



Fusarium im Getreide

- Strategien zur Begrenzung des Risikos

Institut für Pflanzenschutz

Stephan Weigand

„Strohmanagement und Bodenbearbeitung nach Mais“
– Praxistagung von DMK – LfL – GKB, 23.10.2012, Ergolding

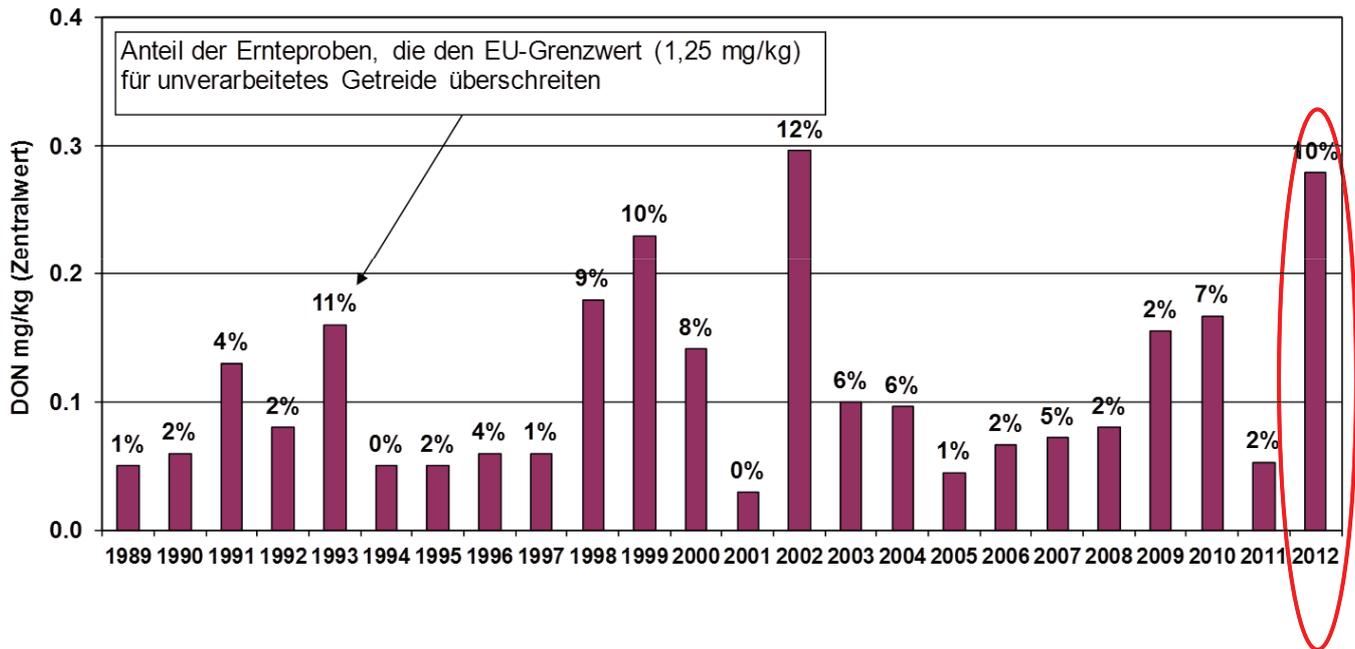
1/42

Strategien zur Begrenzung des Fusariumrisikos im Getreidebau

- *Sondersituation 2012*
- *Mykotoxin-Grenzwerte*
- *Einflussfaktoren auf Befall und Mykotoxinbildung*
- *Gezielter Fungizideinsatz*
- *Fazit*

Fusarium-Ernte-Monitoring Bayern - "Fusariumjahr" 2012

Mittlerer DON-Gehalt von Winterweizen 1989 - 2012
Fusarium-Ernte-Monitoring Bayern (5.849 Proben)

