



Handbuch Trockeneisstrahlen

der

Industrie Engineering Service GmbH

von

Michael te Heesen



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung-Entwicklung

2. Grundlagen Trockeneisstrahlen

- Prinzip Trockeneisstrahlen
- Aufbau von Strahlgeräten
- Wirkmechanismen
- Reinigungs-Flächenleistung
- Abhängigkeit Düse-Querschnitte-Luftleistung
- Vergleich Trockeneis mit anderen Granulaten

3. Trockeneis

- Kohlendioxid-Kohlensäure
- Trockeneisproduktion und Handel
- Die Umwelt CO₂

4. Druckluft

- Prinzip Druckluft (Kompressoren)
- Druckluftaufbereitung
- Mobil oder Stationär

5. Anwendung in der Praxis

- Beispiele aus der Praxis
- Grenzen des Verfahrens
- Vergleich mit anderen Strahlverfahren
- Einsatzplanung

6. Arbeitssicherheit

- Verhalten beim Strahlen
- Raumluftüberwachung
- Umgang mit Trockeneis
- Lärm
- Kabinen und Belüftung

7. Ökonomie

- Auswahlkriterien Trockeneisstrahlanlagen
- Abschreibung-Berechnung von Stundensätzen
- Existenzgründung Kalkulationsdaten

8. Markt und Netzwerke

- Strahlanlagen-Hersteller
- Kompressoren-Hersteller
- Dienstleister im Markt
- Trockeneis-Produzenten
- Verbände-Institute-Entwicklung
- Links und Verweise

Vorwort

Wenn Sie sich mit dem Thema „Strahlen mit Trockeneis“ beschäftigen finden Sie inzwischen im Internet viele Informationen von Herstellern, Pelletproduzenten und den Anwendern. Sie werden feststellen, dass das Verfahren „Strahlen mit Trockeneis“ ein interessantes und vielseitiges Verfahren ist. Es wird Sie faszinieren und Sie werden mehr erfahren wollen. Schnell werden Sie feststellen, dass es doch sehr umfangreiche Informationen sind, die Sie benötigen, da Anwendung doch mit vielen Voraussetzungen oder Bedingungen verbunden ist.

Was müssen sie alles beachten wenn Sie das Verfahren einsetzen möchten, sei es als Dienstleister bei ihrem Kunden oder als Privatperson, wenn eine Fassade oder der Unterbodenschutz vom Oldtimer entfernt werden soll oder wenn Sie sich sogar selbst ein Gerät anschaffen möchten.

Wenn man sich dann mit dem Thema intensiver beschäftigt, werden sich folgende Fragen stellen, die man aber über das Internet nicht beantwortet bekommt:

- Welches Strahlgerät von welchem Hersteller ist für meine Anwendung geeignet?
- Welche Voraussetzungen muss man beim Trockeneisstrahlen berücksichtigen?
- Worauf basiert die Reinigungswirkung und wie hoch ist die Reinigungsleistung?
- Worauf sollte man beim Kauf einer Anlage geachtet werden?
- Welche Druckluft und welche Druckluftaufbereitung werden benötigt?
- Welche Sicherheitsmaßnahmen sind bei der Anwendung zu beachten?
- Wie hoch sind die Investitionskosten und die Kosten/Strahlstunde?
- Was kostet Trockeneis?
- Wie viel Trockeneis benötigt man?
- Was kann man wie mit dem Verfahren reinigen?

Mit diesem Handbuch möchten wir das Verfahren Trockeneisstrahlen, auf Basis unserer mehr als 25 jährigen Erfahrung, realistisch, in Theorie und Praxis näher beschreiben und Voraussetzungen wie Equipment oder auch die Möglichkeiten der Anwendung, aber auch die Grenzen, aufzeigen.

Das Handbuch unterstützt unsere Beratungsleistungen und hilft Ihnen als Leitfaden, die einzelnen Themen des Trockeneisstrahlens, Anwendungsmöglichkeiten und Voraussetzungen, besser nachvollziehen zu können. Das Handbuch haben wir daher als Dokumentation unserer Schulungen geschrieben, damit Sie das vermittelte Wissen immer wieder nachvollziehen können.

Es ist aber auch möglich das Handbuch als eine Art Einführung zu verwenden, wenn Sie sich zunächst nur einen theoretischen Überblick verschaffen möchten, um festzustellen ob Sie das Verfahren überhaupt anwenden möchten, wenn Sie dann damit alle Bedingungen kennen. Uns ist es sehr wichtig ihre ersten Überlegungen richtig zu unterstützen, Ihnen Anregungen zu geben, damit Sie Ihrer Vorhaben/Investition oder eine bestimmte Reinigungsaufgabe, anschließend besser einschätzen können.

Lassen Sie sich weiter durch die fast spektakuläre wirkenden Vorher- Nachher Bilder im Internet begeistern, jedoch definieren sie genau welches Ziel Sie erreichen möchten und prüfen Sie mit unseren Ausführungen, ob das möglich ist oder welche Maßnahmen /Equipment hierfür notwendig sind.

