

Grafi-Dos Dosiertechnologie

Gravimetrisches Präzisionsdosiersystem für Flüssigadditive und Wachse.



Die Aufgabenstellung bei der Entwicklung des Systems lautete:

Ein Wachs hochpräzise in einen Extruder zur Herstellung von Kunststoffmasterbatches einzudüsen.

Somit mussten die Verfahrensschritte:

- **Schmelzen**
- **Gravimetrisch Dosieren**
- **Fördern; Einspritzen**

vom System durchgeführt werden.

Als Option kam noch die Anforderung der Einbindung des Systems in die vorhandene gravimetrische Dosierung der Hauptkomponenten des Extrusionsprozesses hinzu.

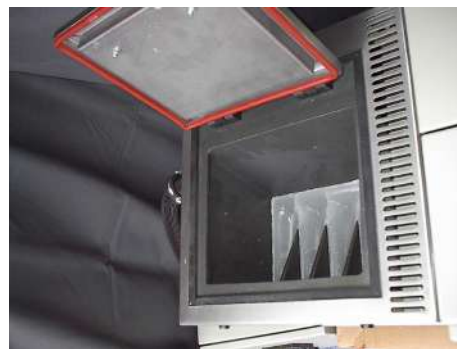
Die Einbindung sollte als master-slave-Funktion erfolgen, d.h. das vorhandene Dosiersystem der Hauptkomponenten gibt ein Durchsatzsignal vor, in dessen Abhängigkeit das Additivdosiersystem die Additivmenge zudosieren muss.

Um einerseits die Entwicklung des Systems nicht in astronomische Höhen klettern zu lassen, und um andererseits auch dem Erstkunden eine verlässliche und erprobte Technologie liefern zu können wurde nach gründlichen Konzeptstudien die Entscheidung getroffen das System durch Verwendung und Adaptierung erprobter Standardkomponenten zu realisieren:

- Für die Funktionen „Schmelzen“, „Fördern“ und „Einspritzen“ wurde ein handelsübliches Auftragsgerät für Schmelzklebstoffe verwendet. Das Gerät wird vom Hersteller in Kleinserie gebaut und weltweit vertrieben. Dadurch sind relativ günstige Investkosten und eine sichere Ersatzteilversorgung sowie ein Funktionssicherheit gewährleistet. Das System erlaubt die präzise Temperierung des Additives in 3 Regelzonen: Vorlagebehälter, Pumpe, Förderschlauch. Die Pumpe kann Gegendrücke bis 72 bar überwinden. Auch die elektrische Steuerung wurde komplett übernommen, es musste lediglich eine Schnittstelle zum Wägesystem geschaffen werden um die Pumpenförderleistung präzise steuern zu können.



Schmelz- und Pumpanlage



Produktaufgabe, beheizbar



Temperaturverstellung



Schlauchanschluss



Einspritzdüse

- Für die Funktion „Gravimetrisch Dosieren“ wurde ein hochpräzises Wägesystem eingesetzt, welches unter anderem auch in der Nahrungsmittelindustrie bspw. zur Herstellung von Gewürzmischungen eingesetzt wird.

Das Dosiersystem arbeitet mit einer Loss-in-Weight-Technik. D.h. Es wird die Zeit zwischen jedem Gewichtsschritt der Waage (hier 0,5 Gramm) gemessen. Aus dieser Funktion der Gewichtsabnahme über die Zeit wird der Durchsatz errechnet, und entsprechend die Drehzahl, also Fördermenge der Dosierpumpe geregelt.



Waagen-Steuerung



Bedienterminal Waage

Da bei dem zu dosierenden Additiv nur geringe Mengen zudosiert werden mussten (Im Bereich von 100 gr- 4500 gr/std) war es notwendig ein hochauflösendes Wägesystem zu installieren. Die Verwiegung erfolgt in 0,5 Gramm –Schritten.

Bei einer derart feinen Verwiegung sind Störeinflüsse wie Gebäudeerschütterungen durch vorbeilaufende Personen, sogar der Luftdruck von Zugluft durch ein offenes Hallentor relevant.

Um derartige Störeinflüsse zu eliminieren wurde die Waagen-Software mit einer mathematischen Dämpfungsfunktion programmiert:

Neben der präzisen Gewichtsmessung in 0,5 Gramm-Schritten wird jeder Messwert mit den vorangegangenen Werten abgeglichen.

Zudem wird aus mehreren nacheinander folgenden Messwerten ein Mittelwert gebildet.

Konsequenz: das ursprüngliche Messsignal der Wägezellen, welches grafisch dargestellt ein Sägezahnprofil entspricht, wird geglättet.

Erst eine solche glatt verlaufende Funktion ist als Steuersignal für eine Dosierpumpe brauchbar.

Weiterhin wurde die Waagensoftware noch so programmiert, dass schlagartige Gewichtsänderungen, Störsignale (Bsp: Mitarbeiter stützt sich versehentlich auf etc) komplett erkannt und eliminiert werden.

Als drittes Software-Feature wurde noch eine Nachfüllautomatik installiert, die es ermöglicht bei laufendem Betrieb den Vorlagebehälter des Schmelzgerätes wieder aufzufüllen:

Bei Unterschreiten eines Mindestgewichts des Systems geht ein Signal an den externen Vorratsbehälter für das Additiv ab, welches eine Pumpe aktiviert, die das Additiv vom Vorratsbehälter zum Verwiegebehälter transportiert.

Während dieser Zeit läuft die Dosierpumpe mit der letzten vorgegebenen Drehzahl konstant weiter. D.h. das System arbeitet nun als volumetrisches Dosiersystem.

Sobald die Waage des Verwiegebehälters den Maximalpunkt erreicht hat, wird die Zufuhrpumpe des Vorratsbehälters wieder abgeschaltet. Das Waagensystem errechnet nun wieder von vorne die Gewichtsabnahme über die Zeitachse (Loss-in-weight-Funktion) und justiert die Drehzahl der Dosierpumpe entsprechend nach. Das System arbeitet nun wieder gravimetrisch.

Technische High-lights des Grafi-Dos Systems:

- hochpräzise, gravimetrische Dosierung durch Wägezellentechnologie.
Je nach Gerätegröße wiegt und dosiert das Grafi-Dos System mit einer Auflösung von bis zu 0,5 g.
Somit können auch geringste Additivkonzentrationen präzise zudosiert werden.
Dosierbereich: 100 g/h – 4,5kg/h mit dem Standardgerät.
Für größere Durchsätze sind natürlich auch Grafi-Dos Systeme lieferbar.
- Das komplette System ist beheizbar bis 200 grad C . Die Temperatur wird kontrolliert und präzise geregelt in 3 unabhängigen Mess- und Regelzonen: Vorlagebehälter, Dosierpumpe, Dosierschlauch.
- Produktförderung und Dosierung über eine Präzisionsdosierpumpe mit stufenloser Drehzahlregelung. Die Pumpe kann Gegendrücke bis 30 bar überwinden. Dadurch Eindüsung der Additive direkt in den Extruder möglich.
- Alle produktberührten Oberflächen in Edelstahl oder mit Teflonbeschichtung. Dadurch auch zur Dosierung aggressiver Medien geeignet.
- Vollelektronische Steuerung des Systems, dadurch auch Einbindung in die Steuerung Ihres Extruders oder in ein Prozessleitsystem möglich.

