



Dr. Franz Dussy, Dr. Sarah Hangartner und Dr. Philippe Heim

# Mais-, Hirse- und Buchweizen- produkte

## Tropanalkaloide, Begasungsmittel und Gluten sowie Kennzeichnung

Anzahl untersuchte Proben:	31
Anzahl beanstandete Proben:	5
Beanstandungsgründe:	2 nicht erlaubte Zusatzstoffe
	2 Produkte mit nicht deklariertem Gluten
	3 weitere Fehler in der Kennzeichnung



### Ausgangslage

#### Tropanalkaloide

Tropanalkaloide (TA) sind sekundäre Pflanzenmetabolite, die in Nachtschattengewächsen wie Stechapfel, Bilsenkraut, Tollkirsche und Engelstropfpete enthalten sind, wo sie als Schutz gegen Frassfeinde dienen. Die wichtigsten TA sind Atropin (als racemisches Gemisch von Hyoscyamin) und (S)-Scopolamin. Atropin und Scopolamin inhibieren die Bindung des wichtigen Neurotransmitters Acetylcholin zu seinen Rezeptoren und wirken deshalb anticholinerg. Dies hat Folgen für die Herzfrequenz, die Atmung und das Zentralnervensystem.

TA erweitern die Bronchien. Deshalb wurden Stechapfelblätter noch bis weit ins 20. Jahrhundert hinein als Räuchermittel bei Asthma verwendet. Auch als Mord- und Selbstmordgifte wurden Tollkirschenbeeren sowie Bilsenkraut- und Stechapfelsamen eingesetzt. In gewissen Teilen dieser Pflanzen wurden bis zu 0.9% (9 mg/g) Gesamtgehalt an Atropin und Scopolamin nachgewiesen. Die Vergiftungssymptome dieser Stoffe umfassen Trockenheit von Schleimhäuten (verminderter Speichelfluss, Mundtrockenheit), Hautrötung, Unruhe, Pupillenerweiterung, in höheren Mengen Benommenheit, Sehstörungen, Desorientierung und Halluzinationen, Herzrhythmusstörungen sowie komatöse Zustände und Bewusstlosigkeit. Nach starken Intoxikationen kann der Tod durch Atemlähmung eintreten. Die Symptome treten in der Regel zwischen 5 bis 30 Minuten nach der Einnahme auf. Für Erwachsene können bereits 10-20 Tollkirschenbeeren bzw. Stechapfel- oder Bilsenkrautsamen ohne Behandlung zum Tod führen. Heute werden die reinen Wirkstoffe Atropin und Scopolamin in vielen Bereichen der modernen Medizin eingesetzt.

Durch das versehentliche Miternten von TA-bildenden Pflanzenteilen und Samen können diese Alkaloide in die Nahrung, beispielsweise in diverse Getreidesorten, gelangen. Nur durch eine gezielte und optimierte Anbaupraxis lassen sich TA in Lebensmitteln verhindern.

### Begasung

Werden Lebensmittel länger gelagert oder über den Seeweg transportiert, dient die Begasung dem Schutz vor Vorratsschädlingen wie Insekten oder Nagetieren. Bei konventionell hergestellten Lebensmitteln wird dabei oft auf Phosphorwasserstoff (Phosphan) zurückgegriffen. Methylbromid ist aufgrund seiner schädigenden Wirkung auf die Ozonschicht in der Schweiz und der EU nicht zugelassen. Ausserhalb von Europa ist der Einsatz von Methylbromid nicht verboten, so dass bei aussereuropäischen Produkten auch mit dem Einsatz dieses Begasungsmittels gerechnet werden muss.