Das Verfahren Trockeneisstrahlen ist faszinierend, man kann damit sicher viele Reinigungsaufgaben einfacher lösen, es ist aber keine geringe Investition und es bleibt „Mittel zum Zweck“. Und der Zweck muss daher genau festgelegt werden, dann rechnet sich auch eine größere Investition.

Michael te Heesen

Marktentwicklung (eine persönliche Darstellung)

Trockeneisstrahlen wurde in Deutschland (vor mehr als 20 Jahren) durch Messer Griesheim mit Geräten des amerikanischen Unternehmen Cold Jet für einzelne Branchen (z.B. der Reifenindustrie) damals jedoch ausschließlich im Rahmen von Entwicklungsaufgaben angewendet, später aber wieder eingestellt, da die Technik damals zu kostenintensiv und aufwendig war.



Eine neue revolutionäre Entwicklung, die bis zum heutigen Tage ungebrochen anhält, wurde durch ein kleines Unternehmen aus München eingeleitet, der Green Tech GmbH, die leider in dieser Form nicht mehr existiert, geleitet durch Herrn Raphael Rotstein und Frau Birgit Papcke, denen ich aber hiermit meinen Respekt und meine Anerkennung für die geleistete Pionierarbeit ausspreche, indem man kleine und

handhabbare Strahlgeräte zu einem damals guten Preis- Leistungs-verhältnis entwickelt hat.

Unterstützt in Zusammenarbeit mit Messer Griesheim (heute Messer), einem Unternehmen, bei dem ich mit 15 Jahre arbeiten durfte und diese Entwicklung mit gestalten konnte. So hat sich der heutige Trockeneismarkt immer weiter entwickelt, idem viele Produktionsstandorte für Trockeneispellets entstanden sind.

Inzwischen haben sich viele Gerätehersteller eingefunden, Netzwerke haben sich entwickelt und das Trockeneisstrahlen wird zunehmend in immer mehr Branchen bei vielen Reinigungsaufgaben eingesetzt.



Inzwischen haben einige Fusionen stattgefunden, denn die großen Hersteller wie ASCO oder Cold Jet haben kleinere Hersteller wie Buse oder ICETECH übernommen.

Der Markt „Trockeneisstrahlen“ teilt sich in verschiedene Interessensgruppen:

- Gaselieferanten
- Dienstleister
- Endanwender
- Trockeneisproduzenten
- Gerätehersteller
- Zubehörlieferanten

Jeder Bereich hatte/hat natürlich seine eigenen Ziele. Gerätehersteller, wie damals Green Tech, wollten Strahlgeräte verkaufen. Hierzu mussten die potentiellen Anwender aber Trockeneispellets Zeit und Ortsnah einkaufen können. Jedoch gab es keine flächendeckende Versorgung, sondern nur wenige Produktionsstandorte in Deutschland. So kam es das Messer Griesheim, in Kooperation mit Green Tech und ASCO, für den Aufbau von Produktionsstandorten sorgte.

Messer kaufte 5 Kompressoren bei Kaeser, 5 Strahlanlagen bei GreenTech, Trockeneisproduktionsanlagen bei ASCO, schulte den Vertrieb und die Technik und begann mit dem Marktaufbau. Natürlich hatten wir damals keine Ahnung von einzelnen Anwendungsmöglichkeiten, die der Vertrieb akquirierte. So führten wir unzählige Versuche durch, waren oft erstaunt, begeistert und manchmal auch enttäuscht, wenn uns dann doch die technischen Grenzen bewusster wurden.

Mit dem Zweischlauchprinzip, damals gab es nur diese Anlagen, waren hohe Luftmengen notwendig. Diese Luftmengen konnten aber oft nur durch einen mobilen Kompressor erzeugt werden, sodass viele Anwendungen in Produktionsanlagen gar nicht durch die hauseigene Druckluftstation abgedeckt werden konnten. Eine weitere Einschränkung, die wir im Laufe der Anwendungen kennen lernen und akzeptieren mussten.

Natürlich waren wir in den ersten Jahren fest davon überzeugt, dass nun alles mit Trockeneis gereinigt wird und das Wasser und Sand, mit seinen bekannten Nebenwirkungen, ausgedient haben. Wir wurden auch mit dieser Ansicht eines Besseren belehrt.

Nachdem ich bei Messer Griesheim ausgeschieden bin und die IES GmbH übernommen hatte, wollte ich eigentlich das Thema Trockeneisstrahlen nicht mehr bearbeiten.

Jedoch haben mich meine ehemaligen Kollegen, bei entsprechenden Aufgabenstellungen, immer wieder kontaktiert und bei einzelnen Anwendungsfällen um Rat gefragt.

Zu diesem Zeitpunkt ging es der Green Tech GmbH wirtschaftlich nicht besonders gut, man könnte sagen die enormen Kosten für Entwicklung und Equipment konnten nicht mit dem erforderlichen Ertrag durch Verkauf von Anlagen kompensiert werden. So kooperierte man noch mit verschiedenen Partnern, versuchte eine neue Gesellschaft zu gründen, was aber dann leider nicht mehr funktionierte und das endgültige Aus konnte nicht verhindert werden.

