

Radler & Co im Freiburger Brauhaus:

# Mischen & Dosieren

## Ausmischanlage für Biermischgetränke im Einsatz

**Autoren:**

**Dipl.-Brm. Hendrik Matthes**, Vertriebsingenieur der GEA Diessel GmbH, Hildesheim

**Dipl.-Brm. Andreas Schiebl**, Leiter Produktion der Freiburger Brauhaus GmbH, Freiberg/Sachsen

Der Markt für Biermischgetränke ist in den letzten Jahren stetig gewachsen. Fast jede größere Brauerei hat Biermischgetränke in ihrem Sortiment. So auch das Freiburger Brauhaus in Freiberg/Sachsen. Die Brauerei ist Teil der Radeberger Gruppe und bedient seit Jahren erfolgreich den sächsischen Markt. Einen immer größer werdenden Anteil umfasst der Bereich Biermischgetränke. Zurzeit werden Radler und Cola-Bier hergestellt.

Im Spätsommer 2007 wurde im Freiburger Brauhaus der Entschluss gefasst, die Herstellung der Biermischgetränke auf das gleiche hohe technische Niveau zu bringen, welches in allen Abteilungen der Brauerei anzutreffen ist.

Im Zuge einer flexiblen Produktions- und Abfüllplanung, verbunden mit dem Wunsch, die vorhandenen Tankkapazitäten nicht unnötig mit Biermischgetränken zu belegen, entschied sich das Freiburger Planungsteam für eine kontinuierliche Ausmischung der Biermischgetränke. Als bekannter und kompetenter Lieferer von kontinuierlicher Ausmischtechnik kam die GEA Diessel GmbH in den engeren Kreis der Anbieter und erhielt letztlich durch eine überzeugende technische Lösung, ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis und die angemessene Lieferzeit den Auftrag zur Lieferung der kontinuierlichen Ausmischanlage DICON-C™.

### Technische Auslegung

Gemeinsam mit dem Planungsteam im Freiburger Brauhaus wurden schon im ersten technischen Gespräch folgende Details verbindlich festgelegt:

- ▶ eine kontinuierliche Ausmischung ohne eigenen Puffertank direkt vor der KZE; der Puffertank der Kurzzeiterhitzung wird auch als Puffer für die Mischanlage genutzt
- ▶ die Anlagenleistung kontinuierlich an die Füller-/KZE-Leistung anpassen; durch den fast unvermeidlichen Stop-and-go-Betrieb einer Abfüllanlage soll die Ausmischanlage möglichst wenig beeinflusst werden. Dadurch ist die höchstmögliche Ausmischgenauigkeit sichergestellt

