

Antwort

der Bundesregierung

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Dr. Christel Happach-Kasan, Hans-Michael Goldmann, Dr. Edmund Peter Geisen, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP
– Drucksache 16/12496 –**

Fortschritte bei der Verminderung von Mykotoxinbelastungen von Lebens- und Futtermitteln

Vorbemerkung der Fragesteller

Im regelmäßig durchgeführten Lebensmittelmonitoring des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) werden Lebensmittel auf ihren Gehalt an Rückständen aus Pflanzenschutzmitteln sowie an Kontaminationen mit Mykotoxinen untersucht. Unter dem Begriff Mykotoxine werden natürliche sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen zusammengefasst. Schimmelpilze sind weltweit verbreitet. Sie befallen Kulturpflanzen auf dem Feld, die Ernte im Lager sowie verarbeitete Lebensmittel. Kontaminationen von Lebensmitteln mit Umweltschadstoffen stehen im Fokus der Öffentlichkeit, Qualitätsminderungen von Nahrungs- und Futtermitteln durch Mykotoxine werden dagegen in der Öffentlichkeit weniger wahrgenommen. Dennoch hat die Minderung der Qualität von Nahrungs- und Futtermitteln durch eine Belastung mit Mykotoxinen für Landwirtschaft und Verbraucherschutz eine erhebliche Bedeutung. Der wirtschaftliche Schaden durch Mykotoxine wird in den USA auf etwa 5 Mio. US-Dollar pro Jahr geschätzt. Zusätzlich zur Qualitätsminderung der Ernte mindert der Pilzbefall die landwirtschaftlichen Erträge.

Das gefährlichste Pilzgift ist das Ergotamin, ein Alkaloid, das der bekannte Mutterkornpilz (*Claviceps purpurea*) bildet und das im Mittelalter schwere Vergiftungen verursacht hat. Inzwischen ist es durch technische Maßnahmen der Getreideaufbereitung gelungen, das dunkel gefärbte Mutterkorn vor dem Vermahlen von Roggen und Weizen zu Mehl zu entfernen. Noch heute von Bedeutung für die Qualität von Getreide als Nahrungs- und Futtermittel sind die Fusarientoxine Deoxynivalenol (DON), Zearalenon (ZEA) und Fumosinin B1 (Fum). Die Entfernung von Mykotoxinen aus dem Erntegut, aus Lebens- und Futtermitteln ist nicht möglich. Zur Minderung der Belastung von Lebens- und Futtermitteln durch Mykotoxine bleibt daher nur die Möglichkeit, den Pilzbefall zu bekämpfen. Mykotoxine haben ein erhebliches Gefahrenpotential, sie wirken bereits in kleinsten Mengen gesundheitsschädlich (kanzerogen, östrogen, teratogen). Sie sind chemisch sehr stabil, widerstehen hohen Temperaturen und UV-Strahlung und werden durch Kochen nicht zerstört. Der Vermeidung der

Mykotoxinbelastung wird weltweit eine hohe Aufmerksamkeit geschenkt wie die internationale Konferenz „The World Mycotoxin Forum“, die fünfte Konferenz in den Niederlanden, zeigte. Sie hat sich im November des vergangenen Jahres in zahlreichen wissenschaftlichen Beiträgen mit Mykotoxinen in der Nahrungs- und Futtermittelkette, dem Pflanzenschutz und der Züchtung resistenter Sorten befasst.

Über drei Wege gelangen Mykotoxine in unsere Nahrungsmittel. Beim Erstbefall (Primärkontamination) werden Kulturpflanzen auf dem Feld von Schimmelpilzen wie z. B. *Fusarium* befallen, die Mykotoxine an die Pflanze abgeben oder Getreide wird durch unsachgemäße Lagerung der Ernte von *Aspergillus* oder *Penicillium* Pilzen befallen. Die Sekundärkontamination setzt ein, wenn fertige Lebensmittel unter Mykotoxinausbildung verschimmeln. Lebensmittel tierischer Herkunft wie Milch und Käse können kontaminiert werden, wenn Tiere mit Mykotoxinen belastetes Futter fressen (Carry over).

Die Belastung der Nahrungs- und Futtermittel mit Mykotoxinen konnte in den letzten Jahrzehnten durch den Einsatz spezifisch wirkender Pflanzenschutzmittel deutlich gemindert werden. Die Verbesserung der Anbauverfahren zur Vermeidung von Pilzbefall hat ebenfalls zur Steigerung der Qualität von Lebens- und Futtermitteln beigetragen. Die Mykotoxinbelastung von Bt-Mais (*Bt* – *Bacillus thuringiensis*) (Deoxinivalenol (DON), ZEA, FUM) ist im Schnitt erheblich geringer als die von herkömmlich gezüchtetem Mais, da der Sekundärbefall des Mais mit Schimmelpilzen unterbleibt, die die Fraßstellen der Raupen als Eintrittspforten nutzen. Der Anbau von Bt-Mais in den Befallsgebieten des Maiszünslers wie dem Oderbruch, wo in einigen Landkreisen die Befallsraten zwischen 60 und 80 Prozent liegen, mindert die Mykotoxinbelastung von Mais und verbessert die Qualität der Maissilage und damit auch die Qualität von Milch und Fleisch der mit dem Mais gefütterten Tiere.

Nach Schätzungen des Julius Kühn Instituts sind messbare Konzentrationen an Mykotoxinen in etwa 20 Prozent der Getreideernte der EU enthalten. Die FAO schätzt, dass 25 Prozent der Welt-Nahrungsproduktion Mykotoxine enthalten. Insbesondere in den armen Ländern Afrikas und Asiens wird dadurch die Qualität der Nahrungsmittel stark beeinträchtigt. Die Kontamination mit Mykotoxinen ist dort neben Hepatitis-Infektionen verantwortlich für die stark erhöhte Leberkrebsrate. Mais, ölhaltige Samen und Nüsse wie z. B. Pistazien aus tropischen und subtropischen Gebieten enthalten oft Aflatoxine, ein Mykotoxin, das der Pilz *Aspergillus flavus* bildet und kanzerogen wirkt.

Der Befall der Pflanzen mit Pilzen ist stark abhängig von Witterungseinflüssen. Die Vermehrung der Pilze, ihr Überdauern nach der Ernte und der Neubefall der Kulturen werden durch verschiedene Standortfaktoren bestimmt und können in begrenztem Umfang durch pflanzenbauliche Maßnahmen gemindert werden. Durch die Novellierung der Pflanzenschutzmittelgesetzgebung der EU wurden verschiedene Wirkstoffe zur Bekämpfung von Pilzen verboten, die Minderung des Gehalts an Mykotoxinen in Nahrungsmitteln ist dadurch in Zukunft erschwert. Im Ökolandbau wird der Pilzbefall insbesondere durch Kupferpräparate bekämpft, deren Einsatz aufgrund der Gefahr der Schwermetallanreicherung im Boden jedoch eng begrenzt werden muss.

Die hohe Giftwirkung einiger Mykotoxine erfordert eine konsequente Bekämpfung des Pilzbefalls durch pflanzenbauliche Maßnahmen sowie durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, den Anbau von Bt-Mais in den Befallsgebieten des Maiszünslers. Eine regelmäßige Kontrolle von Nahrungs- und Futtermitteln ist dringend erforderlich. Die Verordnung (EG) 1831/2003 legt für verschiedene Mykotoxine Grenzwerte fest.

1. In welchem Umfang wurden in den letzten fünf Jahren beim Lebensmittelmonitoring Mykotoxine in Lebensmitteln gefunden, welche Lebensmittel waren in welchen Jahren betroffen, welche Mykotoxine wurden gefunden, in welchem Umfang wurden die Grenzwerte der EU bzw. die deutschen Höchstmengenwerte überschritten?

Im Zeitraum von 2003 bis 2007 wurden im Rahmen des Lebensmittelmonitorings in Deutschland insgesamt 12 466 Proben hinsichtlich ihrer Gehalte an verschiedenen Mykotoxinen untersucht (Ergebnis siehe Anlage). Die Datenerhebung für das Jahr 2008 wird zurzeit durchgeführt.

2. Welcher Anteil der deutschen, beziehungsweise der europäischen Getreideernte waren nach Kenntnis der Bundesregierung in den letzten fünf Jahren mit Mykotoxinen kontaminiert, welcher Anteil konnte nicht als Nahrungs- oder Futtermittel genutzt werden?

