

Thujon - Ursache des Absinthismus?

Dirk W. Lachenmeier¹, J. Emmert², T. Kuballa¹, G. Sartor²

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

² Fluka Production GmbH, Industriestr. 25, CH-9471 Buchs, Schweiz

Einleitung:

Die als Absinth bekannte Spirituose wurde 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. Chronischer Mißbrauch der Wermutspirituose während ihrer Blütezeit 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 dann zu Halluzinationen, denen eine depressive Phase folgt. Im fortgeschrittenen Stadium bilden sich Degenerationserscheinungen aus, die unter Krämpfen mit dem Tod enden können [1].

Nach langjährigem Absinthverbot wurde der Zusatz von thujonhaltigen Pflanzen und Pflanzenteilen (wie Wermut) in alkoholischen Getränken mit der Richtlinie 88/388 in der Europäischen Union (EU) wieder gestattet, und Absinth ist nach der obligatorischen Umsetzung der Richtlinie (in Deutschland 1991) wieder in der gesamten EU verkehrsfähig. Für Bitterspirituosensorten wie Absinth gilt ein Grenzwert von 35 mg/kg α - β -Thujon.

Trotz der eingeführten Höchstmengen hat die Renaissance des Absinths zu Befürchtungen über die Rückkehr des Absinthismus geführt, wobei seine eigentlichen Ursachen noch kontrovers diskutiert werden. Lange Zeit wurde Thujon als Ursache des Absinthismus dargestellt, da der Thujongehalt historischer Absinthe mit bis zu 260 mg/L angenommen wurde. In dieser Arbeit wird Thujon als Ursache für den Absinthismus untersucht. Dazu werden Analyseergebnisse von aktuell erhältlichen und historischen Absinthen, sowie nach historischen Rezepturen hergestellten Absinthen vorgestellt.



Abbildung 1: Absinthe nach historischen Rezepturen (links) und kommerzielle, künstlich gefärbte Produkte (rechts)

Material & Methoden:

Materialien: Standardsubstanzen (α -Thujon, α - β -Thujon-Isomerenmischung, Cyclodecanon) wurden von Fluka (Buchs, Schweiz) bezogen. Wermut (*Artemisia absinthium* L., Asteraceae) stammte von Caesar & Loretz (Hilden) und Bombastus-Werke (Freital).

Herstellung der authentischen Absinthe: Historische Absinthe wurden nach den Angaben von Bedel (1899) hergestellt [2]. Folgende 3 Rezepturen, die die höchsten Wermutquantitäten einsetzen, wurden ausgewählt: Schweizer Absinth aus Pontarlier, Weißer Schweizer Absinth und Absinth aus Neufchatel. Genaue Angaben zu den Rezepturen können Tabelle 1 entnommen werden. Die Herstellung erfolgte im Labormaßstab mit einer 1L-Destillationsanlage.

Probenvorbereitung: Die Probenvorbereitung erfolgte mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Kaltron. 2 ml Probe wurden mit 350 μ l Cyclodecanon als internem Standard (20 μ g/ml) versetzt und nach Zugabe von 1 ml Kaltron 60 s geschüttelt und zur Phasentrennung 5 min bei 3000 U/Min zentrifugiert. Die Kaltronphase (unten) wurde mit einem Transferpeltor abgezogen und in GC-Gläschen abgefüllt. Die Meßlösungen wurden bis zur Messung im Kühlschrank aufbewahrt.

GC/MS: Für die GC/MS-Analysen wurde ein Agilent 6890 Gaschromatograph mit 5973N Massenspektrometer mit einem CTC Combi-PAL Probengeber verwendet. Datenaufnahme und -auswertung erfolgten mit der Standardsoftware des Herstellers. Als Trennsäule diente eine 60 m Innovax Kapillarsäule, 0,25 mm ID, 0,25 μ m Filmdicke (Agilent Technologies, Waldbronn). Temperaturprogramm: Starttemperatur 45°C, 1 min., 5°/min auf 180°C, 25°/min auf 240°C, 5 min. Als Trägergas wurde Helium mit einer Flußrate von 1 ml/min verwendet, 1 μ l Probe wurde mit einem Splitverhältnis von 5:1 injiziert. Die massenspektrometrische Detektion erfolgte im Selected Ion Monitoring (SIM) Modus mit m/z 110 als Target-Ion und m/z 81 und 152 als Qualifier.

