

Mykotoxine als Gesundheitsrisiko: Laien- und Expertensicht

Mycotoxins as a health risk: Opinions of lay persons and experts

Katharina RAUPACH und Rainer MARGGRAF

Zusammenfassung

Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) sind natürliche Kontaminanten, die die Lebensmittelsicherheit beeinträchtigen können. Mykotoxine wird derzeit von Expertenseite eine hohe Bedeutung beigemessen. Ebenso steht aktuell die Wahrnehmung von Lebensmittelrisiken durch Laien im Fokus des Interesses. Dennoch wurde der Laiensicht speziell auf die Mykotoxinproblematik bisher kaum Beachtung geschenkt. Ein detaillierter Vergleich der Laien- und Expertensicht auf das Gesundheitsrisiko durch Mykotoxine liegt ebenfalls nicht vor. Die folgenden Ausführungen leisten einen Beitrag, diese Lücke zu schließen. Während die Einschätzung des Mykotoxinrisikos durch Experten und Laien auf den ersten Blick ähnlich erscheint, lassen sich bei differenzierter Betrachtung Unterschiede ausmachen. Dahingegen zeigen beide Gruppen eine hohe Einigkeit, welche Faktoren bei der gesetzlichen Regulierung im Vordergrund stehen sollten.

Schlagnworte: Gesundheitsrisikowahrnehmung, Mykotoxine, Experten-Laien-Diskrepanz

Summary

Mycotoxins (mold toxins) are natural contaminants which may endanger the food safety. At present their significance is being classified as high by experts. In the same way the general layperson's perspective on foodborne risks is being brought into focus. Nevertheless, the layperson's view on the risks of mycotoxins has not attracted much attention, yet. A detailed comparison of lay and expert

views on the risks caused by mycotoxins does not exist. Our studies contribute to fill this gap. Even if the assessment of mycotoxin-risks is similar among experts and laypersons at first, differences still exist, identifiable on closer examination. Then again, both groups show a high degree of consensus on issues that should be given a high priority in regulation.

Keywords: health risk perception, mycotoxins, expert-lay discrepancy.

1. Einleitung

Mykotoxine (Schimmelpilzgifte) sind niedermolekulare, von Pilzen produzierte Stoffe des Sekundärstoffwechsels mit ausgewiesener Human- und Tiertoxizität. Sie unterscheiden sich hinsichtlich ihrer chemischen Struktur und Wirkungsweise (BARTELS und RODEMANN, 2003). Dabei wird insbesondere das chronische Risikopotential von Mykotoxinen als kritisch angesehen. So wird das Gesundheitsrisiko durch Mykotoxine höher eingeschätzt als die Gefährdung durch bestimmungsgemäß eingesetzte Pflanzenschutzmittel (KUIPER-GOODMAN, 2004). Die Mykotoxinproblematik betrifft landwirtschaftliche Produkte weltweit (BENNETT und KLICH, 2003). Etwa 20 Mykotoxine stellen aufgrund der Häufigkeit und Konzentration ihres Auftretens in Nahrungsmitteln für den Menschen ein Risiko dar (GAREIS, 1999). Ihre völlige Vermeidung ist derzeit nicht möglich.

Aktuell ist in Bezug auf Mykotoxine einerseits die Frage interessant, wie das Risiko und Risikomanagement von Experten beurteilt werden, u. a. da in jüngster Vergangenheit (beginnend 2002) für zahlreiche Mykotoxine neue gesetzliche Regulierungen erlassen, bzw. bestehende Regulierungen modifiziert wurden. Andererseits erfordern das moderne Risikoverständnis sowie eine erhöhte Sensibilisierung der Verbraucher speziell für Lebensmittelrisiken einen verstärkten Einbezug der Laiensicht in das Risikomanagement. Während die Problematik der Mykotoxine in Expertenkreisen bereits seit den 60er Jahren zu intensiven Forschungsaktivitäten führte, stand die Sicht von Laien auf die „Schimmelpilzproblematik“ bisher nicht im Fokus wissenschaftlicher Untersuchungen. Eine Erhebung unter Studierenden sollte daher erste Einblicke in die Bekanntheit und Einschätzung des Risikopotentials liefern. Die Annahme war hierbei, dass eine geringe Bekanntheit der Primärkontamination (Befall der

landwirtschaftlichen Rohstoffe) vorliegt. Ferner wurden die Laien zu der Bedeutung, die sie ausgewählten Aspekten für die gesetzliche Regulierung beimessen, befragt. Die Einstellung der Laien zu den thematisierten Bereichen wird im Folgenden dargestellt und mit den entsprechenden Sichtweisen von Mykotoxin-Experten verglichen.

