Applikationszeitpunkt von Ährenfungiziden gegen Fusariosen

(Foto: AgroConcept)

Ergebnisse 3jähriger Feldversuche in Winterweizen

Prof. Dr. Andreas Schier, Fachhochschule Nürtingen, Fachbereich Agrarwirtschaft, Fachgebiet Phytomedizin

Das Auftreten von Pilzen der Gattung Fusarium kann zu gravierenden Qualitätseinbußen und zu empfindlichen Ertragsrückgängen im Getreidebau führen. Besonders die Bildung von Mykotoxinen in der Getreideähre kann zu einer Beeinträchtigung der Gesundheit von Mensch und Tier führen.

Getreidefusariosen bilden eine Vielzahl von verschiedenen Mykotoxinen (Tab. 1), wobei Desoxynivalenol und Zeralenon als Leittoxine betrachtet werden.

In vielen Ländern existieren deshalb für Desoxynivalenol und Zeralenon Grenz- oder Richtwerte in Nahrungs- und Futtermitteln (Tab. 2 und 3). Im Sinne einer Sicherung der Nahrungsmittelqualität für die menschliche und tierische Ernährung ist mit der Einführung von Grenzwerten für Mykotoxine in Zukunft auch in Deutschland zu rechnen. Grenzwerte können auch den Handel zwischen Ländern und Wirtschaftsräumen beeinflussen, besonders dann, wenn unterschiedliche Grenzwerte in den jeweiligen Wirtschaftsräumen festgesetzt werden.

Für das Auftreten von Mykotoxinen im Getreide gibt es eine Vielzahl von Ursachen.

Gefördert wird das Auftreten von Getreidefusariosen durch enge Getreidefruchtfolgen, Mais als Vorfrucht, den Anbau anfälliger Sorten, reduzierte Bodenbearbeitung, verzögerten Strohabbau, Schädlingsbefall der Vorfrucht Mais und besonders durch die Witterungsbedingungen zur Zeit der Getreideblüte.

Um die Mykotoxinbelastung wirksam reduzieren zu können, muss der Landwirt auf eine breite Palette pflanzenbaulicher Maßnahmen zurückgreifen. Durch die gegebenen ökonomischen Rahmenbedingungen ist aber die Auswahl pflanzenbaulicher Maßnahmen eingeschränkt. Zusätzlich erhöht die Anwendung erosionshemmender Anbauverfahren das Befallsrisiko durch Getreidefusariosen.

Die im Jahresverlauf letzte Maßnahme, die der Landwirt ergreifen kann, um das Auftreten der Ährenfusariosen zu vermindern, ist der Einsatz eines fusariumwirksamen Fungizides. Dadurch besteht die Möglichkeit, Ertragsverluste zu begrenzen und den Mykotoxingehalt zu senken (wenn möglich unter einen zukünftigen Grenzwert) bzw. nicht weiter zu erhöhen (über einen zukünftigen Grenzwert).

Bedauerlicherweise erreichen die zugelassenen Fungizide nur einen Wirkungsgrad, der deutlich unter dem Wirkungsgrad gegenüber anderen Getreideblatt- und Ährenkrankheiten liegt.

Im Durchschnitt kann eine DON-Reduktion um ca. 50 % erreicht werden. Eine deutliche Reduktion der Mykotoxine im Erntegut kann nur durch einen integrierten Ansatz verwirklicht werden.

Tab. 1: Übersicht Mykotoxinbildende Pilze in Getreide und Mais

Mykotoxine	Kultur	Pilz	Wirkung
Desoxynivalenol (DON) Nivalenol	Weizen, Gerste, Mais	*Fusarium graminearum* *Fusarium crookwellense* *Fusarium culmorum*	Humantoxin, Tiertoxin besonders Schweine
Zearalenone (ZEA)	Weizen, Mais	*Fusarium graminearum* *Fusarium crookwellense* *Fusarium culmorum*	Mögliches Humankanzerogen, beeinflusst die Reproduktion der Schweine
Ochratoxin A	Gerste, Weizen u. a.	*Aspergillus ochraceus* *Penicillium verrucosum*	Kanzerogen bei Mensch und Tier

Tab. 2: Orientierungswerte für Konzentrationen von Deoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA) im Futter von Schwein, Rind und Huhn (mg/kg Futter; bei 88 % Trockensubstanz), bei deren Unterschreitung die Gesundheit und Leistungsfähigkeit nicht beeinträchtigt wird

