

# **Verbraucherschutz vor Mykotoxinen – Zahlungsbereitschaftsanalyse unter Einbeziehung der Protection Motivation Theory**

Consumer Protection against mycotoxins – Analysing willingness to pay for safer cereal products using the Protection Motivation Theory

Christine NIENS und Rainer MARGGRAF

## **Zusammenfassung**

Die Sicherheit getreidehaltiger Nahrungsmittel kann durch natürlich vorkommende Schimmelpilzgifte, die Mykotoxine, herabgesetzt werden. Auch bei Einhaltung der gesetzlichen Mykotoxingrenzwerte sind u.a. Kinder gefährdet, die unbedenkliche Aufnahmemenge zu überschreiten. In dieser Studie wird untersucht, ob eine elterliche Zahlungsbereitschaft (ZB) für eine Verbesserung des Gesundheitsschutzes von Kindern vor Mykotoxinen besteht und welche Faktoren über die Höhe der ZB bestimmen. Zur Erklärung der ZB wurde u. a. die Protection Motivation Theory genutzt. Es zeigte sich ein direkter Einfluss der Variablen „self efficacy“ und „vulnerability“.

**Schlagnworte:** Deoxynivalenol, Kindergesundheit, Lebensmittelsicherheit in Deutschland

## **Summary**

Mycotoxins are naturally occurring mould toxins that affect the food safety of cereal products. Even when complying with the regulatory limits, it cannot be excluded that children could ingest amounts of mycotoxins that are beyond the tolerable daily intake. In this study, we elicit the parental willingness to pay (WTP) to ensure lower mycotoxin ingestion of their children. Moreover, we explain the parental WTP by using the Protection Motivation Theory. A significant main effect of the

variables “self efficacy” and “vulnerability” on WTP for special cereal products which contain only an amount of mycotoxins that health risks for children can be excluded could be found.

**Keywords:** Deoxynivalenol, child health, food safety in Germany

## 1. Einleitung

Die Sicherheit getreidehaltiger Nahrungsmittel kann durch natürlich vorkommende Schimmelpilzgifte, die Mykotoxine, beeinträchtigt werden. Zu den wichtigsten Mykotoxinbildnern im Getreide gehören in den kühl-gemäßigten Breiten Feldpilze der Gattung *Fusarium*, wobei Deoxynivalenol (DON) das häufigste *Fusarium*-Mykotoxin darstellt (BARTELS und RODEMANN, 2003). Die Aufnahme von DON stellt für den Verbraucher ein Gesundheitsrisiko dar. So kann DON u. a. eine Schwächung des Immunsystems verursachen, infolge dessen sich die Anfälligkeit der Betroffenen für Infektionskrankheiten erhöht (SCF, 1999). In Deutschland wird DON regelmäßig und in z. T. hoher Konzentration in Weizen, dem wichtigsten Getreide für die Nahrungsmittelproduktion, nachgewiesen (BMELV, 2012). Aufgrund der weiten Verbreitung von DON in Deutschland konzentriert sich dieser Beitrag ausschließlich auf die Belastung von Getreideprodukten mit diesem Mykotoxin.

## 2. Aktueller Verbraucherschutz und Verbesserungsbedarf

Um die Gesundheit der VerbraucherInnen vor Beeinträchtigungen durch DON zu schützen, wurden EU-weite Grenzwerte für die maximale Belastung von Lebensmitteln mit Mykotoxinen festgelegt (VO (EG) Nr. 1881/2006). Allerdings konnte u. a. RAUPACH (2012) zeigen, dass mit diesen Grenzwerten kein umfassender Verbraucherschutz aller KonsumentInnen garantiert werden kann. Besonders Kleinkinder sind gefährdet, mehr als eine gesundheitlich unbedenkliche Menge DON mit dem Getreidekonsum aufzunehmen. Daher wäre eine Verbesserung des gesundheitlichen Verbraucherschutzes vor DON wünschenswert. Erreicht werden könnte dies durch das Angebot spezieller „Kindergetreideprodukte“, die nur so viele DON enthalten, dass aus toxikologischer Sicht kein Gesundheitsrisiko für Kinder besteht. Nachteilig ist dabei jedoch, dass

die Vermeidung von DON mit Mehrkosten für die Lebensmittelunternehmer verbunden ist (NIENS und HASSELMANN, 2011), was zu höheren Verkaufspreisen für die besonders sicheren Getreideprodukte führen würde.

