

# Untersuchungen über den Gehalt an Ochratoxin A (OTA) in Weinen, insbesondere Prädikatsweinen aus Österreich

REINHARD EDER<sup>1</sup>, ELISABETH PAAR<sup>1</sup>, WALTER EDINGER<sup>2</sup> und HANS LEW<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Höhere Bundeslehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau  
A-3400 Klosterneuburg, Wiener Straße 72  
e-mail: eder@hblawo.bmlf.gv.at

<sup>2</sup> AGES, Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit vormals Bundesamt für Agrarbiologie  
A-4020 Linz, Wieninger Straße 8

*Die Gehalte an Ochratoxin A (OTA) wurden in 117 österreichischen Weinen verschiedener Qualitätsstufen bestimmt, wobei erstmals weltweit eine gezielte Untersuchung von edelsüßen Prädikatsweinen (60 Proben) vorgenommen wurde. Die chemische Bestimmung erfolgte mittels Aufreinigung der neutralisierten Weinprobe auf Immunoaffinitätsäulchen und anschließender RP-HPLC-Analyse mit Fluoreszenzdetektion. In 116 Proben, darunter alle Prädikatsweine, lag der OTA-Gehalt unter der Nachweisgrenze von 0,01 µg/l, lediglich eine einzige Probe wies 0,02 µg/l OTA auf. Es kann somit als ziemlich sicher angenommen werden, dass die Belastung österreichischer Weine, insbesondere auch der Prädikatsweine, mit OTA vernachlässigbar gering ist.*

*Anhand eines mit OTA dotierten Weißweines wurde die Eignung verschiedener produktschonender Weinbehandlungsmittel (Gelatine-Kieselol, Casein, Gerbinol Super, PVPP) zur Verminderung der Gehalte dieses Mykotoxins getestet. Generell war die Wirkung als gering einzustufen, die stärkste Reduzierung des OTA-Gehaltes (um 29 %) wurde mit der Gelatine-Kieselol-Schönung erzielt.*

**Schlagwörter:** Wein, Ochratoxin A, Nachweis

*Investigations into the Ochratoxin A contents of Austrian wines with special respect to wines of the „Prädikatswein“-category. The Ochratoxin A (OTA) contents of 117 Austrian wines of different quality categories were determined and for the very first time noble sweet „Prädikatsweine“ (60 samples) were the objective of this specific investigation. Chemical analyses were carried out by means of liquid-liquid-extraction, immunoaffinity column clean-up and subsequent RP-HPLC analysis with fluorescence detection. In 116 samples, among them all „Prädikatsweine“, the OTA contents were below the detection limit of 0,01 µg/l, only in one sample the OTA content was 0,02 µg/l. Therefore it can be assumed fairly certainly, that the OTA contamination of Austrian wines is negligibly low. With a white wine sample to which OTA was added the suitability of different product friendly fining agents (gelatin-silica sol, casein, Gerbinol Super, PVPP) for a reduction of the mycotoxin OTA was tested. Generally the effect was low, a fining with gelatin-silica sol was the most efficient (OTA reduction: 29 %).*

**Key words:** Wine, ochratoxin A, determination

*Recherches sur la teneur en ochratoxine A (OTA) des vins, notamment des vins d'une douceur naturelle autrichien ('Prädikatswein'). Les teneurs en ochratoxine A (OTA) ont été déterminées dans 117 vins autrichiens de différents échelons qualitatifs en effectuant, pour la première fois dans le monde entier, une analyse ciblée de vins 'Prädikatswein' d'une douceur naturelle (60 échantillons). L'analyse chimique a été effectuée au moyen d'une purification sur microcolonnes, suivie par des analyses RP-HPLC et fluorimétrique. La teneur en OTA de 116 échantillons, dont la totalité des 'Prädikatsweine', se situait en dessous de la limite de détection de 0,01 µg/l, un seul échantillon*

présentant 0,02 µg/l d' OTA. Il peut donc être considéré comme relativement certain que la contamination des vins autrichiens par l' OTA est si faible qu' elle est négligeable. L' adéquation de différents moyens de traitement du vin en douceur (gélatine-sol de silice, caséine, Gerbinol Super, PVPP) pour réduire les teneurs en cette mycotoxine a été testée sur la base d' un vin blanc contenant de l' OTA. En général, l' effet a pu être considéré comme faible, la réduction la plus forte de la teneur en OTA, soit 29 %, ayant été obtenue par le collage à la gélatine- sol de silice.

