

Beutel geöffnet und dann...?

Hinweise zur Lagerung von Hopfenpellets

Handlich und praktisch sind sie, die Beutel, in denen der Hopfen in die Brauerei kommt. Einfach öffnen, Hopfenmenge abwägen und je nach Rezept zugeben. Doch oft kommt es vor, dass nicht der gesamte Hopfen im Beutel auf einmal verwendet wird und ein Rest übrigbleibt. Was passiert mit den Bitter- und Aromastoffen, wenn der Beutel einmal geöffnet wurde? Und welchen Einfluss hat dabei die Temperatur, bei der der offene Beutel gelagert wird?

Craftbier wird zumeist mit Hopfendolden (in der Regel gepresste Dolden in Vacupacks) oder Hopfenpellets hergestellt. Beide Produkte sind in ihrer Zusammensetzung nahezu identisch und spiegeln die ursprünglichste Form des in der Natur kultivierten Hopfens wider. Folglich sind alle sortentypischen Eigenschaften vollständig in beiden Produkten enthalten.

Getrocknete Hopfendolden bilden die Vorstufe der daraus hergestellten Pellets. Letztere werden nach umfassender Wareneingangskontrolle aus mehreren Partien der gleichen Hopfensorte in größeren Chargen vermahlen und anschließend schonend pelletiert. Mit dem Zusammenfassen mehrerer Hopfenpartien können sowohl Charge betreffende, sowie regionale Schwankungen eines Erntejahres gut ausgeglichen werden. Dies trifft sowohl bei den Bitter- als auch den Aromastoffen zu.

In jedem Fall kommt es bei beiden Produkten zu Beginn der Herstellung zu einer Aufreinigung der getrockneten Dolden. Abschließend werden die Produkte

in sauerstoffundurchlässigen Beutelfolien unter Inertgas abgepackt, um Abbauvorgänge und Aromaveränderungen über die Zeit zu vermeiden. In diesem Zustand sind Dolden problemlos bis zu vier Jahre, Pellets bis zu sechs Jahre stabil, sofern sie ungeöffnet bei Temperaturen unter 5 °C gelagert werden.

Beim Einsatz in der Brauerei kann es vorkommen, dass nicht der gesamte Inhalt eines Beutels auf einmal verwendet wird und verbleibende Restmengen erst einige Wochen später zum Einsatz kommen. Für diesen Fall wurden Lagerversuche durchgeführt, die im Folgenden anhand von „gelagerten Pellets in geöffneten Beuteln“ beschrieben werden. Der Fokus liegt auf dem Verhalten der Bitter- und Aromastoffe.

Versuchsbeschreibung

Pellets von je zwei klassischen Aroma- und Bittersorten wurden bei den Temperaturen 10 °C (KL) und 20 °C (WL) über einen Zeitraum von sechs Wochen in offenen Beuteln gelagert und in regelmäßigen Abständen analysiert. Die Bitterstoffe wurden jede Woche bestimmt, die Aromastoffe jeweils im Abstand von 14 Tagen. Alle Analysen erfolgten nach den offiziellen und allgemein angewendeten Methoden der Analytica-EBC:

- EBC 7.5 zur Bestimmung des Bitterstoffgehaltes (Konduktometerwert; ugs. nur „Alphasäure“)
- EBC 7.10 zur Bestimmung des Gesamtölgehaltes
- EBC 7.12 zur Bestimmung einzelner Aromastoffe



Sandro Cocuzza

geboren 1979
Studium zum Dipl.-Ingenieur für Brauwesen und Getränketechnologie an der TU-München/Weihenstephan, Abschluss 2007
seit September 2008 bei der Firma Simon H. Steiner, Hopfen, GmbH, Leiter technischer Support

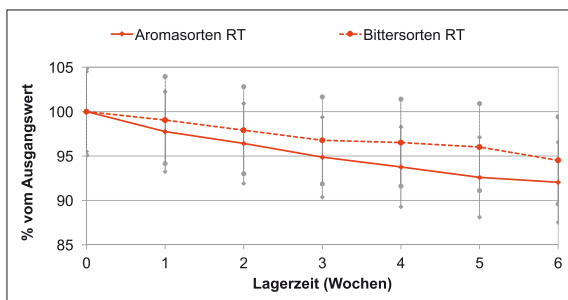


Abb. 1 Bitterstoffgehalt bei Warmlagerung (WL): Mittelwert der Aroma- und Bittersorten