### 3. Untersuchungsgegenstand und Zielsetzung

Fraglich ist, ob Eltern bereit wären, die Mehrkosten für eine Verbesserung des Gesundheitsschutzes ihrer Kinder vor DON zu tragen und wodurch eine mögliche Mehrzahlungsbereitschaft beeinflusst wird. Ein theoretischer Ansatz, welcher einen hohen Wert für die Erklärung von gesundheitsbezogenem Verhalten besitzt, ist die Protection Motivation Theory (PMT) (MADDUX und ROGERS, 1983). Entsprechend der PMT ist die Motivation einer Person, Gesundheitsrisiken zu reduzieren, von vier Hauptfaktoren abhängig:

- Die wahrgenommene Ernsthaftigkeit einer Gefahr (*severity*),
- Die wahrgenommene Eintrittswahrscheinlichkeit oder persönliche Anfälligkeit (*vulnerability*),
- Die wahrgenommene Wirksamkeit des empfohlenen, vorbeugenden oder risikoreduzierenden Verhaltens (*response effectiveness*),
- Die Überzeugung, das vorbeugende Verhalten persönlich ausführen zu können (*self efficacy*).

Entsprechend wird unter Bezugnahme der PMT Folgendes untersucht:

- Besteht auf Elternseite ein Problembewusstsein für das Risiko, das DON für die Gesundheit von Kindern darstellen kann?
- Wie werden die „Kindergetreideprodukte“ von Eltern als Mittel zur Risikoreduzierung bewertet?
- Besteht eine Mehrzahlungsbereitschaft (MZB) für die sicheren „Kindergetreideprodukte“?

Die Höhe der MZB für die sicheren „Kindergetreideprodukte“ kann als Ausdruck der elterlichen Motivation zum Schutz der Gesundheit ihrer Kinder vor DON interpretiert werden. Außerdem konnte FREESE (2010) einen Einfluss der generellen Verunsicherung bezüglich der Lebensmittelsicherheit in Deutschland auf die Risikowahrnehmung von Mykotoxinen nachweisen. Daher wurde Folgendes geprüft:

- Inwieweit können die Hauptkomponenten der PMT und die generelle Verunsicherung hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit in

Deutschland zur Erklärung der elterlichen MZB für die besonders sicheren „Kindergetreideprodukte“ beitragen?

#### 4. Methodik

Im Januar 2012 wurden insgesamt 771 Fragebögen an Eltern aus Niedersachsen (Deutschland) mit Kindern im Alter zwischen drei und elf Jahren versandt. Der Fragebogen wurde im Vorfeld der Studie mittels kognitiver Pretests ( $n = 3$ ) und einem Standardbeobachtungs-Pretest ( $n = 24$ ) getestet. Der Fragebogen enthielt einen Informationstext zum Vorkommen, den Eigenschaften, dem Schädigungspotenzial und dem Verbraucherschutz vor DON. Die Abfrage der elterlichen MZB für einen verbesserten Verbraucherschutz vor DON erfolgt mehrstufig und zur Sicherstellung der Reliabilität für vier verschiedene Getreideprodukte (Tabelle 4). Zunächst wurden die Eltern gefragt, ob sie überhaupt bereit wären die besonders sicheren „Kindergetreideprodukte“ zu kaufen (Filterfrage). Die Eltern, die den Kauf nicht grundsätzlich ablehnen, wurden dann gebeten, anzugeben, wie viel sie normalerweise für die genannten vier Produkte zahlen (offene Frage). Anschließend erfolgte die Abfrage der MZB für die vier besonders sicheren „Kindergetreideprodukte“ mittels geschlossener Fragen mit siebenstufigen Skalen. Basierend auf den Ergebnissen von Vorstudien umfassten die Skalen jeweils einen Bereich von 0 € bis zu einem Preisaufschlag von 100% des durchschnittlichen, herkömmlichen Verkaufspreises der vier Produkte. Die individuellen MZBs wurden für die weiteren Analysen jeweils addiert und gemittelt.