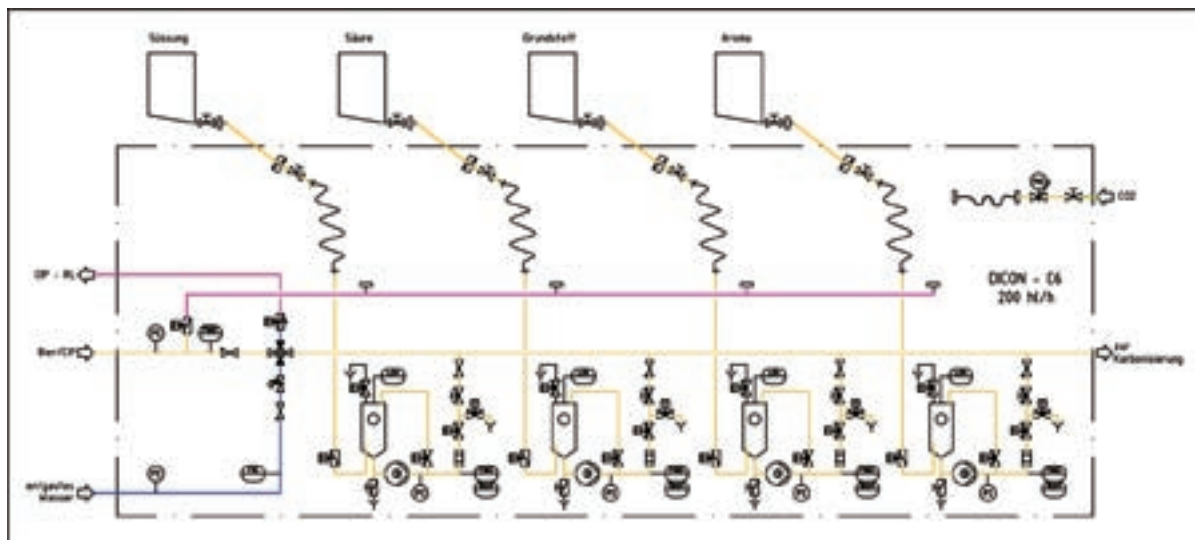
- ▶ eine kompakte Bauweise mit integrierten Container-Stellplätzen für die Grundstoffe; erweiterbar für eventuelle zusätzliche Grundstoffe bei Sortimentserweiterung
- ▶ die Bedienbarkeit direkt an der Anlage über eine Grafikbedieneinheit und ebenfalls von der übergeordneten Steuerung
- ▶ die Integration in das vorhandene Filterkeller-CIP-Verfahren ohne Veränderungen im CIP-Ablauf, bei Einhaltung der im Freiburger Brauhaus geforderten Reinigungsstandards

### Ausführung der Anlage

Die Anlage wurde sehr kompakt gebaut und den räumlichen Gegebenheiten optimal angepasst (Bild 1). Im Herstellerwerk in Hildesheim wurde die Anlage komplett gefertigt und die bei GEA Diessel übliche Prüfprozedur mit Wasser durchgeführt. Nach dem Einbringen der Anlage an den Produktionsort erfolgte die Einbindung in das Rohrleitungssystem sowie die elektrische und automationstechnische Anbindung gemeinsam mit örtlichen Firmen.

### Technologische Merkmale

- ▶ Leistung der Ausmischanlage: 250 hl karbonisiertes Fertiggetränk pro Stunde durch direktes Ausmischen der Komponenten in der Fertigproduktleitung



Schematische Darstellung der Ausmischanlage  
Fotos & Grafik: GEA Diessel GmbH

**Anzahl der Dosagelinien: 8**

- ▶ Bier
- ▶ Entgastes, gekühltes Brauwasser aus Puffertank
- ▶ Colagrundstoff aus Wechselcontainer
- ▶ Fruchtsäure aus Wechselcontainer
- ▶ Aroma aus fest installiertem Vorlagebehälter
- ▶ Ascorbin aus fest installiertem Vorlagebehälter
- ▶ Süßung aus Wechselcontainer
- ▶ CO<sub>2</sub> in der Karbonisiereinheit DICAR-B™

**Technische Merkmale:**

- ▶ sehr hohe Ausmischgenauigkeit durch präzise Durchflussmesstechnik
- ▶ Digitalreglung; dadurch gibt es keine bleibenden Regelabweichungen
- ▶ Prüfung der Konzentrate durch Dichtemessung; eine Verwechslung der Container und eine fehlerhafte Produktion ist faktisch ausgeschlossen
- ▶ integriertes Containergestell oberhalb der Mischanlage
- ▶ CO<sub>2</sub>-Zuführung an die Container zum Aufrühren der Konzentrate sowie zum Zurückdrücken der Konzentrate nach Produktionsende

**Die Anlagenteile**

- ▶ fest installierte Komponententanks für Vorlösung von Trockenstoffen (Bild 2)

- ▶ Stellplätze für die Wechselcontainer mit den Zuläufen der Konzentrate zu den einzelnen Dosagelinien (Bild 3)
- ▶ CO<sub>2</sub>-Dosage; Injektor und Regelventil (Bild 4)

Die Konzentrate werden den Dosagepumpen über freien Zulauf zugeführt. In den Konzentratlinien kommen Massedurchflussmesser zum Einsatz. Zusätzlich zum exakten Messergebnis wird gleichzeitig die Dichte des Konzentrates ermittelt. Diese wird mit den im Rezeptspeicher hinterlegten Referenzdichten verglichen. Die Ausmischung erfolgt inline nach den in der Steuerung hinterlegten Rezepturen. Neben der rein volumetrischen Zusammensetzung des Fertigproduktes sind Qualitätsparameter hinterlegt.