Tierart bzw. Tierkategorie	Deoxynivalenol (DON)	Zeralenon (ZEA)
Schwein		
– Präpubertäre weibliche Zuchtschweine	1,0	0,05
– Mastschweine und Zuchtsauen	1,0	0,25
Rind		
– präruminierend	2,0	0,25
– weibliches Aufzuchtrind/Milchkuh	5,0	0,5
– Mastrind	5,0	–[1])
Huhn		
– Legehühner, Masthühner	5,0	–[1])

1) nach derzeitigem Wissensstand keine Orientierungswerte erforderlich

Quelle: Rdschr. des BML vom 30. Juni 2000-3241-3830/323

Fungizideinsatz und DON-Gehalt

Um den Einfluss verschiedener fungizider Ährenbehandlungen auf den Ertrag und den Gehalt des Mykotoxins Deoxynivalenol (DON) zu untersuchen, wurde auf dem Lehr- und Versuchsgut der Fachschule Nürtingen ein 3jähriger Freilandversuch mit 4 Wiederholungen (Parzellengröße 17,5 m^2) durchgeführt. Dabei stand hauptsächlich eine Frage im Vordergrund. Welche Auswirkungen haben verschiedene Applikationszeitpunkte der Fungizide im Entwicklungsstadium des Winterweizens (in BBCH 55, 61, 65 und 69) auf den Ährenbefall mit *Fusarium graminearum*. Im Versuchsjahr 2001 wurden nur die Applikationstermine BBCH 55, 61 und 65 untersucht.

Um eine ausreichende Infektionsstärke mit F. graminearum sicherzustellen, wurden die Versuchsflächen im Entwicklungsstadium BBCH 32 des Winterweizens mit infizierten Haferkörnern *(Fusarium graminearum)* inokuliert. Um den Infektionsdruck noch zu erhöhen, wurde die anfällige Winterweizensorte Flair angebaut.

Der DON-Gehalt im Erntegut jeder Versuchsparzelle wurde mittels ELISA aus einer 2 kg Probe ermittelt.

Tab. 3: Geplante Grenzwerte für Mykotoxine in Lebensmitteln in Deutschland

Erzeugnis	PTDI je kg Körpergewicht	Erzeugnis in µm	Lebensmittel in µm	Diätische Lebensmittel in µg/kg
DON	1 µg	– Speisegetreide, Getreideerzeugnisse, Teigwaren	500	
		– Brot und Backwaren mit Getreideanteil > 33 %	350	
		– Säuglingsanfangsnahrung, Kleinkindnahrung		100
ZEA	0,2 µg	– Speisegetreide, Getreideerzeugnisse, Teigwaren, Brot und Backwaren	50	
		– Säuglingsanfangsnahrung, Kleinkindnahrung		20
Fumosine	2 µg	– Mais und Maiserzeugnisse, Cornflakes	500 100	
		– Säuglingsanfangsnahrung, Kleinkindnahrung		100
Ochratoxin A	5 µg	– Getreide ungereinigt	5	
		– Getreide gereinigt	3	
		– Säuglingsanfangsnahrung, Kleinkindnahrung		0,02 0,03

* Tolerierbare tägliche Aufnahme je kg Körpergewicht von Erwachsenen (Quelle: BML, Bonn)

