

Für das individuelle Bier

Automatisierte Brautechnik im kleinen Format

Lars Neumann, Markus Kunz

Für die immer beliebter werdenden kleinen Bierbrauereien suchte die Firma MBT Mini Brau Technik eine effektive und kostengünstige Automatisierungslösung. Im Vordergrund standen die transparente Umsetzung des speziellen Prozesskonzeptes und auch eine kurze Einarbeitungszeit für das Bedienpersonal in aller Welt. Diese Anforderungen konnten mit dem Steuerungssystem VarioPLC gelöst werden.

Die Brauanlage der MBT Mini Brau Technik hat eine Ausschlagmenge von 5 hl und ist sowohl für Infusions- als auch Dekoktions-Maischeverfahren ausgelegt. Sie besitzt separate Sudgefäße für jeden einzelnen Prozessschritt und die Prozessbehälter sind miteinander durch Rohrleitungen fest verbunden. So werden keine Schläuche und Steckbögen nötig. Alle eingesetzten Armaturen, Pumpen und Plattenapparate entsprechen Fabrikaten, die auch in der Großanlagenindustrie verwendet werden. Alle Armaturen bestehen selbstverständlich aus Edelstahl 1.4301. Der Prozess wird im Folgenden anhand einer Beispielanlage best-

ehend aus einem Maischegefäß, einem Läuterbottich und einer separaten Würzepfanne mit Innenkocher beschrieben. Alle Sudgefäße sind fest mittels Edelstahlrohrleitung verbunden und verschweißt. Eine Pumpe dient dem Maischetransfer in den Läuterbottich und beim Abläutern der Würze zum Umpumpen in die Würzepfanne. Die zweite Pumpe erzeugt den Rotationseffekt – das Whirlpoolen – und zieht die Würze aus der Würzepfanne zum Würzekühler. Alle drei Sudgefäße sind mit Doppelmänteln ausgestattet und isoliert. Die Oberflächen innen (produktberührt) und außen wurden mit Korn 180 geschliffen.

Die Sudbehälter besitzen alle eine große Mannlochöffnung mit Schauglasscheibe. So muss während des Sudbetriebs kein Gefäß geöffnet werden und eine zuschaltbare Gefäßbeleuchtung ermöglicht eine bessere Prozessbeobachtung. Das MBT-Sicherheitskonzept sorgt für eine hohe Betriebs- und Anwendersicherheit. Alle Absperrarmaturen, Gefäßmannlöcher und Treberöffnung sind mit je einem verschleißfreien Endschalter abgesichert. So wird ein sofortiges Abschalten der Prozesse, z. B. beim Öffnen des Mannlochs bei CIP-Reinigung oder Öffnen der Treberluke bei eingeschaltetem Hackwerk, ausgeführt.

Der Brauprozess

Eingemaischt wird manuell in die Maischepfanne. Das Rührwerk wurde so gestaltet, dass es die Maische schonend aber intensiv durchmischt. Der Antrieb des Rührwerks erfolgt von unten und kann stufenlos von 0 bis 45 min⁻¹ geregelt werden. So ist gewährleistet, dass auch bei kleinen Maischemengen oder bei Teilmaischen kein Sauerstoff in die Maischen eingebunden wird. Die Abdichtung erfolgt mittels wartungsfreier Gleitringdichtung. Die Pfanne wird über eine getrennt gesteuerte Mantel- und Bodenheizfläche durch Dampf beheizt. Die Dampfregelung erfolgt mit einem elektropneumatischen Regelventil. Über die Pumpe wird in den Läuterbottich abgemaischt. Im Läuterbottich befindet sich ein Schweißspaltsenkboden zur Trennung der Maische von der Würze. Die Abläuterung selbst läuft über vier Abläuterkonen durch ein beleuchtetes Schauglas und wird über eine Läuterpumpe mittels Handregelventil gesteuert. Zur Kontrolle der Läutergeschwindigkeit wurde eine optische Differenzdruckanzeige installiert. Das Hackwerk mit den gewellten Messern wird über einen regelbaren Getriebemotor, von unten am Läuterbottich montiert, angetrieben. Dieser Motor ist ebenfalls in der Drehzahl von 0 bis 20 min⁻¹ einstellbar. Ausgetrebert wird durch eine seitlich angebrachte Treberluke. Das Würzekochen erfolgt in der separaten Würzepfanne. Der zentral im Gefäß eingeschweißte Rohrbündelinnenkocher bringt die Würze durch das Naturumlaufprinzip zum Kochen. Für verschiedene Kochmengen lässt sich der Würzeverteilschirm des Innenkochers beliebig verstellen. Gegenüber einer herkömmlichen Kochung kann im Innenkocher die Verdampfung bei ca. 5 bis 6%/h gering gehalten werden. Nach dem Würzekochen wird die Würze in der Würzepfanne über die Würzepumpe in Rotation gebracht (Whirlpooleffekt), dadurch erfolgt die Heißstrubabscheidung. Gekühlt wird über einen einstufigen Würzekühler.



