeneisstrahlen ist umweltneutral, kein aufwendiges Nachbehandeln oder Trocknen.
- Die gereinigten Maschinen oder Oberflächen können sofort wieder in Produktion gehen.
- Kein Oberflächenabrieb, dadurch verlängerte Lebensdauer.
- Ihre Maschinen und Anlagen müssen zur Reinigung nicht demontiert werden.
- Kurze Stillstandszeiten durch drastisch verkürzte Reinigungsdauer und damit unerreichte Wirtschaftlichkeit des Trockeneisverfahrens.
- Geringere Kosten gegenüber herkömmlichen Methoden



## 3.2 Nachteile anderer Verfahren

- **Die Nachteile herkömmlicher Reinigungsmethoden**  
Die herkömmlichen Methoden zur Entfernung von Rückständen durch Lacke, Klebstoffe, Schmier- und Trennmittel sind zeit- und arbeitsaufwendig und führen zu langen, teuren Stillstandszeiten im Produktionsprozess.
- **Reinigung mit Lösungsmitteln**  
Lösungsmittel und darin enthaltene Rückstände müssen getrennt entsorgt werden. Halogenierte Kohlenwasserstoffe und andere Lösungsmittel sind zudem gesundheits- und umweltschädlich.  
Der Einsatz wird vom Gesetzgeber schrittweise untersagt.
- **Strahlanlagen mit Glasperlen oder Kunststoffgranulat**  
Die mit hoher kinetischer Energie auf Materialoberflächen treffenden Glas- oder Granulatteilchen wirken abrasiv. Die Oberfläche der zu reinigenden Teile wird angegriffen. Einzelne Strahlmittelkörner können in Bohrungen oder Passungen zurückbleiben und dann zu Produktionsstörungen führen.  
Rückstände und Strahlgut müssen getrennt entsorgt werden.
- **Hochdruckwasserstrahlen**  
Der hohe Arbeitsdruck greift die Oberflächen der Einrichtungen und Materialien an. Elektrische Systeme müssen wasserdicht geschützt werden. Wasser und darin gelöste Rückstände müssen getrennt entsorgt oder aufbereitet werden. Räume und Geräte müssen vor der Wiederaufnahme der Produktion zeitaufwendig getrocknet werden.
- **Hohe Kosten bei herkömmlichen Methoden**



## 4. Anwendungsgebiete

### ❖ **Automobil/- Zubehörbranche**

- Kokillen
  - Trennmittelentfernung
- Fließbänder
  - Entfernung von Schweißspritzer,
  - Reinigung von Fett und Farbresten,
  - Trennmittelentfernung in der Schaumstoff-Sitz-Herstellung,
  - Reinigung des Fließbandes
- Maschinen
  - Entfernung von Öl, Schmutz
- Felgen
  - Entfernung von Öl, Schmutz
- Motoren
  - Entfernung von Öl, Schmutz

### ❖ **Reifen Produktion** (Erfolgreiche Anwender: z.B. Michelin, Continental)

- Reifenformen
  - Entfernung von Trennmitteln und Gummiresten
  - Keine Stillstandzeiten!
  - Keine Abkühlung, Montage und Demontage (Zeitersparnis min. 8 Stunden)
  - Keine Abrasion (bisher Austausch der Formen nach 200 - 250 Reinigungen für min. 250.000 €)

### ❖ **Gießereien** (Erfolgreiche Anwender. z.B. Honsel)

- Kokillen
  - Trennmittelentfernung
- Druckgussformen
  - auf Wachs od. Graphitbasis
- Sandgussformen
  - auf Wachs od. Graphitbasis
- Kernkästen
  - Entfernung von Trenn- und Bindemitteln
  - Keine Stillstandszeiten!
  - Reinigungszeit einer Gussform ca. 15 Minuten (bisher ca. 8 Std. bedingt durch Zeit für Abkühlung, aus- und Einbau, Erhitzung)
  - Keine Beschädigung der Gussform!

### ❖ **Schmieden**

- Träger von Gesenkschmiedeformen
  - Trennmittel auf Graphitbasis

- ❖ **Mineralölkonzerne / Raffinerien**
  - Tankreinigung
  - Maschinenpark
  - Leitungs-, Rohrsysteme
  
- ❖ **Stahl-, Metall-, Maschinenbau**
  - Reinigung in allen Produktionsbereichen
  
- ❖ **Druckereien** (Erfolgreiche Anwender: z.B. Heidelberger Druckmaschinen, Süddeutsche Zeitung)
  - Rotationsanlagen
  - Entwicklerbäder
  - Tiefdruckhilfsmaschinen
  - Tiefdruckzylinder
  - Farbwannen
  - Druckwerkzubehör
  - Rasterflexwalzen
  - Beschichtung von Prägefolien
  - Textildruckanlagen
    - Reduktion der Reinigungszeit einer Druckmaschine von 4 Wochen auf 3 Tage!
  