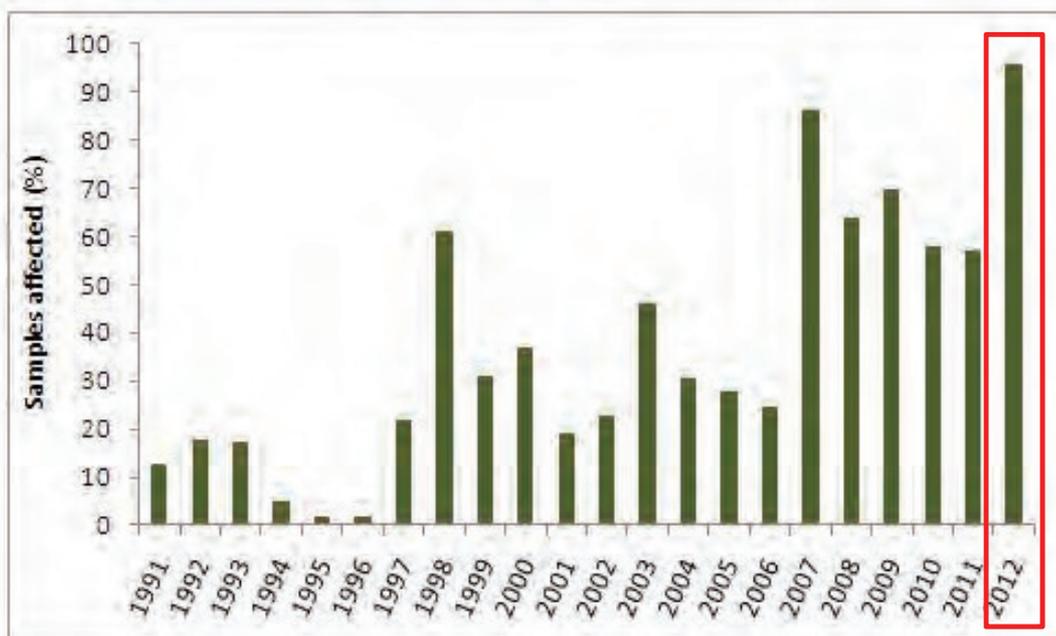


Daten: AQU, IPS

... aber weitverbreitet in Europa - Beispiel Großbritannien

Fusarium-Monitoring Winterweizen

National levels of Fusarium Head Blight (1991-2012)



Quelle: www.cropmonitor.co.uk/cmsRepor.cfm?id=18

Mykotoxin-Höchstgehalte für Getreide - Verwendung in Lebensmitteln

Mykotoxin	Unverarbeitetes Getreide	Höchst-Gehalt (µg/kg)
Deoxynivalenol (DON)	Getreide, außer Durum, Hafer und Mais	1.250
	Durum, Hafer und Mais	1.750
Zearalenon (ZEA)	Getreide, außer Mais	100
	Mais	350
T-2 und HT-2 Toxin	Getreide, außer Reis	(spätestens 1. Juli 2008)
Fumonisine (Summe B ₁ + B ₂)	Mais	4.000
Ochratoxin A	Getreide	5
Aflatoxin B ₁	Getreide	2

Verordnung (EG) Nr. 1881/2006

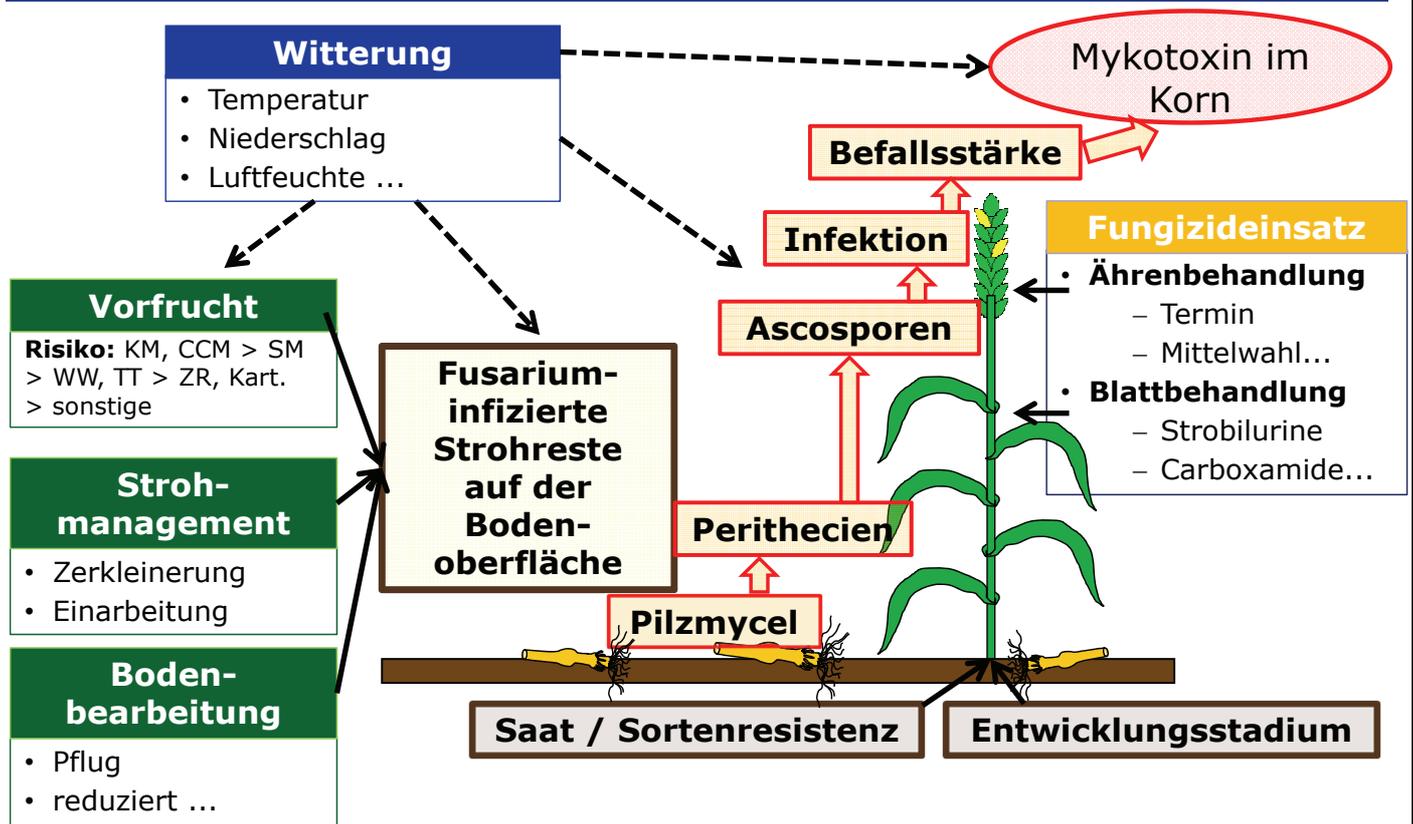
Mykotoxine im Futtergetreide – Orientierungswerte