**Mots clés:** Vin, ochratoxine A, dosage

Ochratoxin A (OTA) ist ein Mykotoxin, das erstmals im Jahr 1968 beschrieben wurde und von bestimmten Schimmelpilzen der Gattungen *Aspergillus ochraceus*, *Aspergillus carbonarius* und *Penicillium verucosum* u.a. gebildet wird. Chemisch betrachtet besteht es aus einem Isocumarin, welches mittels Carboxylgruppe an ein L-β-Phenylalanin gebunden ist (Abb. 1).

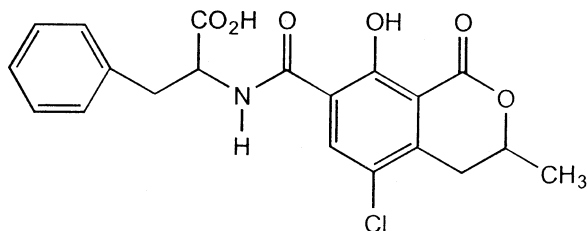


Abb. 1: Chemische Formel von Ochratoxin A [L-Phenylalanine-N-5-chloro-3,4-dihydro-8-hydroxy-3-methyl-1-oxo-1H-2-benzopyran-7-yl-carbonyl]

Es weist eine stark gesundheitsschädigende Wirkung als Mutagen, Carcinogen (Gruppe 2B) und Teratogen auf, insbesondere treten Schädigungen der Niere (Nephropathie) und Leber auf. Auf Grund dieser Wirkungen haben sich verschiedene Institutionen mit dieser Risikosubstanz auseinander gesetzt. Beispielsweise wurde im Jahr 1991 vom FAO/WHO-Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) ein Richtwert für die maximal tolerierbare tägliche Aufnahme (TDI-Wert) von OTA mit 0,016 µg/kg Körpergewicht festgelegt. In der Zwischenzeit wurden von verschiedenen Stellen und Ländern ADI-Werte definiert, die im Bereich von 0,0004 bis 0,0049 µg/kg Körpergewicht liegen (STOCKLEY, 2000). Als Hauptrisikouquelle in der menschlichen Nahrung gelten kontaminierte Getreideprodukte (Mehl, Brot, Müsli), Kaffee, Kakao, Nüsse, Trockenfrüchte, Gemüse, Gewürze und Bier. Infolge einer Verfütterung von kontaminiertem Getreide ist OTA auch relativ häufig in inneren Organen (z.B. Leber, Niere) und Produkten (z.B. Milch, Würste) von verschiedenen Nutztieren nachweisbar (JIAO et al., 1994; DIEBER und KÖFER, 1999).