Die Komponenten der PMT und die Verunsicherung bezüglich der Lebensmittelsicherheit wurden jeweils über mehrere Items mit 7-stufigen, endpunktbenannten Skalen gemessen (Tabelle 1 und 2). Die Datenauswertung erfolgt mithilfe von SPSS 20. Es wurden Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) berechnet. Mittels explorativer Faktorenanalysen (Hauptkomponentenanalyse mit Varimax Rotation) wurden die Daten verdichtet. Die Reliabilität der Faktoren wurde über Cronbach's  $\alpha$  getestet. Über ein Allgemeines Lineares Modell wurde der Einfluss der PMT-Komponenten und der elterlichen Verunsicherung hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit in Deutschland auf die MZB untersucht. Die vier PMT-Variablen und die Verunsicherung bezüglich der Lebensmittelsicherheit wurden dabei als intervallskalierte

Prädiktoren in das Modell aufgenommen, da jeweils identische Abstände zwischen den Skalenpunkten unterstellt werden.

## 5. Ergebnisse

Insgesamt wurden 238 Fragebögen zurückgesandt, was einer Rücklaufquote von 30,9% entspricht. Durchschnittlich wiesen die Eltern ein mittleres Vertrauen ( $M = 4,2$ ;  $SD = 1,4$ ;  $n = 236$ ) (Abbildung 1) in die Lebensmittelsicherheit in Deutschland auf.

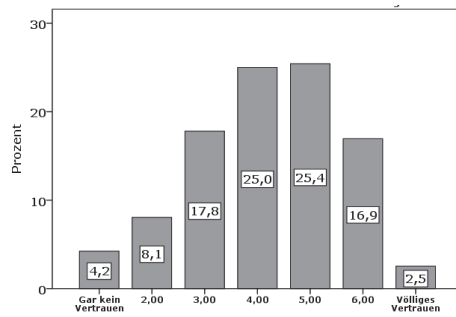


Abb. 1: Wie viel Vertrauen haben Sie in die Sicherheit unserer Nahrungsmittel?  
Quelle: EIGENE ERHEBUNG, 2012

Dabei stimmen die Befragten der Aussage „Das Gerede über Rückstände in unseren Nahrungsmitteln macht den Verbrauchern unnötig Angst“ im Durchschnitt eher nicht zu ( $M = 3,2$ ). Entsprechend sind 66,4% ( $n = 158$ ) der Befragten der Auffassung, dass mehr Lebensmittelkontrollen in Deutschland durchgeführt werden sollten, auch wenn dadurch die Preise steigen. Die fünf Verunsicherungs-Items wurden zu zwei Faktoren, „Vertrauen“ und „Kontrollunzufriedenheit“, zusammengefasst (Tabelle 1)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Kaiser-Mayer-Olkin Maß (KMO) jeweils  $\geq 0,5$ ; Bartlett Tests auf Sphericity jeweils signifikant ( $p < 0,000$ ) bei allen Faktoranalysen (Tabellen 1 und 2).

Tab. 1: Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse mit Varimax Rotation „Verunsicherung bzgl. der Lebensmittelsicherheit in Deutschland“ (KMO = 0,67)