syngenta

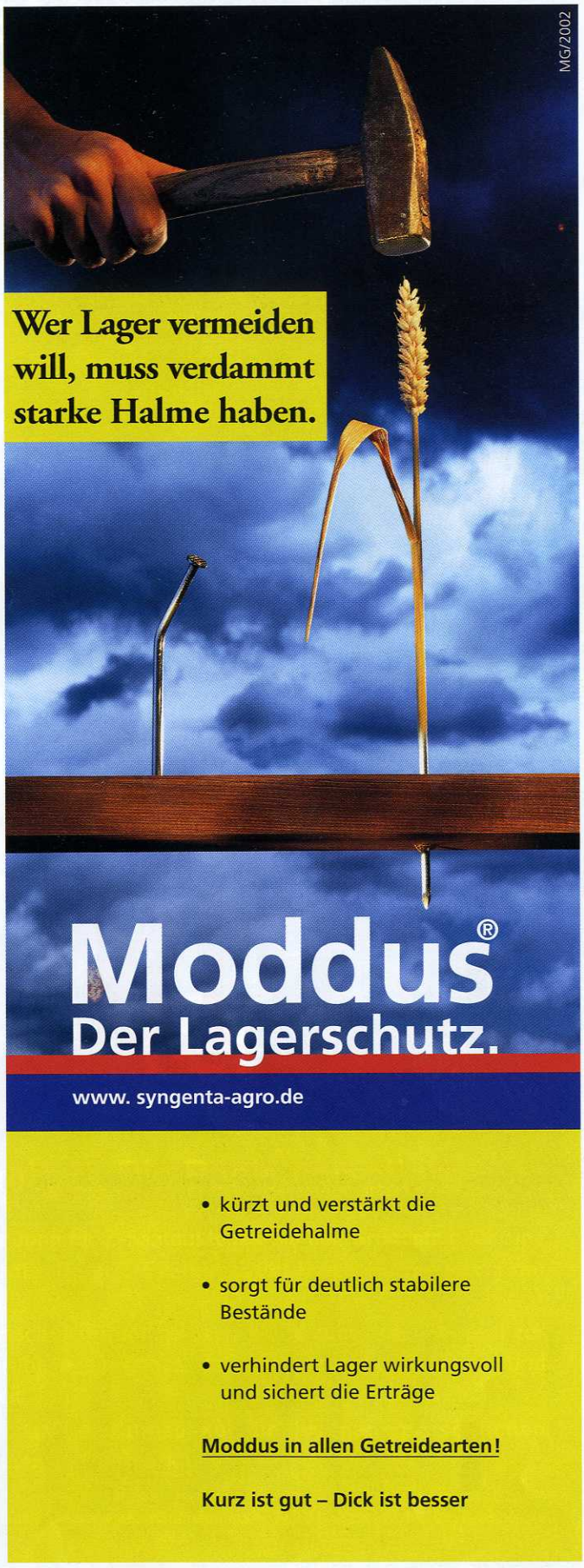


Abb. 1: Befallshäufigkeit und Befallsstärke (%) von Fusarium spp. an der Ähre, Ritmo 1999

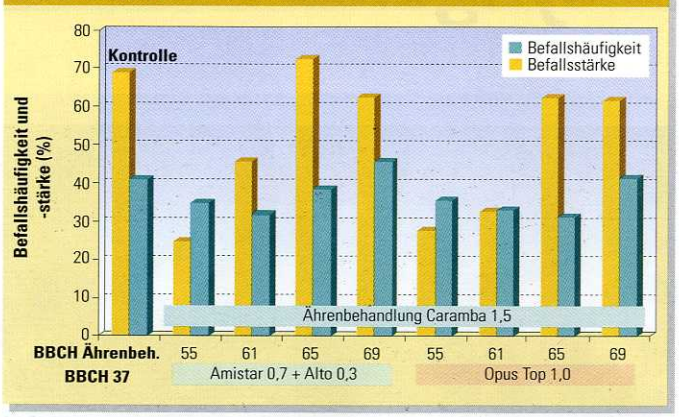


Abb. 2: DON-Gehalt (mg/kg) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Behandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 1999

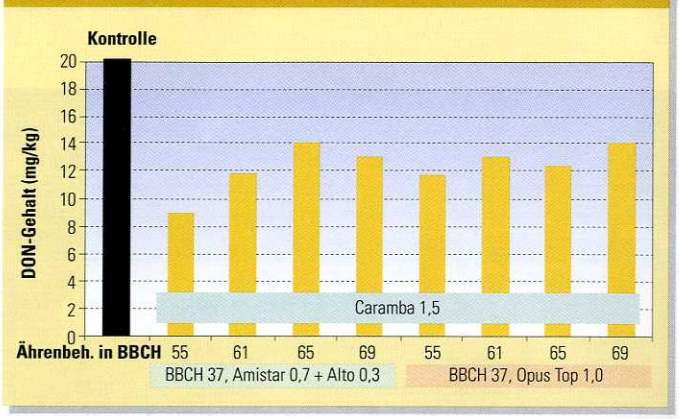


Abb. 3: Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Behandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 1999

