

# Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

Durchführung einer Machbarkeitsstudie in bilateraler Auftragsforschung

---



**Fraunhofer** Institut  
Produktionsanlagen und  
Konstruktionstechnik

---

Dipl.-Ing. Jan-Marc Lischka, Dipl.-Ing. Mark Krieg

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen  
Produktionstechnisches Zentrum Berlin, 01.04.2003

## 2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka: Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

### Übersicht

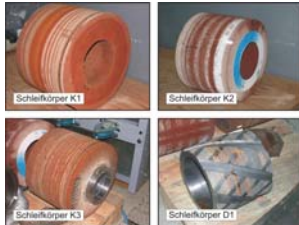
- Projektziel, Projektinhalt
- Abgrenzung der Strahlverfahren
- Vorstellung des Auftraggebers
- Arbeitspakete, Ergebnisse
- Ausblick



**Fraunhofer** Institut  
Produktionsanlagen und  
Konstruktionstechnik

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

Projekthalt



- Untersuchung der Eignung der Strahlverfahren Trockeneisstrahlen und CO<sub>2</sub>-Schneestralen zum Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern.
- Durchführung der Untersuchungen an vier verschiedenen Schleifkörpern.
- Verunreinigungen aus der Bearbeitung von Holzwerkstoffen, MDF- bzw. Gipskartonplatten.

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

Trockeneisstrahlen

- Strahlmittel: Trockeneispellets
- Anlagentechnik: Einschlauchsystem
- Hohe Abrasivität



CO<sub>2</sub>-Schneestralen

- Strahlmittel: flüssiges CO<sub>2</sub>
- Anlagentechnik aus der Mikroreinigung (Zweistoff-Ringdüse)
- Niedrige Abrasivität



2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Auftraggeber**



- International tätiger Werkzeugmaschinenhersteller (Schweiz),
- spezialisiert auf Schleifmaschinen,
- rund 180 Mitarbeiter.

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Arbeitspakete**

Konstruktion einer Vorrichtung

Untersuchung auf Oberflächenschädigung

Untersuchung der Reinigungswirkung der Verfahren

Untersuchung der Kühlwirkung der Verfahren

Wirtschaftlichkeit, Stärken/Schwächen der Verfahren

Abschlussbericht, Fazit, Ausblick

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Arbeitspaket 1 von 6:  
Rotationsvorrichtung**



- Nachempfinden der tatsächlichen Kinematik
- Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten
- Variabel hinsichtlich Geometrien der Schleifkörper
- Konstruktion und Ausführung durch das Fraunhofer IPK

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

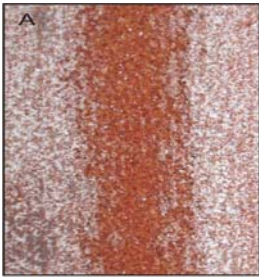
**Arbeitspaket 2 von 6:  
Oberflächenschädigung**

- Aufbau der Schleifkörper:
  - Korund + Binder
  - Diamantbeschichtung auf Stahl
- Trockeneisstrahlen:  
bei höheren Strahldrücken bzw. längeren  
Strahldauern Schädigung der Oberfläche (Krater)
- CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen unkritisch

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Arbeitspaket 3 von 6:**  
**Reinigungswirkung**

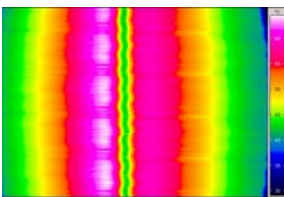


- Visuelle Bewertung des Reinigungsergebnisses
- Reinigungserfolg stark abhängig von der Verunreinigung:
- Schleifstaub und nicht verbackene Verunreinigungen mit beiden Verfahren entfernbar, beim Trockeneisstrahlen schon bei niedrigsten Drücken.
- Verbackene Verunreinigungen: höhere Strahldrücke notwendig.

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

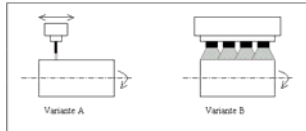
**Arbeitspaket 4 von 6:**  
**Kühlwirkung**



- Vorgehensweise:
  - Einbringen von Wärmeenergie
  - Messung mittels Thermografiekamera
  - Vergleich der Gleichgewichtstemperaturen
- Übermäßige Kühlung des Substratmaterials durch das Trockeneisstrahlen
- Angemessene Kühlwirkung beim CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

**Arbeitspaket 5 von 6:  
Wirtschaftlichkeit und  
Strahlführungsstrategie**



Dosierführung	Eine über die Breite des Schleifkörpers bewegte Düse (Var. A)	Düsen entlang der gesamten Breite angereichtert (Var. B)
Betriebsart	Konzeptvariante 1	Konzeptvariante 2
Kontinuierliches Strahlen während des Schleifprozesses	Konzeptvariante 3	Konzeptvariante 4
Sequentielles Strahlen zwischen Schleifprozessen		

- Wirtschaftlichkeit: Absolute Aussage zu Einsatzkosten der Verfahren nicht machbar, jedoch ähnlicher Kostenrahmen
- Strahlführung: Diskussion verschiedener Strahlführungsstrategien
- Analyse und Bewertung der Stärken und Schwächen der Verfahren

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

**Arbeitspaket 5 von 6:  
Stärken/Schwächen**

Bewertungskriterien	CO <sub>2</sub> Schneestrahlen	Trockeneisstrahlen
Geringe Komplexität der Anlagentechnik	2	3
Kühlwirkung	4	1
Praktische Bereitstellung des Strahlmediums	4	1
Entwicklungsstand des Verfahrens	2	3
<b>Summe</b>	<b>12</b>	<b>8</b>

0 = unbefriedigend, 1 = gerade noch tragbar, 2 = ausreichend, 3 = gut, 4 = sehr gut

- Bewertung anhand einer Punkteskala, Aspekte:
  - Komplexität der Anlagentechnik
  - Kühlwirkung
  - Bereitstellung des Strahlmediums
  - Entwicklungsstand des Verfahrens
- ➔ CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen ist das geeignetere Verfahren

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Arbeitspaket 6 von 6:  
Abschlussbericht**



- Umfang: rund 50 Seiten
- Machbarkeit grundsätzlich gegeben
- CO<sub>2</sub>-Schneestrahlen für die untersuchte Anwendung günstiger
- Anpassung beider Verfahren an spezifische Anforderungen notwendig
- Einbeziehung des realen Schleifprozesses notwendig

2. Treffen Industriearbeitskreis Trockeneisstrahlen, Jan-Marc Lischka:  
Reinigen und Kühlen von Schleifkörpern mit Trockeneis und CO<sub>2</sub>-Schnee

---

**Haben Sie Fragen?**

Fraunhofer-Institut  
für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik

Pascalstr. 8 - 9  
D - 10587 Berlin

Ansprechpartner:  
Dipl.-Ing. Jan-Marc Lischka

Telefon: +49 (0) 30 / 3 90 06 - 351  
Fax: +49 (0) 30 / 3 91 10 37  
Email: [jan-marc.lischka@ipk.fhg.de](mailto:jan-marc.lischka@ipk.fhg.de)