

Absinth – ein Getränk kommt wieder in Mode: toxikologisch-analytische und lebensmittelrechtliche Bewertungen

Dirk W. Lachenmeier^{1#}, Willi Frank¹, Constanze Athanasakis¹,
Stephan A. Padosch², Burkhard Madea², Markus A. Rothschild³ und
Lars U. Kröner³

¹Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Karlsruhe,
Weißburger Str. 3, D-76187 Karlsruhe

²Institut für Rechtsmedizin der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-
Universität Bonn, Stiftsplatz 12, D-53111 Bonn

³Institut für Rechtsmedizin der Universität zu Köln,
Melatengürtel 60–62, D-50823 Köln

Zusammenfassung

Diese Übersichtsarbeit beschreibt die unterschiedlichen Aspekte der Bitterspirituose Absinth und deren charakteristischer Bestandteile, insbesondere des Wermuts (*Artemisia absinthium* L.) und des darin enthaltenen Monoterpens Thujon. Die geschichtliche Entwicklung des Getränks von seiner Entstehung im 18. Jahrhundert bis zu dem vor kurzem wieder aufgehobenen Absinth-Verbot wird dargestellt. Die Herstellung wird vor dem Hintergrund historischer und moderner Rezepturen aufgezeigt. Im Rahmen einer Marktübersicht werden verschiedene Qualitätskategorien beschrieben und eine Übersicht über die analytischen Möglichkeiten zur Absicherung einer Einhaltung des Thujon-Grenzwertes gegeben sowie die Toxikologie von Absinth diskutiert. Abschließend werden Hilfen für die lebensmittelchemische und rechtliche Beurteilung von Absinth und Mindestanforderungen an die Spirituose vorgeschlagen.

Summary

This review article provides information on all aspects of the bitter spirit, absinthe, and its major components, especially wormwood (*Artemisia absinthium* L.), which contains the monoterpene, thujone. In addition, the history of the alcoholic drink, from its invention in the 18th century until the recent annulment of its prohibition, is described. Historical and modern recipes are discussed in the context of different quality categories. The analytical techniques used to verify compliance with the maximum limit of thujone as well as the toxicology of absinthe are discussed. Finally, a food regulatory and food chemical evaluation is provided and minimum requirements for absinthe are suggested.

Keywords: Absinth, Wermut, *Artemisia absinthium* L., Thujon, Absinthin, Spirituose / Absinthe, wormwood, *Artemisia absinthium* L., thujone, absinthin, spirit drink

1 Einleitung

Das Modegetränk Absinth, eine meist grüngelbte Spirituose von ausgesprochen bitterem Geschmack, hat nach fast 70-jährigem Verbot in den letzten Jahren eine Renaissance erlebt. Nicht nur in Spezialgeschäften oder über das Internet findet ein reger Handel statt, auch in Supermärkten sind mittlerweile verschiedene Absinth-Sorten in den Regalen zu finden.

Aufgrund des langjährigen Verbots sind keine gesetzlichen Mindestanforderungen oder aktuelle Begriffsbestimmungen zu dieser Spirituose vorhanden. Heute sind zahlreiche Absinth-Variationen im Handel erhältlich, die der amtlichen Lebensmittelüberwachung unterliegen.

In diesem Artikel sind daher alle wesentlichen Arbeiten über Absinth als Beurteilungshilfe für die amtliche Lebensmittelüberwachung und auch für die Spirituosens-Hersteller zusammengefasst. Nach einer Übersicht über die Geschichte des Getränks, einer Zusammenfassung über die Analytik und die Toxikologie, wird anhand einer Marktübersicht versucht, die allgemeine Verkehrsauffassung zu Absinth festzustellen und daran Mindestanforderungen für Spirituosen, die unter dieser Bezeichnung in den Handel gebracht werden, abzuleiten.

2 Wermut – *Artemisia absinthium* L.

Die für Absinth Namen gebende Pflanze und neben Alkohol einer der Hauptinhaltsstoffe der Spirituose ist Wermut (*Artemisia absinthium* L.) aus der Familie der Korbblütler (Asteraceae)¹⁾. Wermut ist ein in Mitteleuropa und Asien heimischer Halbstrauch mit silbergrauen, fiederteiligen, filzig behaarten Blättern. Die kleinen, hellgelben und kugelförmigen Blüten sind in endständigen Rispen angeordnet²⁾ (Abb. 1). Zur Spirituosens-Herstellung werden die meist zur Blütezeit geernteten und getrockneten oberirdischen Pflanzenteile eingesetzt³⁾. Neben *Artemisia absinthium* L. wird teilweise der römische Wermut (*Artemisia pontica* L.) verwendet.

Wermut enthält ein dunkelgrünes bis braunes oder blaues, stark riechendes, kratzend bitter schmeckendes ätherisches Öl (0,2–1,5 %) ^{4,5)}, dessen Hauptbestandteil das bicyclische Monoterpen Thujon ist (40–90 % des äth. Öls). Man unterscheidet abhängig von der Stereochemie der C-4-Methyl-Gruppe zwei Thujon-Isomere α - und β -Thujon (Abb. 2).

#Korresp. Autor: Lachenmeier@web.de, Tel.: 0721-926-5434,
Fax: 0721-926-5539



Abb. 1 Wermut, *Artemisia absinthium* L., Zeichnung von Pflanze, Blüten, Samen und Früchten (Zeichnung W. Müller, 1885²). Wermut ist der charakteristische bitter-aromatische Bestandteil des Absinths

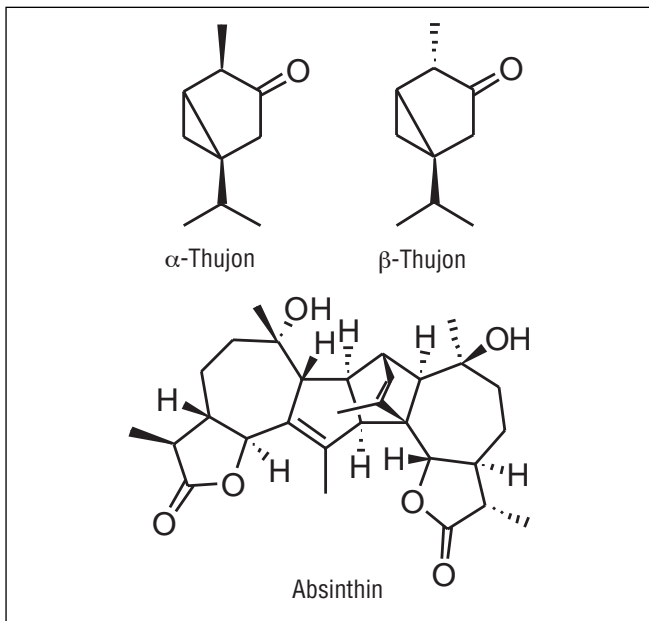


Abb. 2 Strukturformeln von α - und β -Thujon und Absinthin, den Hauptinhaltsstoffen von Wermut (*Artemisia absinthium* L.)

β -Thujon liegt in höherer Konzentration vor als α -Thujon (β -Thujon: 70–90 % des Gesamt-Thujons)⁶. Weitere charakteristische Inhaltsstoffe sind Terpenlacton-Bitterstoffe wie Absinthin (0,20–0,28 %) und Artabsin (0,04–0,16 %)¹, wobei das Sesquiterpenlacton Absinthin (Abb. 2) der sensorisch maßgebende Bitterstoff des Wermuts ist⁷. Die Gehalte in der Pflanze sind jahreszeitabhängig. Der höchste Bitterstoff-Gehalt tritt im September und der größte Gehalt an ätherischem Öl im Juni bis Juli auf⁸.

3 Geschichte des Absinths

Bereits Plinius erwähnt einen als Absinthites bezeichneten Wein, dem Wermut-Extrakt zugesetzt wurde^{9,10}. Weinhaltige Getränke mit wässrigen Wermut-Auszügen sind bis heute unter der Bezeichnung Wermut oder Vermouth erhältlich. Die als Absinth bekannte Spirituose wurde dagegen erst im späten 18. Jahrhundert in der französischen Schweiz entwickelt. Das seit der Antike als Medikament benutzte Wermutkraut wurde hier erstmals unter Zusatz von Alkohol und weiteren Kräutern zur Geschmacksabrundung destilliert und in Form einer Spirituose als Genussmittel angeboten. Der Ursprung der Rezeptur liegt in Couvet im Val de Travers (Neuchâtel, Schweiz) und wird sowohl einem Dr. Pierre Ordinaire^{11–14} als auch Henriette Henriod zugeschrieben^{10,15}. Sicher ist, dass die Rezeptur in den Besitz von Henri-Louis Pernod gelangte, der 1805 eine Destillerie in Pontarlier (Frankreich) gründete^{10,12,15}.

Im Algerienkrieg (1844–1847) wurden wermuthaltige alkoholische Getränke an die Soldaten zur Prophylaxe diverser Krankheiten (u. a. Malaria und Wurmbefall) sowie zur Steigerung der Kampfmoral ausgeschenkt^{12–14}. Die heimkehrenden Soldaten machten Absinth im eigenen Land populär^{9,16}. Ein weiterer Grund für die weite Verbreitung des Absinths im 19. Jahrhundert kann darüber hinaus mit dem wegen Ernte-Einbußen gestiegenen Wein-Preis und dem gleichzeitigen Sinken des Absinth-Preises zusammenhängen¹⁵.

