

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
<b>Herausgeber:</b>	Bundesamt für Gesundheit
<b>Band:</b>	69 (1978)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Spuren von Aflatoxin B1 in Maisprodukten des Detailhandels
<b>Autor:</b>	Lüthy, J. / Zweifel, U. / Balsiger, Ch.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-983328">https://doi.org/10.5169/seals-983328</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Kurze Mitteilungen — Communications brèves

### Spuren von Aflatoxin B<sub>1</sub> in Maisprodukten des Detailhandels

J. Lüthy, U. Zweifel, Ch. Balsiger und Ch. Schlatter

Institut für Toxikologie der ETH und Universität Zürich, Scherzenbach

#### Einleitung

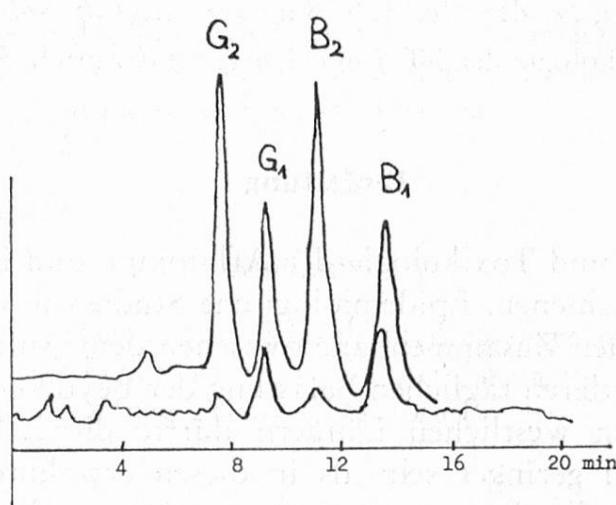
Über Vorkommen und Toxikologie der Aflatoxine sind in den letzten Jahren zahlreiche Arbeiten erschienen. Epidemiologische Studien in einigen afrikanischen Ländern deuten auf einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von primärem Leberkrebs und der mittleren täglichen Belastung der Bevölkerung mit Aflatoxinen in der Nahrung (1). In westlichen Ländern dürfte die Aflatoxinbelastung der Bevölkerung bedeutend geringer sein als in diesen erwähnten Ländern. Genaue Zahlen hierüber liegen allerdings noch nicht vor. Da es sich bei den Aflatoxinen um außerordentlich potente Carcinogene handelt — bereits wenige ppb AF B<sub>1</sub> in der Nahrung von Ratten genügen zur Krebsauslösung (1) —, ist das Vorkommen dieser Verbindungen in Lebensmitteln auch im tiefen Konzentrationsbereich von großem Interesse.

#### Analythische Methoden

Wir haben im Jahre 1977 eine Anzahl Proben Mais und Maisprodukte aus dem Lebensmittelhandel auf Aflatoxine untersucht. Aus Detailpackungen wurden jeweils 20 g entnommen und nach der offiziellen holländischen Methode (2, 3) aufgearbeitet. Die Extrakte wurden auf der Dünnschichtplatte vor der Entwicklung mit dem Fließmittel Chloroform-Aceton-Wasser (88+12+0,2) zur zusätzlichen Reinigung in Aether laufen gelassen (4). Die quantitative Auswertung erfolgte visuell oder fluorodensitometrisch. Die Nachweisgrenze für Aflatoxin B<sub>1</sub> betrug bei visueller Auswertung ca. 0,5 ppb. Die Wiederfindungsrate der angewandten Methodik bestimmte man durch Zugabe von C-14-markiertem Aflatoxin B<sub>1</sub> (hergestellt nach Hsieh and Mateles (5), spezif. Aktivität 24 mCi/mMol) und radiodünnschichtchromatographischer Auswertung bei 0,5 und 2,5 ppb AF B<sub>1</sub> zu 80—105%. Zur Bestätigung positiver Aflatoxinbefunde wurden folgende Methoden angewandt:

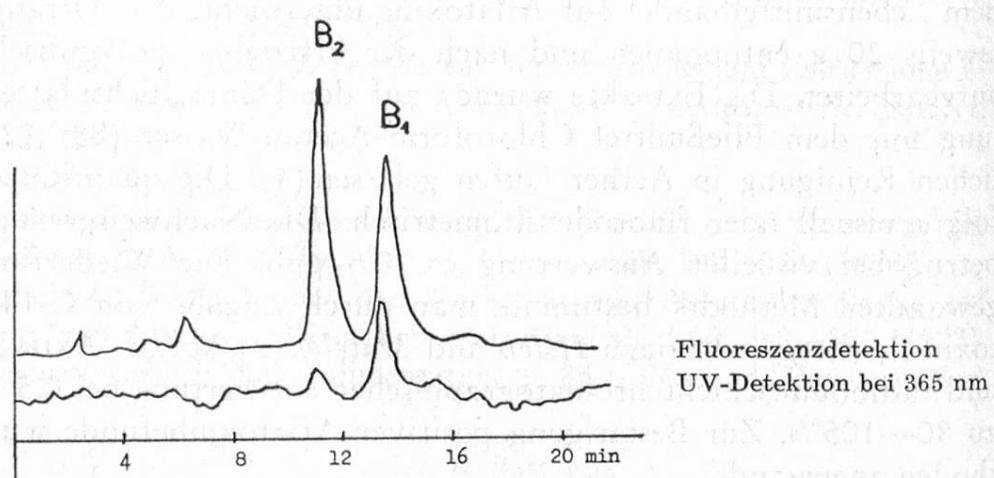
- Erneute dünnschichtchromatographische Auftrennung der Maisextrakte mit zwei anderen Fließmitteln (Benzol-Essigester-Ameisensäure 50+40+10 und Chloroform-Aceton-Hexan 71+12,5+16,5)

- Derivatisierung durch Behandlung mit Trifluoressigsäure (6)
- Besprühen der Flecken mit Schwefelsäure (7)
- Zusatz sehr kleiner Mengen C-14-AF B<sub>1</sub> mit hoher spezifischer Aktivität zum Maisextrakt, dünnenschichtchromatographische Auftrennung, Unterteilung des fluoreszierenden AF-B<sub>1</sub>-Fleckens in mehrere Zonen und Ueberprüfung, ob Fluoreszenzmaximum in die Zone höchster Radioaktivität fällt.
- Hochdruck-Flüssigkeitschromatographische Auftrennung von nach *Takahashi* (8) vorgereinigten Maisextrakten (Abb. 1 und 2).



*Abb. 1.* Auftrennung eines Aflatoxin-Standardgemisches auf  $\mu$ -Bondapak-C<sub>18</sub>  
Mobile Phase: H<sub>2</sub>O-CH<sub>3</sub>OH (56 : 44 v/v), 1,6 ml/min je 40 ng AF B<sub>1</sub> und G<sub>1</sub>, je 8 ng  
AF B<sub>2</sub> und G<sub>2</sub>

Detektion, obere Kurve: Fluoreszenzdetektor (Labotron FFM 32), Zelle gefüllt mit silanisiertem Kieselgel 60 (Merk Nr. 7719) (11)  
untere Kurve: UV-Detektor (LC-55) bei 365 nm



*Abb. 2.* Chromatogramm einer dünnenschichtchromatographisch mehrfach vorgereinigten Sammelprobe von aflatoxininhaltigen Maisextrakten (0,5—1,0 ppb AF B<sub>1</sub>). Gerätebedingungen wie bei Abb. 1, die beiden Peaks entsprechen 40 ng B<sub>1</sub> und 7 ng B<sub>2</sub>.

## Untersuchungsergebnisse und Diskussion

**Tabelle 1.** Resultate von Aflatoxinuntersuchungen in verschiedenen Maisprodukten

Produkte	Anzahl untersuchter Proben	Proben mit meßbarem AF-B <sub>1</sub> -Gehalt	Konzentrationsbereich	
			0,5—1,0 ppb	1,0—3,0 ppb
Maisgrieß	23	12	8	4
Polenta	12	2	—	2
andere Produkte (extrudierte Mais- produkte, Maisstärke)	15	1	—	1
Total	50	15	8	7

Aus Tabelle 1 geht hervor daß 30% der untersuchten Proben meßbare Aflatoxinmengen enthielten. Die festgestellten Gehalte sind gering und übersteigen in keinem Fall 3 ppb AF B<sub>1</sub>. Bei einigen Proben wurden neben AF B<sub>1</sub> auch Spuren von B<sub>2</sub> (Abb. 2) und G<sub>1</sub> festgestellt.