2. Methodik

Den vorgestellten Ergebnissen liegen zwei separate, schriftliche empirische Erhebungen zugrunde. Zur Erfassung der Laienperspektive wurden in der ersten Julihälfte 2008 insgesamt 235 Studierende in Grundvorlesungen ausgewählter Fachbereiche der Georg-August-Universität Göttingen befragt. Die Auswahl fand aufgrund der fachlichen Nähe der Befragten zu Risiko und Risikowahrnehmung (Sozialwissenschaftler), zu gesetzlichen Regulierungen (Rechtswissenschaftler) sowie zur agrarischen Produktion und deren Risiken (Agrarwissenschaftler) statt. Die Verteilung der Studierenden über die Fachrichtungen ist in Tabelle 1 dargestellt. Unter „Sonstige“ sind die Studierenden erfasst, die sich nicht den ausgewählten Fachrichtungen zuordnen ließen.

Tab. 1: Zusammensetzung der Studierendenstichprobe

Studienfach	Häufigkeit (absolut)	Häufigkeit (Prozent)
Rechtswissenschaften	69	29,4
Sozialwissenschaften	76	32,3
Agrarwissenschaften	85	36,2
Sonstige	5	2,1
Summe	235	100,0

Quelle: Eigene Erhebung

Der Fragebogen für die Laien beinhaltete Fragen zur Risikowahrnehmung und zum Risikomanagement durch die gesetzliche Regulierung in Form von Grenzwerten. Die Fragen wurden ausschließlich geschlossen formuliert, wobei die Zustimmung zu den bzw. die Ablehnung der abgefragten Items anhand einer fünfstufigen Antwortskala erfolgte. In den Fragen wurde neben der Einstellung der Befragten zu Schimmelpilzgiften, immer auch die zu Schwermetallen und Pflanzenschutzmittelrückständen an Getreideprodukten erfragt, um eine Fokussierung auf Mykotoxine und damit eine Verzerrung der

Antworten zu vermeiden. Als Experten wurden gezielt Personen mit unmittelbarem beruflichem Bezug zur *Fusarium*-Mykotoxinproblematik angesprochen. Für die Expertenbefragung gab es neben einer allgemeinen Fassung des Fragebogens eine an die jeweilige Expertise angepasste Version für Analytiker und Toxikologen. Ein Teil der Fragen war dabei in allen Fragebogenvarianten identisch. Die Expertenstichprobe umfasst insgesamt 19 Personen (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Zusammensetzung der Stichprobe und Rückläufe der Expertenbefragung

Fragebogenkategorie	Anzahl versendete Fragebögen	Anzahl Rückläufe
Breit aufgestellte Expertise (Pretest)	4	4
Breit aufgestellte Expertise	20	9
Analytik	6	4
Toxikologie	5	2
Summe	35	19

Quelle: Eigene Erhebung

Die Expertenfragebögen, die überwiegend per E-Mail als Word-Formular zum Ausfüllen am Computer versendet wurden, enthielten sowohl geschlossene als auch offene Fragen zum Risiko, zur vergleichenden Risikoeinschätzung, zur Überwachung und zum Risikomanagement ausgewählter *Fusarium*-Mykotoxine an Weizen. Die geschlossenen Fragen konnten anhand Ja/Nein-Antworten oder einer fünfstufigen Skala beantwortet werden. Die Expertenbefragungen fanden im Zeitraum von März bis Dezember 2009 statt. Aufgrund der Komplexität der Thematik wurde den Laien und Experten bei allen Items eine Ausweichantwort bei Nicht-Wissen angeboten.