Im späten 19. Jahrhundert wurde der mittlerweile auch als grüne Fee („Fée verte“) bezeichnete Absinth zur populärsten Spirituose in Europa¹⁷. Das grüne Getränk wurde in allen Bevölkerungsschichten konsumiert. Insbesondere in den zahllosen Bars und Cafés in Paris war die grüne Stunde („l'heure verte“) ein fester Bestandteil des Tagesablaufs. In Künstler- und Intellektuellenkreisen fand Absinth zunehmend seine Klientel. Degas' „Der Absinth“, van Goghs „Stilleben“ (Abb. 3), Picassos „Absinthtrinker“ und Toulouse-Lautrecs Porträt seines vom Absinth (und wahrscheinlich auch von psychiatrischen Symptomen) gezeichneten Kollegen van Gogh sind Dokumente der für viele verhängnisvollen Sucht¹². Die Biographie Vincent van Goghs gilt bei vielen Autoren als ein Musterbeispiel der Wirkungen regelmäßigen Absinth-Konsums^{14,18–22}.

Pontarlier wurde zur Hauptstadt des Absinths. 1905 existierten dort 25 Destillieren mit ca. 3000 Mitarbeitern und

einer Jahresproduktion von 10 Millionen Litern Absinth¹⁵⁾. Bereits 1850 kam Absinth in die Kritik, da bei regelmäßiger Aufnahme ein Syndrom, Absinthismus genannt, beschrieben wurde. Jedoch erst mit dem Massenkonsum zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde Absinth für alle Arten von Krankheiten verantwortlich gemacht, und es wurden Verbote gefordert. Bereits 1905 wurde Absinth in Belgien verboten, es folgten 1908 die Schweiz, 1910 die Niederlande, 1912 die USA und 1913 Italien^{12,13)}. In Frankreich wurde Absinth wegen des Missbrauchs im französischen Militär während des ersten Weltkriegs 1915 verboten^{10,13)}. Zuletzt folgte Deutschland mit dem 1923 erlassenen Absinth-Gesetz²³⁾, das 1981 wieder außer Kraft gesetzt wurde. Der maximal erlaubte Gehalt an Thujon ist seitdem in der Aromenverordnung geregelt²⁴⁾.

Während Absinth in fast ganz Europa mehr als 70 Jahre verboten war, gab es in Spanien und Tschechien wegen der dort unklaren Rechtslage eine fortdauernde Produktion in zahlreichen Destillieren. In Frankreich wurden von den großen Absinth-Herstellern Ersatzprodukte ohne Wermut wie Pernod, Ricard oder Pastis entwickelt.

Mit der Richtlinie „88/388 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aromen zur Verwendung in Lebensmitteln und über die Ausgangsstoffe für ihre Herstellung“ wurde der Zusatz von thujonhaltigen Pflanzen und Pflanzenteilen oder von Aromaextrakten in alkoholischen Getränken in der Europäischen Union (EU) wieder gestattet²⁵⁾, und Absinth ist nach Umsetzung der Richtlinie (in Deutschland 1991 in der Aromenverordnung²⁴⁾) wieder in der gesamten EU verkehrsfähig. Für Bitterspirituosen wie Absinth gilt ein Grenzwert von 35 mg/kg α -/ β -Thujon.

Über 10 Jahre nach Aufhebung des Absinth-Verbots sind mittlerweile über 100 Absinth-Sorten auf dem Markt, die als Modegetränk insbesondere über das Internet vermarktet werden. In Bars wird Absinth vor allem als Cocktail oder Longdrink serviert²⁶⁾.

4 Absinth-Herstellung

Nach traditionellen Rezepturen zur Herstellung von Absinth werden Wermut und andere getrockneten Kräuter (z. B. Anis, Fenchel, Zitronenmelisse) zunächst mazeriert. Das Mazerat des Wermutkrauts ist grünlich braun, aromatisch, mit dem allen *Artemisia*-Arten eigenen, an Kamille erinnernden Kopfbliätler-Aroma, kampferig, etwas brennend und stark bitter³⁾.

Durch die sich anschließende Destillation des Mazerates werden die Bitterstoffe, die nicht in das Destillat übertreten, entfernt. Die typischen leichtflüchtigen, feiwürzigen Komponenten des Wermut-Aromas treten in den ersten Fraktionen zwischen 80 und 60 %vol auf, in den mittleren Fraktionen ist das Aroma nelken- und zimtartig³⁾.

Das klare Destillat wird dann nochmals mit Wermut und anderen Kräutern versetzt, um Chlorophyll zur typischen



Abb. 3 Vincent van Gogh: Still-Leben mit Absinth (Paris 1887). Das Bild zeigt eines der unzähligen Pariser Cafés, in denen Absinth ausgeschenkt wurde. Neben dem Absinthglas ist eine Karaffe mit dem für das Trinkritual nötigen Wasser dargestellt

grünlichen Färbung und weitere Aromastoffe zu extrahieren, sowie einen milden Bittergeschmack zu erzeugen. Aufgrund der leichten Denaturierung des Chlorophylls durch Licht und Wärme ist die typische Farbe eines traditionell hergestellten Absinths nur blass grün.

Zum Abschluss wird das Getränk mit Wasser auf Trinkstärke verdünnt. Eine typische Rezeptur von 1855 aus Pontarlier ist in Abb. 4 angegeben⁹⁾. Die Zusammenstellung der neben Wermut verwendeten Kräuter variiert dabei je nach Hersteller stark²⁷⁾. Zur geschmacklichen Abrundung oder Farbgebung setzte man Anis, Sternanis, Zitronenmelisse, Fenchel, Ysop, Wacholder, Muskat, Ehrenpreis, Kalmus, Melisse, Koriander, Kamille oder Petersilie zu^{9,12,27)}.

In jedem Land wurden eigene Absinth-Varianten entwickelt, so z. B. in Tschechien mit Pfefferminze, ohne Anis und Fenchel. In der Schweiz wurde der Absinth mit Melisse, Ysop oder Angelikawurzel getrunken, in Frankreich auch mit Koriander.

Die heutigen Absinth-Rezepte werden als Geheimnisse gehütet. Neben Wermut werden auch andere Kräuter mitdestilliert. Die Farbe des Getränks ist klar, grünlich oder gelblich. Von den verschiedenen Wermut-Arten wird vor al-

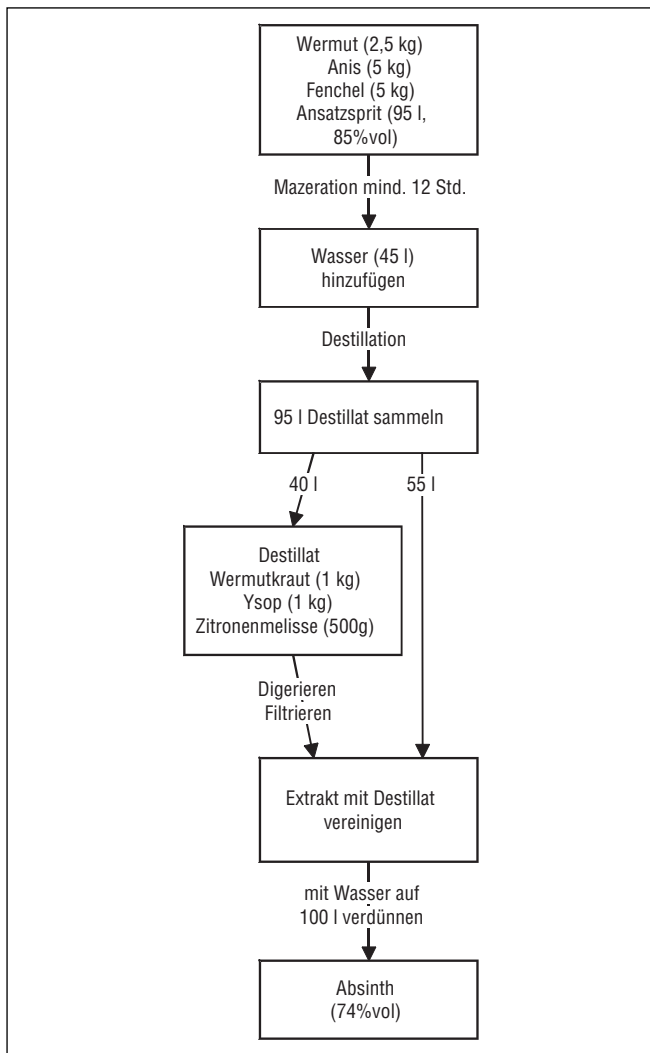


Abb. 4 Verfahrensfließbild für die Absinth-Herstellung nach einer historischen Rezeptur (Pontalier 1855, nach Lit.⁹⁾)

lem der Schweizer Alpenwermut wegen seiner Aromastärke geschätzt⁴).

Von Ströhmer³) wird darauf hingewiesen, dass eine vorsichtige Dosierung unter Berücksichtigung der gewünschten Bitternote zu erfolgen hat. Als Masse an getrockneten Wermut-Pflanzenteilen werden pro 100 Liter Fertigerzeugnis für Bitterspirituosen 50–200 g, für Kräuterauszugsliköre 25–100 g und für Kräuterdestillatliköre 20–150 g (als Destillat) empfohlen.

