

# Qualität im Fokus

## Verrohrungssysteme im Vergleich

Produktqualität und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen heute die Produktionsprozesse. Daraus ergeben sich für die Anlagenplanung und Ausführung Anforderungen wie Verbesserung der Produktqualität, Betriebssicherheit, Minimierung von Produktverlusten und möglichst günstige Betriebs- und Investitionskosten. Im Folgenden werden die Ergebnisse einer Vergleichsstudie\* zwischen konventionellen Tankauslaufsystemen und dem Verrohrungssystem ECO-MATRIX® (siehe Abbildung 1) dargestellt, sowie anhand einer realen Installation die unterschiedlichen Abläufe bei der Hauptgärung aufgezeigt.

### Allgemeine Unterschiede

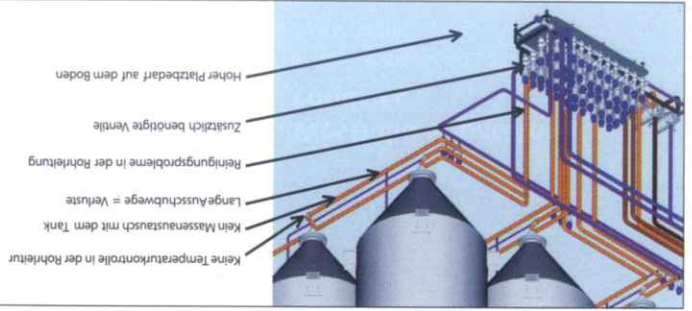
Gär- und Lagertanks benötigen für ihre Anbindung an den Prozess mehr oder weniger lange Rohrleitungen zu einem Ventilblock oder einem Rohrzaun (siehe Abbildung 2). Die langen, über viele Strecken horizontalen Rohrleitungen haben einige Nachteile. In horizontalen Leitungen zu Gärtanks lagern sich Hefezellen unten in der Leitung ab. Gleichzeitig kann es in der Leitung zur Bildung von Brandhefe kommen, wenn gebildetes CO<sub>2</sub> sich oben in der Leitung sammelt. Selbst bei optimalen CIP-Durchflussleistungen ist die Leitungsreinigung gerade im horizontalen Bereich äußerst schwierig, da die Strömungsgeschwindigkeit im Wandbereich (und die dadurch wirkende Wandschubspannung) oft nicht ausreicht, um sedimentierte Hefezellen abzureinigen und Brandhefe aus dem oberen Leitungsbereich zu entfernen.

\* In Zusammenarbeit mit der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Technologie der Brauerei II.

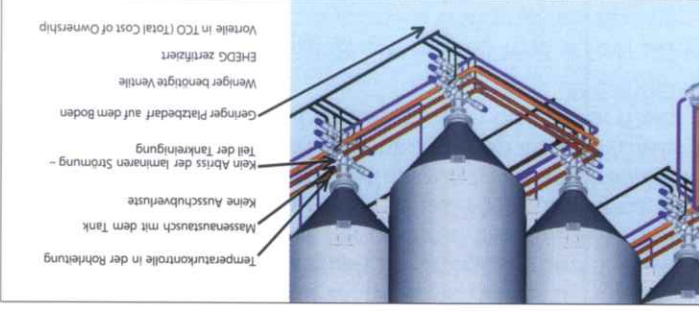


Abb. 1: ECO-MATRIX® in realer Einbausituation.

Beim dem Verrohrungssystem ECO-MATRIX® (siehe Abbildung 3) werden die Prozessleitungen und Ventile direkt unter dem Tankauslauf angebracht. Die Funktionenventile können entweder seitlich am Tankauslaufbaum oder senkrecht am Bodenflansch des Tanks befestigt werden. Das vom Tank getrennt aufgebaute Leitungssystem ermöglicht eine vollständige Produktentleerung und eine vom Tank unabhängige Reinigung der Leitungen. Im Vergleich zur konventionellen Verrohrung verringert sich der instrumentelle Aufwand. Der Prozess kann nahezu verlust-



