PRÄZISE MESSEN.

SIGRIST
PROCESS-PHOTOMETER

Applikationsbericht

Phasentrennung Hefe / Bier

Bei dieser Anwendung befinden wir uns im Gärkeller einer Brauerei. Dieser kann sich in einen Gär- und Lagerkeller unterteilen, dann spricht man von getrennten Gär- und Lagertanks. Wird die gesamte Gärung und Lagerung in einem Tank durchgeführt, so spricht man vom sogenannten Eintankverfahren. In jedem Fall ist es wichtig, die Hefe, welche sich stark vermehrt hat, zwischen Hauptgärung und Lagerung aus dem Tank zu entfernen. Dies wird auch als Hefeernte bezeichnet.

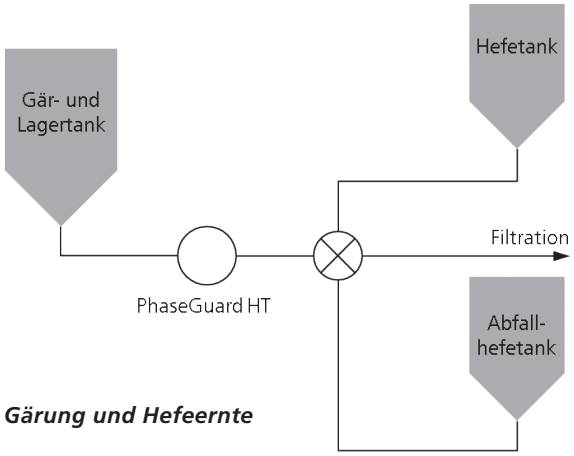
Nutzen

Produktverlust ist eines der grossen Probleme in jedem Prozess. Durch das Vermeiden dieser Verluste kann die Brauerei die Kapazität optimieren und Geld sparen. In vielen Fällen passiert die Flüssigkeit (Würze), welche schliesslich zu Bier wird, verschiedene Stufen im Prozess, bevor eine erste Überwachung stattfindet. Mit anderen Worten; jeder unkontrollierte Prozessablauf resultiert in einem Verlust, reduziert die Profitabilität und sollte somit vermieden werden. Produktverlust von 4 – 10 % ist eine Realität!
«Durch die Wiederverwertung von Reste- und Rückbieren im Brauprozess haben Brauereien die Möglichkeit, den internen Bierschwand zu minimieren. Durch diese effizientere Gestaltung des Brauprozesses werden darüber hinaus Ressourcen geschont und die Kosten für Abwasser gesenkt. Die mengenmässig bedeutsamsten Restebierströme in der Brauerei sind die Hefebiere und die Vor- und Nachläufe aus der Filtration mit einem jährlichen Volumen von > 5 % des Gesamtausstosses.» (Quelle: Abschlussbericht Forschungsprojekt B77)

Typische Anwendung

Die Gärung ist eine der wichtigsten Prozessstufen in der Herstellung von Bier.
Der Gärtank beinhaltet eine Mischung aus Hefe und Bier. Normalerweise beträgt die Gärzeit ungefähr 7 Tage, gefolgt von einer 1 – 3 wöchigen Nachgärung im Lagertank.
Bei den Gärverfahren unterscheidet man das Eintankverfahren (auch Unitankverfahren genannt) und das Zweitankverfahren. Beim Eintankverfahren wird der Tank sowohl zur Gärung als auch zur Lagerung des Bieres verwendet, beim Zweitankverfahren wird das Bier nach der Hauptgärung in den Lagertank gepumpt. Bei beiden Verfahren muss die Hefe nach der Hauptgärung aus dem Tank entfernt werden. Die Hefe gelangt dann entweder in den Erntehefetank (wird also wieder für die nächste Gärung verwendet) oder in den Abfallhefetank (Rohstoff für Viehfutter oder Althefeverarbeitung als Rohstoff für diverse Produkte in der Kosmetik- oder Lebensmittelindustrie).

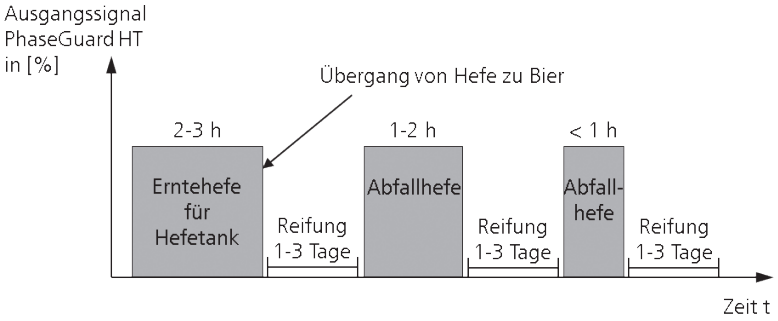
Ist die Hauptgärung abgeschlossen, wird die Temperatur im Tank abgesenkt und die Hefezellen sedimentieren im konischen Teil des Gärtanks. Nun findet die Hefeernte statt (das nennt man auch Abhefen). Das Ventil an der Unterseite des konischen Tanks wird geöffnet, damit die Hefe in den Hefetank geleitet werden kann. Dies erfolgt sehr langsam, um eine Trichterbildung der Hefe im Gärtank und somit unerwünschte Verdünnung zu vermeiden (DN65: ca. 20 hl/h, DN80: ca. 30 hl/h, DN100: ca. 50 hl/h). Das PhaseGuard HT hat die Aufgabe, die Phasentrennung Hefe/Bier schnell und genau zu detektieren, um möglichst eine Hefe mit hohem Trockensubstanzgehalt (8 – 12 %, bestimmt durch thermische Trocknung) zurück zu gewinnen. Der Flüssiganteil in der Verkaufs- oder Abfallhefe ist gleichbedeutend mit Bierverlust.
Dieser Abtrennprozess wird während der Lagerung des Bieres wiederholt, da sich im Bier immer noch Hefe in der Schwebe befindet. Die Mengen an Hefe werden bei diesen Abhefvorgängen von Mal zu Mal geringer: Bei dieser Hefe handelt es sich dann immer um Abfallhefe.



