

Jährliche Schwankungen im Hopfen – Korrekturmöglichkeiten im Sudhaus

HOPFENAROMA IM BIER | Jahrgangsbedingte Schwankungen im Alphagehalt der Hopfen sind bestens bekannt. Dass allerdings auch Hopfenölgehalte stark unterschiedlich ausfallen können, wird kaum beachtet. Dies kann zu deutlichen Abweichungen im Bieraroma führen, die auch dem Konsumenten nicht mehr verborgen bleiben. Durch entsprechende Maßnahmen im Sudhaus kann jedoch Abhilfe geschaffen werden.

DIE FOLGENDEN BETRACHTUNGEN

stützen sich in erster Linie auf Linalool. Selbstverständlich gibt es außer Linalool viele weitere Hopfenöle, die einen Einfluss auf das Aroma haben und den Bieren den sortentypischen Charakter verleihen. Jedoch ist Linalool einerseits mittels Gaschromatographie relativ zuverlässig zu bestimmen und andererseits weiß man, dass sich andere bekannte Hopfenaromastoffe im Brauprozess ähnlich verhalten (1). Außerdem korreliert Linalool sehr gut mit der Intensität des Hopfenaromas im Bier (2, 3).

In den Abbildungen 1 und 2 sind beispielhaft die Linaloolkonzentrationen verschiedener Aromasorten über die Jahre dargestellt. Es ist leicht zu erkennen, dass es von Jahrgang zu Jahrgang sehr starke Schwankungen gibt. Dasselbe gilt natürlich auch für alle übrigen europäischen Aromasorten. Am wenigsten betroffen ist die Sorte Perle, die nur in Ernte 2007 mit einem Anstieg um 30 ppm aus dem Rahmen fällt. Andererseits ist Perle nicht die Sorte, die man normalerweise für eine späte Aromagabe wählt. Die übrigen Sorten sind wesentlich deutlicheren Abweichungen unterworfen.

Alphagehalte

Wie bereits erwähnt, schwanken aber nicht nur der Gehalt an Hopfenölen oder wie gerade gezeigt der Linaloolgehalt, sondern auch die Alphagehalte. Da der Brauer seine Hopfen üblicherweise nach deren Alphagehalt dosiert, wäre es wünschenswert, wenn sich dieser ebenso wie die Aromastoffe verhalten würde. Im Idealfall bedeutete dies, dass bei gleicher Alphadosage immer die gleiche Menge an Linalool dosiert würde und somit über die Jahre konstante Verhältnisse herrschen würden. Rein theoretisch müsste dann der Quotient Linalool zu Alphasäure immer der gleiche sein. Es wird im weiteren Verlauf nur von Hopfenpellets oder Naturhopfen gesprochen, da sich die traditionellen Hopfenextrakte aufgrund ihrer langsameren Auflösung ohnehin nicht für eine späte Gabe eignen. Zur Ermittlung des obigen Quotienten haben wir

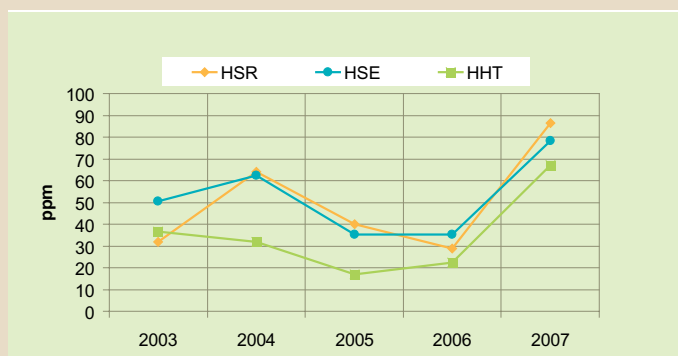
das Verhältnis Linalool (ppm) zu Alphasäure gebildet. Der Alphagehalt wird dabei als Konduktometerwert (EBC 7.5) angegeben, da dieser den Brauwert von Hopfenpellets bzw. Naturhopfen besser berücksichtigt und für die Ermittlung der Gabe in der Praxis verwendet wird (Abb. 3, 4). Es lässt sich gut erkennen, dass sich Alphasäuren und Linalool jedoch vollkommen unterschiedlich verhalten können. Bei Verwendung der Hopfen aus der neuen Ernte wird folglich immer eine unterschiedliche Menge an Aromastoffen dosiert und je nach Zeitpunkt der Gabe und Menge kann die Intensität des resultierenden Hopfenaromas im Bier stark unterschiedlich sein.

