

Ethylcarbamat: Auswertung von Fragebögen zur Erhebung von Steinobstbränden bei Kleinbrennereien

Anja Weltring¹, Martin Rupp¹, Ulrich Arzberger², Ludwig Rothenbücher², Helmut Koch³, Constanze Sproll⁴ und Dirk W. Lachenmeier[#]

¹ CVUA Freiburg, Bissierstr. 5, D-79114 Freiburg

² CVUA Stuttgart, Schaflandstr. 3/2, D-70736 Fellbach

³ CVUA Sigmaringen, Hedingerstr. 2/1, D-72488 Sigmaringen

⁴ CVUA Karlsruhe, Weißenburger Str. 3, D-76187 Karlsruhe

Zusammenfassung

Ethylcarbamat (EC) kommt natürlicherweise in fermentierten Lebensmitteln, insbesondere in Steinobstdestillaten in beachtlichen Mengen, vor und besitzt genotoxische und kanzerogene Eigenschaften. Der Gehalt dieser Substanz in Steinobstbränden muss daher unbedingt minimiert werden. Zur praxisbezogenen Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Ethylcarbamatbildung in Steinobstbränden wurden in Baden-Württemberg seit 2001 bei der Probenahme von Steinobstbränden anhand spezieller Fragebögen diverse brennereitechnische Parameter abgefragt. Die EC-Gehalte zu den in den Fragebögen erfassten Obstbränden wurden durch die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württemberg ermittelt und die Daten statistisch ausgewertet. Die Auswertung der Fragebögen macht deutlich, dass zur Minimierung des Ethylcarbamatgehalts in Steinobstbränden auf bestimmte Faktoren bei der Herstellung besonders zu achten ist. Dazu zählen die Verwendung automatischer Spülvorrichtungen für das Brenngerät, die Destillation über einen Kupfer-Katalysator, die Nachlaufabtrennung bei einem Alkoholgehalt über 50% vol und der Verzicht der Verwendung älterer Nachläufe.

Summary

Ethyl carbamate (EC) is naturally found especially in stone-fruit spirits in relatively high concentrations and has genotoxic and carcinogenic characteristics. Due to these characteristics, its concentration in stone-fruit spirits has to be minimized. To identify factors being relevant to the formation of ethyl carbamate, questionnaires have been filled in at sampling in small distilleries in Baden-Württemberg (Germany) since 2001. In these questionnaires, different parameters concerning the carrying out of distillation were requested. The corresponding samples were analysed in the context of official food control in Baden-Württemberg and the results were statistically evaluated. Special parameters should be considered in particular to minimize the formation of ethyl carbamate in production of stone-fruit spirits. Most relevant parameters are e.g. the use of automatic rinsing for stills, distillation using a catalytic converter with high copper surface, separation of tailings at an alcoholic strength of above 50% vol and the renunciation of re-using tailings for re-distillation.

Keywords: Ethylcarbamat, Steinobstbrände, Kleinbrennereien, Fragebogenauswertung / ethyl carbamate, stone-fruit spirits, small distilleries, evaluation of questionnaires

Hintergrund

Ethylcarbamat gilt seit langem als kanzerogen und wurde auch von der JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives) 2005 im Rahmen der 64. Sitzung als genotoxisch eingestuft¹. Ethylcarbamat wird in Steinobst-

bränden im Wesentlichen aus Blausäure gebildet, die beim Brennvorgang in das Destillat übergehen kann. Die Blausäure wird zuvor aus natürlichen Vorläufersubstanzen freigesetzt, die besonders in den Obststeinen vorkommen¹.

Der Gehalt an Ethylcarbamat in Steinobstbränden sollte daher unbedingt minimiert werden. Vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt wurde bereits 1986 ein technischer Richtwert von 0,4 mg/l für verzehrsfertige Spirituosen festgelegt², bei dessen Überschreiten um mehr als das Doppelte Maßnahmen zu ergreifen sind. Produkte mit Ethylcarbamatgehalten über 0,8 mg/l entsprechen nicht den Anforderungen, die nach derzeitigem Stand brennereitechnischer Möglichkeiten an einen Steinobstbrand zu stellen sind. Erste Untersuchungen ergaben, dass sich mit einfachen, in jeder Brennerei durchführbaren Maßnahmen guter Herstellungspraxis eine Kontamination mit Ethylcarbamat auf ein akzeptables Maß reduzieren lässt³.