Das Trocknungsverfahren hat einen erheblichen Einfluss auf die Qualität der in den Pflanzen enthaltenen ätherischen Öle. Tateo und Riva²⁸⁾ stellten fest, dass eine Trocknung selbst mit nur gering erhitzter Luft (35–39 °C) zu einer unakzeptablen Veränderung der organoleptischen Qualität des Wermut-Öls führt. Zur Erzielung einer guten Qualität sollte die Trocknung mit oder ohne künstliche Lüftung bei Raumtemperatur erfolgen. Keinen Einfluss hat Trocknung und Lagerung auf den Gehalt des Bitterstoffes Absinthin⁷. Qualitativ hochwertige Produkte (z.B. Kübler, Ulex, Versinthe) werden auch heute noch in Anlehnung an die Ori-

ginal-Rezepturen ohne Zusatz von Farbstoffen und anderen Zusatzstoffen hergestellt. Manche Produkte werden nur aus den Kräuterdestillaten hergestellt und zeichnen sich durch ein besonders mildes Aroma aus. Da diese Produkte farblos sind, werden sie unter Zusatzbezeichnung wie „Blanche“ oder „La Bleue“ in den Handel gebracht. Gezuckerte Varianten werden mit einem geringeren Alkohol-Gehalt als Absinth-Likör in Verkehr gebracht.

Unabhängig von den traditionellen Rezepturen werden heute viele Produkte durch Mischen von Ethylalkohol landwirtschaftlichen Ursprungs mit zugekauften Fertig-Extrakten von Wermut und anderen Pflanzen hergestellt. Um die für Absinth typische grüne Farbe zu erzeugen, werden künstliche Farbstoffe zugesetzt (insbesondere eine Mischung aus Tartrazin (E102) mit Patentblau V (E131) oder Brillantblau FCF (E133). Minderwertige Produkte enthalten gar keine Kräuterauszüge und werden allein durch die künstliche Aromatisierung und Färbung von Ethylalkohol hergestellt.

Teilweise werden die mazerierten Kräuter nicht mehr destilliert, sondern die Auszüge nach Filtration direkt auf Trinkstärke eingestellt und abgefüllt. Diese Absinthe zeichnen sich durch einen stark ausgeprägten Wermut-Geschmack und eine sehr starke, fast unangenehme Bitternote aus. Eine weitere Verfälschungsmöglichkeit ist der Zusatz von Extrakten anderer thujonhaltiger Pflanzen (z.B. *Thuja occidentalis* L., *Salvia officinalis* L.) (siehe auch Kapitel 9).

Auch im 19. Jahrhundert waren minderwertige und verfälschte Produkte bekannt¹¹⁾. Die z. T. schwache grüne Farbe des Chlorophylls wurde damals mit Kupfersulfat, Kupferacetat, Indigo, Anilingrün, Kurkuma oder Spinat-Extrakten verstärkt^{6,12)}. Absinth wurde auch mit Antimonchlorid verfälscht, um die bei Verdünnung mit Wasser entstehende Trübung zu erzeugen^{12,14,26,29)} (siehe auch Kapitel 8).

Generell bestand damals das Problem, dass der von legalen Alkohol-Herstellern abgetrennte Vor- und Nachlauf der Destillation von illegalen Herstellern aufgekauft und als Hauptbestandteil benutzt wurde. Durch den extrem bitteren Geschmack des Wermutkrautes konnten selbst ungeeignete Mischungen aus Methanol und Fuselalkoholen trinkbar gemacht werden^{9,26)}.

5 Absinth-Sorten und Trinkrituale

Traditionell unterscheidet man bei den hochwertigen Absinth-Sorten den „Absinthe ordinaire“ mit 47 %vol, den „Absinthe demi-fine“ mit 68 %vol und den „Absinthe fine“ mit 68–72 %vol. Der „Absinthe Suisse“ (68–72 %vol) wies in der Vergangenheit die höchste Qualität auf und bestand aus reinem Kräuterdestillat; bei den anderen Qualitätsstufen wurde das Destillat mit Neutralalkohol verdünnt¹²⁾. Heute wird von dieser Qualitätseinstufung meist abgewichen und der überwiegende Teil der Absinthe mit 70 oder 55 %vol angeboten (Tab. 1).

Tab. 1 Absinth-Marktübersicht (basierend auf einer Auswertung von 26 Internethändlern). A: Alkohol-Konzentration in %vol, B: Gesamt-Thujon-Konzentration in mg/kg, C: künstliche Farbstoffe vorhanden – ja oder nein, D: Bitter-/Wermut-Geschmack: ja oder nein, E: Louche-Effekt: ja oder nein

Bezeichnung	A	B	C	D	E
Andorra					
Huguet 68 (Destilleries Andorra)	68	4,5		ja	
Larsand (Larsand Fils)	68				
Bulgarien					
Hapsburg	89,9/85/72,5		ja		
Deutschland					
Absinth 66 (Abtshof, Magdeburg)	66	10			
Alandia, Köln:					
Alandia Bohème	50	30	nein		
Alandia Strong 68	68	35		ja	ja
Absinth Furiat (Assindia Spirituosen, Essen)	53		ja	ja	ja
Destillerie Dr. Gerald Rauch, Marktrechwitz:					
55.5 Absinth	55,5		ja		
77.7 Absinth	77,7		ja		
Felix Rauter, Essen:					
Tabu Red	55	10	ja		ja
Tabu 55	55	0,8–10	ja		ja
Tabu 73 Classic Strong	73	35			ja
Absinthus (Fuchs Spirituosen, Huntlosen)	55	10	ja	ja	ja
G. F. Ulex Nachf., Neuhaus (Oste):					
Ulex Oil	50	24		ja	nein
Ulex Gold	50	21,9–24		ja	
Ulex Pierre Ordinaire Likör	55	30–32		ja	
Ulex Extase	55	30–34			
Ulex 70 Ordinaire	70	30–32	nein	ja	ja
Fee Verte's Elixier	70	30–32			nein
Mr. Jeckyll (Pabst & Richarz, Elsfleth)	55				
Wolfgang Maffert, Rehlingen/Hemmersdorf:					
Absinth Monter (No. 44)	44	2,2		ja	nein
Absinth Monter Strong (No. 66)	66	5,5		ja	nein
Frankreich					
La Muse Verte (Artez SARL, Arthez)	68		nein		
Absinth Oxygénée (Cusenier)	55	1,8	ja	ja	ja
Les Fleurs du Mal (Distillerie Girard, Orange)	55	1			
Le1924 (Distillerie Girard, Orange)	55	1			
Francois Guy (Distillerie Guy, Pontarlier)	45	30–35	nein	ja	ja
Libertine (Distillerie Paul Devoille, Fougerolles)	55		nein		
Absente (Distilleries et Domaines de Provence)	55	2,6–10			ja
Manguin (Distilleries Manguin, Avignon)	55	0 (dest.)		ja	
Un Emile (Emile Pernot, Pontarlier)	45				
Abisinthe 72 (Lemercier)	72				
Lamesinthe (Liquosterie de Provence)	45	4			ja
Versinthe (Liquosterie de Provence)	45	7	nein	ja	ja
Versinthe la blanche (Liquosterie de Provence)	57	30–35	nein	ja	ja
Jean Boyer (Liquosterie Jean Boyer, St. Geours de Maremne)	50/45				
Montania Absinthe (Montania, Chambery)	55	2–4	nein		
Père Kermann's (Père Kermann)	60	„enthält Thujon“	ja		
Pernod 68 (Pernod France)	68	1,7		ja	ja
French La Bleue	60	20–30	nein		ja

Tab. 1 (Fortsetzung) Absinth-Marktübersicht (basierend auf einer Auswertung von 26 Internethändlern). A: Alkohol-Konzentration in %vol, B: Gesamt-Thujon-Konzentration in mg/kg, C: künstliche Farbstoffe vorhanden – ja oder nein, D: Bitter-/Wermut-Geschmack: ja oder nein, E: Louche-Effekt: ja oder nein

Bezeichnung	A	B	C	D	E
Luxemburg					
La Folle Verte (Retaxa S.A.R.L., Luxembourg)	55		nein		
Österreich					
Grüne Fee (Alt-Wiener Schnaps-Museum)	50	17–20–35			schwach
Mata Hari (Alt-Wiener Schnaps-Museum)	60	31–35		ja	ja
Portugal					
Neto Costa (Caves Neto Costa, Anadia)	57				
Schweiz					
BEI La Bleue (BEI Belle Epoque Importers)	60			ja	ja
Kübler Extrait d’Absinthe 45	45		nein		ja
Kübler Extrait d’Absinthe 57 (Distillerie Kübler & Wyss, Môtiers)	57	35	nein		ja
Spanien					
Rodnik’s (Beveland S.A., Begudà, Sant Joan les Fonts)	70	< 10	nein		
Lasala	50	4–9,9	nein	ja	ja
Herring	50	~ 10			
Perigan	50			ja	
Candela (NS) (Destileria de Monforte del Cid, Alicante)	55	7–10,4	ja	ja	ja
Segarra (Destileria Julián Segarra, Chert)	45	3	nein	ja	
Deva Absenta 50 (Destileria La Vallesana, Barcelona)	50	„enthält Thujon“			ja
Deva Absenta 70 (Destileria La Vallesana, Barcelona)	70	8	nein	nein	ja
Mari Mayans Connaisseurs	55	0,2		ja	ja
Mari Mayans Collectors (Destilerías Mari Mayans C.B., Ibiza)	70	0,1–0,2	nein	ja	ja
Montana (Destilerías Montaná, Barcelona)	55	3–3,7	ja	ja	ja
Fleur de Iis (Destilerias Teichenné S.A., Bellvei del Penedès)	55	10	ja		
Teichenné (Destilerias Teichenné S.A., Bellvei del Penedès)	70	10	ja		
Lehmann Magique (Destilerias Lehmann, Tortosa)	55				
Lehmann Onirique (Destilerias Lehmann, Tortosa)	70				
Absenta L’etranger	75			ja	nein
Absinth Serpis Classic (Licores Sinc, Alicante)	55	9–10	ja	ja	ja
Absinth Serpis Dry (Licores Sinc, Alicante)	55	9–20–30	ja	ja	ja
Absenta Tunel (Nadal, Mallorca)	70	< 10			nein
Tschechien					
Absinth Cami (Cami)	66	6,8	ja	ja	nein
Gottesauge Absinth (Cami)	66	30	nein	ja	
Absinthtempel Absinth (Absinth Templár) (Cami)	66	30	nein	ja	
L’ extrait de la fée (Cami)	66	33–35	nein		
Songe Vert (Cami)	66	33–35	nein		
Czech Strong (Czech Absinth s.r.o. Distilleries)	60				
Absinth Likör (Fruko Schulz, Jindrichuv Hradec)	30	5,4	ja	nein	nein
Absinth (Fruko Schulz, Jindrichuv Hradec)	60	5,4	ja	nein	nein
Absinth 70 (Fruko Schulz, Jindrichuv Hradec)	70	9,4		nein	
Hill’s (Hill’s Liquere, Jindrichuv Hradec)	70	1,5–10			nein
Absinthe Original (La Boheme)	70		nein		
Zelená Muza (Grüne Fee)	72	10		ja	