Nimmt man z. B. die Sorte Saphir und betrachtet die Erntejahre 2006 und 2007, so ergibt sich folgende Rechnung:

Dosage für Aromagabe:	3 g Alphasäure pro hl	
	Ernte 06	Ernte 07
Alphagehalt im Pellet:	3,7 %	4,2 %
Linaloolgehalt:	28,8 ppm	86,4 ppm
Pelletmenge pro hl:	81,1 g	71,4 g
Linalooldosage pro l:	23,3 µg	61,7 µg

Der Wechsel von Produkt der Ernte 2006 auf Produkt der Ernte 2007 verdreifacht den Aromaeintrag in diesem Beispiel. Da-

Abb. 1 Linaloolkonzentration in Saphir, Spalter Select und Hallertauer Tradition in Abhängigkeit vom Erntejahr



Autor: Willi Mitter, Simon H. Steiner, Hopfen, GmbH, Mainburg

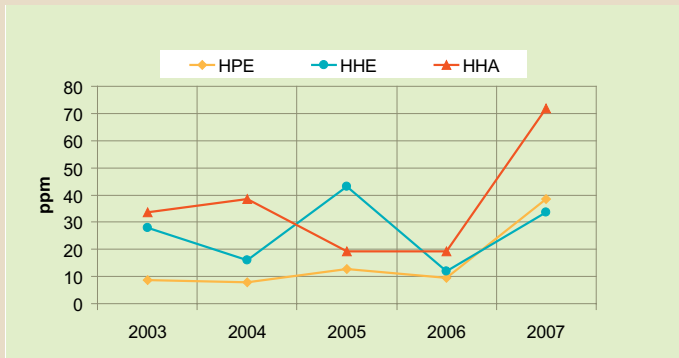


Abb. 2 Linaloolkonzentration in Perle, Hersbrucker und Hallertauer Mittelfrüh in Abhängigkeit vom Erntejahr

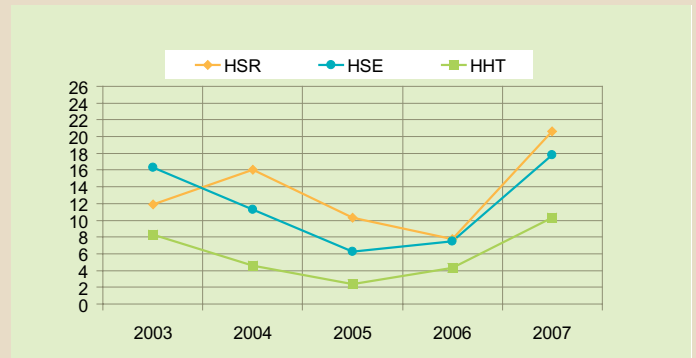


Abb. 3 Verhältnis Linalool zu Alpha in Saphir, Spalter Select und Hallertauer Tradition in Abhängigkeit vom Erntejahr

durch kann das Geschmacksprofil eines Bieres deutlich beeinflusst werden.

Korrekturmaßnahmen

Welche Korrekturmaßnahmen können ergriffen werden? Eine Möglichkeit ist die Anpassung der letzten Gabe hinsichtlich Alphasäure, wobei dies wiederum Auswirkungen auf die vorherigen Gaben hat (2).

Zieht man frühere Erkenntnisse heran, so stellt man fest, dass während des Kochprozesses Veränderungen beim Aroma schneller vor sich gehen als bei den Bitterstoffen (1). Abbildung 5 zeigt das typische Verhalten von Linalool und iso-Alphasäuren bei der Würzkekochung. Abhängig vom Kochsystem gibt es selbstverständlich Abweichungen. Der Nullpunkt der Grafik ist der Zeitpunkt, zu dem die letzte Gabe dosiert wird. Über die Zeitachse kann man verfolgen, wie sich iso-Alphasäuren und Linalool verändern.

Je nach Wahl des Kochendes, erhält man unterschiedliche Konzentrationen an Linalool und iso-Alphasäuren. Innerhalb von fünf Minuten beispielsweise verliert man 80 Prozent des ursprünglichen Linaloolgehaltes, während in der gleichen Zeit nur 2,5 mg Alphasäure pro Liter isomerisiert werden (Abb. 5).

