

FlavorRa(t)d bei sensorischer Vielfalt

VERKOSTUNGSTOOL | Das vielfältige Aroma neuer Hopfensorten einerseits sowie die zunehmende Beliebtheit kaltgehopfter Biere andererseits erfordern eine Anpassung der Deskriptoren zur sensorischen Charakterisierung des Hopfeinflusses auf das Bieraroma und den Biergeschmack. Das Hopsteiner Flavorradd wurde mit dem Ziel entwickelt, dieser Fragestellung nachgehen zu können. Um die Wahrnehmung von Hopfenflavor beim Bierkonsum noch besser verstehen zu können, enthält dieser Beitrag einen Einblick in die Grundlagen des menschlichen Geruchs- und Geschmacksempfindens.

BEIM VERZEHR VON Lebensmitteln wird unter dem Begriff „Flavor“ die Summe olfaktorischer, gustatorischer, temperaturbedingter und/oder trigeminaler und haptischer Eindrücke zusammengefasst [12].

■ Olfaktorische Wahrnehmung

Der Geruchssinn ist für die Wahrnehmung flüchtiger Substanzen mittels Geruchsrezeptoren (Riechzellen) zuständig. Die Aufnahme der Duftstoffe erfolgt einerseits über die Riechschleimhaut im Nasendach (orthonasal) und andererseits retronasal durch Zerkauen eines Lebensmittels im Mund. Ein Büschel feiner Zilien an der äußeren Spitze der Sinnesnervenzellen

(Riechzellen) ragt in die Nasenhöhle, umgeben von einer Schleimschicht, in der sich die Geruchsstoffe lösen. Die Membran der Zilien enthält die für die olfaktorische Wahrnehmung verantwortlichen G-Protein-gekoppelten Rezeptoren. Die Riechzellen werden ein Leben lang aus Basalzellen neu gebildet [7].

■ Gustatorische Wahrnehmung

Geschmacksstoffe sind hingegen im Allgemeinen nichtflüchtige, polare und wasserlösliche Verbindungen, welche durch Rezeptoren auf der Zunge wahrgenommen werden. Die Geschmackspapillen, die sich auf der Zungenoberfläche befinden, werden nach ihrer Form in drei Typen eingeteilt. Es handelt es sich um Pilzpapillen mit drei bis fünf Geschmacksknospen, welche als die eigentlichen Geschmacksorgane bezeichnet werden. Weitere Formen sind die Wallpapillen mit etwa 100 Geschmacksknospen sowie die Blätterpapillen, welche etwa über 50 Geschmacksknospen verfügen [8]. Bisher konnten spezifische Rezeptoren für die Geschmacksqualitäten süß, salzig, sauer, bitter und umami detektiert werden. Die Signaltransduktion für

die Wahrnehmung der verschiedenen Geschmacksqualitäten ist umfangreich, da sie auf grundsätzlich unterschiedlichen Prozessen beruht. Zusätzlich sind trigeminale Empfindungen wie adstringierend, scharf, beißend und kühlend bekannt [8, 11].

■ Die Bittere

Die Wahrnehmung der Bitterkeit wird bei Menschen durch die Rezeptorfamilie hTAS2R mit etwa 25 G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (GPCR) vermittelt [2-6, 11]. Nur wenigen Schlüsselbitterstoffen aus Lebensmitteln konnten bislang die jeweiligen Bitterrezeptoren zugewiesen werden. Molekularbiologische Studien konnten zeigen, dass die in Bier vorkommenden iso- α -Säuren die drei Bitterrezeptoren hTAS2R1, hTAS2R14 und hTAS2R40 aktivieren [10].