Keine Temperaturkontrolle in der Rohrleitung  
Kein Massenaustausch mit dem Tank  
Lange Ausschubwege = Verluste  
Reinigungsprobleme in der Rohrleitung  
Zusätzlich benötigte Ventile  
Hoher Platzbedarf auf dem Boden



Temperaturkontrolle in der Rohrleitung  
Massenaustausch mit dem Tank  
Keine Ausschubverluste  
Kein Abriss der laminaren Strömung - Teil der Tankreinigung  
Geringer Platzbedarf auf dem Boden  
Weniger benötigte Ventile  
EHEDG zertifiziert  
Vorteile in TCO (Total Cost of Ownership)

### Reale Installation

Nach dem vollständigen Befüllen der Gärtanks fand die Gärung bei 15 °C bis zur Diacetyl-Reduktion statt (ca. 12 Tage, wie üblich). Nach ungefähr 18 Stunden wurden 1 hl Kalttrub entnommen und mit den Probenahmen begonnen.

Kristina Böe

Technische Leiterin  
Tuchenhagen Brewery  
Systems GmbH, Büchen  
(www.gea-brewery.com)



Abb. 2: Konventionelle Tankverrohrung.

Abb. 3: Tankauslauf mit ECO-MATRIX®-Verrohrung.

Die Tankinhalte wurden auf  $-2^{\circ}\text{C}$  heruntergekühlt, über eine Zentrifuge in die Lagertanks umgepumpt und sechs Tage gelagert. Zwischen dem vierten und fünften Tag der Gärung wurde die Hefe geerntet (abhängig vom Vergärungsgrad). Die Probenahme in der Leitung wurde aufgrund der sich ändernden Bedingungen zu diesem Zeitpunkt abgebrochen.

Im Tank und in der Rohrleitung wurden Proben entnommen, um die Prozessabläufe in der Leitung im Vergleich zum Tank zu bestimmen. Tankproben wurden an der normalen Probenahme Stelle über dem Konus entnommen. Die Proben aus der Leitung wurden am Ende des Rohres direkt vor dem Ventillock entnommen. Die Rohproben aus den ECO-MATRIX®-Tanks wurden am kleinen Auslass direkt oberhalb der Ventile entnommen. Abbildung 4 zeigt die beiden Tanks, die verglichen wurden.

**Ergebnisse**

Abbildung 5 zeigt den Temperatur- und Extraktverlauf beim konventionellem System. Aufgrund der konstant höheren Temperatur in der Rohrleitung verläuft die Gärung viel schneller. Im Wesentlichen laufen

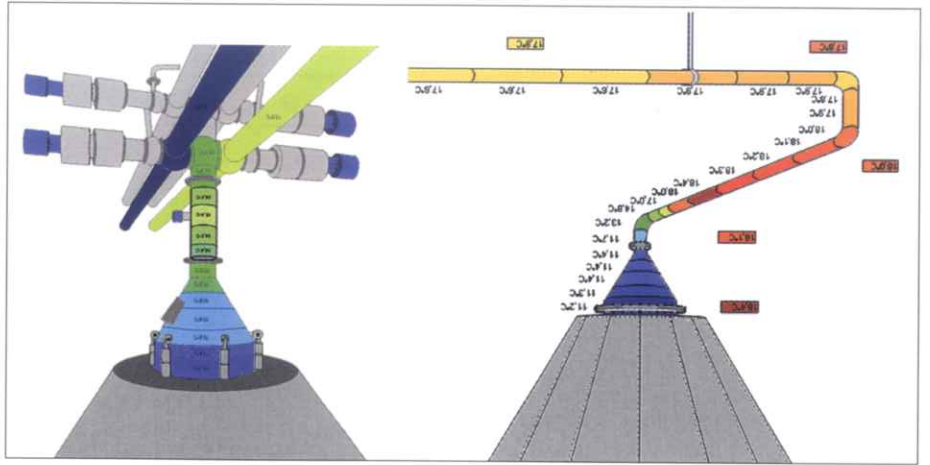
Abb. 4: Konventionelles System (li.) und ECO-MATRIX®-Installation (re.).



