
Beurteilung der Qualitätskategorien von Tequila mittels sensorischer Analyse

Dirk W. Lachenmeier[#]

Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Karlsruhe, Weißenburger Str. 3, D-76187 Karlsruhe

Zusammenfassung

Bei der Spirituosenspezialität Tequila werden nach mexikanischem Recht zwei grundsätzliche Kategorien unterschieden. „Tequila 100 % de Agave“ wird ausschließlich durch alkoholische Gärung und Destillieren von Agaven gewonnen, während der sog. „Mixto-Tequila“ mit bis zu 49% Fremdzuckerzugabe zum Gärsubstrat hergestellt wird. Bei der sensorischen Untersuchung von Tequilaprobe n beider Kategorien mittels Rangordnungsprüfungen konnten signifikante Unterschiede nachgewiesen werden. Die hochwertigen Produkte aus 100% Agave wurden von den Prüfern bevorzugt. Insbesondere fassgelagerte Produkte (reposado und añejo Tequilas) zeichneten sich durch ein harmonisch abgerundetes Aroma aus und waren in ihrer Qualität mit Edelobstbränden oder Whiskies vergleichbar. Der weltweite Trend hin zu „Tequila 100% de Agave“ sollte vom deutschen Markt, der bislang von Mixto-Produkten dominiert wird, nicht länger ignoriert werden.

Summary

Two basic categories of the spirit drink Tequila can be distinguished according to Mexican law. For the high quality category “Tequila 100 % de Agave” only pure agave juice is allowed to be fermented and distilled. Otherwise, the product is a “Mixto-Tequila”, which is manufactured by adding up to 49% of sugar to the Agave wort. The sensory analysis using ranking methods showed significant differences between Tequila

samples of both categories. The premium products with 100 % of Agave were preferred by the test panel. Especially matured products (reposado and añejo Tequilas) had a harmonically mellow aroma and were comparable to premium fruit spirits or whiskies. The worldwide trend leading to a preference of “Tequila 100 % de Agave” should be no longer ignored by the German market dominated so far by Mixto-products.

Keywords: *Agave tequilana* Weber var. *azul*, Agavaceae, Tequila, Spirituose, sensorische Analyse / *Agave tequilana* Weber var. *azul*, Agavaceae, Tequila, spirit drink, sensory analysis

1 Einleitung

Tequila ist eine mexikanische Spirituosenspezialität, die in den letzten Jahrzehnten weltweite Verbreitung gefunden hat. Entgegen dem Trend auf dem Gesamtspirituosenmarkt verbuchte die Tequila-Einfuhr nach Deutschland in den letzten

[#] Lachenmeier@web.de, Tel.: 0721-926-5434, Fax: 0721-926-5539, www.cvua-karlsruhe.de

Jahren positive Zuwachsraten, und Mexiko gehört zu den 12 wichtigsten Ursprungsländern von Importspirituosen¹⁾.

Die Ursprungsbezeichnung Tequila wurde in einem Abkommen zwischen der Europäischen Gemeinschaft und den Vereinigten Mexikanischen Staaten geschützt. Dabei wurde vereinbart, dass Tequila auch in Europa den geltenden mexikanischen Rechts- und Verwaltungsvorschriften entsprechen muss²⁾. Dort sind die Anforderungen an Herkunft, Etikettierung, Qualitätskategorien und physikochemische Eigenschaften von Tequila in einer offiziellen Norm geregelt³⁾. Danach darf Tequila ausschließlich aus der blauen Varietät der Tequila-Agave (*Agave tequilana* Weber var. *azul*, Agavaceae) hergestellt werden, die in einem bestimmten Gebiet (hauptsächlich im mexikanischen Staat Jalisco) angebaut wird. Nach einer Wachstumsphase von durchschnittlich 10 Jahren werden die Blätter der Agave abgeschnitten und das ananasähnliche Herzstück geerntet (Abb. 1). Zur Umsetzung des Inulins in vergärbare Zucker, werden die Agavenherzen nach Zerkleinerung durch direkte Dampfzufuhr aufgeschlossen. Nach Abtrennung vom Fruchtfleisch wird der Agavensaft unter Zugabe von Hefe vergoren. In einfachen kupfernen Blasendestillierapparaten erfolgt eine zweifache Destillation⁴⁻⁸⁾.