■ Sensorik

Die Verwendung von Hopfen ist für das Bierbrauen von großer Bedeutung, da nicht nur der charakteristische Bittergeschmack auf Hopfeninhaltsstoffe zurückzuführen ist, sondern auch das Aroma, die mikrobiologische Stabilität sowie Schaum- und Trübungsverhalten durch Hopfeninhaltsstoffe beeinflusst werden. Der Eintrag der Aroma- und Geschmacksstoffe aus Hopfen in das Bier bedarf einer sorgfältigen Beurteilung – nicht nur auf analytischer Ebene, sondern auch mithilfe sensorischer Tests im Hinblick auf Intensität und Qualität. Hierzu bedient sich die Sensorik der menschlichen Sinne als Messinstrumente. Viele sensorische Prüfverfahren können entsprechend der Fragestellung gewählt werden. Ein geschultes Verkosterpanel ist hierbei von enormer



Autoren: Dr. Christina Schmidt und Sandro Cocuzza, Hopsteiner, Mainburg

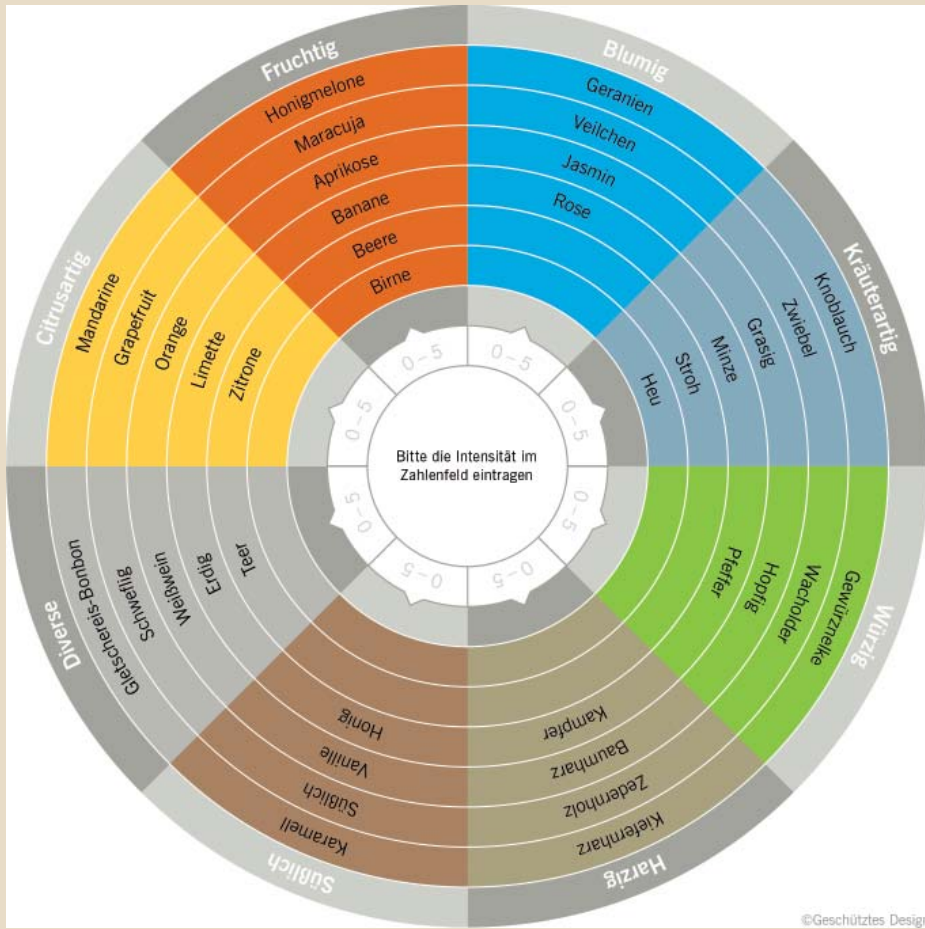


Abb. 1 Hopsteiner Flavorradschichtdiagramm

Bedeutung. Das regelmäßige Trainieren der Verkostungsteilnehmer oder auch das Heranziehen verschiedenster Lebensmittel, wie Früchte oder Gewürze, ermöglichen eine Vielzahl von Geruchsreferenzen.