Item	M	SD	Faktor
Bei uns kann man alles ohne Bedenken essen, weil es staatliche Lebensmittelkontrollen gibt. (1=„stimme gar nicht zu“ / 7=„stimme voll und ganz zu“ n=238)	3,6	1,6	„Vertrauen“ (vertrau) $\alpha = 0,6$ ; M = 3,7, erklärte Varianz = 33,6%
Das Gerede über Rückstände in unseren Nahrungsmitteln macht den Verbrauchern unnötig Angst. (1=„stimme gar nicht zu“ / 7=„stimme voll und ganz zu“ n=238)	3,2	1,9	
Wie viel Vertrauen haben Sie in die Sicherheit unserer Nahrungsmittel? (1=„gar kein Vertrauen“ / 7=„völliges Vertrauen“ n=236)	4,2	1,4	
In Deutschland sollten mehr Lebensmittelkontrollen durchgeführt werden, auch wenn dadurch die Preise steigen. (1=„stimme gar nicht zu“ / 7=„stimme voll und ganz zu“ n=238)	5,0	1,6	„Kontrollun- zufriedenheit“ (zkontrol) $\alpha = 0,7$ ; M = 5,0; erklärte Varianz = 31,3%
Es gibt nicht genug Lebensmittelkontrollen. (1=„stimme gar nicht zu“ / 7=„stimme voll und ganz zu“ n=238)	5,1	1,7	

Quelle: EIGENE BERECHNUNG, 2014

Die PMT-Items konnten zu vier Faktoren verdichtet werden, die sich als „severity“, „vulnerability“, „response effectiveness“ und „self efficacy“ interpretieren lassen (Tabelle 2). Die Schwere der Erkrankungen (severity, M = 4,8), die DON bei Kindern verursachen kann, schätzen die befragten Eltern durchschnittlich höher ein, als die tatsächliche Anfälligkeit (vulnerability) ihrer Kinder für mykotoxinbedingte Erkrankungen (M = 3,6). Sowohl von der „response effectiveness“ (M = 4,4) der „Kindergetreideprodukte“ als auch der „self efficacy“ (M = 4,4) sind die Befragten im Mittel nicht überzeugt (Tabelle 2).

Tab. 2: Ergebnisse der Hauptkomponentenanalysen mit Varimax Rotation: Protection Motivation Theory: Komponenten „Severity“, „Vulnerability“, „Response Effectiveness“ und „Self-Efficacy“

Item	M	SD	Faktor
Für wie gefährlich halten Sie eine Schwächung des Immunsystems durch Mykotoxine bei Kindern? (1= „gar nicht gefährlich“ / 7= „sehr gefährlich“ n=233)	5,0	1,4	„Severity“ (S) KMO = 0,50 $\alpha = 0,69$ ;

Was meinen Sie, wie ernsthaft können Mykotoxine die Gesundheit Ihres Kindes schädigen? (1= „gar nicht ernsthaft“ / 7= „sehr ernsthaft“ n=233)	4,6	1,7	M = 4,8; erklärte Varianz = 76,3%
Für wie wahrscheinlich halten Sie es, dass die Gesundheit Ihres Kindes irgendwann durch Mykotoxine aus Getreideprodukten geschädigt wird? (1= „sehr unwahrscheinlich“ / 7= „sehr wahrscheinlich“ n=234)	3,5	1,5	<b>„Vulnerability“ (V)</b> KMO = 0,83 $\alpha = 0,87$ ; M = 3,6; erklärte Varianz = 72,2%
Wie sehr fürchten Sie eine Gesundheitsschädigung Ihres Kindes durch Mykotoxine in Getreideprodukten? (1= „fürchte ich gar nicht“ / 7= „fürchte ich sehr“ n=234)	3,8	1,6	
Wie hoch schätzen Sie das Gesundheitsrisiko durch Mykotoxine in Getreideprodukten für Ihr Kind ein? (1= „gar kein Risiko“ / 7= „sehr hohes Risiko“ n=234)	3,6	1,5	
Wie besorgt sind Sie über ein mögliches Gesundheitsrisiko durch Mykotoxine für Ihr Kind? (1= „gar nicht besorgt“ / 7= „sehr besorgt“ n=234)	3,7	1,7	
Die Kinderbrote und Kinderbrötchen sind hilfreich, um den Gesundheitsschutz von Kindern vor Mykotoxinen zu verbessern. (jeweils 1= „trifft gar nicht zu“ / 7= „trifft voll und ganz zu“ n=231)	4,4	1,9	<b>„Response Effectiveness“ (RE)</b> KMO = 0,85 $\alpha = 0,89$ ; M = 4,5; erklärte Varianz = 72,2%
Ich wäre sicher, dass die Kinderbrote und Kinderbrötchen weniger Mykotoxine enthalten als herkömmliche Produkte.	4,4	1,8	
Die Kinderbrote und Kinderbrötchen tragen dazu bei, dass Kinder zukünftig nur eine ungefährliche Menge an Mykotoxinen aufnehmen.	4,8	1,7	
Die Kinderbrote und Kinderbrötchen sind wichtig, damit ich die Gesundheit meines Kindes zukünftig besser vor Mykotoxinen schützen kann.	4,3	1,8	
Die Kinderbrote und Kinderbrötchen sind geeignet, um Erkrankungen von Kindern durch Mykotoxine zu verhindern.	4,6	1,7	
Ich kann nicht auch noch extra ein Kinderbrot kaufen. (jeweils 1= „trifft gar nicht zu“ / 7= „trifft voll und ganz zu“ (n=233))	4,3	2,1	
Ich befürchte, die Kinderbrote und Kinderbrötchen werden für meine Familie zu teuer sein. (n=232)	4,5	2,0	<b>„Self-Efficacy“ (SE)</b> , KMO = 0,52 $\alpha = 0,60$ ; M = 4,4; erklärte Varianz = 71,4%

