

Richtiges Hefemanagement

SCHLÜSSEL ZUR BIERQUALITÄT | Auf den ersten Blick scheinen die Handhabung und die Rolle der Hefe in der Brauerei einfach: Die Hefe vergärt die Zucker der Würze, stellt dabei Alkohol und CO₂ her, kann geerntet und wiederverwendet werden. Bei näherer Betrachtung ist der Sachverhalt jedoch deutlich komplexer und beeinflusst die Bierqualität viel entscheidender, als vielfach angenommen. In Wirklichkeit stellen die Handhabung und das richtige Verständnis für die Hefe ein Spiegelbild der Bierqualität dar.

ZUMVERSTÄNDNIS dieser Zusammenhänge ist es wichtig, sich als Brauer immer wieder zu vergegenwärtigen, dass die Hefe ein lebender Organismus ist, der nicht wie eine Maschine funktioniert. Ebenso wie bei uns Menschen hängen der Zustand und das Verhalten der Hefe maßgeblich von den Umgebungsbedingungen ab. Für die Umgebungsbedingungen der Hefe sind wir Brauer verantwortlich. Dies nennen wir Hefemanagement und bezeichnen damit das Handling der Hefe in verschiedenen Bereichen der Brauerei.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich wird, zählen zum Hefemanagement viele unterschiedliche Bereiche der Brauerei: von der Auswahl und Aufbewahrung des Hefestamms, über die Vermehrung der Hefe, die Anstell-Technik, die Gär-, Reifungs- und Lagerführung, die Hefeernte sowie deren

Aufbewahrung und Behandlung vor der Wiederverwendung. Die lückenlose mikrobiologische Überwachung aller dieser Bereiche ist eine Grundvoraussetzung und sollte heute in jeder Brauerei eine Selbstverständlichkeit darstellen.

■ Eigenschaften der Hefe

Die wichtigsten Eigenschaften der Hefe, die sowohl die Ansprüche an deren Handhabung festlegen als auch die Bierqualität maßgeblich beeinflussen, sind folgende:

- Flokkulationsverhalten;
- Gäreigenschaften;

- Gärungsnebenprodukte;
- Diacetyl-Reduktion;
- Autolyseneigung;
- Stressresistenz.

Die Kenntnis über die Eigenschaften und die Zusammenhänge mit der richtigen Handhabung des jeweiligen Hefestamms ist ein wichtiger Baustein der häufig zitierten Braukunst.

Flokkulationsverhalten

Jeder Hefestamm hat ein anderes Flokkulationsverhalten und beeinflusst daher maßgeblich das Absetzverhalten der Hefe. Dies wiederum stellt, je nach technologischer Ausstattung der Brauerei, Vor- bzw. Nachteile dar. So kann für eine Brauerei mit Propagationsanlage, Zentrifuge und ZKGs eine Hefe mit etwas mehr Staubhefe-Charakter von Vorteil sein, da Gärung und Reifung deutlich schneller und sicherer ablaufen.

Dagegen kann dieselbe Hefe in einer Brauerei mit Hefe-Wiederverwendung, liegenden Lagertanks und klassischem Filter Probleme bereiten. Wie etwa zu viel Hefe im Lagertank ohne eine Möglichkeit des Hefe-Abzugs mit der Folge von typischen Auto-



Autor: Dr. Michael Zepf, Mitglied der Geschäftsleitung – Geschäftsbereich Genussakademie, Doemens Academy GmbH, Grädfeling