Nach Inkrafttreten des Art. 14 der Verordnung (EG) Nr. 178/2002⁴ am 1. Januar 2005 werden Spirituosen mit EC-Gehalten über 0,8 mg/l im Sinne von Art. 14 Abs. 2 i. V. mit Abs. 5 dieser Verordnung als für den Verzehr durch den Menschen inakzeptabel beurteilt⁵.

Als Ergebnis der regelmäßigen Kontrolle und Information der Brennereien durch die amtliche Lebensmittelüberwachung in Baden-Württemberg ist seit Mitte der 1980er Jahre eine Abnahme der Beanstandungsquote von mehr als 60% auf unter 30% (2004) zu erkennen⁶. Aufgrund der gesundheitlichen Relevanz ist diese Beanstandungsquote trotz der erzielten Erfolge als nicht tragbar anzusehen.

Um die für die Bildung bzw. Minimierung von Ethylcarbamat relevanten Faktoren zu ermitteln und so den Kleinbrennern weitergehende praxisbezogene Empfehlungen für EC-reduzierende Maßnahmen geben zu können, wurden in Baden-Württemberg seit 2001 bei der Probenahme von Steinobstbränden in Kleinbrennereien spezielle Fragebögen ausgefüllt, mit denen diverse brennereitechnische Parameter abgefragt wurden. Durch die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Baden-Württemberg wurden die EC-Gehalte der in den Fragebögen erfassten Obstbrände ermittelt und die Daten statistisch ausgewertet.

[#] Dr. D. W. Lachenmeier, E-Mail: Dirk.Lachenmeier@cvuaka.bwl.de, Tel.: 0721-926-5434, Fax: 0721-926-5539

Auswertung

In den Fragebögen waren u. a. Angaben zu der Obstsorte der Brände, Beschaffenheit der Steine beim Einmaischen, dem Baujahr der Anlage, der Reinigung der Anlage, der Verwendung eines Kupferkatalysators bei der Destillation, dem Zeitpunkt der Nachlaufabtrennung, der Verwendung des Nachlaufs eines älteren Brandes und den Lagerbedingungen zu machen.

Die Angaben konnten zum Zeitpunkt der Probenahme naturgemäß nicht vollständig verifiziert werden. Es wird darauf hingewiesen, dass für detailliertere Aussagen über den Einfluss der einzelnen Parameter auf die EC-Gehalte von Steinobstbränden weitere Versuche unter kontrollierten und genau definierten Bedingungen erforderlich wären.

Insgesamt kamen 180 Fragebögen zur Auswertung. Fehlende oder nicht eindeutige Angaben zu einzelnen Parametern wurden bei der Auswertung jeweils als „keine Angaben“ erfasst. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über den Anteil eindeutiger Angaben zu den einzelnen Parametern.

Tab. 1 Eindeutigkeit der Angaben zu einzelnen Parametern

Parameter	Anteil der ausgewerteten Fragebögen mit eindeutigen Angaben in %
Verwendung eines Kupfer-Katalysators	96
Zeitpunkt der Nachlaufabtrennung	96
Art der Reinigung	95
Baujahr der Anlage	94
Verwendung eines älteren Nachlaufs	83
Beschaffenheit der Steine	81

Statistische Betrachtung

Die statistische Betrachtung der Ergebnisse erfolgte hauptsächlich anhand der Medianwerte, da sich diese gegenüber eventuellen Ausreißern stabiler verhalten als der arithmetische Mittelwert, der aber ebenfalls in den Diagrammen dargestellt ist.

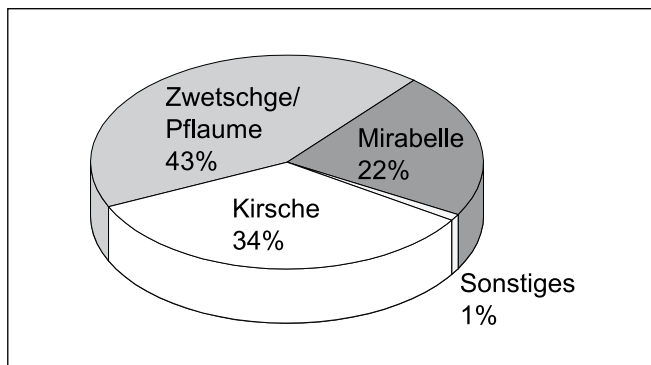


Abb. 1 Anteile der Obstarten (ausgewertete Fragebögen)

Zusätzlich zum Vergleich der Medianwerte erfolgte, da die Daten nicht normalverteilt waren, ein Vergleich der jeweiligen Gruppen anhand des U-Tests nach Mann-Whitney-Wilcoxon. Als Signifikanzniveau wurde 95 % zugrunde gelegt ($\alpha = 0,05$). Die Auswertung wurde mit dem Softwarepaket STATISTICA 7.1 durchgeführt.