Die Datenanalyse erfolgte in SPSS (Version 18.0) und mit Excel 2007.

3. Ergebnisse

3.1 Erhebung der Laiensicht

Insgesamt gehen etwa 30% der Befragten der Gesamtgruppe der Laien davon aus, dass das Gesundheitsrisiko durch Schimmelpilzgifte in frisch gekauftem Brot sehr bzw. eher hoch ist. Am meisten besorgt zeigt sich tendenziell die Gruppe der Sozialwissenschaftler (41%), am wenigsten besorgt die Rechtswissenschaftler (23%) (siehe Abbildung

1). Die Wahrnehmung des Risikos durch Schimmelpilzgifte unterscheidet sich zwischen den Studierendengruppen nicht signifikant (Kruskal-Wallis-Test, $p = 0,05$).

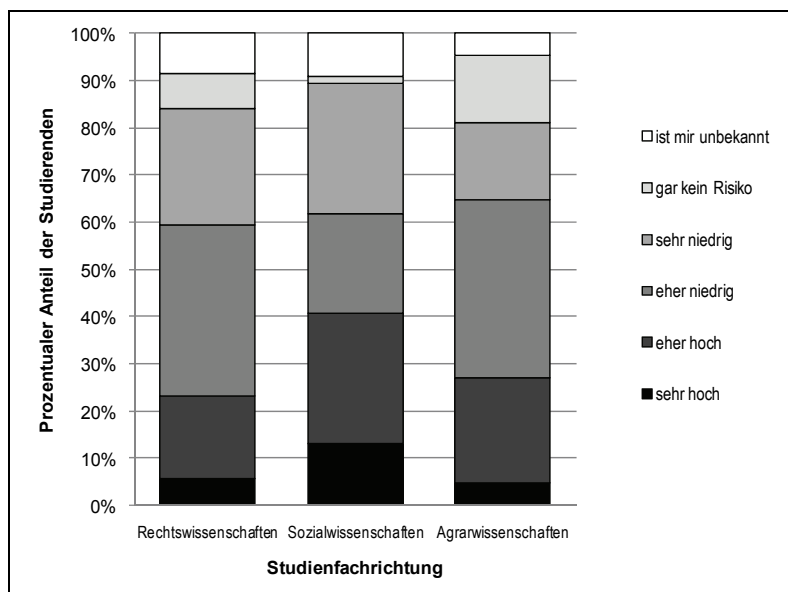


Abb. 1: Einschätzung des persönlichen Gesundheitsrisikos aufgrund von Schimmelpilzgiften in frisch gekauftem Brot durch die befragten Studierenden ($n_{\text{Jura}} = 69$; $n_{\text{SoWi}} = 76$; $n_{\text{Agrar}} = 85$)

Quelle: Eigene Erhebung

Der Vergleich der Wahrnehmung der drei abgefragten Risiken zeigt, dass etwa 30% der Laien das Gesundheitsrisiko durch Schimmelpilzgifte im frischen Brot als sehr bzw. eher hoch einschätzen. Danach folgen mit geringem Abstand Pflanzenschutzmittelrückstände (28%) und Schwermetalle (19%). Gut 20% der Befragten geben an, dass ihnen das Risiko durch Schwermetalle unbekannt ist. Die Gegenüberstellung der drei Studierendengruppen zeigt, dass sich die Risikoeinschätzung der Befragten bezogen auf Pflanzenschutzmittelrückstände und Schwermetalle signifikant unterscheidet (siehe Abbildung 2). Im Gegensatz hierzu liegen in der Wahrnehmung der Risiken durch Mykotoxinen keine signifikanten Unterschiede vor (siehe oben). In die Signifikanzanalyse und für die Erstellung der Boxplots wurden die

Studierenden, denen das Risiko unbekannt war, nicht mit einbezogen. Die Boxplots lassen erkennen, dass die Sozialwissenschaftler insbesondere das Risiko durch Pflanzenschutzmittelrückstände höher einschätzen, während Agrarwissenschaftler dieses Risiko als besonders gering ansehen.