Schimmelpilze sind überall verbreitet. Deshalb können die Mykotoxingehalte in weiten Bereichen schwanken. Die festgestellten Mittelwerte liegen unterhalb der aus Risikobetrachtungen folgenden Schwellen. Die Besondere Ernteermittlung (BEE), die das Max Rubner-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel (MRI) jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) durchführt, gibt keine Hinweise auf bedenkliche Kontaminationen. Die analytischen Befunde lassen es allerdings nicht zu, einen etwaigen Anteil der Gesamternte zu quantifizieren. Der Bundesregierung liegen keine Informationen darüber vor, ob und in welcher Menge Nahrungs- oder Futtermittel nicht genutzt werden konnten.

3. Wie hoch waren die finanziellen Verluste für die Landwirtschaft durch Pilzbefall auf dem Feld sowie durch Kontaminationen der Erntegüter mit Mykotoxinen, die deren Ausschluss als Futtermittel bewirkten?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine Informationen vor.

4. In welchem Umfang wurden bei Lebens- und Futtermittelimporten Kontaminationen mit Mykotoxinen gefunden, welche Lebens- und Futtermittel, aus welchen Ländern waren besonders betroffen, welche Mykotoxine wurden gefunden?

In den Jahren 2004 bis 2008 wurden im Europäischen Schnellwarnsystem für Lebens- und Futtermittel insgesamt 4 409 Meldungen zu Produkten mit Mykotoxinkontaminationen registriert, davon 38 Meldungen zu Futtermitteln. Dabei handelte es sich zum weitaus größten Teil um Informationen, weil für viele Produkte Vorführpflichten und Einfuhrbeschränkungen bestehen. Betroffene Produkte sind vor allem Erdnüsse, Nüsse, Schalen- und Trockenfrüchte sowie deren Verarbeitungserzeugnisse. Insbesondere bei Erdnüssen (plus 98 Prozent) und Feigen (plus 34 Prozent) ist ein starker Anstieg der Schnellwarnmeldungen im Jahr 2008 gegenüber dem Vorjahr zu beobachten. Bei Futtermitteln sind hauptsächlich Sonnenblumenkerne, Futtermais und Heimtierfutter betroffen.

Zu den häufig genannten Herkunftsländern kontaminierter Lebensmittel gehören der Iran (Pistazien), die Türkei (v. a. Feigen und Haselnüsse), China (v. a. Erdnüsse) und die Vereinigten Staaten (v. a. Pistazien und Mandeln). Mehr als 90 Prozent aller Schnellwarnmeldungen über Mykotoxine entfallen auf den Nachweis überhöhter Aflatoxingehalte. Der Nachweis von Ochratoxin A und Fusarientoxinen ist eher rückläufig.

5. Wie bewertet die Bundesregierung Überlegungen in der EU, den zulässigen Höchstgehalt an Aflatoxinen in Haselnüssen, Mandeln und Pistazien zu verdoppeln?

Die Bundesregierung ist stets bemüht, das gesundheitliche Risiko von Verbraucherinnen und Verbrauchern so niedrig wie möglich zu halten. In den für die Le-

bensmittelsicherheit zuständigen EU-Gremien wird derzeit die Umsetzung der Beschlüsse der Codex Alimentarius Kommission bezüglich der Höchstgehalte und der Probennahme für Aflatoxine bei Haselnüssen, Mandeln und Pistazien beraten. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass die derzeit in der EU bestehenden Höchstgehalte für Aflatoxin B1 zusätzlich zu den im Codex beschlossenen Höchstgehalten für Gesamtaflatoxine bestehen bleiben und beabsichtigt, einer evtl. Erhöhung nur zuzustimmen, wenn diese unter Berücksichtigung einer Risikobewertung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit vertretbar sind.

6. Welche Forschungseinrichtungen in der Bundesrepublik Deutschland beschäftigen sich mit der Analytik der Mykotoxine, der Entwicklung von Anbautechniken zur Vermeidung von Pilzbefall bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, und welche speziellen von der Bundesregierung geförderten Projekte gibt es?

Die Prävention und Minimierung der Belastung von Futter- und Lebensmitteln mit Mykotoxinen ist ein wichtiges Ziel der Bundesregierung. Sie ist fest verankert im Forschungsplan des BMELV. Zahlreiche Projekte und Institutionen werden mit dieser Zielsetzung gefördert.

Das Julius Kühn-Institut – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen (JKI) befasst sich mit der Analytik von Mykotoxinen sowie der Entwicklung von Verfahren und Strategien zur Vermeidung des Pilzbefalls und der Mykotoxinbildung an Pflanzen und gelagerten Vorräten pflanzlicher Herkunft.

Das MRI ist mit Fragen der Mykotoxine im Brotgetreide sowie in Fleisch, Milch und anderen Lebensmitteln befasst.

Beim Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wurde das Nationale Referenzlaboratorium für Mykotoxine in Lebens- und Futtermitteln errichtet. Es koordiniert die Tätigkeit der amtlichen Laboratorien und führt insbesondere Arbeiten zur Methodentwicklung und -validierung sowie Laborvergleichsuntersuchungen durch.

In der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Projektträger Agrarforschung, werden im Auftrag des BMELV Forschungsprojekte im Bereich Mykotoxine betreut.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet werden in Deutschland insbesondere durch die Gesellschaft für Mykotoxinforschung koordiniert, die vor zehn Jahren gegründet wurde und aus den auf Initiative des BMELV seit mehr als 30 Jahren stattfindenden Mykotoxin-Workshops hervorgegangen ist.

7. In welcher Weise fördert die Bundesregierung die Forschung nach neuen pflanzenbaulichen Methoden sowie Pflanzenschutzmitteln zur Pilzbekämpfung zum Schutz von Lebens- und Futtermitteln vor Mykotoxinbelastung?

Pflanzenbauliche Methoden, Züchtungsforschung und Pflanzenschutzverfahren zur Pilzbekämpfung gehören zum Aufgabenspektrum des JKI. Neben der institutionellen Förderung des Bundes können Vorhaben im Rahmen der allgemeinen Forschungsförderung vorangebracht werden.

8. In welchem Umfang werden Finanzmittel für die Mykotoxinforschung und die Bekämpfung von Pilzbefall zur Verhinderung primärer und sekundärer Kontaminationen sowie des Carry over von der Bundesregierung bereitgestellt?

Das BMELV finanziert derzeit über seinen Projektträger Agrarforschung zu dieser Fragestellung laufende Forschungsvorhaben im Umfang von rund 500 000 Euro. Daneben wird Mykotoxinforschung, Forschung zur Bekämpfung und Verhinderung primärer und sekundärer Kontaminationen sowie des Carry over in erheblichem Umfang (mehr als 40 Vorhaben) in den vom BMELV finanzierten Ressortforschungseinrichtungen durchgeführt. Das JKI und das MRI sind im genannten Bereich besonders aktiv, aber auch das BfR, das Friedrich Loeffler-Institut für Tiergesundheit (FLI) und das Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei (VTI) tragen mit Forschungsvorhaben bei, die sie aus ihrem jeweiligen Grundhaushalt finanzieren.

9. Wie bewertet die Bundesregierung das Gefährdungspotential für die Gesundheit von Mensch und Tier durch Lebens- und Futtermittel, die mit Mykotoxinen kontaminiert sind?

Die toxische Wirkung der bisher mehr als 450 bekannten Mykotoxine ist unterschiedlich. Sie kann, abhängig von der Substanz akut und chronisch sein. Sie kann direkt erfolgen oder erst nach Umbau der Ausgangssubstanz im Körper. Zu den Hauptzielorganen bei Mensch und Tier zählen Leber, Niere und Magen. Auftreten können Schädigungen des zentralen Nervensystems, Haut- und Schleimhautschäden sowie Beeinträchtigungen des Immunsystems. Als Spätfolgen einer chronischen Aufnahme von einigen Mykotoxinen sind kanzerogene, mutagene und teratogene Wirkungen zu erwarten.

Die zulässigen Höchstgehalte für Mykotoxine in bestimmten Lebensmitteln sind EU-weit in der Verordnung (EG) Nr. 1881/2006 geregelt. Weitere Lebensmittel sind in der nationalen Mykotoxin-Höchstmengen-Verordnung geregelt.

Gemäß der Richtlinie 2002/32/EG sind für Mykotoxine in Futtermitteln zulässige Höchstgehalte für Aflatoxin B1 und Mutterkorn festgelegt. Ferner gelten EU-weit Richtwerte für DON, ZEA, Ochratoxin A (OTA) und Fumonisine gemäß der Empfehlung 2006/576/EG der Europäischen Kommission, die sich an der Sensibilität der verschiedenen Tierarten gegenüber diesen Mykotoxinen orientieren und den Schutz der Tiergesundheit gewährleisten. Lebensmittel und Futtermittel werden beim Import an den EU-Außengrenzen und in Deutschland im Rahmen der risikoorientierten Überwachung auf den Gehalt an Mykotoxinen untersucht.

