

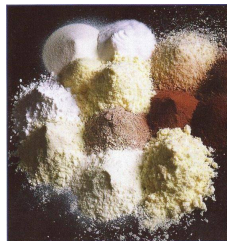
Mischen mit mittleren Scherkräften



Peter van der Wel, *Hosokawa Micron BV*
Niederlande

Hosokawa Micron B.V. Doetinchem - Niederlande

- Mischen
- Trocknen
- Agglomerieren



der Anfang:

- Erfunden vor ca. 70 Jahren von Herrn JE Nauta aus Haarlem (NL).

„NAUTA“
GEGENSTROM SCHNELLMISCHER


Ein Gegenstrommischer besteht aus einem Zylinder, der sich um seine vertikale Achse dreht. In diesem Zylinder befinden sich zwei Schaufeln, die sich in entgegengesetzte Richtungen drehen. Die Schaufeln sind so angeordnet, dass sie das Material in entgegengesetzte Richtungen bewegen. Dies ermöglicht ein intensives Mischen des Materials.

Die Wirkweise dieses Mischers beruht auf dem Prinzip der Scherkräfte. Durch die Drehbewegung der Schaufeln wird das Material in Schichten zerlegt und wieder zusammengeführt. Dies führt zu einer intensiven Durchmischung des Materials.

Einige Vorteile der Nauta-Mischer sind:

- Geringer Verschleiß
- Hohe Durchsatzleistung
- Einfache Bedienung
- Hohe Flexibilität
- Geringer Energieverbrauch
- Hohe Zuverlässigkeit
- Hohe Flexibilität


J. E. NAUTA
Fabrikanten und Fabrikant von Spezialmaschinen
Tel.: 0471 361111 - Fax: 0471 361112
www.je-nauta.nl - www.je-nauta.com
Kamerlinghplaat 1 - 2012 CA Haarlem - The Netherlands
J. E. NAUTA B.V.
Haarlem, Holland

Schüttgut-Tag 

Inhalt

- *Pulver Grundlagen*
- *Mischen frei fließende Pulver*
- *Segregation*
- *kohäsiven Pulvern*
- *Mischer Selektion*
- *Mischen mit mittleren Scherkräfte*
- *Anwendungen*


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

Schüttgut-Tag 

frei fließende Pulver

- *relativ kleinen inter-Particle Kräfte,*
- *mit anderen Worten: Es ist ein loses Material*
- *trockenes Material*
- *Partikelgröße in der Regel mehr als 75 Mikron*
- *Material kann in einem Silo gelagert werden*
..... *aber auch leicht zu entmischen*

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

Schüttgut-Tag 

Verschiedene Typen von Pulvermischungen

Frei fließend und nicht-segregierende



- ⇒ identische Partikelgrößen
- ⇒ identische Dichten

Frei fließend und segregierend


- ⇒ unterschiedliche Partikelgrößen
- ⇒ unterschiedliche Dichten

Kohäsiv

- ⇒ Partikelgröße <70 µm

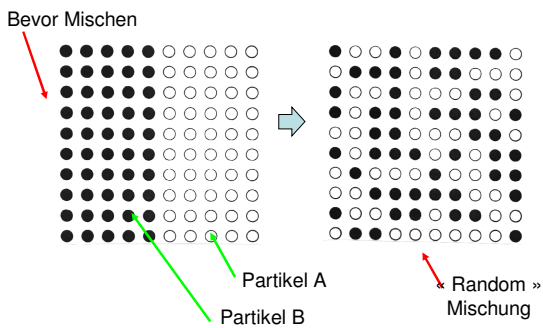



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden

Schüttgut-Tag 


Freifliessende Pulver

Bevor Mischen



Random » Mischung

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


Schüttgut-Tag 

Mischen frei fließende Pulver:

Neuanordnung Material durch Transport,
dh konvektiven Mischung

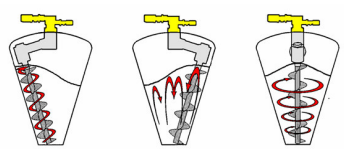
Vermeidung der Segregation

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

Schüttgut-Tag 

Vrieco-Nauta® conical mixer technology:

Der konvektive Vermischung Effekt wird durch 3 Faktoren erstellt:



1. Die Mischschnecke fördert das Material nach oben
2. Der planetarische Bewegung der Orbital Arm verursacht einen stetigen Austausch von Teilchen
3. In der Mitte des Produkts sinkt durch die Schwerkraft

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

Stages of Mixing

a) the unmixed state b) the actual state of mixing

c) The state of random mixing d) the ideal state of mixing

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

Entmischung oder Segregation

- Ein Prozess, der Materialfluss Problemen hat wird nicht von Segregation leiden

&

- Ein Prozess, der erhebliche Probleme mit Segregation hat, wird nicht von Strömungs Problemen leiden

Schüttgut-Tag

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


Segregation-Risikos mit freifliessende Pulver

Perkolieren Vibration

Transportieren

Schüttgut-Tag


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

Schüttgut-Tag 

Inhalt

- *Pulver Grundlagen*
- *Mischen frei fließende Pulver*
- *Segregation*
- *kohäsiven Pulvern*
- *Mischer Selektion*
- *Mischen mit mittleren Scherkräfte*
- *Anwendungen*

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


Schüttgut-Tag 

kohäsiven Pulvern: "structured" pulver

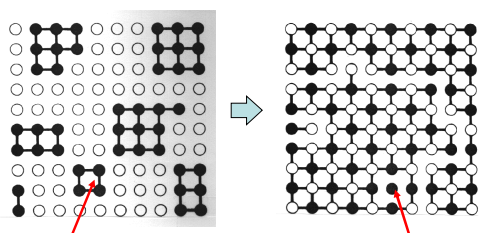
Inter-particle Kräfte:

- elektrostatische Kräfte
- VanderWaals Kräfte
- physische Kräfte

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

Schüttgut-Tag 

Kohäsives Pulver



Agglomeraten von feinen Partikeln bei Anwendung eines Konvektiv-Mischers

Stabile Mischung bei Anwendung eines Intensivmischers

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

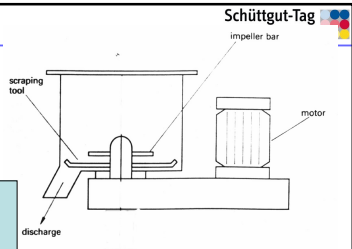
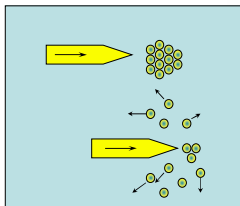
Mischen kohäsiven Pulvern

Zerschlagung Strukturen

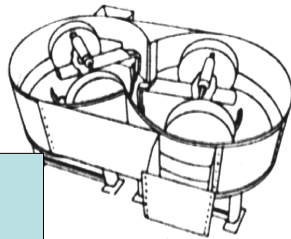
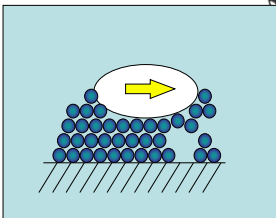
- Aufprallkräfte
- Scherkräfte

dh intensive Durchmischung

Aufprallkräfte



Scherkräfte



Schüttgut-Tag

Cyclomix

Strömungsbild

Kühlung / Heizung Mantel

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

Schüttgut-Tag

Mischsensor

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

Schüttgut-Tag

Lightness - photometer

Mixing process

Vrieco Nauta Cyclomix Mechanofusion


L

Macro-mixing Micro-mixing High shear / high speed


Breaking agglomerates mono-layer

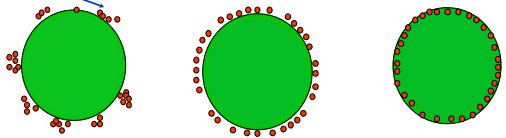
D PMMA= 50µm Magnetite =0,17µm → Mixing time

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

Schüttgut-Tag 


Coatieren mit Feststoffe

Klumpen 



"Impakt" Coatierung "High shear" Coatierung Einbettung mit "high shear" Mischer


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

Schüttgut-Tag 

Inhalt


- *Pulver Grundlagen*
- *Mischen frei fließende Pulver*
- *Segregation*
- *kohäsiven Pulvern*
- *Mischer Selektion*
- *Mischen mit mittleren Scherkräfte*
- *Anwendungen*

