

Amarillo – ein Vergleich der Anbaugebiete USA und Deutschland

VERGLEICH | Erfolgreiche Hopfensorten werden immer wieder von einem Anbaugbiet in ein anderes verlagert, um dort deren Potenzial zu testen. Die Erwartung ist dabei, dass sie ähnliche agronomische und qualitative Eigenschaften zeigen wie im ursprünglichen Anbaugbiet.

EIN HISTORISCHES BEISPIEL ist der Hallertauer Mittelfrüher, der bereits im 19. Jahrhundert von der Hallertau nach Tettngang und Spalt exportiert wurde. Ein weiteres Beispiel ist die amerikanische Sorte Cascade, die Anfang des 21. Jahrhunderts in deutsche Anbaugebiete eingeführt wurde. Der Einfluss eines Anbaugbietes, bisweilen als Terroir bezeichnet, auf die Eigenschaften von Hopfen ist seit längerem Thema wissenschaftlicher Untersuchungen.

So zeigten Vergleichsstudien von Cascade-Hopfen aus Yakima und der Hallertau für die Ernten 2012 und 2013 systematische Unterschiede: Während die Gehalte an Linalool und Geraniol im US-Cascade stärker ausgeprägt waren, lagen einige Carbonsäureester und Polyphenole im deutschen Cascade höher [1]. Aber auch innerhalb der verschiedenen Anbaugebiete in den Vereinigten Staaten können aufgrund der unterschiedlichen Wachstumsbedingungen signifikante analytische Unterschiede bei derselben Hopfensorte auftreten [2, 3]. Eine erfolgreiche amerikanische Flavoursorte ist Amarillo [4], der seit 2016 auch in Deutsch-

land in nennenswerten Mengen angebaut wird. Es lag somit auf der Hand, auch diese Sorte auf Unterschiede zwischen den Anbaugebieten USA und Deutschland (DE) zu untersuchen. Diese Vergleiche wurden mit Hopfen der Ernten 2017, 2021 und 2023 durchgeführt und durch Brauversuche ergänzt.

Bemerkenswert ist, dass die Sorte Amarillo in DE auch nach acht Jahren Anbau keine spezifischen Probleme erkennen lässt. Amarillo liefert gute Erträge und zeigt geringe Anfälligkeit gegenüber typischen Hopfenkrankheiten wie Mehltau, Peronospora, Spinnmilbe und Hopfenblattlaus.

› Länderspezifische Unterschiede im Hopfen

Die ausgewählten Pellets stammten aus Verarbeitungen von mehreren repräsentativen Einzelpartien aus Yakima und der Hallertau. Sensorisch wiesen beide Amarillo-Hopfen in allen drei Jahren den sortentypischen Charakter mit deutlichen Orangen- und Grapefruitnoten auf. Die US-Muster wirkten etwas aggressiver, während die deutschen Proben harmonischer erschienen.

Untersucht wurden die Bitterstoffe nach ASBC und EBC (Konduktometerwerte und HPLC). Die Unterschiede zwischen USA und DE waren lediglich auf jahgangsbedingte Schwankungen zurückzuführen und zeigten keine anbaubedingten Einflüsse.

Interessanter waren die Polyphenole und einige Aromastoffe. Tabelle 1 listet die Resultate für Alphasäuren, Gesamtpolyphenole, Hopfenöl, Linalool, Geraniol, die Summe der Carbonsäureester sowie

GEHALTE VON ALPHASÄUREN (EBC 7.7), POLYPHENOLEN (EBC 7.14), HOPFENÖL (EBC 7.10) UND RELEVANTEN AROMASTOFFEN

		US			DE		
		2017	2021	2023	2017	2021	2023
Alphasäuren	Gew.-%	7,0	6,8	7,7	7,6	7,6	6,6
Polyphenole	Gew.-%	3,4	3,6	3,5	4,5	4,4	4,5
Hopfenöl	ml/100 g	1,25	1,35	1,90	1,20	1,32	1,60
Linalool	mg/100 g	12	15	13	10	12	12
Carbonsäureester	mg/100 g	48	54	52	72	83	75
3MH	ng/g	20	21	25	19	19	21
4MMP	ng/g	2,4	2,6	2,6	0,6	0,5	2,2

Tab. 1

Autor: Dr. Florian Schüll, Dr. Adrian Forster, Johann Bertazzoni, Carlos Ruiz, HVG Hopfenverwertungsgenossenschaft e.G., Wolnzach, Andreas Gahr, Hopfenveredlung St. Johann GmbH, Train-St. Johann

© 2024 Fachverlag Hans Carl GmbH

Alle Rechte vorbehalten

Kopieren, Vervielfältigung und Verbreitung
nur mit Genehmigung des Verlages.

die Thiole 3MH (3-Mercaptohexan-1-ol) und 4MMP (4-Mercapto-4-methylpentan-2-on). Besonders die letztere Komponente ist sensorisch hochaktiv mit einem Schwellenwert im Bier von nur 5 bis 10 ng/l.