Die komplette Brauanlage steuert, regelt und überwacht die VarioPLC-Steuerung

Steuerung kompakt gelöst

Die komplette Brauerei wird durch die VarioPLC von PMA gesteuert, geregelt und überwacht. Die Applikation umfasst in der Beispielanlage zwei stetige Regelkreise zur Temperierung des Maischebottichs und der Würzpfanne, sowie einen 2-Punkt-Regelkreis, der die Temperatur im Wassertank reguliert. Dabei werden PMA-Regelalgorithmen verwendet, die bereits im Softwarepaket enthalten sind. Über eine Programmgeberfunktion, die im Rezeptmanager definiert wird, ist ein kontrolliertes Hochheizen des Maischebottichs gewährleistet. Eine implementierte Selbstoptimierung der einzelnen Regelkreise verkürzt die Inbetriebnahmezeit und erhöht außerdem die Regelgüte, sowie die Qualität des Produkts.

Temperaturen, Sollwerte und Stellsignale werden auf einer dafür vorgesehenen Trendseite auf dem Touchpanel visualisiert und können bei Bedarf in der SPS erfasst werden. Alle sicherheitsrelevanten Aktoren und Sensoren werden in einer historischen Alarmdatenbank dargestellt und gespeichert. Bei Auftreten einer Störmeldung wird diese auf dem Bedienpanel optisch und durch Ertönen einer Hupe akustisch signalisiert. Ein großes TFT-Display visualisiert sämtliche Prozessabläufe. Ein individuelles Fließschema zeigt die komplette Brauanlage. Jede Klappe kann über einfaches Berühren der Symbolik angesteuert werden. Ein Rezeptmanager ermöglicht dem Bediener verschiedene Rezepte zu verwalten, einzurichten und auszuwählen. Der komplette Maischeprozess läuft dann selbständig ab. Die einzelnen Zugriffsrechte auf die Programme und Rezepte sind mittels Passwort geschützt.

Alle Prozessabschnitte werden mit Hilfe eines Dataloggers in einer Datenbank mitgeschrieben und können jederzeit ausgelesen werden. So lässt sich sehr einfach z. B. das Brauprotokoll eines jeden Suds ausdrucken oder die Alarm- und Fehlermeldungen in einer historischen Alarmdatenbank

auslesen. Funktionen wie Parameter, Grenzwerte, Kennwörter und Regelkreiseigenschaften können schnell und einfach geändert werden, sofern der Bediener die Zugriffsrechte besitzt. Ferner ist es möglich, über ein Zeitschaltprogramm gezielt einen Brauprozess zu starten. Einen weiteren großen Vorteil der VarioPLC bietet der implementierte Webserver: Ein Einloggen in die Steuerung durch einen Brauereixperten ist damit jederzeit möglich. So kann dem Bierbrauer weltweit schnell und unkompliziert bei Problemen geholfen werden. Damit lässt sich z. B. von Deutschland via PC eine Brauanlage in Kasachstan optimieren.

Mehr als eine SPS

Die maßgeschneiderte Lösung für die Automatisierung besteht aus nur zwei Baugruppen: dem VarioPLC, einem kompakten Hutschienenmodul für die Automatisierungsaufgaben mit der kompletten Bedien- und Kommunikationssoftware, sowie dem VarioDisp, einem reinen TFT-Farbdisplay, das sich durch seine resistive Touch-Bedienung und geringe Wärmeentwicklung auszeichnet. Durch die steckbaren Klemmen bei der VarioPLC erfolgt die Feldverdrahtung mit dem umfangreichen Onboard I/O schnell und effizient. Die Hardware wird bei Bedarf individuell über die bekannten, ansteckbaren Vario I/O-Module erweitert.

Programmiert wird die VarioPLC als frei programmierbare SPS in allen sechs nach IEC 61131-3 definierten Sprachen. Die zusätzliche, umfangreiche PMA-Funktionsbibliothek steht zur Verfügung, um individuelle Regelkonzepte schneller realisieren zu können. Dank der integrierten Editoren für Bediendialoge verringern sich die Koordinierungsaufgaben auch bei der Programmerstellung deutlich gegenüber bisherigen Konzepten.

Ferner lässt sich die VarioPLC durch die Ethernet-Schnittstelle in bestehende Netzwerke integrieren. FTP und Web-Dienste ermöglichen einen komfortablen Zugriff auf Daten und Programme. Damit wird auch das Thema Ferndiagnose elegant gelöst. Über CANopen sowie einem weiteren optionalen Feldbus (CANopen, Profibus DP, Modbus RTU) können intelligente Sensoren und spezielle Prozessmodule angekoppelt werden. Mit Hilfe des USB Ports ist ein Programmupdate per Speicherstick elegant und einfach vor Ort möglich. Im oberen Leistungssegment kann bei Bedarf auch mit einer externen PC-Visualisierungseinheit kommuniziert werden.



Steuerung VarioPLC mit dem TFT-Farbdisplay VarioDisp in zwei Größenvarianten