Tab. 1: Rezepturen historischer Absinthe nach Bedel [2]

	Schweizer Absinth aus Pontarlier	Weißer Schweizer Absinth	Absinth aus Neufchatel
Ansatz	2,5 kg Wermut & 95 L Alkohol (85% vol)	4 kg Wermut & 95 L Alkohol (85% vol)	6 kg Wermut & 15 L Alkohol (85% vol)
Mazeration	12 Std.	12 Std.	24 Std.
Destillation	45 l Wasser zugeben und langsam auf 95 L destillieren	45 l Wasser zugeben und langsam auf 95 L destillieren	15 l Wasser zugeben und langsam auf 15 L destillieren
Färbung	Destillat mit 1 kg Wermut bei 50°C färben	(keine Färbung)	künstliche Farbstoffe
Einstellung auf Trinkstärke	Auf 74% vol einstellen (ca. 100 L)	Mit Wasser auf 100 L auffüllen	Destillat mit 65 L Alkohol (85% vol) und 20 L Wasser versetzen

Ergebnisse:

Validierung der Methode: Für die vorliegende Arbeit wurde eine einfache und schnelle Flüssig-Flüssig-Extraktion mit nachfolgender GC/MS-Bestimmung validiert. Die Methodenvalidierungsdaten sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Sowohl α - als auch β -Thujon zeigten gute Linearitäten der Regressionsgeraden mit Korrelationskoeffizienten von 1,000. Der lineare Bereich der Methode von 0,1-40 mg/L deckt die üblicherweise in Absinth vorgefundenen Thujonkonzentrationen ab. Die erreichten Nachweis- und Bestimmungsgrenzen lagen für beide Analyten bei 0,08 mg/L bzw. 0,16 mg/L. Durch Benutzung von Cyclodecanon als interner Standard überstiegen die Präzisionen nie 2,3%.

Tab. 2: Validierungsergebnisse

	NG [mg/L]	BG [mg/L]	Präzision Intraday [%]	Präzision Interday [%]	Linearität [mg/L]	R
α -Thujon	0,08	0,16	1,5	2,2	0,1-40	1,000
β -Thujon	0,08	0,16	1,6	2,3	0,1-40	1,000

Thujon-Konzentrationen der selbsthergestellten Absinthe: Der Thujongehalt historischer Absinthe ist weitgehend unbekannt. Angeblich sollten Konzentrationen bis zu 260 mg/L vorgelegen haben. Hutton weist darauf hin, daß die Thujonkonzentrationen aufgrund der damaligen mangelhaften analytischen Techniken möglicherweise weit überschätzt wurden [3]. Die Analyseergebnisse der nach verschiedenen historischen Rezepturen hergestellten Absinthe sind in Tabelle 3 angegeben. Unter Berücksichtigung der genannten Spekulationen war es überraschend, daß unsere Absinthe nur sehr geringe Thujonkonzentrationen mit dem α -Isomer bis zu 0,8 mg/L und dem β -Isomer bis zu 3,5 mg/L aufwies. Der Gesamt-Thujongehalt lag bei 1,3 \pm 1,6 mg/L (Bereich: 0-4,3 mg/L). Interessanterweise war der Wermut-Chemotyp aus unserem eigenen Anbau thujonfrei und damit ideal geeignet, Absinthe mit Wermutmengen aus den historischen Rezepturen herzustellen, ohne das Risiko einzugehen, die Thujon-Höchstmenge zu überschreiten.

Tab. 3: Thujongehalte der selbst nach historischen Rezepturen hergestellten Absinthe

	Schweizer Absinth aus Pontarlier		Weißer Schweizer Absinth		Absinth aus Neufchatel	
	α -Thujon [mg/L]	β -Thujon [mg/L]	α -Thujon [mg/L]	β -Thujon [mg/L]	α -Thujon [mg/L]	β -Thujon [mg/L]
Wermutkraut 1	n.n.	0,6	n.n.	0,7	n.n.	0,4
Wermutkraut 2	0,6	2,6	0,8	3,5	n.n.	1,0
Eigener Anbau	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

Thujon-Konzentrationen der historischen Absinthe: Unter Berücksichtigung der Analyseergebnisse der selbsthergestellten Absinthe konnte es nicht überraschen, daß der historische Absinth aus Tarragona ebenfalls nur einen relativ niedrigen Gehalt von 0,5 mg/L α -Thujon und 1,3 mg/L β -Thujon enthielt. Die Schweizer Absinthe von Kleinbrennereien enthielten ebenfalls nur Thujonkonzentrationen weit unterhalb der Höchstmenge (Tabelle 4).

Dieser Befund, wonach historische Absinthe nur relativ niedrige Thujonkonzentrationen enthalten haben, wird durch Analyseergebnisse von anderen historischen Produkten in der Literatur bestätigt (Tabelle 5). Hutton wies in einem Pernod Absinth von 1900 6 mg/L Thujon nach [3]. Schaefer et al. [4] konnten nur so geringe Konzentrationen in einem legal hergestellten französischen Absinth von 1904 nachweisen, daß die Autoren bereits die "toxikologische Rehabilitation" von Absinth vorschlugen. Die Hypothese von Hutton, daß die Thujongehalte von historischen Absinthen überschätzt wurden, kann auch durch die vorliegenden Untersuchungen bestätigt werden.

