

Richtige Siebung sichert konstantes Beschichtungsergebnis

Mit den steigenden Qualitätsanforderungen bei der Pulverbeschichtung spielt die Siebtechnik eine immer wichtigere Rolle. Für die Auswahl des jeweils richtigen Siebsystems zeigt der folgende Beitrag wichtige Entscheidungskriterien auf.

Morgens um 7.00 Uhr irgendwo in Deutschland. Herr Pingelig steigt in seine neu installierte Dusche und lässt sich ruhig und entspannt das lauwarme Wasser über seinen Kopf rieseln. Noch leicht verträumt öffnet er die Augen, das Wasser läuft von seiner Stirn über die Nase herunter und tropft auf den Boden. Schlagartig verändert sich jedoch seine Laune, direkt vor seinen Augen befindet sich ein Pickel in der Oberfläche des Rahmens der Dusche...

„Kleinigkeiten“ wie diese sorgen Jahr für Jahr für stetig ansteigende Qualitätsansprüche bei der Pulverbeschichtung von Oberflächen. Um diese erfüllen zu können, kommt auch der Siebtechnik in der Pulverbeschichtung besondere Bedeutung zu. Mit der richtigen Siebung kann zum einen verhindert werden, dass prozessbedingte Verunreinigungen wieder in den Pulverkreis gelangen und zum anderen ist es möglich, eventuell auftretenden Mängeln beim Einsatz von Neupulver vorzubeugen.

Probleme durch Wärmeeintrag

Der klassische Pulverbeschichter stellte dabei herkömmliche Siebhersteller oftmals vor schwer überwindbare Aufgaben, die in vielen Fällen nur unbefriedigend gelöst wurden.

Seit langem schon wird bei Vibrationsiebzanlagen die Ultraschallschwingung zur Erhaltung beziehungsweise Reinigung der Maschen eingesetzt. Wesentliche Nachteile lagen hier jedoch in der Gefahr eines Wärme-

eintrages durch den in der Mitte der Siebfläche befindlichen Ultraschallwandler sowie in der nicht vollständig zufriedenstellenden Siebleistung.

Für die Siebung von Pulverlacken stehen eine Reihe von Technologien mit entsprechenden Vorteilen (+) und Nachteilen (–) zur Auswahl:

- ◆ Klassische Vibrationssiebung
 - + einfacher Aufbau
 - + schnelle Reinigung
 - + günstiger Preis
 - ausreichende Siebleistung nur bei groben Maschenweiten
 - größere Partikel können sich aufrichten und trotzdem durch das Sieb gelangen
- ◆ Taumel-Siebmaschinen (zum Teil ultraschallgestützt)
 - + mittlere Siebleistung
 - größere Partikel können sich aufrichten und trotzdem durch das Sieb gelangen
 - schwer zu reinigen
 - relativ teuer
- ◆ Rotations-Siebung/Wirbelstromverfahren
 - + gute Siebleistung

- + Schmutzaustrag in begrenztem Umfang möglich
- größere Partikel können sich aufrichten und trotzdem durch das Sieb gelangen
- schwer zu reinigen
- geschlossenes System/unübersichtlich
- +/- mittlerer Preis
- ◆ Vibrations-Siebung mit Ultraschallunterstützung
 - + gute Siebleistung
 - je nach Aufbau einfach zu reinigen
 - Wärmeeintrag unter dem Sieb, dadurch Gefahr von Verklumpungen des Pulvers unterhalb des Siebes
 - größere Partikel können sich aufrichten und trotzdem durch das Sieb gelangen
- ◆ Ultraschall-Siebung
 - + sehr gute Siebleistung
 - + je nach Aufbau einfach zu reinigen
 - + je nach Aufbau geringe bis minimale Wärmebelastung
 - + minimale Krongrößenseparation
 - relativ hoher Preis

Bereits vor etwa zehn Jahren wurden daher Versuche auf Basis der reinen Ultraschall-Siebung durchgeführt. Bei dieser Technologie war zu erwarten, dass sich im Gegensatz zu einer stark horizontal wirkenden Vibrations-

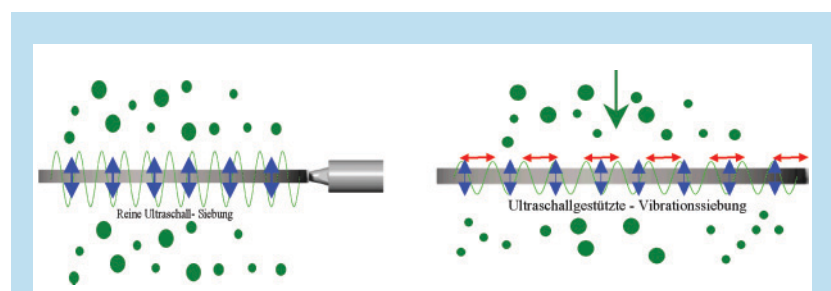


Bild 1: Bei der reinen Ultraschall-Siebung (links) wirkt sich im Gegensatz zur stark horizontal wirkenden Vibrationsschwingung (rechts) die vertikal durch das Sieb verlaufende Ultraschallschwingung nicht negativ auf die Korngrößenverteilung aus

schwingung die vertikal durch das Sieb verlaufende Ultraschallschwingung nicht negativ auf die Korngrößenverteilung auswirken würde.