10. Können inzwischen Belastungen von Getreideprodukten durch den Mutterkornpilz ausgeschlossen werden, und wenn nein, welche Maßnahmen zum Ausschluss einer Gefährdung sind weiter erforderlich?

Die für die Lebensmittelüberwachung in Deutschland zuständigen Behörden der Länder wenden den Grenzwert nach der Verordnung (EG) Nr. 824/2000 für Interventionsgetreide von 0,05 Prozent Mutterkorngehalt zur Beurteilung von Speisegetreide an.

Belastungen von Getreideprodukten durch den Mutterkornpilz können auch nach dem derzeitigen Stand der Wissenschaft und Technik nicht völlig ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere für Roggen, der unter den Getreidearten aufgrund seiner sog. Offenblütigkeit vor allem bei feucht-nasser Witterung zur Blütezeit sehr anfällig ist für Infektionen mit dem Mutterkornpilz. Durch die Wahl resistenter Sorten, pflanzenbaulicher Maßnahmen und Reinigung des Erntegutes kann der Mutterkorngehalt jedoch wirksam reduziert werden.

Eine hohe Bedeutung hat bereits die Wahl weniger anfälliger Sorten. Die Bundesregierung setzt sich deshalb für die Nutzung des pflanzlichen Leistungspotenzials ein, um den Befall mit Schadpilzen von vornherein in Grenzen zu

halten. Innerhalb des verfügbaren Genpools von Roggen hat die Züchtungsforschung Resistenzmerkmale identifiziert, die über konventionelle Züchtungsstrategien (z. B. rekurrente Selektion, Hybridzüchtung) mittelfristig zu Roggensorten mit verringerter Anfälligkeit gegenüber Mutterkornbefall führen können.

Eine Reihe von acker- und pflanzenbaulichen Maßnahmen sind geeignet, um die Belastung von Getreideprodukten durch Mutterkorn zu vermindern. Hierzu zählen die wendende Bodenbearbeitung, regelmäßiges und zeitiges Mähen von Gräsern als Wirtspflanzen am Feldrand und die Förderung einer homogenen und schnellen Blüte. Dies geschieht insbesondere durch die Wahl von Aussaatterminen und -stärken sowie durch die bedarfsgerechte Versorgung der Bestände mit Nährstoffen. Für Bekämpfungsverfahren im Pflanzenschutz ist die weitere Entwicklung zulässiger Pflanzenschutzmittel für eine gezielte Fungizidanwendung wünschenswert.

11. Wie hat sich in den letzten Jahren der Befall von Getreide mit Fusarien entwickelt, in welchen Bundesländern gibt es Überwachungsprogramme, in welchen Bundesländern gibt es verstärkt Probleme durch Fusarienbefall?

Die Belastung des deutschen Brotgetreides mit Fusarientoxinen wird im Geschäftsbereich des BMELV seit Jahren im Rahmen der BEE erfasst. Der für Mähdruschgetreide festgestellte Fusariumbefall ist in den vergangenen Jahren zurückgegangen, die Korrelation des Pilzbefalls mit Toxingehalten ist allerdings derzeit nicht eindeutig geklärt.

Monitoringprogramme zur Erfassung der Toxinbelastung gibt es außerdem in einigen Bundesländern, u. a. in Bayern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Brandenburg und z. T. in Niedersachsen. Dabei ist zwischen einer Vor-Ernte- und einer Nach-Ernte-Erfassung zu unterscheiden. Bundesländer mit erhöhtem Gefährdungspotenzial waren bislang Gebiete mit hoher Anbaudichte von Mais bei nichtwendender Bodenbearbeitung. Dazu zählen Teile von Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und die Weser-Ems-Region in Niedersachsen.

12. Welche Möglichkeiten zur Bekämpfung von Fusarienbefall stehen zur Verfügung?

Durch pflanzenbauliche Maßnahmen kann dem Befall von Kulturpflanzen mit Fusarien weitgehend vorgebeugt werden. Hierzu zählen der Anbau resistenter Sorten, die Einhaltung einer nachhaltigen Fruchtfolge und eine wendende Bodenbearbeitung mit Beseitigung von Ernterückständen. Diese Maßnahmen sind insbesondere für den ökologischen Landbau von Bedeutung.

Eine wirksame direkte Fusariumbekämpfung ist derzeit nahezu ausschließlich über die Wirkstoffgruppe der Azole möglich. Die Anwendung muss zum optimalen Zeitpunkt der Blüte erfolgen, es steht hierfür nur ein Zeitfenster von fünf bis sieben Tagen zur Verfügung. Daher sind Prognosesysteme sehr wichtig.

Im ökologischen Landbau, der auf den Einsatz chemisch-synthetischer Fungizide verzichtet, sind die samenbürtigen Krankheitserreger eine ernstzunehmende Gefahr. Zur direkten Bekämpfung kommen nur biologische Präparate und physikalische Verfahren in Frage. Mit dem klassischen Verfahren der Heißwasserbehandlung können die wichtigsten Krankheiten bei dieser Form des Getreideanbaus unter Kontrolle gehalten werden.

Im Vorratslager kann die Weiterentwicklung eines Fusariumbefalls und die damit einhergehende Mykotoxinbildung durch trockene Lagerung mit Vermeidung von Wasserzutritt oder Kondensation von Luftfeuchtigkeit an kalten Ober-

flächen sowie durch das Verhindern einer Befeuchtung über Insektenbefall weitgehend unterbunden werden.

13. Wie hoch ist nach Einschätzung der Bundesregierung im Schnitt der Jahre der Verlust der Landwirtschaft durch den Befall von Getreide mit Fusarien, in welchem Umfang werden Lebens- und Futtermittel durch den Pilzbefall in ihrer Qualität gemindert?

Der Bundesregierung liegen hierzu keine Informationen vor.

14. Welchen Einfluss hat die Fruchtfolge auf das Auftreten von Fusarien und welche Fruchtfolgen können das Gefährdungsrisiko des Befalls mindern?

Die Fruchtfolge hat einen erheblichen Einfluss auf den Fusariumbefall und die Kontamination des Ernteguts mit Mykotoxinen. Es ist bekannt, dass Mais als Vorfrucht ein größeres Fusarien-Übertragungspotenzial hat als andere Feldkulturen. Dabei sind auf der Bodenoberfläche vorhandene Pflanzenreste die wichtigste Infektionsquelle für den Fusariumbefall von Getreide. Das Befallsrisiko kann vermindert werden durch eine vielgliedrige Fruchtfolge und durch Fruchtfolgen, in denen z. B. nach Mais eine Sommerung oder Weizen nicht ohne ausreichende Bodenbearbeitung unmittelbar nach Mais angebaut werden. Auf diese Weise wird das Pilzinkolum ausreichend zersetzt.

15. Inwieweit führt der durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) verstärkte Maisanbau in der Bundesrepublik Deutschland zu einem erhöhten Pilzbefall von Weizen und in der Folge zu einem erhöhten Mykotoxin-gehalt, wenn Weizen nach Mais angebaut wird?

Eine erhöhte Befallsgefährdung ist bei Getreide vor allem nach mehrjährigem ununterbrochenem Anbau von Mais festzustellen, da sich hierdurch das Pilzinkolum über die Jahre stark erhöhen kann. Dies gilt insbesondere dann, wenn nach Mais eine pfluglose Bodenbearbeitung erfolgt, bei der ein erheblicher Anteil der organischen Masse an der Bodenoberfläche verbleibt (siehe auch Frage 14).

16. Wie ist nach Einschätzung der Bundesregierung die Bekämpfung des Pilzbefalls mit der einhergehenden Kontamination von Lebensmitteln durch Mykotoxine im Vergleich mit der möglichen Belastung der Lebensmittel durch Rückstände von Pflanzenschutzmitteln zu bewerten?

Die Bekämpfung pilzlicher Pflanzenkrankheiten ist nur mit zugelassenen Pflanzenschutzmitteln zulässig. Die dabei möglicherweise auftretenden Rückstände sind bereits bei der Zulassungsprüfung bekannt und unterschreiten bei bestimmungsgemäßer Anwendung die gesetzlich festgelegten Rückstandshöchstgehalte. Diese stellen sicher, dass Verbraucherinnen/Verbraucher nicht durch Rückstände dieser Pflanzenschutzmittel gesundheitlich beeinträchtigt werden.