Als vor sechs Jahren von MAJERUS und OTTENEDER (1996) erstmals über extrem hohe Gehalte an OTA (bis zu 7 µg/l) in Weinen aus Südosteuropa berichtet wurde, entstanden große Bedenken, dass möglicherweise auch Wein eine bedeutende Quelle von OTA in der Nahrung darstellt. Da von anderen Produkten her bekannt ist, dass erhöhte OTA-Gehalte auf Pilzinfektionen zurückzuführen sind, war zusätzlich zu befürchten, dass Prädikatsweine, welche aus botrytisinfizierten, edelfaulen Trauben gewonnen werden, stark kontaminiert sind. Während es für die Bestimmung von OTA in einigen Lebensmitteln, wie beispielsweise in Getreide und Getreideprodukten, bereits genormte Analysenvorschriften gibt (ON, 1999), war es für den Weinbereich zunächst notwendig, leistungsfähige, d.h. selektive, sensitive und robuste Analysenmethoden zum Nachweis dieses Mykotoxins zu entwickeln. Diese Bedingungen erfüllen im Wesentlichen zwei Analysenprinzipien, nämlich eine RP-HPLC-Methode mit Fluoreszenzdetektion (ZIMMERLI und DICK, 1995) beziehungsweise ein OTA-spezifischer Enzym-Immunoassay auf Mikrotiterplatten (DIEBER und KÖFER, 1999), wie beispielsweise das Ridascreen<sup>®</sup>-System, das von der Fa. R-Biopharm GmbH. (Darmstadt, Deutschland) angeboten wird. Tendenziell werden mit der Immunoassay-Methode geringere OTA-Gehalte nachgewiesen als mit der HPLC-Methode. Im Rahmen eines vom Internationalen Weinamt (O.I.V.) überwachten Ringtestes wurde für die HPLC-Methode eine relative Standardabweichung für die Wiederholbarkeit (RSDr-Wert) von 7 bis 13 % und eine relative Standardabweichung für Vergleichbarkeit (RSDR-Wert) von 33 bis 40 % festgestellt (TRICARD et al., 1999). Die Probenaufbereitung besteht üblicherweise aus einer Flüssig-Flüssig-Extraktion mit Toluol+Magnesiumchlorid+Salzsäure und Chloroform+Phosphorsäure oder Methanol bzw. Acetonitril+Wasser sowie einer anschließenden säulenchromatographischen Aufreinigung auf Siliciumdioxid oder mit Immunoaffinitätssäulen (OTTENEDER und MAJERUS, 2000). BEZZO et al. (2000) ermittelten eine Wiederfindungsrate von 94 %, während diese bei LEHTONEN (1999) 84 % betrug, üblicherweise liegt die Bestimmungsgrenze bei 0,005 bis 0,02 µg/l. Verglichen mit Siliciumdioxidsäulen hat

die Anwendung von Immunoaffinitätssäulchen mehrere Vorteile, wie beispielsweise bessere Wiederfindungsrate, niedrigere Nachweisgrenze sowie geringeren Chemikalienverbrauch und Arbeitsaufwand, hingegen sind aber die Sachkosten deutlich höher. Zusätzliche Verfahren zur Bestimmung und Identifizierung von OTA sind beispielsweise Gaschromatographie mit massenselektivem Detektor (GC-MSD) sowie Kapillarelektrophorese mit Elektrospraytandemmassenspektrometrie (SOLEAS et al., 2001).

Mit Hilfe der entwickelten Analysenmethoden wurden nun zahlreiche Studien betreffend Vorkommen, Bildung und Verringerung von OTA in Wein durchgeführt (FESTAS et al., 2000; OTTENEDER und MAJERUS, 2000; DUMOULIN und RIBOULET, 2002). Der Anteil von untersuchten Weinen, in welchen OTA nachgewiesen werden konnte, ist bei den unterschiedlichen Studien verschieden und schwankt zwischen 30 bis 90 %. Die dabei detektierten Gehalte an OTA im Wein sind sehr unterschiedlich, liegen aber üblicherweise bei Rotwein zwischen 0,1 bis 0,5 µg/l und bei Weißwein um 0,01 bis 0,2 µg/l. In der Regel sind Weine aus südlichen Weinbauregionen stärker kontaminiert als solche aus nördlichen Regionen (OTTENEDER und MAJERUS, 2000). Demgegenüber konnten aber SOLEAS et al. (2001) im Zuge der Untersuchung von 942 Handelsweinen aus verschiedenen Ländern diesen Nord-Süd-Gradienten der OTA-Gehalte nur teilweise bestätigen, die höchsten Prozentsätze an OTA-haltigen Weinen fanden sie für Spanien (33 %), Argentinien (29 %) und Portugal (22 %). Zu anderen Ergebnissen kamen FESTAS und Kollegen (2000), die in portugisischen Weinen (Port und Vinho Verde) kein OTA nachgewiesen konnten. Auskunft über OTA-Vorkommen in Weinen der südlichen Hemisphäre gibt beispielsweise die Arbeit von STOCKLEY (2000), der in zwei von fünf untersuchten australischen Weinen geringe OTA-Gehalte von 0,02 bzw. 0,05 µg/l detektiert hat sowie die Untersuchung von STANDER und STEYN (2002), die in 78 Weinen aus Südafrika durchwegs OTA-Gehalte unter 0,1 µg/l gefunden haben. Bemerkenswert ist, dass im Zuge dieser Untersuchung auch drei edelsüße Prädikatsweine analysiert und sehr hohe OTA-Gehalte bis zu 2,6 µg/l detektiert wurden. Ebenso fanden DUMOULIN und RIBOULET (2002) in drei französischen Süßweinen (Banyuls, Muscat de Frontignan und Maury) relativ hohe OTA-Gehalte von 0,2, 0,6 bzw. 1,0 µg/l. Ausgehend von diesen Ergebnissen besteht hinsichtlich der gesundheitlichen Wirkung von edelsüßen Weinen aufgrund erhöhter OTA-Belastung Grund zur Sorge.