Ergebnisse und Diskussion

Obstsorte

Von den erfassten Bränden sind 78 (43 %) Zwetschgen- bzw. Pflaumenbrände, 61 (34 %) Kirschbrände, 39 (22 %) Mirabellenbrände und 2 (1 %) sonstige Steinobstbrände (Abb. 1).

Ethylcarbamat wird überwiegend aus Blausäure bzw. deren Salzen und Ethylalkohol gebildet. Blausäure bzw. Cyanide liegen zunächst gebunden in den Steinen der Früchte vor und werden während des Reifeprozesses enzymatisch freigesetzt⁷⁾.

Von den verschiedenen Obstsorten ist das Verhältnis Fruchtfleisch zu Stein bei Kirschen am niedrigsten. Erwartungsgemäß ist der Medianwert der EC-Gehalte bei Kirschbränden höher (0,8 mg/l) als bei Zwetschgen- und Mirabellenbränden (0,5 mg/l) (Abb. 2).

Beschaffenheit der Maische/Steine

Eine Beschädigung der Steine beschleunigt den Prozess der Freisetzung von Blausäure⁷⁾. Es wurde aber nur bei 9 Fragebögen der Zustand „brüchig“ oder „beschädigt“ angegeben. Diese Anzahl ist für eine gesicherte Aussage zu niedrig.

Brennanlage

Hinsichtlich des Baujahrs der Anlagen sind bei jüngeren Modellen (etwa ab 1980) geringere EC-Gehalte der Brände sowohl in den Median- als auch Mittelwerten ($p = 0,040$) zu erkennen (Abb. 3).

Neuere Anlagen sind häufiger mit automatischen Spülvorrichtungen und einem Kupfer-Katalysator ausgestattet, beides Komponenten, die einen entscheidenden Einfluss auf

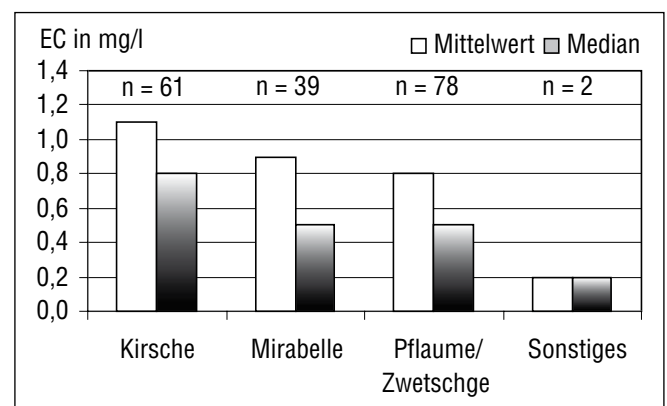


Abb. 2 EC-Gehalte für verschiedene Obstsorten

die EC-Gehalte der Brände haben können.

Von 180 ausgewerteten Fragebögen wurde bei 37 (21 %) Bränden ein Katalysator bei der Destillation verwendet, bei 44 (24 %) erfolgte die Reinigung der Anlage automatisch durch eine Spülvorrichtung.

Bei Bränden, die mit Katalysator destilliert wurden, ist der Medianwert der EC-Gehalte deutlich niedriger als bei Bränden, die ohne Katalysator destilliert wurden (Abb. 4). Gleiches gilt für Anlagen mit und ohne automatische Spülvorrichtung (Abb. 5).

Die Messreihen automatische und manuelle Reinigung der Anlagen unterscheiden sich signifikant ($p = 0,003$). Dies gilt ebenfalls für den Vergleich der Gruppen Brände, die mit Kupfer-Katalysator destilliert wurden und Brände, die ohne Katalysator destilliert wurden ($p = 0,002$).

Sowohl die Destillation über einen Kupfer-Katalysator als auch die Reinigung über eine automatische Spülvorrichtung haben demnach einen positiven Einfluss auf die Minimierung von EC-Gehalten in Steinobstbränden.