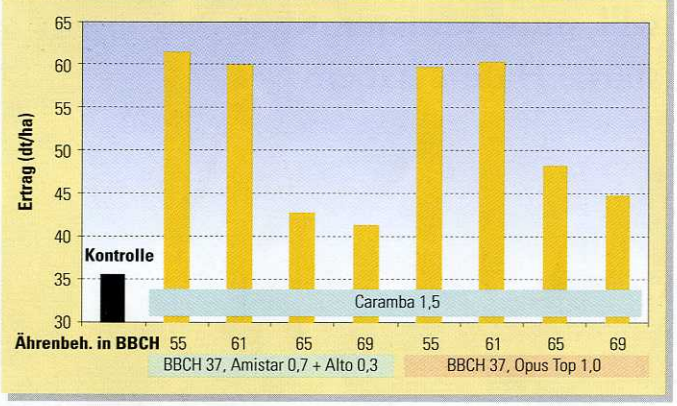


Abb. 4: Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Behandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 2000

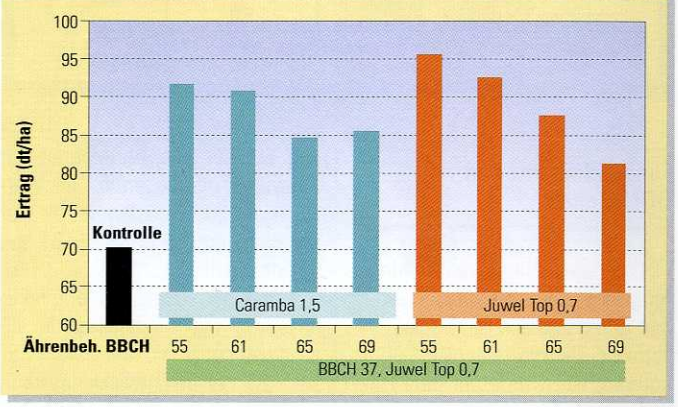


Abb. 5: DON-Gehalt (mg/kg) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Ährenbehandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 2000

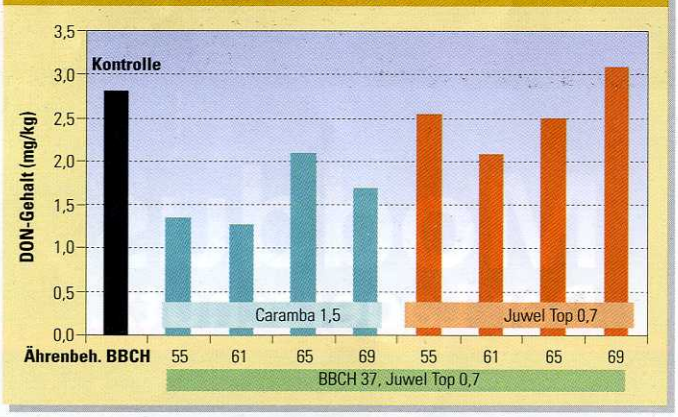


Abb. 6: DON-Gehalt (mg/kg) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Ährenbehandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 2001

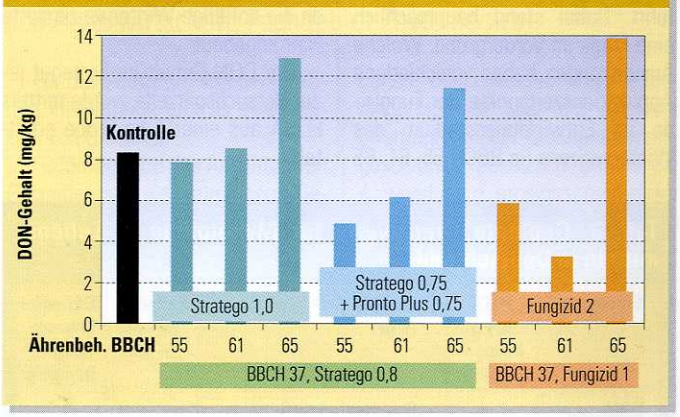


Abb. 7: Ertrag (dt/ha) in Abhängigkeit verschiedener fungizider Ährenbehandlungen und Applikationszeitpunkte, Ritmo 2001

