

Einfluss der zweiten Gärung in der Sektbereitung auf wertgebende Inhaltsstoffe und ihre sensorische Ausprägung im Sekt

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle I:	Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum DLR - Rheinpfalz, Neustadt Abt. Weinbau und Oenologie Dr. H.-P. Lorenz/Prof. Dr. U. Fischer
Forschungsstelle II:	Technische Universität Braunschweig Institut für Lebensmittelchemie Prof. Dr. P. Winterhalter
Industriegruppe:	Verband Deutscher Sektkellereien e.V., Wiesbaden
	Projektkoordinator: L. Gloden, Sektkellerei Schloß Wachenheim AG, Trier
Laufzeit:	2004 – 2006
Zuwendungssumme:	€ 322.350,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI)

Ausgangssituation:

Die zweite Gärung in der Sektbereitung verändert in beträchtlichem Maße die sensorische Ausprägung des Grundweines. Hierbei kann es sowohl zu einer Intensivierung als auch einer Abschwächung der fruchtigen und den Sortentyp der jeweiligen Rebsorte betreffenden Aromausprägungen kommen. Weiterhin lassen sich z.T. auch negative Veränderungen durch die Bildung von Fehleraromen feststellen. Die Eignung sortenreiner Grundweine bzw. Cuvées verschiedener Rebsorten für die Realisierung spezifischer sensorischer Profile beruht größtenteils auf empirischen Erfahrungswerten von wenigen Fachleuten in Sekt- und Champagnerhäusern. Viele deutsche Sekte sind Markenprodukte und bedürfen daher einer hohen sensorischen Konstanz, um die Identität der Marke zu wahren. Die Tatsache, dass nur wenige wissenschaftlich abgesicherte Kenntnisse über den spezifischen Einfluss der Grundweine und ihrer chemisch/sensorischen Zusammensetzung auf die sensorische Ausprägung der daraus gewonnenen Schaumweine bestehen, erhöht das Risiko der Sektkellereien beträchtlich, Schaumweine von unzureichender sensorischer Qualität oder dem Markenprofil abträglicher Ausprägung zu produzieren. Derartige Fehlchargen müssen dann in nicht kostendeckenden Billigprodukten Verwendung finden.

Ziel des Forschungsvorhabens war daher eine Klärung des Einflusses der zweiten Gärung auf die sensorisch relevanten Aromastoffe und die damit einhergehenden sensorischen Veränderungen bei der Verseltung.

Forschungsergebnis:

Zur Bearbeitung des Vorhabens bedurfte es einer umfassenden sensorischen Beschreibung der durch die zweite Gärung hervorgerufenen Aromaveränderungen mittels der Quantitativen Deskriptiven Analyse (QDA). Die stofflichen Ursachen für diese sensorischen Veränderungen wurden durch eine Aroma-Extrakt-Verdünnungs-Analyse zur Identifizierung der sensorisch bedeutsamsten und durch die zweite Gärung am stärksten veränderten Aromastoffe benannt; mit der Stabilisotopen-Verdünnungs-Analyse (SIDA) gelang es, auch geringste Modifikationen der relevanten Aromastoffe exakt zu quantifizieren. Der Zusammensetzung der Aromaprecursoren im jeweiligen Grundwein kommt eine besondere Bedeutung zu, da ihr chemischer und enzymatischer Aufschluss maßgeblich die Veränderungen in der Sensorik und Zusammensetzung der Aromen während der zweiten Gärung hervorruft. Dieser Tatsache wurde in diesem Forschungsprojekt durch eine eingehende Untersuchung der Dyna-

mik der Precursoren in den Grundweinen und der daraus hergestellten Schaumweine Rechnung getragen.

Die sensorischen und analytischen Untersuchungen und aromenchemischen Analysen sowohl der freien als auch der als Precursoren gebunden vorliegenden Aromastoffe in den Grundweinen und ihre Veränderung während der zweiten Gärung belegten eindeutig, dass der Wein durch die Versektung eine qualitative Verbesserung und somit eine Veredelung erfährt. Bisher musste diese Aussage auf die zusätzlich gebildete Kohlensäure und den gestiegenen Alkoholgehalt beschränkt werden. Generell konnte eine Zunahme der fruchtigen Aromakomponenten und eine Abnahme grüner, unreifer Geruchsnoten aufgezeigt werden und damit die für Sektzellereien wichtige Aussage zur Veredelung wissenschaftlich belegt werden. Die nachgewiesene Freisetzung von Aromastoffen aus den geruchslosen Aromastoffvorläufern erhöhte den Rebsortencharakter der Sekte und intensiviert insgesamt das Aromaspektrum. Damit konnte dem Gehalt an Aromastoffvorläufern in den Sektgrundweinen eine größere qualitative Bedeutung zugesprochen werden als dies mangels genauer Kenntnisse bisher der Fall war.