Phosphan- und Methylbromidkonzentrationen in Lebensmitteln unterliegen in der Schweiz und in der EU gesetzlich festgelegten Höchstwerten. Für Produkte mit Bio-Zertifizierung ist der Einsatz chemisch-synthetischer Wirkstoffe in der Schweiz auch bei Transport und Lagerung nicht erlaubt. Hier wird stattdessen u. a. auf physikalisch-mechanische Massnahmen wie Kälte- und Hitzebehandlung, Begasung mit Inertgasen (Stickstoff, Kohlenstoffdioxid) oder sauerstoffarme Atmosphäre zurückgegriffen. Die Begasung darf nur in leeren Räumlichkeiten mit anschliessender Mindestwartefrist angewandt werden. Im Biobereich bestehen deshalb für die eingangs erwähnten Begasungsmittel sogenannte Interventionswerte, die im Falle einer Kontamination von Bioprodukten mit konventionell hergestellten Produkten nicht überschritten werden dürfen.

### Gluten

Zöliakiebetreffene leiden an einer Unverträglichkeit des Dünndarms gegenüber Gluten, ein Proteingemisch, welches vor allem in Weizen, Roggen und Gerste vorkommt. Die Aufnahme von Gluten führt bei Menschen mit Zöliakie zu funktionellen und morphologischen Veränderungen der Dünndarmschleimhaut, wodurch die Funktion des Dünndarms deutlich beeinträchtigt werden kann. Als Folge davon können die Betroffenen unter Mangelzuständen (z.B. Anämie durch Eisenmangel) leiden. Die lebenslange strikt glutenfreie Ernährung ist die einzige zur Verfügung stehende Behandlung. Weil einige Getreidesorten für Zöliakiebetreffene eine Gefahr darstellen, müssen die glutenhaltigen Zutaten in der Zutatenliste aufgelistet und zudem optisch hervorgehoben werden.

Da es bei der Ernte, dem Transport, bei der Lagerung oder im Herstellerbetrieb zu Kontaminationen kommen kann, sind auch unbeabsichtigte Verunreinigungen auf vorverpackten Produkten entsprechend zu deklarieren. Hinweise wie «Kann Weizen enthalten» machen den Konsumenten auf diese Problematik aufmerksam. Zur Vermeidung von unerwünschten Reaktionen, müssen sich Zöliakiebetreffene auf die Zutatenlisten von vorverpackten Lebensmitteln verlassen können.

### Untersuchungsziele

Diese Kampagne diene dazu, eine aktuelle Marktübersicht über Tropanalkaloide in verschiedenen besonders betroffenen Lebensmitteln zu gewinnen. Ein Fokus lag dabei auf Getreidebeikost, die speziell für Kinder und Kleinkinder angepriesen wird. Ein weiterer Fokus wurde auf alternative Getreideprodukte zu herkömmlichem Weizen mit hohem Anteil an Hirse, Buchweizen oder Mais gelegt, wobei die erstgenannten ein bekanntlich höheres Risiko für TA aufweisen.

Gleichzeitig hatte diese Kampagne zum Ziel, die nur geringfügig verarbeiteten Lebensmittel auf die Einhaltung der lebensmittelrechtlichen Anforderungen für die zwei Vorratsschutzmittel Phosphan und Methylbromid zu überprüfen. Des Weiteren wurden sämtliche Proben, welche keine glutenhaltigen Zutaten enthielten, auf nicht-deklariertes Gluten untersucht.

Das Kantonale Laboratorium ging folgenden Fragestellungen nach:

- In welchen Konzentrationen enthalten die untersuchten Lebensmittelproben TA?
- Wurden die verwendeten Getreide mit nicht zugelassenen Begasungsmitteln behandelt?
- Entsprechen die Kennzeichnungen auf den Verpackungen den gesetzlichen Vorgaben, insbesondere im Hinblick auf die Deklaration von Gluten?

### Gesetzliche Grundlagen

Gemäss der Kontaminantenverordnung VHK (Anhang 8) gilt für *Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder, die Hirse, Sorghum, Buchweizen oder daraus gewonnene Erzeugnisse enthalten* ein Grenzwert von jeweils 1 µg/kg für Atropin und Scopolamin. Bei nicht explizit für Säuglinge und Kleinkinder ausgelobten Getreiden gelten Höchstwerte von 5 µg/kg bzw. 10 µg/kg, wobei sich diese Werte auf die Summe von Atropin und Scopolamin beziehen.