Als Hauptursache für erhöhte OTA-Gehalte in Weinen sind inzwischen Pilzinfektionen infolge mangelnder Weingartenpflege und fehlender Pflanzenschutzmaßnahmen unumstritten. Somit ist klar, dass die OTA-Problematik primär durch geeignete Pflanzenschutzmaßnahmen im Weingarten in den Griff zu bekommen ist (ROUSSEAU and BLATEYRON, 2002; MINGUEZ et al., 2000).

Technologische Versuche haben ergeben, dass bereits durch einfache Maßnahmen, wie beispielsweise Mostklärung, die OTA-Gehalte der Moste ungefähr halbiert werden können. Weiters hat sich gezeigt, dass Pressmoste etwa doppelt so viel OTA enthalten wie Seimoste. Auch durch Erhöhung der Mostschwefelungsdosis von 4 g/hl auf 8 g/hl SO<sub>2</sub> bei Maischegärungen konnte der OTA-Gehalt auf die Hälfte reduziert werden. Es ist daher anzunehmen, dass die Schimmelpilze auch noch während der Maischegärung OTA bilden (MINGUEZ et al., 2000).

Eine weitere Möglichkeit für eine Verringerung von OTA in Wein ist durch die Anwendung von Schönungsmitteln gegeben, wobei aber die verschiedenen Behandlungsmittel eine unterschiedliche Eignung aufweisen. Beispielsweise wird von DUMEAU und TRIONÉ (2001) beschrieben, dass durch Anwendung folgender Schönungen die OTA-Gehalte entsprechend reduziert werden konnten: Gelatine-Kieselöl (-25 bis -50 %), Cellulose (-8 %), inaktivierte Hefe (-13 %) bzw. Kohleschönung (ca. -50 %). Ähnliche Ergebnisse wurden von GALLONE (2000) erzielt, er fand bei Anwendung von 10 g/hl entsmackender Aktivkohle eine Verminderung um 48 %, bei 10 g/hl entfärbender Kohle eine Abnahme um 72 %, bei einem Mischpräparat bestehend aus PVPP + Bentonit + Casein (100g/hl) eine Reduktion um 26 % bzw. bei einer Kombination von Bentonit (20 g/hl) + Gelatine (10 g/hl) + Casein (20 g/hl) eine Verminderung um 23 %. Ausgehend von einem Rotwein mit einem OTA-Gehalt von 3,2 µg/l fanden ROUSSEAU und BLATEYRON (2002) eine geringere Effizienz der Schönungsmittel Kieselöl-Gelatine (-7 bzw. -11 %), Tannin + Gelatine (-1 %); Bentonit + Gelatine (-14 %). Hingegen erwies sich eine einfache Schichtenfiltration als recht wirksam (-26 %).

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse wurde vom Internationalen Weinamt, Paris (O.I.V.) im Sommer 2002 nach eingehenden Beratungen beschlossen, Maßnahmen zur Verringerung von OTA im Wein zu forcieren, damit ab dem Jahr 2005 ein Maximalwert von 2 µg/l OTA im Wein eingehalten werden kann.

Die Durchführung vorliegender Untersuchungen war auf Grund der enormen Aktualität des Themas und der bestehenden Ungewissheit über die OTA-Gehalte in österreichischen Weinen unbedingt erforderlich. Da uns keine repräsentativen Daten betreffend OTA-Vorkommen in Prädikatsweinen bekannt sind, war es insbesondere notwendig, die Besorgnis erregende Unsicherheit hinsichtlich dieser hochwertigen Weine zu beseitigen. Auch sollte die OTA-reduzierende Wirkung von produktschonenden Weinbehandlungsmitteln geklärt werden.