Tierart bzw. Tierkategorie	DON (µg/kg)	ZEA (µg/kg)
Schwein		
präpubertäre weibliche Zuchtschweine	1000	50
Mastschweine und Zuchtsauen	1000	250
Rind		
Kälber	2000	250
weibliches Aufzuchtrind/Milchkuh	5000	500
Mastrind	5000	- ^{*)}
Huhn (Legehühner, Masthühner)	5000	- ^{*)}

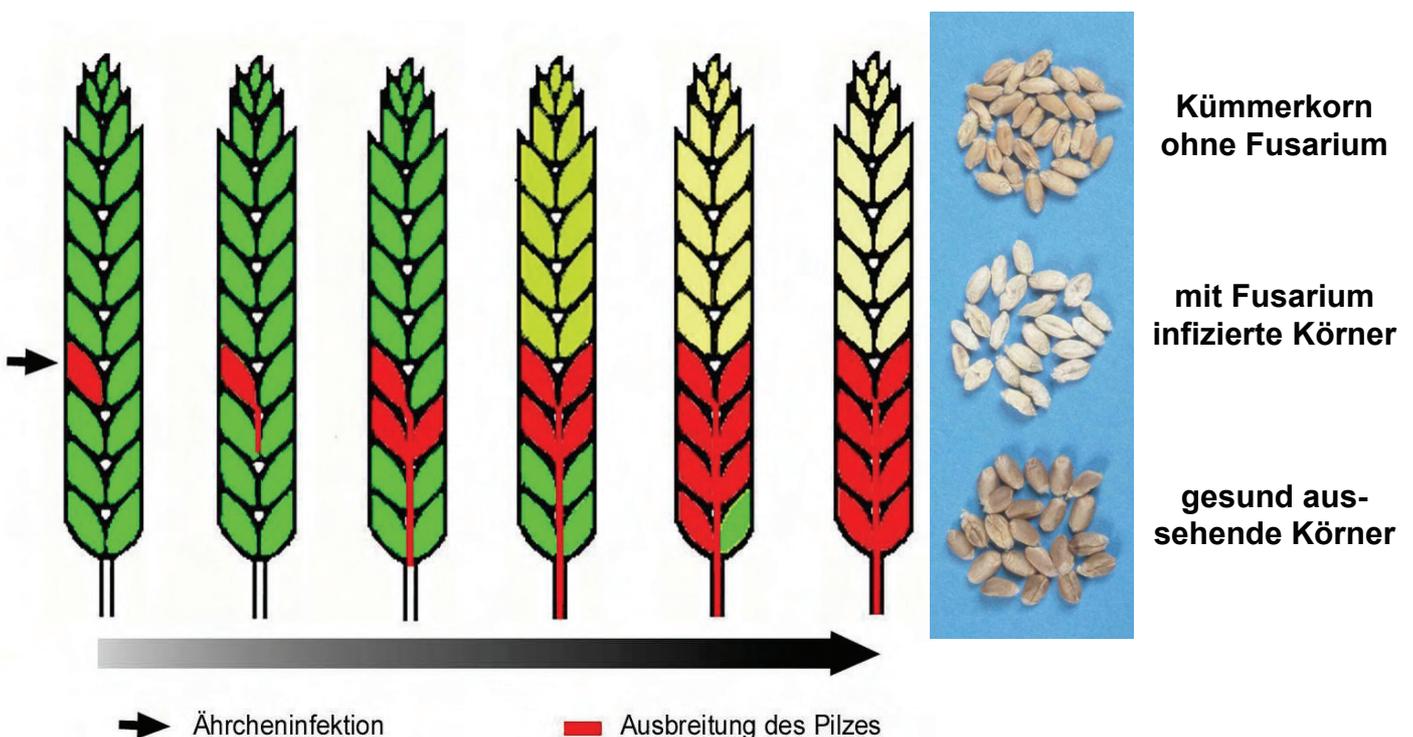
^{*)} nach derzeitigem Wissensstand keine Orientierungswerte erforderlich

