Schimmelpilze und Mykotoxine

Einführung

- Schimmelpilze und deren Stoffwechselprodukte – die Mykotoxine - richten in der Landwirtschaft beträchtlichen Schaden an. Ein stark mit Schimmelpilzen befallener Bestand führt zur Ertrags- und Qualitätsminderung, die gebildeten Mykotoxine stellen eine Gefahr für die Gesundheit von Mensch und Tier dar.

- Es sind zahlreiche Pilzarten bekannt, die über 400 verschiedene Mykotoxine bilden können.

- In der Praxis sind vor allem die Toxine der *Fusarien, Penicillien und Aspergillien* von Bedeutung. Außerdem sind die Toxine des Mutterkornpilzes *Claviceps purpurea* und die Toxine der Schwärzepilze (*Alternarien*) praxisrelevant.

- Die folgenden Tabellen beziehen sich auf die Mykotoxine und deren Pilzbildner, für die der Gesetzgeber Höchstgehalte festgelegt hat oder demnächst festlegen wird.

- Ziel der landwirtschaftlichen Praxis ist es, die Schimmelpilz- und Mykotoxinbildung mit geeigneten Maßnahmen zu minimieren und die festgelegten Mykotoxin-Höchstmengen zu unterschreiten.

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT | Freistaat SACHSEN

mit gesetzlicher Regelung

	Toxine	Vorkommen
Lagerpilze:		
Aspergillus	Aflatoxine (AFL)	Trockenfrüchte, Nüsse, Gewürze, Mais (subtropisch)
Penicillium	Ochratoxin A (OTA)	im Lagergetreide, Kaffee, Kakao, Trockenfrüchte
Feldpilze:		
Fusarium	Deoxynivalenol (DON)	Getreide und Mais
	Zearalenon (ZEA)	Getreide und Mais
	T-2, HT-2	Getreide und Mais
	Fumonisine (FUM)	Körnermais
Claviceps	Ergotalkaloide*	Getreide
Alternaria	Alternariatoxine*	Getreide, Obst und Gemüse, feuchte Wohnräume

* noch ohne Höchstmengenregelungen

Schimmelpilze und Mykotoxine

dominierende Fusarienarten und ihre Mykotoxine

Weizen, Triticale, Hafer	Mais	Gebildete Toxine
F.graminearum	*F.graminearum*	DON, 15-A-DON/3-A-DON, ZEA
	F.subglutinans	Moniliformin
	F.verticillioides = F.moniliforme	Fumonisin
F.avenaceum	*F.avenaceum*	Moniliformin, Enniatine
F.poae	*F.poae*	NIV
F.tricinctum		(Chlamydosporol), (Fungerin)
F.culmorum	*F.culmorum*	DON, 3-A-DON, NIV, ZEA
F.crockwellense = F.ceralis		NIV, ZEA
F.sporotrichoides		T-2, HT-2
F.langsethiae		T-2, HT-2

3-A-DON = 3-Acetyldeoxynivalenol; 15-A-DON = 15-Acetyldeoxynivalenol; NIV = Nivalenol; T-2 = T-2 Toxin; HT2 = HT2 Toxin

Quelle: „Schimmelpilze und Mykotoxine in Futtermitteln“ – Beratungsunterlage Mehrländerprojekt von BW, BY, SN, TH 2008; modifiziert

Schimmelpilze und Mykotoxine

Wirkung verschiedener Mykotoxine auf den Menschen

Wirkung	DON	ZEA	T2/HT2	NIV	FUM	OTA	AFL
hautreizend			X	X			
brechreizend	X		X	X			
immunsuppressiv	X		X	X		X	X
nekrotisierend			X				
östrogen		X					
mutagen		(X)					X
kanzerogen					X	X	X
nephrotoxisch					X	X	
neurotoxisch					X	X	
t-TDI / TDI-Wert* pro kg Körpergewicht	1 µg	0,2 µg	0,06 µg	0,7 µg	2 µg	0,017 µg	0,15 **ng**

*TDI = tolerierbare tägliche Aufnahmemenge; t-TDI = vorläufige tolerierbare Aufnahmemenge
Quelle: VO (EG) Nr. 1881/2006 vom 19.12.2006 zur Festsetzung von Höchstgehalten in Lebensmitteln

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT | Freistaat SACHSEN

Höchstmengen in Getreide und Getreideerzeugnissen für Lebensmittel* (VO EG 1126/2007)

Mykotoxin	Erzeugnis	Höchstmenge in Lebensmitteln µg/kg
DON	unverarbeitetes Getreide (außer Hartweizen, Hafer, Mais)	1250
	unverarbeiteter Hartweizen, Hafer und Mais	1750
	Getreidemehl, Kleie, Keime, Maismahlerzeugnisse, Teigwaren	750
	Brot, Kleingebäck und Feine Backwaren, Frühstückscerealien	500
	Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	200
ZEA	unverarbeitetes Getreide, außer Mais	100
	unverarbeiteter Mais	350
	Getreidemehl, außer Maismehl	75
	Snacks und Frühstückscerealien auf Maisbasis	100
	Brot, Gebäck, Frühstückscerealien, außer Maiserzeugnisse	50
	Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	20
Fumonisine B1 + B2	unverarbeiteter Mais	4000
	Maismahlerzeugnisse (nicht zum unmittelbaren Verzehr)	1400
	Frühstückscerealien auf Maisbasis	800
	Lebensmittel für Säuglinge und Kleinkinder auf Maisbasis	200