Herstellung

Bei 37 von 180 ausgewerteten Fragebögen (21 %) ist angegeben, dass der Nachlauf eines älteren Brandes mit verwendet wurde. Bei diesen Bränden ist der Medianwert der ermittelten EC-Gehalte höher als bei Bränden, bei denen kein Nachlauf mit verwendet wurde (Abb. 6). Die Gruppen Brände, die mit und ohne Verwendung älterer Nachläufe hergestellt wurden, unterscheiden sich dabei deutlich ($p = 0,035$).

Wird der Nachlauf bei einem Alkoholgehalt über 45 % vol abgetrennt, sind die Medianwerte der ermittelten EC-Gehalte niedriger als bei einer Abtrennung unter 45 % vol (Abb. 7). Eine Nachlaufabtrennung unter 45 % vol erfolgte nach Angaben in den Fragebögen bei immerhin 23 Bränden (13 %).

Lagerung

Ethylcarbammat ist eine auf natürliche Weise Licht induziert gebildete Substanz⁸⁾. Ein entscheidender Faktor sind demnach auch die Lagerungsbedingungen. Nach Angaben in den Fragebögen wurde bei 92 Bränden (51%) sowohl das Destillat als auch das Enderzeugnis dunkel gelagert.

Die ermittelten EC-Gehalte bestätigen, dass bei dunkler Lagerung von Destillat und Enderzeugnis tendenziell niedrigere EC-Gehalte in den Bränden vorhanden waren als bei dunkler Lagerung nur des Enderzeugnisses oder des Destillats beziehungsweise überhaupt keiner dunklen Lagerung. Die statistische Überprüfung ergab, dass sich die beiden Gruppen unterscheiden ($p = 0,035$).

