

Schüttgut-Tag

# Kontinuierliche Dosiertechnik



*Ein bestimmender Faktor für konstante Mischqualität?*

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

## Übersicht

**Zusammenhang von Mischen und Dosieren**

- Funktion des Mischens
- Definition Dosiergenauigkeit?
- Definition Homogenität?
- Wie erzielt man hohe Dosiergenauigkeit?

**Typischer Betriebsablauf**

- Anfahren des Mischsystems
- Kontinuierlicher Betrieb des Mischsystems

**Kernkompetenzen**

- Kernkompetenzen K-Tron
- Kernkompetenzen Dinnissen

**Anwendungen und Referenzen**

**Fazit**

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 2

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

## Kernkompetenzen K-Tron

**Dosierlösungen für fast jede Schüttgutanwendung:**



Unabhängigkeit: Eigene Wiegetechnologie, Steuerung und Mechanik.  
K-TRON definiert sich über die hohe Dosiergenauigkeit!

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 3

---

---

---

---

---

---


---

---

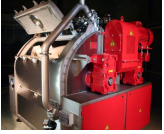
Schüttgut-Tag


**Kernkompetenzen Dinnissen**

Mischen



Vakuumcoaten,  
thermische Behandlung





Zerkleinern und Brechen

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 4

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---


---

Schüttgut-Tag

**Zusammen ...**

**K-Tron + Dinnissen:**

- Perfekt ergänzende Produktpalette
- Erweiterte Systemlösungen
- Systementwicklung und Optimierung im kontinuierlichen Mischen



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 5

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

**Kontinuierliches Mischen und Dosieren**

**Ziel des Mischens:**

- Getrennt vorliegende Ausgangsstoffe in möglichst kurzer Zeit gleichmäßig verteilen.

**Mischmechanismen:**

- Quervermischung: Vermischung zur gleichen Zeit in den Mischer treffende Masseinheiten.
- Längsvermischung: Vermischung zu verschiedenen Zeiten in den Mischer treffende Masseinheiten. Sie gleicht nicht zeitkonstante Zudosierung aus.

**Warum ist eine gute Dosierung so wichtig?**

- Bei perfekter Dosierung ist keine Längsvermischung notwendig. Eine kurze Mischzeit bei großer Drehzahl ist möglich  
→ kompakte Mischeinheiten.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 6

---

---

---

---

---

---

---

---

---

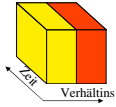
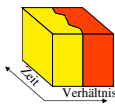
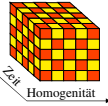
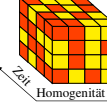
---

---

---

Schüttgut-Tag

## Dosiergenauigkeit und Homogenität

<p><b>Idealzustand</b></p> <p>Dosierung zweier Massenströme</p> 	<p><b>Realzustand</b></p> 
<p>Vermischung der Massenströme</p> 	<p>Vermischung der Massenströme</p> 

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 7

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

**Konvektion:**

- größere Mengen des Produktes werden durch ein Paddel oder ein Rührer bewegt und brechen durch die unterschiedlichen Geschwindigkeiten des Paddels sie in kleinere Fraktionen auf

**Diffusion:**

- Diffusion heisst die stochastische (wahrscheinliche) Mischeffekt und Bewegung der Partikel.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 8

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

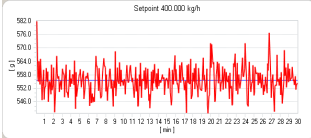
Schüttgut-Tag

## Definition Dosiergenauigkeit


**Dosierkonstanz S (Kurzzeitgenauigkeit)**  
Streuung der Dosierstromproben um den Probenmittelwert

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

**Dosiergenauigkeit (Langzeitgenauigkeit)**  
Abweichung des Probenmittelwertes vom Sollwert



Grafikdarstellung für 5 s Probenzeit,



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 9

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schüttgut-Tag**

### Dosierkonstanz & Probenzeit

Relative Dosierkonstanz in Abhängigkeit der Probenzeit

Dosierung zweier Massenströme

Dosierung von Proteinpulver mit einer Rate von 1600 kg/h.  
Dosiergerätetyp K2-ML-S60-HV-110 L

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 10

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schüttgut-Tag**

### Dosierkonstanz & Dosierleistung

Dosierkonstanz über Dosierleistung

Dosierung von Süßstoff mit einem Dosiergerät vom Typ K-ML-D5-KT20

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 11

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Schüttgut-Tag**

### Wie erzielt man Dosiergenauigkeit ?

Die vier Schlüsselemente zur Erlangung hoher Dosiergenauigkeit sind:

- Dosiertechnik
- Wägetechnik
- Steuerung & Überwachung
- Systemintegration

**K-Tron hält alle 4 Schlüsselemente in eigener Kompetenz und Fertigung!**

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 12

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

## K-Tron Dosiertechnik



**Modularität = für jedes Schüttgut die passende Lösung!  
DC-Antriebe für extrem großen Dosierleistungsbereich!**

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 13

---

---

---

---

---

---

---

---

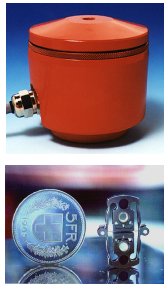
---

---

Schüttgut-Tag

## K-Tron Wägetechnik

- Einmalige Kalibrierung durch K-Tron
- Integrierte Linearisierung und Temperaturkompensation
- Hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit in allen Umgebungen
- **Hohe Abtastrate von 112 Messungen/Sekunde**
- **Auflösung von 1:4.000.000**
- Verbesserte Filtertechnik
  - Echtzeit-Berechnung
  - Nicht nur Mittelwertbildung der Messwerte