Tab. 1 (Fortsetzung) Absinth-Marktübersicht (basierend auf einer Auswertung von 26 Internethändlern). A: Alkohol-Konzentration in %vol, B: Gesamt-Thujon-Konzentration in mg/kg, C: künstliche Farbstoffe vorhanden – ja oder nein, D: Bitter-/Wermut-Geschmack: ja oder nein, E: Louche-Effekt: ja oder nein

Bezeichnung	A	B	C	D	E
Logan	76/60/55	5–10			
Staroplzenecky red (L'Or Special Drinks, Plzenci)	60	10			ja
King of Spirits Absinth Gold (L'Or Special Drinks, Plzenci)	70	100	nein		
King of Spirits Absinth (L'Or Special Drinks, Plzenci)	70	10	nein		
Staroplzenecky (L'Or Special Drinks, Plzenci)	70	7,9–10	ja	ja	ja
Krasna Lipa (Martin Sebor)	55		nein		ja
Absinth (Martin Sebor)	55	8	nein	ja	ja
Havel's (Martin Sebor)	60	10			
Havel's Alpen Absinth (Martin Sebor)	60		nein		
Stromu (Palirna u Zeleneho Stromu)	70	9,6		ja	
Absinthium 1792 (Trull)	70	28			ja

Alle Angaben basieren auf Hersteller- oder Händlerangaben im Internet. Bei leeren Feldern konnten keine Angaben gefunden werden

Der im Vergleich zu anderen Spirituosen hohe Alkohol-Gehalt von Absinth ist nötig, um die Löslichkeit der sehr lipophilen ätherischen Öle zu verbessern. Zum Genuss des Getränks ist eine Verdünnung erforderlich, die sich zum Bestandteil eines Trinkrituals entwickelte. Die Erhöhung des Wasser-Anteils setzt das Kräuter-Bukett frei und führt in der Regel zum Eintrüben des Getränkes durch Entmischen der Lösung. Beim Trinkritual spricht man in diesem Zusammenhang vom „Louche“-Effekt, der durch Verdünnen des Absinthes mit Wasser hervorgerufen wird^{9,14}). Nach klassischem historischen Ritual wird ein perforierter Löffel mit Zucker über ein Glas mit kaltem Absinth gehalten und tropfenweise Wasser darüber gegossen (ca. 5:1 Verdünnung)^{10–12}). Nach tschechischer Tradition wird der Zuckerlöffel in Absinth getaucht und der Zucker angezündet. Er tropft ins Glas, der Rest wird eingerührt.

6 Verringerung des Thujon-Gehalts

Die Hersteller sind heute vor das Problem gestellt, einen ausgeprägten Wermut-Geschmack zu erzeugen, ohne den Thujon-Grenzwert von 35 mg/kg zu überschreiten. Die Höhe des Thujon-Gehalts im Absinth ist dabei nicht gleichbedeutend mit seiner Qualität. So können minderwertige, nur durch Mazeration hergestellte Absinthe einen höheren Thujon-Gehalt aufweisen als destillierte. Zur selektiven Anreicherung der Bitter- und Aromastoffe mit möglichst geringem Thujon-Anteil wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt³⁰).

Von *Tegmeier* et al.³¹) wurde eine wässrige Extraktion mit alkoholischen Extraktionen verglichen. Bei Perkolation (Kaltextraktion) mit Wasser oder mit Ethanol 30 %vol konnte mit beiden Extraktionsmitteln kein Thujon extrahiert werden, weil die Löslichkeit von Thujon in Wasser gering ist. Erst mit Ethanol 90 %vol gelang es 0,18 mg Thujon pro g Wermut und bei einer Digestion (Heißextraktion) schon mit Ethanol 30 %vol 0,17 mg Thujon/g zu extrahie-

ren. Die größten Ausbeuten ergaben sich bei Destillation des Wermutkraut-Auszugs (0,24 mg Thujon/g). Heißer und stark konzentrierter Alkohol sollte zur Extraktion vermieden werden, um Extrakte mit niedrigem Thujon-Gehalt zu erhalten. Wegen möglicher mikrobiologischer Qualitätseinbußen bei Extraktion mit reinem Wasser wird die Perkolation mit Ethanol 30 %vol als optimal erachtet. Dieses Verfahren wird als ökonomisch und einfach beschrieben. Eine Untersuchung von *Gambelunghe* und *Melai*³²) konnte diese Ergebnisse bestätigen. So wurden bei Wermut, der 30 Tage mit Ethanol 20 %vol mazeriert wurde, nur 0,2 mg/l β -Thujon nachgewiesen, während durch Mazeration mit Ethanol 95 %vol in 6 Monaten 62 mg/l β -Thujon in die Lösung übergegangen waren.

Für den Absinth-Hersteller bedeutet dies, dass zur Vermeidung einer Grenzwert-Überschreitung von den traditionellen Rezepturen abzuweichen ist. Die Mazeration sollte mit geringer konzentriertem Alkohol erfolgen und das Wermutkraut vor der Destillation abgetrennt werden.

Eine Möglichkeit, die traditionelle Rezeptur beizubehalten, besteht darin, dem Wermutkraut das Thujon vor der Mazeration zu entziehen. Von *Stahl* und *Gerard*³³) wurde festgestellt, dass man durch Extraktion mit flüssigem oder überkritischem Kohlendioxid eine schnelle, selektive und quantitative Entfernung des Thujons aus dem Wermutkraut erreichen kann. Der vor allem auf das Absinthin zurückzuführende hohe Bitterwert bleibt dabei erhalten. Damit ist es möglich geworden, Spirituosen mit fast thujonfreiem Absinthkraut herzustellen. Der praktische Einsatz dieses Verfahrens zur Herstellung von Absinth wurde allerdings bislang noch nicht beschrieben.

7 Analytik

7.1 Thujon

Die Mehrzahl der in der Literatur beschriebenen Methoden zum quantitativen Nachweis von Thujon in Absinth ver-

Tab. 2 Zusammenstellung von Analysemethoden zur Bestimmung von Thujon in Spirituosen

Probenvorbereitung	Methode	Interner Standard	Nachweisgrenze [mg/l]	Lit.
Destillation, FFE (Diethylether: Pentan 2+1, v/v)	GC-FID	n-Tridecan	0,01	[34]
FFE (Diethylether)	GC-MS	Tetralin	k.A.	[35]
Destillation, FFE (iso-Octan)	GC-FID	2-Decanon, Methylundecanoat	k.A.	[36]
FFE (Pentan: Dichlormethan 2+1, v/v)	DC	–	0,28	[43]
Destillation	GC-FID	–	0,01	[40]
Destillation	GC-FID, GC-MS	Pelargonsäuremethylester	GC-FID: 0,05 GC-MS: 0,01	[37]
Direkt oder FFE (Pentan: Dichlormethan 2+1, v/v)	GC-MS	Pyrogalloltrimethylether, Isosafrol	Direkt: 1 FFE: 0,005	[38]
FFE (Kaltron)	GC-FID, GC-MS	2,6-Dimethyl-5-hetpen-2-ol, Decanol-3, Undecanol-1	Direkt: 0,5 FFE: 0,002	[39]
Verdünnung	HPLC	–	0,5	[44]
Headspace-GC	GC-FID	Pelargonsäuremethylester	0,2	[6]
FFE (Diethylether)	GC-MS	k.A.	k.A.	[32]
SPE (C18)	GC-FID GC-MS	Standard Addition	0,1	[45]
HS-SPME	GC-MS	Cyclodecanon	0,00071	[41,42]