Quelle: BMELV, 2000

Ährenfusarien – Einflussfaktoren auf Befall und Mykotoxinbildung



Infektionsmodus von *F. graminearum* und *F. culmorum* (Schema)



Microdochium nivale in Winterweizen – Blattbefall

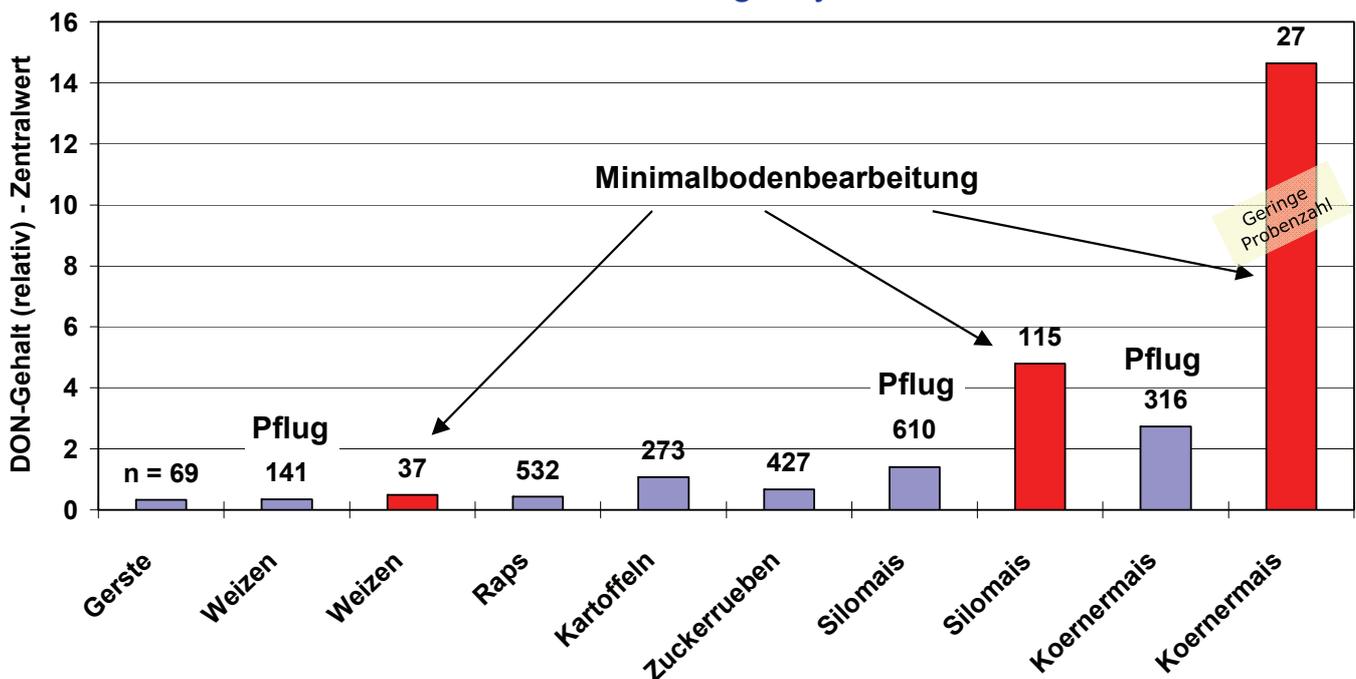


Der Schneeschimmel-Erreger kann neben dem Blatt auch die Ähren befallen, bildet aber **keine Toxine!**