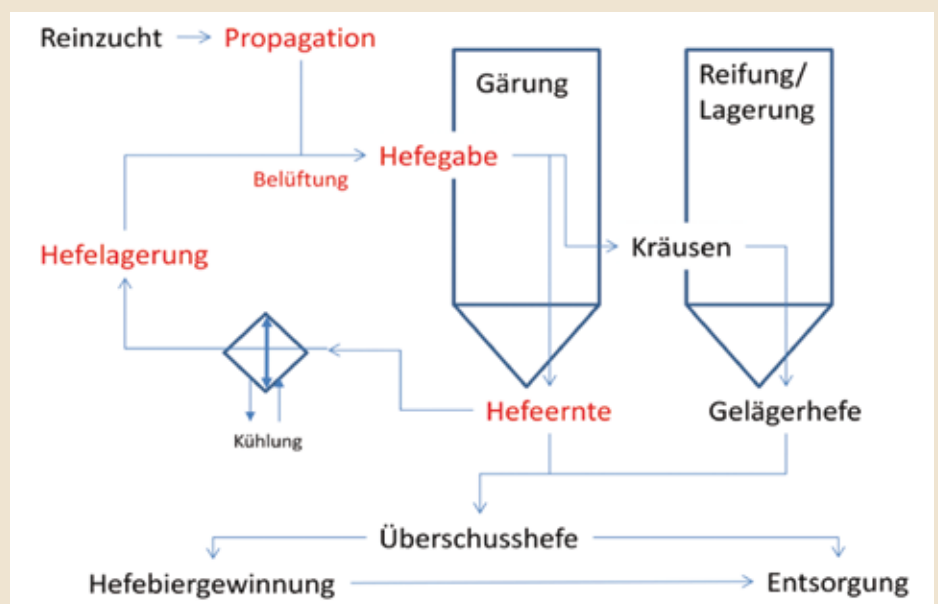


Abb. 1 Bereiche des Hefemanagements

lyse-Problemen wie geringer Schaumhaltbarkeit und schlechter Alterungsstabilität. Darüber hinaus können Filtrationsprobleme durch zu viel Hefe, sowie Beta-Glucan-Ausscheidungen der Hefe aufgrund einsetzender Autolyse auftreten.

Gäreigenschaften

In Bezug auf die Gäreigenschaften sind sowohl der Verlauf der Gärung (Gärgeschwindigkeit und Differenz des theoretisch erreichbaren Endvergärungsgrades zum tatsächlich erreichten Gärkellervergärungsgrad) als auch die Ansprüche an die Gärführung (minimale Anstelltemperatur, Bereich der möglichen/optimalen Hauptgärtemperatur) abhängig vom Hefestamm.

Gärungsnebenprodukte

Die Bildung der Gärungsnebenprodukte bestimmt maßgeblich das Bieraroma und ist neben der Gärführung hauptsächlich vom Hefestamm abhängig. Ohne den richtigen Hefestamm ist es bei vielen Bierstilen unmöglich, den typischen Charakter zu erlangen. Als Beispiele seien hier ein bayrisches Weißbier, ein belgisches Tripel oder Saison sowie ein englisches Bitter genannt.

Während der Gärung produziert die Hefe das antioxidativ wirkende SO_2 , welches als eines der entscheidenden Einflussfaktoren auf die Flavour-Stabilität gilt. Die Bildung von SO_2 schwankt sehr stark, je nach verwendetem Hefestamm, Gärführung (Anstellkonzentration, Belüftung und das Prozedere des Auffüllens eines Gärtanks mit mehreren Suden) sowie der Vorbehandlung der Hefe.

Diacetyl-Reduktion

Die Fähigkeit zur Diacetyl-Reduktion sowie der Reduktion vieler weiterer Carbonyl-Verbindungen macht die Hefe zum Schlüssel für die Reifung des Bieres. Auch diese Eigenschaft ist maßgeblich vom ausgewählten Hefestamm und dem Zustand der Zellen abhängig, da die Aufnahme der Carbonyle in die Zelle und deren Reduktion jeweils von Enzymen bewirkt wird.

Autolyseneigung

Der Übergang vom Leben zum Absterben von Hefezellen ist ein sehr unterschiedlich langer Zeitraum, in dem die Hefe zur Selbstauflösung und damit der Ausscheidung von Zellinhaltsstoffen an das Bier neigen kann. Diese als Autolyse bezeichnete Eigenschaft ist aber extrem vom Hefestamm, der Vorbe-

