



Fraunhofer

REINIGUNG

FRAUNHOFER-ALLIANZ REINIGUNGSTECHNIK



1 / 2 komprimiertes CO₂
in einem Autoklave.

REINIGEN MIT KOMPRIMIERTEM KOHLENDIOXID

Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik (FAR)

Geschäftsstelle

Pascalstraße 8-9
10587 Berlin

Leiter der Geschäftsstelle

Dipl.-Ing. (FH) Martin Bilz M. Sc.
Tel. +49 30 39006-147
Fax +49 30 39110-37
martin.bilz@ipk.fraunhofer.de

www.allianz-reinigungstechnik.de

Ausgangssituation

Die meisten Zwischenprodukte und Bauteile aus industrieller Fertigung müssen vor der Weiterverarbeitung oder dem Verkauf von Produktionsrückständen gereinigt werden. Zur Reinigung werden heute vorwiegend nasschemische und wässrige Verfahren eingesetzt. Ein alternatives Reinigungsmittel stellt komprimiertes (flüssiges bzw. überkritisches) Kohlendioxid dar. Flüssiges und überkritisches Kohlendioxid zeigt gute Lösungseigenschaften für Fette und Öle und ist aufgrund seiner niedrigen Viskosität und geringen Grenzflächenspannung besonders für die Reinigung von Schüttgütern und komplexen Einzelbauteilen mit Hohlräumen geeignet. Im großtechnischen Einsatz wird überkritisches CO₂ bereits seit Jahren in der Naturstoffextraktion wie zum Beispiel bei der Entkoffeinierung von Kaffee eingesetzt. Da das Reinigungsmedium Kohlendioxid bei Umgebungsbedingungen

direkt in den gasförmigen Zustand übergeht, hinterlässt es im Gegensatz zu herkömmlichen Medien keine Reinigungsmittelrückstände. Eine aufwendige und kostenintensive Trocknung des Reinigungsguts entfällt. Anders als viele chemische Reinigungsmittel ist es zudem umweltneutral. Kohlendioxid fällt als Abfallprodukt aus einer Vielzahl chemischer Prozesse, wie zum Beispiel der Ammoniaksynthese, an und kann somit sinnvoll weiterverwertet werden.

Unsere Kompetenzen

Die Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik (FAR) besitzt weit reichende Kompetenzen auf dem Gebiet der Reinigung mit flüssigen und überkritischen CO₂. Schwerpunkte unserer Forschung und Entwicklung sind die integrale Teilereinigung mit flüssigem CO₂ und die Reinigung von Funktionsflä-

chen mit flüssigem und überkritischem Kohlendioxid.

Bei der integralen Bauteilreinigung werden die guten Lösemitteleigenschaften des CO_2 mit Maßnahmen zur mechanischen Unterstützung der Reinigungsleistung – unter anderem auch Ultraschall – kombiniert. Bei dem Batch-Verfahren wird das Reinigungsgut in einer Kammer mit dem flüssigen Kohlendioxid in Kontakt gebracht und bei niedrigen Temperaturen ($\sim 20^\circ\text{C}$) und Drücken ($\sim 56 \text{ bar}$) gereinigt (Abbildung 4). Die entfernten Verunreinigungen werden aus dem Anlagensystem abgeschieden und das Kohlendioxid nahezu vollständig zurück gewonnen.

Eine hohe technische Anforderung stellt auch die Funktionsflächenreinigung bei Bauteilen mit komplexen Innengeometrien, wie Sack- oder Gewindebohrungen mit einem großen Aspektverhältnis ($d \ll t$), dar, die mit herkömmlichen Reinigungsansätzen nicht mehr zu erfüllen sind. Der Lösungsansatz mit komprimiertem CO_2 besteht darin, die im Bohrloch vorhandenen Ölreste zunächst mit überkritischem CO_2 zu lösen und anschließend mit CO_2 -Schneestrahlen aus der Bohrung auszublasen (Bild 3). Vorteile des Verfahrens sind die restlose Ölentfernung, auch in Hinterschneidungen und porösen Oberflächen, kurze Prozesszeiten und einfache Integration in bestehende Fertigungsanlagen. Zudem ist die Partikel- und Spanentfernung bis in den μm -Bereich und die Reinigung von Bohrungen mit geringen Innendurchmessern ($\leq 1 \text{ mm}$) möglich.

Unser Angebot

Wir unterstützen Sie bei der Auswahl eines bedarfsgerechten Reinigungsverfahrens und dessen Integration in bestehende Fertigungsabläufe. Unser Angebot reicht von der Beratung und der Durchführung von Machbarkeitsuntersuchungen für die Reinigung mit komprimiertem CO_2 , über Parameter- und Anlagenoptimierungen bis hin zu gemeinsamen Neuentwicklungen.

Ihr Nutzen

Die Reinigung mit komprimiertem CO_2 ist eine innovative und umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Reinigungstechnologien. Die Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik versetzt Sie in die Lage, die Potenziale neuester technologischer Entwicklungen als Vorteil für Ihre Produkte zu verwenden.

Abbildung 4: Mechanismen der Reinigung mit flüssigem CO_2

