

Mykotoxine im Getreide: Wie vermeiden?

Steckbrief

Mykotoxine sind giftige Stoffwechselprodukte von Pilzen. Mykotoxine sind kein spezielles Problem des Biolandbaus, können aber auch auf Biobetrieben auftreten. Durch verschiedene Massnahmen im Feld und im Lager können die Mykotoxine vermindert oder sogar ausgeschaltet werden.



Was sind Mykotoxine?

Mykotoxine sind giftige Stoffwechselprodukte, welche unter bestimmten Umweltbedingungen von verschiedenen Pilzen produziert werden. Hinsichtlich ihrer Entstehung wird unterschieden zwischen Mykotoxinen, die bereits vor der Ernte gebildet werden (durch «Feldpilze» wie *Fusarium*, *Claviceps* und *Alternaria*) und solchen, die nach der Ernte aufgrund unsachgemässer Lagerung im Erntegut entstehen (durch «Lagerpilze» wie zum Beispiel *Penicillium*). Deoxynivalenol (DON) wird vor allem durch die Krankheitserreger *Fusarium graminearum* und *Fusarium culmorum* gebildet. Es tritt am häufigsten und in den höchsten Konzentrationen auf bei Weizen, Roggen und Hafer.

Weizen und Roggen sind bei feuchtem Wetter während der Blüte starkem Befallsrisiko durch Fusarien ausgesetzt. Wenn der Feuchtigkeitsgehalt des Korns hoch genug ist, produzieren Fusarien das Gift nicht nur im Feld, sondern auch nach der Ernte. Ebenfalls Ochratoxin (OTA) ist ein bedeutendes Mykotoxin in Getreide. Es wird jedoch erst nach der Ernte, durch

die Krankheitserreger *Aspergillus ochraceus* und *Penicillium verrucosum* gebildet.

Problem des Biolandbaus?

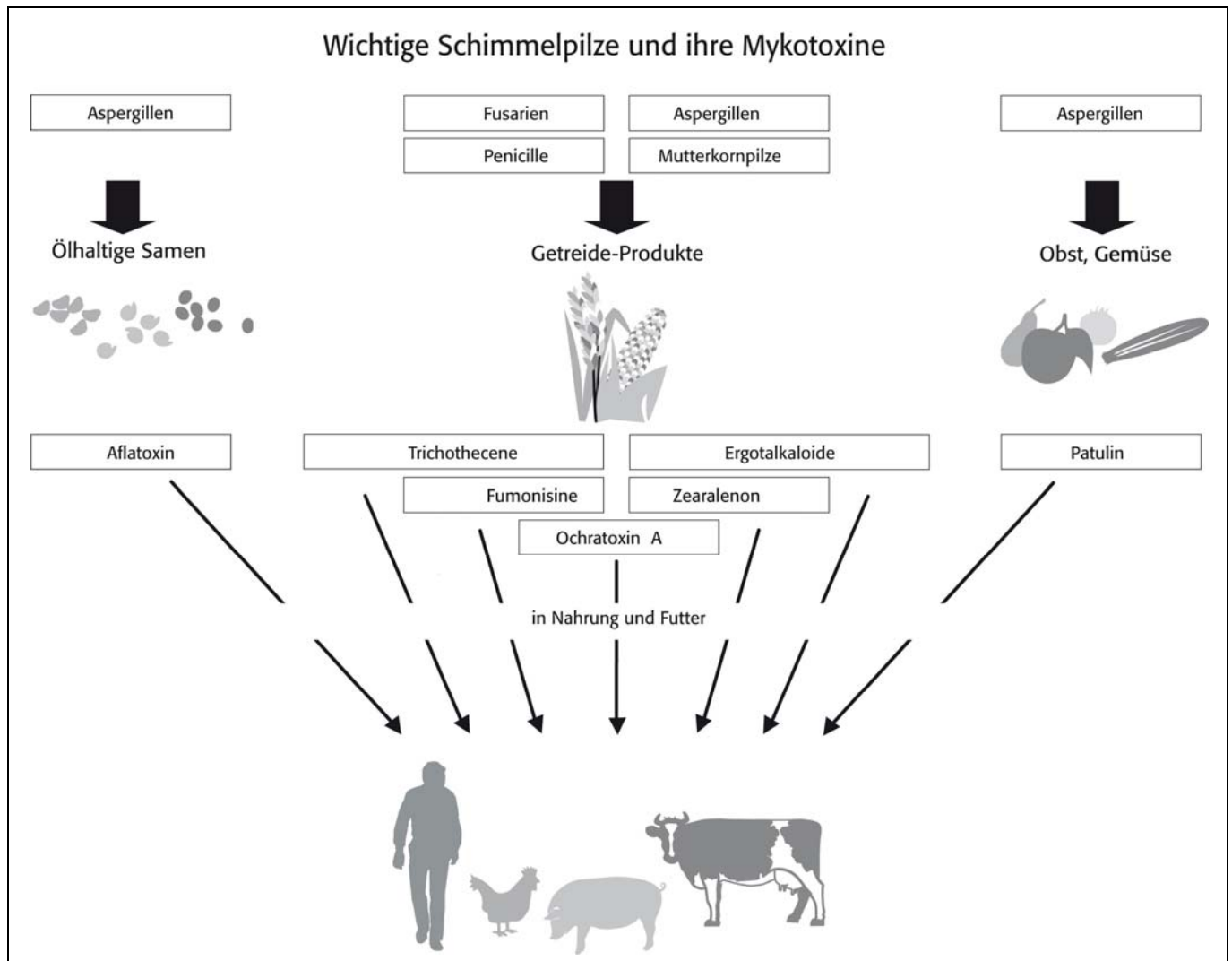
Vergiftungen durch Mykotoxine sind seit langem bekannt. Erhöhte Gehalte in Nahrungs- und Futtermitteln können in allen Anbausystemen vorkommen, ob biologisch oder konventionell. Mykotoxine sind somit kein spezielles Problem des biologischen Landbaus: Der Vergleich der Anbausysteme hat gezeigt, dass die pflanzenbaulichen Rahmenbedingungen (Fruchtfolge, Bestandesführung, Bodenbearbeitung) im biologischen Landbau die Gefahr einer Ähreninfektion mit mykotoxinbildenden Pilzen deutlich reduzieren.