Charakteristik des Hopfenaromas

Die bisherige Beurteilung des Hopfenaromas in Bier beschränkte sich zumeist auf die Attribute fruchtig, blumig, citrus, grüngrasig, hopfenwürzig und andere besonders auffällige Noten, wie zum Beispiel beim Verkostungsschema für hopfenaromatische Biere der CMA (Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft), dem so genannten CMA-Schema [12].

Das Züchten neuer Hopfensorten, die eine vielfältige Palette an Aromen bieten, speziell in Kombination mit der Kalthopfung (dry hopping), erforderte die Erweiterung und Anpassung der Deskriptoren zur sensorischen Bewertung des Hopfeinflusses auf die Biersensorik. Das in Abbildung 1 präsentierte Hopsteiner Flavorradschichtdiagramm umfasst für die Aromausprägungen des Hopfens die Eindrücke citrusartig, fruchtig, blumig, kräuterartig, würzig, süßlich sowie diverse. Jede Gruppe bietet eine Vielzahl von Eindrücken, wie zum Beispiel Mandarine (bei citrusartig), Honigmelone oder Maracuja (bei fruchtig), Weißwein oder Gletschereis-Bonbon (unter diverse) und viele mehr. Diese Eindrücke werden auf einer Intensitätsskala von null bis fünf bewertet und finden sich im Hopfen und in Abhängigkeit des Zeitpunktes der Hopfengabe auch im jeweiligen Bierprodukt wieder. Umfassende Darstellungen von Verkostungsergebnissen, welche unter Verwendung des hier präsentierten Flavorrades erzielt werden konnten, folgen in der nächsten Ausgabe der BRAUWELT 4-5, 2014.

Die Ausarbeitung einer einheitlichen Terminologie und eine Zusammenfassung der Ober- und Unterbegriffe in Form eines Bierflavorrades, das die Durchführung der sensorischen Bewertung von Bier übersichtlicher gestalten sollte, erfolgte bereits 1979 von Meilgaard et al. [1]. Eine Aktualisierung des Bierflavorrades von Meilgaard stellt das Bieraromarad von Schmelzle dar. Insgesamt enthält dieses Bieraromarad 96 Attribute, die eine sensorische Bewertung des Aromas, des Geschmacks und der Textur ermöglichen, sich dabei jedoch nicht nur auf die Charakterisierung des Hopfenaromas beschränken [9].

Zur Beschreibung des Gesamteinflusses von Hopfen wird zusätzlich zu der Beur-

II. Wie beurteilen Sie das Gesamtaroma des Bieres?

Qualität des Aromas

unangenehm 1 2 3 4 5 sehr angenehm

0 0 0 0 0

IV. Wie beurteilen Sie den Gesamteindruck des Bieres?

Persönlicher Eindruck

negativ 1 2 3 4 5 positiv

0 0 0 0 0

III. Wie beurteilen Sie die Bittere?

Qualität der Bittere

unangenehm 1 2 3 4 5 sehr angenehm

0 0 0 0 0

Geschätzte Bittereinheiten

Sonstige Aromaeindrücke und Anmerkungen

Abb. 2 Verkostungsschema

teilung der Aromaeindrücke die Qualität der Bittere auf einer Skala von null bis fünf bewertet. Zudem wird die Angabe der geschätzten Bittereinheiten (BE) vorgenommen. Die Bewertung der Qualität des mithilfe des Flavorrades beschriebenen Aromas sowie der persönliche Eindruck runden die sensorische Beurteilung ab (Abb. 2).