## Material und Methoden

### Probenvorbereitung

In Anlehnung an die Methode von VISCONTI et al. (1999) wurden 10,0 ml Wein mit KOH neutralisiert und mit 110 ml PBS-Puffer versetzt und anschließend zur Gänze auf die Immunoaffinitätssäulen (Typ Ochraprep<sup>®</sup>, Fa. Rhone Diagnostics) aufgebracht. OTA wurde von den Immunoaffinitätssäulen mit 3 ml Desorptionslösung eluiert und zur Trockene eingengt und in 0,5 ml HPLC-Eluent 50% Acetonitril und 50 % Essigsäure (2% ig in Wasser) gelöst.

### HPLC-Analyse

100 µl der vorgereinigten Probelösung wurden in das HPLC-System (Typ HP 1100, Fa. Agilent) injiziert und auf einer RP-C18-Säule (LiChrospher 100, RP 18e, 5 µm, 250 x 4mm) isokratisch mit einem Eluent bestehend aus 50% Acetonitril und 50 % Essigsäure (2% ig in Wasser), temperiert auf 40°C, aufgetrennt. Die quantitative Bestimmung erfolgte mit einem Fluoreszenzdetektor (Typ HP 1046 A, Fa. Agilent) bei einer Anregungswellenlänge von 330 nm und einer Messwellenlänge von 460 nm. Zur spektralen Absicherung wurde ein Scan-Range für die Anregung von 250 bis 450 nm und für die Emission von 300 bis 500 nm gewählt.

### Weine

Bei den trockenen Weiß- und Rotweinen handelte es sich um Weine verschiedener Preiskategorien (Land-, Tafel- und Qualitätsweine), die repräsentativ für das Angebot österreichischer Weine im Lebensmittelhandel sind. Zusätzlich wurden einige weiße und rote Ver-

suchsweine analysiert, die aus mittelmäßig bis stark gefaultem Traubenmaterial hergestellt worden waren.

Die Prädikatsweine wurden größtenteils dem Salon österreichischer Weine entnommen.

### Schönungsversuche

10 l Weißwein (Sortenverschnitt) wurden durch Zugabe eines Ochratoxin A Standards (50 µg OTA/ml gelöst in Benzol:Essigsäure (99:1), Fa. Supelco, Nr. 46912) mit ca. 0,4 µg/l OTA dotiert. In Doppelansätzen (jeweils 1 l) wurde von folgenden zugelassenen Schönungsmitteln die jeweils übliche Menge zugegeben:

Gelatine (10 mg/l Gela-Quick SL, kombiniert mit 0,01 ml/l Kellersol 15, Fa. Keller, Mannheim, Deutschland)  
Gerbinol Super (0,15 g/l, Fa. Erbslöh Geisenheim, Deutschland)

Caseinat (0,15 g/l Kal-Casein, Fa. Erbslöh Geisenheim, Deutschland)

Polyvinylpolypyrrolidon - PVPP (0,8 g/l Polyclar V, Fa. Erbslöh Geisenheim, Deutschland)

Nach einer Woche Einwirkzeit wurden die Weine filtriert (K 150, Fa. Seitz) und in Flaschen gefüllt.

### Ergebnisse und Diskussion

Mit der am Bundesamt für Agrarbiologie (jetzt AGES) entwickelten Analysenmethode war es möglich, in Weinproben OTA-Gehalte bis zu einer Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l zu erfassen. Bei einem Zusatz von 0,1 µg/l OTA betrug die Wiederfindungsrate 87 %. Zusätzlich wurde die Eignung der Methode in einem internen Vergleich mit dem Chemischen Untersuchungsamt in Trier, Deutschland, (Ergebnisse nicht dargestellt) sowie anhand von ausländischen Weinproben abgesichert (Abb. 2 und 3).