Studien haben zudem ergeben, dass das Vorhandensein dieser Pilze nicht unbedingt auch die Bildung von Mykotoxinen nach sich zieht. Denn dafür müssen mehrere Faktoren zusammenspielen, die längst noch nicht alle bekannt sind. Die Praxis zeigt aber, dass auch Biobetriebe von diesen teilweise gefährlichen Toxinen nicht verschont sind.

Wie gefährlich sind Mykotoxine

Mykotoxine sind für Mensch und Tier gefährliche Stoffe, wenn sie in zu hohen Mengen eingenommen werden. Auch wenn die Mykotoxine im Spurenbereich bedenkenlos sind, handelt es sich doch um unerwünschte Stoffe, deren

Konzentration in jedem Fall durch geeignete Massnahmen bei Anbau, Lagerung und Verarbeitung möglichst tief gehalten werden muss.



Für Schweine nur bestes Stroh verwenden

Verschimmeltes, verfärbtes oder schlecht riechendes Stroh darf in der Schweinehaltung nicht eingesetzt werden. Im Zweifelsfall ist eine Strohanalyse auf Mykotoxine bei der ALP angezeigt. Adresse:

Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP)
route de la Tioleyre 4, 1725 Posieux, Tel. 026 407 71 11,
www.alp.admin.ch

Mykotoxine in Bioprodukten – was ist zu tun?

Was tun, wenn ein Kantonslabor Getreideprodukte oder Futtermittel als mykotoxinbelastet beanstandet? Das Kantonslabor fordert im Falle von Mykotoxinrückständen eine Stellungnahme zu den möglichen Eintragungswegen der Toxine. Es ist nicht immer einfach, hierzu eine Antwort zu geben, da die Verschleppungswege oft nicht klar ersichtlich sind. Informieren Sie bei einer Beanstandung so schnell als möglich ihre Labelorganisation (Bio Suisse, Demeter).

Die nachstehenden Personen unterstützen Sie bei der Ausarbeitung einer Stellungnahme gerne:

Bio Suisse: Melanie Thönen, Tel. 061 385 96 46

Demeter: Susanna Küffer Heer, Tel. 061 706 96 43

FiBL: Gabriela Wyss, Tel. 062 865 72 45

Ursachen und Massnahmen

Die Tabelle zeigt die wichtigsten Qualitätssicherungsmaßnahmen. In Jahren mit starken Regenfällen vor und während der Blütezeit des Getreides ist der Fusarium-Druck im Feld besonders hoch. Zu allererst soll die Bildung von Mykotoxinen im Feld verhindert werden. Den Produzenten hofeigener Futtermittel, den Sammelstellen und Lageristen von Brot- und Futtergetreide werden Möglichkeiten aufgezeigt, Kontaminationen entgegenzuwirken.

