

Läuterwürzekonzentration inline messen

BRAUPROZESSÜBERWACHUNG | Die kontinuierliche Überwachung der Würze empfiehlt sich in Brauereien aus Qualitäts- und Effizienzgründen. Durch den Einsatz von Inline-Analysenmesstechnik kann im Sekundentakt und direkt im Prozess die Würzekonzentration gemessen werden. Die Warsteiner Brauerei verwendet seit Jahren Inline-Messsysteme zur automatischen Prozessüberwachung und -steuerung. Mehrere Messstellen am Läuterbottich, Würzekocher und Würzekühler wurden mit dem LiquiSonic® Plato System der Firma SensoTech, Magdeburg, ausgestattet. Speziell für die Optimierung der Würzegewinnung ist die Messstelle am Läuterbottich entscheidend.

DURCH DEN EINSATZ von Inline-Analysenmesstechnik lässt sich schnell und genau der Konzentrationsverlauf in der Würze während des Läuterprozesses darstellen. Zur Wahrung der Bierqualität sollten die Treber nicht zu stark ausgewaschen werden. Die präzise Detektierung der Extraktkonzentration am Ende des Läuterprozesses (Glattwasserpunkt) ist daher wichtig, um eine gute Bierqualität bei guter Ausbeute zu gewährleisten.

In Bezug auf die Wirtschaftlichkeit lassen sich Kosten durch Optimierung des Wasser- und Rohstoffverbrauchs einsparen und die Läuterzeiten verbessern.

Der gesamte Verlauf des Läuterprozesses (Vorderwürze, Nachgüsse, Glattwasser) wird mit Inline-Analysenmesstechnik nicht nur kontrolliert, sondern auch lückenlos dokumentiert. So können viele relevante Prozessparameter, z.B. Stammwürze, Sorte, Temperatur und Anfangsextrakt in der Sudpfanne, kontinuierlich gespeichert werden, was jeden Läuterprozess rückverfolgbar gestaltet. Die Datenweitergabe an das Leitsystem erfolgt über die Peripherie des

Messgeräts und gewährleistet eine automatische Steuerung des Prozesses. Dadurch können Prozessschwankungen ausgeglichen beziehungsweise nachgeregelt werden, um eine reproduzierbar und gleichbleibend hohe Würzequalität zu erzielen.

Die automatische Einbindung in den Prozess lässt sich mit Labormessungen

nicht umsetzen. Neben dem Aufwand durch Probenentnahme und -analyse entstehen Nachteile durch die zeitverzögerte und diskontinuierliche Messung und Dokumentation.

Für die Inline-Würzemesung stehen verschiedene Messverfahren zur Auswahl, wobei sich diese hinsichtlich Tauglichkeit und Nutzerfreundlichkeit unterscheiden. Bei der Konzentrationsmessung mittels Schallgeschwindigkeit kann der Sensor direkt in die Rohrleitung am Auslauf des Läuterbottichs oder Maischefilters eingebaut werden. Ein Bypass ist nicht erforderlich. Zudem arbeiten bestimmte Ultraschall-Messgeräte wartungs- und belagsfrei.

■ Einsatz in der Warsteiner Brauerei

Die Warsteiner Brauerei entschied sich in der Vergangenheit für Messsysteme, die mittels Schallgeschwindigkeit die Würze an verschiedenen Stellen im Sudhaus messen. Nach intensivem Vergleich und langjähriger Erfahrung folgte im Jahr 2010 der Entschluss, weitere Messstellen mit dem System auszustatten. Zufriedenstellende Ergebnisse resultierten bereits durch den Einsatz von Systemen dieses Unternehmens im Sudhaus der Versuchsbrauerei. In den Produktionsprozessen der Warsteiner Brauerei ergaben sich mehrere LiquiSonic-Messstellen am Läuterbottich, Würzekocher und Würzekühler. Das Messsystem besteht aus einem oder mehreren Tauchsensoren und einem Controller als Auswerteeinheit.

Zur Bestimmung der Läuterwürze wurde direkt in eine DN65-Rohrleitung am Auslauf des Läuterbottichs der Tauchsensoren mit Varivent-Anschluss eingebaut. Abbildung 1 zeigt die in der Warsteiner Brauerei vorhandene Messstelle. Der Sensor besteht komplett aus Edelstahl DIN 1.4571. Die Elektronik befindet sich in einem abgesetzten Edelstahlgehäuse, da in der Warsteiner Brauerei unter dem Läuterbottich eine Umgebungstemperatur von 50 °C herrschen kann. Ist die Umgebungstemperatur



