

HUMULUS LUPULUS

UND ANDERE BITTERE WAHRHEITEN

Bitterwerte außer Rand und Band

Als alle Biere (also fast alle) untergärig, hell und glanzfein filtriert waren, Werte zwischen 10 bis 30 Bittereinheiten aufwiesen und der sensorische Eindruck mit dem Iso-Alpha-Säure-Gehalt korrelierte, war es ein Leichtes, die Bittere zu kontrollieren. Die photometrische Analyse avancierte zur Methode der Wahl. Beispielsweise EBC 9.8: Spektralphotometrisch wird dabei die Absorptionsfähigkeit des Bieres bei einer Wellenlänge von 275 Nanometern gemessen und mit Hilfe eines empirischen Faktors, in der Regel 50, in den entsprechenden IBU-Wert (International Bitter Units) konvertiert. Dass diese unspezifische Methode auch misst, was nicht bitter schmeckt, ist kaum von Belang für die brillanten, dezent gehopften Lagerbiere, die bis heute rein mengenmäßig die Bierwelt dominieren.

Die ganze Bierwelt? Nein, ein winziger Teil der Weltbierproduktion braut und hopft neuerdings anders: Initiert durch die Craft-Bierbewegung erobern extrem- und vor allem kaltgehopfte Biere immer mehr Anteile. Und bringen die Bitterwerte außer Rand und Band! Sie enthalten neben der Iso-Alpha-Säure aus der Würzekochung zusätzlich bitter schmeckende Reaktionsprodukte der Weichharze aus der Kalthopfung. Da auch das Malzgerüst in diesen Bieren oft ein ganz anderes ist können die gemessenen Bittereinheiten wie Hausnummern ausfallen. Bei einer internen Studie stellen wir fest, dass gemessene Bittereinheiten in völlig unterschiedlichen kaltgehopften Bieren sowohl höher als auch niedriger ausfallen als die Summe der mittels HPLC gemessenen Einzelsubstanzen. Was für ein Durcheinander!

Da ist es schon mal beruhigend, wenn man mittels einer spezifischen Methode wenigstens sicher gehen kann, was man misst. So hat die American Society of Brewing Chemists (ASBC) zusammen mit der European Brewery Convention (EBC) Ende vergangenen Jahres eine neue Methode lanciert, die die Bitterstoffe in kaltgehopften Bieren bestimmt.¹ Unter dem langen Namen „EBC 9.5 und ASBC Bier-23-G“ verbirgt sich eine Methode der

Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC), die verschiedene Bitterstoffe als Einzelsubstanzen heraus trennt und quantitativ misst – in diesem Fall neben der Iso-Alpha-Säure auch Humulinone, oxidierte Alpha-Säuren und Alpha-Säuren. Wer sich also eine teure HPLC im Labor leisten kann, erfährt die Mengen der Bittersäuren in Milligramm pro Liter Bier.

Jedoch sagen diese Messergebnisse wenig über den Geschmack aus. Denn die sensorische Wahrnehmung der verschiedenen Bitterstoffe ist recht unterschiedlich, wie diese Beispiele zeigen:

- Humulinone: Algazzali et al stellten für Humulinone eine sensorische Bittere von 66 Prozent der Iso-Alpha-Säuren fest. Also 15,2 mg Humulinone schmecken so bitter wie 10 mg Iso-Alpha-Säure.²
- Alpha-Säure: Da ist man sich nicht sicher. Alpha-Säuren können kaum über 14 mg/L in Bier gelöst vorliegen, und selbst bei dieser Konzentration ist ihr Beitrag zur Bittere wohl zu vernachlässigen.
- Hulupone: Sie gehören zu den oxidierten Beta-Säuren und haben im Vergleich zu Iso-Alpha-Säuren eine Bittere von immerhin 84 Prozent. Allerdings kommen sie nur in geringen Mengen in kaltgehopften Bieren vor.

Wer mit der neuen Methode arbeitet, kann die Daten demnach mit dieser simplen Formel zu einem aussagekräftigen IBU-Wert zusammenführen:

$$\text{Berechnete Bittere} = \text{mg Iso-Alpha-Säure} + (0,66 \times \text{mg Humulinone})$$

Hahn et al haben in einer vertiefenden Studie herausgefunden, dass man sogar allein aus der Summe von Iso-Alpha-Säuren plus Humulinonen (ohne Faktor) eine sehr gute Korrelation zur sensorischen Bittere erreichen kann und ein noch besseres Ergebnis erzielt, wenn man den Alkoholgehalt mit einrechnet, der den Bittereindruck verstärkt.³



Bitterwerte außer Rand und Band

Die Wahrheit lautet also: Bittere, insbesondere von kaltgehopften Bieren, lässt sich nicht kontrollieren. Sie wird nicht nur von der Menge der Bitterstoffe bestimmt, sondern auch von anderen Geschmacksträgern beeinflusst. Ganz zu schweigen von der Tatsache, dass die Bitterempfindung auf einer Sättigungskurve verläuft. Gemessene Bittereinheiten, die größer als 50 IBU sind, bewirken kaum eine Steigerung in der Intensitätswahrnehmung.

Die gute Nachricht: Wer dennoch den Konsumenten die Bittere seines Bieres erklären möchte, kann direkt auf Los gehen, sprich sich gleich der Sensorik bedienen – und die teure HPLC-Ausrüstung und umständliche Berechnungen der Korrelation zur sensorischen Wahrnehmung galant umgehen. Bitterintensität lässt sich beispielsweise ganz einfach auf einer Skala von 0–10 einordnen. Diese Skala ist für Menschen intuitiv. Ebenso einfach kann man die Qualität der Bittere beschreiben: von fein, über anhaltend bis kräftig beispielsweise. Mittels eines trainierten Verkosterpanels lassen sich sogar vergleichbare Werte ermitteln. Und die Konsumenten können mit Einstufungen und Beschreibungen sowieso mehr anfangen als mit Zahlen.

¹ <https://europeanbreweryconvention.eu/new-international-method-on-bitter-compounds-in-dry-hopped-beers/>

² Algazzali, V. A.; Shellhammer, T. H. Bitterness Intensity of Oxidized Hop Acids: Humulinones and Hulupones. *J. Am. Soc. Brew. Chem.* 2016, 74 (1), 36–43.

³ Christina D. Hahn, Scott R. Lafontaine, Cliff B. Pereira, and Thomas H. Shellhammer, Evaluation of Nonvolatile Chemistry Affecting Sensory Bitterness Intensity of Highly Hopped Beers, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2018 66 (13), 3505–3513 DOI: 10.1021/acs.jafc.7b05784