17. Wie bewertet die Bundesregierung die in Brüssel beschlossene Novelle der EU-Verordnung zur Zulassung von Pflanzenschutzmitteln im Hinblick auf die Bekämpfung von Pilzbefall während des Anbaus von Getreide und der nachfolgenden Lagerung zur Minderung der Mykotoxinbelastung von Nahrungs- und Futtermitteln?

Die Bundesregierung geht davon aus, dass auch künftig Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Fusarienpilzen zur Verfügung stehen werden. Derzeit ist

noch nicht absehbar, welche Wirkstoffe dies durch die Einführung der Novelle der EU-Verordnung über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sein werden. Sollte die Gruppe der Azol-Wirkstoffe durch die Bestimmungen der Novelle wegfallen, würden keine wirksamen Fungizide zur Fusarienbekämpfung in Getreide zur Verfügung stehen. Auf die Antwort zu Frage 18 wird hingewiesen.

18. Gibt es Fungizide, deren Zulassung auf Grund der Novelle auslaufen wird und die zukünftig nicht mehr zur Verfügung stehen werden, und wenn ja, welche, und welche Auswirkung wird dies auf die Pilzbekämpfung haben?

Derzeit ist nicht absehbar, welche einzelnen Wirkstoffe durch die Novelle der Richtlinie 91/414/EWG wegfallen werden.

19. Gibt es nach Kenntnis der Bundesregierung neue Pflanzenschutzmittel, deren Zulassung beantragt ist, und die die bisher zugelassenen wirkungsvoll ersetzen können, und wenn ja, für welche Kulturen ist eine Zulassung beantragt, und gegen welche Pilze sollen sie wirken?

Derzeit befindet sich ein neues Mittel gegen Ährenfusariose im Zulassungsverfahren. Allerdings sind hier keine anderen Wirkstoffe enthalten als in den bereits zugelassenen Produkten.

20. Welche Bedeutung hat die Beizung von Getreide zur Bekämpfung von Pilzbefall?

Die Beizung mit dem Ziel, Saatkorn und Keimling vor pilzlichen Erregern zu schützen, ist nach wie vor notwendig, um Ertrag und Qualität zu sichern. Bei Beachtung der richtigen Aufwandmenge lassen sich samen- und bodenbürtige Krankheitserreger deutlich unterdrücken und die Keimfähigkeiten verbessern. Die Beizung von Gersten- und Weizensaatgut stellt z. B. bei Steinbrand, Zwergsteinbrand, Flugbrand und Streifenkrankheit die einzig wirksame direkte Bekämpfungsmöglichkeit dar.

21. Gibt es Unterschiede hinsichtlich des Auftretens von Mykotoxinbefall zwischen Getreide aus konventionellem in Vergleich zu Getreide aus ökologischem Anbau, und wenn ja, welche Unterschiede wurden beobachtet, und worauf sind sie nach Kenntnis der Bundesregierung zurückzuführen?

Getreide aus ökologischem Anbau ist häufig etwas weniger mit Mykotoxinen belastet als solches aus konventionellem Anbau. Das liegt an bestimmten Besonderheiten der Bestandesführung (z. B. lockere Bestandesdichte, Verzicht auf Halm verkürzende Mittel) und Anbaubesonderheiten. Eine besondere Rolle spielt auch der geringere Anbauumfang von Mais. Die dem BVL vorliegenden Daten zu bestimmten Mykotoxinen zeigen in den statistischen Kennzahlen jedoch keine unterschiedlichen Gehalte beim Vergleich der beiden Anbauverfahren.

22. In welchem Umfang werden Mykotoxinkontaminationen bei Lagerkartoffeln festgestellt, welches sind die Ursachen, und durch welche Verfahren lassen sich solche Kontaminationen vermeiden?

Erkenntnisse, die über das beschriebene Monitoring hinausgehen, liegen nicht vor. Entscheidend für eine Eindämmung des Fusariumbefalls bei der Lagerung sind gesunde und unversehrte Knollen. Dies kann durch gutes Ausreifen, eine schonende Ernte und geringe Fallhöhen bei Transport und Einlagerung erreicht

werden. Wichtig sind außerdem die ausreichende Bekämpfung von Braunfäule, um eine Sekundärinfektion mit Fusarien zu reduzieren, gute Lagerhygiene, optimale Temperaturführung und eine effiziente Sortierung vor der Verpackung.

23. Welche Möglichkeiten sieht die Bundesregierung, die Kontamination von Erntegut mit Mykotoxinen während der Lagerung zu vermeiden, und wie erfolgsversprechend sind diese Möglichkeiten?

Ist Erntegut bereits vor der Einlagerung mit Mykotoxinen kontaminiert, kann diese Belastung durch herkömmliche Verfahren nicht reduziert werden. Allerdings kann durch eine sachgerechte Lagerung eine Zunahme der Kontamination vermieden werden. Dies beinhaltet eine Windsichtung und Reinigung vor der Einlagerung, die Trocknung des Erntegutes auf unter 14 Prozent Wassergehalt, die Kühlung des Erntegutes nach der Einlagerung auf 15 bis 17 °C sowie eine regelmäßige Lagerkontrolle mit Temperaturmessungen. Bezüglich Kartoffeln wird auf die Antwort zu Frage 22 hingewiesen.

Das JKI hat im Jahr 2008 an einer Leitlinie des Europarates für die Risikobewertung, die Vorbeugung und das Management gesundheitlicher Risiken und Gefahren, die mit Schadorganismen im Vorratsschutz verbunden sind, mitgearbeitet.

24. In welchem Umfang verursachen Sekundärkontaminationen von Lebensmitteln eine Mykotoxinbelastung von Lebensmitteln?

Die Daten über Mykotoxingehalte bei Lebensmitteln, die von den zuständigen Behörden der Länder an das BVL gemeldet wurden, erlauben keine Rückschlüsse zum Umfang von Sekundärkontaminationen von Lebensmitteln mit Mykotoxinen.

25. Welche Kulturen im Obst- und Gemüsebau sind in der Bundesrepublik Deutschland in besonderem Maß auf Fungizide zur Pilzbekämpfung angewiesen und stehen für diese nach Einschätzung der Bundesregierung in ausreichendem Umfang Fungizide zur Verfügung, um die durch wiederholte Anwendung gegebene Gefahr der Resistenzbildung zu vermeiden?

Alle wirtschaftlich relevanten Kulturen im Obst- und Gemüsebau benötigen Fungizide zur Bekämpfung von Pilzkrankheiten, da unterbliebene Pflanzenschutzmaßnahmen zu hohen Ernteverlusten bis zum Totalausfall führen können. Effektive Bekämpfungsverfahren und nachhaltige Resistenzstrategien setzen eine ausreichend große Fungizidpalette voraus. Dies ist jedoch nicht immer gewährleistet. Insbesondere im Bereich der kleinflächigen Kulturen bzw. der Lückenindikationen gibt es einen Mehrbedarf an zugelassenen Fungiziden. Die für eine Zulassung erforderlichen Unterlagen werden derzeit erarbeitet.

Die Züchtungsforschung des JKI hat insbesondere auch eine erhöhte Widerstandsfähigkeit der Kulturpflanzen gegen pilzliche Erreger zum Ziel.

26. Unter welchen Witterungsbedingungen ist in der Bundesrepublik Deutschland nach bisherigen Erfahrungen vermehrt mit dem Befall von Kulturen der Landwirtschaft und des Obst- und Gemüseanbaus durch Pilze zu rechnen?

Die verschiedenen pilzlichen Schaderreger haben unterschiedliche Ansprüche an die Witterungsbedingungen; eine pauschale Aussage ist daher nicht möglich. Allerdings werden pilzliche Schaderreger in der Regel durch feucht-warme Bedingungen so begünstigt, dass dann mit epidemischer Ausbreitung zu rechnen ist.

27. Wird das Risiko des Befalls der Kulturen mit Pilzen durch den Klimawandel erhöht?

Im Allgemeinen ist die epidemische Ausbreitung von phytopathogenen Pilzen zu bestimmten Zeitpunkten auf feuchte Witterung angewiesen. Das Spektrum der Ansprüche ist bei den einzelnen Erregern jedoch sehr unterschiedlich. Eine Vorhersage ist kaum möglich, da z. B. trotz trockenerer Frühjahrs- und Sommermonate, Feuchtigkeit zum richtigen Zeitpunkt eine erfolgreiche Infektion begünstigen kann. Pilzkrankheiten, die auf lange Perioden kühler und feuchter Witterung angewiesen sind, werden bei einer Klimaerwärmung voraussichtlich an Bedeutung verlieren.

