

Volles Hopfenaroma mit halber Menge

DRY HOPPING | Effiziente Aromaextraktion und reproduzierbare Aromatisierung – das waren die Anforderungen für die Entwicklung der HopGun bei der BrauKon GmbH in Truchtlaching. Wie weit dies mit der neuen Wunderwaffe für hopfenbetonte Biere auch erreicht wurde, sollte eine Diplomarbeit zeigen, die am Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie an der TU München in Weihenstephan durchgeführt wurde.

BEIM KLASSISCHEN Hopfenstopfen, bei dem Pellets im ZKG vorgelegt werden, ist man in der Praxis häufig mit zwei Problemen konfrontiert:

- aufwändige Befüllung der ZKGs und
- oft stark schwankende Hopfenaromen aufgrund unterschiedlicher Extraktion aus den Pellets.

Insbesondere bei größeren Hopfenmengen und größeren ZKGs ist diese Problematik anschaulich gut nachvollziehbar: Die Pellets liegen auch nach Tagen noch auf dem Boden, so dass sich ein langer Diffusionsweg für den Stofftransport der Aromastoffe ins Bier ergibt.

Das Funktionsprinzip

Das Konzept ist einfach: Eine mobile Lösestation, die unkompliziert zu befüllen ist und eine gute Lösung der Pellets sicherstellt. Die HopGun kann hierzu mit Schläuchen und Kellerpumpe in den bestehenden Gär- und Lagerkeller integriert werden. Der Tankinhalt wird dann durch die Hopfenlösestation so lange im Kreis gefahren, bis die Pellets vollständig gelöst sind. Je nach Beschaffenheit der Pellets dauert das circa ein bis drei Stunden (Abb. 1 + 2). Ein spezielles Rückhaltesystem in der HopGun sorgt dafür, dass beim Lösen nur die feinen Hopfenfeststoffe ausgespült werden und die Pellets bis zum vollständigen Auflösen zurückgehalten werden. So wird eine sehr

hohe Extraktionsoberfläche der suspendierten Hopfenpartikel erreicht, was einen idealen Stoffübergang der Aromastoffe ins Bier sicherstellt. Durch diese vollständige Suspendierung, d.h. alle feinen Partikel sind in Schwebelage, ist neben höchster Extraktionseffizienz auch eine gleichbleibende Aromatisierung gegeben.

Die einfache Integration und hohe Effizienz der inzwischen mehr als 30-mal verkauften HopGun wurde BrauKon auch von den Kunden bestätigt.

Analytischer und sensorischer Verfahrensvergleich

Genauere Daten konnten im Rahmen der Diplomarbeit von *Markus Briemle* am Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie an der TU München in Weihenstephan ermittelt werden. Dabei wurden in praktischen Versuchen die Funktion und das Extraktionsverhalten der HopGun analytisch und sensorisch untersucht und mit der konventionellen Methode zum Hopfenstopfen, dem einfachen Vorlegen der Hopfenpellets im Tank, verglichen.

In einer ersten Versuchsreihe wurde jeweils die gleiche Menge an Hopfen (Sorte



Autoren: Friedrich Banke (li.), Geschäftsführer, Banke process solutions, Taufkirchen, und Gesellschafter, F&E, BrauKon GmbH, Truchtlaching; Armin Pillmeier, Projektingenieur, Banke process solutions, Taufkirchen