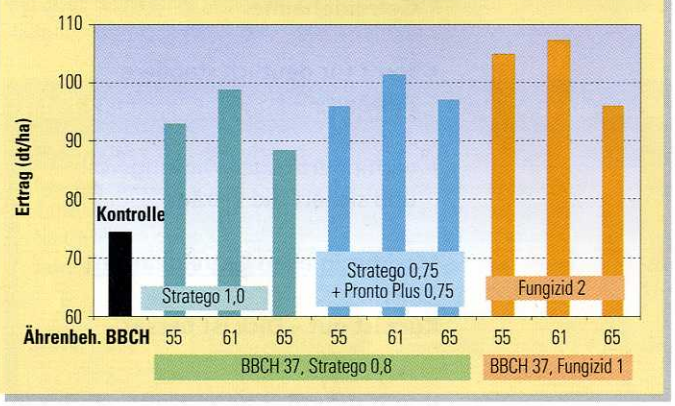
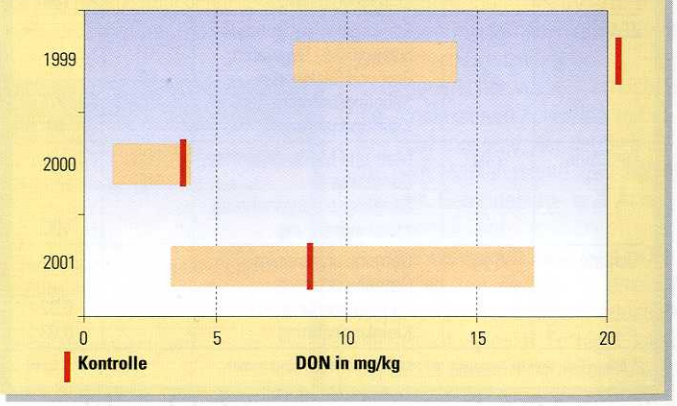


Abb. 8: Vergleich der DON-Werte in den Versuchsjahren 1999–2001 (min./max.-Werte in den behandelten Varianten der Sorte Ritmo)