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

Schüttgut-Tag 

Produkteigenschaften, welche das Mischprozess beeinflussen

1. Statische Aufladbarkeit
2. Feuchtgehalt
3. Brechfestigkeit
4. Partikelgrösse-Verteilung
5. Partikelmorphologie
6. Kohesivität
7. Dichte



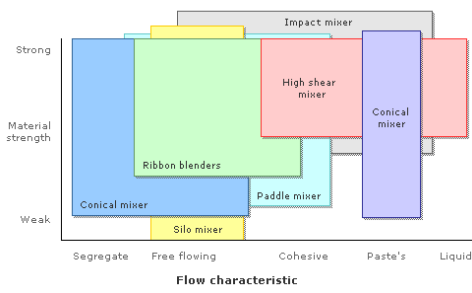
19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden

Sonstige Auswahlkriterien für Mischer

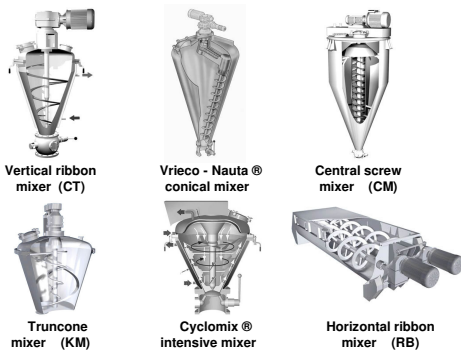
- Mischgenauigkeit
- Reinigbarkeit
- Max. erlaubte Temperatur
- Heiz/Kühl Genauigkeit
- Weise von Befüllen und Entleeren
- Verfügbare Bauhöhe/Raum
- Restprodukt zwischen 2 Chargen
- Sicherheitsanforderungen:
 - Explosionsbeständig
 - Emissionrate
 - Entwurfdrücke



Chargen Mischer



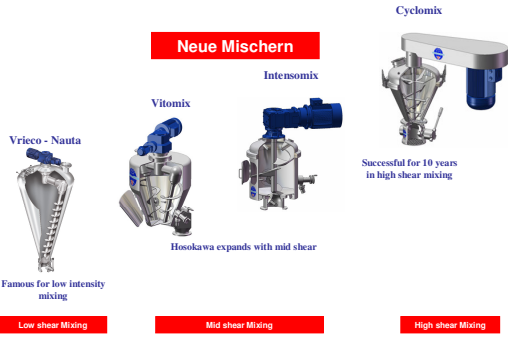
Chargen Mischer: Ausführungen



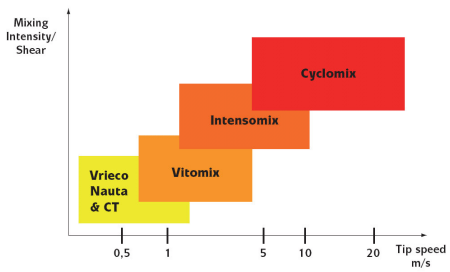
Inhalt


- Pulver Grundlagen
- Mischen frei fließende Pulver
- Segregation
- kohäsiven Pulvern
- Mischer Selektion
- Mischen mit mittleren Scherkräften
- Anwendungen

Neue Mischern



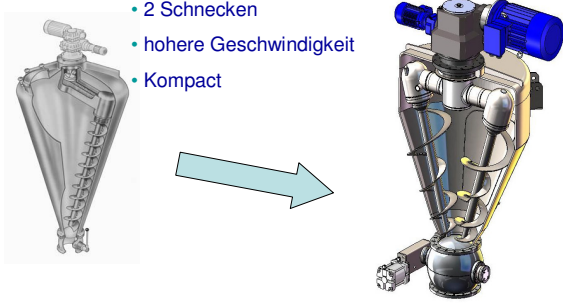
Mischer Position




Schüttgut-Tag 

Neue Mischer: Vitomix

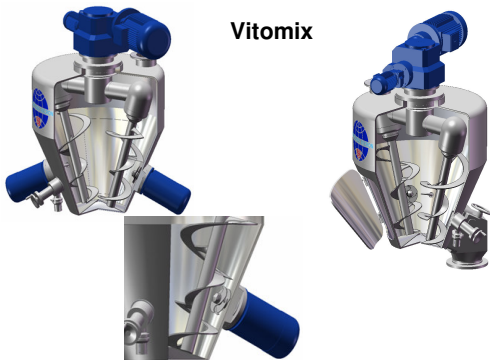
- 2 Schnecken
- höhere Geschwindigkeit
- Kompact