Gärung und Hefeernte

Applikationsbericht
Phasentrennung Hefe / Bier

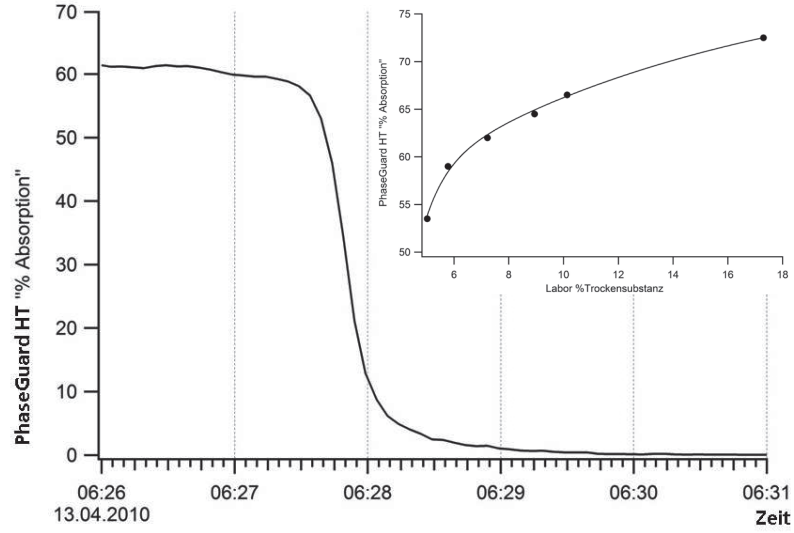
Im folgenden Diagramm sind mehrere Abhefevorgänge eines Gär-Lagertanks dargestellt. Man sieht, dass sich das PhaseGuard HT sowohl für die Hefeernte als auch für die Abtrennung der Abfallhefe eignet. Beim Abtrennen der Abfallhefe wird die jeweilige Dauer des Vorgangs kürzer, da die Hefemenge geringer wird. Die Signalhöhe bleibt unbeeinflusst. Es spielt dabei keine Rolle, ob Unitank- oder Zweitankverfahren bei Gärung und Lagerung verwendet werden.



Abhefevorgang

Praktische Messung (Beispiel):

Das Diagramm zeigt den typischen Verlauf eines Phasenüberganges von Hefe zu Bier, welcher innerhalb von rund 30 Sekunden stattfindet. Das PhaseGuard HT erfasst diesen Übergang schnell und präzise und erlaubt es dem Anwender, den für ihn optimalen Schaltpunkt festzulegen (Kompromiss zwischen Bierverlust oder Anteil Bier im Hefetank).



Phasenübergang von Hefe zu Bier

Typisches Beispiel zur Berechnung der Einsparung

In einer Brauerei fallen zwei Liter Hefe pro hl Verkaufsbier an. Dies bedeutet z. B. für eine Brauerei mit einem Jahresausstoss von 500 000 hl eine Hefemenge von 10 000 hl. Abhängig vom Rückgewinnungssystem können Bierausbeuten von bis zu 75 % erreicht werden.
Die Erntehefe weist Trockensubstanzgehalte von 8 – 12 % auf, der «Rest» ist Bier. Um diese Erntehefe sinnvoll und effizient weiter zu verarbeiten, ist eine saubere Phasentrennung zum Bier zwingend nötig. Andererseits verkauft man mit zu dünner Abfallhefe erhebliche Mengen an Bier. Die Produktionskosten pro hl Verkaufsbier liegen bei rund 40 €.

SIGRIST Produkt und Konfiguration für diese Anwendung:

- PhaseGuard HT
- Optional: SICON Bedienungsgerät

Parameter Einstellungen

- Grenzwertbildung des mA Signals in der SPS (kundenseitig)
- Ausgabe des Schaltpunkts am PhaseGuard HT mittels zweier Optokoppler

Vorteile des SIGRIST PhaseGuard HT

- LED Lichtquelle, nur 2 W Stromverbrauch
- Keine Spülluft notwendig
- Dichtungsloses Design
- Extrem niedrige Unterhaltskosten

PhaseGuard HT

SIGRIST
PROCESS-PHOTOMETER
SIGRIST-PHOTOMETER AG
Hofurlistrasse 1 · CH-6373 Ennetbürgen
Tel. +41 41 624 54 54 · Fax +41 41 624 54 55
www.photometer.com · info@photometer.com

Dok Nr. 12055D / V3