Die mexikanische Norm unterscheidet zwei grundsätzliche Tequila-Kategorien³⁾: Tequila, der zu 100 % aus Agaven gewonnen wird, und sog. Mixto-Tequila, der mit bis zu 49 % Fremdzuckerzugabe zum Gärsubstrat hergestellt wird. Die vorgeschriebene Kategoriebezeichnung lautet für Mixto-Produkte „Tequila“, ohne dass ein Hinweis auf Zuckering oder Agavenanteil erforderlich ist. Der ausschließlich aus Agaven hergestellte Tequila wird als „Tequila 100 % de Agave“ bezeichnet. Dieses Premiumprodukt darf nur direkt in Mexiko in Flaschen abgefüllt werden, während der Mixto-Tequila üblicherweise erst im Importland auf Trinkstärke eingestellt wird.

In beiden Qualitätskategorien werden daneben abhängig von Farbe und Lagerung die 4 Typen „blanco/silver“ (ohne Lagerung), „joven u oro/gold“ (gefärbt mit Karamel), „reposado/aged“ (mind. 2 Monate im Holzfass gelagert) und „añejo/extra aged“ (langzeitig im Holzfass gelagert) unterschieden. Die physikochemischen Anforderungen an Tequila sind in Tabelle 1 angegeben. Eine Reihe von Methoden für die Analytik und Authentifizierung von Tequila steht zur Verfügung⁹⁻²⁰⁾. Tabelle 2 zeigt die Pflichtelemente für die Etikettierung von Tequila.



Abb. 1 Mexikanischer Jimador bei der Agavernte

Tab. 1 Physikochemische Anforderungen an Tequila nach NOM-006-SCFI-1994³⁾

| | Tequila blanco | Tequila joven u oro | Tequila reposado/añejo |
|------------------------------------|----------------|---------------------|------------------------|
| Alkoholgehalt [%vol] | 35,0–55,0 | 35,0–55,0 | 35,0–55,0 |
| Trockenextrakt [g/l] | 0–0,20 | 0–5,0 | 0–5,0 |
| Höhere Alkohole [g/hl r.A.] | 20–400 | 20–400 | 20–400 |
| Methanol [g/hl r.A.] | 30–300 | 30–300 | 30–300 |
| Aldehyde [g/hl r.A.] | 0–40 | 0–40 | 0–40 |
| Ester [g/hl r.A.] | 2–270 | 2–350 | 2–360 |
| Furfural | 0–1 | 0–1 | 0–1 |

Tab. 2 Mexikanische Anforderungen an die Etikettierung von Tequila für den Export nach NOM-006-SCFI-1994³⁾

| Kennzeichnungselement | Beispiel |
|---|--|
| Verkehrsbezeichnung* | Tequila |
| Kategorie* | Tequila oder „100 % de Agave“ oder „100 % puro de Agave“ |
| Typ* | blanco (silver), joven u oro (gold), reposado (aged), añejo (extra aged) |
| Mengenkennzeichnung | Füllmenge in l oder ml |
| Vorhandener Alkoholgehalt | Angabe in Volumenprozent |
| Name oder die Firma und die Anschrift des Herstellers | Ggf. kann auch der Abfüller angegeben werden |
| Eingetragene Handelsmarke* | Markenname |
| Herkunftsangabe | Hecho en Mexico (ggf. übersetzt in die jeweilige Landessprache) |
| Offizielle Zertifizierungsnummer durch das Consejo Regulador del Tequila | NOM XXX CRT |
| Los-Kennzeichnung | Angabe aus der das Los zu ersehen ist |

* Auf dem Hauptetikett erforderliche Angaben

Auf dem weltweiten Tequila-Markt ist in den letzten Jahren ein erfreulicher Trend hin zu Qualitätsprodukten festzustellen. Allein im Jahr 2005 wurde die mexikanische Ge-

samt-Produktion von „Tequila 100 % de Agave“ um mehr als das Doppelte auf 23,4 Mio. Liter gesteigert. Im Jahre 1995 bestand gerade einmal 1,4 % des weltweiten Exports aus „Tequila 100 % de Agave“, bis 2005 fand eine stetige Steigerung auf 17,9 % statt.