Wichtig:

Das Auftreten von Mykotoxinen muss von der Saat bis zur Lagerung durch Ausschalten der Ursachen eingedämmt werden. Bei der Verarbeitung ist bestenfalls noch eine Verminderung möglich.

1. Im Feld

	Ursachen	Massnahmen
Witterung	Regenfälle während der Blüte fördern massgeblich den Krankheitsbefall und die Ausbreitung.	Keine möglich.
Bestandesführung	Zu dichte Bestände fördern die Ähreninfektion mit Fusarienpilzen.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anzustreben ist ein gleichmässig schliessender, aber nicht zu dichter Bestand. ➤ Die im Biolandbau wegen der mechanischen Unkrautregulierung leicht erhöhte Saatmenge sollte 10 % nicht übersteigen.
Fruchtfolge	Die Verbreitung der Erreger ist abhängig von der Vorfrucht. Körnermais ist die schlechteste Vorfrucht. Das langsam verrottende Stroh bietet Fusarien und anderen Pilzen einen idealen Überlebensort. Die Weiterverbreitung erfolgt im nächsten Jahr über Regenspritzer. Triticale wird am stärksten befallen, Weizen, Roggen, Hafer und Gerste etwas weniger, Dinkel am wenigsten.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ausgewogene Fruchtfolge. ➤ Getreide und Mais sich weniger häufig folgen lassen. Möglichst nicht Körnermais vor Getreide.
Einsatz von Dünger und Fungiziden	Stickstoff-Spätdüngung kann die Abreife verzögern. Die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung der Ährenkrankheiten wird damit erhöht.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dünger mit langsam freisetzendem Stickstoff (z.B. angerotetem Mist) bevorzugen. ➤ Allfällige Güllegabe nicht zu spät und eher klein. ➤ Keine Gülle mit Strohhacksel ausbringen, da vor allem auf schweren Böden Fahrspuren mit Strohresten entstehen, die den Fusarien als Übertragungsort dienen.
Bodenbearbeitung	Minimalbodenbearbeitung, Direktsaat oder Mulchsaat fördern die Infektionsgefahr, insbesondere bei ungünstigen Vorfrüchten wie Mais und Getreide.	Wendende Bodenbearbeitung verringert die Gefahr einer Infektion mit Fusarien deutlich, weil befallenes Pflanzenmaterial von der Bodenoberfläche entfernt und im Boden abgebaut wird. Maisstroh muss vor dem Unterpflügen zerkleinert werden.
Sortenwahl	Kurze Halme begünstigen den Befall.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Allgemein langhalmige Sorten wählen. ➤ Sorten mit guter Fusarienresistenz auswählen, z.B. Titlis (siehe Sortenlisten von Swiss Granum, Kapellenstr. 5, 3011 Bern, Tel. 031 385 72 72, www.swissgranum.ch).
Insekten	Insekten können die Krankheitserreger übertragen.	Keine Abwehr möglich.
Ernte	Unsorgfältiges Ernten kann zu Beschädigungen der Körner führen.	Mähdrescher optimal einstellen.
	Dreschen bei zu hoher Feuchtigkeit.	Getreide vor Drusch gut abtrocknen lassen. Bei einer Feuchtigkeit von über 14 % unverzüglich künstlich nachtrocknen.
	Bei überreifem Getreide besteht die Gefahr, dass Mykotoxine in benachbarte Raufutterparzellen gelangen.	Getreide dreschen, sobald es reif ist.