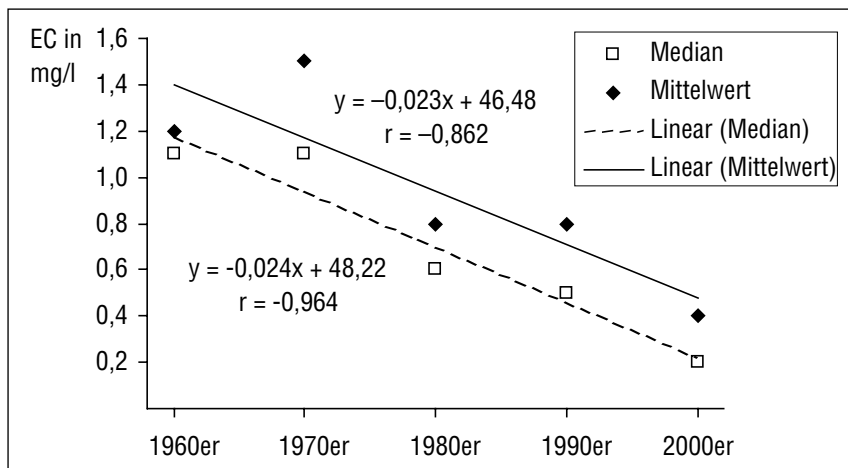


Abb. 3 EC-Gehalte der Brände in Abhängigkeit vom Baujahr der Anlage

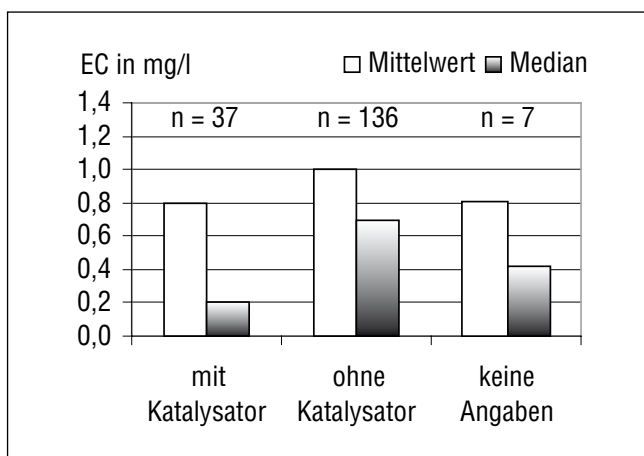


Abb. 4 EC-Gehalte der Brände nach Destillation mit und ohne Katalysator

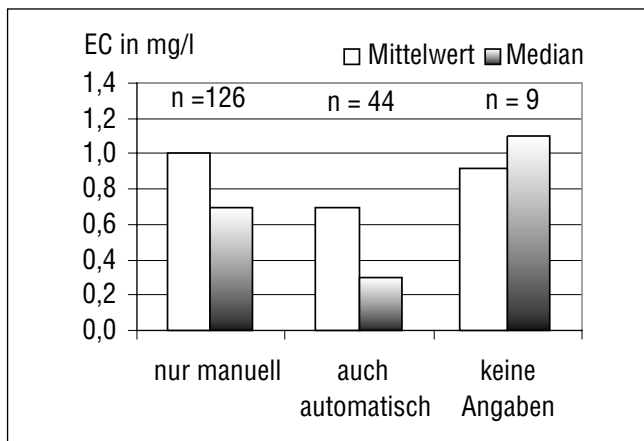


Abb. 5 EC-Gehalte der Brände für unterschiedliche Reinigungsformen der Anlage

Nach einmaliger Initialisierung durch Lichteinfluss kann die Bildung des Ethylcarbamats auch bei anschließend dunkler Lagerung nicht mehr gestoppt werden und läuft solange weiter, bis keine Blausäure mehr vorhanden ist⁹⁾. In der Praxis ist es kaum realisierbar, sowohl das Destillat als auch das Enderzeugnis bis zum Endverbraucher stets dunkel zu

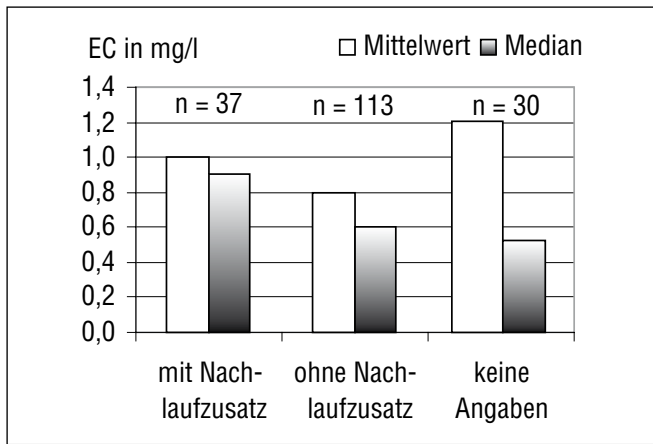


Abb. 6 EC-Gehalte der Brände nach Destillation mit bzw. ohne Zusatz älterer Nachläufe

lagern. Dieser Parameter ist daher für die praktische Umsetzung eher von untergeordneter Bedeutung.

Zur Einschätzung der praktischen Relevanz der Ergebnisse wurde die Anzahl der Brände betrachtet, die über beziehungsweise unter dem Richtwert des ehemaligen Bundesgesundheitsamts von 0,4 mg Ethylcarbamat pro Liter trinkfertigem Erzeugnis liegen. Bei der Verwendung einer automatischen Spülvorrichtung zur Reinigung des Brenngeräts, einer Destillation mit Kupfer-Katalysator, einer Abtrennung des Nachlaufs bei einem Alkoholgehalt über 45 % vol, einer dunklen Lagerung des Destillats und des Enderzeugnisses beziehungsweise dem Verzicht der Verwendung älterer Nachläufe beim Brennen wird der Richtwert von mehr Bränden eingehalten als ohne diese Maßnahmen (Abb. 8).

Fazit

Obwohl es bei der freiwilligen Beantwortung der Fragen durch die Kleinbrenner durch eine teilweise notwendige Selbstbelastung zu einer gewissen Unschärfe in der Erfassung gekommen sein kann, lassen sich dennoch eindeutige Trends feststellen. In Übereinstimmung mit bereits bestehenden Empfehlungen zur Reduzierung des Ethylcarbamatgehalts in Steinobstbränden, die beispielsweise in einem Merkblatt des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR, vorm. BgVV)¹⁰ und dem Infoblatt eines Kantonalen Amts für Lebensmittelkontrolle der Schweiz¹¹ zusammengefasst sind, legt die Auswertung der Fragebögen nahe, auf bestimmte Vorgaben bei der Herstellung von Steinobstbränden besonders zu achten.

Die Verwendung automatischer Spülvorrichtungen für das Brenngerät und eine Destillation mit Kupfer-Katalysator sind Faktoren, die einen positiven Einfluss haben. Der Nachlauf sollte bei einem Alkoholgehalt über 50 % vol abgetrennt werden und es sollten keine älteren Nachläufe beim Brennen mitverwendet werden. Des Weiteren ist eine dunkle Lagerung von sowohl Destillat als auch Enderzeugnis empfehlenswert.