FFE: Flüssig-Flüssig-Extraktion, GC: Gaschromatographie, FID: Flammenionisationsdetektor, MS: Massenspektrometrie, k.A.: keine Angabe, DC: Dünnschichtchromatographie, SPE: Solid-Phase Extraction (Festphasenextraktion), HS-SPME: Headspace Solid-Phase Microextraction (Festphasenmikroextraktion)

wendet Gaschromatographie zur Stofftrennung (Tab. 2^{6,31,34–42}). Daneben wird ein qualitativer, dünn-schichtchromatographischer (DC) Schnelltest⁴³ und eine flüssigkeitschromatographische Methode mit Fluoreszenzdetektion⁴⁴ beschrieben. Bereits 1976 wurde von Mérat et al.³⁴ eine gaschromatographische (GC) Methode mit Flammenionisationsdetektion (FID) zur Bestimmung von Thujon in alkoholischen Getränken entwickelt. Zur Vorbereitung wurden die Proben destilliert und anschließend extrahiert (Tab. 2). Ähnliche GC-FID Methoden wurden von der „International Organization of the Flavour Industry“³⁶ und im „Schweizer Lebensmittelbuch“⁴⁰ bekannt gegeben. Die erste gaschromatographisch-massenspektrometrische (GC/MS) Methode wurde 1984 von Galli et al.³⁵ beschrieben. Die Proben wurden nach Neutralisation mit Diethylether extrahiert. Der organische Extrakt wurde nach Einengung direkt in den Gaschromatographen injiziert. Als interner Standard diente Tetralin, das einen sehr intensiven Molekülpeak im Massenspektrum zeigt und ein ähnliches Retentionsverhalten wie die Analyten aufweist. Einen wesentlichen Einfluss auf die Selektivität der Analyse hat die Probenvorbereitung. Wie Adam und Postel³⁷ feststellten, weisen einige Bitterliköre nach der destillativen Vorbereitung bis zu 200 Komponenten auf, und es kann der Fall eintreten, dass α - und β -Thujon bei Verwendung von GC/FID mit anderen Komponenten zusammenfallen. Von Emmert et al.⁴⁵ wurde in einer weiteren Arbeit beschrieben, dass selbst nach Aufreinigung durch eine Festphasenextraktion und gaschromatographische Trennung der Inhaltsstoffe ein unbekanntes Monoterpen bei Flammenionisations-

detektion den α -Thujon-Peak überlagern und verfälschen kann. Daher sollte auf eine massenspektrometrische Absicherung nicht verzichtet werden. Sowohl von Przyborski et al.³⁸ als auch von Rapp et al.³⁹ konnte durch eine Anreicherung mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion (FFE) die Nachweisgrenze gegenüber der Direktinjektion des Getränks um Faktoren von 200 bis 250 auf 0,005 mg/l bzw. 0,002 mg/l gesenkt werden (Tab. 2). Der Probenaufarbeitungsaufwand ist dabei teilweise sehr hoch, so dass von Lang et al.⁶ eine Headspace(HS)-Methode vorgestellt wurde, die ohne aufwändige Vorbereitung der Proben auskommt. Zur Vorbereitung wurden dabei die Proben auf 15 % vol verdünnt, mit Ethanol (15 % vol) nochmals 1:5 verdünnt und direkt zur Headspace-GC-Messung eingesetzt. Die Nachweisgrenze ist mit 0,2 mg/l zwar vergleichsweise hoch, jedoch zur Überprüfung der Einhaltung des Grenzwertes von 35 mg/kg ausreichend. Als Alternative zu den etablierten Probenvorbereitungsmethoden wie Destillation, FFE oder Festphasenextraktion kann die Headspace-Festphasenmikroextraktion (Solid-Phase Microextraction, SPME) eingesetzt werden, die sich für die quantitative Analyse von Terpenoiden bewährt hat⁴⁶. Eine vollständig automatisierte HS-SPME-Methode mit Cyclodecanon als internem Standard zur Thujon-Analytik wurde von Kröner et al.⁴¹ entwickelt. Die Absorption von Thujon erfolgt bei der SPME an einer von außen mit Polydimethylsiloxan beschichteten Faser, die zur Anreicherung der Analyten in den Headspace über der Probe exponiert wird. Nach dieser lösungsmittelfreien Extraktion erfolgt die Desorption durch Einführung der Faser in den

heißen Injektor des GC/MS-Systems. Für die simultane Bestimmung von α - und β -Thujon in Bitterspirituosen wurde eine Nachweisgrenze von 0,7 $\mu\text{g/l}$ erzielt. Die hohe Empfindlichkeit der HS-SPME/GC/MS-Methode erlaubt selbst die Bestimmung von Thujon in Blutproben⁴²⁾. Durch die Extraktion aus dem Headspace werden Matrix-Störungen stark verringert. Ein typisches HS-SPME-Chromatogramm einer Absinth-Probe ist in Abbildung 5 dargestellt.

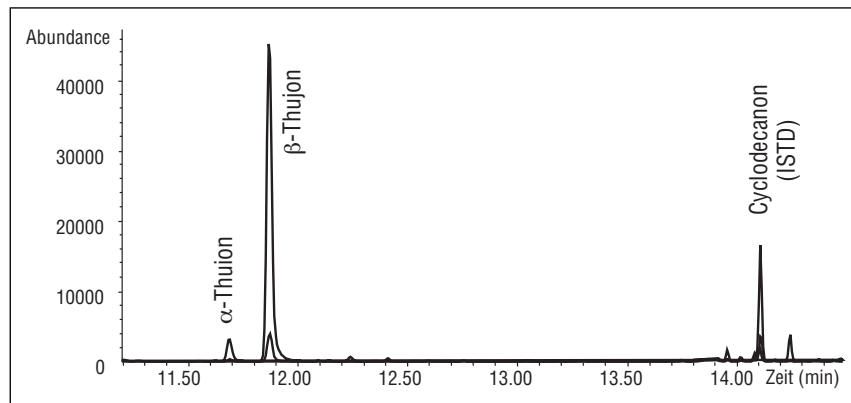


Abb. 5 Typisches HS-SPME/GC/MS-SIM-Chromatogramm einer authentischen Absinth-Probe (55 %vol) mit 3,3 mg/l α -Thujon und 46,7 mg/l β -Thujon nach Lit.⁴²⁾. (Thujon: m/z 152, 110, 92. Cycloodecanon: m/z 154, 111, 98)

7.2 Absinthin

Eine Methode für den Nachweis des geschmacksbestimmenden Bitterstoffes Absinthin aus Absinth-Spirituosen wurde bislang noch nicht entwickelt. Dünnschichtchromatographische (DC) und photometrische Untersuchungen auf Artabsin und Absinthin zur Identifizierung von Wermutkraut wurden von *Schneider* und *Milke*^{7,8)} zusammengefasst. Eine weitere DC-Methode ist im Europäischen Arzneibuch⁴⁷⁾ beschrieben.

Moderne instrumentell-analytische Methoden zum Nachweis der Bitterstoffe in Absinth sind zurzeit in Entwicklung.

7.3 Alkohole und Gärungsbegleitstoffe

Im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung ist der Alkohol-Gehalt einer der wichtigsten Parameter bei der Untersuchung von Spirituosen. Am Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Karlsruhe mussten 15 % aller bisher untersuchten Absinthe wegen eines zu niedrigen Alkohol-Gehaltes beanstandet werden. Die Alkoholanalytik kann mit der Referenzmethode (Destillation mit nachfolgender pyknometrischer Dichtebestimmung)^{48–50)} oder mit einer kürzlich entwickelten Schnellbestimmung⁵¹⁾ erfolgen.

Höhere Alkohole und Gärungsnebenprodukte werden üblicherweise mittels Gaschromatographie mit Flammenionisationsdetektor bestimmt. Zur Probenvorbereitung kann eine Destillation durchgeführt oder die Proben mittels Headspace-GC bestimmt werden⁵²⁾.

Bei einer Untersuchung von *Skopp* et al.⁵³⁾ wurden die Alkohol-Begleitstoffe von 56 Absinth-Marken überprüft. Es zeigte sich, dass diese Spirituosen in erster Linie auf Basis hochprozentiger Alkohol-Sorten wie z. B. Reinalkohol (Monopolsprit) oder weitgehend aufgereinigten Destillaten aus Obst, Getreide oder Wein hergestellt werden. Es zeigte sich auch eine gewisse Länderspezifität. Die Absinth-Sorten aus Österreich, der Schweiz und Spanien wiesen mit Ausnahme von Methanol keine weiteren Begleitalkohole auf, während die bulgarischen Marken begleitstoffreich waren. Sieben der 56 Absinth-Sorten enthielten ausschließlich Ethanol, die übrigen zumindest Methanol als Begleitalkohol. Lediglich 10 Absinth-Proben enthielten zusätzliche Begleitalkohole.

In allen diesen Sorten fand sich iso-Butanol. Propanol-1 und 2-Methylbutanol-1 waren in 7, 3-Methylbutanol-1 in 8 Absinth-Getränken nachweisbar. Butanol-2 konnte in keinem Fall, Butanol-1 in einem Absinth tschechischer Herkunft nachgewiesen werden⁵³⁾.

7.4 Farbstoffe

Im Rahmen der Lebensmittelüberwachung kommt auch der Prüfung auf Farbstoffe in Absinth besondere Bedeutung zu (siehe Kapitel 4). Bei eigenen Untersuchungen wurde insbesondere bei tschechischen und spanischen Absinth auffällig häufig das Fehlen der Farbstoff-Kennzeichnung festgestellt. In Einzelfällen waren andere Farbstoffe als auf der Verpackung angegeben im Produkt enthalten. 41 % aller bisher am CVUA Karlsruhe untersuchten Absinthe wurden wegen Mängeln der Farbstoff-Kennzeichnung beanstandet. Die Analytik der Farbstoffe erfolgt üblicherweise mit dünnschichtchromatographischen Methoden und einer Absicherung mittels UV/VIS-Spektroskopie⁵²⁾.

