

# Mischen possible

## Welche Anforderungen werden an Ausmischanlagen der Zukunft gestellt?

*Das Grundverfahren Mischen spielt bei der Herstellung einer Vielzahl von Produkten eine große Rolle. Aufgrund der vom Verbraucher geschätzten neuen Mixgetränke wie Alcopops und andere (zum Teil kurzlebige) Szenegeränke wird das Mischen in Zukunft noch wichtiger werden. Die Mischanlagen der Zukunft müssen sich anhand von Reproduzierbarkeit und insbesondere an Flexibilität messen lassen.*

**D**ie zur Zeit gängigen Mischverfahren sind das Batchverfahren, die kontinuierliche Ausmischung (Inline) und das von GEA Diessel entwickelte Tandemmischverfahren (siehe auch GETRÄNKEINDUSTRIE Ausgabe 04/02).

### Batchverfahren

Das Batchverfahren wird in erster Linie zur Herstellung von Fertigsirup genutzt, welches in Misch tanks gefahren wird. Die Batchanlage von GEA Diessel, ge-

nannt Dima, zur Mischung von Mehrkomponentenprodukten (flüssig und Feststoff) ist eine praxiserprobte und kostengünstige Lösung zur Automatisierung des Sirupraumes. Die Anlage ist angeordnet zwischen Rohstofflagerung und den Misch tanks.

In der Batchanlage können verschiedenste Komponenten verarbeitet werden. So werden z. B. Trockenstoffe manuell in Ansatzbehälter mit Rührwerken gegeben und dort verflüssigt. Kleinstgebinde können über eine Faßabsaugung

geleert und nachgespült werden, so daß auch von teuren Konzentraten nichts verschwendet wird. Flüssige Komponenten in Großgebinden können ebenso verarbeitet werden.

Über die Steuerungstechnik sind theoretisch alle erdenklichen Rezepte mit der Dima zu verwirklichen: sollen einzelne Komponenten hintereinander, evtl. getrennt durch ein Zwischenwasser in die Misch tanks gefahren werden, wird angewärmtes Vorwasser für ein besseres Löseverhalten benötigt, verschiedene Rührzeiten oder sonstige rezeptabhängige Bedingungen lassen sich problemlos erreichen.

Durch die Konstruktion (nur ein Durchflußmesser für alle Medien) und die Fahrweise (Vollschlauchprinzip) der Batchanlage ist eine hohe Mischgenauigkeit gegeben. Schwankungen des Brixgehaltes von Flüssigzucker können über eine Brixmessung erfaßt und durch die Steuerung ausgeglichen werden. Selbst die wenigen Liter vom Nachspülen der Kleinstgebinde werden gemessen und später beim endgültigen Ausmischen in den Misch tanks durch entsprechend verringerte Menge an Nachwasser korrigiert.

### Kontinuierliche Ausmischung

Die kontinuierliche Ausmischung kommt in erster Linie beim Ausmischen von Fertiggetränken zum Einsatz. Mit der Dicon werden flüssige Komponenten bereits in der Rohrleitung in einem konstanten Verhältnis miteinander vermischt. Aufgrund der Verwendung von digital arbeitenden Reglern wird das Mischungsverhältnis auch bei schwankendem Gesamtdurchfluß konstant ge-



Ansicht einer Dicon, mit Entlüftungsfässern. (Fotos und Abbildung: GEA Diessel)

### Paul Günther

Jahrgang 1967; Ausbildung zum Werkzeugmacher, Studium an der Fachhochschule Hannover zum Dipl.-Ing. (FH) Verfahrenstechnik. Seit 2002 Projektingenieur bei GEA Diessel GmbH in Hildesheim, Sparte Food & Beverage.



halten. Mit der kontinuierlich arbeitenden Anlage kann direkt auf den Füller gefahren werden.

Die Anlage kann theoretisch beliebig viele flüssige Komponenten miteinander vermischen, die Grenze ist in erster Linie durch den Aufwand und den Preis der Anlage bestimmt. Der Aufbau besteht hauptsächlich aus der Hauptrohrleitung, in die die zu dosierenden Komponenten eingespeist werden, den Dosierstrecken mit Zuführpumpen und Entlüftungsgefäßen und natürlich der Meßtechnik, die das genaue Mischen erst ermöglicht. Die Qualität der Durchflußmeßgeräte nimmt direkt Einfluß auf die Mischgenauigkeit der kontinuierlich arbeitenden Anlage.

Für die homogene Vermischung von Produkten mit sehr unterschiedlichen oder hohen Viskositäten werden Mischer (statisch oder dynamisch) in die Anlage integriert. Auf einen Mischer kann verzichtet werden, wenn z.B. nachgeschaltete Pumpen für eine gute Vermischung sorgen.



Batchanlage mit Tandembehälter.

## Tandemmischverfahren

Eine Kombination der beiden Mischverfahren ist das Tandemmischverfahren, wobei durch Verwendung zweier übereinanderliegender Behälter der Platzbedarf für die Misch tanks eingespart wird. Das Fertigsirup wird in der Batchanlage hergestellt und in den Tandembehälter gefahren, der die nachgeschaltete kontinuierliche Mischanlage speist.