Die zukünftig erwarteten milderen Winter begünstigen eine Reihe von Krankheitserregern. Wenn die Pilzzyklen nicht durch Winter mit Frostgraden unterbrochen werden, kann es ganzjährig zu einer starken Vermehrung der Pilze kommen. Damit sind Pflanzen permanent einem höheren Befallsdruck ausgesetzt. Erreger mit höheren Temperaturansprüchen wie der Schwarzrost oder die Cercospora-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola*) können sich ausbreiten. Bei den Pilzen wird es zu einer Verschiebung in der Bedeutung einzelner phytopathogener Arten kommen. Bei der Gattung *Fusarium* dominiert beispielsweise bei kühl feuchter Witterung *Fusarium graminearum*, während unter trocken heißen Bedingungen verstärkt *F. verticilloides* auftreten kann. Diese Art bildet andere Toxine (Fumosine) als *F. graminearum*.

28. In welcher Weise hat die Art der Bodenbearbeitung einen Einfluss auf das Infektionspotential mit Schimmelpilzen, und welche Art der Bodenbearbeitung kann den Schimmelpilzbefall mindern?

An der Bodenoberfläche verbleibendes Infektionsmaterial ermöglicht Pilzen eine dauerhafte Entwicklung.

Eine intensive Bodenbearbeitung fördert den Abbau organischen Materials und verringert damit das Infektionsrisiko für die Folgekultur. Eine wendende Bodenbearbeitung (Pflügen) reduziert ebenfalls das Infektionspotenzial, wenn eine vollständige Einarbeitung von Pflanzenrückständen in den Boden gelingt. Bei der Fruchtfolge ist allerdings zu beachten, dass bei erneutem Pflügen im Folgejahr infektiöses Material wieder an die Bodenoberfläche gelangen kann. Da Ausfallgetreide pilzlichen Erregern ebenfalls als Wirtspflanze dienen kann, ist dieses sorgfältig zu beseitigen.

29. Welchen Einfluss hat die pfluglose Bodenbearbeitung auf das Überleben der Pilze auf der Stoppel?

Die pfluglose Bodenbearbeitung übt auf Fusarien, Septoria und Drechslera-Arten einen befallsfördernden Effekt aus. Durch den Verbleib der Stoppelreste und Ernterückstände an der Bodenoberfläche wird die Pilzentwicklung über den Winter deutlich gefördert. Damit ist bereits zeitig im Frühjahr aufgrund des vorhandenen Pilzinokulums eine erhöhte Gefährdung gegeben. Da der Verzicht auf Pflügen andere pflanzenbauliche Vorteile (z. B. Erosionsschutz) aufweist, sind im Rahmen des integrierten Pflanzenbaus auch andere Vorsorge- und Bekämpfungsmaßnahmen zu ergreifen.

30. In welchem Umfang werden Lebensmittel tierischer Herkunft wie Milch und Käse auf Mykotoxine überprüft, die vom Carry Over Transfer stammen, und wie hoch wird das daraus resultierende Gesundheitsrisiko für den Menschen eingeschätzt?

Milch und Milcherzeugnisse werden im Zuge der allgemeinen Lebensmittelüberwachung sowie zusätzlich im Rahmen des Nationalen Rückstandskontrollplans für Lebensmittel tierischen Ursprungs (NRKP) regelmäßig auf Mykotoxine untersucht.

In den Jahren 2004 bis 2008 wurden im Rahmen des NRKPs 601 Milchproben untersucht. In knapp drei Prozent der untersuchten Proben wurde Aflatoxin M1 festgestellt. Keine dieser Proben überschritt den EU-weit festgesetzten zulässigen Höchstgehalt. Von der Lebensmittelüberwachung wurden in den Jahren 2004 bis 2008 333 Milchproben, 228 Käseproben, drei Butterproben sowie 96 Proben weiterer Milcherzeugnisse auf ihren Gehalt an Aflatoxin M1 untersucht. In elf Prozent der untersuchten Milchproben sowie in rund acht Prozent der Käseproben wurde Aflatoxin M1 nachgewiesen. In den anderen Milcherzeugnissen sowie in Butter konnte kein Aflatoxin M1 festgestellt werden. Bei keiner der Milchproben und bei einer Käseprobe wurde der zulässige Höchstgehalt für Aflatoxin M1 überschritten.

31. In welchem Umfang werden in den Ländern die Futtermittel auf den Gehalt von Mykotoxinen überprüft, um durch einwandfreie Futtermittel eine gute Qualität der erzeugten tierischen Lebensmittel sicherzustellen?

In Bezug auf den Gehalt an Mykotoxinen in Futtermitteln fokussiert die amtliche Futtermittelüberwachung ihre Untersuchungen seit Jahren auf die Substanzen Aflatoxin B1, OTA, DON, ZEA, Fumonisine B1 + B2, T-2/HT-2-Toxine und Ergotalkaloide (Mutterkorn).

Im Jahre 2007 wurden 1 854 Analysen auf Aflatoxin B1 in Futtermitteln durchgeführt und keine Höchstgehaltsüberschreitungen festgestellt. Die Beanstandungsquote bei Mutterkorn lag, nachdem sie 2004 bis 2006 rückläufig war, in den Kontrolljahren 2006 (529 Analysen) und 2007 (621 Analysen) jeweils bei rund zwei Prozent.

Die Europäische Kommission hat in der Empfehlung 2006/576/EG vom 17. August 2006 angeregt, in allen Mitgliedstaaten eine „Statuserhebung“ auf den Gehalt an DON, ZEA, OTA, Fumonisinen B1 + B2 und T-2/HT-2-Toxinen durchzuführen. In dieser Empfehlung hat die Europäische Kommission gleichzeitig sogenannte Richtwerte für die einzelnen Mykotoxine in den verschiedenen Futtermitteln vorgeschlagen.

Gestützt auf den Rahmenplan der Kontrollaktivitäten im Futtermittelsektor haben die deutschen Futtermittelüberwachungsbehörden der Länder bereits in den Jahren 2004 und 2005 auf der Basis der vom BMELV im Jahr 2000 festgelegten Orientierungswerte in einer solchen Statuserhebung die Gehalte an den genannten Mykotoxinen in Futtermitteln ermittelt. Diese Untersuchungen wurden in den Jahren 2006 bis heute fortgesetzt und der Europäischen Kommission zugeleitet.

Insgesamt sind in den Jahren 2004 bis 2007 in Deutschland im Rahmen der amtlichen Futtermittelüberwachung und im Rahmen der Statuserhebung „Mykotoxine in Futtermitteln“ 23 628 Analysen auf den Gehalt der Futtermittel an den Mykotoxinen DON, ZEA, OTA, Fumonisine B 1 + B 2 und T-2/HT-2-Toxine durchgeführt worden.

32. Wie bewertet die Bundesregierung die im Ökolandbau betriebene Bekämpfung von Pilzbefall durch Kupferpräparate hinsichtlich der daraus resultierenden Belastung der Böden durch das Schwermetall Kupfer?

Kupferhaltige Präparate werden seit etwa 150 Jahren in Deutschland gegen Pilzkrankheiten wie den Falschen Mehltau an Weinrebe und Hopfen oder die Kraut-

und Knollenfäule an der Kartoffel eingesetzt. Sie gehören damit zu den ältesten Pflanzenschutzmitteln.

Kupfer (Cu) ist ein Schwermetall, das sich im Boden anreichert; ein Abbau im Boden findet nicht statt. Ein Austrag über Entzug durch Kulturpflanzen ist gering. Im Vergleich zu den Aufwandmengen von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln Anfang des letzten Jahrhunderts sind die Aufwandmengen u. a. aufgrund anderer Formulierungen heutzutage wesentlich geringer.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die Kupfergesamtgehalte z. B. in langjährig genutzten Weinbergböden (Mosel, Saar – 213 Standorte) und Böden in Hopfenanbaugebieten (Hallertau, Tettngang, Spalt und Hersbruck – 55 Standorte) zwischen 26 und 2 880 mg Cu/kg Boden (TS) bzw. zwischen 21 und 449 mg Cu/kg Boden (TS) betragen können.

Kupfer ist in verschiedenen Formen in Anhang II der EG-Verordnung 889/2008 als Substanz gelistet, die traditionell im Ökologischen Landbau verwendet wird und hier die einzige wirksame Bekämpfungsmaßnahme gegen falschen Mehltau ist. Doch auch im konventionellen Landbau besitzt Kupfer noch Bedeutung im Hinblick auf einen notwendigen Wirkstoffwechsel und ein erfolgreiches Resistenzmanagement. Bezogen auf die Gesamteintragsmenge liegt der Kupfereintrag infolge des Einsatzes kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel im konventionellen Landbau deutlich höher als im Ökolandbau. Auch wenn heutzutage wesentlich geringere Mengen eingesetzt werden als in der Vergangenheit, kann es dennoch zu einer Anreicherung im Boden kommen. Dies ist Anlass, einerseits mit großem Nachdruck Präparate und Verfahren zu erforschen, die in der Lage sind, Kupfer als Pflanzenschutzmittel insgesamt zu ersetzen und als flankierende Maßnahme zwischenzeitlich den Kupferaufwand im Pflanzenschutz durch die Verbesserung von Produkten und Applikationstechniken sowie begleitende pflanzenbauliche Maßnahmen weiter zu reduzieren.