ICETECH war zu dieser Zeit auch bereits mit einem Einschlauchsystem auf den Markt, was mich, als man es mir vorstellte, spontan überzeugte. Nicht nur die Technik und das Design, sondern auch die hervorragende Marktbearbeitung, Strategie und das Marketingkonzept von Björn Nilsen, der den Aufbau und Entwicklung bei ICETECH geleitet hat. Auch ihm gilt meine Wertschätzung.

Die Anlagen waren klein, flexibel und selbst mit kleinen Luftmengen erreichte man eine hohe kinetische Energie. Die IES unterstützte schließlich ICETECH, über einige Jahre, beim Marktaufbau in Deutschland. Leider hat aber auch ICETECH versäumt ein „starkes Händlernetzwerk“ aufzubauen, genau genommen wie auch keiner der Gerätehersteller, die bis zum heutigen Tage in den Markt kamen.

Die Folge war das alle Gerätehersteller eigenen Vertrieb/ Vertriebsmitarbeiter aktiviert haben. Man stellte dann schnell fest, dass die Kosten für den Vertrieb recht hoch sind und versäumte es zudem sich mit den verbliebenen Händlern, bei der Marktbearbeitung, abzustimmen. Sicher lag es auch daran, weil so mancher vermeintlicher Händler dem Kunden lieber einen Dienstleistungsvertrag verkauft hat, den er regelmäßig dann hatte ausführen können, als das einmalige Geschäft mit einer Strahlanlage zu machen. Die Händler stellten natürlich auch schnell fest welcher Aufwand notwendig ist, um eine Strahlanlage verkaufen zu können und da die Provisionen nicht gerade üppig waren, hatte man schnell erkannt wann das Verhältnis zwischen Aufwand und Ertrag sich nicht mehr gerechnet hat.

Zudem fehlte es an Schulungsmaßnahmen für die Händler, denn nicht jeder profitierte von einer so großen Erfahrung, auf dem Gebiet, wie ich sie damals bereits hatte.



Ich möchte aus heutiger Sicht den Markt des Trockeneisstrahlens als Haifischbecken bezeichnen wo jeder gefressen hat, ohne Regeln und Rücksicht darauf, welches Futter „schmeckt“ oder in welchem Revier es vorhanden war.

ICETECH hatte dann innerhalb des Unternehmens Probleme mit dem eigenen Personal und der damalige Geschäftsführer Deutschland Jose Ortiz wechselte zu Buse nach Bad Hönningen. Buse war damals u.a. eine Tochtergesellschaft von Messer Griesheim. Mit ihm wurde hier nunmehr an der Entwicklung einer neuen Strahlanlage gearbeitet. Obwohl sich zunächst große Erfolge bei der Vermarktung einstellten (das Konzept war zunächst sehr gut), ging auch hier der Plan nicht auf. Es waren einfach zu viele Interessengruppen, die in diesem Marktsegment Einfluss nahmen, abgesehen von Fehlern, die wir hier nicht weiter erörtern werden können.

Parallel kamen neue Hersteller von Strahlanlagen in den Markt. So entwickelte Kärcher eine Strahlanlage, Cold Jet, ASCO, Linde, AL, Crynomic erkannten den Trend und optimierten ihre Strategie und Anlagen, Südstrahl oder einige weitere kleinere Unternehmen, die ich im Einzelnen nicht nennen muss, brachten ebenfalls weitere Anlagen in den Markt.

Nicht zu guter Letzt kam ICS, obwohl schon länger im Markt, waren sie noch nicht so bekannt. Erst durch eine starke Vertriebsleitung von Thomas Waldenberger kam ICS in Schwung und somit auch zu uns. Was uns dann überzeugt hat, war die gute Verarbeitung und Konstruktion der Anlage.

Im Laufe der Jahre (bereits zu Green Tech Zeiten) hatte sich auch das Fraunhofer Institut Berlin in dem Markt eingebracht und diverse Untersuchungen auf dem Gebiet Trockeneisstrahlen durchgeführt. Bei dem später gegründeten Arbeitskreis, trafen sich in Berlin, meist 2 x im Jahr, Firmen und tauschten Erfahrungen aus. Parallel dazu ist dann auch die Parts to Clean entstanden, eine Messe die sich mit der Oberflächenreinigung beschäftigt und heute noch besteht.

Dies war ein grober Abriss der Entwicklung des Trockeneisstrahlens in Deutschland, wobei ich keinen Anspruch auf Vollständigkeit hege, sondern hier nur die mir bekannten Fakten aufgezeigt habe. Sicherlich kann man auch noch einiges auf dem Gebiet dieser Strahltechnik weiter entwickeln. Wir werden es einfach weiter beobachten, wo schließlich die Entwicklung hin geht.

Wir jedenfalls schulen inzwischen herstellerneutral und beraten unsere Kunden mit bestem Wissen und Gewissen und mit den 25 Jahren Erfahrung auf diesem Gebiet.