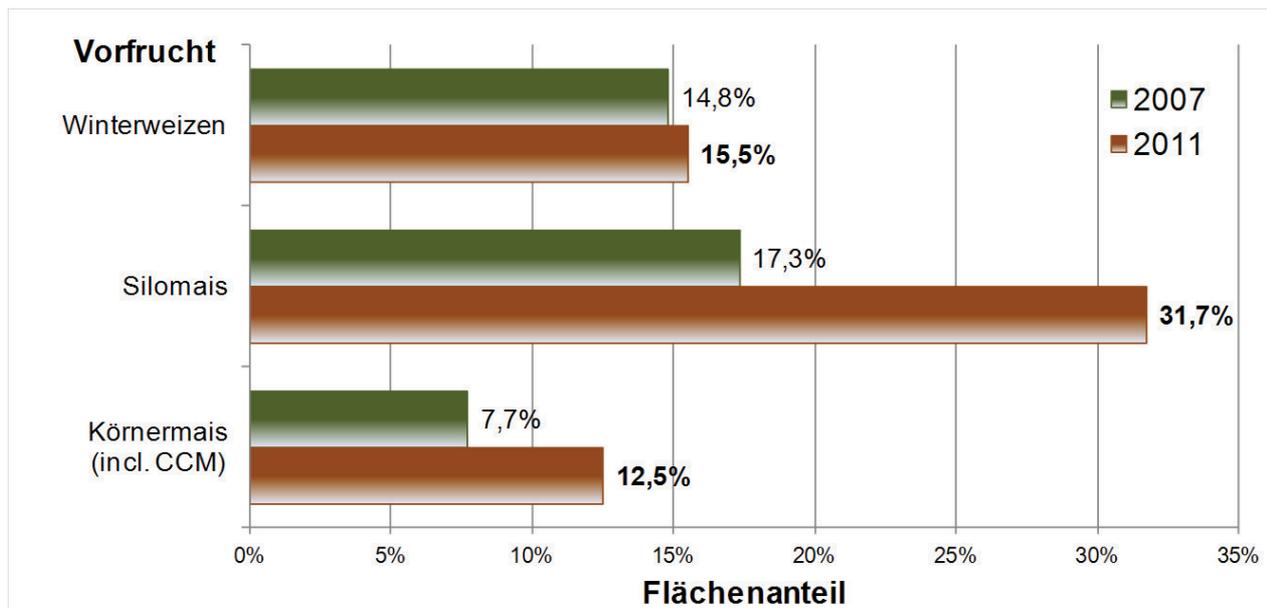
DON-Gehalt Winterweizen - Vorfrucht und Bodenbearbeitung

Fusarium-Ernte-Monitoring Bayern 1993-2002



⇒ Fusarium-Risikofaktoren wirken multiplikativ!

Winterweizenanbau in Bayern - Vorruchtanteile 2007 - 2011



⇒ Mit der Ausdehnung des Maisanbaues erhöht sich das generelle Fusarium-Risiko über die Fruchtfolge!

Quelle: InVeKoS-Daten, LfL-AIW

Einstufung der Fusarium-Anfälligkeit von Winterweizen Wichtigste Sorten der bayerischen Vermehrungsflächen 2012

gering +			gering bis mittel (+)			mittel ○			mittel bis stark (-)		
Sorte	Qualität	ha*	Sorte	Qualität	ha	Sorte	Qualität	ha	Sorte	Qualität	ha
Impression	A	303	Meister	A	436	JB Asano	A	531	Bombus	C	50
Hermann	Ck	149	Kometus	A	404	Cubus	A	157	KWS Dacanto	C	24
Akratos	A	78	Kerubino	(E)	357	Julius	A	136	Tobak	B	13
Naturastar	A	42	Akteur	E	237	Dekan	B	100	Xantippe	Ck	10
Sokrates	A	29	Pamier	A	204	Orcas	B	90			
Butaro	E	19	Potenzial	A	63	Manager	B	83			
Arezzo	A	19	Elixir	C	62	Atomic	A	66			
Astardo	(E)	19	Colonia	B	53	Muskat	C	56			
Bussard	E	17	Capo	(A)	51	Sophytra	B	55			
			Joker	A	40	Nelson	E	48			
			Genius	E	32	Winnetou	C	47			
			Florian	E	19	Achat	(E)	43			
			Matrix	B	11	Schamane	A	40			
						Kredo	B	26			
						Tabasco	Ck	25			
						Zappa	Ck	16			
						Adler	E	16			
						Linus	A	12			