Dies führte zu dem Gedanken, dass man den Ausgleich unterschiedlicher Aromagehalte im Hopfen durch eine geringfügige Verschiebung des Gabezeitpunktes erreichen kann, ohne die Bittere stark zu beeinflussen. Grundvoraussetzung dafür ist natürlich die Möglichkeit, den Zeitpunkt der Hopfengabe ganz exakt einzustellen.

Für das oben angeführte Beispiel mit der Sorte Saphir würde dies bedeuten, dass man die Pellets etwa drei Minuten länger kocht, um den Linaloolgehalt anzupassen. In dieser Zeit sollte man von 60 auf gut 20 µg/l Linalool kommen. Gleichzeitig würde innerhalb dieses Zeitraumes eine Isomerisierung von 1,5 mg Alphasäure stattfinden. Diese Isomerisierung ist vernachlässigbar, da sie zum einen sensorisch nicht wahrgenommen werden kann und außerdem im Whirlpool ohnehin eine Nachisomerisierung stattfindet, die die Differenz zusätzlich vermindert. Die exakten Veränderungen müssten ohnehin in der Brauerei unter den gegebenen Umständen ermittelt werden.

Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Verhältnis Aroma- zu Bitterstoffe von Jahrgang zu Jahrgang unter-

schiedlich ausfällt. Da fast ausschließlich nach Alphasäure dosiert wird, ergibt sich, in Abhängigkeit vom Erntejahr ein unterschiedliches Aromaprofil.

Für Biere, die ein Aroma aufweisen, hat dies natürlich eine große Bedeutung. Allein durch eine geringfügige Verschiebung des Gabezeitpunktes kann das Hopfenaroma auf dem gleichen Niveau gehalten werden. Es brauchen keine weiteren Änderungen durchgeführt werden. Entscheidend ist selbstverständlich, dass die Hopfengabe für jeden Sud zeitlich exakt fixiert ist. ■

Literatur

1. Mitter, W.; Biendl, M.; Kaltner, D.: „Behaviour of hop derived aroma substances during wort boiling“, Monograph 31, EBC Symposium Flavour and Flavour Stability, Nancy, France, Oct. 2001.
2. Kaltner, D.; Thum, B.; Forster, C.; Back, W.: „Untersuchungen zum Hopfenaroma in Pilsner Bieren bei Variation technologischer Parameter“, Monatsschrift f. Brauwissenschaft, Heft 9/10, 199-205, 2001.
3. Fritsch, H.-T.: „Untersuchungen zum Hopfenaroma in Pilsner Bieren“, Dissertationsschrift, Technische Universität München, 2001.

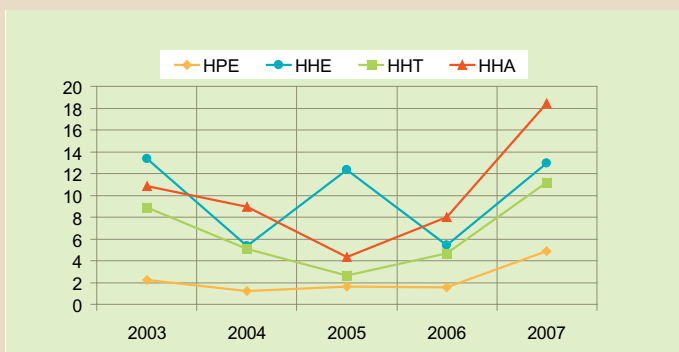


Abb. 4 Verhältnis Linalool zu Alpha in Perle, Hersbrucker und Hallertauer Mittelfrüh in Abhängigkeit vom Erntejahr

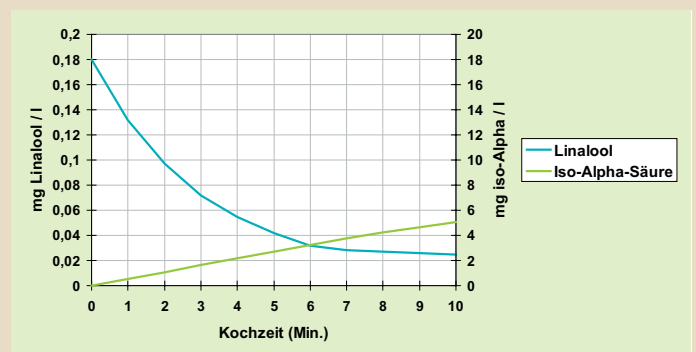


Abb. 5 Modell zum Verhalten von iso-Alphasäure und Linalool beim Würzkekochen
 Quelle: Hopsteiner