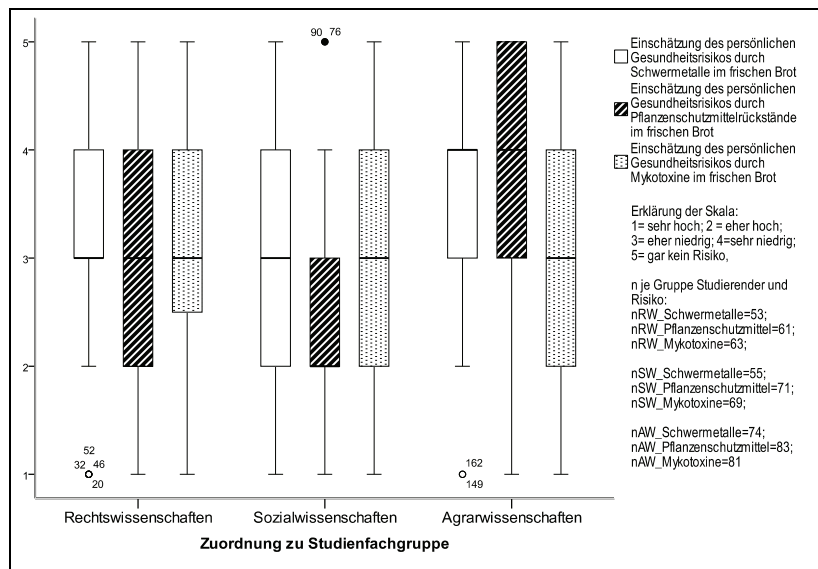


Abb. 2: Einschätzung des persönlichen Gesundheitsrisikos durch die befragten Studierenden aufgrund von drei verschiedenen Risiken in frisch gekauftem Brot
Quelle: Eigene Erhebung

3.2 Expertenerhebung

In der Expertenbefragung wird in einer detaillierten Frage zu *Fusarium*-Mykotoxinrisiken zwischen akuter und chronischer Gesundheitsgefährdung unterschieden. Dabei sieht der Großteil der Experten keine akute Gefährdung durch Mykotoxine ($n = 15$, Antwortkategorien: stimme eher nicht / gar nicht zu). Am häufigsten wird in Bezug auf das Vorliegen eines akuten Risikos die Antwortkategorie „stimme gar nicht zu“ gewählt. Diese wählt kein Experte bezüglich des Vorliegens einer chronischen Gefährdung aus (siehe Abbildung 3).

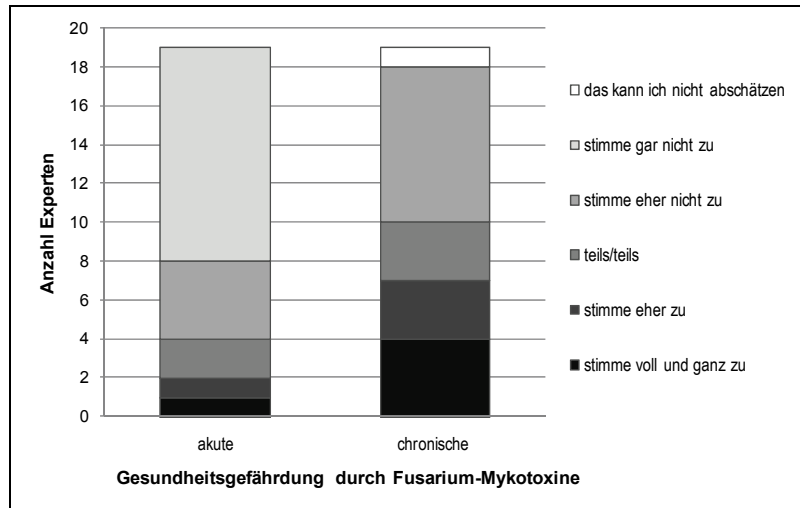


Abb. 3: Grad der Zustimmung von Experten zum derzeitigen Vorliegen einer akuten oder chronischen Gesundheitsgefährdung durch Fusarium-Mykotoxine in Deutschland ($n = 19$)

Quelle: Eigene Erhebung

Im Rahmen einer vergleichenden Risikoeinschätzung sehen die Experten Mykotoxine als bedeutsamer an als eine Vielzahl anderer potentieller Lebensmittelrisiken, wie auch Schwermetalle und Pflanzenschutzmittelrückstände.