Diese sind:

- ▶ Stammwürzegehalt in °Plato
  - ▶ Leitfähigkeitsmessung in mS/cm<sup>2</sup>
  - ▶ CO<sub>2</sub>-Gehalt in g/l
- Eventuelle Abweichungen ober- und unterhalb der frei wählbaren Grenzwerte der einzelnen Komponenten werden sehr schnell erkannt und korrigiert (Bild 5 + 6).

**Inbetriebnahme der Mischanlage**

Durch zwei Techniker der Firma GEA Diessel GmbH wurde die mechanische und elektronische Installation durchgeführt. Mit großem Interesse und Mit-

wirkung seitens des Freiburger Brauhauses ist die Inbetriebnahme rasch und effizient durchgeführt worden. Die bei einer solch komplexen Aufgabenstellung erforderlichen Maßnahmen wie

- ▶ die Einbindung der Anlagensteuerung in die Betriebsdatenerfassung
- ▶ die mechanische Abstimmung und Anpassung mit den nachgeschalteten Aggregaten (KZE)
- ▶ die Vorbehandlung der Trockenstoffe und deren optimale Lösetemperatur wurden gemeinsam mit dem Projektteam des Freiburger Brauhauses gelöst.

**Regelung der Anlage**

Die wesentlichsten Bestandteile der Anlagensteuerung sind die digitalen Durchflussregler sowie das Solldurchfluss-Berechnungsmodul. Anhand der hinterlegten Rezeptur errechnet das Solldurchfluss-Berechnungsmodul aus dem vorgegebenen Gesamtdurchfluss und den Komponentenanteilen die einzelnen Komponentendurchflüsse. Die Berechnung erfolgt kontinuierlich.

Sollte während der Produktion die Durchflussleistung des Hauptstroms oder einer Komponente nicht aufrecht erhalten werden können, erfolgt sofort eine Neuberechnung der Solldurchflüsse aller Komponenten. *(nächste Seite)*



**(Bild 1)** Biermischanlage mit vier Containerstellplätzen und zwei fest installierten Löse- und Vorlagebehältern



**(Bild 2)** Fest installierte Komponententanks für Vorlösung von Trockenstoffen



**(Bild 3)** Stellplätze für die Wechselcontainer mit den Zuläufen der Konzentrate zu den einzelnen Dosagelinien



**(Bild 4)** CO<sub>2</sub>-Dosage; Injektor und Regelventil



**(Bild 5)** Ansicht der Analyse-Strecke



**(Bild 6)** Schaltschrank mit Grafikbedieneinheit

| Standardabweichungen |            |                 |       |      |
|----------------------|------------|-----------------|-------|------|
|                      | Stammwürze | CO <sub>2</sub> | Farbe | pH   |
| Cola-Bier            | 0,04       | 0,05            | 0,36  | 0,0  |
| Radler               | 0,07       | 0,10            | 0,08  | 0,01 |

Tabelle 1: Streubreite der relevanten Analysenwerte

Die Mischanlage arbeitet in diesem Fall nicht mit der Nennleistung, jedoch ist die Zusammensetzung der Einzelkomponenten im Fertigprodukt zu 100% gewährleistet. Zur Ausregelung der einzelnen Durchflüsse sind spezielle „selbstlernende“ digitale Software-regler eingesetzt. Diese Regler sind in der Lage, Verschiebungen der Dosagemenge der Einzelkomponente zu erkennen, zu integrieren und auszugleichen. Sie zeichnen sich auch durch ein äußerst schnelles Einschwingen nach Produktionsstart aus, wobei auch jede Startregelabweichung nach wenigen Sekunden nachgeholt wird.

