

Besonders produktschonend

Gaffel setzt auf Entalkoholisierungssystem von Centec

Seit Jahren nehmen der Anteil und die Variantenvielfalt alkoholfreier Biere zu. Erfrischende Biermixgetränke komplettieren das Sortiment. Etwa drei Prozent des in Deutschland konsumierten Bieres zählt mittlerweile zur alkoholfreien Variante. Diese ist kalorienarm, isotonisch und reich an Vitaminen. Zur Beliebtheit alkoholfreier Biere hat jedoch insbesondere eine deutliche Verbesserung des Geschmacks resultierend aus neuen Produktionsverfahren beigetragen.

Eine Anlage zur Entalkoholisierung von Bier wurde kürzlich von Centec hergestellt und an die Privatbrauerei Gaffel geliefert. Nach erfolgreichem Factory-Acceptance-Test (FAT) mit Bier im Hause Centec erfolgt die Inbetriebnahme des Systems innerhalb der nächsten Wochen am Standort des Kunden.



Abb. 1: Installierte Entalkoholisierungsanlage bei der Privatbrauerei Gaffel

Alkoholfreies Bier wurde lange Zeit erzeugt, indem die Gärung gestoppt und somit die Bildung von Alkohol verhindert wurde (biologische Methode). Centec bietet eine Variante, welche das fertige Bier unter Einsatz

von Vakuum entalkoholisiert (physikalische Methode). Zwischen 2 und 200 hl Bier können auf diese Weise stündlich entalkoholisiert werden. Zum Lieferumfang zählt die vollständige Automation des gesamten Sys-

tems und der zugehörigen CIP-Anlage einschließlich Software und Bedienungsfläche.

Die Gesamtanlage ermöglicht die Einstellung des Extraktgehaltes und umfasst neben der Geschmacksoptimierung des fertigen Produktes auch dessen Karbonisierung und Sterilfiltration sowie eine separate Prozesseinheit zur Aufkonzentration des entzogenen Alkohols auf bis zu 90 Vol.-Prozent.

Systemaufbau

Das bei Gaffel in Betrieb genommene System „DeAlcoTec 12“ produziert bis zu 12 hl/h alkoholfreies Bier und besteht im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Wasserentgasung
- Entalkoholisierung
- Geschmacksoptimierung
- Karbonisierung
- Alkoholverstärkung
- Eichamtliche Alkoholmessung
- Alkohollagerung
- Instrumentierung
- Automatisierung

Wasserentgasung

Zum Anfahren und Ausfahren der Anlage wird entgastes Wasser benutzt, um die Sauerstoffaufnahme durch das Produkt so gering wie möglich zu halten. Das Entgasungssystem ist eine leistungsfähige, kompakte Anlage für die zuverlässige Entgasung von Wasser. Hierbei werden hydrophobe Hohlfasern verwendet, die von Spülgas CO₂ oder N₂ durchströmt werden. Während das Wasser die Entgasungsmodule, in denen sich Tausende von Hohlfasern befinden, durchfließt, wird es vom Sauerstoff befreit.

Der unterschiedliche O₂-Partialdruck auf beiden Seiten der Membranen führt dazu, dass der Sauerstoff von der wässrigen in die gasförmige Phase übertritt. Danach verlässt das Wasser die Anlage, wird in einem Puffertank zwischengelagert oder direkt verwendet. Inline O₂-Messinstrumente überwachen kontinuierlich den Sauerstoffgehalt. Diese „Oxytrans“-Sensoren wurden speziell für den Einsatz in Brauereien konzipiert. Der Messung liegt ein optisches Messprinzip zugrunde.

Entalkoholisierung

Das zu entalkoholisierende Bier wird in einem Lagertank von der Brauerei zur Verfügung gestellt. Ein Puffertank im Einlauf der Anlage dient dem Ausgleich schwankender Zuläufe, wie zum Beispiel bei Tankwechseln, und sichert somit den kontinuierlichen Betrieb der Entalkoholisierungsanlage.

Im ersten Schritt wird das Kohlenstoffdioxid aus dem Bier entfernt. Nach der Entgasung wird das CO₂-freie Bier von oben in eine unter Vakuum stehende Kolonne eingeleitet. Es rieselt zum Boden der Kolonne,

wobei geringe Mengen an lauwarmem Brühdampf dem Bier seinen Alkohol entziehen.

Das verbleibende flüssige und gänzlich alkoholfreie Bier wird im Gegenstrom der Regenerationszone gekühlt und mittels Glykol auf Endtemperatur geregelt. Nach Einstellung des gewünschten Extraktgehaltes und Zudosage von Aromen erfolgen die Aufkarbonisierung und Sterilfiltration des Endproduktes.

Beim Verlassen der Kolonne besitzt der Brühdampf einen Alkoholgehalt von ca. 30 bis 35 Vol.-Prozent. Das Wasser-Alkohol-Gemisch wird danach in einer Alkoholverstärkungskolonne durch Destillation aufkonzentriert und von restlichen Aromen getrennt. Durch weitere Aufarbeitungsschritte entsteht direkt vermarktbarer, industrieller Alkohol mit 90 Vol.-Prozent, der zum Verkauf in einem Tank zwischengelagert wird.

Die abgetrennten Aromabestandteile des Brühdampfes dienen der Aromadosage. Zur weiteren Geschmacksoptimierung kann dem alkoholfreien Produkt über eine Pumpe auch Vollbier zugemischt werden (Mutterbierdosage).