Abb. 1 + 2 HopGun mit Hopfenlösestation zur Aromaextraktion

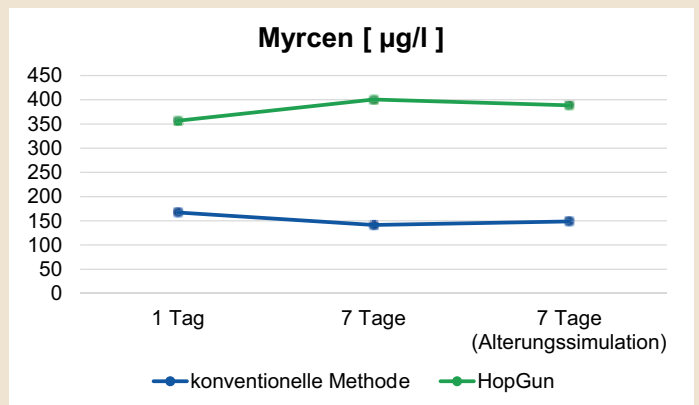
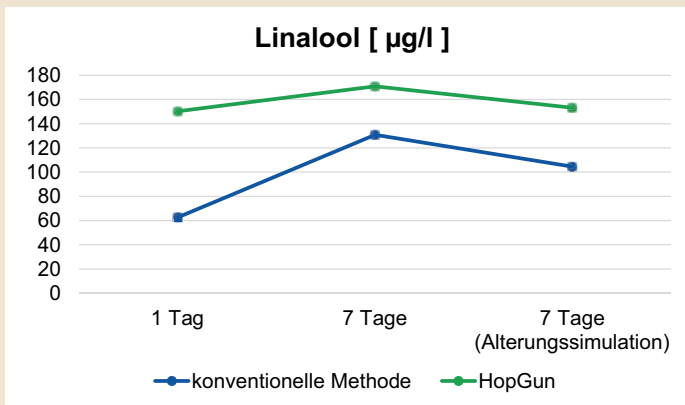


Abb. 3 + 4 Erste Versuchsreihe: Deutliche Erhöhung der Aromakomponenten Linalool (+45%) und Myrcen (+160%) im Verfahrensvergleich

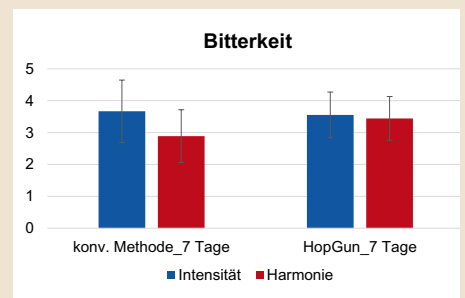
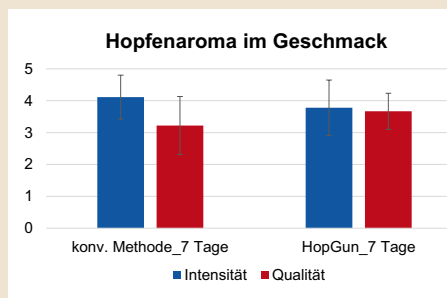
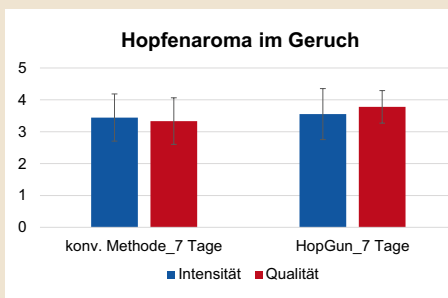


Abb. 5-7 Zweite Versuchsreihe (reduzierte Hopfenmenge in HopGun): Verkoster-Panel detektiert keine signifikanten Unterschiede in Intensität, Qualität und Harmonie von Hopfenaroma- und bitterkeit

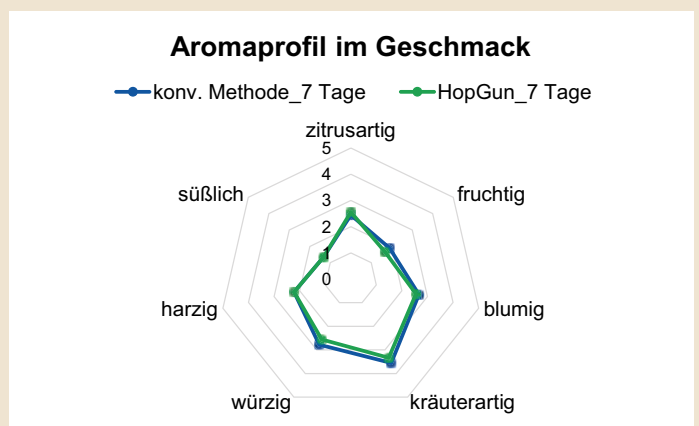
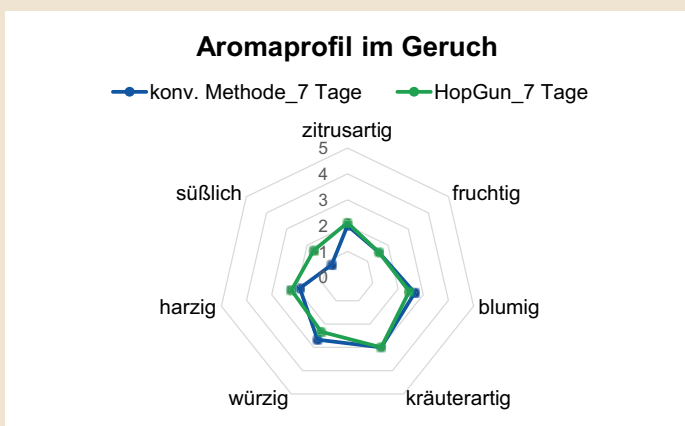