Da die EC-Gehalte in Steinobstbränden offensichtlich von vielen Faktoren abhängen, kann die Einhaltung der diskutierten Parameter eine Unterschreitung des vom ehemaligen Bundesgesundheitsamt vorgegebenen Richtwerts von 0,4 mg/l zwar nicht gewährleisten, eine entsprechende Minimierung der Gehalte ist aber sehr wahrscheinlich.

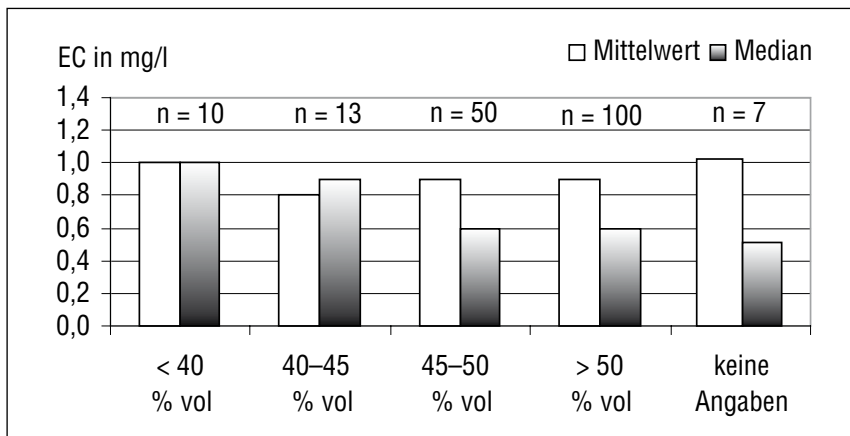


Abb. 7 EC-Gehalte der Brände für die Nachlaufabtrennung bei unterschiedlichen Alkoholgehalten

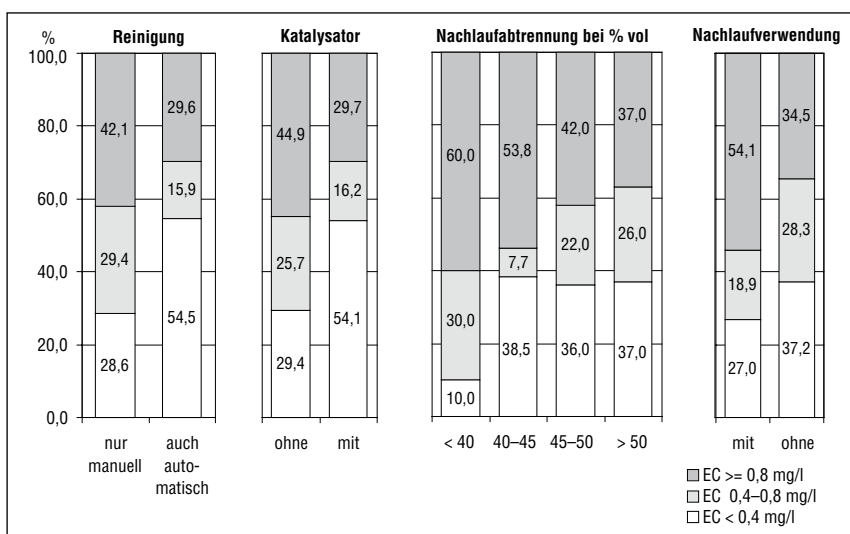


Abb. 8 Anteil der Brände mit EC-Gehalten über und unter dem Richtwert in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern

Ausblick

Hinsichtlich der aktuellen Diskussion zur Einführung eines EU-weiten Grenzwerts für EC, z.B. in Übereinstimmung mit dem Vorgehen in der Schweiz (Grenzwert für EC von 1 mg/l seit 2003), ist anzumerken, dass eine alleinige Reglementierung von EC nur einen begrenzten Nutzen hat, sofern man nicht auch die Gehalte der Vorstufe Blausäure soweit beschränkt, dass auf keiner Stufe von Herstellung über Handel bis zur Lagerung beim Verbraucher nennenswerte Gehalte an EC gebildet werden können.

Durch die Arbeitsgruppe Spirituosen der GDCh wurde angegeben, dass nach Praxiserfahrungen aus 1 mg Blausäure je nach Zusammensetzung sowie Lagerbedingungen von Steinobstdestillaten bis zu 0,4 mg EC gebildet werden können⁵⁾. Der derzeitige in Art. 1 Abs. 4 Buchstabe i Nr. 1 a) der VO (EWG) Nr. 1576/89 festgelegte Grenzwert für Blausäure (10 g/hl r.A.)¹²⁾ erscheint in diesem Zusammenhang deutlich zu hoch⁵⁾.