Im Zuge dieser Arbeit wurden insgesamt 117 österreichische Weine verschiedener Qualitätsstufen untersucht. Die in Tabelle 1 zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass in 116 Proben der OTA-Gehalt unter der Nachweisgrenze von 0,01 µg/l lag, lediglich in einer einzigen Probe (Rotwein, Tafelwein) konnte ein sehr geringer Gehalt von 0,02 µg/l OTA nachgewiesen werden. Im Rahmen dieser Studie wurden weltweit erstmals schwerpunktmäßig die OTA-Gehalte in edelsüßen Prädikatsweinen untersucht. Mit einer Anzahl von 60 Proben verschiedener Qualitätskategorien (3 Spätlesen, 14 Auslesen, 19 Beerenauslesen, 3 Ausbrüche, 16 Trockenbeerenauslesen und 5 Eisweine) können die Ergebnisse als für österreichische Prädikatsweine repräsentativ

Tabelle 1:  
Gehalte an OTA A ( $\mu\text{g/l}$ ) in österreichischen Weinen

Weinkategorie (lt. öster. Weingesetz, 1999)	Anzahl untersuchter Proben (n)	Konzentration ( $\mu\text{g/l}$ )
Trockene Weißweine	25	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Trockene Rotweine	32	in einer Probe $0,02 \mu\text{g/l}$ , in den übrigen 31 Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Spätlese (19-21° KMW)	3	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Auslese (21-25° KMW)	14	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Beerenauslese (25-27° KMW)	19	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Ausbruch (27-30° KMW)	3	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Trockenbeerenauslesen (> 30° KMW)	16	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$
Eiswein (> 25° KMW)	5	in allen Proben $0,01 \mu\text{g/l}$

tiv angesehen werden. Die Absenz von OTA in den analysierten österreichischen Prädikatsweinen steht zwar im Gegensatz zu den Ergebnissen der jeweils drei Süßweine aus Frankreich (DUMOULIN et RIBOULET, 2002) beziehungsweise Südafrika (STANDER and STEYN, 2002), kann aber mit den unterschiedlichen Klimabedingungen erklärt werden. In Übereinstimmung mit den vorliegenden Ergebnissen wurden auch in Portweinen keine erhöhten OTA-Gehalte festgestellt (FESTAS et al., 2000). Da in keinem der Prädikatsweine OTA detektiert werden konnte, kann festgestellt werden, dass edelsüße, botrytisinfizierte Weine aus Österreich hinsichtlich OTA-Vorkommen unbedenklich sind. Die Tendenz, wonach in Weinen (insbesondere in Prädikatsweinen) aus Österreich die OTA-Gehalte grundsätzlich unter der Nachweisgrenze liegen, konnte bestätigt werden (VERSINI; OTTENEDER, pers. Mitt., 2002). Es sind verschiedene Ursachen für das Nichtvorkommen von OTA in diesen Weinen vorstellbar. Einerseits ist es möglich, dass es zu keiner Infektion mit OTA-produzierenden Pilzen kommt, da die klimatischen Bedingungen nicht entsprechen bzw. der angewandte Pflanzenschutz im Weingarten einen ausreichenden Schutz

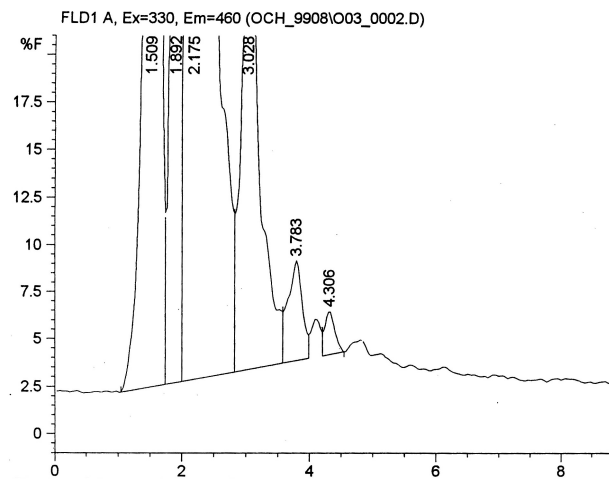


Abb. 2: Chromatogramm eines österreichischen Prädikatsweines ('Neuburger' Ausbruch, 1999, Burgenland, OTA-Gehalt <  $0,01 \mu\text{g/l}$ ). Der OTA-Peak hat eine Retentionszeit von 8,3 min.