* Richtwerte für T-2/HT-2 s.u. 2013/165/EU

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-
GESELLSCHAFT FÜR UMWELT
UND LANDWIRTSCHAFT

Freistaat
SACHSEN

Höchstmengen in Getreide und Getreideerzeugnissen für Lebensmittel* (VO (EG) 1881/2006 & VO (EU) 165/2010)

Mykotoxin	Erzeugnis	Höchstmenge in Lebensmitteln µg/kg
Aflatoxin B1	Getreide und Getreideerzeugnisse, einschließlich verarbeitete Getreideerzeugnisse	2
	Unverarbeiteter Mais und Reis	5
	Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	0,1
Summe Aflatoxine B1, B2, G1, G2	Getreide und Getreideerzeugnisse, einschließlich verarbeitete Getreideerzeugnisse	4
	Unverarbeiteter Mais und Reis	10
Ochratoxin A	unverarbeitetes Getreide	5
	Getreideerzeugnisse zum unmittelbaren menschlichen Verzehr	3
	Getreidebeikost und andere Beikost für Säuglinge und Kleinkinder	0,5

* Richtwerte für T-2/HT-2 s.u. 2013/165/EU

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT

Freistaat SACHSEN

Richtwerte für HT-2 und T-2 in Getreide und Getreideerzeugnissen (2013/165/EU)

	Richtwert für die Summe der Toxine T-2 und HT-2 (µg/kg)
Unverarbeitetes Getreide	
Gerste (einschließlich Malzgerste) und Mais	200
Hafer (ungeschält)	1000
Weizen, Roggen und sonstige Getreide	100
Getreidekörner für den unmittelbaren menschlichen Verzehr	
Hafer	200
Mais	100
Sonstige Getreide	50
Getreideerzeugnisse für den menschlichen Verzehr	
Haferkleie und Haferflocken	200
Getreidekleie außer Haferkleie, Hafermahlerzeugnisse, Haferflocken, sowie Maismahlerzeugnisse	100
Sonstige Getreidemahlerzeugnisse	50
Frühstücksgetreideerzeugnisse, einschließlich geformte Getreideflocken	75
Brot, feine Backbaren, Kekse, Getreide-Snacks, Nudeln	25
Getreidebeikost für Säuglinge und Kleinkinder	15
Getreideprodukte für Einzel- und Mischfuttermittel	
Hafermahlerzeugnisse (Spelzen)	2000
Sonstige Getreideerzeugnisse	500
Mischfuttermittel mit Ausnahme von Futtermitteln für Katzen	250

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT

Freistaat SACHSEN

Höchstmengen in Futtermitteln (VO (EU) 574/2011)

Mykotoxin	zur Tierernährung bestimmte Erzeugnisse	Höchstgehalt in mg/kg bei einem Feuchtigkeitsgehalt von 12%
Aflatoxin B1	Futtermittelausgangserzeugnisse	0,02
	Allein-und Ergänzungsfuttermittel	0,01
	ausgenommen: - Mischfuttermittel für Milchrinder, Kälber, Milchschafe und Lämmer, Milchziegen und Ziegenlämmer, Ferkel und Junggeflügel	0,005
	- Mischfuttermittel für Rinder, Schafe, Ziegen, Schweine und Geflügel	0,02
Mutterkorn	Futtermittel-Ausgangserzeugnisse und Mischfuttermittel, die ungemahlenes Getreide enthalten	1000

Schimmelpilze und Mykotoxine

STAATLICHE BETRIEBS-GESELLSCHAFT FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT

Freistaat SACHSEN

Richtwerte für Mykotoxine in der Tierernährung (2006/576/EG & 2016/1319 EU)

Mykotoxin	Zur Fütterung bestimmte Erzeugnisse	Richtwert in mg/kg (ppm) für ein Futtermittel mit einem Feuchtegehalt von 12%
DON	Futtermittelausgangserzeugnisse: Getreide und Getreideerzeugnisse	8
	Futtermittelausgangserzeugnisse: Maisnebenprodukte	12
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel	5
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Schweine	0,9
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Kälber, Lämmer und Ziegenlämmer	2
ZEA	Futtermittelausgangserzeugnisse: Getreide und Getreideerzeugnisse	2
	Futtermittelausgangserzeugnisse: Maisnebenprodukte	3
	Ergänzungs- und Mischfuttermittel für:	
	- Ferkel, Jungsauen, Welpen, junge Katzen, Hunde und Zuchtkatzen	0,1
	- ausgewachsene Hunde und Katzen für andere Zwecke als zur Zucht	0,2
	- Sauen und Mastschweine	0,25
	- Kälber, Milchkühe, Schafe und Ziegen	0,5
OTA	Futtermittelausgangserzeugnisse: Getreide und Getreideerzeugnisse	0,25
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Schweine	0,05
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Geflügel	0,1
	Mischfuttermittel für Katzen und Hunde	0,01
Fumonisin B1 + B2	Futtermittelausgangserzeugnisse: Mais und Maiserzeugnisse	60
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Schweine, Pferde, Kaninchen, Heimtiere	5
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Fische	10
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Geflügel, Kälber, Lämmer, Ziegenlämmer	20
	Ergänzungs- und Alleinfuttermittel für Wiederkäuer und Nerze	50