3.3 Ergebnissynthese

Ein Vergleich der Einschätzung der drei oben aufgeführten Gesundheitsrisiken durch Laien und Experten zeigt, dass beide Gruppen den Mykotoxinen die höchste Bedeutung beimessen. Für die Analyse werden die Studierenden berücksichtigt, die eine Einschätzung des Risikos vornehmen und dieses als sehr bzw. eher hoch einstufen. Am zweithöchsten ist der Anteil der Studierenden mit einer hohen Risikobefürchtung bei Pflanzenschutzmittelrückständen, am geringsten bei Schwermetallen. Interessant ist, dass sich diese Reihenfolge in der Gruppe der Studierenden umkehrt, wenn die Agrarwissenschaftler nicht mit einbezogen werden. Im Gegensatz zu diesen messen sowohl die Juristen, als auch die Sozialwissenschaftler Pflanzenschutzmittelrückständen die höchste Bedeutung zu. Sowohl

von den Studierenden der Fachrichtung Agrarwissenschaften als auch von Expertenseite wird hingegen Pflanzenschutzmittelrückständen die geringste Bedeutung beigemessen: 13 von 16 hierzu befragten Experten schätzen dieses Risiko im Rahmen einer vergleichenden Abfrage verschiedener potentieller Lebensmittelrisiken als nicht vorhanden oder gering ein. Die Hälfte der 16 Experten betrachtet Schwermetalle als ein geringes Gesundheitsrisiko und ein Viertel die *Fusarium*-Mykotoxine. Die Antwortkategorie, dass das Gesundheitsrisiko „nicht vorhanden“ ist, wurde bei den beiden letztgenannten Risiken von keinem Experten gewählt. Im Rahmen der vergleichenden Risikoeinschätzung wurde auch in der Expertengruppe nicht zwischen chronischen oder akuten Risiken durch die Mykotoxine unterschieden. Hinsichtlich des Wunsches nach der Beachtung von Prioritäten bei der Regulierung des Mykotoxinrisikos zeigen Laien und Experten wiederum deutliche Übereinstimmungen. Beide Gruppen sind sich einig hinsichtlich des Wunsches der besonderen Beachtung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse bzw. von Aspekten der Lebensmittelsicherheit (siehe Tabelle 3). Eine hohe Übereinstimmung besteht auch bezüglich des deutlich geringer ausgeprägten Wunsches nach der vorrangigen Berücksichtigung von Kostenaspekten.

Tab. 3: Aspekte mit gewünschter Priorität bei der Festlegung von Grenzwerten

Aspekte der Experten [% gültige Nennungen von n = 10 mit Wunsch nach höchster Priorität]	Aspekte der Laien [% gültige Nennungen von n = 235 mit Wunsch nach sehr/eher hohem Einfluss]
Hohes Maß an Lebensmittelsicherheit [90%]	Naturwissenschaftliche Erkenntnisse [92%]
Sicherstellung einer ausreichenden Lebensmittelversorgung [70%]	Risikowahrnehmung des Verbrauchers [45%]
Einhaltbarkeit bei ungünstigen Witterungsbedingungen [44,4%]	Kosten für die Landwirtschaft [30%]
Kostenaspekte [20%]	Kosten für die Lebensmittelindustrie [25%]
Offene Einzelnennungen: Handelshemmnisse; Toxikologie	Grenzwerte wichtiger Handelspartner [23%]