Abb. 1 Messstelle am Läuterbottich der Warsteiner Brauerei

Autorin: Rebecca Dettloff, SensoTech GmbH, Magdeburg-Barleben

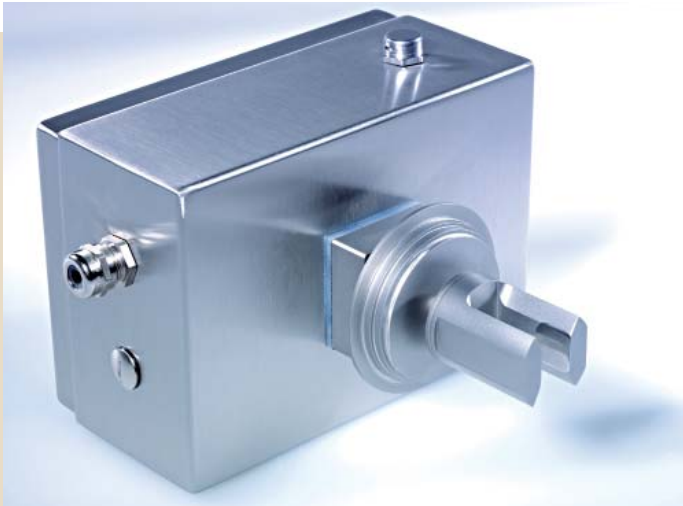


Abb. 2 Tauchsensoren mit Varivent-Prozessanschluss und aufgesetzter Elektronik

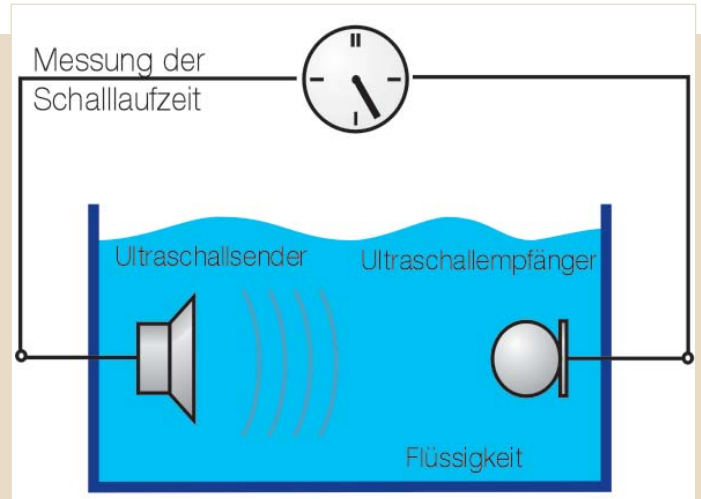


Abb. 3 Messprinzip der LiquiSonic®-Sensoren

niedriger, wird ein Sensor mit aufgesetztem Elektronikgehäuse verwendet (Abb. 2).

Die Sensorgabel weist eine robuste und vollständig gekapselte Konstruktion auf, die weder Dichtungen noch „Fenster“ zum Prozess benötigt. Das Elektronikgehäuse mit Schutzgrad IP68 ist für die Reinigung der Prozessanlagen zum Beispiel durch Hochdruckstrahler oder Dampf geeignet. Die Messung kann problemlos in Rohrleitungen mit verschiedenen Nennweiten

erfolgen, da die Sensoreinbaulänge variabel ist. Diese ergibt sich aus den gesamten Prozessbedingungen vor Ort. Bei der Art des Prozessanschlusses kann zwischen vielfältigen Alternativen gewählt werden. Falls die Rohrleitung an der gewünschten Messstelle über keinen Prozessanschluss verfügt, kann der Sensor zum Beispiel durch Verwendung eines Inline-Gehäuses in die Rohrleitung integriert werden. An der Sensorgabel erfolgt die Messung, wobei

die eine Gabelseite ein Ultraschallsignal zur anderen Seite sendet. Das Messprinzip basiert auf einer Laufzeitmessung, welche die Signal- bzw. Schallgeschwindigkeit erfasst. Abhängig von der Stoffzusammensetzung ändert sich die Schallgeschwindigkeit. Aufgrund des funktionalen Zusammenhangs lässt sich aus der Schallgeschwindigkeit die Konzentration berechnen. Abbildung 3 verdeutlicht das beschriebene Messprinzip.

Die ganze Welt ist eine Brauwelt. Mit **BRAUWELT** global werben.



Fachverlag Hans Carl GmbH
Tel.: +49 911 / 95285-0
E-Mail: anzeigen@hanscarl.com
www.brauwelt.de
www.brauweltinternational.com

Nutzen Sie **BRAUWELT** als
Plattform für Ihre Geschäfts-
beziehungen – weltweit!