Die Funktion des Tandembehälters ist wie folgt: Nach dem Start der Batchanlage wird der Mischbehälter (oberer Behälter) mit Vorprodukt gefüllt und die rezeptabhängige Rührzeit gestartet. Nach Ablauf der Rührzeit fließt das Vorprodukt per Schwerkraft in den Vorratsbehälter (unterer Behälter). Eine Sonde im Vorratsbehälter erkennt, daß genug Produkt vorhanden ist und startet die nachgeschaltete kontinuierlich arbeitende Anlage. Während nun diese Anlage vom Vorratsbehälter gespeist wird, kann parallel der obere Behälter gereinigt oder mit neuem Produkt gefüllt werden. Durch diese Verfahrensweise wird beim Produktwechsel enorm viel Zeit gespart.

Da in der Batchanlage ein Konzentrationsansatz ohne Zuckerlösung (die das größte Volumen des fertigen Sirups ausmacht) hergestellt wird, ist sichergestellt, daß die Entleerungszeit des Vorratsbehälters größer ist, als die Ansatzzeit und das Füllen des Mischbehälters.

Die Zuckerlösung wird dann kontinuierlich hinzugemischt. Den Anlagen kann nach Bedarf eine Karbonisieranlage nachgeschaltet werden, so daß die Produktvielfalt um kohlenstoffhaltige Getränke erweitert wird.

### Vorteile des Batchverfahrens:

- Dosierung von Trockenstoffen möglich,
- Verwendung verschiedenster Gebinde (auch Faßabsaugung),
- Herstellen von Kleinstchargen,
- hohe Produktvielfalt,
- hohe Genauigkeit durch Verwenden von nur einem Durchflußzähler für alle Komponenten.

### Vorteile der kontinuierlichen Ausmischung:

- Direkte Verarbeitung der Rohprodukte, dadurch schnelle Verfügbarkeit des Produktes,
- keine großen Misch tanks erforderlich,
- wenig Platzbedarf,
- vollautomatische Arbeitsweise,
- direkte Weiterverarbeitung möglich (z. B. Abfüllung),
- Flexibilität durch schnellen Produktwechsel.

### Vorteile des Tandemmischverfahrens:

- Dosierung von Trockenstoffen möglich,
- Verwendung verschiedenster Gebinde (auch Faßabsaugung),
- leichter u. schneller Produktwechsel,
- keine großen Misch tanks erforderlich,
- wenig Platzbedarf,
- geringer Reinigungsaufwand,
- geringe Sirupverluste,
- große Produktvielfalt.

## Produktqualität

Die Produktqualität sollte bei der Herstellung von Lebensmitteln immer an erster Stelle im Pflichtenheft stehen, um dem Endverbraucher ein einwandfreies Produkt anbieten zu können.

Die richtige Auswahl der Anlagenkomponenten ist bei Ausmischanlagen sehr wichtig. Unter Berücksichtigung, daß Meßfehler von Durchflußmeßgeräten direkt in das Mischergebnis eingehen, sollte hier nicht am falschen Ende gespart werden.

Passende Entlüftungsgefäße sorgen dafür, daß keine Luft in die Durchflußmesser gerät und die Messung dadurch verfälscht würde.

Ebenso wichtig ist die Verwendung digitaler Regler, die ohne bleibende Regelabweichung arbeiten und somit das Einhalten des Rezeptes sichern.

Andere Qualitätsgrößen, wie zum Beispiel Zuckergehalt, pH-Wert, Viskosität, Farbe und Trübung können optional ebenfalls gemessen und protokolliert werden. Durch hinterlegen von Grenzwerten in den Rezepten können produktabhängige Qualitätskenngrößen gespeichert werden.

Bei überschreiten dieser Grenzwerte kann ein Alarm ausgelöst oder die Produktion unterbrochen werden, um

geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Als Grundphilosophie zum Definieren dieser Grenzwerte sollte das Motto „So groß wie möglich, so klein wie nötig.“ gelten, um die Kosten durch Produktionsunterbrechungen so gering wie möglich zu halten.

Die Produktqualität ist auch abhängig von der konstruktiven Ausführung der Anlage. So sind die Anlagen in jedem Fall unter hygienischen Gesichtspunkten zu bauen, wie zum Beispiel vermeiden von Toträumen, verwenden von frontbündigen O-Ringen bei Einbauten und die Möglichkeit, daß die Anlage über Schwerkraft weitgehend leer läuft, damit die Reinigungschemikalien sich nach einer CIP-Reinigung nicht in Sumpfen sammeln und sich dadurch schlecht herauspülen lassen.

## Auswahl des richtigen Mischverfahrens

Ziel bei der Planung und dem Bau einer Mischanlage ist das Herstellen eines einwandfreien Produkts mit gleichbleibender Reproduzierbarkeit unter Berücksichtigung der sogenannten Life Cycle Costs. So ist unter Zusammenarbeit mit dem Anlagenbauer und -betreiber in einem iterativen Prozeß das richtige Mischverfahren herauszuarbeiten.