Abb. 8 + 9 Zweite Versuchsreihe (reduzierte Hopfenmenge in HopGun): Aromanoten in Geruch und Geschmack werden nahezu gleich beschrieben

Saphir, Typ 90) und an identischem Versuchsbier (Helles Vollbier) verwendet. Mittels Headspace-Trap GC-MS konnte über die Kontaktdauer von Hopfen und Bier jeweils eine deutliche Erhöhung der Aromakomponenten Linalool (+45%) und Myrcen (+160%) im Vergleich zum Versuch mit der konventionellen Methode zur Kalthopfung nachgewiesen werden.

Dies wird auch in den grafischen Verläufen der Aromaextraktion deutlich, die in den Abbildungen 3 und 4 dargestellt sind. Diese eindeutige Steigerung der Extraktionsausbeute der Hopfenaromen konnte ebenfalls im Rahmen einer sensorischen Verkostung

eines zehnköpfigen Verkosterpanels (DLG-Verkoster-Panel) bestätigt werden. Bei allen Verkostungsproben, bei denen die HopGun für die Extraktion der Hopfenaromen zum Einsatz kam, wurden durchweg deutlich intensivere Hopfenaromen wahrgenommen.

Versuchsreihe mit reduzierter Hopfenmenge

Da die HopGun-Biere dieser ersten Versuchsreihe analytisch und sensorisch deutlich intensiver waren, wurde eine zweite Versuchsreihe mit reduzierter Hopfenmenge in der HopGun durchgeführt. Bei dem

Folgeversuch wurde diesmal im Vergleich zur konventionellen Methode die verwendete Hopfenmenge bei der HopGun-Reihe um 50 Prozent reduziert. Die Proben wurden nach siebentägiger Lagerzeit im gekühlten Lagertank in Flaschen abgefüllt und nach einer gewissen Reifephase ebenfalls in einer sensorischen Verkostung beurteilt. Die Bewertung wurde wiederum nach Intensität, Qualität und Harmonie von Hopfenaroma und Hopfenbitterkeit im Geruch und beim Trinkempfinden ausgewertet. Dabei konnte bei keiner Probe ein signifikanter Unterschied in den aufgezählten Kriterien von den geschulten Verkostern sensorisch

wahrgenommen werden (Abb. 5-7). Bei der Beschreibung der wahrgenommenen Aromennoten, wie zum Beispiel zitrusartig, blumig und kräuterartig, wurde zudem ein nahezu identisches Aromaprofil zwischen konventioneller Methode und den HopGun-Proben beschrieben (Abb. 8 + 9) [1].