Quelle: Eigene Erhebung

4. Diskussion

Die Einschätzung eines potentiellen Mykotoxin-Gesundheitsrisikos durch die befragten Laien und Experten stellt sich als ähnlich heraus, wenn bei den Experten die Einschätzung der chronischen Gefährdung zugrunde gelegt wird, und die Laien als Gesamtgruppe betrachtet werden. Dieses überrascht insofern, als von einem eher geringen Bekanntheitsgrad der Primärkontamination unter Laien ausgegangen wurde. Ursachen können sowohl in der Befragung einer bildungsnahen Schicht als auch in der derzeitigen generellen Besorgnis hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit liegen (DE JONGE et al., 2008). Bei differenzierter Betrachtung der Gruppe der Studierenden zeigt sich, dass die Rechts- und Sozialwissenschaftler dem „künstlich herbeigeführten“ Risiko der Pflanzenschutzmittelrückstände eine größere Bedeutung beimessen als dem „natürlichen“ Risiko der Schimmelpilze. Dieser Befund entspricht den Erkenntnissen zur Lebensmittel-Risikowahrnehmung (FIFE-SCHAW und ROWE, 1996). Die Unterschiede in der Risikowahrnehmung zwischen den Studierenden der verschiedenen Fachrichtungen können Anhaltspunkte für eine zielgruppenorientierte Risikokommunikation liefern.

Generell erscheint das Risikomanagement für Mykotoxine auf der Basis der Risikoeinschätzung beider befragter Gruppen noch als verbesserungsfähig. So schließt insbesondere in Bezug auf das chronische Risiko kein Experte das derzeitige Vorliegen einer Gesundheitsgefährdung aus. Ebenso zeigte sich über alle Gruppen hinweg ein Anteil von über 20% bis über 40% der Studierenden besorgt hinsichtlich der Schimmelpilzgiftgehalte in frisch gekauftem Brot.

In Bezug auf die gesetzliche Regulierung herrscht zwischen beiden Gruppen eine hohe Einigkeit über den Wunsch der prioritären Berücksichtigung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse bzw. des Gesundheitsschutzes. Ebenso stimmen Laien und Experten überein, dass Kostenaspekten nur eine untergeordnete Rolle zukommen sollte. Hier besteht Verbesserungsbedarf der aktuellen Regulierung, da diese - im Fall einer Ausschöpfung der Grenzwerte - insbesondere bei Risikogruppen eine Überschreitung der als gesundheitlich unbedenklich angesehenen Aufnahmeraten (TDI-Werte) zulässt (RAUPACH und MARGGRAF, 2009). Vor diesem Hintergrund stellt sich

die Frage, inwiefern die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse bei der gesetzlichen Regulierung tatsächlich Vorrang vor den Kostenaspekten hatten.

Danksagung

Wir danken dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur für die finanzielle Förderung des Forschungsvorhabens. Ebenso bedanken wir uns bei Herrn Professor Achim Spiller und Herrn Ulrich Steinmeier für die gute Zusammenarbeit bei der Durchführung der Studierendenbefragung.

Literatur

- BARTELS, G. und RODEMANN, B. (2003): Strategien zur Vermeidung von Mykotoxinen in Getreide. *Gesunde Pflanzen* 55, 5, S. 125-135.
- BENNETT, J.W. und KLICH, M. (2003): Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*, 16, 3, S. 497-516.
- DE JONGE, J., TRIJP, H. Van, GODDARD, E. und FREWER, L. (2008): Consumer confidence in the safety of food in Canada and the Netherlands: The validation of a generic framework. *Food Quality and Preference* 19, S. 439-451.
- FIFE-SCHAW, C. und ROWE G. (1996): Public perceptions of everyday food hazards: A psychometric study. *Risk Analysis*, 16, 4, S. 487-500.
- GAREIS, M. (1999): Mykotoxine und Schimmelpilze. *ForschungsReport* 1999, 2, S. 4-5.
- KUIPER-GOODMAN, T. (2004): Risk assessment and risk management of mycotoxins in food. In: N. Magan and M. Olsen (Hrsg.): *Mycotoxins in food: detection and control*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, S. 367-405.
- RAUPACH, K. und MARGGRAF, R. (2009): Verbraucherschutz vor dem Schimmelpilzgift Deoxynivalenol in Getreideprodukten - Aktuelle Situation und Verbesserungsmöglichkeiten. DARE Diskussionspapiere Nr. 904. Göttingen.

Anschrift der Verfasser

*Dipl.-Ing. agr. Katharina Raupach und Prof. Dr. Rainer Marggraf
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 551 39 4853
eMail: kraupac@gwdg.de*