



*Bodenablassventil mit integriertem Sensor*

## Direkt im Behälter messen

Eine besondere Herausforderung beim Einsatz prozessanalytischer Technologie ist die Suche nach geeigneten Zugangsstellen am Behälter. Hierzu entwickelte Sensotech mit dem Ventilhersteller Schuf ein Ventil mit eingebautem Sensor. Dies ermöglicht die Prozessanalyse ohne aufwendigen Prozessanschluss.



*Beim Pharmahersteller Pfizer in Irland wird das Ventil mit integriertem Liquisonic-Sensor am Behälterboden einer Lösestation eingesetzt und überwacht inline die Konzentration der Prozessflüssigkeit*

**D**er Bedarf an prozessanalytischer Technologie (PAT) zur Optimierung pharmazeutischer und feinchemischer Herstellungsprozesse ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Grund ist der beachtliche Nutzen, der mit der Echtzeit-Reaktionsüberwachung verbunden ist. So kann auf Abweichungen von Referenzwerten sofort reagiert werden, indem Prozesseinstellungen geändert werden. Dadurch lassen sich Fehlchargen vermeiden, Kosten senken und die Produktqualität sichern. Zusätzlich reduziert sich sowohl der Aufwand für Probenentnahmen und -analysen als auch der Verbrauch von Energie und Material. Herstellungsprozesse lassen sich mit Sensoren überwachen, die entweder direkt im Behälter oder in der Rohrleitung eingebaut werden. Erfordert eine effektive Prozessanalyse den Einbau im Behälter, besteht die Herausforderung darin, eine geeignete Zugangsstelle zu finden. Ein Behälterumbau ist teuer, mit Revalidierung verbunden oder in bestimmten Fällen technisch nicht möglich. Bei kleinen Chargen kann auch der Zugang von oben kritisch sein, da der Behälter nicht komplett gefüllt ist. Um diese Aufgabe zu lösen, entwickelte Sensotech in enger Kooperation mit dem Ventilhersteller Schuf ein Bodenablassventil mit eingebautem Liquisonic-Sensor.

### **PAT und Ventil kombiniert**

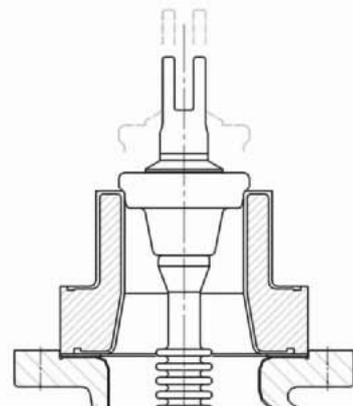
Der Liquisonic-Sensor ist in den Ventilkegel des Bodenablassventils integriert und hat direkten Kontakt mit der Prozessflüssigkeit im Behälter. Durch die Kombination ist eine effektive Messung von relevanten Parametern ohne zusätzlichen Prozessanschluss möglich. Die Anforderung, vorhandene Behälter umbauen zu müssen, entfällt somit. Das Ventil ist daher eine kosteneffiziente Lösung, das die Implementierung von prozessanalytischer Technologie sowohl in vorhandene als auch in neue Reaktoren zulässt.

Da die Technik am Behälterboden angebracht ist, können die Produktdaten auch bei geringem Behälterfüllstand inline und online überwacht werden. Aufgrund der speziellen Ventilkonstruktion entweicht die Prozessflüssigkeit entlang der Ventilschnecke nicht nach unten. Bei Bedarf kann der Sensor zwischen den einzelnen Chargen schnell und einfach entfernt werden, ohne das Ventil vom Behälter abmontieren zu müssen. Bei der Fertigung steht eine große Auswahl an Spezifikationen zur Verfügung. Hierzu gehört unter anderem ein breites Spektrum an Antriebstypen, Größen, Zubehör und Materialien wie Edelstahl, Hastelloy, Emaille- und PFA-Beschichtung.



*Das Bodenablassventil mit integriertem Liquisonic-Sensor wird zur Echtzeit-Reaktionsüberwachung im laufenden Prozess eingesetzt*

*Der im Ablassventil eingebaute Sensor misst die Konzentration, detektiert Phasenübergänge und überwacht Kristallisationen oder Polymerisationen*



### Prozessüberwachung in Echtzeit

Viele Prozessflüssigkeiten werden zum Beispiel durch das Lösen fester oder flüssiger Stoffe in einem Lösemittel hergestellt. Um die ablaufenden Reaktionen im Behälter in Echtzeit zu erfassen und damit eine unmittelbare Überwachung der Prozessparameter zu ermöglichen, bietet die Liquisonic-Technologie präzise Daten über die Konzentration und Dichte in Flüssigkeiten wie Lösungen, Laugen, Säuren, Emulsionen oder Suspensionen. Sie ermöglicht eine optimale Regelung der Konzentration durch Einstellung der Volumenströme des Hauptstoffes und des Lösemittels. Die direkte Messung im Behälter gewährleistet auch bei Konzentrationsänderungen während der An- und Abfahrprozesse (Vor- und Nachläufe) jederzeit eine exakte Konzentrationsbestimmung. Das genaue Dosieren hilft, Rohstoffe einzusparen. Die Inline-Konzentrationsmessung sichert eine konstante Produktqualität und die Prozessüberwachung ermöglicht eine Online-Prozessdokumentation und Nachverfolgbarkeit.