Im Geschäftsbereich des BMELV wird daher seit vielen Jahren an der Züchtung widerstandsfähiger Rebsorten gearbeitet. Mit den Rebsorten Regent und Phoenix konnten bereits entsprechende Sorten in die Praxis eingeführt werden. Die aktuellen Forschungen des JKI lassen eine weitere Verbesserung der Widerstandsfähigkeit gegen pilzliche Erreger erwarten.

33. In welchem Umfang sind nach Einschätzung der Bundesregierung durch den Einsatz von Kupferpräparaten zur Bekämpfung von Pilzbefall z. B. im ökologischen Weinbau Böden geschädigt worden?

In zahlreichen Veröffentlichungen wird über die Auswirkungen von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln und Einträgen aus anderen kupferhaltigen Quellen in der Landwirtschaft auf Bodenorganismen berichtet. Eine kürzlich im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellte wissenschaftliche Studie gibt Hinweise darauf, dass die Anreicherung von Kupfer im Boden zu Schädigungen der Bodenorganismen sowie Veränderungen der Artenzusammensetzung und einer Abnahme der Biodiversität im Boden führen kann. Sowohl das Ausmaß als auch der Zeitpunkt des Eintritts möglicher Schäden sind abhängig von den lokalen Randbedingungen (Kupfer-Ausgangslast, Bodeneigenschaften, Häufigkeit und Aufwandmengen der Kupferpräparate, Anbautechniken) und können daher nicht generell vorhergesagt werden. Aufgrund der bekannten langjährigen Anwendung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft muss insbesondere in Dauerkulturen vielfach bereits von einer deutlichen Kupferanreicherung und damit Vorschädigung von Böden ausgegangen werden. Eine belastbare quantitative Beschreibung sowohl im Hinblick auf die durch Einsatz kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel betroffene Fläche in Deutschland, als auch hinsichtlich des Ausmaßes der Kupferanreicherung und Schädigung

des Bodenlebens ist auf Grundlage der verfügbaren Datenbasis nicht möglich. Ebenfalls ist eine Differenzierung nach konventionellem und ökologischem Anbau derzeit wegen fehlender Daten nicht möglich. Derzeit wird im JKI eine Freilandstudie vorbereitet, um die Datengrundlage für die Bewertung der Langzeiteffekte von Kupfer auf die Bodenbiozönose (einschließlich des Indikators Regenwurm) zu verbessern. Untersucht werden sollen unter anderem Standorte auf denen in den letzten Jahrzehnten kupferhaltige Pflanzenschutzmittel ausgebracht worden sind (Ökologischer Anbau von Hopfen, Weinreben und Obst).

34. Unterstützt die Bundesregierung in den Befallsgebieten des Maiszünslers den Anbau von Bt-Mais, um so Sekundärinfektionen von Pilzen zu vermindern, und die Qualität der erzeugten Maissilage zu erhöhen, und wenn nein, warum nicht?

Der Anbau von Bt-Mais stellt eine der Optionen dar, die Sekundärinfektionen mit Fusarium nach einem Maiszünsler-Befall mit zu vermindern. Zum einen kann der Maiszünsler durch ackerbauliche Maßnahmen, die gleichzeitig auch das Fusariumrisiko für die nachfolgende Kultur mindern, unter der Schadensschwelle gehalten werden. Zum anderen kann der Maiszünsler auch durch das Pflanzenschutzmittel Steward und durch eine biologische Bekämpfung mit Schlupfwespen (*Trichogramma*) kontrolliert werden. Beide Methoden wurden in der Vergangenheit erfolgreich eingesetzt. Für die jetzt regional auftretende zweite Generation des Maiszünslers müssen die Bekämpfungsstrategien angepasst werden.

35. Welche Bedeutung misst die Bundesregierung der Züchtung von pilzresistenten Getreidesorten bei, und in welchem Umfang stehen schon jetzt pilzresistente Sorten für den Anbau zur Verfügung?

Für eine nachhaltige Landwirtschaft ist die Nutzung der genetischen Resistenz durch den Anbau pilzresistenter Getreidesorten von entscheidender Bedeutung. Durch den Anbau resistenter Sorten können die Mykotoxingehalte im Erntegut und die Fungizidanwendungen reduziert und somit Interessen sowohl des Verbraucherschutzes als auch einer umweltgerecht Landwirtschaft berücksichtigt werden.

Insbesondere bei Weizen gibt es infolge einer intensiven Resistenzzüchtung inzwischen mehrere Sorten mit guter Resistenz, deren Anteil stetig zunimmt. Bei Winterweichweizensorten sind in der beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes 25 von 138 der zugelassenen Sorten mit einer geringen Anfälligkeit gegen Ährenfusariosen eingestuft. Für Roggen liegen derartige Angaben zum aktuellen Sortenspektrum nicht vor. Es handelt sich bei den bislang bei Roggen untersuchten Fusariumresistenzen um quantitative Resistenzen. Im Rahmen der Roggenzüchtung wird versucht, diese Resistenzen über so genannte rekurrente Selektionsprogramme im Zuchtmaterial anzureichern. Leistungsstarke Roggenhybride, die dank ihres verbesserten Pollenschüttungsvermögens weniger anfällig für den Mutterkornpilz sind, befinden sich bereits auf dem Markt. Auf die Antwort zu Frage 10 wird hingewiesen.

Bei Hartweizen kann mittlerweile die Ursache der verringerten Fusarienanfälligkeit genetisch erklärt werden. So sind mehr als 100 Positionen auf den Weizen-Chromosomen bekannt (so genannte QTL = quantitative trait loci), welche den Befall mit Fusarien verringern. Die Resistenzwirkungen verschiedener QTL lassen sich durch züchterische Kombination teilweise addieren.

Bei Hafer werden T2 und HT2 –Toxine vornehmlich von *F. sporotrichioides* und *F. langsethiae* gebildet, ohne dass die typischen Symptome des „Ährenfus-

ariums“ an der Pflanze oder am Korn auftreten. Hier fehlen derzeit geeignete Möglichkeiten der Befallserkennung.

Bei der saatgutrechtlichen Prüfung baut das Bundessortenamt (BSA) die Prüfsorten an 14 bis 25 Standorten an. Die Anfälligkeit für Pflanzenkrankheiten wird in den Feldversuchen bonitiert, bei wichtigen Krankheiten wie z. B. Fusarium oder Mutterkorn, werden alle Sorten zusätzlich in speziellen Infektionsversuchen durch das JKI getestet. Die Anfälligkeit der zugelassenen Sorten für Pilzkrankheiten enthält die jährlich erscheinende beschreibende Sortenliste des BSA.

36. Wie bewertet die Bundesregierung die Möglichkeit der Züchtung fusarien-resistenter Getreidesorten mit Hilfe biotechnologischer Methoden, und wird sie den Anbau solcher Sorten gegebenenfalls befürworten?

Biotechnologische Verfahren werden in der Weizenzüchtung seit Jahren genutzt. Es handelt sich hierbei um Verfahren der Embryokultur nach weiten Kreuzungen, der Antheren- bzw. Mikrosporenkultur sowie der markergestützten Selektion. Wesentliche Impulse werden auch von der pflanzlichen Genomforschung im Hinblick auf die schnelle und zielgerichtete Identifizierung neuer Resistenzgene in pflanzengenetischen Ressourcen oder auf die Nutzung von Modellgenomen erwartet. Einige dieser biotechnologischen Ansätze werden für die Züchtung weniger anfälliger Sorten mit Erfolg angewandt. Die Bundesregierung befürwortet den Anbau von hieraus resultierenden, zugelassenen Sorten.

In aktuellen Forschungsarbeiten wird versucht, Fusariumresistenz über gentechnische Ansätze – als speziellem biotechnologischem Verfahren – zu entwickeln. Es handelt sich hierbei v. a. um Versuche, den antioxidativen Status von Pflanzen zu erhöhen oder Gene einzubauen, die für Enzyme kodieren, welche die Zellwände des Pilzes abbauen oder das für die Ausbreitung des Pilzes wichtige Mykotoxin (DON) durch chemische Modifikation (Acetylierung) inaktivieren. Andere Ansätze liegen darin, Virulenzfaktoren zu hemmen, die der Pilz für eine Infektion benötigt oder aber den pflanzlichen Zelltod, der vom Pilz induziert wird, zu beeinflussen. Gentechnische Veränderungen bedürfen einer gentechnikrechtlichen Zulassung, bevor entsprechende Sorten saatgutrechtlich geprüft werden können.