Quelle: EIGENE BERECHNUNG, 2014

Insgesamt 85% der Befragten geben an, die „Kindergetreideprodukte“ auf jeden Fall oder vielleicht kaufen zu wollen. Tabelle 3 zeigt die Ergebnisse der Messung der Mehrzahlungsbereitschaft (MZB). Die durchschnittliche MZB für die vier „Kindergetreideprodukte“ beträgt addiert und gemittelt 0,37 € (SD = 0,28).

Tab. 3: Ergebnisse der MZB-Messung für vier „Kindergetreideprodukte“

Produkt	€ (MZB)		% (MZB/gewohnter Produktpreis je Befragter)		% 0er MZB
	M	SD	M	SD	
Toastbrot (0,5 kg)	0,42	0,34	46,06	43,50	15,4
Vollkornbrot (0,75 kg)	0,73	0,57	26,30	26,02	10,8
Weizenbrötchen	0,13	0,08	43,58	31,47	2,8
Mehrkornbrötchen	0,18	0,14	37,87	31,60	7,7

Quelle: EIGENE ERHEBUNG, 2012

Es konnten signifikante Haupteffekte der Variablen „SE“ ( $b = 0,27$ ,  $SE = 0,07$ ) ( $F(1, 194) = 17,25$ ,  $p < 0,001$ ), „zkontrol“ ( $b = 0,18$ ,  $SE = 0,06$ ) ( $F(1, 194) = 8,23$ ,  $p < 0,01$ ) und „V“ ( $b = 0,21$ ,  $SE = 0,08$ ) ( $F(1, 194) = 5,81$ ,  $p < 0,05$ ) auf die elterliche MZB nachgewiesen werden. Mit zunehmender Ausprägung von „SE“, „V“ und „zkontrol“ steigt auch die elterliche MZB für einen umfassenden Schutz vor DON. Die drei Faktoren erklären insgesamt 16% der Varianz der elterlichen MZB für die sicheren „Kindergetreideprodukte“ ( $R^2$  korr. = 0,157). Weitere signifikante Haupt- oder Interaktionseffekte wurden nicht gefunden.

## 6. Diskussion

Trotz einer moderaten Ausprägung der PMT-Variablen besteht eine hohe elterliche MZB von bis zu 46% des gewohnten Preises für Getreideprodukte, die einen umfassenden Verbraucherschutz von Kindern vor DON gewährleisten. Dabei kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass verschiedene „Störgrößen“, wie beispielsweise der Informationstext und ein Hypothetical Bias, zu Verzerrungen der MZB geführt haben (ausführlich NIENS et al., 2014).

