

Markus Kunz, Lars Neumann

# Brauen wie die Großen

Je kleiner die Brauerei, desto schwieriger ist es, den Prozess zu automatisieren. Der Grund: Gängige Leittechnik sprengt den Kostenrahmen. Die Firmen MBT und PMA haben nun eine Lösung erarbeitet, die aktuelle Automatisierungskonzepte auch für Mini-Brauereien nutzbar macht.

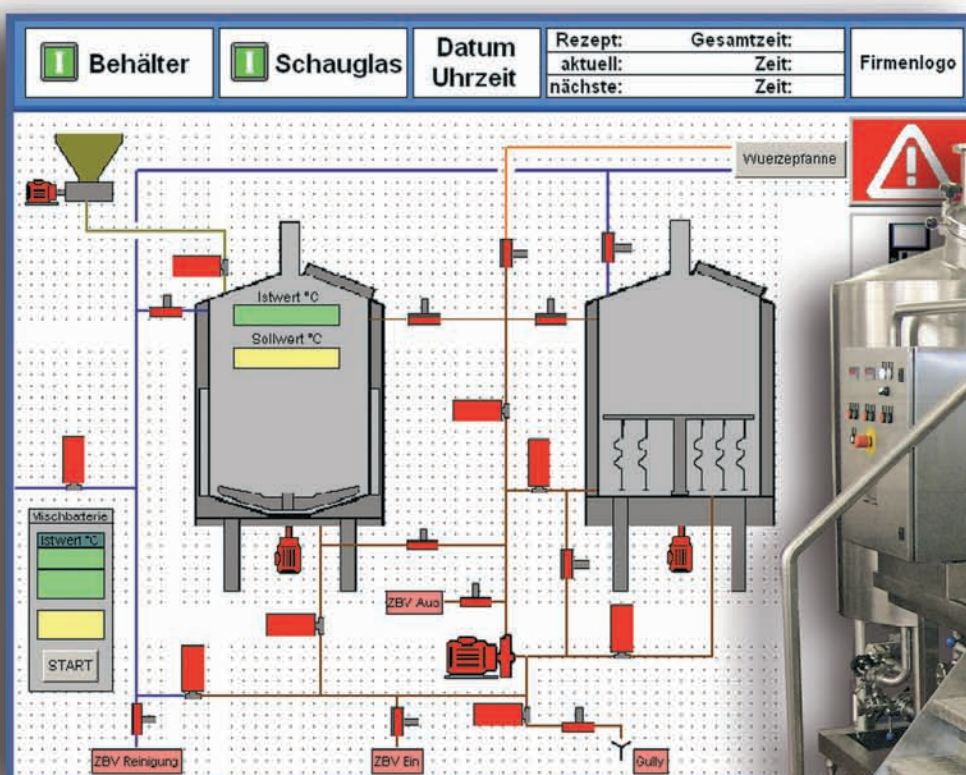
**W**eltweit werden „Hausbier-Brauereien“ in Gastwirtschaften immer beliebter. Fast vollständig von Hand gefahren, haben die vielen Selfmade- oder Hobby-Braumeister Schwierigkeiten, den Brauprozess ihrer Biersorten zu reproduzieren. Die Konsequenz sind teilweise markante Geschmacks- und auch Qualitätsschwankungen bei den Biersorten. Deshalb suchte die Firma Mini-Brau-Technik (MBT) in Kitzingen nach einer effektiven und kostengünstigen Automatisierungslösung. Im Vordergrund standen die transparente Umsetzung des speziellen Prozess-Konzeptes und auch eine kurze Einarbeitungszeit für das Bedienpersonal.

Der Prototyp einer solchen Brauerei erzielt eine Ausschlagmenge von 5 hl pro Sud beziehungsweise Batch, der in der Regel rund acht Stunden dauert. Die Anlage ist für Infusions- wie auch Dekoktions-Maische-Verfahren ausgelegt und hat für jeden einzelnen Prozess-Schritt separate Sudgefäße, die über Rohrleitungen fest verbunden sind. Das macht Schläuche und Steckbögen überflüssig, die immer wieder Probleme beim Umpumpen der Maische (feste Bestandteile) und Würze (flüssige Bestandteile) verursachen. Alle Armaturen, Pumpen und Plattenapparate entsprechen Fabrikaten, die auch in großen Brauereien zum Einsatz kommen. Dementsprechend

sind sämtliche Armaturen aus Edelstahl 1.4301 gefertigt.