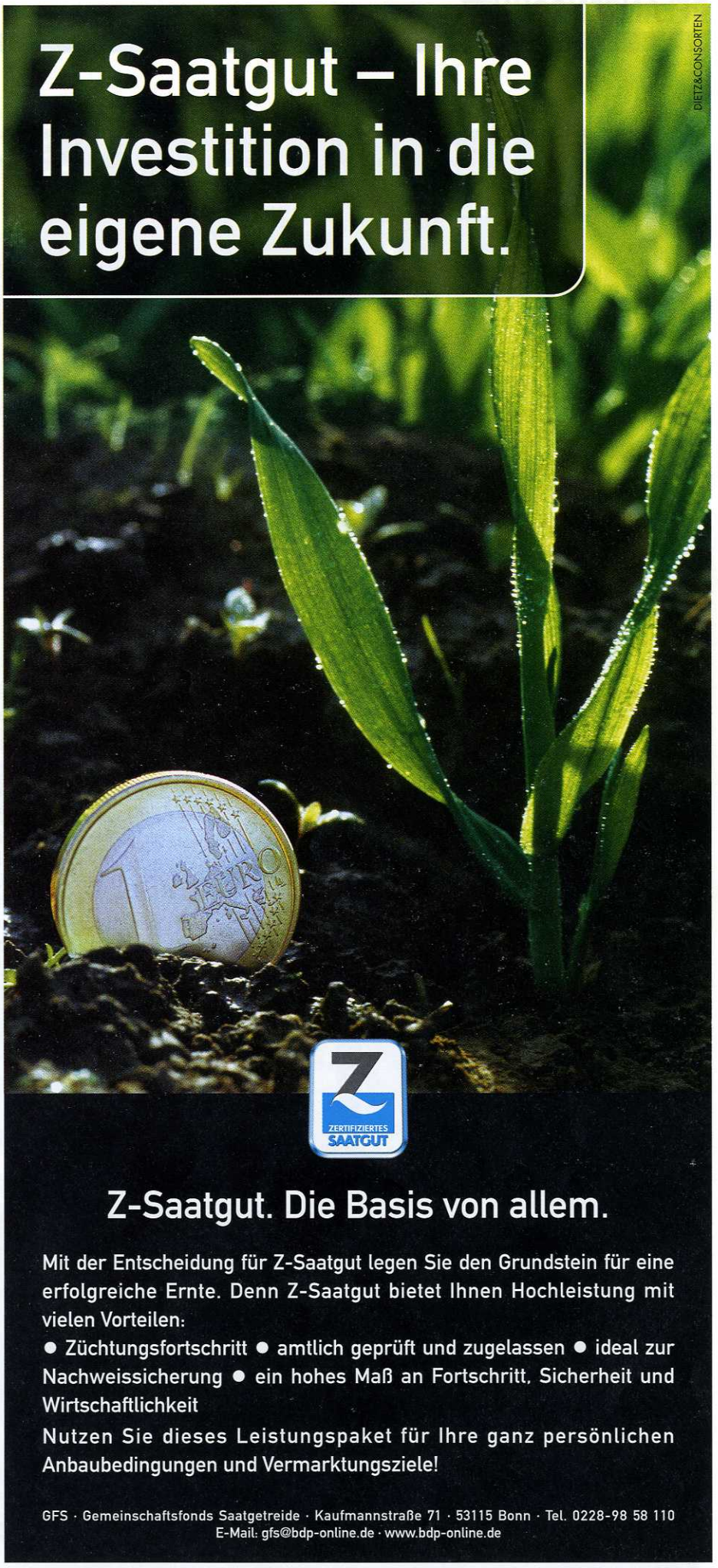
Ergebnisse

Der Einfluss der Fungizidbehandlungen auf die Befallsstärke und die Befallshäufigkeit ist exemplarisch an den Boniturergebnissen des Versuchsjahres 1999 dargestellt. Durch die Fungizidmaßnamen wurde hauptsächlich die die Befallsstärke und weniger die Befallshäufigkeit reduziert.

Die Auswirkungen der verschiedenen Applikationszeitpunkte der Fungizide im Entwicklungsstadium des Winterweizens (in BBCH 55, 61, 65 und 69) auf den Ährenbefall mit *Fusarium graminearum* sind sehr unterschiedlich. Hinsichtlich der Ertragssicherung und der DON-Reduktion erwiesen sich in allen Versuchsjahren die Fungizidbehandlungen im Stadium BBCH 55 und 61 als am wirksamsten.

Hier konnten Ertragsausfälle bis zu 25,8 dt/ha im Jahr 1999, 25,4 dt/ha in Jahr 2000 und 32,7 dt/ha im Jahr 2001 verhindert werden.

Der Mykotoxingehalt (DON) konnte durch alle fusariumwirksamen Fungizidbehandlungen im Stadium BBCH 55 und 61 in allen Versuchsjahren gesenkt werden. Hier zeigt sich eine klare Dosis-Wirkungsbeziehung zwischen der fusariumwirksamen Azol-Menge und dem DON-Gehalt des Getreides. Reduzierte fusariumwirksame Azol-Aufwandmengen zeigen einen deutlichen Wirkungsverlust und sind deshalb zu vermeiden. Die Applikationstermine in BBCH 65 und 69 zeigten auf dem Versuchsstandort in allen Jahren deutlich schlechtere Ergebnisse bezüglich der Ertragssicherung und der Reduktion des DON-Gehaltes. Durch Applikationen auch fusariumwirksamer Fungizide zu einem späteren Zeitpunkt kann, wie im Versuchsjahr 2001 zu beobachten war, der DON-Gehalt sogar über dem Gehalt der Kontrolle liegen. Die Witterungsbedingungen während des Ährenschiebens und der Blüte waren entscheidend für die gebildete Toxinmenge. 1999 und 2001 fielen zur Getreideblüte häufig Niederschläge. Dies führte zu hohen Toxin-Werten 20,2 mg DON/kg (1999) und 8,3 mg DON/kg (2001). Aufgrund der im Jahr 2000 geringeren Niederschlagshäufigkeit zur Getreideblüte wurden nur 2,8 mg DON/kg in der Kontrolle gemessen. Trotz der unterschiedlichen Witterungskonstellationen in den 3 Versuchsjahren zeigten die beiden frühen Applikationstermine in BBCH 55 bis 61 eine bessere Wirksamkeit bezüglich der Ertragssicherung und der Reduktion des DON-Gehaltes.

Fazit

Der entscheidende Einfluss der Witterung auf die Entwicklung der Getreidefusariosen ist unbestritten. Durch die Terminierung der Ährenfungizidmaßnahme und die Dosierung der fusariumwirksamen Azolmenge stehen dem Landwirt zusätzlich zwei weitere Steuerungsmöglichkeiten zu Verfügung, um den Ertrag zu sichern und um den Mykotoxingehalt seines Erntegutes zu reduzieren. GM