8 Toxikologie

Chronischer Missbrauch während der Blütezeit des Absinth im 19. und 20. Jahrhundert wird als Ursache für die als Absinthismus bezeichnete Krankheit mit folgenden Symptomen beschrieben: Nach Konsum wird das Wohlbefinden zunächst angeregt, es kommt zu Halluzinationen, denen eine depressive Phase folgt. Im fortgeschrittenen Stadium bilden sich Degenerationserscheinungen aus, die unter Krämpfen mit dem Tod enden können^{10–12,14,54–56)}. Lange Zeit wurde Thujon als Ursache des Absinthismus dargestellt. Heute stellt sich diese Sichtweise wesentlich differenzierter dar. Andere Faktoren oder ein Zusammenwirken mehrerer Faktoren müssen für den Absinthismus verantwortlich gemacht werden⁵⁷⁾. Kürzlich wurde ein Monoterpene in Absinth nachgewiesen, dessen toxikologische Eigenschaften noch nicht abschließend geklärt sind⁴⁵⁾.

Von *Strang* et al.⁵⁸⁾ wird es als möglich erachtet, dass Absinthismus einzig auf eine chronische Alkohol-Intoxikation zurückzuführen ist, da die Symptome eine sehr große Übereinstimmung mit denen des Alkoholismus haben.

*Pollmer*⁵⁹⁾ beschreibt als mögliche Ursache für den Absinthismus Lebensmittelverfälschungen durch andere Giftpflanzen wie Kalmus oder Rainfarn, sowie Antimontrichlorid und Kupfersulfat (siehe auch Kapitel 4). Insbesondere Kupfer, das in Verbindung mit massivem Alkohol-Konsum verstärkt vom Körper aufgenommen wird, führt bei Alkoholikern zu Intoxikationen mit zirrhotischen Veränderungen der Leber⁵⁹⁾. Auch die Verwendung von minderwertigem Alkohol, mit der sich leicht Symptome wie Sehstörungen erklären lassen, ist zu berücksichtigen.

Die über van Gogh berichteten Symptome könnten auch auf eine Intoxikation mit Digitalis-Präparaten oder auf den missbräuchlichen Konsum oder die unbewusst akzidentelle Aufnahme von Lösungsmitteln oder Terpentin zurückgeführt werden^{13,21)}.

Der Thujon-Gehalt historischer Absinthe ist zudem weitgehend unbekannt, die angegebenen Konzentrationen schwanken zwischen 60 und 260 mg/kg^{9,30,57)}. Hutton weist darauf hin, dass die Thujon-Konzentrationen aufgrund der damaligen mangelhaften analytischen Techniken möglicherweise weit überschätzt wurden. In einem historischen Absinth von Pernod wurde ein geringerer Thujon-Gehalt nachgewiesen als in heutigen Absinthen⁵⁷⁾.

Nach Ansicht des Bundesinstituts für Risikobewertung⁶⁰⁾ ist selbst bei einer deutlichen Überschreitung des gesetzlichen Höchstwerts von 35 mg/kg nicht zu erwarten, dass der Verbraucher gesundheitsschädigende Mengen an Thujon aufnimmt. Wegen des hohen Alkohol-Gehalts wird jedoch von einem regelmäßigen Konsum größerer Mengen abgeraten.

Gefährliche Thujon-Konzentrationen können nur auftreten, wenn Getränke nach Rezepten aus dem Internet mit großen Mengen Wermut-Öl selbst hergestellt werden. In Tschechien sind einzelne Absinth-Sorten mit bis zu 100 mg/kg Thujon erhältlich (Tabelle 1). Der Fall einer lebensbedrohlichen, akzidentellen Thujon-Intoxikation wurde von *Weisbord* et al.⁶¹⁾ beschrieben. Er berichtet über einen Mann, der Wermut-Öl im Glauben konsumierte, es handele sich um Absinth.

Im Vergleich zu β -Thujon wird dem α -Thujon eine 2,3fach höhere Toxizität zugeschrieben⁶²⁾. Bis heute liegen jedoch keinerlei Untersuchungen zu den Wirkungen von α -/ β -Thujon vor, insbesondere auf das zentrale Nervensystem nach Absinth-Genuss. Als Hauptwirkungen des Thujons werden primär halluzinatorische Effekte angegeben; es konnte eine Wirkung des α -Thujons an γ -Aminobuttersäure abhängigen (GABAergen) Chlorid-Ionen-Kanälen nachgewiesen werden^{62,63)}.

Die Hypothese, dass aufgrund der Ähnlichkeit der chemischen Struktur des Thujon mit Tetrahydrocannabinol, dem psychoaktiven Wirkstoff der Hanfpflanze *Cannabis sativa* L., beide Substanzen einen gemeinsamen Rezeptor im Zen-

tralnervensystem aktivieren⁶⁶⁾, konnte experimentell nicht bestätigt werden⁶⁷⁾. Trotzdem wird Absinth im Internet teilweise immer noch mit einer Cannabis-Wirkung beworben und auch in neuerer Literatur wird diese These noch häufig vertreten^{68,69)}.

Die z. T. beobachteten porphyrinogenen Effekte von Thujon und anderen Terpenen werden mit dem Metabolisierungsweg über das hepatische Cytochrom P450-Systeme erklärt^{64,65)}.

Bei einem Pilot-Trinkversuch wurden von *Kröner* et al.⁴²⁾ erwartungsgemäß hohe Blutalkohol-Konzentrationen aber kein Thujon gefunden. Für eine mögliche zentrale Beeinflussung der Probanden, zusätzlich zur Wirkung des aufgenommenen Alkohols durch das Terpenoid, ergaben sich aus rein analytischer Sicht vorerst keine Hinweise. Die halluzinogene Potenz von Absinth ist bei Einhaltung der EU Grenzwerte als gering einzustufen. Die von *Hein* et al.¹⁰⁾, *Holstege* et al.¹⁴⁾ und *Müller*⁶⁸⁾ befürchtete Rückkehr des Absinthismus ist daher kritisch zu hinterfragen. Es überwiegt bei den modernen Absinth-Sorten durch die naturgemäß hohen Alkohol-Gehalte (> 50 %vol) die Wirkung des Alkohols. Das Erreichen tatsächlich relevanter Thujon-Konzentrationen im Blut kann jedoch nach Konsum von illegal erhältlichen Absinth-Sorten mit hohem Thujon-Gehalt nicht ausgeschlossen werden.

9 Lebensmittelchemische und rechtliche Beurteilung

Bei der lebensmittelchemischen und rechtlichen Beurteilung von Absinth ist die amtliche Lebensmittelüberwachung vor das Problem gestellt, dass diese Spirituose weder in den deutschen „Begriffsbestimmungen für Spirituosen“⁷⁰⁾ noch in den Rechtsvorschriften für Spirituosen in der Europäischen Union⁷¹⁾ definiert ist. Einzig das Schweizer Lebensmittelbuch⁴⁰⁾ gibt Spezifikationen für Absinth anhand seines Thujon-Gehalts vor. Ein typischer Absinth enthält danach in der Regel mehr als 15 mg/l Thujon. Gehalte zwischen 2 und 15 mg/l weisen auf Mitverwendung von Wermut hin. Gehalte unter 2 mg/l können vernachlässigt werden. Wegen der vielfältigen Herstellungsmöglichkeiten (siehe Kapitel 4) ist eine Korrelation von Thujon-Gehalt mit der Qualität eines Absinthes mit Vorsicht anzuwenden.

Das Verhältnis der beiden Thujon-Isomere zueinander sollte immer überprüft werden, weil es Rückschlüsse auf die Herkunft des Thujons erlaubt. Von einer Herkunft aus der Wermut-Pflanze kann ausgegangen werden, wenn der β -Thujon-Anteil eines Absinthes deutlich über 90 % liegt. Bei den Sorten, in denen das α -Isomer überwiegt, ist das Thujon nicht oder nicht ausschließlich aus dem Wermut gewonnen worden. Vermutlich liegt dann eine Verfälschung mit Bestandteilen der Zeder, die 85 % α -Thujon enthalten, oder anderen thujonhaltigen Pflanzen vor⁶⁾.

Die Ergebnisse von vier in jüngster Zeit durchgeführten Untersuchungen über die Thujon-Gehalte von kommerziell er-

hältlichem Absinth, darunter eigene Ergebnisse des Chemischen und Veterinäruntersuchungsamt (CVUA) Karlsruhe, sind in Tabelle 3 dargestellt^{6,42,45}. Die untersuchten Sorten und deren Hersteller wurden größtenteils nicht genannt, so dass eine Korrelation mit den Herstellerangaben (Tabelle 1) nicht möglich ist. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass im überwiegenden Anteil (91 %) der untersuchten Absinth-Proben Gesamt-Thujon-Gehalte ermittelt wurden, die unterhalb des EU-Grenzwertes von 35 mg/kg lagen. Auffällig ist, dass mehr als die Hälfte (51 %) der Absinthe weniger als 2 mg/kg Thujon enthalten.

Angesichts der in 9 % der untersuchten Proben festgestellten Grenzwertüberschreitungen aktuell am Markt erhältlicher Getränke sollte die Thujon-Analytik im Rahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung zum festen Untersuchungsparameter gehören. Auf den Internetseiten von Absinth-Herstellern und Händlern werden fast alle erhältlichen Absinthe mit ihrem Thujon-Gehalt beworben. Diese Hersteller- und Händlerangaben wurden in Tabelle 1 als Anhaltspunkt für die Thujon-Untersuchungen zusammengestellt. Die Werbeaussagen derartiger Internetseiten wie z. B. „enthält den maximal zulässigen Thujon-Gehalt von 35 mg/kg“ sollten von den zuständigen Behörden kritisch überprüft werden. Sind deutlich höhere Gehalte angegeben als tatsächlich nachweisbar, ist dies als Verbrauchertäuschung zu beanstanden.