2. Bei der Lagerung und Verarbeitung

	Ursachen	Massnahmen
Körnerlagerung	<p>Förderung des Pilzwachstums durch:</p> <ul style="list-style-type: none">› Ungenügende Trocknung der Rohware vor der Lagerung.› Temperaturunterschiede, z. B. höhere Korntemperatur im oberen Teil des Lagercontainers, können zu Feuchtigkeitsverschleppung führen.› Insektenbefall (erhöhte Feuchtigkeit durch Wasser veratmende Insekten). <p>Deutliche Zunahme von DON und OTA:</p> <ul style="list-style-type: none">› bei Kornfeuchten von 17-20 %.› bei Lagertemperaturen ab 18 °C.	<ul style="list-style-type: none">› Einwandfreie Trocknungsanlagen.› Erntegut nur trocken einlagern (maximal 14 % Feuchte; wenn nötig sofort und zügig nachtrocknen; Kondenswasserbildung vermeiden).› Tiefe Lagertemperatur anstreben (optimal unter 17 °C).› Gute Reinigung der Lagerräume.› Bekämpfung von Vorratsschädlingen gemäss Richtlinien der zuständigen Labels (bereits geeignete Verpackung kann gegen Schädlinge helfen).› Tiefe Sauerstoffkonzentrationen (<1 %) und/oder erhöhte CO₂ Konzentrationen vermindern das Pilzwachstum und hemmen die Mykotoxinbildung in den meisten Fällen.
Ausmahlung		Entfernung der äusseren Kornsicht reduziert DON-Belastung um 50 %.
Verarbeitung		<ul style="list-style-type: none">› Wind- oder Siebreinigung können befallene Körner aus der Ernteprobe entfernen.› Der Gehalt an OTA kann mit hydrothermischer Behandlung bei Weizen vermindert werden. DON hingegen ist stabil und wird durch Autoklavierung, kochendes Wasser oder andere Hitzeeinwirkungen nicht stark vermindert.

Literatur

Backes F., Krämer J. (1999): Mikrobiologische und mykotoxikologische Qualität von Winterweizen aus organischem Landbau als Rohstoff für Lebensmittel. *Getreide Mehl und Brot* 53: 197-201.

Berleth M., Backes F., Krämer J. (1998): Schimmelpilzspektrum und Mykotoxine (Deoxynivalenol und Ochratoxin A) in Getreideproben aus ökologischem und integriertem Anbau. *Agribiological Research* 51: 369-376.

Birzele B., Prange A., Krämer J. (2000). Deoxynivalenol and Ochratoxin A in German wheat and changes of level in relation to storage parameters. *Food Additives and Contaminations* 17: 1027-1035.

Cast (2003): *Mycotoxins: risks in plant, animal, and human systems*. Task Force Report No. 139. Cast, Ames, USA. 199 S.

Chaubert C. (2002): Wenig Proben mit erhöhten Mykotingehalten beim Inlandgetreide. *Agrarforschung* 9: 67-69.

Chelkowski J. (ed) (1991): *Cereal Grain. Mycotoxins, Fungi and Quality in Drying and Storage*. Elsevier, Amsterdam.

Forrer H-R., Hecker A., Külling C., Kessler P., Jenny E., Krebs H. (2000): Fusarienbekämpfung mit Fungiziden? *Agrarforschung* 7: 258-263.

Forrer H-R., Didier P., Müller M. (2003): Empfehlungen zur Prävention an Mykotoxinen im Getreide und Mais. *Swissgranum*, Pressemitteilung (www.swissgranum.ch).

Neuhoff D. (2002): Mykotoxinbelastung von Ökoweizen. *Bioland* 3: 30-31.

Ominski KH., Marquardt RR., Sinha RN., Abramson D. (1994): Ecological aspects of growth and mycotoxin production by storage fungi. In: Miller JD., Trenholm HL. (eds) *My-*

cotoxins in Grain. Compound other than Aflatoxin. Eagan press, St. Paul, Minnesota, 287-312.

Schachermayr G., Fried PM (2000): Problemkreis Fusarien und ihre Mykotoxine. *Agrarforschung* 7: 252-257.

Strehler A. (1993): Getreidetrocknung und -lagerung. In: Hydro Agri Dülmen GmbH (ed) *Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau*. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup, 512-519.

Tamm L., Thürig B. (2002): Mycotoxins and pathogens in organic food. *The Organic Standard* 15: 12-13.

Benbrook, C. M. (2005): Breaking the mold - impacts of organic and conventional farming systems on mycotoxins in food and livestock feed. *The Organic Center*, p. 58.

Biffi, R., M. Munari, et al. (2004): Ochratoxin A in conventional and organic cereal derivatives: a survey of the Italian market, 2001-02. *Food Additives and Contaminants* 21(6): 586-591.

Impressum

Autorin

Gabriela Wyss

Bilder

Titelseite (Ähren mit Fusarienbefall): Christine Arncken
Seite 2 (Grafik): Claudia Kirchgraber

Durchsicht

Hansueli Dierauer und Martin Lichtenhahn

Redaktion

Res Schmutz

Preis

Fr. 3.00, EUR 2.00