Fazit

Der Hopfen bietet viele Möglichkeiten, außergewöhnliche Biere zu kreieren. Das hier vorgestellte Flavorrade ermöglicht als Verkostungstool eine sensorische Evaluierung des Hopfeneinflusses auf das Bieraroma. Die im Flavorrade definierten Deskriptoren bieten eine Kommunikationsgrundlage zur Bewertung verschiedener Biere für ungeschulte aber auch für trainierte Verkoster. Die Vorgänge im Körper der Panelisten bei einer Teilnahme an Verkostungen zeigt eine Übersicht der Grundlagen des sensorischen Empfindens beim Menschen. ■

Literatur

1. Meilgaard, M. C.; Dalgliesh, C. E.; Clapperton, J. F.: „Beer Flavor Terminology“, in: J. Am. Soc. Brew. Chem., Volume 37, 1979, S. 47-52.
2. Adler, E.; Hoon, M. A.; Mueller, K. L.; Chandrashekar, J.; Ryba, N. J. P.; Zucker, C. S.: „A novel family of mammalian taste receptors“, in: Cell, Volume 100, 2000, S. 693-702.
3. Matsunami, H.; Montmayeur, J.-P.; Buck, L. B.: „A family of candidate taste receptors in: human and mouse“, in: Nature, Volume 404, 2000, S. 601-604.
4. Bufo, B.; Hofmann, T.; Krautwurst, D.; Raguse, J.-D.; Meyerhof, W.: „The human TAS2R16 receptor mediates bitter taste in response to β -glucopyranosides“, in: Nat. Genet., Volume 32, 2002, S. 397-401.
5. Pronin, A. N.; Tang, H.; Connor, J.; Keung, W.: „Identification of ligands for two human bitter T2R receptors“, in: Chem. Senses, Volume 29, 2004, S. 583-593.
6. Behrens, M.; Meyerhof, W.: „Bitter taste receptors and human bitter taste perception“, in: Cell. Mol. Life Sci., Volume 63, 2006, S. 1501-1509.
7. Hildebrandt, G.: „Geschmackswelten. Grundlagen der Lebensmittelsensorik“, DLG-Verlag, Frankfurt am Main, 2008.
8. Bajec, M. R.; Pickering, G. J.: „Astringency: Mechanisms and Perception“, in: Crit. Rev. Food Sci. Nutr., Volume 48, 2008, S. 858-875.
9. Schmelzle, A.: „The Beer Aroma Wheel“, in: BrewingScience, Volume 62, 2009, S.26-32.
10. Intelmann, D.; Batram, C.; Kuhn, C.; Haseleu, G.; Meyerhof, W.; Hofmann, T.: „Three TAS2R bitter taste receptors mediate the psychophysical responses to bitter compounds of hops (*Humulus lupulus* L.) and beer“, in: Chem. Percept. Volume 2, 2009, S. 118-132.
11. Chaudhari, N.; Roper, S.: „The cell biology of taste“, in: J. Cell Biol., Volume 190, 2010, S. 285-296.
12. MEBAK - Methodensammlung, Sensorik Band, 2013, S. 9, 155-156.

IMPRESSUM

BRAUWELT
 Wochenzeitschrift für das Getränkewesen,
 154. Jg., ISSN 0724-696X

HERAUSGEBER UND VERLAG
 Dr.-Ing. Karl-Ullrich Heyse,
 Fachverlag Hans Carl GmbH,
 Andernacher Straße 33 a,
 90411 Nürnberg, Tel.: 09 11/95 28 50,
 Fax: 09 11/9 52 85 81 60
 E-Mail: redaktion@hanscarl.com
 Internet: www.brauwelt.de, www.hanscarl.com

GESCHÄFTSFÜHRUNG
 Michael Schmitt

REDAKTION
 Chefredakteurin: Dr. Lydia Winkelmann, Vi.S.d.P.
 09 11/9 52 85 58
 Redakteure: Christoph Habel, Lucia Pflieger, 09 11/9 52 85 24
 Cvd: Ulrike Hauffe, 09 11/9 52 85 25
 Grafik/Satz: Andrea Kauer, 09 11/9 52 85 55, und
 Sonja Schreiber 09 11/9 52 85 46
 Technik: Rosa Effenhauser-Schmidt, 09 11/9 52 85 32

