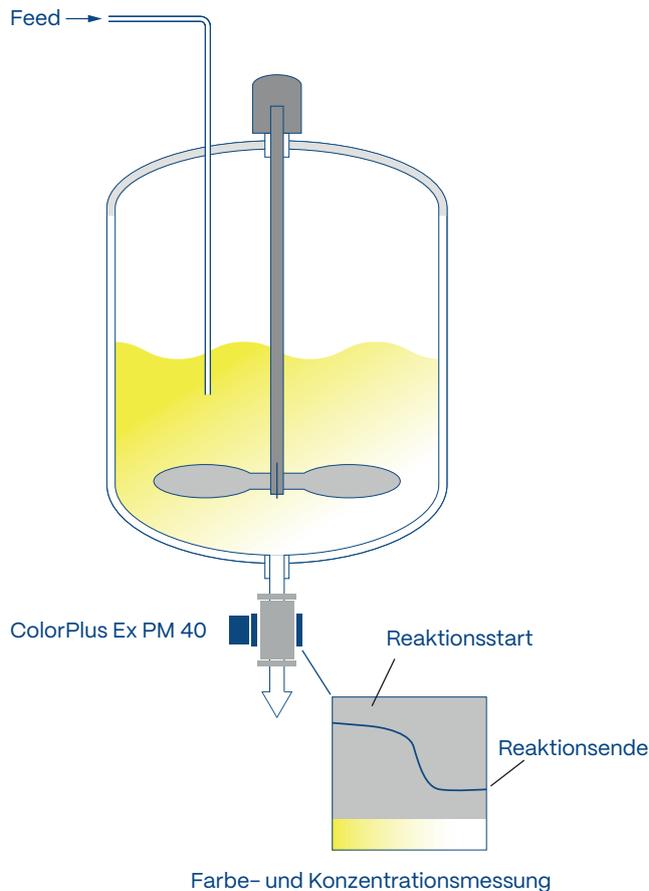


# Automatisierung von Syntheseprozessen

Die Prozesskontrolle in der chemischen Industrie ist unverzichtbar. Grosse Chemieunternehmen nutzen Messinstrumente für einen sicheren und kostensparenden Umgang in Syntheseprozessen. Damit steigt die Effizienz und der Output bei gleich bleibender Produktqualität. Gleichzeitig können teure und zeitintensive Laboruntersuchungen reduziert werden. Wie genau überwacht das ColorPlus Ex von Sigrist eine chemische Synthese?



Schema einer chemischen Synthese. Wenn die Reaktion vollständig abgelaufen ist, ist der Hazenwert 0. Das heisst, das Gemisch ist farblos. Das ColorPlus Ex PM 40 misst die Entfärbung, um den Abschluss der Reaktion zu bestimmen.

Während des Reaktionsverlaufs ist das Reaktionsgemisch gefärbt. Gemessen wird die Entfärbung, um den Abschluss der Reaktion zu bestimmen. Die on-line Prozesskontrolle und -steuerung stellt die Reproduzierbarkeit im Prozess sicher. Die Messung geschieht schnell und kontinuierlich in der Prozessleitung und spart somit Kosten durch Laboruntersuchungen ein.

## Typische Anwendung

Die Messung von Hazen wird zum Beispiel bei der Synthese von Propensäure (Trivialname: Acrylsäure, CAS-Nummer: 79-10-7) verwendet. Das farblose Produkt wird aus der zweistufigen Oxidation von Propen hergestellt. Ein explosives Gemisch mit Sauerstoff entsteht bereits ab Konzentrationen von 3.8 Vol%. Somit ist der Einsatz von Ex-zertifizierten Messgeräten ein absolutes Muss.

In der ersten Stufe entsteht Propenal (Trivialname: Acrolein), das eine leicht gelbliche Färbung hat. In der zweiten Stufe wird das Propenal durch einen Molybdän-Vanadium-Katalysator zur Propensäure oxidiert.

Die Farbzahl Hazen eignet sich für die Bestimmung von gelblichen Färbungen. Die Grafik zeigt schematisch die Funktionsweise. Wenn die Reaktion vollständig abgelaufen ist, ist der Hazenwert 0, das heisst das Gemisch ist farblos. Ein erhöhter Wert deutet darauf hin, dass immer noch Startmaterial vorhanden ist.



Das Color Plus Ex PM 40

## Die Lösung

Das ColorPlus Ex PM 40 mit kundenspezifischen Messzellen. Mittels einer druckfesten Kapselung sind Anwendungen in explosionsgeschützten Bereichen möglich.

## Der Kundennutzen

### Ausgangslage beim Kunden:

Produktionsvolumen von 1.5 Mio Tonnen bei Marktpreis für Acrylsäure von 1.5 – 2.5 CHF/kg:

Sigris Geräte	Kundennutzen	
ColorPlus Ex PM 40	Steigerung der Ausbeute	Umsatzsteigerung CHF/Jahr
Genauere Messung des Reaktionsendes	1%	Mind. 60'000 CHF/Jahr

## Technische Details

- Messgerät kann mit bis zu drei LED bestückt werden (Bestückung nach exaktem Kundenwunsch)
- Flexible Auswahl der optischen Pfadlängen zwischen 3 und 150 mm. Damit lassen sich sehr kleine Werte (bis zu 10 mE) problemlos messen.
- Ausgelegt für Prozessbedingungen bis 195 °C und 20 bar
- Flexible Messzellen verfügbar. Sie können an beliebige Prozessleitungen angeschlossen werden

## Weitere praktische Messaufgaben

Das ColorPlus Ex PM 40 wird weltweit auch bei der Synthese von Maleinsäureanhydrid, Phtalsäureanhydrid oder Methacrylsäure verwendet.

Es ist weltweit in Erdölraffinerien im Einsatz. Dort wird nach der Destillation von Rohöl die Güte der Produkte (Benzin, Diesel, Naptha) durch Farbzahlen wie Saybolt oder ASTM bestimmt. Dort punktet das Sigris-Photometer Gerät mit seiner hohen Genauigkeit und Zuverlässigkeit.

## Wussten Sie schon?

Farbzahlen sind Qualitätsmerkmale, die in diversen Industrien eingesetzt werden. Dahinter steckt immer eine Konzentration eines oder mehrerer Produkte, die in einem ähnlichen spektralen Bereich absorbieren. Die Farbzahl oder auch sichtbare Substanzfarbe entspricht der Komplementärfarbe. Was heisst das? Hazen ist ein Mass für die Gelbfärbung einer Lösung. Die entsprechende Komplementärfarbe ist blau. Wie oben erwähnt, werden Wellenlängen im Bereich 350 – 450 nm eingesetzt, d.h. eine «blaue» Lichtquelle.