Die Internet-Seiten von Herstellern und Händlern wurden auch im Hinblick darauf ausgewertet, ob sich eine Aussage über die aktuelle Verkehrsauffassung treffen lässt (Tabelle 1). 89 Absinth-Sorten werden über das Internet in Deutschland in den Verkehr gebracht. Die meisten Sorten werden in Tschechien, Spanien, Deutschland und Frankreich hergestellt. Der Alkohol-Gehalt der Getränke liegt zwischen 30 und 90 %vol. Bei 39 Sorten wird eine Angabe über Wermut- und Bittergeschmack sowie eine Trübung mit Wasser gemacht. Der überwiegende Anteil der Produkte weist auch einen entsprechenden Geschmack (90 %) und eine Trübung (77 %) auf. Die klassische Definition aus *Goettlers Spirituosen-Lexikon*⁴), dass „Absinthbranntwein einen sehr bitteren Geschmack hat, der in der Hauptsache von den Extraktivstoffen der Wermut-Pflanze (*Artemisia absinthium* L.) herrührt“ hat damit auch bei den heute auf dem Markt befindlichen Produkten noch Gültigkeit und kann zur Bewertung herangezogen werden. Fällt die sensorische Prüfung auf Wermut negativ aus und ist kein Thujon oder Absinthin im Absinth nachweisbar, sollte die Rezeptur im Rahmen einer Betriebskontrolle überprüft werden. Ein Wermut-Anteil und der Louche-Effekt sind in jedem Fall zu fordern. Die meisten Erzeugnisse sind gelbgrün bis olivgrün

Tab. 3 Klassifizierung von Absinth-Proben nach Thujon-Konzentrationen

Gesamt-Thujon [mg/kg]	Lang et al. ⁶⁾ (n = 30)	Kröner et al. ⁴²⁾ (n = 17)	Emmert et al. ⁴⁵⁾ (n = 16)	CVUA Karlsruhe (n = 17)	Summe (n = 80) [%]	
< 2	16	6	7	12	41	51
2–10	9	5	5	2	21	26
10–35	2	3	4	2	11	14
> 35	3	3	0	1	7	9

Tab. 4 Mindestanforderungen an Absinth

Mindestanforderungen
<ul style="list-style-type: none"> • Charakteristisches Aroma und Bittergeschmack durch natürliche Extrakte von Wermut (<i>Artemisia absinthium</i> L.) • Farbe: farblos oder grünlich • Typische Trübung beim Verdünnen mit Wasser (Louche-Effekt) • β-Thujon > α-Thujon
Weitere Anforderungen an „hochwertige“ Produkte
<ul style="list-style-type: none"> • keine künstlichen Farbstoffe (Färbung nur durch Chlorophyll des Wermuts und anderer Kräuter) • destillative Herstellung • Mindestalkoholgehalt 45 %vol

oder klar. Wenige Exoten weisen eine untypische rote Farbe auf. Bei 45 Produkten wird eine Angabe über die Herkunft der Farbe gemacht, wobei 60 % davon ohne künstliche Farbstoffe hergestellt werden.

Insbesondere tschechische Absinthe weichen in Geschmack und Zusammensetzung stark von der Verkehrsüblichkeit der Produkte aus anderen Ländern (Schweiz, Frankreich, Deutschland) ab. Bei Zusatz von Wasser tritt keine milchige Trübung auf und der typische bittere Geschmack von Wermut-Auszügen herrscht nicht vor. Stattdessen ist der Geschmack süßlich minzig. Zudem haben diese Getränke eine durch künstliche Farbstoffe bedingte und für Absinth untypische türkisgrüne Färbung. Laut Aussage eines Importeurs ist die genannte Zusammensetzung für einen tschechischen Absinth jedoch typisch und stellt die dortige Verkehrsauffassung dar. Diese Abweichung sollte zum Schutz vor Täuschung jedoch kenntlich gemacht werden.

10 Schlussbetrachtung

Aus der mittels Marktübersicht festgestellten Verkehrsüblichkeit lassen sich die in Tabelle 4 dargestellten Mindestanforderungen für Absinth ableiten. Sensorisch sollte ein Wermut-Aroma und ein Bittergeschmack feststellbar sein und die typische Trübung beim Verdünnen mit Wasser eintreten. In der Werbung als höherwertig dargestellte Produkte (z. B. Werbeaussage „nach historischem Rezept“) sollten darüber hinaus keine künstlichen Farbstoffe enthalten, destillativ hergestellt sein und einen Mindestalkoholgehalt von 45 %vol aufweisen.

Zum Schutze des Verbrauchers vor Täuschung und Irreführung und im Interesse einer einheitlichen Beurteilung

sollte Absinth EU-weit einheitlich definiert werden. Leider ist der Vorschlag Deutschlands für eine solche europäische Regelung kürzlich gescheitert⁶⁾.