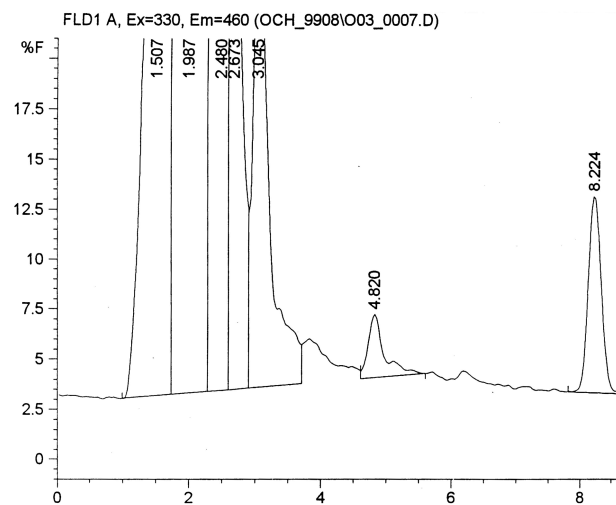


Abb. 3: Chromatogramm eines italienischen Rotweines (Sangiovese delle Marche, 1998, OTA-Gehalt =  $0,094 \mu\text{g/l}$ ). Der OTA-Peak hat eine Retentionszeit von 8,3 min.

bietet. Andererseits könnte es auch sein, dass zwar eine Infektion stattfindet, aber die Pilze aus bisher ungeklärten Gründen kein OTA bilden. Und schließlich wäre auch die von SERRA et al. (2002) beim 27. O.I.V.-Weltkongress in Bratislava vorgestellte Variante denk-

Tabelle 2:

Wirkung verschiedener Schönungsmittel auf die Konzentration von OTA in einem dotierten Weißwein

Proben	OTA-Konzentration	Prozentuelle Verringerung
Ungeschönte Weine	0,38 µg/l	-
Casein	0,34 µg/l	11 %
Gelatine- Kieselso	0,27 µg/l	29 %
Gerbinol Super	0,32 µg/l	16 %
PVPP	0,35 µg/l	8 %

bar, dass nämlich OTA in den Beeren gebildet, aber anschließend wieder von OTA-metabolisierenden Mikroorganismen (möglicherweise Hefen, Botrytis) abgebaut wird. Weiterführende Untersuchungen zur Klärung dieser Fragen sind wünschenswert.

Durch Anwendung verschiedener Schönungsmittel kann der OTA-Gehalt in Weinen in einem gewissen Umfang verringert werden. In der Literatur (DUMEAU et TRIONÉ, 2001; GALLONE, 2000) wird Kohle als effizientestes Mittel beschrieben, da es jedoch die Struktur des Weines sehr stark angreift, wurden von uns produktschonendere Behandlungsmittel anhand eines Weißweines getestet. Die in Tabelle 2 zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass Gelatine-Kieselso mit 29 % die beste OTA-Reduktion bewirkte, es folgten Gerbinol Super mit 16 %, Casein mit 11 % und PVPP mit 8 % Reduktion des OTA-Gehaltes. Diese festgestellte Wirkung der Schönungsmittel entspricht den von ROUSSEAU und BLATEYRON (2002) sowie GALLONE (2000) publizierten Werten. All diese Daten zeigen, dass auf Grund der geringen Selektivität der üblichen Behandlungsmittel bislang kaum die Möglichkeit besteht, erhöhte OTA-Gehalte in Weinen durch Schönungen zu reduzieren, ohne gleichzeitig Qualitätsverluste in Kauf nehmen zu müssen. Es sollte daher von den Weinproduzenten in den betroffenen Gebieten verstärkt Augenmerk auf eine infektiionsfreie Traubenproduktion gelegt werden.

## Literatur

BEZZO, G., MAGGIOROTTO, G. and TESTA, F. (2000): A method for the determination of specific mycotic contaminants random occurring in wines. F. V. Nr. 1097. - Paris: O.I.V., 2000

