

# Oberflächenreinigung von MDF vor der Pulverbeschichtung

WOLFGANG SCHUBERT

Aus der Kenntnis und der Erfahrung bei der Reinigung von Oberflächen, insbesondere in der Kunststoffindustrie, lässt sich eine Lösung für die Vorbehandlung von Oberflächen im Bereich der Holzindustrie ableiten. Als Werkzeug kann für diese Prozesse eine Kombination aus einstellbaren Rotationsdüsen und aktiver elektrostatischer Entladung genutzt werden. Die notwendige Druckluftzuführung und Absaugung der Staubpartikel ist den jeweiligen Bedingungen anzupassen.

Der CombiCleaner als Entstaubungs-Multitool entstand aus der Kombination der von Dipl.-Ing. (FH) Peter Imm, Kändern, entwickelten und patentierten Rotationsdüse [1] mit den Entladeelektroden der Fa. Eltex Elektrostatik GmbH [2].

Elektrostatik tritt immer wieder als Problem auf, wenn hochohmige Stoffe (Isolatoren) verarbeitet werden. Durch aufgeladene Oberflächen kommt es zur Staubanziehung und die Staubpartikel werden durch elektrostatische Aufladungen an den Oberflächen gebunden bzw. gehalten. Elektrostatische Aufladungen entstehen im Nanometerbereich ( $10^{-8}$  m bis  $10^{-9}$  m) durch unterschiedliche Austrittsenergien der sich berührenden Stoffe an den jeweiligen Kontaktstellen. Durch den Elektronenübergang entsteht ein elektrisches Potenzial von einigen Millivolt (mV), dessen Höhe von der Kontaktstellenzahl abhängig ist. Derartige Ladungen lassen sich nur durch Coronaentladung erfolgreich beseitigen. Dazu werden Entladeelektroden benötigt, die den unterschiedlichen Ladungsprofilen entsprechende Gegenladungen anbieten. Durch einen in der Eltex-Elektrode [2] verdeckt angeordneten Erdleiter wird ein regelrechter „Ionenwind“ erzeugt, der ausreichend positive und negative Teilchen für die sichere Entladung bereitstellt.

Zwei Aufgaben müssen durch ein Reinigungssystem gelöst werden:

- Beseitigung der Haftkraft durch elektrostatische Entladung der Oberflächen
  - Beseitigung und Abtransport der anhaftenden Partikel
- Der CombiCleaner erfüllt diese beiden Anforderungen erfolgreich.

Bei der Kombination der Rotationsdüsen mit den Entladeelektroden wird die öl- und wasserfreie, gereinigte Luft durch die Ionisationsstrecke der Entladeelektrode geführt. Die von den Entladeelektroden erzeugte Raumladungswolke unterschiedlicher Polarität wird durch den Luftstrom auf eine größere Distanz befördert, sodass in Verbindung mit der Fräswirkung die Partikel und die Oberflächen entladen und die Partikel entfernt werden.

Die patentierte Rotationsdüse ist über eine integrierte Drehzahlregelung auf 600 U/min begrenzt. Diese Drehzahl wurde durch empirische Untersuchungen als Optimum festgestellt. Der Nachteil anderer Rotationsdüsen liegt darin, dass deren Drehzahl vom bereitgestellten Luftdruck abhängig ist.

Weitere Vorteile der Rotationsdüsen sind die einstell- und auswechselbaren Düseneinsätze. Der Anstellwinkel ist stufenlos verstellbar. Durch die unkompliziert auswechselbaren Düseneinsätze von 0,6 mm bis 2,0 mm (Luftverbrauch von 100 NI/min bis 630 NI/min) lassen sich die Düsen auf nahezu jedes Objekt anpassen.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die besten Reinigungsergebnisse bei minimalem Drucklufteinsatz erreicht werden können. Außerdem ist die Reinigung mit einer Rota-

