

Inline - Prozessanalytik direkt in der Produktion – rechnet sich ein Einsatz ?

Prozessanalytik und Reaktionsverfolgung bei chemischen und physikalischen Prozessen

Die jüngste wirtschaftliche Entwicklung hat die Notwendigkeit verstärkt, dass bei allen Prozessen in allen Industriebereichen die Kosten gesenkt werden müssen. Die Online- oder Inline - Prozesskontrolle erhält deshalb einen immer höheren Stellenwert. Während bei der Messung der Temperatur, des Druckes, des Durchflusses und des Niveaus die Möglichkeiten nahezu ausgeschöpft sind, besteht bei der Messung der Zusammensetzung von Stoffgemischen und deren Konzentration – Prozessanalytik – nach wie vor großer Nachholbedarf. Nach wie vor liegt der Anteil prozessanalytischer Messstellen unter 5%. Warum ist dies so? Das liegt zum einen an der höheren Kompliziertheit der Zusammenhänge zwischen der *Zielgröße* und den zur Verfügung stehenden *Messgrößen* – die ja nicht identisch sind – und zum anderen an den relativ wenigen zur Verfügung stehenden Messverfahren und Messgeräten, die den z.T. sehr rauen Bedingungen im Prozess – insbesondere mit dem Ziel der kontinuierlichen Reaktionskontrolle – gerecht werden. Dazu werden die Kosten oft *überschätzt* und der Nutzen oft *unterschätzt*. Bei vielen Unternehmen stehen oft auch geringe oder keine Kapazitäten zur Lösung prozessanalytischer Aufgaben zur Verfügung. Die Fa. **MAT** liefert aus diesem Grunde *Komplettlösungen* zur Inline - Prozessanalytik.

Durch den Einsatz von Prozessanalysetechnik werden die Prozesse wesentlich transparenter und bieten Ansatzpunkte für Optimierungen und Kostensenkungen.

Ausgangspunkt für den Einsatz von Prozessanalysetechnik sollte immer die Frage sein:

"Gibt es durch bisher nicht verfügbare Detailkenntnisse über den stofflichen Zustand unserer Prozesse Möglichkeiten, diese zu optimieren und kurzfristig einen entsprechenden ökonomischen Nutzen zu erzielen?"

Wo liegen die Kosteneinsparungen beim Einsatz von Inline - Prozessanalysetechnik ?

Sie zielen in 4 Hauptrichtungen :

Qualität / Zeit / Sicherheit / Energieeffizienz

Im Einzelnen sind dies :

1. Verbesserung der **Produktqualität** bei engeren Toleranzgrenzen
2. **Kontinuierlicher** Nachweis der Produktqualität, **Minimierung von Minderqualitäten und Fehlchargen**, sekundengenaue Erkennung von Abweichungen
3. **Lückenlose Rückverfolgbarkeit** aller Produkttypen, Chargen und Einzelgebinde / Verbesserung des **Reklamationsmanagements** und damit Kostensenkung
4. Optimierung des zeitlichen Ablaufs / Erschließung von **Kapazitätsreserven** im Prozess
5. **Mehrproduktion** durch Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit
6. **Produktfreigabe in Echtzeit**, dadurch Einsparung von Zeit und Kosten
7. **Reduzierung von Laboranalysen** und Laborkontrollen, dadurch Einsparung von Kosten und Erschließung von Kapazitätsreserven im Labor.
8. Verbesserung der **Prozess- und Produktsicherheit** durch Erhöhung der Transparenz
9. Verbesserung der **energetischen Effizienz**

Ein **Hauptvorteil** von Inline - Analytik gegenüber der Laboranalytik ist es, dass Messwerte *kontinuierlich* und in *Echtzeit* verfügbar sind. Bei den meisten Analysengeräten erfolgt die Datenausgabe im Sekundentakt, so dass pro Tag über **80 000 Informationen** über den Prozess vorliegen. Man kann und muß nicht alles, was im Labor gemessen wird, auch im Prozess messen – umgekehrt ist es genau so. Labor- und Inline - Prozessmessungen sollten sich daher in sinnvoller Weise **ergänzen**.

Für die **Zielgrößen**, die dafür gemessen werden müssen (z.B. Konzentration, Reaktionszustand und Reaktionsfortschritt, Qualität und Stoffeigenschaften, Zeitverlauf bei Batch - Reaktionen, Medienerkennung,

Sicherheitszustand) ist charakteristisch, dass sie **nicht** direkt zugänglich sind. Die **physikalische Messgröße** muss über Kalibrierzusammenhänge mit der **Zielgröße** verknüpft werden.

Es stehen eine Reihe von „klassischen“ Messgrößen zur Verfügung, z.B. Dichte, Brechzahl, Viskosität, Leitfähigkeit, Trübung, Farbe, Dielektrizitätskonstante, Schalldämpfung und die Schallgeschwindigkeit – die mit hoher Effektivität und vergleichsweise geringen Kosten prozessanalytische Lösungen bieten. Welche zur Lösung der Aufgabenstellung geeignet ist, muß immer im Einzelfall *entschieden* werden ! Diese Entscheidungsfindung ist Bestandteil der Dienstleistung von **MAT.**



Schallsensor in einem Polymerisations - Reaktor Schallsensor und Refraktometer in einer Rohrleitung

Mit dem Einsatz der Prozessanalysenverfahren ist es möglich, folgende Informationen *kontinuierlich* zu erhalten und folgende Aufgaben zu lösen:

- **Konzentrations- und Dichtemessungen**
- **Mehrkomponentenanalytik durch eine Kombination von integralen Messverfahren**
- **Umsatzbestimmung bei chemischen, physikalischen und biologischen Reaktionen**
- **Qualitätskontrolle und Qualitätsüberwachung, Produktfreigabe in Echtzeit**
- **Überwachung und Kontrolle des zeitlichen Ablaufs von Reaktionen**
- **Kontrolle der Prozess- und Anlagensicherheit**
- **allgemeine Prozessüberwachung und Prozesskontrolle**
- **Voraussetzung zur Prozessautomatisierung**
- **Kontrolle, Steuerung und Regelung von Kristallisationsprozessen**
- **Überwachung von Misch- und Trennprozessen**
- **Überwachung und Kontrolle von Sedimentationsprozessen**
- **Medien- und Phasentrennung, Produkterkennung**
- **Erkennung von Schäumen in Behältern und Rohrleitungen**
- **Leermeldesensor in Behältern und Rohrleitungen**
- **Einsatz im Labor für Entwicklungsarbeiten und als Routine - Messverfahren**

Zur **sicherheitstechnischen Überwachung** sind die Inline - Verfahren besonders geeignet, da sie **verzögerungsfrei** arbeiten.

Weitere Informationen werden auf der Internet - Seite der Fa. **MAT** und in den Beiträgen

CHEMIETECHNIK Heft 3, 2006, Seite 28 „**Indirekt direkt zum Ziel**“

CHEMIETECHNIK Heft 7, 2006, Seite 18 „**Polymerbildung unter der Lupe**“

PLASTVERARBEITER Heft 11, 2007, Seite 92 „**Ultraschallverfahren zur Prozesskontrolle und Qualitätsüberwachung**“

GIT Labor - Fachzeitschrift Heft 12, 2007, Seite 1018

„**Prozessanalytik und Energieeffizienz – Querschnittstechnologien für die Produktion von morgen**“

GIT Labor - Fachzeitschrift Heft 02, 2008, Seite 114 „**Vom Labor in den Prozess**“

in der Rubrik „Veröffentlichungen“ der Internet - Seite gegeben.



Dr. Frank Dinger