Deutschland ist bislang von dieser Entwicklung allerdings ausgenommen. Der deutsche Markt ist vollkommen von einigen wenigen Tequila-Mixto Marken beherrscht. Der Anteil von „Tequila 100 % de Agave“ am Gesamt-Tequilaimport betrug 2005 nur 0,19 %²¹⁾. Die deutschen Verbraucher, der Handel und die Gastronomie scheinen die Existenz einer qualitativ hochwertigeren Kategorie nicht zur Kenntnis zu nehmen. Angesichts dieser Tatsache hat die Financial Times Deutschland bereits vor einigen Jahren in einem als „Tequila-Lüge“ betiteltem Artikel ein Plädoyer für hochwertige Produkte abgegeben²²⁾.

Um die signifikanten Qualitätsunterschiede der Tequila-Kategorien aufzuzeigen, wurden in der vorliegenden Arbeit erstmals verschiedene Produkte mittels Rangordnungsprüfung sensorisch untersucht.

2 Materialien und Methoden

Als Probematerial standen zwei Tequilas aus dem deutschen Handel (Mixto blanco und Mixto joven u oro), sowie fünf authentische mexikanische Produkte (Mixto blanco, Mixto joven u oro, 100 % de Agave blanco, 100 % de Agave reposado, 100 % de Agave añejo) zur Verfügung. Alle Proben wurden mit einer Rangordnungsprüfung nach DIN 10963 untersucht²³⁾. Die Proben wurden dabei geschulten Prüfpersonen gleichzeitig vorgelegt (n = 13). Die Anordnung erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Die Proben wurden von den Prüfern aufgrund des Gesamteindrucks (Aussehen, Geruch, Geschmack) in eine Rangfolge gebracht. Die statistische Auswertung erfolgte nach den Vorgaben der DIN 10963 mittels Friedman- und Page-Tests.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Einflussfaktoren auf die Zusammensetzung von Tequila

Bei früheren Untersuchungen wurden signifikante Unterschiede der chemischen Zusammensetzung verschiedener

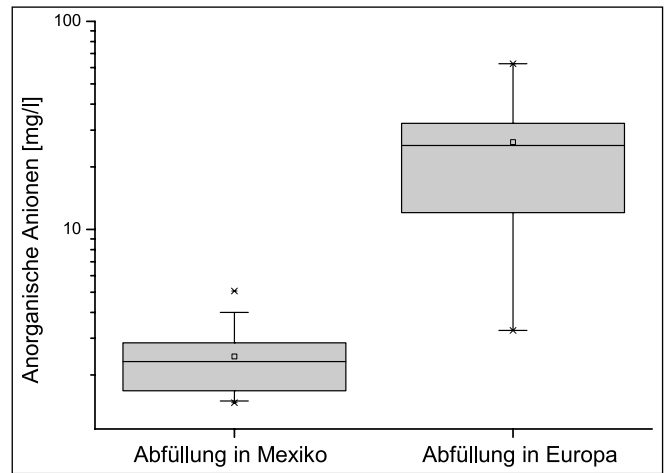


Abb. 2 Unterschiede des Gesamtgehalts anorganischer Anionen zwischen in Mexiko und in Europa abgefüllter Tequilas (Daten aus Lit.¹⁹⁾)

Tequila-Proben festgestellt insbesondere hinsichtlich der Gehalte flüchtiger Bestandteile und anorganischer Anionen. Dies erklärt sich einerseits durch die Herstellungsweise und Produktkategorie, andererseits über den Ort der Abfüllung. Um Transportkosten zu reduzieren, wird Mixto-Tequila üblicherweise als sog. Bulkware in großen Behältern mit einem Alkoholgehalt von 55 %vol exportiert und erst im Bestimmungsland auf Trinkstärke verdünnt. In Mexiko abgefüllte Produkte wiesen signifikant niedrigere Anionengehalte auf als die in den Bestimmungsländern abgefüllten Produkte (Abb. 2). Dies vor allem durch die Tatsache zu erklären, dass Produkte zur Abfüllung in Mexiko direkt auf 40 %vol destilliert werden, während die Bulkprodukte mit Trinkwasser, das relative hohe Anionenmengen enthält, verdünnt werden⁶⁾.

