

Fluitec Druckvorlage Nr. 11.145 Rev. 1

Engineering für statische Misch- und Dosieranlagen

Statische Mischer sind Apparate mit feststehenden Einbauten, die unter Nutzung der Strömungsenergie die Mischung fluider Produktströme bewirken. Sie werden zur kontinuierlichen sowie vermehrt auch zur diskontinuierlichen Homogenisierung und Dispergierung in allen Bereichen des Chemie-Ingenieur-Wesens eingesetzt. Mit fortschreitender Automation wird die Entwicklung von komplexen Mischsystemen mit statischen Mixern aktuell. Die Firma Fluitec Georg AG hat sich in den letzten 15 Jahren ausschliesslich mit Misch- und Dosiertechnik befasst und gilt in Europa als einer der führenden Planer und Hersteller von statischen Mischanlagen.

Einleitung

Statische Mischer finden Anwendung in verschiedenen Industriezweigen und besitzen attraktive Eigenschaften zur Lösung von Misch- und Reaktionsproblemen. Zur Erzielung homogener Mischungen werden je nach Anwendung und Strömungsbereich unterschiedlichste Geometrien eingesetzt. Die Wahl der Mischergeometrie ist abhängig von der Reynolds-Zahl und den Stoffeigenschaften der zu mischenden Flüssigkeiten. Da Wartung und Verschleiss vernachlässigbar sind, der Einbau meist nur wenig Platzbedarf erfordert und der Einsatz über einen weiten Viskositätsbereich erfolgen kann, werden statische Mischer zunehmend für kontinuierliche und diskontinuierliche Prozesse eingesetzt.



Abb. 1 Einbau von statischen Mixern in einen Rohrreaktor der Nennweite DN800

Problematik der Dosiertechnik

Dosiertechnik für statische Mischer bedeutet: kontrollierte, gleichzeitige und pulsationsfreie Zugabe von Additiv- und Hauptstrom in einen statischen Mischer. Da statische Mischer generell nur eine geringe Rückmischung aufweisen, müssen die Komponenten zeitlich konstant zudosiert werden. Bei der Planung einer statischen Mischanlage müssen folgende Punkte berücksichtigt werden:

1. Pulsationen beeinträchtigen die Mischgüte und müssen vermieden werden.
2. Additive müssen mit einem Fördersystem dosiert werden, welches eine möglichst lineare Kennlinie aufweist.
3. Ort und Geometrie der Impfstelle beeinflussen die Mischgüte.
4. Die Überwachung von Additiv- und Hauptstrom muss gewährleistet sein.



Abb. 2 Redundante Pumpenstation für Additive

Pulsationen vermeiden

Statische Mischer besitzen eine hohe radiale Mischleistung. Generell ist die achsiale Rückmischung gering. Strömungsunterbrüche oder starke Pulsationen von Additiv- oder Hauptstrom führen somit zu momentanen Konzentrationschwankungen, welche zu einer ungenügenden Mischleistung führen können.

Bedingt durch Temperatur- und Viskositätsunterschiede kann sich der Druckverlust in statischen Mixern stark ändern. Dosierte nun die Additivpumpe mit einer nichtlinearen Kennlinie, so können massive Dosierfehler entstehen. Dies führt zu aufwendigen regelungstechnischen Massnahmen. Einzig Membranpumpen besitzen annähernd lineare Kennlinien, doch weisen sie Pulsationen auf. Pulsationen müssen jedoch beim Einsatz von statischen Mixern vermieden werden. Die neuartigen Fluitec Dosiermodule KMD gewährleisten einen pulsationsfreien Förderstrom und halten diesen auch bei Druckschwankungen konstant.



Abb. 3 KMD Dosiermodule in Modulbauweise zum Einbau in eine Anlage (Die Montage und die Verrohrung erfolgen durch den Kunden).



Abb. 4 Polymeranlage mit KMD Dosiermodul, statischen Hochdruckmischern sowie CSE-XR Mischer-Wärmetauscher

Die Montage der Apparate erfolgt durch Fluitec. Die Verrohrung der Dosiertechnik und der Beheizung wird durch den Kunden sichergestellt. Die el. Montage erfolgt durch den lokalen Elektroinstallateur oder durch den Kunden.

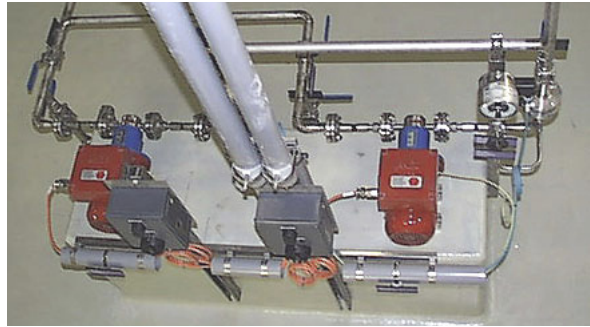


Abb. 5 KMD Dosiermodule in die Anlage integriert (Die Montage und die el. Installation erfolgen durch Fluitec).

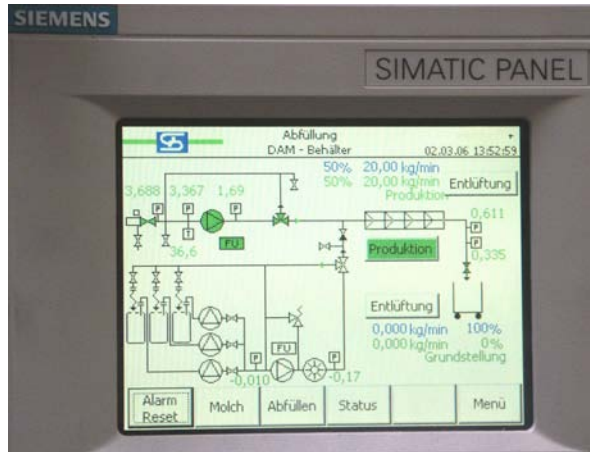


Abb. 6 KMD Dosiermodule in die Anlage integriert (Die SPS-Steuerung erfolgt auch durch Fluitec).

Überwachung der Fluidströme

Beim Einsatz von statischen Mixern muss die Durchflussmenge von Additiv- und Hauptstrom bekannt sein. Der Aufwand der Überwachung ist abhängig von der Durchflussmenge, der Viskosität der Flüssigkeit, der Genauigkeit der Mischauflage sowie vom Automationsgrad der Anlage. Generell unterscheidet man folgende Durchflussmessungen:

- manuelle KMD Dosierung für kleine niederviskose Volumenströme
- manuelle Durchflussüberwachung nach Pumpenkennlinie und Druck oder Drehzahl
- automatisierte In-Line Durchflussmessung
- automatisierte Durchflussmessung mit sequentieller oder differentieller Wägung.



Abb. 7 Diskontinuierliche Abfüllanlage