

**DFG - Senatskommission  
zur Beurteilung der gesundheitlichen  
Unbedenklichkeit von Lebensmitteln**

*Prof. Dr. G. Eisenbrand - Vorsitzender*

**SKLM**

**DFG - Senatskommission  
für Stoffe und Ressourcen in der  
Landwirtschaft**

*Prof. Dr. Hans-Georg Frede - Vorsitzender*

**SKLW**

**Kontaminationen mit den *Fusarium*-Toxinen  
Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) in Futtermitteln  
und Lebensmitteln sind unterschiedlich zu bewerten**

*Gemeinsame Stellungnahme der DFG-Senatskommissionen zur „Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Lebensmitteln“ SKLM und zur „Beurteilung von Stoffen und Ressourcen in der Landwirtschaft“ SKLW vom 06.11. 2003.  
(gekürzte Darstellung)*

[...]

*Fusarium*-Toxine umfassen eine große Gruppe von toxischen Stoffwechselprodukten pflanzenpathogener Pilze der Gattung *Fusarium*. Unter den Klima- und Produktionsbedingungen in Deutschland kommt den *Fusarium*-Toxinen Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) in Getreide eine besondere Bedeutung zu. Die Konzentration dieser beiden „Leittoxine“ kann in Abhängigkeit von *Fusarium*-Spezies, Jahrgang, Standort, Getreideart und –sorte sowie weiteren Einflussfaktoren erheblich variieren. [...] Bei ungünstigen Witterungsbedingungen, vor allem bei feuchtwarmer Witterung während der Blühperiode, kann Weizen erhebliche Kontaminationen an diesen Toxinen aufweisen. Untersuchungen bei Weizen zeigten maximale DON-Gehalte von 35 mg/kg Futtermittel und maximale ZEA-Gehalte von etwa 8 mg/kg Futtermittel, wobei in extremen Jahren mittlere ZEA-Gehalte bis etwa 0,5 mg/kg Futtermittel auftreten können [1]. Gesundheitlich nachteilige Wirkungen wurden in Tierversuchen bei höheren Konzentrationen nachgewiesen und sind auch für den Menschen zu befürchten [2, 3].

Beim Tier sind verringerte Futteraufnahme und, damit verbunden, verminderte Gewichtszunahme sowie Fruchtbarkeitsstörungen als unspezifische Störungen zu nennen, wobei zwischen einzelnen Tierarten deutliche Unterschiede auftreten. [...] Insbesondere das Schwein reagiert äußerst empfindlich auf beide *Fusarium*-Toxine. Akute Exposition mit DON führt zu Erbrechen, Futterverweigerung und Durchfall. Bei chronischer Belastung stehen der Rückgang im Futterverzehr sowie nachteilige Effekte auf das Immunsystem im Vordergrund [1, 4, 5, 6]. ZEA ist ein Mykoöstrogen, das aufgrund seiner strukturellen Ähnlichkeit zu körpereigenen Östrogenen insbesondere beim weiblichen Schwein Hyperöstrogenismus und Störungen im Reproduktionsgeschehen auslöst [2, 7, 8, 9, 10]. Hühnergeflügel und Wiederkäuer sind gegenüber beiden Mykotoxinen weniger empfindlich [11], vgl. Tab.1.

Die Exposition landwirtschaftlicher Nutztiere mit *Fusarium*-Toxinen erfolgt über kontaminierte pflanzliche Futtermittel. Orientierungswerte für *Fusarium*-Toxine in Futtermitteln wurden primär unter tiergesundheitlichen Aspekten, jeweils bezogen auf Tierart, Altersgruppe und Nutzungszweck abgeleitet. Bei Unterschreitung dieser Orientierungswerte sind keine nachteiligen gesundheitlichen Wirkungen für die jeweilige Tierart/-kategorie zu erwarten. [...] Ein nennenswerter Übergang (Carry-over) dieser Mykotoxine in Lebensmittel tierischer Herkunft wie Milch, Fleisch und Eier findet infolge weitgehender und rascher Metabolisierung und Ausscheidung nicht statt [1, 10]. Vertiefende Untersuchungen hierzu, auch unter Berücksichtigung anderer *Fusarium*-Toxine, sind zur weiteren Absicherung in Zukunft erforderlich.

Tab. 1: Orientierungswerte für DON und ZEA im Futter von Schwein, Huhn und Rind [12] (in mg/kg bei 88 % Trockenmasse)

Tierart/-kategorie	DON [mg/kg]	ZEA [mg/kg]
präpubertäre weibliche Zuchtschweine	1,0	0,05
Mastschweine und Zuchtsauen	1,0	0,25
präruminierende Rinder	2,0	0,25
weibliches Aufzuchtrind/Milchkuh	5,0	0,5
Mastrind, Legehuhn, Masthuhn	5,0	*)

\*) nach derzeitigem Wissensstand keine Orientierungswerte erforderlich, da die üblicherweise vorkommenden Gehalte keine Effekte auslösen

Eine Risikoabschätzung für den Menschen wurde für DON durch das Scientific Committee on Food (SCF) [3, 5] und durch das Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) [13] vorgenommen. Für die Ableitung der tolerierbaren Tagesdosis (TDI) von 1 µg/kg Körpergewicht wurden Daten aus Tierversuchen zur Langzeit- und Immunotoxizität sowie zur Reproduktionstoxizität berücksichtigt [3]. [...]

Für ZEA wurde unter Berücksichtigung reproduktionstoxischer Effekte beim geschlechtsreifen weiblichen Schwein für den Menschen ein temporärer TDI-Wert (tTDI) von 0,2 µg/kg Körpergewicht abgeleitet [2]. [...]