Die Unterschiede bei den flüchtigen Bestandteilen erklären sich in erster Linie durch genetische Unterschiede der verwendeten Hefen²⁴⁾. Der jeweilige Hefestamm hat einen großen Einfluss auf die Menge der gebildeten Gärungsbeigleitetstoffe. Native aus Tequila isolierte Hefestämme bilden im Vergleich zu Bäckerhefe höhere Gehalte an Stoffen wie Isoamylalkohol oder Isobutanol⁵⁾. Andere Faktoren, die einen Einfluss auf die Bildung höherer Alkohole besitzen, sind das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis und die Fermentationstemperatur^{5,25)}. Die nachfolgende Destillation (z. B.

Tab. 3 Sensorische Rangordnungsprüfung von Tequila-Proben

| Prüfproben | Prüfung auf allgemeine Produktunterschiede (Friedman-Test) | | | Prüfung auf vorgegebene Reihenfolge (Page-Test) | | |
|---|--|--------------|------------------------|---|--------------|------------------------|
| | F (berechnet) | F (kritisch) | Signifikanz (p = 0,01) | L (berechnet) | L (kritisch) | Signifikanz (p = 0,01) |
| Mixto blanco Handel (A), Mixto blanco Mexiko (B), 100 % de Agave blanco Mexiko (C) | 28,77 | 8,76 | Ja | 173 | 169 | Ja (A<B<C) |
| Mixto joven u oro Handel (D), Mixto joven u oro Mexiko (E), 100 % de Agave reposado Mexiko (F), 100 % de Agave añejo Mexiko (G) | 73,50 | 11,34 | Ja | 365 | 350 | Ja (D<E<F<G) |

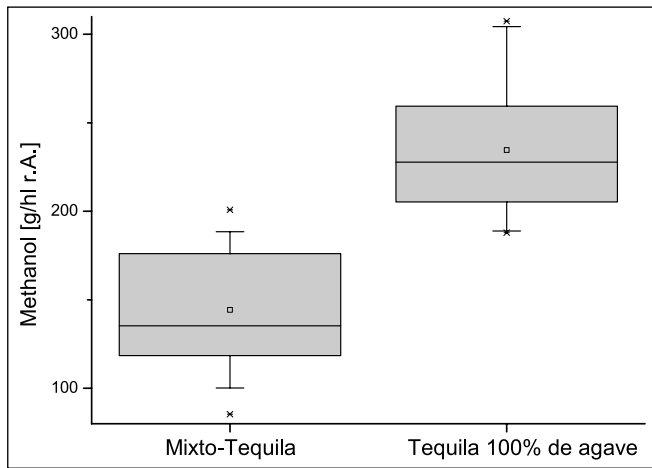


Abb. 3 Unterschiede der Methanolgehalte von Mixto und 100% de Agave Tequilas (Daten aus Lit.²⁰⁾)

Typ der Brennanlage oder Rektifikationszeit) ändert dagegen die Zusammensetzung der Hauptbestandteile nicht mehr²⁶⁾. Der charakteristische Inhaltsstoff Methanol wird durch die Hydrolyse methylierter Pektine, die in Agaven enthalten sind, gebildet⁵⁾. Andere flüchtige Substanzen (oft unerwünscht) können als Folge einer bakteriellen Kontamination der Agaven-Maische entstehen⁶⁾. Alle diese Einflussfaktoren führen dazu, dass die flüchtigen Aromakomponenten von Agavenbränden einer großen Schwankungsbreite unterworfen sind. Die Gehalte an Methanol und höheren Alkoholen umfassen den kompletten, nach mexikanischem Standard zulässigen Bereich²⁰⁾.