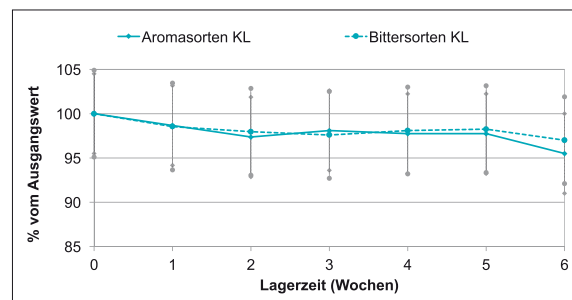


Abb. 2 Bitterstoffgehalt bei Kaltlagerung (KL): Mittelwert der Aroma- und Bittersorten

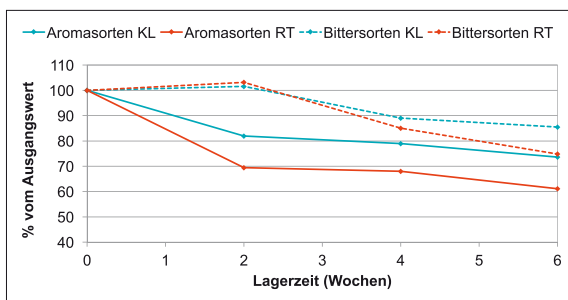


Abbildung 3: Verlauf des Gesamtölgehaltes: Mittelwert der Aroma- und Bittersorten

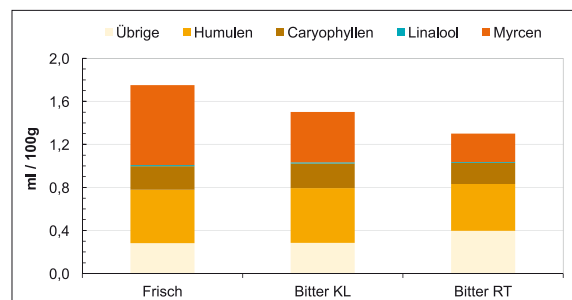


Abbildung 4: Einzelne Aromastoffe der Bittersorten

Im Folgenden werden die Ergebnisse aufgezeigt, wobei aufgrund der Analysengenauigkeit zum Teil auch kleinere „Zunahmen“ zwischen den einzelnen Messpunkten zu sehen sind. Ein Vergleich des Ausgangs- und Endwertes zeigt am besten das Verhalten ausgewählter Inhaltsstoffe auf.

Verhalten der Bitterstoffe

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen den für die beiden Bitter- bzw. Aromasorten gemittelten, prozentualen Verlust an Bitterstoffen über die Lagerzeit. Die Bezugsgröße ist der jeweilige Ausgangswert zu Versuchsbeginn (= 100 Prozent).

Bei allen Ansätzen ist eine Tendenz zu einem langsamen Abbau des Gesamtbitterstoffgehaltes erkennbar, wobei der Verlust bei der Kaltlagerung geringer ausfällt (Abb. 2). Erst nach sechs Wochen lässt sich nur für die bei 20 °C gelagerten Pellets ein analytisch signifikanter Abbau feststellen (Abb. 1). Für die kaltgelagerten Pellets bewegen sich die Werte immer innerhalb der Analysentoleranz. Die maximal gemessene Abnahme von sieben Prozent des Ausgangswertes konnte bei Pellets der Aromasorten nach sechswöchiger Warmlagerung festgestellt werden (Abb. 1). In einem Pellet mit einem Ausgangswert von 4,0 Prozent beispielsweise, verblieben noch ca. 3,7 Prozent an Bitterstoffen.

Verhalten des Gesamtölgehaltes

Abbildung 3 zeigt den für die beiden Bitter- bzw. Aromasorten gemittelten, prozentualen Verlust an Hopfenöl über die Lagerzeit. Die Bezugsgröße ist der jeweilige Ausgangswert zu Versuchsbeginn (= 100 Prozent).