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 14

---

---

---

---

---

---

---

---

---


---

Schüttgut-Tag

## K-Tron KCM - Dosiergerätsteuerung

**Mit elektronischer Drehzahlmodulation wird das Pulsieren des Materialaustrags minimiert:**

- Verbesserte Dosierkonstanz bis zu Faktor 2
- Ideal bei kleinen Dosierleistungen



**Volumetrisch mit konstanter Drehzahl**

**Gravimetrisch moduliert**

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 15

---

---

---

---

---

---

---

---

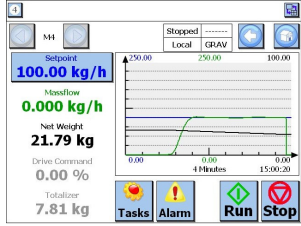
---


---

Schüttgut-Tag

## K-Tron Steuerung & Überwachung (K-Vision)

Die Liniensteuerung mit umfangreicher Überwachungsfunktion:





- ✓ Selbsterklärende Bedienung
- ✓ Trendgrafiken
- ✓ Line-Totalizer-Funktion
- ✓ Einfach zu konfigurieren
- ✓ Individueller Alarmsetting
- ✓ Datenaufzeichnung

19. Schüttgut-Tag
17./18. Juni 2010 Wiesbaden
16

---

---

---

---

---

---

---

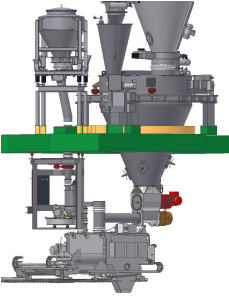
---

Schüttgut-Tag

## K-Tron Systemintegration

**Unsere Systemingenieure:**

- Wissen wie hochauflösende Wiege- und Dosiertechnik zu integrieren ist
- Kennen die Störgrößen aus den Verarbeitungsschritten vor und nach der Dosierung
- Beraten Sie in Prozessfragen
- Planen die Aufstellung vom Siloauslauf bis zum Mischer
- Bieten Montagebetreuung



19. Schüttgut-Tag
17./18. Juni 2010 Wiesbaden
17

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

## Anfahren des Mischsystems

- Füllzeit des Mixers < 30 Sekunden
- Dosierung ist innerhalb von Sekunden auf Sollwert.
- Anfahrzeit des Mischsystem bis zur Erreichung konstanter Mischqualität < 2 Minuten



19. Schüttgut-Tag
17./18. Juni 2010 Wiesbaden
18

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Kontinuierlicher Betrieb des Mischsystems

- Der Liniendurchsatz ist variabel dem Materialbedarf des Nachfolgeprozesses anpassbar, z. B. Mischen vor der Abfüllung.
- Grosse Durchsatzbereiche, z. B. PG20 Mischsystem von 1.5 bis 10 t/h.
- Mischverweilzeit bleibt über den gesamten Durchsatzbereich konstant dank Mischvolumenanpassung
- Rampen oder Durchsatzsprünge haben minimale bis keinen Einfluss auf die Mischhomogenität dank schnell reagierender Dosiertechnik.
- Kein Recyclingmaterial bei Wiederanfahrt des vollen Mischsystems nach einem Unterbruch.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 19

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Kontinuierlicher Betrieb des Mischsystems

*Sprungverhalten der Dosierwaage:*

K-ML-KT20 Dosierung von Farbstoff, Grafikpolt für 1 s Probenzeit

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 20

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Referenzen - Tiernahrung

**Herstellung von Schweinefutter:**

- Durchsatz bis 10 t/h
- Aufstellungsort: Süd Korea
- Bandwaage erfasst Durchsatz des Trägermaterials vom vorgängigen Prozess und dosiert in den Mischer.
- Ölmischung mit Farb- und Zuschlagsstoffen wird gemäß Rezeptur in den Mischer eingedüst.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 21

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Referenzen - Tiernahrung



**Herstellung von Hunde und Katzenfutter:**  
 Durchsatz bis 8 t/h  
 Aufstellungsort: Holland  
 Kunde: Jonker.  
 Erstellung einer Vormischung welche der Mischer direkt in den Extruder übergibt.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 22

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Referenzen - Lebensmittel





**Herstellung von Müesli:**  
 Durchsatz bis 5t/h  
 Aufstellungsort: Holland  
 Kunde: Quaker Oats.  
 Erstellung einer Müeslimischung.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 23

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag

### Weitere Referenzen - Lebensmittel



- Babynahrung
- Instant Kaffee
- Salz/Jod-Mischung



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 24

---

---

---

---

---

---


---

---


---

---



Schüttgut-Tag 

**Referenzen - Kunststoffindustrie**



**Polypropylen Herstellung:**

Durchsatz: 38 t/h

Aufstellungsort: Tschechien

Kunde: CHEMOPETROL

Erstellung einer Vormischung vor der Extrusion. Die Mischung besteht aus PP Basispolymer, Additivpulvern.

Besonderheit: Aufsprühen von flüssigen Peroxide im Verhältnis 0.001 bis 0.01%

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 25

---

---

---

---

---


---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag 

**Fazit:**

**Kontinuierliche Dosiertechnik:**  
*Ein bestimmender Faktor für konstante Mischqualität?*

- Dosierkonstanz steht für gleichbleibende Konzentration
- Die Quervermischung erzeugt eine homogene Verteilung auf Partikelebene
- Die Dosiergenauigkeit ist abhängig vom richtigen Dosiergerät, bzw. Dosierwerkzeug

➤ Mit K-Tron Dosier- und Dinnissen Mischtechnik erreichen Sie beste Mischergebnisse.

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 26

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Schüttgut-Tag 

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 27

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---