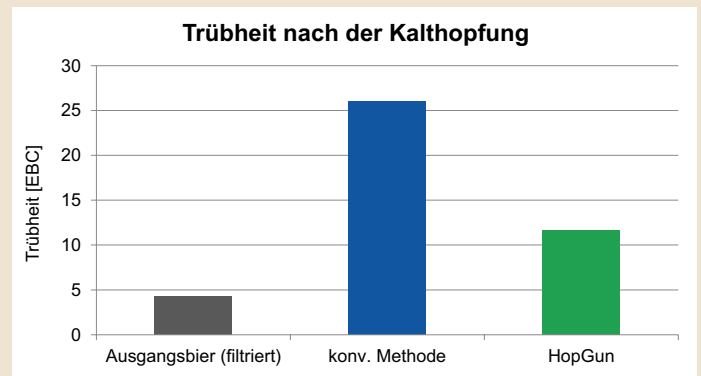
■ Positiver Nebeneffekt

Eine deutlich verbesserte Klärung des Bieres hat sich in den Versuchsreihen als positiver Nebeneffekt beim Einsatz der HopGun gezeigt (Abb. 10) [2]. Ursache hierfür ist vermutlich die beschriebene homogene Suspendierung der Hopfenpartikel. Die Hopfenfeststoffe werden ideal für eine perfekte Aromaextraktion suspendiert, sind aber doch noch groß genug, um wieder relativ schnell zu sedimentieren. So lassen sich die Hopfenfeststoffe auch wieder leicht abtrennen, beispielsweise durch Sedimentation und Abschießen aus dem Konus im ZKG. Auf aufwändiges Zentrifugieren oder Filtrieren kann so verzichtet werden. Zum partikelfreien Abfüllen des hopfengestopften Bieres kann die Rückhaltekerze der HopGun gegen eine Filterkerze getauscht werden, die dann die restlichen Feststoffe sicher zurückhält.

■ Nahezu doppelte Aromausbeute

Im Laufe der Versuchsreihen in Weihenstephan konnte aufgezeigt werden, dass für die gewählten Versuchsbedingungen und die eingesetzte Hopfensorte mit der HopGun im Vergleich zur Hopfenvorlage im Tank nahezu die doppelte Ausbeute der untersuchten Aromastoffe aus Hopfenpellets erzielt wurde. Im Rahmen der zweiten Versuchsreihe konnte bei einer Reduzierung der Aromahopfenmenge um 50 Prozent

Abb. 10
Trübung nach Kalthopfung in HopGun ist deutlich reduziert



im frischen Bier kein sensorischer Unterschied zwischen den Versuchsbieren „Hopfenvorlage im Tank“ und „HopGun“ von den Verkostern wahrgenommen werden. Unter Berücksichtigung dieses Ergebnisses ergibt sich für Brauereien ein erhebliches Einsparpotenzial bei der Verwendung der HopGun zur Herstellung von kaltgehopften Bieren [1]. Für hopfenbetonte Biere werden bis zu 500 g Hopfen pro Hektoliter für das Hopfenstopfen verwendet. Für eine Craft Bier-Brauerei mit 50 000 hl Jahresausstoß und einem Einsatz von nur 100 g pro Hektoliter ergibt sich bei einem durchschnittlichen Einkaufspreis von circa acht EUR/kg bereits ein jährliches Einsparpotenzial von 20 000 EUR.

Brauereien, die die HopGun im Einsatz haben, konnten Einsparungen von 30 bis 50 Prozent bestätigen. Vermutlich hängt dies von den eingesetzten Hopfensorten, vom Biertyp und dem ursprünglichen Verfahren der Hopfengabe ab.

■ Universelle Einsatzmöglichkeiten

Neben dem klassischen Dry Hopping mit Hopfenpellets ist die HopGun universell zur Aromaextraktion einsetzbar. Kaffee,

Holzchips, Koriander, Orangenschalen und auch Doldenhopfen sind nur einige Aromaträger, die in der HopGun schon zum Einsatz kamen. Somit bietet die HopGun für spezielle Craft Biere viele Einsatzmöglichkeiten.

■ Dank

Vielen Dank an Dr. Florian Schüll für die Betreuung der Diplomarbeit und die wertvollen Anregungen zur Durchführung und an Markus Briemle für das Engagement in seiner Diplomarbeit. Ein herzliches Dankeschön auch an Willi Mitter von der Firma Hopsteiner für die Unterstützung bei der Analytik. ■

■ Literatur

1. Briemle, M.: „Vergleich verschiedener Systeme zur Kalthopfung von Bier im Hinblick auf den Aromastofftransfer und andere Stoffübergänge“, Diplomarbeit 2014, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, TU München-Weihenstephan.
2. Perschl, E.: Persönliche Mitteilung im Rahmen der Diplomarbeit 2014, Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie, TU München-Weihenstephan.