Die Forschungsergebnisse im Bereich der analytischen Screeningmethoden mit Hilfe des TEAC- und Folin-Ciocalteu-Tests und der Bestimmung der glycosidisch gebundenen Glucose zeigen, dass das mögliche Aromapotenzial der eingesetzten Grundweine im Verlauf der Sektbereitung nur unvollständig ausgenutzt wird. Diesem Effekt entgegenzuwirken wäre zum Beispiel durch den Einsatz solcher Hefestämme möglich, die besser in der Lage sind, Aromastoffe aus Vorstufen freizusetzen oder entsprechende technische Enzyme zu verwenden.

Die experimentelle Versektung von Grundweinen der Rebsorten Riesling und Chardonnay, die mit ihren rebsortentypischen Aromastoffvorläufern angereichert wurden, zeigte eine sensorisch hochsignifikante Erhöhung fast aller Aromaten, deren stoffliche Basis auch in der Aromenanalytik mittels SIDA nachgewiesen werden konnte. Insbesondere die Konzentration einer Reihe von Terpenen, aber auch des C₁₃-Norisoprenoids β -Damesceon, nahm durch den Precursorzusatz deutlich zu. Diese Ergebnisse belegen chemisch als auch sensorisch eindrucksvoll die Bedeutung der Aromastoffvorläufer in den Grundweinen für die allgemeine Qualitätssteigerung von Sekten. Eine weitere Möglichkeit der Steigerung des Gehaltes an rebsortentypischen Aromastoffvorläufern wäre ein Austausch des Zuckersatzes vor der zweiten Gärung gegen steril eingelagerte Traubenmoste der gleichen oder einer anderen besonders aromatischen Rebsorte.

Im Rahmen des Projektes konnte eine qualitative Analyse der freien schwefelhaltigen Aromastoffe durch den Einsatz eines sehr spezifischen und empfindlichen gepulsten flammenphotometrischen Detektors (PFPD) gewonnen werden. Von den identifizierten Aromastoffen qualifizierten sich nach Auswertung der AEDA die Verbindungen Methionol und 2-(Methylthio)-ethanol als aromaaktiv. Für eine exakte Quantifizierung mittels SIDA-SPME-GC-MS und eine weitere Analytik der schwefelhaltigen Aromastoffe konnten unter anderem sowohl das deuterierte Methionol als auch das Cysteinkonjugat S-4-(4-Methylpentan-2-on)-l-Cystein, eine Vorstufe des Aromastoffs 4-Mercapto-4-Methylpentan-2-on (4-MMP), synthetisiert werden.

Ein besonderes Augenmerk im Forschungsprojekt galt der möglichen Freisetzung des für die untypische Alterungsnote verantwortlichen 2-Aminoacetophenons (2-AAP) während der Versektung. Sowohl bei den Modellvergärungen als auch bei der Analyse von Grundweinen und Sekten aus Großraumgärungen bei Betrieben des Projektbegleitenden Ausschusses konnte eine generelle Abnahme des 2-AAP nachgewiesen werden. Somit konnte ein nicht zu unterschätzendes Risikopotenzial beim Einkauf von Grundweinen zumindest eingeschränkt werden.

Sowohl sensorisch als auch in der Analyse der Aromastoffe konnte die drucklose rasche Vergärung von Grundweinen in wenigen Tagen vergleichbare Freisetzungsprozesse nachstellen, die während der mindestens 60 Tage oder im Falle der Flaschengärung sogar mindestens 9 Monate dauernden Versektung stattfinden. Während bei der Zusammenstellung von Cuveés die Entscheidung bisher allein auf die Verkostung der Grundweine und entsprechender Verschnitte gelegt werden konnte, ermöglicht die rasche drucklose Vergärung bereits nach wenigen Tagen, die während der Versektung einhergehenden Aromaveränderungen mitzuberücksichtigen. Die Aussagekraft dieses Schnelltests kann durch eine Karbonisierung der drucklos vergorenen Cuveés noch gesteigert werden.