Die gesetzlichen Höchstkonzentrationen für Begasungsmittelrückstände sind in der Verordnung über die Höchstgehalte für Pestizidrückstände in oder auf Erzeugnissen pflanzlicher und tierischer Herkunft (VPRH) geregelt. Diese Regelung bezieht sich auf die maximalen Konzentrationen, welche im konventionell hergestellten Lebensmittel zum Zeitpunkt der Abgabe an die Konsumentinnen oder Konsumenten vorhanden sein dürfen. In Anhang 2 der VPRH sind die Höchstgehalte zulässiger Pestizide nach Lebensmittel getrennt aufgeführt. Biologische Produkte müssen gemäss Art. 26 Abs. 1 lit. b und d sowie Art. 27 Abs. 1 lit. b der Verordnung über die biologische Landwirtschaft und die Kennzeichnung biologisch produzierter Erzeugnisse und Lebensmittel (BioV) und im Rahmen der Selbstkontrolle (Art. 26 des Bundesgesetzes über Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände LMG) bei der Produktion, Aufbereitung, Verarbeitung, dem Transport und der Lagerung so von konventionell hergestellten Erzeugnissen getrennt werden, dass sie nicht kontaminiert werden können. Das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) sowie das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) schreiben in der Weisung zum Vorgehen bei Rückständen im Bio-Bereich vom 01.04.2023 vor, wie bei Belastungen von Bioprodukten beim Überschreiten eines Interventionswertes vorgegangen werden soll. Für Methylbromid gilt der allgemeine Höchstwert von 10 µg/kg für verbotene Fremd- und Inhaltsstoffe in oder auf Lebensmitteln (VPRH, Art. 8 Abs. 1 Bst. b). Für die Deklaration von Zutaten, die unerwünschte Reaktionen auslösen können (glutenhaltige Getreidesorten), gibt es gemäss Art. 10 und 11 der Verordnung betreffend die Information über Lebensmittel (LIV) folgende Regelungen. Sie müssen in jedem Fall im Zutatenverzeichnis deutlich bezeichnet und optisch hervorgehoben werden. Auf diese Zutaten muss auch dann hingewiesen werden, wenn sie nicht absichtlich zugesetzt werden, sondern unbeabsichtigt in ein anderes Lebensmittel gelangt sind, sofern der Glutengehalt 200 mg/kg übersteigen könnte. Hinweise wie «Kann Weizen enthalten» oder die Gruppenbezeichnung «Kann glutenhaltiges Getreide enthalten» machen den Konsumenten auf diese Problematik aufmerksam. Die Gruppenbezeichnung darf nur dann verwendet werden, wenn kein glutenhaltiges Getreide den Deklarationsschwellenwert von 200 mg/kg überschreitet. Gemäss Art. 41 der LIV dürfen glutenfrei ausgelobte Produkte maximal 20 mg/kg Gluten enthalten.

## Probenbeschreibung

Bei acht Detailhändlern wurden insgesamt 31 Lebensmittelproben erhoben, die einen hohen Gehalt an Mais, Hirse oder Buchweizen enthalten. 8 Proben waren nach biologischen Richtlinien erzeugt, die restlichen Proben waren konventionell hergestellt.

Produktionsland	Anzahl Proben	Warenart	Anzahl Proben	Getreide-Art	Anzahl Proben
Deutschland	4	Mehl	9	Mais	19
Italien	4	Snacks	9	Hirse	8
Schweiz	3	ganze/gebrochene Körner	6	Buchweizen	7
Indien	3	Pasta	3		
Spanien	2	Backwaren	2		
Türkei	2	für Säuglinge und Kleinkinder	2		
Senegal	2				
Rumänien	2				
EU	1				
Serbien	1				
Frankreich	1				
Russland	1				
Iran	1				
Oestreich	1				
Polen	1				
Peru	1				
Ukraine	1				
<b>Total</b>	<b>31</b>		<b>31</b>		<b>34*</b>

\* Drei Produkte enthalten neben Hirse auch Mais.