Bei der Betrachtung des Gesamtölgehaltes fällt bereits nach zwei Wochen eine Abnahme um 20 bis 30 Prozent bei den Aromasorten auf. Nach sechs Wochen beträgt deren Gehalt nur noch 75 bis 60 Prozent der ursprünglichen Menge an Hopfenöl. Der größere Verlust ist also gleich zu Beginn des Lagerversuchs zu verzeichnen, besonders im Falle höherer Temperaturen. Auch die Bittersorten verlieren über den gesamten Zeitraum betrachtet einen Teil ihres Hopfenöls, in etwa 15 Prozent bei der kalten und ca. 25 Prozent bei der warmen, sechswöchigen offenen Lagerung. Hingegen zeigen die ersten beiden Wochen der offenen Lagerung hier noch keinen messbaren Einfluss.

In allen drei Abbildungen scheinen die Bittersorten im Vergleich zu den Aromasorten etwas lagerstabiler zu sein (gestrichelte gegenüber durchgezogener Linie). Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass Bittersorten im Allgemeinen (z.T. deutlich) höhere Gehalte an Bitter- und auch Aromastoffen aufweisen. Der Verlust der gleichen Menge an Hopfenöl beispielsweise wirkt sich daher – prozentual auf den Ausgangswert betrachtet – deutlich weniger bei den Bittersorten aus. In Zahlenwerten ausgedrückt heißt das bei den Hopfenölen: Die Aromasorten haben von den ursprüngli-

chen 0,75 ml innerhalb von sechs Wochen 0,20 ml bei der kalten bzw. 0,40 ml bei der warmen Lagerung verloren. Bei den Bittersorten sind die Verluste bei beiden Temperaturen nahezu identisch, der Ausgangswert von 1,75 ml relativiert die prozentuale Abnahme allerdings deutlich. (Anmerkung: Alle genannten ml sind bezogen auf eine Einwaage von 100 g Pellets; die Einheit „ml je 100 g“ entspricht der offiziellen Einheit von Hopfenölen im Hopfen bzw. Produkt).

Verhalten leichtflüchtiger Aromastoffe

Zur Erklärung der zuvor beschriebenen Verluste von Hopfenölen, hilft eine Analyse einzelner Aromastoffe.

In Abbildung 4 ist die Hopfenölzusammensetzung der Bittersorten zu Beginn und am Ende der sechswöchigen Lagerung im offenen Beutel dargestellt. Auffallend ist hierbei der große Verlust von Myrcen, wohingegen Einzelkomponenten wie Linalool und Caryophyllen nahezu unverändert im Produkt verbleiben. Bei der Warmlagerung zeigt sich eine Zunahme aller übrigen Aromastoffe, was sich mit der Bildung von Epoxiden und weiterer Umwandlungsprodukte erklären lässt. Der in Abbildung 3 aufgezeigte Verlust des Gesamtöls kann also maßgeblich dem leichtflüchtigen Myrcen zugeschrieben werden, zu einem kleinen Teil auch dem Humulen.

Zusammenfassung

Gewisse Stoffgruppen von Hopfen und Hopfenprodukten unterliegen über einen längeren Lagerzeitraum immer einem natürlichen Abbau. Die Faktoren, die hier maßgeblichen Einfluss haben, sind Sauerstoff, Temperatur und Zeit. Bei geschlossenen,

mit Inertgas abgepackten Beuteln lassen sich die Abbauvorgänge von Hopfenpellets über viele Jahre vermeiden bzw. in engen Grenzen halten. Deutlich schneller reagieren die Produkte bei offener, warmer Lagerung. Je kälter die Hopfenprodukte trotz offener Beutel gelagert werden, desto weniger bauen die Bitter- und Aromastoffe in den ersten Wochen ab. Bitterstoffe sind gegenüber einer offenen Lagerung grundsätzlich weniger anfällig als Aromastoffe, wenngleich bei den letzteren vor allem die leicht flüchtigen Komponenten verloren gehen und den Großteil der Verluste ausmachen. Je nach Dosagezeitpunkt des Hopfens (Sudhaus oder Dry Hopping) können bei offen gelagerten Pellets z. T. deutliche Unterschiede nach sechs Wochen auftreten und somit die Bierqualität bzw. das gewünschte Hopfenaroma beeinflussen.

In diesem Zusammenhang ist das Einfrieren von Hopfenprodukten eine häufig gestellte Frage: Im Falle von Dolden und Pellets ist dies sicherlich eine Möglichkeit, die wertgebenden Inhaltsstoffe des Hopfens besser zu konservieren. Dennoch sollte immer versucht werden, offene Beutel wieder zu verschweißen oder grundsätzlich kleinere Gebinde zu nutzen, um Restmengen über längere Zeiträume zu vermeiden.