- DIEBER, F. und KÖFER, J. 1999: Ochratoxin A-Nachweis im Serum steirischer Schlachtschweine. Dt. Lebensm.-Rundschau 95: 327-329
- DUMEAU, L. et TRIONÉ, D. 2000: Influence de différents traitements sur la concentration en ochratoxin A des vins rouges. Revue des Œnologues (95): 37-38
- DUMOULIN, M. et RIBOULET, J.-M. 2002: Réflexions sur la présence d'ochratoxine A dans les vins et les jus de raisin. Revue des Œnologues (104): 11-13
- FAO/WHO 1991: Evaluation on certain food additives and contaminants. 37<sup>th</sup> Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series No. 806: 28-31
- FESTAS, I., HERBERT, P., SANTOS, L., CABRAL, M., BARROS, P. and ALVES, A. 2000: Ochratoxin A in some Portuguese wines : Method validation and screening in Port wine and Vinho Verde. Am. J. Enol. Vitic. 51(2): 150-154
- GALLONE, F. (2000): Removal of contaminants randomly occurring in wines. F. V. Nr. 1110. - Paris: O.I.V., 2000
- JIAO, Y., BLAAS, W., RUHL, C.H. und WEBER, R. 1994: Ochratoxin A in Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft. Dt. Lebensm.-Rundschau 90: 318-321
- LEHTONEN, P. (1999): Quantitative detection of ochratoxin A in wine. F. V. Nr. 1095. - Paris: O.I.V., 1999
- MAJERUS, P. und OTTENEDER, H. 1996: Nachweis und Vorkommen von Ochratoxin A in Wein und Traubensaft. Dt. Lebensm.-Rundschau 92: 388-390
- MINGUEZ, S., VILAVELLA, M., MASQUÉ, C., BARTRA, E., SELLA, J., VILLARROYA, A., REYES, J., GIRALT, E. y GARCIA, J. (2000): Factores que inciden sobre la presencia de ocratoxina A en el vino. O.I.V. Groupe d'experts „Technologie du vin“. - Paris: O.I.V., 2000
- O.I.V. (2001): Determination of ochratoxin A by column of immuno-affinity. Paris, Resolution OENO 16/2001
- ON (1999): Bestimmung von Ochratoxin A in Getreide und Getreideerzeugnissen. Teil 1: Hochleistungsflüssigkeitschromatographisches Verfahren mit Kieselgelreinigung (ISO 15141-1:1998); Teil 2: Hochleistungsflüssigkeitschromatographisches Verfahren mit Bicarbonatreinigung (ISO 15141-2:1998). - Wien: Ö. Normungsinst., 1999
- OTTENEDER, H. and MAJERUS, P. 2000: Occurrence of ochratoxin A (OTA) in wines : Influence of the type of wine and its geographical origin. Food Additives Contaminants. 17: 793-798
- ROUSSEAU, J. et BLATEYRON, L. 2002: Ochratoxin A dans les vins : pas de solution curative sur vin, priorité à la maîtrise sanitaire au vignoble. Revue des Œnologues (104): 14-16
- SERRA, R., ABRUNHOSA, L., LIMA, N. and VANANCIO, A. (2002): Ochratoxin A risk assessment in Portuguese wines : A one-year case study. 27<sup>th</sup> World congress of vine and wine and 82<sup>nd</sup> General Assembly of the O.I.V. - Bratislava, 24 -28 June, 2002
- SOLEAS, G.J., YAN, J. and GOLDBERG, D.M. 2001: Assay of ochratoxin A in wine and beer by high-pressure liquid chromatography photodiode array and gas chromatography mass selective detection. J. Agric. Food Chem. 49: 2733-2740
- STANDER, M.A. and STEYN, P.S. 2002: Survey of ochratoxin A in South African wines. S. Afr. J. Enol. Vitic. 23(1): 9-13
- STOCKLEY, C.S. 2000: Ochratoxin A - a metabolite on the agenda for the global wine industry. Australian Grape-grower and Winemaker (438a): 111-112
- TRICARD, C., BOURGUIGNON, J.B., LABARDIN, M., CAZABEIL, J.M. et MEDINA, B. (1999): Dosage de l'ochratoxine A dans les vins : validation interlaboratoire. F. V. Nr. 1090. - Paris: O.I.V., 1999

VISCONTI, A., PASCALE, M. and CENTONZE, G. 1999: Determination of ochratoxin A in wine by means of immunoaffinity column clean up and high performance liquid chromatography. *J. Chromatogr. A* (864):89-101

ZIMMERLI, B. and DICK, R. 1995: Determination of ochratoxin A at the ppt level in human blood, serum, milk and some foodstuffs by high performance liquid chromato-

graphy with enhanced fluorescence detection and immunoaffinity column cleanup: methodology and Swiss data. *J. Chromatography B* (666): 85-99

Manuskript eingelangt am 4. November 2002