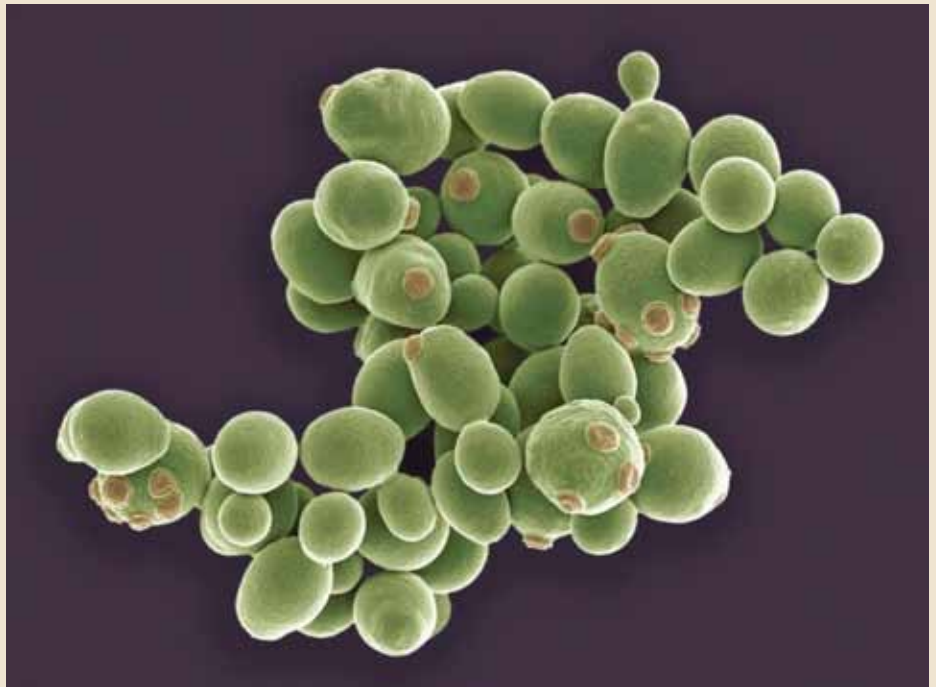


Abb. 2 Hefepopulation mit jungen und alten Hefezellen

handlung und dem Alter der Hefe abhängig. Alte Hefezellen können bereits innerhalb weniger Tage zur Autolyse neigen. Junge und frisch propagierte Zellen können dagegen viele Jahre (!) nahezu ohne Nährstoffe überleben, wie die Tatsache zeigt, dass einzelne Hefezellen auch noch nach Jahrzehnten aus Bierflaschen mit Flaschengärung rekultiviert werden können.

Stressexkretion

Von den bei der Autolyse ausgeschiedenen Hefeinhaltsstoffen sind insbesondere Fettsäuren, Proteinase und Aminosäuren zu erwähnen, da sie nachhaltig die Schaum- und Flavour-Stabilität verschlechtern. Die gleichen Stoffgruppen werden von der Hefe allerdings auch durch Stress (Alkohol, Druck, Scherkräfte und Nährstoffmangel) abgegeben. Wenn auch im Ergebnis identisch, hat dies nichts mit Autolyse zu tun und wird als Stressexkretion bezeichnet.

Auf der einen Seite lässt sich Stress für die Hefe während der Gärung nicht vollständig verhindern, andererseits liegt die Stressintensität sehr wohl in der Hand des Brauers.

Denn die Resistenzen gegenüber bestimmten Stressfaktoren sind abhängig vom Hefestamm und dem Zustand der Hefe.

Resümee

Als Grundmaxime des Hefemanagements gilt es daher, die Aktivität der Hefe möglichst hoch zu halten, denn junge und aktive Hefezellen sind sowohl gärkräftiger als auch deutlich resistenter gegenüber Stress und Autolyse. Wie in Abbildung 2 deutlich zu erkennen ist, sind die Hefezellen mit weniger Sprossnarben (= jünger und aktiver) kleiner und daher auch leichter. Sie bleiben daher länger in Schwebelage.

Dies bestimmt und erklärt alle Maßnahmen des Hefemanagements, wie die Hefepropagation, eine limitierte Anzahl der Wiederverwendung von Lagerhefe, die möglichst kurze und kalte Aufbewahrung der Erntehefe, die ausreichende Belüftung der Würze zur Aktivierung des aeroben Stoffwechsels der Hefe, die möglichst vollständige Durchmischung der Hefe beim Anstellen sowie das Abziehen alter abgesetzter Hefe aus dem Konus. ■