Ziel war es dabei eine Siebanlage mit folgenden Eigenschaften zu entwickeln:

- ◆ sehr hohe Siebleistung
- ◆ Schmutzaustrag
- ◆ schnelle Reinigung
- ◆ kostengünstig.

Hierzu wurde ein rechteckiges Ultraschall-Sieb mit außen liegendem Schwinger eingesetzt. In die Anlage integriert wurde ein Zudosierbehälter, Schmutzüberlauf mit Auffangwanne sowie ein Fluidbehälter unmittelbar unter dem Sieb. Die Anlage selbst war offen ohne Kapselung.

Erreicht wurden mit diesem System jedoch nur die ersten beiden Ziele. Zwar hatte und hat auch heute noch dieser Typ Siebanlage die besten Siebergebnisse, jedoch war an eine schnelle Reinigung der Anlage nicht zu denken. Aus diesem Grunde eignete sich diese Anlage lediglich für Anwendungen mit wenigen Farbwechseln, bei denen die maximale Qualität im Vordergrund steht. Sehr gut geeignet ist diese Anlage jedoch für eine Anlagenoptimierung, da aufgrund des kontinuierlichen Schmutzaustrages schnell erkennbar ist, welche Bestandteile im Überlauf ursächlich für Fehler in der Oberfläche sind. Dies können entweder zu große oder verklumpte Pulverpartikel sein, Korngrößenabweichungen oder auch Faserreste aus Filterabscheidern. Häufig werden daher im eigenen Hause Mustersiebungen durchgeführt.

Wie sich herausstellte war es notwendig, eine ganze Palette von Siebsystemen für die jeweiligen spezifischen Erfordernisse der einzelnen Beschichter zu entwickeln. Diese basieren jedoch alle auf dem Prinzip der reinen Ultraschall-Siebung. Gemeinsam ist allen Siebsystemen auch die spezielle Lagerung und Dichtung des Siebrahmens, da es andernfalls zu Verklumpungen und Verschmelzungen des Pulvers beispielsweise an den Dichtungen oder Teilbereichen des Siebes kommen kann.

Welche Siebtechnik für welchen Bedarf?

Bei der Auswahl des geeigneten Siebsystems sind folgende grundlegenden Kriterien ausschlaggebend:

Kleine Beschichtungsbetriebe mit vielen Farbwechseln und Handanlage

Filterkabine ohne Rückgewinnung

- ◆ Ultraschall-Siebssystem mit integriertem Fluidbehälter (Bild 2)
 - Zudosierung aus dem Karton automatisch/manuell
 - Entnahme aus dem integrierten Klein-Fluidbehälter Venturi/Dichtstrom

Beschichter mit vielen Farbwechseln und Automatikkabine

Pulverzentrum mit Zyklonrückgewinnung

- ◆ Ultraschall-Siebssystem mit integriertem Fluidbehälter direkt unter dem Zyklon, kein Pulverzentrum (Bild 3)
 - Pulverzentrum unter dem Zyklon
 - integrierter Fluidbehälter
 - automatische Pulverzudosierung mit Dichtstromtechnik (dIP) aus dem Karton, BigBag oder Container
 - Venturi oder Dichtstrombetrieb (dIP) für die Beschichtung (Pistolenversorgung)
 - unmittelbar über dem Ultraschall-Sieb Vermischung von Neu- und Rückgewinnungspulver
 - CSD-Scheibe (Fächerscheibe) als Ersatz für ein Blendensieb zur Trennung von Zyklon und Cyclomat
 - kein Verschleiß
 - deutlich verbesserte Zyklonrückgewinnung
 - minimale Belastung des Ultraschallsiebes
 - Multifunktionskopf mit Injektorreinigungsfunktion (Venturi) beziehungsweise integrierter Reinigung (Dichtstrom)

Beschichter mit gelegentlichen Farbwechseln und Automatikkabine

Pulverzentrum mit Zyklonrückgewinnung

- ◆ Ultraschall-Siebssystem mit integriertem Fluidbehälter direkt unter



Bild 2: Ultraschallsieb mit Fluidbehälter

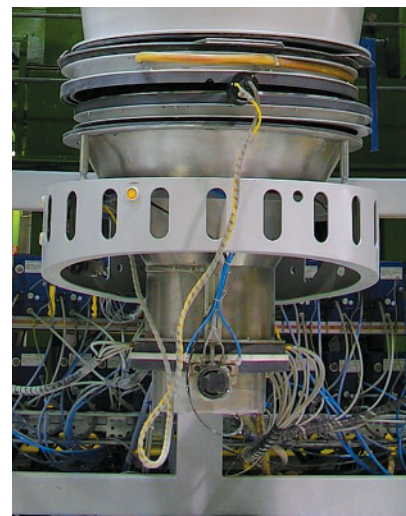


Bild 3: Ultraschallsieb mit Fluidbehälter und Dichtstrom-Pumpentechnik



Bild 4: Ultraschallsieb mit Fluidbehälter und Dichtstrom-Pumpentechnik (System Cyclomat „light“)