Abb. 4
Ludger Bräutigam,
Technische Produkti-
on Warsteiner Braue-
rei, am Controller

Wirtschaftlichkeit und Messgenauigkeit

„Durch den Einsatz von Analysenmesstechnik können wir sowohl die gleichbleibend hohe Qualität unseres Bieres kontrollieren als auch ressourcenschonend produzieren. Deswegen überwachen wir den gesamten Läuterprozess. Insbesondere interessiert uns dabei auch der Glattwasserumschalt- punkt. Neben den bekannten qualitativen Einflüssen bei der Wiederverwendung von Glattwasser spielen immer mehr die steigenden Energiekosten eine Rolle. Einem längeren Überschwänzen der Treber, gleichbedeutend mit einem Anstieg der Ausbeute, stehen die steigenden Energiekosten gegenüber, da mehr Wasser niedrigere Würzekonzentration bedeutet und dieses zu einer längeren Verdampfungsphase und damit zu Mehrkosten an Energie führt.“, erklärt Produktionsleiter *Michael Wiegelmann*. „Der Sensor setzt keinen Belag an und hat keinen Messwertdrift. Wir erhalten stabile, reproduzierbare Daten sowohl im hohen Stammwürzebereich als auch im Glattwasser. Das ist wichtig, da heutzutage jedes Gramm an Ausbeute zählt. Die Rohstoffpreise für Gerste sind stark gestiegen, und eine hochgenaue Stammwürzemesung ist unverzichtbar.“

Gleichbleibend hohe Qualitätsstandards und robuste Prozessabläufe mit integrierten ressourcenschonenden Umstellpunkten erfordern eine hohe Messgenauigkeit des Systems. Zum Vergleich wurden Labor- und Prozessmesswerte gegenübergestellt. Tabelle 1 zeigt, dass eine Messgenauigkeit von circa $\pm 0,05$ °P erzielt wird. „Zwar haben wir geringfügige Abweichungen zu den Labormessungen, jedoch müssen wir diese per Hand messen, die Bearbeitungs- und Reaktionszeiten sind zu lang, und die Messung

erfolgt nicht kontinuierlich. Dies muss man gegeneinander abwägen“, sagt *Michael Wiegelmann*. Er fühlt sich mit Inline-Messtechnik im Endeffekt besser beraten.

Einfache Auswertung

Die inline erfassten Messwerte werden durch einen Controller visualisiert und verwaltet. An diesen können bis zu vier Sensoren angeschlossen werden, was sich bei der Warsteiner Brauerei vorteilhaft auf die Investitionskosten auswirkte. So wird die beschriebene Messtechnik an zwei Läuterbottichen eingesetzt, wobei beide Sensoren mit demselben Controller verbunden sind. Die Datenspeicherung und Dokumentation erfolgt im integrierten Logbuch, wodurch sich Abläufe auch nachträglich prüfen lassen. Bis zu 32 verschiedene Biersorten können im Controller hinterlegt und durch automatische Produktschaltung aktiviert werden. Neben der Würzekonzentration erscheint auf dem Display auch die Temperatur.

Der gesamte Prozessverlauf lässt sich übersichtlich in der Trendansicht nachverfolgen, die die Konzentrationswerte über die Zeit darstellt. Bei Über- oder Unterschreiten von vordefinierten Wertebereichen kann ein digitales Signal gesendet und sofort reagiert werden.

Der Controller verfügt über analoge und digitale Ein- und Ausgänge und wurde in der Warsteiner Brauerei über Profibus DP komfortabel in das Prozessleitsystem integriert. „Das Gerät ist leicht bedienbar und hat viele nützliche Zusatzfunktionen. Zum Beispiel kann man über Modem oder Ethernet auf den Controller von fern zugreifen, was für uns besonders praktisch war, da uns bei der Inbetriebnahme Unterstützung des Herstellers zur Verfügung stand.“, sagt Produktionsmitarbeiter *Ludger Bräutigam* (Abb. 4).

Anfangsextrakt der Sudpfanne messen

Zur Optimierung des Würzegehaltes für den anschließenden Kochprozess kann am Läuterbottich der EXTRACT-Totalizer eingesetzt werden, der als optionale Funktion im Controller angezeigt wird. Dieser bestimmt die mittlere Würzekonzentration in der Sudpfanne, indem das System mit einem Durchflussmesser kombiniert wird. Damit ist ein qualitätssicherndes und effizientes Zusammenspiel zwischen Läuter- und Kochprozess gewährleistet, eine optimale Auslastung der Anlagen erreicht sowie der Bestand technologiegerechter Startparameter für die Würzekochung garantiert. ■

PROZESS- UND LABORMESSWERTE DES PRODUKTES WARSTEINER PILS IM VERGLEICH

Prozesswert (°P)	Laborwert (°P)	Differenz (°P)
16,03	16,08	-0,05
16,15	16,19	-0,04
15,99	15,98	0,01
16,09	16,06	0,03
16,12	16,17	-0,05
16,08	16,12	-0,04
16,08	16,10	-0,02
15,85	15,82	0,03
16,03	16,05	-0,02
16,01	15,97	0,04
16,17	16,15	0,02
16,17	16,14	0,03

Tab. 1