Es kristallisieren sich die folgenden systematischen Unterschiede heraus:

- Der deutsche Amarillo enthält mehr Polyphenole und Carbonsäureester;
- die Unterschiede in den Gehalten von Hopfenöl, Linalool und 3MH sind vernachlässigbar;
- in den Jahren 2017 und 2021 lag der 4MMP-Gehalt im US-Amarillo höher als im deutschen. Durch den gezielten Einsatz der Gaschromatographie zur Bestimmung des optimalen Erntezeitpunkts, wie das für Amarillo in den USA üblich ist, konnte der 4MMP-Gehalt im Jahr 2023 auch für Partien aus Deutschland angehoben werden.

Die analytischen Unterschiede zwischen den Proben aus den USA und Deutschland sind nicht wesentlich größer als die in [2, 3] festgestellten Abweichungen bei einigen Hopfensorten, die in verschiedenen amerikanischen Anbaugebieten produziert werden.

► Brauversuche in den Jahren 2017 und 2021

Mit den Hopfen der Ernten 2017 und 2021 wurden Ale-Biere mit einer gewünschten Bittere von 30 IBU gebraut. Für die letzte Hopfengabe (50 % bei Kochende, 50 % im Whirlpool) und das Hopfenstopfen wurden jeweils 4 ml Hopfenöl/hl dosiert. Die Analysendaten der Biere, die nur spät gehopft wurden und die der zusätzlich hopfengestopften Biere, sind der besseren Übersicht halber gemittelt in Tabelle 2 dargestellt.

Die allgemeinen Bieranalysen und die Bitterwerte zeigten keine Unterschiede zwischen den US- und DE-Bieren und werden daher nicht gelistet.

Entsprechend der Ergebnisse im Hopfen liegen die Polyphenolwerte und die Werte von neun Carbonsäureestern in den deutschen Amarillo-Bieren höher als in den US-Bieren. Im Gegensatz dazu sind die Gehalte an 4MMP in den US-Bieren doppelt so hoch wie in den deutschen Bieren.

Ein sensorischer Vergleich des Panels der Hopfenveredlung St. Johann mit den Resultaten der DLG- und der CMA-Verkostung ist in Tabelle 3 zusammengefasst. Die

POLYPHENOLE UND EINIGE AROMASTOFFE IN DEN US- UND DE-BIEREN; Ø AUS LATE- UND DRY-BIEREN

		2017		2021	
		US	DE	US	DE
Polyphenole	mg/l	245	305	249	286
Linalool	µg/l	335	314	135	109
9 Carbonsäureester	µg/l	208	344	297	420
4MMP	ng/l	15	7	14	7
3MH	ng/l	na	na	40	62

Tab. 2 na = nicht analysiert

DURCHSCHNITT DER SENSORISCHEN ERGEBNISSE IN DLG-PUNKTEN BZW. DER AROMAMERKMALE IN PUNKTEN NACH CMA

	2017		2021	
	US	DE	US	DE
Vollmundigkeit	4,4	4,7	4,3	4,5
Weichheit	3,7	3,8	3,8	3,9
Qualität der Bittere	3,7	3,9	3,8	3,8
fruchtig	6,05	5,85	5,75	5,25
blumig	2,95	3,10	3,40	3,15
citrusartig	4,65	4,70	4,30	4,70
hopfig	4,10	4,00	4,30	4,40

Tab. 3

sensorischen Unterschiede sind marginal. Lediglich im Merkmal „fruchtig“ schnitten die US-Biere etwas höher ab, während die DE-Biere als etwas vollmundiger empfunden wurden. Die Biere der Ernte 2017 waren im Dreiglastest nicht signifikant zu unterscheiden und die Präferenzen waren uneinheitlich. Die Biere aus Hopfen der Ernte 2021 konnten im Dreiglastest mehrheitlich unterschieden werden, ohne jedoch klare Präferenzen erkennen zu lassen.

► Brauversuche im Jahr 2023

Mit repräsentativ ausgewählten Hopfen der Ernte 2023 wurden erneut Ale-Biere gebraut. Die Dosagemenge in dieser Versuchsreihe war 4,3 ml Hopfenöl bei Kochende/Whirlpool (50 %:50 %) und 6,2 ml Hopfenöl im Kaltbereich (Hopfenstopfen). Tabelle 4 zeigt die relevanten Bieranalysen. Relevante Unterschiede ergaben sich bei

den Polyphenolen und drei Estern, wobei die Werte für den deutschen Hopfen höher lagen als für den US-Hopfen. Alle anderen Werte unterschieden sich nicht signifikant.