Die wesentliche Exposition des Menschen ist fast ausschließlich auf kontaminierte Lebensmittel pflanzlichen Ursprungs, insbesondere Getreide und Getreideerzeugnisse, zurückzuführen. Eine EU-weite Festsetzung von Höchstmengen für DON und ZEA in Lebensmitteln ist wünschenswert.

### Forschungsbedarf

- Erhebliche Defizite existieren bezüglich Messmethoden und Kenntnissen zum Vorkommen weiterer, meist in geringeren Konzentrationen auftretender *Fusarium*-Toxine. Beispiele sind T-2 und HT-2 Toxin, deren Toxizität deutlich höher ist als die von DON.
- Ebenso besteht Forschungsbedarf zur Aufklärung des toxikologischen Potentials, unter Einschluss potentieller neurotoxischer Wirkungen, der zugrundeliegenden Wirkmechanismen sowie zum Ausmaß eines möglichen Carry-over verschiedener anderer bisher kaum untersuchter *Fusarium*-Toxine.
- Schließlich ist Forschung zur Aufklärung der Entstehungsbedingungen von *Fusarium*-Toxinen und zur Entwicklung von Präventions- bzw. von Minimierungsmaßnahmen notwendig.

## Schlussfolgerungen

1. Da kein nennenswerter Transfer der Fusarium-Toxine DON und ZEA auf Lebensmittel tierischer Herkunft erfolgt, kann die Ableitung von Orientierungswerten im Tierfutter im wesentlichen unter dem Gesichtspunkt der Tiergesundheit, d.h. der Verhinderung nachteiliger gesundheitlicher Folgen für das Tier unter Zugrundelegung des No Observed Effect Level (NOEL), vorgenommen werden. Insofern unterscheidet sich in diesem Fall das Verfahren der Ableitung von Orientierungswerten im Tierfutter vom Verfahren der Festlegung von Höchstmengen im Lebensmittel auf der Basis von TDI -Werten für den Menschen.
2. Aus Sicht der Senatskommissionen SKLM und SKLW besteht deshalb keine wissenschaftlich begründete Notwendigkeit, die für die menschliche Ernährung gerechtfertigten, weitaus strengeren Anforderungen an die Grenzwerte von DON und ZEA für Lebensmittel identisch auf den Futtermittelbereich zu übertragen.

## Literatur

- [1] Dänicke, S.; Oldenburg, E. (2000): Risikofaktoren für die *Fusarium*toxinbildung in Futtermitteln und Vermeidungsstrategien bei der Futtermittelerzeugung und Fütterung. Landbauforschung Völknerode, Sonderheft Nr. 216, 138.
- [2] SCF (2000): Scientific Committee on Food: Opinion on *Fusarium* toxins. Part 2: Zearalenone (ZEA). SFC/CS/CNTM/MYC/22 Rev 3 Final 22/06/00.
- [3] SCF (2002): Scientific Committee on Food: Opinion on *Fusarium* toxins. Part 6: Group evaluation of T-2 toxin, HT-2 toxin, nivalenol and deoxynivalenol (adopted on 26 February 2002).
- [4] Rotter, B.A.; Prelusky, D.B. and Pestka, J.J.(1996) Toxicology of deoxynivalenol (vomitoxin). J. Toxicol. Environm. Health **48**, 1-34.
- [5] SCF (1999): Scientific Committee on Food: Opinion on *Fusarium* toxins. Part 1: Deoxynivalenol. SFC/CS/CNTM/MYC/19 Final 09/12/99.
- [6] Böhm, J. (2000): *Fusarien*-Toxine und ihre Bedeutung in der Tierernährung. Übersichten Tierernährung **28**, 95-132.
- [7] Bauer, J.; Heinritzi, K.; Gareis, M. und Gedek, B. (1987): Veränderungen am Genitaltrakt des weiblichen Schweines nach Verfütterung praxisrelevanter Zearalenonmengen. Tierärztliche Praxis **15**, 33-36.
- [8] Drochner, W. (1990 ): Aktuelle Aspekte zur Wirkung von Phytohormonen, Mykotoxinen und ausgewählten schädlichen Pflanzeninhaltsstoffen auf die Fruchtbarkeit beim weiblichen Rind. Übersichten Tierernährung **18**, 177-196.
- [9] Bauer, J. (2000): Mykotoxine in Futtermitteln: Einfluss auf Gesundheit und Leistung. In: Handbuch der tierischen Veredlung. 25. Auflage, Kammlage-Verlag, Osnabrück, 169-192.
- [10] JECFA (2000): Joint FAO/WHO food standards programme, Codex Committee on Food Additives and Contaminants: Position paper on zearalenone. CX/FAC 00/19.

- [11] Dänicke, S.; Gareis, M.; Bauer, J. (2001): Orientation values for critical concentrations of deoxynivalenol and zearalenone in diets for pigs, ruminants and gallinaceous poultry. Proc. Soc. Nutr. Physiol. **10**, 171-174.
- [12] BML (2000): Orientierungswerte für kritische Konzentrationen an Deoxynivalenol und Zearalenon im Futter von Schweinen, Rindern und Hühnern. VDM 27/00 2-3.
- [13] JECFA (2001): Joint FAO/WHO Expert Committee on Food, Fifty-sixth-meeting: Safety evaluation of certain mycotoxins in food, WHO food additives series 47; FAO food and nutrition paper 74.

---

**Kontaktadressen:**

Wissenschaftliches Sekretariat der DFG-Senatskommission  
zur Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Lebensmitteln  
sklm@rhrk.uni-kl.de

Wissenschaftliches Sekretariat der DFG-Senatskommission  
für Stoffe und Ressourcen in der Landwirtschaft  
Holger.L.Froehlich@agrar.uni-giessen.de