3.2 Erkenntnisse der sensorischen Prüfungen

Insofern ist es nicht verwunderlich, dass bei der sensorischen Rangordnungsprüfung signifikante Unterschiede zwischen den Tequila-Proben nachgewiesen werden konnten (Tab. 3). Gleichzeitig konnte die angenommene Reihenfolge von niedriger nach hoher Qualität von den Prüfpersonen signifikant reproduziert werden. Die hochwertigen reposado und añejo Tequilas wiesen ein besonders harmo-

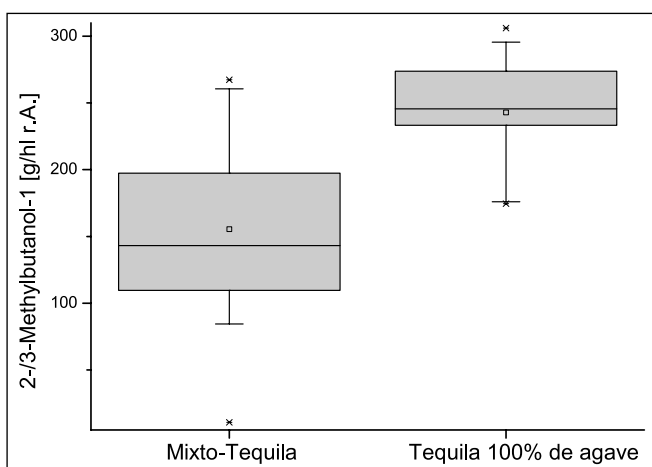


Abb. 4 Unterschiede der 2-/3-Methylbutanol-1-gehalte von Mixto und 100% de Agave Tequilas (Daten aus Lit.²⁰⁾)

nisch abgerundetes, weiches und mildes Aroma auf, das an einen guten Whisky erinnert. Damit dürfte durchaus ein Marktpotenzial für hochwertige Tequila-Sorten bestehen, und es kann erwartet werden, dass der „Tequila 100 % de Agave“ auch auf dem deutschen Markt eine wachsende Bedeutung gewinnen wird, wie es bereits in Mexiko und den USA geschehen ist. Einen im Fass gereiften Tequila trinkt man ungekühlt aus einem Schwenkglas, bevorzugt als Digestif. Das in Deutschland bislang übliche Trinkritual mit Salz und Limonen- bzw. Zitronenscheibe resultiert aus dem hohen Marktanteil der klaren Mixto-Produkte, die sich aufgrund ihrer fruchtstrigen, ganz leicht „lackigen“ Note nicht für den puren Verzehr eignen und oft als Basisspirituose für Cocktails eingesetzt werden⁸⁾.

3.3 Lebensmittelchemische und lebensmittelrechtliche Beurteilung von Tequila

Für die Authentizitätsprüfung im Rahmen der Lebensmittelüberwachung ist die Analytik der Konzentrationen an Methanol und 2-/3-Methylbutanol-1 sehr gut geeignet, um „100 % de Agave“ und Mixto-Tequila zu differenzieren^{17,19,20)}, da sich diese Stoffe zwischen den Kategorien signifikant unterscheiden (Abb. 3 und 4), und die Analytik der Begleitstoffe mit wesentlich weniger Aufwand verbunden ist als die auch mögliche Bestimmung der Isotopenverhältnisse.

In Produkten aus dem mexikanischen Handel konnten damit Mixto-Produkte identifiziert werden, die irreführenderweise als „100 % de Agave“ deklariert waren. Daneben sind auch Bezeichnungen wie „100 % natürlich“ geeignet, den Verbraucher zu täuschen, da sehr leicht eine Verwechslung mit „100 % de Agave“ erfolgen kann. Eine mögliche Irreführung stellen auch Mixto-Tequilas dar, die auf den Etiketten als „Premium-Produkt“ ausgewiesen werden, oder mit Karamel goldgelb gefärbte Produkte der „joven u oro“ Kategorie, die als „fassgelagert“ ausgelobt werden.