Die Sensorik ergab folgende Beobachtungen:

- Insgesamt 60 Verkoster aus drei verschiedenen Panels führten denselben Zweiglastest durch. Die zu beantwortenden Fragen waren: 1. Besteht ein Unterschied? und 2. Welches Bier wird bevorzugt? 54 der 60 Verkoster erkannten einen Unterschied (**signifikant), von denen wiederum 38 das deutsche Bier bevorzugten (*signifikant);
- Im Dreiglastest mit drei verschiedenen Panels erkannten von 56 Verkostern 38 die unterschiedliche Probe richtig (*signifikant). Von diesen 38 Teilnehmern bevorzugten 20 das US-Amarillo-Bier und 18 das deutsche Amarillo-Bier. Hinsichtlich der Qualität der Bittere und

ANALYSEN VON BIEREN GEBRAUT MIT YAKIMA- BZW. HALLERTAU-AMARILLO DER ERNTE 2023

		US-Amarillo	DE-Amarillo
Stammwürze	Gew.-%	13,2	13,2
Polyphenole	mg/l	258	323
Bittere	IBU	29	30
Linalool	µg/l	344	340
Geraniol	µg/l	287	325
3 Carbonsäureester *	µg/l	56	86
4MMP	ng/l	22	18
3MH	ng/l	62	62

Tab. 4 * externes Labor

des Aromas zeigte sich somit keine klare Präferenz;

- Der Dreiglastest wurde mit einem der Panels wiederholt (n = 18). Die Unterscheidung war wiederum *signifikant (14 richtig), aber in zwölf Fällen änderten die Probanden ihre Präferenz von DE auf US oder umgekehrt.

Obwohl die analytischen Unterschiede zwischen den Anbaugebieten nicht sehr ausgeprägt sind, konnten die Biere häufig unterschieden werden. Die meisten Verkoster waren in ihrer Präferenz für das eine oder andere Anbaugebiet nicht festgelegt, sie wechselten.

› Zusammenfassung

Amarillo, eine geschützte Hopfensorte aus den USA, wird seit 2016 auch in Deutschland angebaut und bevorzugt zum Hopfenstopfen verwendet. Nach acht Jahren Anbau in Deutschland hat sich Amarillo als agronomisch interessant erwiesen. Er zeigt sich wenig krankheitsanfällig und ist kli-

mastabil im Ertrag. Ein Vergleich zwischen US- und DE-Amarillo brachte folgende Erkenntnisse:

Analytische Unterschiede

Die analytischen Unterschiede zwischen den Anbaugebieten sind nicht besonders ausgeprägt. Der deutsche Amarillo enthält mehr Polyphenole und Carbonsäureester. Unterschiede bei Hopfenöl, Linalool und 3MH sind vernachlässigbar. Der 4MMP-Gehalt im US-Amarillo war in den ersten Anbaujahren höher. Durch optimierte Erntezeitpunkte konnten die 4MMP-Gehalte in deutschen Partien angehoben werden.

Brauversuche 2017 und 2021

Mit Hopfen dieser Ernten wurden Ale-Biere mit 30 Bittereinheiten gebraut. Die Polyphenolwerte und die Carbonsäureester waren in den deutschen Bieren höher, während der 4MMP-Gehalt in den US-Bieren doppelt so hoch war. Die sensorischen Unterschiede waren marginal. Alle Biere zeigten ein für Amarillo typisches Aromaprofil,

wobei US-Biere etwas fruchtiger und DE-Biere vollmundiger empfunden wurden. Die Dreiglastests zeigten keine eindeutigen Präferenzen.

Brauversuche 2023

Erneut wurden Ale-Biere gebraut. Die relevanten Unterschiede zeigten sich bei den Polyphenolen und Estern, mit höheren Werten in den deutschen Bieren. Sensorisch wurden Unterschiede erkannt, aber ohne klare Präferenzen für eines der Biere. Wiederholte Tests bestätigten die Signifikanz der Unterschiede, doch die Vorlieben der Verkoster wechselten in einigen Fällen von US zu DE oder umgekehrt.

Ein in Deutschland angebauter Amarillo ist sowohl agronomisch als auch brautechnologisch eine interessante und wertvolle Ergänzung des Sortenportfolios. ■

› Literatur

1. Forster, A.; Gahr, A.: „A Comparison of the Analytical and Brewing Characteristics of Cascade and Comet Hop Varieties as Grown in Yakima (USA) and Hallertau (Germany)“, *Brewing Science*, 67, 2014, S. 137–148.
2. Féchir, M.; Weaver, G.; Roy, C.; Shellhammer, T. H.: „Exploring the Regional Identity of Cascade and Mosaic Hops Grown at Different Locations in Oregon and Washington“, *J Am Soc Brew Chem*, 81, 2022, S. 480–492.
3. Verhoeven, E.; Coleman, L.; Weaver, G.; Townsend, S.; Gallagher, A.; Shellhammer, T. H.: „First Steps toward Understanding the Regional Identity of Hops Grown in the Willamette Valley, Oregon“, *Tech. Q. Master Brew. Assoc. Am.*, 56, 2019, S. 141–148.
4. Weitere Details unter: <https://amarillohop.com/>.