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

Schüttgut-Tag 

Vitomix



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


Schüttgut-Tag 

Anwendung 1: Beschichtungsmaterial von Saatgut


Anwendung :
Mischen von Beschichtungsmaterial für Saatgut

Merkmale / Anforderungen / Ergebnisse :

- Alternatives Mischsystem zum gegenwärtigen Pflugschermischer
- Konstante Produktqualität (die jetzt nicht mehr gegeben war) des Beschichtungsmaterials für Saatgut



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

Schüttgut-Tag 

Beschichtungsmaterial für Saatgut

Komponenten :

- Füllstoffe : 4 verschiedene Minerale mit einem Schüttgewicht zwischen 0,2 und 0,5 Kg / Liter
- Bindemittel : Stearate Pulver


Prozessschritte :

- Prozessstart mit dem Einfüllen des leichtesten Hauptbestandteiles
- Zugabe der Zusätze und des stearaten Pulvers
- Das Mischen bis zu homogener Mischung

Mischzeiten :

- 1000 Liter VN (scaled-up) : 60 Minuten
- 800 Liter Vitomix : 13 Minuten

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

Schüttgut-Tag 


Beschichtungsmaterial für Saatgut

Ergebnisse :

Hauptbestandteil hat eine Tendenz zum aufschwimmen, aber alle Mischer erzielten eine homogene Mischung.

Merkmale / Anforderungen / Ergebnisse :

Die besten Mischung wurde mit niedriger Drehzahl im Vitomix erreicht.



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

Schüttgut-Tag 

Anwendung 2: Lakritze Ingredienz

Anwendung :

Produkt wird als Farbe- und Geschmackskomponente in der Süßwarenindustrie verwendet.




Merkmale / Anforderungen / Ergebnisse :

- Produkt soll staub- und klumpenfrei sein
- Produkt soll einfach zu bearbeiten sein (einfach auflösen in zähflüssige Flüssigkeit)
- Suche eines Herstellungspartners für dieses neue Produkt

FLÜSSIGKEITEN

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

Schüttgut-Tag 

Lakritze Ingredienz

Komponenten :

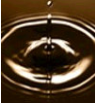
- Grundstoffe : Aktivkohle (10 µm) (85%)
- Flüssigkeit : Lakritz Extrakt (in Wasser aufgelöst) (15%)

Verarbeitungsschritte :

- Einfüllen der Grundstoff in den Mischer
- Flüssigkeit während des Mischens hinzufügen

Mischzeit :

- 800 Liter Vitomix : 13 Minuten



FLÜSSIGKEITEN

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

Schüttgut-Tag 

Eindusen von Flüssigkeiten



FLÜSSIGKEITEN

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

Schüttgut-Tag 

Lakritze Ingredienz

Ergebnisse :

Gleichmäßige und klumpenfrei Verteilung der Flüssigkeit auf das Träger-Pulver (Aktivkohle).

Merkmale / Anforderungen / Ergebnisse :

- Vitomix und Nauta Mischer haben dieselbe Produktqualität erzeugt.
- Das Produkt aus dem Vitomix hat ausgezeichnete Fließigenschaften



FLÜSSIGKEITEN


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

Schüttgut-Tag 


Anwendung 3: Produktion von Suppe (Pulver)




19. Schüttgut-Tag17./18. Juni 2010 Wiesbaden



Schüttgut-Tag 

Einmischen von Flüssigkeiten und zerbrechliches Produkt




+

OR

19. Schüttgut-Tag17./18. Juni 2010 Wiesbaden

Schüttgut-Tag 

Suppe Produktion

19. Schüttgut-Tag17./18. Juni 2010 Wiesbaden