Auch in Zukunft müssen aus Vorsorgegründen alle Anstrengungen unternommen werden, die Ethylcarbamatgehalte in Steinobstbränden zu minimieren und damit weiterhin zur Verbesserung des Verbraucherschutzes bei Steinobstbränden beizutragen.

Dank

Die Durchführung der Befragung wurde im Rahmen der Probenahme in Kleinbrennereien durch den Wirtschaftskontrolldienst (WKD) in Baden-Württemberg durchgeführt. Für die Mitarbeit an dieser Fragebogenaktion wird allen Beteiligten herzlich gedankt.

Literatur

- 1) Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 64. Meeting, Rome, 8–17 February 2005.
- 2) Vorkommen von Ethylcarbamat (Urethan) in Spirituosen. Pressemitteilung des Bundesgesundheitsamts 04/1986, Berlin.
- 3) *Lachenmeier, D. W., B. Schehl, T. Kuballa, W. Frank and T. Senn*: Retrospective trends and current status of ethyl carbamate in German stone-fruit spirits. *Food Addit. Contam.* **22**, 397–405 (2005).
- 4) Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit. *ABl. EU* **L31**, 1 (2002).
- 5) Positionspapier der GDCh-AG Spirituosen zum Thema Ethylcarbamat in Steinobstbränden. Im Druck: *Lebensmittelchemie* **60** (2006).
- 6) Alkoholische Getränke (außer Wein). In: Jahresbericht der Lebensmittelüberwachung in Baden-Württemberg für das Jahr 2004. Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum Baden-Württemberg, Stuttgart, 44–45 (2005), URL: www.untersuchungsaeamter-bw.de.
- 7) *Baumann U. und B. Zimmerli*: Entstehung von Urethan (Ethylcarbamat) in alkoholischen Getränken. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau.* **122**, 602–607 (1986).
- 8) *Christoph N., A. Schmitt und K. Hildenbrand*: Untersuchungen zur Bildung und zum Destillationsverhalten von Äthylcarbamat bei der Branntweinherstellung. *Alkohol-Industrie* **15**, 347–354 (1986).
- 9) *Christoph N., A. Schmitt und K. Hildenbrand*: Ethylcarbamat in Obstbranntweinen (Teil 1). *Alkohol-Industrie* **16**, 369–373 (1987).
- 10) Merkblatt: „Maßnahmen zur Reduzierung von Ethylcarbamat in Steinobstbränden“. BgVV, Berlin (1999).
- 11) Info-Blatt Nr. C01/1: „Ethylcarbamat in Obstbränden“. Kantonales Amt für Lebensmittelkontrolle, St. Gallen (2003).
- 12) Verordnung (EWG) Nr. 1576/89 des Rates vom 29. Mai 1989 zur Festlegung der allgemeinen Regeln für die Begriffsbestimmung, Bezeichnung und Aufmachung von Spirituosen. *ABl. EU* **L160**, 1 (1989).

Impressum

Deutsche Lebensmittel-Rundschau

Herausgeber

Dr. Gabriele Lauser
(E-Mail: lauser.dlr@t-online.de)
Prof. Dr. Ingrid Steiner
(E-Mail: isteiner@mail.zserv.tuwien.ac.at)

Redaktion

Verantwortlich: Dr. Gabriele Lauser

Deutsches und Europäisches Recht,
DIN- und ISO-Normen:
Dr. Hans Ackermann, Postfach 10 10 61,
D-70191 Stuttgart

Rechtsprechung, Rechtsprechung in Kürze:
Rechtsanwalt Prof. Dr. Alfred Hagen Meyer,
Kanzlei meyer // meisterernst, Sophienstr. 5,
D-80333 München, E-Mail: meyer@meyer-
meisterernst.de

Anzeigenleitung: Kornelia Wind, Tel.: (0711)
2582-245, Fax: -252
Objektbetreuung: Karin Hoffmann, Tel.: (0711)
2582-242, Fax: -294

Verlag

Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH,
Birkenwaldstraße 44, Postfach 10 10 61,
D-70191 Stuttgart, D-70009 Stuttgart,
Telefon: (07 11) 25 82-0,
Telefax: (07 11) 25 82-290