Aufgrund häufiger Betrugsfälle plante die mexikanische Tequila-Behörde CRT vor einigen Jahren sogar, die Produktion stärker zu kontrollieren und den Verkauf von Bulkware zu verbieten²⁷⁾, konnte sich damit jedoch – auch aufgrund fehlender Abfüllkapazitäten in Mexiko – gegen die Interessen der USA und Kanada nicht durchsetzen. Um die Qualität sicherzustellen, wird geplant, auch die Abfüllbetriebe außerhalb Mexikos durch amtliche mexikanische Kontrollen zu zertifizieren²⁸⁾.

Aus Sicht der amtlichen Lebensmittelüberwachung sollte eine eindeutige Kennzeichnung der Tequila-Kategorie eingeführt werden. Da in Europa die Zuckering der Maische bei der Herstellung von Bränden grundsätzlich verboten ist, wird der Verbraucher einen Tequila aus 100 % Agave erwarten, insbesondere wenn auf dem Etikett eine hohe Qualität angegeben ist. Die Einführung einer Zutatenliste wäre z. B. eine adäquate Maßnahme zur besseren Verbraucherinformation.

4 Schlussbetrachtung

Für den mexikanischen Agavenbrand Tequila konnten bei unserer Untersuchung ebenso große Qualitätsunterschiede festgestellt werden wie sie auch bei anderen Qualitätsbränden aus pflanzlichen Ausgangsmaterialien feststellbar sind. Tequilas von der hochwertigen 100 % de Agave Kategorie sind in ihrer Qualität mit Edelobstbränden oder Whiskies zu vergleichen. Leider besteht hier in Deutschland noch ein gewisses Image-Problem, da die bekannten Mixto-Produkte eher als Cocktail-Zutat oder mit Binge-Drinking in Verbindung gebracht werden als mit erlesenem Genuss. Es bleibt zu hoffen, dass hier – wie auch generell auf dem Markt alkoholischer Getränke – ein Umdenken hin zum moderaten Konsum von Spitzenprodukten erfolgt.

Dank

Frau *H. Heger* wird für den vorbildlichen Einsatz bei der Vorbereitung der Prüfungen und Randomisierung der Prüfproben gedankt. Allen Prüfpersonen gilt Dank für die engagierte Durchführung der sensorischen Analysen. Die authentischen mexikanischen Proben stammten von der *Destiladora Rubio S.A. de C.V.* (Tequila, Mexiko). Für die Vermittlung der Proben wird Herrn *M. Eikerling* (Firma Tequila-import.com, Pforzheim) gedankt. Mein ganz besonderer Dank gilt Frau *M. G. López* (Unidad de Biotecnología e Ingeniería Genética de Plantas, Irapuato, Mexiko) für die stete Diskussionsbereitschaft und jahrelange Zusammenarbeit, ohne die diese Arbeit nicht möglich geworden wäre.