- ❖ **Kunststoffindustrie** (Erfolgreiche Anwender: z.B. Dynamit Nobel, Reutel, Bosch)
  - Formen
  - Entgratung von Teilen
  - Werkzeugreinigung
    - Effektive Trennmittel- und Rückstandsentsorgung ohne Erhitzung und Einsatz von Chemikalien.
    - Substitution des Powerwash - Reinigungsprozesses von Kunststoffteilen in der Lackiervorbereitung (Entfall des Einsatzes aufwendiger und teurer Waschanlagen).
  
- ❖ **Bauunternehmen**
  - Kies & Transportbetonwerke / Bautenschutz
  - Fassadenreinigung
  - Denkmalpflege
  - Gebäudereinigung
    - innen & außen
  - Brückensanierung
  - Brunnenreinigung

- ❖ **Stadtwerke**
  - E-Werke
  - Heizkraftwerke
  - Generatoren, Turbinen
  - U-Bahnschächte
  - Rolltreppenreinigung
  - Kaugummientfernung
  
- ❖ **Bahngesellschaften**
  - Graffitientfernung
    - z. B. von Zügen, Stationen, Häusern, Brücken und Wänden im Bahnbereich
  - Schienenreinigung
  
- ❖ **Chemische Industrie / Halbleiterindustrie**
  - Tauchbäder
    - Entfernen von Silikon, Fett und Öl
  - Anlagenbereiche jeder Art
  
- ❖ **Malerbetriebe**
  - Wände
    - Entfetten, Entfernen von Farbe
  - Fassaden
    - Entfetten, Entfernen von Farbe
  
- ❖ **Brandsanierung**
  - Wiederherstellung des Ursprungszustandes
  - Reinigung empfindlicher Komponenten
    - Aufgrund der deutlich niedrigeren Sanierungskosten wird das Trockeneisstrahlverfahren zunehmend von den Versicherungsgesellschaften als einzusetzende Sanierungsmethode vorgeschrieben.
  
- ❖ **Nahrungs- & Genussmittelindustrie** Brauereien, Bäckereien, Käsereien, Metzgereien, Großschlachtereien (Erfolgreiche Anwender: z.B. Ferrero)
  - Ofenreinigung
  - Fließbandanlagen
  - Tankreinigung
  - Maschinenpark
  - Malzwendeanlagen
  - Gesamter Produktionsbereich
    - Die Reinigung mit Trockeneis ist eine hygienisch einwandfreie Methode. Bedingt durch die hohe Kohlendioxid- Konzentration und die Kälte von ca. -79°C werden alle organischen Substanzen abgetötet.

- ❖ **Gebäude- & Straßenreinigung** (Erfolgreiche Anwender: z.B. Arabella Sheraton - München, Palast der Republik)
  - Fassaden, Wände
  - Holzfachwerk
  - Straßen, Böden
  - Fliesen, Steine
  - Tiefgaragen
  - Entfernung von Haftgrundanstrichen auf Bitumenbasis
  - Rolltreppen u.v.m.
    - Entfernung von Farbe, Mörtel, Öl, Fett, Unkraut, Schimmelpilz, Umweltschmutz, Kaugummi, Aufkleber, Graffiti, Dichtstoffrückstände (Verfugungen), Dispersionsfarbe

- ❖ **Einzelne Technikbereiche**
  - Photosensoren
    - Metalllinse von Silikon entfernen
  - Generatoren
    - Reinigung der Wicklungen
  - Forstwirtschaft
    - Schädlingsentfernung von Bäumen
  - Speditionen
    - Reinigen von Tanks und Containern
  - Elektromotoren
    - Reinigen und Entlacken der Motoren
  - Generell
    - Steintreppen, Böden, Fliesen von Kaugummi, Umweltschmutz und Urin befreien

## Unsere Leistungen

- **Sie vereinbaren mit uns einen Termin** in Ihrem Hause.
- **Unsere Mitarbeiter informieren sich vor Ort** über ihre Wünsche und stellen Ihnen Lösungsmöglichkeiten vor.
- **Wir legen die Termine für die Reinigung auf** die Zeiten, an denen Ihre Produktion am wenigsten gestört wird, ggf. auch auf **nachts oder auf Sonn- und Feiertage!**