Die Mini-Brauerei besteht aus einem Maischegefäß, einem Läuterbottich und einer separaten Würzepfanne mit Innkocher. Alle drei Sudgefäße sind mit einem Doppelmantel isoliert und besitzen große Mannloch-Öffnungen mit Schauglas. Daher braucht während des Sudbetriebs kein Behälter geöffnet zu werden. Eine zuschaltbare Gefäßbeleuchtung erleichtert zudem die Prozessbeobachtung von außen.

Für das Umpumpen der Maische und Würze gibt es zwei lebensmittelechte Pumpen. Die erste Pumpe wird zum Maischetransport in den Läuterbottich



**Mit kompakter Automatisierungstechnik wurde die Leittechnik großer Brauereien dem Kostenrahmen von Mini-Anlagen angepasst.**



verwendet und zum Abläutern (Abpumpen) der Würze in die Würzepfanne. Die zweite Pumpe erzeugt den Rotationseffekt – das „Whirlpoolen“, um der Würze weitere Trübstoffe wie Hopfenrückstände zu entziehen – und sie transportiert die Würze zum Kühler.

Für eine hohe Betriebs- und Anwendersicherheit sorgen verschleißfreie, induktiv arbeitende Endschalter an allen Absperr-Armaturen, Gefäßmannlöchern sowie der Treberöffnung. Die Sensoren unterbrechen den Prozess, beispielsweise wenn der Braumeister während der CIP-Reinigung (Clean in Process) das Mannloch oder die Treberluke bei eingeschaltetem Hackwerk öffnet.

### Die Prozesse: Maischen – Läutern – Würzen

Eingemaischt wird manuell in die Maischepfanne, deren Rührwerk so gestaltet wurde, dass es die Maische schonend aber intensiv mischt. Der Antrieb des Rührwerks erfolgt dazu von unten und ist stufenlos bis auf 45 Umdrehungen pro Minute regelbar. Das stellt sicher, dass auch bei kleinen Maischemengen kein Sauerstoff eingebunden wird. Die Pfanne lässt sich über getrennt gesteuerte Mantel- und Bodenheizflächen mit Dampf heizen, dessen Menge über ein elektropneumatisches Ventil geregelt wird.

Im Läuterbottich befindet sich ein Schweißspalt-Senkboden zur Trennung der Maische von der Würze. Diesen auch Abläuterung genannten Prozessschritt steuert und kontrolliert der Braumeister mittels Handregelventil durch ein beleuchtetes Schauglas. Zur Kontrolle der Läutergeschwindigkeit gibt es eine optische Differenzdruckanzeige. Ein von 0 bis 20 Umdrehungen regelbarer Getriebemotor treibt das Hackwerk an. Die im Läuterbottich verbliebene Maische wird anschließend durch eine seitlich angebrachte Luke beseitigt, ausgetrebert.

In der separaten Pfanne bringt der zentral im Gefäß eingeschweißte Rohrbündel-Innenkocher die Würze zum Kochen.



Danach erzeugt die Pumpe den Whirlpool-Effekt und fördert die Würze zum einstufigen Kühler.

### Automatisierung kompakt gelöst

Die komplette Mini-Brauerei wird mittels einer Steuerung (varioPLC) der Firma PMA automatisiert, geregelt und überwacht. Die Applikation umfasst zwei stetige Regelkreise zur Temperierung des Maischebottichs und der Würzepfanne sowie einen 2-Punkt-Regelkreis, der die Temperatur im Wassertank reguliert. Dabei nutzt MBT die Regelalgorithmen des Softwarepakets. Die implementierte Selbstoptimierung der einzelnen Regelkreise verkürzt die Inbetriebnahmezeit und erhöht die Regelgüte, was letztlich die Qualität des gebrauten Biers steigert. Eine im Rezept-Manager definierte Programmgeberfunktion sorgt für ein kontrolliertes Aufheizen des Maischebottichs.

Sämtliche Prozessabläufe visualisiert die Steuerung auf einem 12-Zoll-Touchpanel (varioDISP), das über ein Standard-Patchkabel mit der Steuerung kommuniziert. Ein individuelles Fließschema skizziert die komplette Brauanlage mit allen Rohrleitungen, Absperr-Armaturen, Sensoren, Aktoren, Behältern und Pumpen. Jede angewählte Funktionsgruppe wird durch Farbwechsel angezeigt. Ferner ist es möglich, einzelne Brauprozesse über ein Zeitschaltprogramm zu starten.



