

Wandlungsfähiges Beschichtungssystem für feine pulverförmige Medien

Ulrich Strohbeck¹, Markus Cudazzo¹, Ekkehard Scobel², Lothar Kretschmer², Thomas Schütze², Reinhard Bauer², Erich Bauer³

¹ Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart

² ZAFIT - Zentrum für angewandte Forschung und Technologie e.V., Friedrich-List-Platz 1, 01069 Dresden

³ R.O.T. GmbH – Recycling und Oberflächentechnik, Heiligenbreite 34, 88662 Überlingen



Zielstellung

Die produktorientierte Verarbeitung feiner pulverförmiger Medien spielt in der Verfahrenstechnik eine zunehmend wichtige Rolle. Ein Beispiel ist die elektrostatische Pulverlackierung, mit der heute bereits über 25 % aller industriell lackierten Oberflächen beschichtet werden. Ein Wachstum auf diesem Gebiet erfordert neue geräte- und verfahrenstechnische Lösungen zur präzisen Dosierung und Förderung sowie zur hocheffizienten Applikation des Pulverlacks, insbesondere auch für geringe Mengen pro Zeiteinheit. In vielen Branchen, wie z. B. der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, besteht im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Stäuben und feinen Pulvern ein Bedarf an kostengünstigen und produktionssicheren Dosier-, Transport- und Applikationstechniken. Die Verfügbarkeit solcher wandlungsfähigen Techniken ermöglicht den Vorstoß in neue Technologiefelder und eröffnet neue Marktpotenziale.



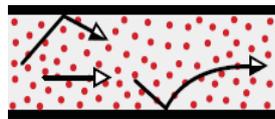
Abb. 1 Konventionelle Pulverbeschichtung mit breiter Pulverwolke



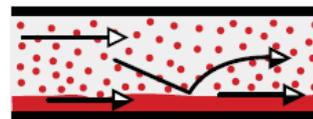
Abb. 2 Verlustarme Feinststaubbeschichtung am dünnen Draht



Abb. 3 Feinapplikation durch Punktstrahldüse



Angestrebter Pulvertransport: Schonende Schwebförderung



Zu vermeidender Transportzustand: Ablagerungen in Schlauchleitungen

Abb. 4 Transportzustände bei Fluidförderung

Methodik

Disziplinübergreifende Technologiefelder

- Dosierung feiner pulverförmiger Medien (< 30 µm)
- Förderung als Fluidisat in Schlauchleitungen
- spezielle Sprühorgane

Tab. 1 Fluidisierungsverhalten feiner Stäube

Korngrößenbereich	Feststoffdichte	Lufthaltevermögen	Fluidisierung
20 - 100 µm	ca. 1400 kg/m ³	gut	gut
40 - 500 µm	1400 - 4500 kg/m ³	schlecht	bedingt
< 30 µm	breiter Bereich	schlecht	sehr schwierig
> 600 µm	> 4500 kg/m ³	nicht vorhanden	nicht möglich

ZIEL: Applikation feiner Pulver/Stäube mit geringsten Ausbringmengen

Lösungscharakteristik

1. Fluidisierung

- Fluidisierungsverhalten hängt ab von Art des Schüttgutes, Dichte, Korngröße und -form
- wichtige Faktoren sind Fluidisierbarkeit, Rieselfähigkeit und Versprühfaktor

2. Dosierung

- über spezielle Stab-Injektoren
- keine separate Fluidluft erforderlich
- keine Ansaugwege im Injektor
- mit modifizierter Fangdüse

3. Transport

- schonende Schwebförderung

4. Applikation

- Versprühen feiner pulverförmiger Medien bis in den Nanometerbereich
- im breiten Kornspektrum
- mit unterschiedlichster Dichte
- bei extrem niedriger Flächenbelastung (1 – 5 g/m²)
- mit und ohne elektrostatischer Aufladung

Ergebnisse

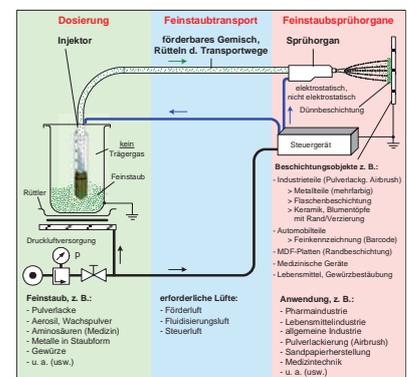


Abb. 5 Technische Komplexe bei gezielter Feinststaubapplikation

Zur Realisierung der Feinststaubbeschichtung wurde ein Injektor mit modifizierter Fangdüse geschaffen. Dabei wurde das Verhältnis von Förderluft zur Fangdüse optimiert, wodurch der Transport sehr geringer Pulvermengen im Zustand der schonenden Schwebförderung erreicht wird. Das Sprühorgan wurde mit einer Punktstrahldüse ausgestattet und das Pulver mit relativ geringer Hochspannung elektrostatisch aufgeladen. Im Kern des feinen Sprühstrahls erfolgt eine deutlich höhere Aufladung der Pulverteilchen als in seiner Peripherie, wodurch linienförmige Applikationen des Beschichtungstoffes ermöglicht werden. Das Exponat wird im Laufe der Themenbearbeitung weiter modifiziert.