Zu Frage 1: Untersuchungsergebnisse zu Mykotoxinen aus dem Lebensmittel-Monitoring der letzten fünf Jahre sowie Umfang der in 2008/2009 geplanten Untersuchungen (grau hinterlegt)

 Graue Markierung: geplant in 2008 und 2009

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2003	Cornflakes	Deoxynivalenol	31	35,5		
2003	Cornflakes	Fumonisin B1	85	49,4		
2003	Cornflakes	Fumonisin B2	85	18,8		
2003	Cornflakes	Fumonisin B3	10	.		
2003	Cornflakes	Fumonisine Summe	85	49,4		
2003	Hartweizengries Durum	Deoxynivalenol	103	90,3	3	2,9
2003	Hartweizengries Durum	Zearalenon	74	6,8		
2003	Korinthe	Ochratoxin A	57	75,4	9	15,8
2003	Maisgries	Deoxynivalenol	29	86,2		
2003	Maisgries	Fumonisin B1	80	53,8		
2003	Maisgries	Fumonisin B2	80	23,8		
2003	Maisgries	Fumonisin B3	12	16,7		
2003	Maisgries	Fumonisine Summe	80	53,8		
2003	Maismehl	Deoxynivalenol	20	85,0		
2003	Maismehl	Fumonisin B1	68	77,9		
2003	Maismehl	Fumonisin B2	68	36,8		
2003	Maismehl	Fumonisin B3	11	45,5		
2003	Maismehl	Fumonisine Summe	68	77,9		
2003	Mischbrote	Deoxynivalenol	244	54,9	5	2,0
2003	Mischbrote	Zearalenon	135	20,0		
2003	Reis	Deoxynivalenol	100	4,0		
2003	Reis	Ochratoxin A	100	3,0		
2003	Rosine	Ochratoxin A	43	62,8	1	2,3
2003	Säuglinge/Kleinkindernahrung (Getreidebeikost)	Deoxynivalenol	214	23,4	4	1,9
2003	Sultanine	Ochratoxin A	183	93,4	20	10,9
2003	Teigwaren	Deoxynivalenol	156	59,0	2	1,3

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2003	Teigwaren	Zearalenon	47	.		
2003	Weizenkörner	Deoxynivalenol	111	50,5		
2003	Weizenkörner	Ochratoxin A	111	10,8		
2003	Weizenkörner	Zearalenon	111	25,2		
2004	Erdnuss	Aflatoxin B1	22	22,7		
2004	Erdnuss	Aflatoxin B2	22	9,1		
2004	Erdnuss	Aflatoxin G1	22	4,5		
2004	Erdnuss	Aflatoxin G2	22	9,1		
2004	Erdnuss	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	22	22,7		
2004	Erdnuss	Ochratoxin A	13			
2004	Fruchtsäfte für Säuglinge	Ochratoxin A	52	5,8	.	.
2004	Getreideerzeugnisse mit Zusätzen (Müsli)	Deoxynivalenol	91	29,7		
2004	Getreideerzeugnisse mit Zusätzen (Müsli)	Ochratoxin A	91	29,7	1	1,1
2004	Getreideerzeugnisse mit Zusätzen (Müsli)	Zearalenon	86	5,8		
2004	Getreideflocken und Grütze	Deoxynivalenol	133	27,8		
2004	Getreideflocken und Grütze	Ochratoxin A	133	12,8		
2004	Getreideflocken und Grütze	Zearalenon	120	2,5		
2004	Getreidegrits und Frühstückscerealien	Deoxynivalenol	101	12,9		
2004	Getreidegrits und Frühstückscerealien	Ochratoxin A	101	11,9		
2004	Getreidegrits und Frühstückscerealien	Zearalenon	85	9,4		
2004	Gewürze	Ochratoxin A	127	31,5		
2004	Haselnuss	Aflatoxin B1	47	51,1	2	4,3
2004	Haselnuss	Aflatoxin B2	47	19,1		
2004	Haselnuss	Aflatoxin G1	47	44,7		
2004	Haselnuss	Aflatoxin G2	47	10,6		
2004	Haselnuss	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	47	57,4	2	4,3
2004	Haselnuss	Ochratoxin A	31	3,2		
2004	Kakao	Ochratoxin A	151	63,6		
2004	Löslicher Kaffee	Ochratoxin A	130	53,8		
2004	Mandel gemahlen	Aflatoxin B1	56	73,2	4	7,1

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2004	Mandel gemahlen	Aflatoxin B2	56	50,0		
2004	Mandel gemahlen	Aflatoxin G1	56	37,5		
2004	Mandel gemahlen	Aflatoxin G2	56	5,4		
2004	Mandel gemahlen	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	56	73,2	2	3,6
2004	Mandel gemahlen	Ochratoxin A	45	13,3		
2004	Roggen-/Haferkörner	Deoxynivalenol	103	28,2	2	1,9
2004	Roggen-/Haferkörner	Ochratoxin A	104	24,0		
2004	Roggen-/Haferkörner	Zearalenon	67	22,4	2	3,0
2004	Traubensaft	Ochratoxin A	103	66,0	1	1,0
2004	Walnuss	Aflatoxin B1	35			
2004	Walnuss	Aflatoxin B2	35			
2004	Walnuss	Aflatoxin G1	35			
2004	Walnuss	Aflatoxin G2	35			
2004	Walnuss	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	35	5,7		
2004	Walnuss	Ochratoxin A	8			
2004	Wein	Ochratoxin A	140	14,3		
2005	Apfelsaft	Patulin	110	21,8	1	0,9
2005	Blätterteig	Deoxynivalenol	20	25,0		
2005	Blätterteig	Ochratoxin A	20	25,0		
2005	Blätterteig	Zearalenon	20			
2005	Brotteige	Deoxynivalenol	22	95,5		
2005	Brotteige	Ochratoxin A	22	40,9		
2005	Brotteige	Zearalenon	22			
2005	Leinsamen	Ochratoxin A	63	7,9		
2005	Marzipanrohmasse	Aflatoxin B1	48	79,2		
2005	Marzipanrohmasse	Aflatoxin B2	48	25,0		
2005	Marzipanrohmasse	Aflatoxin G1	48	20,8		
2005	Marzipanrohmasse	Aflatoxin G2	48	4,2		
2005	Marzipanrohmasse	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	48	81,3		

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2005	Mohn	Ochratoxin A	68	14,7		
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxin B1	98	15,3		
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxin B2	91	1,1		
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxin G1	91	1,1		
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxin G2	91	1,1		
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxine	6			
2005	Müsliriegel/-happen	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	98	16,3		
2005	Müsliriegel/-happen	Deoxynivalenol	143	11,2		
2005	Müsliriegel/-happen	Ochratoxin A	143	21,0		
2005	Qualitätsschaumwein	Ochratoxin A	138	11,6	1	0,7
2005	Qualitätsschaumwein	Patulin	21			
2005	Süßwaren aus Rohmassen anderer Art	Aflatoxin B1	39	15,4		
2005	Süßwaren aus Rohmassen anderer Art	Aflatoxin B2	30			
2005	Süßwaren aus Rohmassen anderer Art	Aflatoxin G1	30			
2005	Süßwaren aus Rohmassen anderer Art	Aflatoxin G2	30			
2005	Süßwaren aus Rohmassen anderer Art	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	39	15,4		
2005	Traubenmost, teilweise gegoren	Ochratoxin A	75	36,0	1	1,3
2005	Traubenmost, teilweise gegoren	Patulin	70	18,6		
2006	Beerenobst getrocknet	Ochratoxin A	8	25,0		
2006	Blauschimmelkaese Doppelrahmstufe	Aflatoxin M1	50	4,0		
2006	Camembertkaese Vollfettstufe	Aflatoxin M1	69			
2006	Diätetische Lebensmittel	Fumonisin B1	96	41,7		
2006	Diätetische Lebensmittel	Fumonisin B2	96	26,0		
2006	Diätetische Lebensmittel	Fumonisin B3	22	9,1		
2006	Diätetische Lebensmittel	Fumonisine	22	18,2		
2006	Diätetische Lebensmittel	Fumonisine (Summe B1 und B2)	96	41,7	27	28,1
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Aflatoxin B1	36	22,2		