Tab. 4: Thujon-Konzentrationen eines historischen Absinths und Schweizer Absinthe von traditionellen Kleinbrennern

	α -Thujon [mg/L]	β -Thujon [mg/L]
Historischer Absinth (Tarragona ca. 1930)	0,5	1,3
Schweizer Fee Verte 58 (Destillierter Absinth)	0,4	9,0
Schweizer Fee Verte 35 (Destillierter Absinth)	0,3	1,4

Tab. 5: Thujon-Konzentrationen historischer Absinthe

	Thujon [mg/L]	Analysenzeitpunkt	Methode
Frankreich 1904	< 0,01	1994	GC
Pernod Fils circa 1900	6	2002	GC
Pernod Tarragona 1930	1,8	2004	GC/MS

Thujon-Konzentrationen aktuell erhältlicher Absinthe aus dem Handel: Die Analyseergebnisse von kommerziell erhältlichem Absinth sind in Tabelle 6 dargestellt. Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß im überwiegenden Anteil (99%) der untersuchten Absinthproben Gesamt-Thujongehalte ermittelt wurden, die unterhalb des EU-Grenzwertes von 35 mg/L lagen. Auffällig ist, daß mehr als die Hälfte (61%) der Absinthe weniger als 2 mg/L Thujon enthalten.

Tab. 6: Thujon-Konzentrationen kommerzieller Absinthe

Gesamt-Thujon [mg/L]	(n=87)
<2	53
2-10	17
10-35	16
>35	1

Interessanterweise wurden in 17 (20%) der kommerziellen Produkte Thujonkonzentrationen von mehr als 10 mg/L gefunden. Damit besitzen einige der heute erhältlichen Absinthe offenbar höhere Konzentrationen als historische Absinthe. Ursächlich dafür kann die fragwürdige Tendenz einiger Absinth-Hersteller, auf ihren Internetseiten mit Thujongehalten und vermeintlichen psychoaktiven Wirkungen zu werben, sein. Werbeaussagen wie z.B. „enthält den maximal zulässigen Thujongehalt von 35 mg/kg“ sollten von den zuständigen Behörden kritisch überprüft werden. Darüber hinaus wird Absinth oft irreführenderweise mit einer cannabisähnlichen Wirkung beworben.

Fazit:

Letztendlich kann auch mit den vorliegenden Untersuchungen nicht endgültig die Frage beantwortet werden, ob Thujon ursächlich für den Absinthismus war. Nach historischen Rezepturen hergestellte Produkte basieren auf heute erhältlichem Wermutkraut. Die Thujongehalte von Wermutkraut im 18. und 19. Jahrhundert sind unbekannt, so daß auch hier nur eine begrenzte Aussage möglich ist. Die vorliegenden Untersuchungen ergaben jedoch keinerlei Anhaltspunkte dafür, daß historische Absinthe derart hohe Thujonkonzentrationen enthalten, um toxische Effekte zu verursachen. Nach historischen Rezepturen hergestellte Produkte entsprachen den heutigen Thujon-Höchstwerten, die halluzinogene oder andere unerwünschte Effekte ausschließen. Aus der vorliegenden Untersuchung wird geschlossen, daß Thujon keine oder nur eine untergeordnete Rolle im klinischen Bild des Absinthismus gespielt hat.

Durch umfangreiche Kontrollmaßnahmen der amtlichen Lebensmittelüberwachung in den letzten Jahren wird der Thujongrenzwert mittlerweile von allen Produkten eingehalten. Selbst bei geringer Überschreitung der Höchstmenge ist mit keinen toxischen Effekten zu rechnen. Bei den modernen Absintharten überwiegt durch die naturgemäß hohen Alkoholgehalte (>50%vol) die Wirkung des Alkohols, die heute wie im 18. Jahrhundert zu ersten gesundheitlichen und sozialen Problemen führen kann, jedoch nicht ein alleiniges Problem von Absinth darstellt.

Literatur:

- [1] Lachenmeier D W, Frank W, Athanasakis C, Padosch S A, Madae B, Rothschild M A, Kröner L U (2004) Dtsch. Lebensm.-Rundsch. 100: 117-129
- [2] Bedel A (1899) Traité complet de la fabrication des liqueurs. Garnier Frères, Paris, France
- [3] Hutton I (2002) Curr. Drug Discov. 9: 62-64
- [4] Schaefer I, Bindler F, Lugnier A (1994) Toxicol. Lett. 74 Suppl. 1: 75



Chemisches und Veterinäruntersuchungsamt Karlsruhe



SIGMA-ALDRICH