Darüber hinaus detektiert der Liquisonic-Sensor Phasenübergänge, um Phasentrennprozesse exakt und automatisiert zu steuern. In einem kontinuierlichen Prozess wird die Konzentrationsüberwachung zur Ansteuerung des Ventils verwendet. Es erfolgt eine schnelle und präzise Trennung zwischen beispielsweise Produkt-, Zwischen- und Trägerphase. Auch komplexe Reaktionen wie bei Kristallisationen oder Polymerisationen werden durch den Einsatz von Liquisonic kontinuierlich überwacht. Dadurch lassen sich Prozessparameter wie Sättigungsgrad, Impfzeitpunkt oder Kristallgehalt zielgerecht steuern.

### Messung der Schallgeschwindigkeit

Die Liquisonic-Technologie basiert auf der Schallgeschwindigkeitsmessung. Dazu wird ein

Ultraschallsignal in der Flüssigkeit von einem Sender zu einem Empfänger übertragen und die Zeit gemessen, die das Signal vom Sender zum Empfänger benötigt. Ultraschallsender und -empfänger sind komplett im Sensor verschweißt und erfordern keinen direkten Kontakt zur Flüssigkeit. Der Sensor weist eine hohe Messgenauigkeit von 0,05 m% auf, die im Gegensatz zu anderen Messverfahren kaum von Belagsbildungen abhängig ist. Die Sensorkonstruktion umfasst keinerlei bewegliche Komponenten und entspricht den hohen hygienischen Anforderungen der Pharmaindustrie. Durch die extreme Robustheit haben mechanische Schwingungen oder Druckstöße keinen Einfluss auf die Messung. Der Sensor arbeitet wartungsfrei und besteht standardmäßig aus Hastelloy C-2000 Alloy DIN 2.4675. Dieses korrosionsbeständige Material macht den Einsatz auch in chemisch aggressiven Stoffen möglich. Durch die Zertifizierung nach Atex und IECEx ist der Sensor auch für Ex-Bereiche der Zone 0 zugelassen. Da die Schallgeschwindigkeit auch von der Temperatur abhängt, sind im Liquisonic zwei Pt1000-Tempersensoren integriert. Die Schallgeschwindigkeitsmessung erfolgt bei Temperaturen zwischen -20 und 180 °C.

### Integration ins Leitsystem

Die Anzeige und Verarbeitung der Messwerte übernimmt der Liquisonic-Controller. An einen Controller können bis zu vier Sensoren angeschlossen werden. Die Bedienung ist einfach und intuitiv und erlaubt eine passwortgestützte Benutzererkennung. Verschiedene Prozessflüssigkeiten lassen sich im Controller hinterlegen, sodass bei einem Produktwechsel automatisch die korrekte Konzentration angezeigt wird. Durch die Trendansicht erhält der Anwender einen schnellen Überblick über den Prozessverlauf. Die Messwerte werden im Controller gespeichert und können für die Weiterver-

arbeitung am PC ausgelesen werden. Zur automatischen Prozesssteuerung lassen sich die Messwerte über Feldbus, analoge Ausgänge oder serielle Schnittstellen an das Prozessleitsystem übertragen.

### Einsatz bei Pfizer

Im Rahmen der Produktentwicklung wurde eng mit dem Pharmaunternehmen Pfizer in Irland zusammengearbeitet, in deren Anlagen das Ventil für PAT-Anwendungen eingesetzt wird. Der Einbau erfolgt am Behälterboden einer Lösestation. Der im Ventil integrierte Liquisonic-Sensor misst im Behälter die Konzentration von Voriconazol bei einer Temperatur von 25 bis 45 °C. Als Lösemittel wird Toluol verwendet. Der Sensor mit Hastelloy-Beschichtung erfüllt die Prozessanforderung nach Ex-Schutz-Zone 1. Über ein CAN-Buskabel ist der Sensor mit dem Controller verbunden. Zusätzlich ist am Controller ein weiterer Sensor angeschlossen, der in einer Hauptleitung die Konzentration überwacht. Über ein 4...20-mA-Signal werden die Daten an das Prozessleitsystem gesendet. Der Batch-Prozess kann so automatisiert und definiert gesteuert werden, mit dem Ziel, die Konzentrationsverhältnisse stets konstant zu halten.

» [prozesstechnik-online.de/cav0314418](http://prozesstechnik-online.de/cav0314418)

### Autoren



**Rebecca Detloff**  
Marketingleiterin,  
Sensotech



**Holger Müller**  
Verkaufsleiter Europa,  
Schuf Chemieventile