Auffällig ist die starke Verunsicherung der Eltern bezüglich der Lebensmittelsicherheit. Allerdings ist hierbei zu beachten, dass die generelle Übertragbarkeit dieses Ergebnisses auf Eltern in Deutschland



aufgrund der Stichprobenzusammensetzung (keine Zufalls- oder Quotenstichprobe; nur Eltern aus Niedersachsen) begrenzt ist. Von den vier PMT-Hauptkomponenten konnte nur für „SE“ und „V“ ein signifikanter Zusammenhang mit der elterlichen MZB nachgewiesen werden. Dieser Befund stimmt mit MADDUX und ROGERS (1983) überein. Danach reicht es für eine starke Verhaltensintention aus, wenn zwei PMT-Hauptkomponenten stark ausgeprägt sind. Diese positive Beziehung konnte für die MZB und „SE“ und „V“ in der vorliegenden Studie nachgewiesen werden. Mithilfe von „SE“, „V“ und „zkontrol“ können 16 % der Varianz der MZB erklärt werden. Eine Korrelation zwischen dem Einkommen und der elterlichen MZB konnte nicht nachgewiesen werden (NIENS und MARGGRAF, 2013). Positiv auswirken auf die Erklärungskraft des Modells könnte sich die Berücksichtigung des Kindesalters, der empfundenen Bedrohung („Dread“) und der Kontrollüberzeugung („Control“) bezüglich DON. Für diese Variablen konnte in früheren Analysen ein Zusammenhang mit der elterlichen MZB für „Kindergetreideprodukte“ nachgewiesen werden (NIENS et al., 2014; NIENS und MARGGRAF, 2014).

### Danksagung

Die AutorInnen danken dem niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur für die Finanzierung der Studie.

### Literatur

- Amtsblatt der Europäischen Union L 346/5, Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 vom 19. Dezember 2006 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminationen in Lebensmitteln.
- BARTELS, G. und RODEMANN, B. (2003): Strategien zur Vermeidung von Mykotoxinen in Getreide. *Gesunde Pflanzen*, 55(5), 125-135.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2012): Besondere Erne- und Qualitätsermittlung 2012. Reihe: Daten-Analysen. URL: [www.bmelv-statistik.de](http://www.bmelv-statistik.de) (20.08.2013).
- FREESE, C. (2010): Empirische und experimentelle Analyse von Verbrauchereinstellungen gegenüber Mykotoxinrisiken und Lebensmittelkennzeichnungen. Dissertation. URL: <http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl/?webdoc-2632> (20.09.2010).
- MADDUX, J. E. and ROGERS, R. W. (1983): Protection Motivation Theory and Self-Efficacy: A Revised Theory of Fear Appeals and Attitude Change. *Journal of Experimental Social Psychology* 19, 468-479.

- NIENS, C. und HASSELMANN, H. (2011): Ist eine Verbesserung des Verbraucherschutzes vor Mykotoxinen ökonomisch rational? Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, 20(1), 181-190.
- NIENS, C., und MARGGRAF, R. (2013): Mykotoxine und Kindergesundheit. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 22 (1): 71 - 80.
- NIENS, C., STRACK, M. and MARGGRAF, R. (2014): Parental risk perception of mycotoxins and risk reduction behavior. British Food Journal, 116 (6), 1014 – 1030.
- RAUPACH, K. (2012): Risiko und Risikomanagement ausgewählter Fusarium-Mykotoxine. Stuttgart: Ibidem-Verlag.
- SCF (Scientific Committee on Food) (1999): Opinion on Fusarium Toxins Part 1: Deoxynivalenol (DON). Brüssel.

#### **Anschrift der VerfasserInnen**

*Dr. Christine Niens und Prof. Dr. Rainer Marggraf  
Georg-August-Universität Göttingen, DARE  
Platz der Göttinger Sieben 5  
37073 Göttingen, Deutschland  
Tel.: +49 (0)551 4853  
eMail: cniens@uni-goettingen.de*