Karbonisierung

Die Karbonisierungsanlage ist ein vollautomatisches System, mit dem der CO₂-Gehalt von entalkoholisierendem Bier auf einen Sollwert erhöht werden kann. Die Anlage besitzt einen Inline CO₂-Analyser vom Typ „Carbotec“, um die CO₂-Konzentration im Produkt nach der Karbonisierung zu bestimmen. Dabei messen die Sensoren kontinuierlich den Kohlendioxidgehalt in karbonisierten Flüssigkeiten.

Zur Bestimmung des CO₂-Wertes wird mehrmals in der Minute durch einen Messzyklus der Kohlenstoffdioxidgehalt bestimmt. Ein digitaler Regler vergleicht die gemessenen Werte mit dem Sollwert und passt die zudosierte Menge CO₂ instant an.

Präzise „Biermonitore“ überwachen den Alkohol- und Stammwürzegehalt des Bieres. Die Einbringung des Kohlenstoffdioxids in das Produkt erfolgt über spezifische CO₂-Injektoren, sogenannten Vortex-Venturi-Düsen. Das CO₂ wird aus bis zu zehn verschiedenen Richtungen in winzigen Bläschen in den schnellen Bierstrom injiziert. Hierdurch löst sich das Kohlenstoffdioxid rasch und vollständig im Produkt und die Karbonisierung ist frei von Verlusten. Bevor das Bier die Anlage verlässt, passiert es den Sterilfilter.

**Dr. Robert
Koukol**

Geschäftsführer,
Centec GmbH,
Maintal
(www.centec.de)



**Dr. Stefan
Gärtner**

Business Development
Manager,
Centec GmbH

Technische Daten „DeAlco Tec 12“

Leistung	12 hl/h (alkoholfreies Bier)
Anfangsalkoholgehalt	4,5 bis 5,5 Vol.-Prozent
Restalkoholgehalt (alkoholfreies Bier)	0,01 bis 0,4 Vol.-Prozent
Restalkoholgehalt (aufkonzentrierter Alkohol)	90 Vol.-Prozent
CO ₂ -Gehalt	max. 5,5 g/l

Alkoholverstärkung

Die Alkoholverstärkungskolonne befindet sich in einer separaten EX-Zone, die zollrechtlichen Bestimmungen unterliegt. Die Aufkonzentration des Alkohols erfolgt durch Destillation nach der Rektifikationsmethode. Der Alkohol aus dem Brüdendampf wird bei ca. 75 bis 78 °C auf ca. 90 Vol.-Prozent verstärkt und kondensiert.

Eine eichamtliche Messuhr dient der amtlichen Überwachung der gewonnenen Alkoholmenge. Der nachfolgende Alkohol-Auffangbehälter ist doppelwandig ausgeführt.

Eichamtliche Alkoholmessung

Zur eichamtlichen Alkoholmessung dient ein spezielles Messinstrument, der Dichte-Sensor „Rhotec“. Dieser Sensor ermittelt kontinuierlich und

hochgenau die Dichte von Ethanol, Ethanol-Wasser-Mischungen und Wasser unter Prozessbedingungen gemäß Vorgaben der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB).

Grundlage der Dichtemessung ist die Bestimmung der Schwingungsdauer eines durch Elektromagneten angeregten Biegeschwingers. Dieser Schwinger ist als u-förmig gebogenes Rohr ausgeführt und wird von Medium durchflossen. Die Eigenfrequenz des U-Rohres wird somit nur von der Dichte des im U-Rohr befindlichen Mediums beeinflusst und über die gemessene Frequenz ermittelt.

Die Temperaturabhängigkeit der Dichte wird dabei durch eine zusätzliche elektronische Temperaturmessung mittels Pt 1000 kompensiert. Aufgrund seiner PTB-Bauartzulassung

kann der Sensor zur eichamtlichen Alkoholmessung gemäß den Vorgaben der Bundesmonopolverwaltung für Branntwein (BfB) eingesetzt werden.

Zusammenfassung

Als global ausgerichtetes Unternehmen ist Centec Partner für Brauereien rund um die Welt. Es verfügt über eigene Vertriebs- und Servicegesellschaften auf mehreren Kontinenten und eine eigene Produktion. In der Entwicklung und Produktion von Messinstrumenten und vollautomatischer, rahmenmontierter Systeme besitzt das Unternehmen mehr als 40 Jahre Erfahrung.

Entscheidend für die Leistungsfähigkeit der Prozessanlagen ist die Fähigkeit, Produkteigenschaften wie zum Beispiel Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Dichte und Konzentrationen mit Präzision messen und regeln zu können.

Die Weiterentwicklung und weltweite Vermarktung komplexer Entalkoholisierungsanlagen bildet einen strategischen Schwerpunkt der Business Development Aktivitäten. Bei der Privatbrauerei Gaffel wurde eine neuartige Anlage zur Entalkoholisierung bis zu einem Alkoholgehalt von 0,01 Vol.-Prozent installiert, mit deren produktschonender Funktionsweise die Aromastoffe nicht verloren gehen. □



Abb. 2: Sauerstoffsensoren Oxytrans und Kohlenstoffdioxidsensoren Carbotec



Abb. 3: Kolonne der Entalkoholisierungsanlage