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Aflatoxin B2	36	13,9		
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Aflatoxin G1	36	2,8		
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Aflatoxin G2	36	19,4		
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	36	36,1		
2006	Exotische Früchte (Bananen, Feigen, Datteln, Mango, Papaya)	Ochratoxin A	102	27,5	5	4,9
2006	Fetakäse Vollfettstufe	Aflatoxin M1	63			
2006	Kernobst getrocknet	Ochratoxin A	10	10,0		
2006	Niere Schwein auch tiefgefroren	Ochratoxin A	49	12,2		
2006	Obstmischungen getrocknete	Ochratoxin A	21	4,8		
2006	Schokolade	Ochratoxin A	54	35,2		
2006	Steinobst getrocknet	Ochratoxin A	170	5,9		
2006	Tomatensaft	Ochratoxin A	65	3,1		
2006	Tomatensaft	Patulin	45	2,2		
2006	Weizenkörner	Deoxynivalenol	102	39,2	1	1,0
2006	Weizenkörner	HT-2-Toxin	16	37,5		
2006	Weizenkörner	Ochratoxin A	97	4,1		
2006	Weizenkörner	T-2-Toxin	16	68,8		
2006	Weizenkörner	Zearalenon	101	5,9		
2007	Aprikose getrocknet	Aflatoxin B1	35	2,9		
2007	Aprikose getrocknet	Aflatoxin B2	35	2,9		
2007	Aprikose getrocknet	Aflatoxin G1	35	5,7		
2007	Aprikose getrocknet	Aflatoxin G2	35	2,9		
2007	Aprikose getrocknet	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	35	5,7		
2007	Aprikose getrocknet	Ochratoxin A	10	20,0		
2007	Cashewnuss	Aflatoxin B1	62			
2007	Cashewnuss	Aflatoxin B2	62			

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2007	Cashewnuss	Aflatoxin G1	62			
2007	Cashewnuss	Aflatoxin G2	62			
2007	Cashewnuss	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	62	4,3		
2007	Cashewnuss	Ochratoxin A	48	2,1		
2007	Curry Pulver	Aflatoxin B1	54	53,7		
2007	Curry Pulver	Aflatoxin B2	54	7,4		
2007	Curry Pulver	Aflatoxin G1	54	5,6		
2007	Curry Pulver	Aflatoxin G2	54	1,9		
2007	Curry Pulver	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	54	53,7		
2007	Curry Pulver	Ochratoxin A	53	39,6		
2007	Hefeweizenbier hell	Deoxynivalenol	59	3,4		
2007	Hefeweizenbier hell	Ochratoxin A	63	60,3		
2007	Kaffee geröstet	Ochratoxin A	162	39,5		
2007	Kaffee geröstet entcoffeiniert	Ochratoxin A	21	33,3		
2007	Kaffee geröstet säurearm	Ochratoxin A	2	50,0		
2007	Korinthe	Ochratoxin A	67	64,2		
2007	Macadamianuss geröstet un-/gesalzen	Aflatoxin B1	76	6,6		
2007	Macadamianuss geröstet un-/gesalzen	Aflatoxin B2	76	3,9		
2007	Macadamianuss geröstet un-/gesalzen	Aflatoxin G1	76	2,6		
2007	Macadamianuss geröstet un-/gesalzen	Aflatoxin G2	76			
2007	Macadamianuss geröstet un-/gesalzen	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	76	7,9		
2007	Marone	Aflatoxin B1	33	3,0		
2007	Marone	Aflatoxin B2	33			
2007	Marone	Aflatoxin G1	33			
2007	Marone	Aflatoxin G2	33	15,2		
2007	Marone	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	33	15,2		
2007	Marone	Ochratoxin A	33	9,1		
2007	Muskatnuss Samengewürz	Aflatoxin B1	57	73,7	1	1,8

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2007	Muskatnuss Samengewürz	Aflatoxin B2	57	63,2		
2007	Muskatnuss Samengewürz	Aflatoxin G1	57	40,4		
2007	Muskatnuss Samengewürz	Aflatoxin G2	57	14,0		
2007	Muskatnuss Samengewürz	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	57	80,7	1	
2007	Muskatnuss Samengewürz	Ochratoxin A	50	72,0		
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Aflatoxin B1	122	71,3	1	0,8
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Aflatoxin B2	122	24,6		
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Aflatoxin G1	122	34,4		
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Aflatoxin G2	122	9,0		
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	122	72,1		
2007	Paprikapulver Fruchtgewürz	Ochratoxin A	117	83,8		
2007	Pistazie	Aflatoxin B1	38	5,3	1	2,6
2007	Pistazie	Aflatoxin B2	38	2,6		
2007	Pistazie	Aflatoxin G1	38			
2007	Pistazie	Aflatoxin G2	38			
2007	Pistazie	Aflatoxine B1, B2, G1, G2, Summe	38	5,3	1	2,6
2007	Roggenkörner	Deoxynivalenol	98	6,1		
2007	Roggenkörner	HT-2-Toxin	9			
2007	Roggenkörner	Ochratoxin A	98	12,2	1	1,0
2007	Roggenkörner	T-2-Toxin	9			
2007	Roggenkörner	Zearalenon	98	1,0		
2007	Schwarzbier	Deoxynivalenol	72			
2007	Schwarzbier	Ochratoxin A	72	56,9		
2007	Vollbier Pils	Deoxynivalenol	67	3,0		
2007	Vollbier Pils	Ochratoxin A	67	38,8		

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2008	Apfelsaft	Patulin	130			
2008	Joghurt	Aflatoxin M1	130			
2008	Knabbererzeugnisse auf Maisbasis (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	325			
2008	Knabbererzeugnisse auf Maisbasis (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	325			
2008	Lakritz	Ochratoxin A	130			
2008	Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	325			
2008	Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	325			
2008	Maisgrieß, Maisschrot, Maisgrits (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	325			
2008	Maisgrieß, Maisschrot, Maisgrits (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	325			
2008	Maiskörner (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	325			
2008	Maiskörner (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	325			
2008	Reis	Aflatoxin B1	100			
2008	Reis	Aflatoxin B2	100			
2008	Reis	Aflatoxin G1	100			
2008	Reis	Aflatoxin G2	100			
2008	Roggenmehle (Projektmonitoring)	Mutterkornalkaloide	255			
2008	Roggenvollkornschrot (Projektmonitoring)	Mutterkornalkaloide	255			
2008	Schokolade	Ochratoxin A	145			
2009	Bulgur	Deoxynivalenol	65			
2009	Bulgur	HT-2-Toxin	65			
2009	Bulgur	Ochratoxin A	65			
2009	Bulgur	T-2-Toxin	65			
2009	Bulgur	Zearalenon	65			
2009	Cornflakes (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	340			
2009	Cornflakes (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	340			
2009	Dinkelflocken	Deoxynivalenol	65			

Jahr	Lebensmittel	Mykotoxin	Probenzahl	Anteil (%) mit quantifizier- baren Gehalten	Anzahl über Höchst- gehalten	Anteil (%) über Höchst- gehalten
2009	Dinkelflocken	HT-2-Toxin	65			
2009	Dinkelflocken	Ochratoxin A	65			
2009	Dinkelflocken	T-2-Toxin	65			
2009	Dinkelflocken	Zearalenon	65			
2009	Kaffee-Extrakt (Projektmonitoring)	Ochratoxin A	285			
2009	Kaffee-Extrakt entcoffeiniert (Projektmonitoring)	Ochratoxin A	285			
2009	Kaffee-Extrakt entcoffeiniert säurearm (Projektmonitoring)	Ochratoxin A	285			
2009	Kaffee-Extrakt säurearm (Projektmonitoring)	Ochratoxin A	285			
2009	Knabbererzeugnisse auf Maisbasis (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	340			
2009	Knabbererzeugnisse auf Maisbasis (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	340			
2009	Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	340			
2009	Lebensmittel zur glutenfreien Ernährung (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	340			
2009	Maismehl, -grieß, -schrot, -grits (Projektmonitoring)	Fumonisin B1	340			
2009	Maismehl, -grieß, -schrot, -grits (Projektmonitoring)	Fumonisin B2	340			
2009	Roggenmehle (Projektmonitoring)	Mutterkornalkaloide	265			
2009	Roggenvollkornschrot (Projektmonitoring)	Mutterkornalkaloide	265			
2009	Weizenkleingebäck vorgebacken (Projektmonitoring)	Deoxynivalenol	374			
2009	Weizenkörner	Deoxynivalenol	95			
2009	Weizenkörner	Ochratoxin A	95			
2009	Weizenkörner	Zearalenon	95			