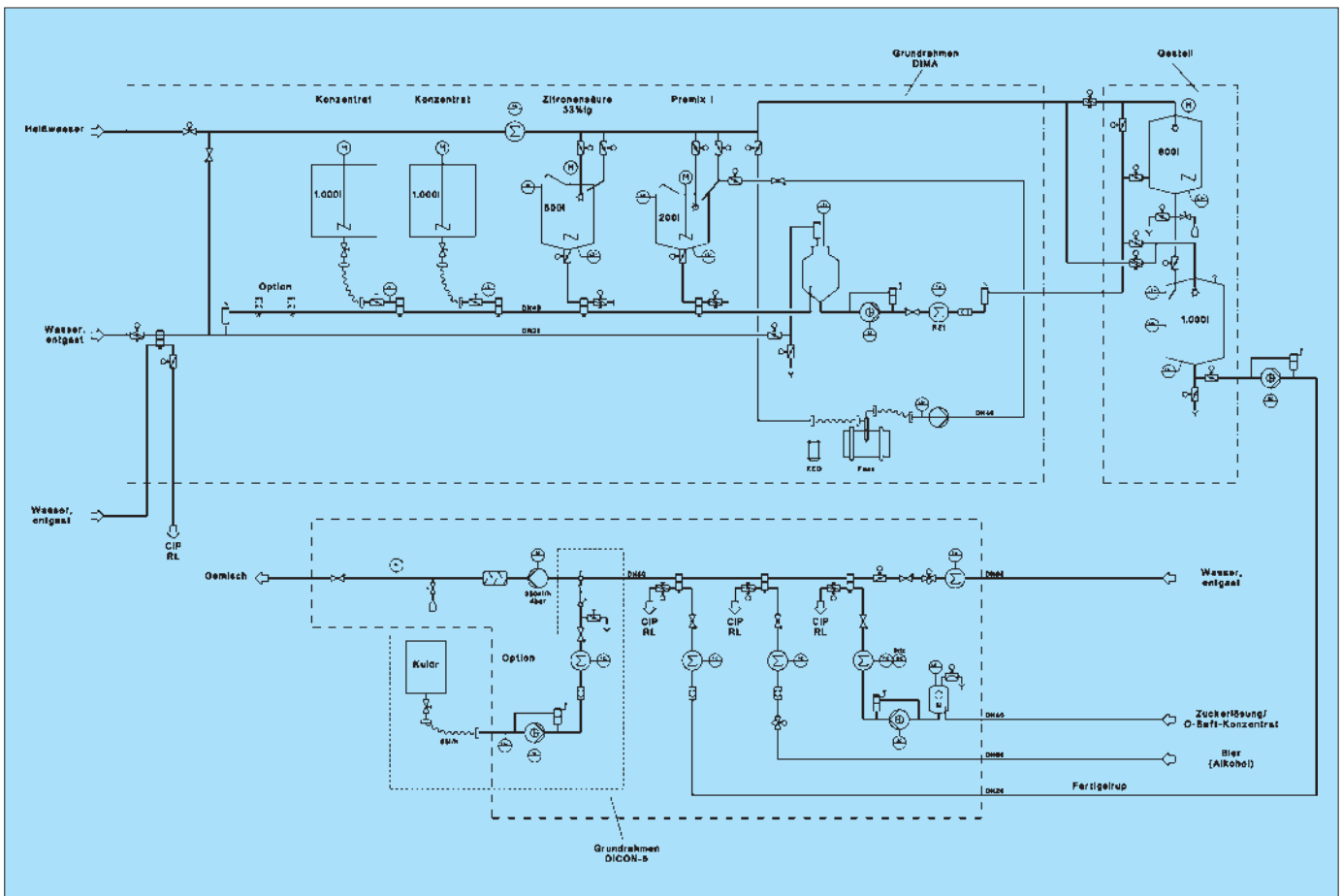
Eine Formel zur Auswahl des Mischverfahrens gibt es leider nicht. So ist sie vielmehr von vielen Parametern abhängig, z. B.:

- Produktart und -menge,
- Produktvielfalt,
- verfügbarer Platz,
- Verfügbarkeit und Art der Rohstoffe,
- halb- oder vollautomatisch arbeitende Anlage,
- Produktionsführung.

## Fazit

Die hier aufgeführten Punkte stellen natürlich nur einen Teil aus der Vielzahl der Überlegungen dar. Es ist aber jetzt schon ersichtlich, daß jede Mischanlage individuell geplant und ausgelegt werden muß.

Die ständig wachsende Produktvielfalt und steigende Qualitätsansprüche stellen sowohl für den Anlagenbauer als auch für den Betreiber eine Herausforderung dar. Mit der heute verfügbaren Meßtechnik und leistungsfähiger Steuerung lassen sich jedoch fast alle Produkte herstellen. □



Fließschema einer Tandemmischanlage.