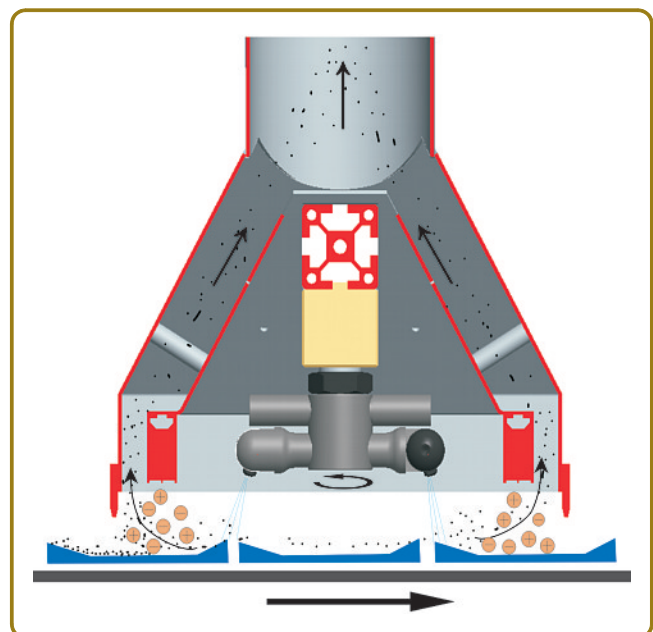


Abb. 1: Funktionsprinzip CombiCleaner

Fig. 1: Functional principle of CombiCleaner with discharging bars

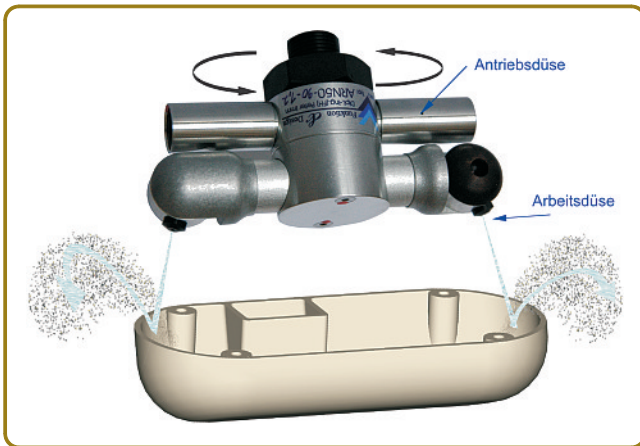


Abb. 2: Rotationsdüse des CombiCleaners

Fig. 2: Rotating cleaning nozzle of CombiCleaner

tionsdüse mit 2 Bohrungen, 0,8 mm Querschnitt, gegenüber der Reinigung mit einer Flachstrahldüse mit 10 Bohrungen und 0,8 mm Querschnitt ungleich wirtschaftlicher, denn zur Reinigung der gleichen Arbeitsbreite wird bei einem Druck von 6 bar nur ein Fünftel der Druckluftmenge benötigt.

Beim Vergleich der Flachstrahldüse mit der Rotationsdüse ARN gibt es weitere Vorteile: Die von Druckschwankungen unabhängige gleichmäßige Rotation bewirkt ein Pulsieren der oberflächennahen Luftschicht. Die Staubpartikel werden so aufgewirbelt und können abgesaugt werden. Bei einem kontinuierlichen Strahl bewirkt der Luftstrom, je nach Anstellwinkel, ein Anpressen der Partikel auf die Oberfläche (z. B. durch eine Venturi-Wirkung).

Allerdings ist auch zu beachten, dass die notwendigen Querschnitte der Druckluftzuführung gelegt werden.

Beispiel: 6 Düsen ARN50-170-1,2 haben einen Luftverbrauch von 1440 NI/min. Bei einer Leitungslänge von 50 m (Fittings sind separat zu berücksichtigen) und einem maximal angestrebten Druckluftabfall von 2 bar, d. h. 6 bar an der Düse, ist eine minimale Nennweite der Druckluftleitung von 15 mm notwendig [3].

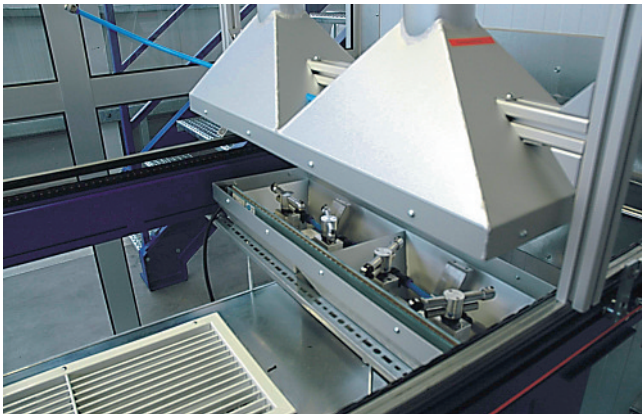


Abb. 3: CombiCleaner in einer Lackieranlage für Kunststoffteile

Fig. 3: CombiCleaner integrated in a paint finishing system for plastic-parts

Die beiden Systeme können gegenständig installiert werden. Eine Gesamtverstellung des Düsenträgers im Winkel zum Substrat ist möglich. Die ablufttechnische Installation ist von einem entsprechenden Fachbetrieb auszuführen.

Die Komponenten eines CombiCleaners sind die Rotationsdüsen, in unterschiedlichen Wirkdurchmessern von 35 mm bis 200 mm, die Entladeelektroden und ein Hochspannungsnetzteil, anzuschließen an das normale Stromnetz (230 V).

Die Arbeitsbreite und -höhe hängt von den jeweiligen Gegebenheiten und Anforderungen ab und kann individuell angepasst werden.

Das hier vorgestellte System CombiCleaner ist schon in vielen Unternehmen, die sich mit der Lackierung, Beschichtung bzw. Bedampfung von Oberflächen befassen, erfolgreich im Einsatz. Stellvertretend seien genannt: Hella, in Lippstadt und mehreren anderen Werken weltweit; Venjakob, Rheda-Wiedenbrück; Rippert, Herzebrock-Clarholz; Automotive Lighting, Reutlingen; Micros Coatings, Hermsdorf u. v. a. ♦

#### Literatur

- 1 Imm, P.: Vorrichtung zum mechanischen Reinigen von Werkstücken unter Verwendung von Luft- und Gasströmen. Patent DE 10049633 C2, 2002-10-31
- 2 Eltex Elektrostatik GmbH: Aktive Entladeelektrode. Patent DE 19711342 C2, 1999-01-21
- 3 [www.alup.com](http://www.alup.com)

#### Autor

Dipl.-Ing. Wolfgang Schubert (Jahrgang 1952) hat Polygrafie studiert und ist seit 1997 selbstständiger Handelsvertreter (CDH). Er ist auf dem Gebiet der Elektrostatik seit 1998 in nahezu allen Industriebereichen tätig ([www.schubert-gmd.de](http://www.schubert-gmd.de)).

#### ABSTRACT

##### Cleaning of MDF-surfaces before powder-coating

Based on the knowledge and experience concerning the cleaning technology of surfaces especially at the plastic-industry, you will get a solution for the pre-treatment of surfaces of MDF-plates in the wood-industry. For this cleaning process it is possible to use a tool which is set up by an active electrostatic discharging system and adjustable rotating nozzles. The requirements for the compressed air and the exhaustion of the dust particles have to be customized to the needs of the special production system.