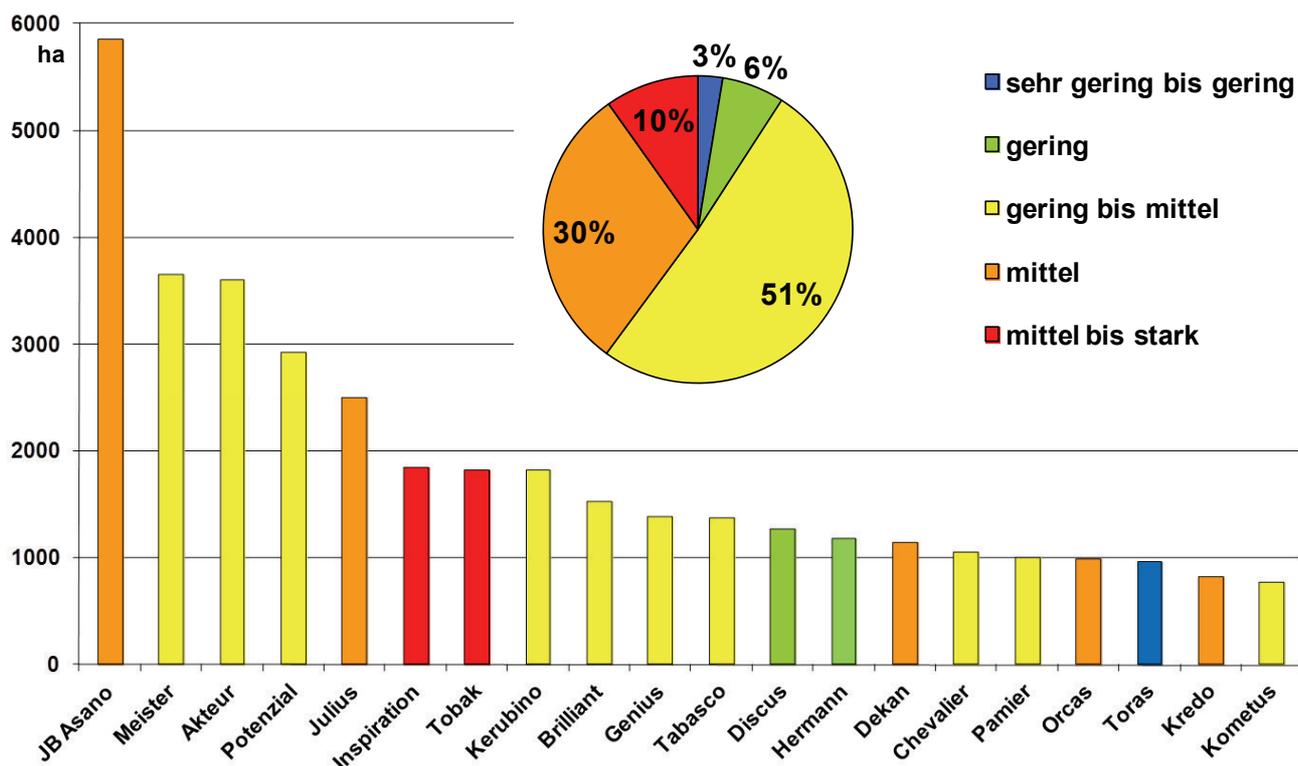
ohne
Einstufung

Sorte	Qualität	ha
Wlwa	(E)	28

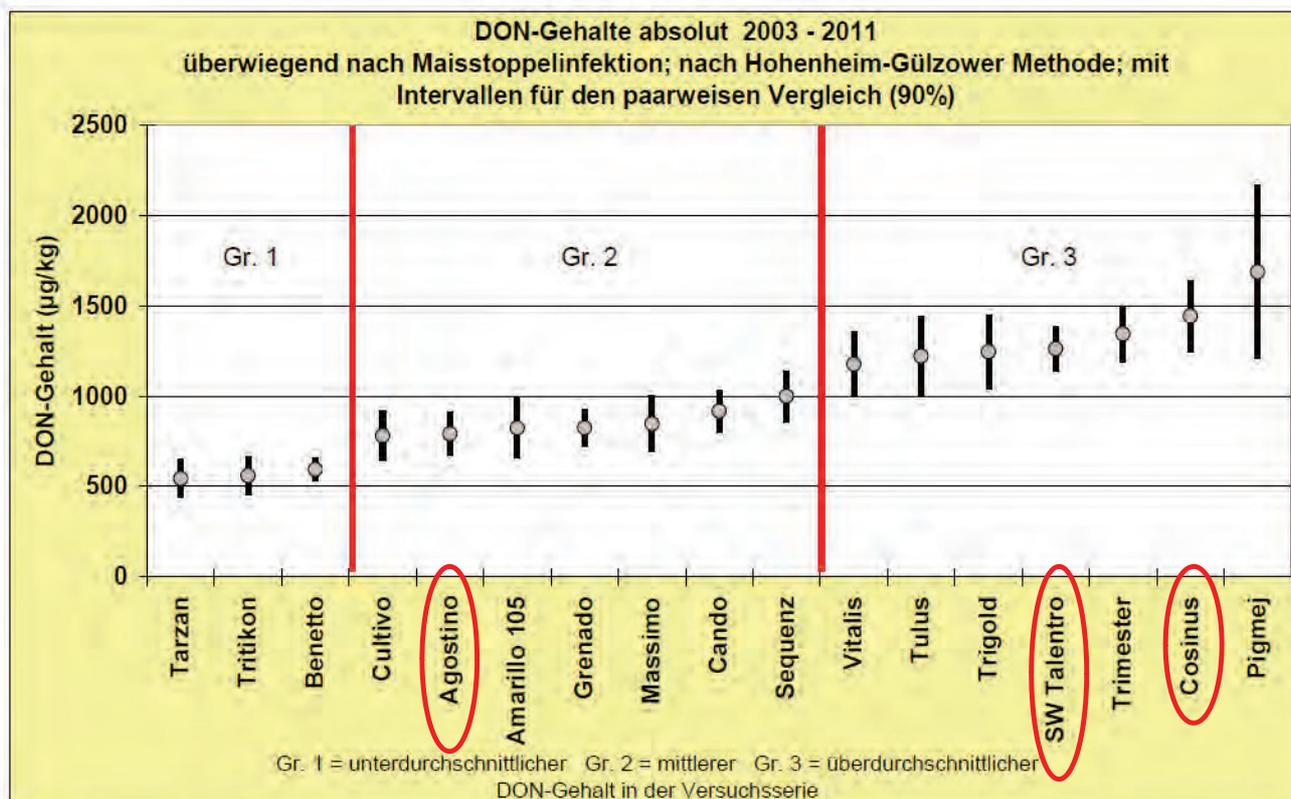
* Vermehrungsfläche in Bayern 2012
nur Sorten über 10 ha Vermehrungsfläche

Quellen: Bundessortenamt, BSL 2012,
JKI und LfL IPZ 6a, 2a, 2c

Einstufung der Fusarium-Anfälligkeit von Winterweizen Top 20 der Vermehrungsflächen in Deutschland 2012



Einstufung der Fusarium-Anfälligkeit von Triticale



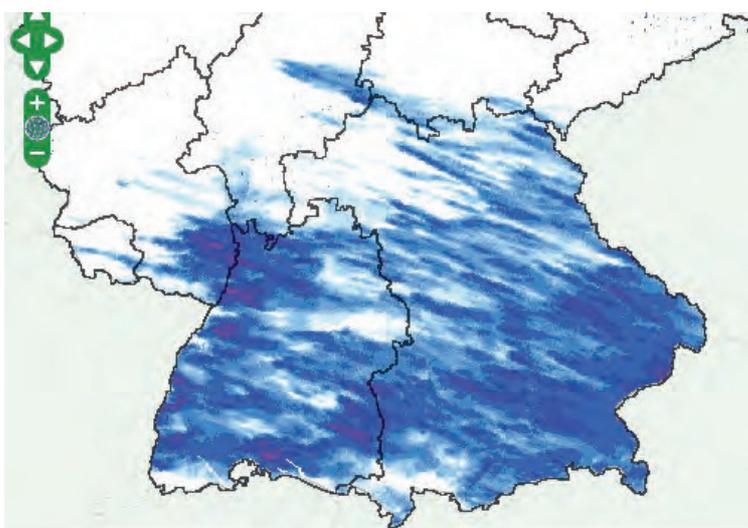
Ährenfusariosen – weitere ackerbauliche Vorbeugemaßnahmen

- **Homogene Bestände** ohne späte Nebentriebe gewährleisten über eine möglichst einheitliche Blüte ein kürzeres Zeitfenster für Infektionen.
- **Ausreichend dichte Bestände** vermindern den Sporenflug in die Ähren.
- Ein **gezieltes Stabilisieren und Einkürzen** der Bestände vermeidet fusariumförderndes Lager.
- Allerdings sollte **kein übermäßiges Einkürzen** erfolgen, da dies über den verkürzten Infektionsweg das Befallsrisiko erhöhen kann.
- Auf **bedarfsgerechte Nährstoffversorgung** sollte geachtet werden.

• ...