Literatur

- 1) *Wiesgen-Pick, A.*: Entwicklung des Außenhandels mit Spirituosen nach Ländern und Gattungen 2004. In: *Eckert, F.* (Hrsg): Alkohol-Jahrbuch 2006. Zimmermann Druck + Verlag GmbH, Balve, 87–120 (2006).
- 2) Agreement between the European Community and the United Mexican States on the mutual recognition and protection of designations for spirit drinks: ABl. EU **L152**, 16–26 (1997).
- 3) Secretaría de comercio y fomento industrial: Norma oficial mexicana NOM-006-SCFI-1994, Bebidas alcohólicas-Tequila-Especificaciones (3 de septiembre de 1997, Modificación a 22 de febrero de 2000). Diario oficial (2000).
- 4) *Bartsch, A.* und *M. Thomas*: Tequila. Dragoco Report **5**, 243–249 (1998).
- 5) *Cedeño, Cruz M.*: Tequila production from agave: historical influences and contemporary processes. In: *Jacques K. A., T. P. Lyons* und *D. R. Kelsall* (Hrsg): The alcohol textbook. Nottingham University Press, Nottingham/UK, 223–246 (2003).
- 6) *Cedeño, M. C.*: Tequila production. Crit. Rev. Biotechnol. **15**, 1–11 (1995).
- 7) *Valenzuela-Zapata A. G.* und *G. P. Nabhan*: Tequila: a natural and cultural history. The University of Arizona Press, Tucson/USA (2003).
- 8) *Ströhmer, G.*: Beispiele ausländischer Spirituosen-Spezialitäten: Tequila, Mezcal. In: *Kolb, E.* (Hrsg): Spirituosen-Technologie. Behr's Verlag, Hamburg, 393–395 (2002).
- 9) *Incitti, S., A. Tommasini* und *E. Pascucci*: Dosaggio dei componenti volatili minori per lo studio dei distillati alcolici. Nota 1. Tequila. Rivista della Società Italiana di Scienza dell'Alimentazione **9**, 43–50 (1980).
- 10) *Bindler, F., M. C. Wilhelm* und *P. Laugel*: Possibilité de différenciation analytique des Tequilas et des Mezcales. In: *Cantagrel, R.* (Hrsg): 1er Symposium Scientifique International de Cognac. Lavoisier-Tec & Doc, Paris/France, 442–446 (1992).
- 11) *Benn, S. M.* und *T. L. Peppard*: Characterization of tequila flavor by instrumental and sensory analysis. J. Agr. Food Chem. **44**, 557–566 (1996).
- 12) *Ragazzo, J. A., P. Chalier, J. Crouzet* und *C. Ghommidh*: Identification of alcoholic beverages by coupling gas chromatography and electronic nose. Special Publication – Royal Society of Chemistry: Food Flavors and Chemistry **274**, 404–411 (2001).
- 13) *López, M. G.* und *J. P. Dufour*: Tequilas: Charm analysis of Blanco, Reposado, and Anejo tequilas. ACS Symposium Series **782**, 63–72 (2001).
- 14) *Savchuk, S. A., V. N. Vlasov, S. A. Appolonova, V. N. Arbuzov, A. N. Vedenin, A. B. Mezinov* und *B. R. Grigor'yan*: Application of chromatography and spectrometry to the authentication of alcoholic beverages. J. Anal. Chem. **56**, 214–231 (2001).
- 15) *Aguilar-Cisneros, B. O., M. G. López, E. Richling, F. Heckel* und *P. Schreier*: Tequila authenticity assessment by headspace SPME-HRGC-IRMS analysis of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ and $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ ratios of ethanol. J. Agr. Food Chem. **50**, 7520–7523 (2002).
- 16) *Aguilera-Rojo, D. K., S. T. Martin-del-Campo, R. Cosío-Ramírez, H. Escalona-Buendía* und *M. Estarrón-Espinosa*: Identification of distinctive parameters between Tequila mixto and Tequila 100 % agave by gas chromatography. Flavour Research at the Dawn of the Twenty-First Century, Proceedings of the Weurman Flavor Research Symposium, 10th, Beaune/France, June 25–28, 2002. Editions Tec & Doc, Paris/France, 761–764 (2003).
- 17) *Bauer-Christoph, C., N. Christoph, B. O. Aguilar-Cisneros, M. G. López, E. Richling, A. Rossmann* und *P. Schreier*: Authentication of tequila by gas chromatography and stable isotope ratio analyses. Eur. Food Res. Technol. **217**, 438–443 (2003).
- 18) *Vallejo-Córdoba, B., A. F. González-Córdova* und *M. Carmen Estrada-Montoya*: Tequila volatile characterization and ethyl ester determination by solid phase microextraction gas chromatography/mass spectrometry analysis. J. Agr. Food Chem. **52**, 5567–5571 (2004).
- 19) *Lachenmeier, D. W., E. Richling, M. G. López, W. Frank* und *P. Schreier*: Multivariate analysis of FTIR and ion chromatographic data for the quality control of tequila. J. Agr. Food Chem. **53**, 2151–2157 (2005).
- 20) *Lachenmeier, D. W., E.-M. Sohnius, R. Attig* und *M. G. López*: Quantification of selected volatile constituents and anions in mexican Agave spirits (Tequila, Mezcal, Sotol. Bacanora). J. Agr. Food Chem. **54**, 3911–3915 (2006).
- 21) Consejo Regulador del Tequila: Economía. Estadísticas. Tequila. www.crt.org.mx/esp/est_tequila.asp, Guadalajara, Jalisco/Mexico (2006).
- 22) *Stelzig, M.*: Die Tequila-Lüge. Financial Times Deutschland vom 29.12.2000, S. 10.
- 23) DIN 10963: Sensorische Prüfverfahren: Rangordnungsprüfung: Beuth Verlag, Berlin (1997).
- 24) *Flores Berrios, E. P., J. F. Alba González, J. P. Arrizon Gaviño, P. Romano, A. Capece* und *A. Gschaedler Mathis*: The uses of AFLP for detecting DNA polymorphism, genotype identification and genetic diversity between yeasts isolated from Mexican agave-distilled beverages and from grape musts. Lett. Appl. Microbiol. **41**, 147–152 (2005).
- 25) *Pinal, L., M. Cedeño, H. Gutierrez* und *J. Alvarez-Jacobs*: Fermentation parameters influencing higher alcohol production in the tequila process. Biotechnol. Lett. **19**, 45–47 (1997).
- 26) *Prado-Ramírez, R., V. González-Alvarez, C. Pelayo-Ortiz, N. Casillas, M. Estarrón* und *H. E. Gómez-Hernández*: The role of distillation on the quality of tequila. Int. J. Food Sci. Technol. **40**, 701–708 (2005).
- 27) Mexico to more tightly regulate tequila production and bottling: Food Drink Weekly 29. Sept. 2003.
- 28) *Guthrie, A.*: Mexico relents on tequila crackdown. San Diego Union-Tribune vom 7. April 2004.