Ueber das Vorkommen von Aflatoxinen in Mais in z. T. sehr hohen Konzentrationen ist in der Literatur schon verschiedentlich berichtet worden (9). In der Schweiz werden jährlich ca. 8500 Tonnen Eßmais importiert, 80—90% davon aus Argentinien (10). Die Eigenproduktion von Eßmais in der Schweiz spielt zahlenmäßig nur eine sehr geringe Rolle. Obwohl die Probenanzahl bei weitem nicht groß genug ist, um ein repräsentatives Bild über die Aflatoxinbelastung der Bevölkerung durch Eßmais zu bekommen, zeigen die Befunde doch die Notwendigkeit, in ausgedehnteren Untersuchungen Ausmaß und Ursachen der Kontamination sowie allfällige Möglichkeiten zu deren Verminderung abzuklären. Mehrfachbestimmungen von Proben aus derselben Detailpackung ergaben die Werte 1,9/1,9/2,5/2,5/3,1 ppb AF B<sub>1</sub>; dies läßt eine gleichmäßige Verteilung des AF B<sub>1</sub> im Maisgrieß vermuten. Trotzdem muß die Frage der Homogenität der Aflatoxin-Gehalte in den Maisprodukten ebenfalls noch eingehender studiert werden.

### Zusammenfassung

Untersuchungen von Maisprodukten des Detailhandels auf Aflatoxine ergaben folgende Resultate: Von 50 im Jahre 1977 erhobenen Proben enthielten 15 meßbare Aflatoxin-B<sub>1</sub>-Gehalte. Die festgestellten Aflatoxinmengen waren durchwegs gering und überstiegen in keinem Falle 3 ppb.

## Résumé

Le résultat de l'analyse de produits de maïs du commerce de détail était le suivant: De 50 échantillons prélevés en 1977, 15 contenaient des teneurs d'aflatoxine B<sub>1</sub> mesurables. Toutefois les quantités trouvées d'aflatoxine étaient minimes et ne dépassaient en aucun cas 3 ppb.

## Summary

Relatively high incidence but low levels of aflatoxin B<sub>1</sub> were identified in retail corn products: Aflatoxins were detected in 15 of 50 samples in levels of less than 3 ppb.

## Literatur

1. IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk of chemicals to man, Vol. 10: Some naturally occurring substances. International Agency for Research on Cancer, Lyon 1976.
2. Beljaars, P. R., Verhülsdonk, C. A. H., Paulsch, W. E. and Liem, D. H.: Collaborative study of two-dimensional thinlayer chromatographic analysis of aflatoxin B<sub>1</sub> in peanut butter extracts using the antidiagonal spot application technique. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **56**, 1444—1451 (1973).
3. deWaart, J., van Zadelhoff, C. and Edelbroek, A.: Aflatoxin. *Alimenta* **13**, 35—43 (1974). Methode II.
4. Arnold, H.: Eine dünnenschichtchromatographische Reinigungsmethode zur Bestimmung der Aflatoxine B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> und G<sub>2</sub>. *Fleischwirtschaft* **55**, 985 (1975).
5. Hsieh, D. P. H. and Mateles, R. I.: Preparation of labelled aflatoxins with high specific activities. *Appl Microbiol.* **22**, 79—83 (1971).
6. Przybylski, W.: Formation of aflatoxin derivatives on thin layer chromatographic plates. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **58**, 163—164 (1975).
7. Schuller, P. L., Ockhuizen, T., Werringloer, J. und Marquardt, P.: Aflatoxin B<sub>1</sub> und Histamin in Wein. *Arzneimittelforsch.* **17**, 888—890 (1967).
8. Takahashi, D. H.: High pressure liquid chromatographic determination of aflatoxins in wines and other liquid products. *J. Assoc. Offic. Analyt. Chemists* **60**, 799—804 (1977).
9. Für eine Uebersicht siehe O. L. Shotwell; Aflatoxin in corn. *J. Am. Oil Chemists Soc.* **54**, 216A—224A (1977) und die darin zitierte Literatur.
10. Battaglia, R.: Vorkommen der Aflatoxine in pflanzlichen Lebensmitteln. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* **69**, 275—280 (1978)
11. Zimmerli, B.: Verbesserung der Nachweisgrenze von Aflatoxinen in der HPLC durch Verwendung eines kieselgelgefüllten Fluoreszenzdetektors. *J. Chromatog.* **131**, 458—463 (1977).

Dr. J. Lüthy

Institut für Toxikologie der  
Eidgenössischen Technischen Hochschule  
und der Universität Zürich  
Schorenstraße 16  
CH-8603 Schwerzenbach