

# GELÖSTER SAUERSTOFF IN DER BRAUEREI: WO WIRD GEMESSEN

## In der Würze

In der Würzpfanne werden gelöste Gase durch Verkochen entfernt. Bevor die Würze dem Gärtank zugeführt wird, wird sie für gewöhnlich auf ca. 10 bis 15 °C abgekühlt. Erst danach werden Hefe und Sauerstoff zugegeben, um das Hefewachstum stattfinden zu lassen.

## Luft oder Sauerstoff?

Luft besteht ungefähr zu 4/5 aus Stickstoff und zu 1/5 aus Sauerstoff. Wenn in einem drucklosen Gärtank Luft in die Würze eingespritzt wird, enthält die Würze anschließend je nach Temperatur bestenfalls 8-12 ppm Sauerstoff.

Wird die Würze dagegen mit reinem Sauerstoff gesättigt, kann der Gehalt an gelöstem Sauerstoff auf über 15 ppm ansteigen.

Heutzutage wird im modernen Brauwesen weitgehend mit der Zugabe von reinem Sauerstoff gearbeitet. Die folgenden Punkte liefern die Begründung dafür.

### Lufteinspritzung – Vorteile

- Druckluft ist günstig.
- Die O<sub>2</sub>-Sättigung entspricht ungefähr dem für die Hefe erforderlichen Gehalt.

### Lufteinspritzung – Nachteile

- Die Luft muss sterilisiert werden.
- Es ist schwierig, den zugesetzten Stickstoff vollständig zu lösen. Er passiert den Gärtank als Gas und hinterlässt dabei dicke Schaumkronen.
- Durch diese N<sub>2</sub>-Blasen können aromatische Verbindungen aus der Würze ausgetrieben werden.

### Einspritzung von O<sub>2</sub> – Vorteile

- Reiner Sauerstoff ist mikrobefrei.
- Es muss nur die für die Gärung erforderliche Menge an Sauerstoff eingespritzt werden. So können die Energiekosten gesenkt werden.
- Im Gärtank wird der Stickstoffschaum eliminiert.
- Die Konzentrationen können einfach und genau angepasst werden.
- Da Sauerstoff sehr löslich ist, fallen die Kosten gering aus.

### Einspritzung von O<sub>2</sub> – Nachteile

- Die Konzentration in der Würze muss überwacht werden, um eine Überdosierung von Sauerstoff zu vermeiden.

## Sammlung von CO<sub>2</sub>

Die Sammlung von CO<sub>2</sub> sollte mit einem Sauerstoff-Analysator überprüft werden. Das stellt sicher, dass die gesamte Luft abgelassen wurde.



## Reinigen von Leitungen mit Inertgas

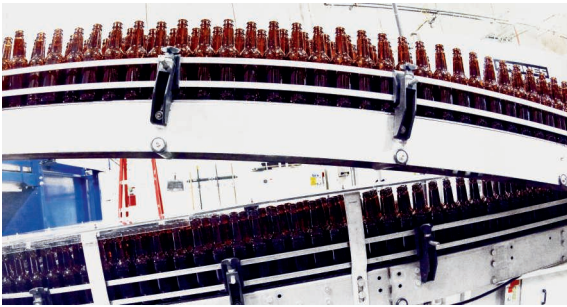
Helles Bier wird hauptsächlich durch Luft kontaminiert, wenn es von Leitung zu Leitung umgefüllt wird. Alle Rohrleitungen und Filter sollten vollständig mit Wasser gefüllt sein und alle Leitungen sollten mit reinem N<sub>2</sub> oder CO<sub>2</sub> gereinigt werden, bevor sie mit Bier befüllt werden.

## Fertiges Bier

Das Bier sollte nach jeder Tankumfüllung oder jedem Schritt, z. B. nach der Filtration, überprüft werden, um sicherzustellen, dass kein gelöster Sauerstoff aufgenommen wurde. Unzureichend gereinigte Leitungen stellen die Hauptquelle für die Verunreinigung durch Luft dar. Undichte Pumpenanschlussventile, Filterhilfe-Dosierpumpen und Zentrifugen können ebenfalls zu einem Lufteinlass führen. Es ist jedoch möglich, die Quelle jeder Luftkontamination zu identifizieren.

## Bei der Abfüllung

Vor der Abfüllung muss sichergestellt werden, dass sich keine Luft im Behälter oder im Kopfraum des Füllbehälters befindet. Vor der Befüllung mit Bier muss die gesamte Luft aus dem Fass entfernt werden. Der Fasszähler muss mit sauerstofffreiem CO<sub>2</sub> oder N<sub>2</sub> unter Überdruck gesetzt werden.



Sobald Dosen befüllt sind, ist eine Optimierung des Verschlussprozesses wichtig, damit so wenig Sauerstoff wie möglich in der Dose eingeschlossen wird, wenn das Dosenende aufgesetzt wird.

Flaschen stellen eine ähnliche Herausforderung dar, da sie aber biegesteif sind, können sie vor der Befüllung vorentleert werden und zur Förderung der Schaumbildung kann über eine feine Nadeldüse Wasser in die gefüllte Flasche injiziert werden.

## Tankspülung

Zur Steuerung des Gasstroms sollten eine Niederdruck-Gasversorgung sowie Zulauf- und Ablassventile verwendet werden. Dadurch kann das Spülgas langsam in die Leitung fließen und der Gasverlust wird minimiert. Die Tankspülung sollte in angemessenem Zeitabstand zur Abfüllung erfolgen.

Wenn das Spülgas zu schnell einströmt, wird viel Gas verbraucht und Luftverwirbelungen im Tank können die Reinigungszeit sogar verlängern. Nach der Reinigung liegen typische vertretbare Sauerstoffkonzentrationen im Bereich von 0,2-0,5 % oder geringer.