ANZEIGEN
(verantwortlich): Wolf-Dieter Schoyerer, 09 11/9 52 85 44
Verkauf Print- und Online-Anzeigen
 Christine Bach, 09 11/9 52 85 40
 Diana Kirschka, 09 11/9 52 85 34
Verwaltung
 Martina Wehrhitz, 09 11/9 52 85 36, Katrin Umland, 09 11/9 52 85 26
Klein-, Stellenanzeigen
 Dunja Stürmer, 09 11/9 52 85 35
Bezugsquellenanzeigen
 Martina Wehrhitz, 09 11/9 52 85 36
 Fax: 09 11/9 52 85 81 40
 E-Mail: anzeigen@hanscarl.com

Anzeigenpreisliste: Nr. 61 ab 01. 01. 2014

ABONNEMENTS
 Elfriede Hübner, 09 11/9 52 85 42
 Astrid Theiss, 09 11/9 52 85 29
 E-Mail: abo@hanscarl.com

ERSCHEINUNGSWEISE
 36-mal jährlich

BEZUGSPREIS
Jahresbezugspreis BRAUWELT beinhaltet: BRAUWELT PRINT (3 x monatlich), BRAUWELT ONLINE und Newsletter (1 x wöchentlich), BRAUWELT BREVIER (1 x jährlich) + Online-Zugriff auf das BRAUWELT-Archiv.
 Inland EUR 140,90 + EUR 21,62 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt.,
 Ausland: Binnenmarktländer-Empfänger mit Umsatzsteuer-Identifikationsnummer und Drittländer: EUR 140,90 + EUR 65,00 Vertriebsgebühr, Binnenmarktländer-Empfänger ohne Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: EUR 140,90 + EUR 65,00 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt. Einzelpreis EUR 8,90. Bezugspreis für Studenten (1/2 Jahr): Inland EUR 35,60 + EUR 11,97 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht spätestens sechs Wochen vor Ende des Kalenderjahres schriftlich gekündigt wird.

Mit der Annahme eines Manuskripts zur Veröffentlichung erwirbt der Fachverlag Hans Carl vom Verfasser alle Rechte. Des Weiteren gelten die unter www.brauwelt.de veröffentlichten Autorenrichtlinien.

Signierte Beiträge des Autors entsprechen nicht unbedingt der Redaktionsmeinung. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung sowie Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

„BRAUWELT“ ist eine eingetragene Marke der Raimund Schmitt Verpackungsgesellschaft mbh & Co. KG.

Tatsächlich verbreitete Auflage: 3483 (IVW IV/2013)

Angeschlossen der Informations-Gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. – Sicherung der Auftragswahrheit

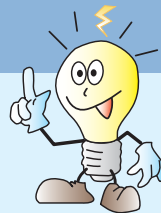
EDA **AMP**

DRUCK: Kössinger AG – www.koessinger.de

Wussten Sie schon,

woher der Begriff „abgespannt sein“ stammt?

Diese Redewendung stammt aus der Zeit, als Pferde die wichtigsten Zugtiere der Menschen waren, zum Beispiel zum Ziehen der Bierwagen. Sie wurden zur Arbeit in ein Geschirr eingespannt und abends wieder ausgespannt. Das Ziehen der Bierwagen ist auch für kräftige Gäule ein harter Job, und so hat man den Tieren die Ermüdung auch dann angesehen, wenn sie abgespannt waren. Diese Beschreibung hat sich auf uns Menschen übertragen. Und geht sogar noch einen Schritt weiter: wenn wir abgespannt sind, hoffen wir, im Feierabend oder am Wochenende mal so richtig ausspannen zu können.



Quelle: Dr. Wort, „Klappe zu, Affe tot – Woher unsere Redewendungen kommen“, Rowohlt Taschenbuch Verlag, 2010