Eine Besonderheit der Durchfluss-regler ist ihr Reaktionsverhalten auf Soll-Durchfluss-Änderungen. Anders als herkömmliche Regler tasten sie sich nicht schrittweise an die neuen Sollwerte heran, sondern berechnen diese anhand des Vergleiches des Soll- und des Momentandurchflusses. Sie reagieren ohne ein Überschwingen sofort auf Durchflussänderungen.

**Betriebserfahrungen**

Nach Bereitstellung der Konzentrat-Wechselcontainer mittels Hubwagen oder Gabelstapler an dem richtigen Stellplatz und dem Befüllen der Vorlagebehälter wird die Anlage mit den Medien Bier und Wasser beschickt. Die Produktionsfreigabe erfolgt nach der Produkthanforderung durch die ABB-Steuerung des Prozessleitsystems. Das Startsignal kommt entweder direkt von der übergeordneten Steuerung oder per Tastendruck auf der Grafikbedieneinheit der Anlagensteuerung. Hierzu müssen alle Startbedingungen des Flaschenfüllers, der KZE-Steuerung und der Produktwege durch Abfrage der ABB-Steuerung und der Steuerung der Ausmischanlage erfüllt sein. Die Komponenten werden volumetrisch dem Bier-Entgastwassergemisch zudosiert, Durchflussschwankungen im Hauptstrom werden durch die frequenzgeregelten positiven Kreiskolbenpumpen in kürzester Zeit angeglichen. Sämtliche Produktionsinformationen wie:

- ▶ momentaner Durchfluss
  - ▶ Einzelmengen
  - ▶ Gesamtmenge
  - ▶ Konzentratverbräuche
  - ▶ Stammwürzegehalt im Fertigprodukt
  - ▶ CO<sub>2</sub>-Gehalt im Fertigprodukt
  - ▶ Druck am Ausgang der Anlage
- sind ständig verfügbar und werden in das Betriebsdatenerfassungssystem übertragen. Bei schwanken-

dem Durchfluss, bedingt durch Füller-Stopp und -Ein, wird die Anlagenleistung über den Füllstand im KZE-Pufferbehälter geregelt.

Nach Ende der Produktion werden die Konzentrate aus der Anlage in die Container zurückgedrückt. Dies geschieht mittels CO<sub>2</sub>, die Bediener schließen lediglich eine oder zwei Schlauchverbindungen an.

Nach dem Leerdrücken der Anlage wird das CIP-Programm gestartet. Alle Anlagenteile werden dabei optimal gereinigt. Die Reinigung erfolgt mit Heißlauge und Säure, da die Biermischgetränke jeweils die letzte Abfüllcharge vor den Wochenenden sind.

Die Mischanlage DICON-C™ steht für eine neue Produktion bereit. Aufgrund der sehr niedrigen Sauerstoffwerte im ausgemischten Produkt bei gleicher Abfülltechnologie und gleichen O<sub>2</sub>-Werten im abgefüllten Flaschenbier wurde nach mehreren „Alterungsverkostungen“ auf die Ascorbinsäuredosage verzichtet.

Mit den zur Herstellung der Biermischgetränke von den Firmen Symrise, Nördlingen und Aspera Brauerei Riese, Mülheim an der Ruhr, verwendeten Grundstoffen wurden die in Tabelle 1 festgehaltenen Schwankungen im abgefüllten Fertigprodukt gemessen. Alle vertraglich geforderten Garantiewerte wurden von Anfang an problemlos erfüllt.

Weitere Informationen: [www.geadiessel.com](http://www.geadiessel.com)

**GEA Diessel  
GmbH auf der  
BRAU  
Beviale 2008:  
Halle 7  
Stand 610**

**Beitrag aus Getränke! Technologie & Marketing**

**Ausgabe 5-2008**

**Dr. Harnisch Verlags GmbH, Nürnberg**

**[www.harnisch.com](http://www.harnisch.com)**