Literatur

- 1) *Frohne, D.*: Wermutkraut. In *Wichtl, M.* (Hrsg.): Teedrogen. S. 363–365, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart (1984).
- 2) *Thomé, O. W.*: Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Köhler, Gera (1885).
- 3) *Ströhmer, G.*: Rohstoffe und Halbfabrikate zur Herstellung von Likören. In *Kolb, E.* (Hrsg.): Spirituosen-Technologie. S. 161–343 Behr's Verlag, Hamburg (2002).
- 4) *Goettler, H.*: Lexikon der Spirituosen- und alkoholfreien Getränke-Industrie. Carl Knopke Grüner Verlag, Berlin (1958).
- 5) Römpp Lexikon Lebensmittelchemie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1995).
- 6) *Lang, M., C. Faulstich und R. Wittkowski*: Belastungssituation von Absinth mit Thujon (BgVV-Hefte 08/2002). Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Berlin (2002).
- 7) *Schneider, G. und B. Mielke*: Zur Analytik der Bitterstoffe Absinthin, Artabsin und Matrizin aus *Artemisia absinthium* L. Teil II: Isolierung und Gehaltsbestimmungen. Dtsch. Apoth. Ztg. **119**, 977–982 (1979).
- 8) *Schneider, G. und B. Mielke*: Zur Analytik der Bitterstoffe Absinthin, Artabsin und Matrizin aus *Artemisia absinthium* L. Teil I: Nachweis in der Droge und Dünnschichtchromatographie. Dtsch. Apoth. Ztg. **118**, 469–472 (1978).
- 9) *Arnold, W. N.*: Absinthe. Sci. Am. **260**, 112–117 (1989).
- 10) *Hein, J., L. Lobbedey und K. J. Neumärker*: Absinth – Neue Mode, alte Probleme. Dt. Ärztebl. **98**, A2716–A2724 (2001).
- 11) *Vogt, D. D.*: Absinthium: a nineteenth-century drug of abuse. J. Ethnopharmacol. **4**, 337–342 (1981).
- 12) *Vogt, D. D. und M. Montagne*: Absinthe: behind the emerald mask. Int. J. Addict. **17**, 1015–1029 (1982).
- 13) *Haines, J. D.*: Absinthe – return of the green fairy. J. Okla. State Med. Assoc. **91**, 406–407 (1998).
- 14) *Holstege, C. P., M. R. Baylor und D. E. Rusyniak*: Absinthe: return of the Green Fairy. Semin. Neurol. **22**, 89–93 (2002).
- 15) *Melcher, S.*: Absinthe – Geschichte bis 1915. www.absinthe.lu (2002).
- 16) *Aronson, S. M.*: Absinthe makes the heart grow fonder. Med. Health R. I. **82**, 80–81 (1999).
- 17) Alcohol in France: Lancet Dec. 1, 1531 (1906).
- 18) *Hemphill, R. E.*: The illness of Vincent Van Gogh. Proc. R. Soc. Med. **54**, 1083–1088 (1961).
- 19) *Albert-Puleo, M.*: Van Gogh's vision: thujone intoxication. JAMA **246**, 42 (1981).
- 20) *Arnold, W. N.*: Vincent van Gogh and the thujone connection. JAMA **260**, 3042–3044 (1988).
- 21) *Morrant, J. C.*: The wing of madness: the illness of Vincent van Gogh. Can. J. Psychiatry **38**, 480–484 (1993).
- 22) *Blumer, D.*: The illness of Vincent van Gogh. Am. J. Psychiatry **159**, 519–526 (2002).
- 23) Gesetz über den Verkehr mit Absinth: Reichsgesetzbl. I 257 (1923).
- 24) Aromenverordnung: BGBl. I 1625 (1981), zul. geändert. BGBl. I 1178 (2001).
- 25) Richtlinie des Rates vom 22. Juni 1998 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Aromen zur Verwendung in Lebensmitteln und über Ausgangsstoffe für ihre Herstellung (88/388/EWG): ABl. L **184**, 61–66 (1988).
- 26) *Czajka, S.*: Die grünen Feen schwärmen wieder. Pharm. Ztg. **146**, 3948–3950 (2001).
- 27) *Bedel, A.*: Traité complet de la fabrication des liqueurs. Garnier Frères, Paris (1899).
- 28) *Tateo, F. und G. Riva*: Influence of the drying process on the quality of essential oils in *Artemisia absinthium*. Mitt. Geb. Lebensm. Hyg. **82**, 607–614 (1991).
- 29) Absinthism: Lancet Jan. 4, 22 (1873).
- 30) *Bielenberg, J.*: Die grüne Fee. Zentralnervöse Effekte durch Thujon. Österr. Apoth. Ztg. **56**, 566–569 (2002).
- 31) *Tegtmeier, M. und G. Harnischfeger*: Methods for the reduction of thujone content in pharmaceutical preparations of Artemisia, Salvia and Thuja. Eur. J. Pharm. Biopharm. **40**, 337–340 (1994).
- 32) *Gambelunghe, C. und P. Melai*: Absinthe: enjoying a new popularity among young people? Forensic Sci. Int. **130**, 183–186 (2002).
- 33) *Stahl, E. und D. Gerard*: Hochdruck-Extraktion von Naturstoffen mit überkritischen und verflüssigten Gasen. 11. Mitt.: Entgiftung von Wermutkraut. Z. Lebensm. Unters. Forsch. **176**, 1–4 (1983).
- 34) *Mérat, E., E. Martin, M. Duret et J. Vogel*: Extraction et dosage par chromatographie en phase gazeuse de β -asarone et de α - et β -thuyone dans les apéritifs. Trav. chim. aliment. hyg. **67**, 521–526 (1976).
- 35) *Galli, C. L., G. Galli, E. Tragni, D. Caruso und A. Fiechi*: Quantitative analysis of α -, β -thujone, pulegone, saffrole, coumarin and β -asarone in alcoholic beverages by selected-ion monitoring. J. Appl. Toxicol. **4**, 273–276 (1984).
- 36) International Organization of the Flavor Industry (I.O.F.I.) Recommended methods: Z. Lebensm. Unters. Forsch. **186**, 36–38 (1988).
- 37) *Adam, L. und W. Postel*: Bestimmung von α - und β -Thujon, Safrol, Iso-safrol, β -Asaron und Coumarin in weinhaltigen Getränken und Spirituosen. Branntweinwirtsch. **132**, 202–206 (1992).
- 38) *Przyborski, H. und F. Bandion*: Zur Bestimmung von β -Asaron, Pulegon, Safrol, Santonin und Thujon in Spirituosen und Wein. Mitt. Klosterneuburg **42**, 171–178 (1992).
- 39) *Rapp, A., H. Hastrich, I. Yavas und H. Ullemeyer*: Zur einfachen, schnellen Anreicherung („Kaltronmethode“) und quantitativen Bestimmung von flüchtigen Inhaltsstoffen aus Spirituosen: Bestimmung von Thujon, Safrol, Isosafrol, β -Asaron, Pulegon und Coumarin. Branntweinwirtsch. **134**, 286–289 (1994).
- 40) Bestimmung des Thujons, gaschromatographisch: Schweizerisches Lebensmittelbuch. Bundesamt für Gesundheit, Bern, Schweiz, 32/13, 1–3 (2000).
- 41) *Kröner, L. U., S. A. Padosch, M. S. Brückner, D. W. Lachenmeier, F. Mußhoff und B. Madea*: Optimierung einer HS-SPME/GC/MS-Methode zur Bestimmung von α -/ β -Thujon in alkoholischen Getränken. Lebensmittelchem. **57**, 78 (2003).
- 42) *Kröner, L. U., D. W. Lachenmeier, H. Käferstein, M. Rothschild, B. Madea und S. A. Padosch*: Untersuchungen zur forensischen Relevanz thujonhaltiger Spirituosen unter besonderer Berücksichtigung toxikologisch-analytischer Aspekte. Blutalkohol, angenommen (2004).
- 43) *Lander, V. und P. Schreier*: HPTLC-Schnelltest zum Nachweis von Asaron, Acorenol, Coumarin und Thujon in Wermut- und Trinkbranntwein. Lebensmittelchem. Gerichtl. Chem. **43**, 126–127 (1989).
- 44) *Micali, G. und F. Lanuzza*: HPLC determination of α - and β -thujone, potentially toxic components of natural flavourings, in alcoholic beverages. Flavour Fragr. J. **10**, 329–333 (1995).
- 45) *Emmert, J., G. Sartor, F. Sporer und J. Gummersbach*: Discovery of a new terpene interfering with quantification of thujone in absinth. In Vorbereitung (2004).
- 46) *Zabaras, D. und S. G. Wyllie*: Quantitative analysis of terpenoids in the gas phase using headspace solid-phase microextraction (HS-SPME). Flavour Fragr. J. **16**, 411–416 (2001).
- 47) Wermutkraut (*Absinthii herba*): Ph. Eur. Nachtr. 2000, 1510–1511 (1999).
- 48) Ermittlung des Äthanolgehalts in Alkohol und alkoholhaltigen Erzeugnissen aller Art (außer Wein und Bier) mit dem Pyknometer (Referenzmethoden): Amtliche Sammlung von Untersuchungsverfahren nach § 35 LMBG. Beuth Verlag, Berlin, (1982).
- 49) Chemisch-Technische Bestimmungen: Bundesmonopolverwaltung für Branntwein im Auftrag des Bundesministeriums der Finanzen, Offenbach (1984).

- 50) Kommission der Europäischen Gemeinschaften: Verordnung (EG) Nr. 2870/2000 der Kommission vom 19. Dezember 2000 mit gemeinschaftlichen Referenzanalysemethoden für Spirituosen. *Abl. L* **333**, 20–46 (2000).
- 51) *Lachenmeier, D. W., O. Sviridov, W. Frank* und *C. Athanasakis*: Schnellbestimmung des Alkoholgehaltes in Emulsionslikören und anderen Spirituosen mittels Wasserdampfdestillation und Biegeschwinger. *Deut. Lebensm.-Rundsch.* **99**, 439–444 (2003).
- 52) *Frank, W.*: Qualitätssicherung, Organisation und Analysemethoden. In *Kolb, E.* (Hrsg): *Spirituosen-Technologie*. B. Behr's Verlag, Hamburg, S. 425–472 (2002).
- 53) *Skopp, G., A. Dettling, L. Pötsch, G. Schmitt* und *H. T. Haffner*: Begleitstoffprofile Absinth-haltiger Bitterspirituosen. *Blutalkohol* **40**, 287–293 (2003).
- 54) Absinthe and alcohol: *Lancet* March 6, 334 (1869).
- 55) *Magnan, V.*: On the comparative action of alcohol and absinthe. *Lancet* Sept. 19, 410–412 (1874).
- 56) *Giebelmann, R.*: Kulturgeschichtliches zum Thujon. *Toxichem. Krimtech.* **68**, 43–46 (2001).
- 57) *Hutton, I.*: Myth, reality and absinthe. *Curr. Drug Discov.* **9**, 62–64 (2002).
- 58) *Strang, J., W. N. Arnold* und *T. Peters*: Absinthe: what's your poison? *BMJ* **319**, 1590–1592 (1999).
- 59) *Pollmer, U.*: Absinth - warum war er giftig? *Natur* 66–68 (1994).
- 60) Bundesinstitut für Risikobewertung: Modegetränk Absinth: BfR rät beim Konsum zur Vorsicht! Pressedienst 15/2003, Berlin (2003).
- 61) *Weisbord, S. D., J. B. Soule* und *P. L. Kimmel*: Poison on line – acute renal failure caused by oil of wormwood purchased through the Internet. *N. Engl. J. Med.* **337**, 825–827 (1997).
- 62) *Höld, K. M., N. S. Sirisoma, T. Ikeda, T. Narahashi* und *J. E. Casida*: α -Thujone (the active component of absinthe): γ -aminobutyric acid type A receptor modulation and metabolic detoxification. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **97**, 3826–3831 (2000).
- 63) *Olsen, R. W.*: Absinthe and γ -aminobutyric acid receptors. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **97**, 4417–4418 (2000).
- 64) *Bonkovsky, H. L., E. E. Cable, J. W. Cable, S. E. Donohue, E. C. White, Y. J. Greene, R. W. Lambrecht, K. K. Srivastava* und *W. N. Arnold*: Porphyrigenic properties of the terpenes camphor, pinene, and thujone (with a note on historic implications for absinthe and the illness of Vincent van Gogh). *Biochem. Pharmacol.* **43**, 2359–2368 (1992).
- 65) *Höld, K. M., N. S. Sirisoma* und *J. E. Casida*: Detoxification of α - and β -Thujones (the active ingredients of absinthe): site specificity and species differences in cytochrome P450 oxidation in vitro and in vivo. *Chem. Res. Toxicol.* **14**, 589–595 (2001).
- 66) *del Castillo, J., M. Anderson* und *G. M. Rubottom*: Marijuana, absinthe and the central nervous system. *Nature* **253**, 365–366 (1975).
- 67) *Meschler, J. P.* und *A. C. Howlett*: Thujone exhibits low affinity for cannabinoid receptors but fails to evoke cannabinomimetic responses. *Pharmacol. Biochem. Behav.* **62**, 473–480 (1999).
- 68) *Müller, O.*: Wermut – gefährliches Kraut in harmloser Verpackung. *Zahnärztl. Mitt.* **92**, 78 (2002).
- 69) *Werner, H.*: Absinth. Ullstein Verlag, München (2002).
- 70) Bund für Lebensmittelrecht und Lebensmittelkunde: Begriffsbestimmungen für Spirituosen in der Fassung vom 24.6.1971. Hamburg (1971).
- 71) 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. L* **160**, 1–17 (1989).