Einbanddecken für diese Zeitschrift können bestellt
werden bei Buchbinderei Schuster, Tel. 0711/60 54 18,
E-Mail: Mail@Buchbinderei-Schuster.de

Die DEUTSCHE LEBENSMITTEL-RUNDSCHAU erscheint monatlich mit der Textbeilage „Internationale Literaturübersicht“. Preis im Abonnement jährlich € 287,40; Vorzugsgspreis für Studenten jährlich € 192,60; Einzelheft € 29,00 (alle Preise zuzüglich Versandkosten). Die Beilage kann nur zusammen mit der Zeitschrift bezogen werden. Bestellungen nehmen jede Buchhandlung im In- und Ausland sowie der Verlag entgegen. Ein Abonnement gilt, falls nicht befristet bestellt, zur Fortsetzung bis auf Widerruf. Kündigungen des Abonnements können nur zum Ablauf eines Jahres erfolgen und müssen bis zum 15. November des laufenden Jahres beim Verlag eingegangen sein.

z. Z. gültiger Anzeigentarif Nr. 55 vom 1.10. 2005.

Mit Namen gezeichnete Artikel geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Der Verlag haftet nicht für unverlangt eingereichte Manuskripte. Der Redaktion angebotene wissenschaftliche Beiträge dürfen nicht vorher oder gleichzeitig in anderen Zeitschriften veröffentlicht werden. Eine kurze Zusammenfassung in deutscher und englischer Sprache ist beizufügen. Mit der Annahme zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Verlag das ausschließliche Verlagsrecht für die Zeit bis zum Ablauf des Urheberrechts. Eingeschlossen sind insbesondere auch das Recht zur Herstellung elektronischer Versionen und zur Einspeicherung in Datenbanken sowie das Recht zu deren Vervielfältigung und Verbreitung online und offline ohne zusätzliche Vergütung.

Alle in dieser Zeitschrift veröffentlichten Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Kein Teil dieser Zeitschrift darf außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen verwendbare Sprache übertragen werden.

Die Rechte für die Nutzung von Artikeln für elektronische Pressespiegel erhalten Sie über die PMG Presse-Monitor Deutschland GmbH & Co. KG, Tel. 030/28493-0 oder www.presse-monitor.de.

Ein Markenzeichen kann warenzeichenrechtlich geschützt sein, auch wenn ein Hinweis auf etwa bestehende Schutzrechte fehlt.

Die DEUTSCHE LEBENSMITTEL-RUNDSCHAU wird regelmäßig referiert in „Chemical Abstracts“, „Chemical Engineering and Biotechnology Abstracts“, „Current Contents/Agriculture, Biology & Environmental Sciences“, „Science Citation Index“.

Hinweise für Autoren

Die Deutsche Lebensmittel-Rundschau veröffentlicht Beiträge aus allen Gebieten der Lebensmittelchemie, der Lebensmitteltechnologie, des Lebensmittelrechts und der Ernährungswissenschaften.

Grundsätzlich werden Originalarbeiten nur im Erstabdruck veröffentlicht, d.h. die Arbeit darf in keiner anderen Zeitschrift erschienen und auch nicht gleichzeitig bei einer weiteren Zeitschrift zur Veröffentlichung eingereicht worden sein. Tabellen und Abbildungen bitte nicht in den Text einfügen, sondern als Anlage bzw. bei Grafiken als eigene Dateien (tif-, eps-Format u.a.) beilegen. Bei Literaturzitierten bitte folgende Zitierweise anwenden, z.B. Maier, H., F. Schultz und M. Weiß: Deut. Lebensm.-Rundsch. 88, 122–30 (1992).

Bei einem Beitrag in deutscher oder englischer Sprache bitten wir die Zusammenfassung, den Titel und Keywords in Deutsch und Englisch abzufassen.

Manuskripte können auch per E-Mail oder Diskette (Word 6.0/Word 97-Dokument) eingereicht werden.

Als Unkostenbeitrag werden je Druckseite € 25,60 gewährt. Bitte geben Sie beim Zurücksenden der Korrekturfahnen eine private Adresse sowie Ihr privates Bankkonto an.

Kontaktadresse: Dr. Gabriele Lauser, Deutsche Lebensmittel-Rundschau, Postfach 101061, D-70009 Stuttgart oder lauser.dlr@t-online.de

Druck und Bindung: Röhm TYPOfactory Marketing GmbH, Dieselstraße 28–30, 70469 Stuttgart.

© 2006 Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart. Printed in Germany ISSN 0012-0413