**Menüstruktur der Visualisierung: Wenn der Gastwirt selbst braut, muss die Anlage mit möglichst wenig Aufwand zu bedienen sein.**



Temperaturen, Sollwerte und Stellsignale werden auf einer Trendseite dargestellt und bei Bedarf in der SPS archiviert.

Das System erfasst alle sicherheitsrelevanten Aktoren und Sensoren in einer Alarmdatenbank und signalisiert eingehende Störmeldungen auf dem Bedienpanel wie auch per Hupe.

Über den integrierten Rezeptmanager können Bediener die unterschiedlichen Braurezepturen verwalten, einrichten und anwählen. Der komplette Maischeprozess läuft dann selbstständig ab. Die einzelnen Zugriffsrechte auf die Programme und Rezepte sind passwortgeschützt. Funktionen wie Parameter, Grenzwerte, Kennwörter und Regelkreiseigenschaften lassen sich über „Shortcuts“ in der eigens entwickelten Konfigurationsübersicht aufrufen und ändern.

Sämtliche Prozess-Schritte werden mit Hilfe eines Datenloggers erfasst. Darüber lässt sich sehr einfach das Brauprotokoll eines Suds ausdrucken oder die Alarm- und Fehlermeldungen in eine historische Alarmdatenbank auslesen. Einen weiteren Vorteil für Kleinbrauereien bietet der in der Steuerung implementierte Webserver: MBT- oder PMA-Experten kön-

nen bei Problemen nach Kundenfreigabe jederzeit per FTP- und Web-Dienste auf die Anlagen zugreifen und dem Bierbrauer weltweit helfen.

Die Steuerung hat vier Analogeingängen, zwei Analogausgänge, je sechs Digitaleingänge und -ausgänge sowie zwei Zählereingänge bis 200 Hz. Die Hardware lässt sich individuell über anreihbare I/O-Module erweitern. Neben den kompletten Steuerungs- und Regelungsaufgaben erledigt die Automatisierungsplattform sämtliche Visualisierungs- und Kommunikationsaufgaben.

Programmiert werden kann die Steuerung in allen sechs nach IEC 61131-3 definierten Sprachen (FUP, KOP, AWL, ST, CFC und AS). Zudem steht eine umfangreiche Funktionsbibliothek zur Verfügung, um individuelle Regelkonzepte schneller realisieren zu können. Darüber hinaus gibt es ein Archiv spezieller Prozesslösungen sowie ein Tool, mit dem sich Maschinenapplikationen durch Konfiguration – also ohne Programmierkenntnisse – den individuellen Anforderungen anpassen lassen.

Der integrierte Editor für Bediendiagnose verringert den Koordinierungs- und Programmieraufwand gegenüber bis-

herigen Konzepten. Bei Bedarf ist die Steuerung mit einer PC-basierenden Visualisierung kombinierbar, so dass die gesamte Rechenleistung für Steuerungs- und Regelungsaufgaben genutzt werden kann.

Die CPU ist in mehreren Ausführungen lieferbar, mit zwei verschiedenen, lüfterlos betriebenen Prozessoren, unterschiedlichen RAM- und Flash-Speichern, sowie gepufferten Backup-Speichern. An Kommunikationsschnittstellen stehen Ethernet-Ports für das Display und Netzwerk zur Verfügung. Per CANopen sowie einen weiteren optionalen Feldbus (CANopen, Profibus-DP, Modbus RTU) können spezielle Prozessmodule oder dezentrale Klemmen angekopelt werden. Über den USB-Port ist ein Programm-Update per Speicher-Stick vor Ort möglich.

Der Prototyp umfasst derzeit insgesamt rund 105 physikalische Datenpunkte: 58 Digitaleingänge, 38 Digitalausgänge, sieben Analogeingänge und zwei Analogausgänge. *sk*



**Markus Kunz**

ist Geschäftsführer der Firma Mini Brau Technik in Kitzingen.



**Lars Neumann**

ist Verkaufsgebietsleiter bei der Firma PMA Prozeß- und Maschinen-Automation in Kassel.

Artikel-Download:  
 [www.computer-automation.de](http://www.computer-automation.de)