Mit der Etablierung der sehr genauen, geringste Aromaunterschiede exakt quantifizierenden SIDA-Analysemethode in Verbindung mit der Identifizierung der sensorisch relevanten Aromastoffen

wurde die Basis gelegt, auch geringfügigere Veränderungen in der Zusammensetzung der Aromastoffe während der zweiten Gärung zu untersuchen. Weiterführende Untersuchungen könnten das Spektrum der Rebsorten um Sauvignon blanc erweitern und den Einfluss bestimmter Hefen und unterschiedlich langem Hefelager sowie bestimmter Enzympräparate bestimmen.

Wirtschaftliche Bedeutung:

Deutschland ist der weltweit größte Schaumweinmarkt mit einem durchschnittlichen jährlichen Pro-Kopf-Verbrauch von über 3,8 Litern Schaumwein (Stand 2006). Insgesamt 1.400 schaumweinerzeugende Betriebe machen Deutschland nach Frankreich zum zweitgrößten Schaumweinproduzenten der Welt.

Die im Forschungsprojekt erzielten Ergebnisse geben den Sektkellereien, zum Beispiel durch den Einsatz einer drucklosen Vergärung, Werkzeuge zur frühzeitigen Ermittlung der einhergehenden Aromaveränderung in die Hand. Weiterhin zeigen sie technologische Möglichkeiten zur Intensivierung des rebsortentypischen Aromas auf, etwa durch den Einsatz spezieller aromafreisetzender Hefen oder Enzyme. Der großen Bedeutung der Aromaprecursoren entsprechend bietet sich an, bei der Zusammenstellung von Cuveés gezielt Grundweine mit hohem Gehalt an Aromastoffvorläufern einzusetzen oder aber die Zuckerzugabe zur Initiierung der zweiten Gärung durch precursorenreiche Traubenmoste zu ersetzen. Ferner konnte gezeigt werden, dass im Verlauf der zweiten Gärung keine weitere Freisetzung des 2-Aminoacetophenons stattfindet, sondern es eine Verminderung erfährt, was das Risiko des Auftretens einer qualitativ sehr nachteiligen untypischen Alterungsnote durch die Versektung sogar reduziert.

Publikationen (Auswahl):

1. Schlussbericht 2007.
2. Fischer, U., Schmarr, H.- G. und Winterhalter, P.: Mysterium der zweiten Gärung entschlüsselt. Getränke! Technologie & Marketing für die Getränkeindustrie 1, 66-68 (2008).
3. Schmarr, H.-G., Ganß, S., Sang, W. und Pourouridis, T.: Analysis of 2-aminoacetophenone in wine using a stable isotope dilution assay and multidimensional gas chromatography-mass spectrometry. J. Chromat. A 1150, 78-84 (2007).
4. Schmarr, H.-G., Ganß, S., Maikowske, A., Fischer, U., Witte, J. und Winterhalter, P.: Chemische und sensorische Analyse der Aromaveränderungen bedingt durch die zweite Gärung bei Riesling und Chardonnay Weinen. Tagungsband 8. Intern. Symp. Innovationen Kellerwirtschaft, 20.-23.4.2007, Stuttgart, 219-229 (2007).
5. Witte, J., Maikowske, A., Ganß, S., Schmarr, H.-G., Fischer, U. und Winterhalter, P.: Freisetzung gebundener Aromastoffe aus Sekten und dazugehörigen Grundweinen. Lebensmittelchemie 61 (5), 134 (2007).
6. Fischer, U., Gans, S., Maikowske, A. und Schmarr, H.-G.: Identifizierung von Qualitätsfaktoren für die Sektherstellung: Einflüsse der zweiten Gärung auf das sensorische Profil. Dokumentation der 64. FEI-Diskussionstagung 2006 und der Kölner FoodTec-Tage 2006, Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V., Bonn, ISBN 978-3-925032-43-1, 29-46 (2006).
7. Ganß, S., Wolz, S., Schmarr, H.-G. und Fischer, U.: Mehr als nur ein Plopp – Aromaveränderungen bei der zweiten Gärung von Sekt. DLR Rheinpfalz AKTUELL, 39-51 (2006).

Weiteres Informationsmaterial:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum DLR - Rheinpfalz
Abt. Weinbau und Oenologie
Breitenweg 71, 67435 Neustadt
Tel.: 06321/671-294, Fax: 06321/671-222
E-Mail: hans-peter.lorenz@dlr.rlp.de

Technische Universität Braunschweig
Institut für Lebensmittelchemie
Schleinitzstr. 20, 38106 Braunschweig
Tel.: 0531/391-7202, Fax: 0531/391-4577
E-Mail: p.winterhalter@tu-bs.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn
Tel.: 0228/372031, Fax: 0228/376150
E-Mail: fei@fei-bonn.de