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 er-
scheint monatlich. Preis im Abonnement jährlich
€ 287,40; Vorzugspreis für Studenten jährlich
€ 192,60; Einzelheft € 29,00 (alle Preise zuzü-
gig Versandkosten). Bestellungen nehmen jede
Buchhandlung im In- und Ausland sowie der Ver-
lag entgegen. Ein Abonnement gilt, falls nicht be-
fristet 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 unbe-
dingt die Meinung der Redaktion wieder. Der Ver-
lag haftet nicht für unverlangt eingereichte Manu-
skripte. Der Redaktion angebotene wissenschaft-
liche Beiträge dürfen nicht vorher oder gleichzeitig
in anderen Zeitschriften veröffentlicht werden. Eine
kurze Zusammenfassung in deutscher und eng-
lischer Sprache ist beizufügen. Mit der Annahme
zur Veröffentlichung überträgt der Autor dem Ver-
lag 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 Vervielfäl-
tigung 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 Geneh-
migung des Verlags in irgendeiner Form repro-
duziert oder in eine von Maschinen, insbeson-
dere von Datenverarbeitungsanlagen verwend-
bare Sprache übertragen werden.

Die Rechte für die Nutzung von Artikeln für elek-
tronische 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 Abs-
tracts“, „Current Contents/Agriculture, Biology
& Environmental Sciences“, „Science Citation
Index“.

Hinweise für Autoren

Die Deutsche Lebensmittel-Rundschau veröf-
fentlicht Beiträge aus allen Gebieten der Lebens-
mittelchemie, der Lebensmitteltechnologie, des
Lebensmittelrechts und der Ernährungswissen-
schaften.

Grundsätzlich werden Originalarbeiten nur im Erst-
abdruck veröffentlicht, d.h. die Arbeit darf in kei-
ner anderen Zeitschrift erschienen und auch nicht
gleichzeitig bei einer weiteren Zeitschrift zur Ver-
öffentlichung 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 Lite-
raturzitierten bitte folgende Zitierweise anwenden,
z.B. Maier, H., F. Schultz und M. Weiß: Deut. Le-
bensm.-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 ab-
zufassen.

Manuskripte können auch per E-Mail oder Dis-
kette (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 Marke-
ting GmbH, Dieselstraße 28–30, 70469 Stuttgart.

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