## Prüfverfahren

Die Tropanalkaloide werden mit einer Mischung aus Ameisensäure in Methanol und Wasser aus der homogenisierten Matrix extrahiert und unlösliche Anteile abzentrifugiert. Der Überstand wird anschliessend verdünnt, filtriert und mittels LC-MS/MS analysiert. Für die Quantifizierung der TA können deuterierte interne Standards verwendet werden, die käuflich erhältlich sind.

Rückstände von Begasungsmitteln wurden durch Zugabe von Schwefelsäure sowie Erwärmen der Probe freigesetzt und mittels Headspace-GC/FPD/ECD/FID bestimmt.

Der Nachweis von Gluten erfolgte mittels ELISA-Verfahren (Enzyme-linked Immunosorbent Assay).

## Ergebnisse und Massnahmen

### Tropanalkaloide

In zwei Proben mit Buchweizen wurden unproblematisch geringe Konzentrationen an Atropin ( $<0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$ ) festgestellt. Scopolamin liess sich in keiner Probe nachweisen.

### Begasungsmittel

In drei Proben aus konventioneller Produktion wurden Rückstände von Phosphan nachgewiesen ( $1.5 - 65 \mu\text{g}/\text{kg}$ ). Diese Werte liegen deutlich unter dem Höchstwert von  $700 \mu\text{g}/\text{kg}$ .

### Gluten

Zwei Proben ohne Angaben zu glutenhaltigen Zutaten oder Kontaminationen enthielten Gluten über dem Deklarationsschwellenwert von  $200 \text{mg}/\text{kg}$ . Es handelte sich um Maisdunst aus Serbien und Fingerhirsenmehl aus Indien. Beide Proben wurden beim verantwortlichen Betrieb beanstandet und deren Verkauf gestoppt.

Sechs Proben wiesen einen Spurenhinweis zu glutenhaltigen Zutaten auf. In drei Proben wurde effektiv Gluten nachgewiesen.

Acht Proben waren als glutenfrei ausgelobt. In keiner dieser Proben konnte Gluten nachgewiesen werden.

### Kennzeichnung

In einem Snack aus Mais, der im Iran hergestellt wurde, war ein Farbstoff deklariert, der in Europa nicht für diese Lebensmittelkategorie zulässig ist. Bei diesem Produkt stimmte zudem das ursprüngliche Produktionsdatum und das Mindesthaltbarkeitsdatum, welche vom Hersteller auf der Verpackung aufgedruckt sind, nicht mit dem auf einer Etikette angebrachten Produktionsdatum und Mindesthaltbarkeitsdatum überein. Die genannten Daten wurden um gegen drei Jahre verlängert. Da der Importeur dieses Produkts seinen Sitz in einem anderen Kanton hat, wurde dieses Produkt der zuständigen Kantonalen Lebensmittelbehörde gemeldet.

Ein aus Österreich stammender Maissnack hatte einen Trennstoff deklariert, der für die Lebensmittelkategorie nicht zugelassen ist. Auch dieses Produkt wurde der zuständigen Kantonalen Lebensmittelbehörde gemeldet.

Zwei Maissnacks waren nicht in einer Amtssprache gekennzeichnet. Damit die Konsumenten genügend über die Produkte, insbesondere über enthaltene Allergene, informiert werden, muss die Kennzeichnung in einer Amtssprache erfolgen. Die fehlerhaften Produkte wurden dem zuständigen Kantonalen Labor zur Beanstandung überwiesen und die Importeure aufgefordert, dem Kantonalen Labor die Ursache für die Abweichungen mitzuteilen.

## Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der aktuellen Kampagne liefern keine Hinweise auf eine relevante Kontamination von Mais-, Buchweizen- oder Hirseprodukten mit Tropanalkaloiden oder mit Begasungsmitteln. Zwei Produkte mussten wegen nicht-deklarierten glutenhaltigen Zutaten oder Kontaminationen beanstandet werden. Die Produkte dürfen ohne Hinweis auf Gluten nicht mehr abgegeben werden. Bei der Kennzeichnung und der Verwendung von Zusatzstoffen wurden mehrere Mängel festgestellt.