Bilder: Börger

dem Zyklon, kein Pulverzentrum (Bild 4)

- ◆ Integration eines geschlossenen Siebsystems im bestehenden Pulverzentrum (Bild 5)
 - geschlossenes Sieb mit fluidisierter Auffang- und Austragsrutsche in einem Fluidbehälter, der sich im Pulverzentrum befindet (empfohlen). Die Injektorreinigung bleibt erhalten, jedoch muss der Fluidbehälter zusätzlich gereinigt werden.
 - automatische Zudosierung von Neu- und Rückgewinnungspulver mit Dichtstrom (DIP)

Filtersysteme mit mehreren Fluidbehältern

- ◆ Externes Ultraschall-Sieb mit integriertem Fluidbehälter oder fluidisiertem Austrag in den jeweiligen Pulverbehälter (Bilder 5/6)
 - geschlossenes Sieb mit Fluidbehälter oder Austragsrutsche
 - automatische Zudosierung von Neu- und Rückgewinnungspulver mit Dichtstrom (DIP)

Beschichter mit Einfarbsystemen und Automatikcabinen

Filtersysteme mit Fluidbehälter

- ◆ Externes Ultraschall-Sieb mit integriertem Fluidbehälter (Bild 6)
 - eigenständiges Siebsystem mit integriertem Fluidbehälter zur Entnahme über Venturi oder Dichtstromförderung
 - automatische Zudosierung von Neu- und Rückgewinnungspulver mit Dichtstrom (DIP)

Für alle Ultraschall-Siebssysteme ist die Nutzung eines zusätzlichen beziehungsweise integrierten Fluidbehälters zu empfehlen, da nur so sichergestellt wird, dass das gesiebte Pulver nicht nachträglich wieder verdichtet wird. Nachteil einer derartigen Aufbereitung ist, dass zusätzlich zu den bereits bestehenden Komponenten einer Pulverbeschichtungsanlage das Ultraschallsieb und eventuell zusätzlich, sofern nicht bereits vorhanden, der Fluidbehälter gereinigt werden muss.

Dieser Umstand führt immer dann zu Zielkonflikten, wenn kürzeste Farbwechselzeiten gefordert werden.



Bild 5: Ultraschallsieb mit fluidisierter Austragsrutsche



Bild 6: Ultraschallsieb mit Fluidbehälter für Venturiförderung

Oftmals lassen sich jedoch derartige „Nachteile“ durch eine optimierte Planung und die Vorteile der reinen Ultraschall-Siebtechnik mehr als kompensieren.

Diese Vorteile lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- ◆ gleichmäßigere Schichtdicken beziehungsweise Oberflächen
- ◆ optimierter Pulverauftrag / Erhöhung des Auftragswirkungsgrades
- ◆ nahezu gleichbleibendes Qualitätsniveau unabhängig von der Verwendung von Neu- beziehungsweise Rückgewinnungspulver (bei niveaugesteuerter Zudosierung von Neupulver)
- ◆ Entfall des Pulverzentrums bei Verwendung eines sogenannten Cyclomat-Systems

Grenzen des automatischen Schmutzaustrages

Der Einsatz eines automatischen Schmutzaustrages gerät dort an Grenzen, wo die Durchsatzleistung der Siebanlage nicht genau definiert beziehungsweise ungleichmäßig verläuft, da im Falle einer Überladung des Siebes auch einwandfreies Pulver in den Austrag gelangt. Übrig bleibt in solchen Fällen häufig nur die regelmäßige Kontrolle einer einfach zu überwachenden Siebanlage und die manuelle Absaugung eventuell auf dem Sieb anfallender Partikel.

Eine gute Beschichtung wird im übrigen ohnehin nur derjenige erzielen können, der bei der Kontrolle des Ultraschallsiebes nur wenig Schmutz vorfindet. Sollte dies nicht der Fall sein, so erscheint es dringend angeraten, auch die übrigen Komponenten der Pulverbeschichtungsanlage auf Grundlage der gefundenen Partikel einer Prüfung zu unterziehen und auf diesem Weg vorhandene „Schmutznester“ zu beseitigen. ■

Der Autor: Ulf Kleineidam,
H. Börger & Co. GmbH, Elmshorn,
Tel. 04121/47250,
info@boerger-anlagenbau.de,
www.boerger-anlagenbau.de