**Tabelle 1: Vergleich Reinigungszeiten konventionelles System – ECO-MATRIX®-System**

Tankreinigung ZKG	Standard (min)	ECO-MATRIX® (min)
Gesamt Vorreinigung	13	9
Gesamt Lauge CIP	30	20
Gesamt Zwischenspülen	9	6
Gesamt Säure CIP	30	20
Gesamt Zwischenspülen	9	6
Gesamt Desinfektion	9	6
<b>Gesamt Tank CIP</b>	<b>100</b>	<b>67</b>

Abb. 7: Temperaturverteilung konventionelles (li.) – ECO-MATRIX®-System (re.).



Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass zwei verschiedene Prozesse in der Leitung und im Tank ablaufen. Durch unkontrollierte Bedingungen (Temperatur, Verhältnis Hefe zu Extrakt) findet eine undefinierte Gärung in den Leitungen statt. Dies führt zu einer deutlichen Verschlechterung der

Qualität des in der Leitung verbleibenden Jungbiers. Die Lebensfähigkeit der Hefe nimmt ab und die Hefe beginnt eine Autolyse mit allen negativen Nebenwirkungen.

Um einen Qualitätsverlust im fertigen Bier zu vermeiden, sollte die Restmenge in der Leitung verworfen werden. Selbst wenn diese Mengen in den Leitungen konventioneller verglichen mit den großen Mengen in der sehr kleinen Restmenge, kann ein weiterer Vorteil bestehen. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Leitung direkt gereinigt werden kann. Im Vergleich dazu bietet das ECO-MATRIX®-System Vorteile, da die Leitung direkt gereinigt werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Leitung direkt gereinigt werden kann. Im Vergleich dazu bietet das ECO-MATRIX®-System Vorteile, da die Leitung direkt gereinigt werden kann.

### Zusammenfassung

Die genannten Bedingungen haben einen erheblichen Einfluss auf die Hefevitalität, wie aus Abbildung 8 hervorgeht.

Abb. 8: Hefevitalität im konventionellen System (li.) und im ECO-MATRIX®-System.

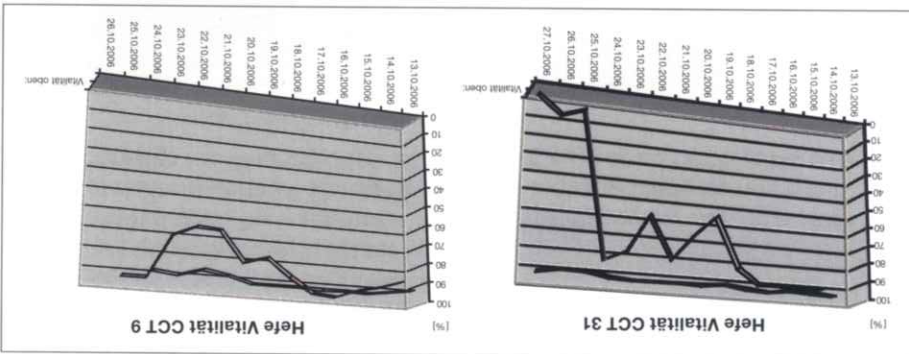


Abb. 5: Darstellung des Extrakt- und Temperaturverlaufes sowie des pH-Wertes beim konventionellen System.

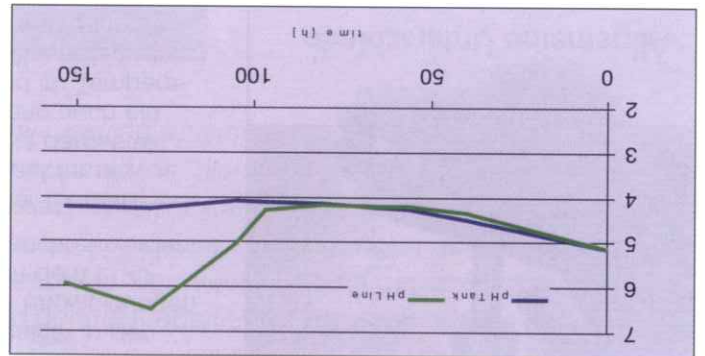


Abb. 6: Darstellung des Extrakt- und Temperaturverlaufes sowie des pH-Wertes beim ECO-MATRIX®-System.