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 30.5.2012 > >>

30.05.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Tagessumme in Millimeter

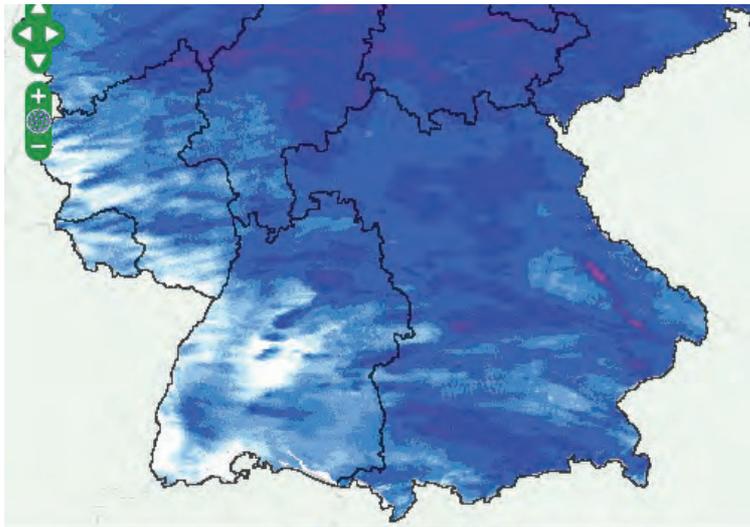
0.1 - 0.2
0.3 - 0.4
0.5 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 4.0
4.1 - 10.0
10.1 - 20.0
20.1 - 30.0
30.1 - 40.0
40.1 - 50.0
50.1 - 60.0
60.1 - 70.0
70.1 - 80.0
> 80.0

BBCH, Frankendorf

JB Asano: 57
SW Talentro: 61

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



31.05.2012

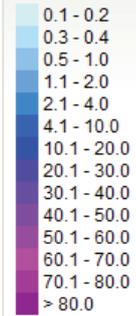
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



<< < 31.5.2012 > >>



wissen wie's wächst

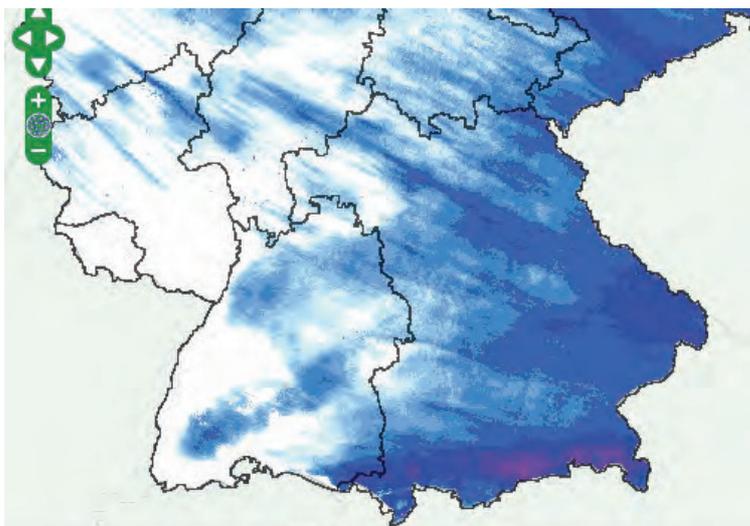


Weigand-IPS 3a-10/2012

17/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



01.06.2012

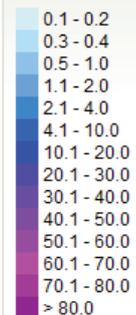
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



<< < 1.6.2012 > >>



wissen wie's wächst

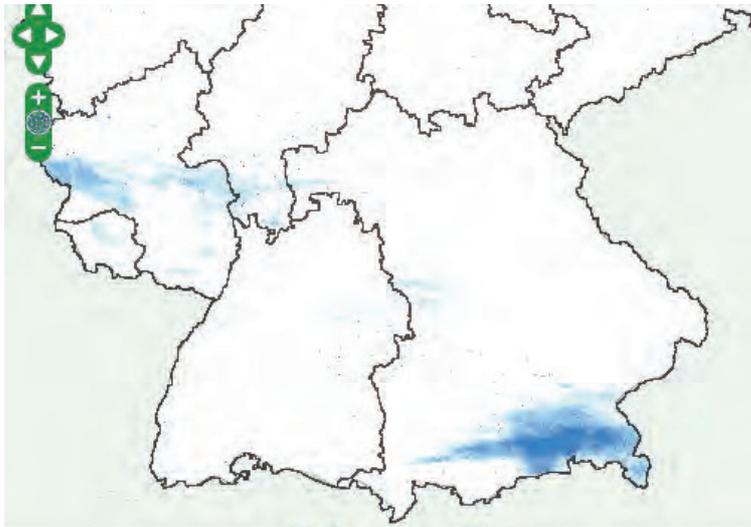


Weigand-IPS 3a-10/2012

18/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



02.06.2012

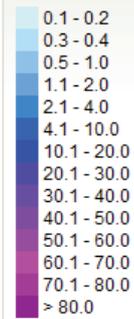
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



<< < 2.6.2012 > >>



wissen wie's wächst

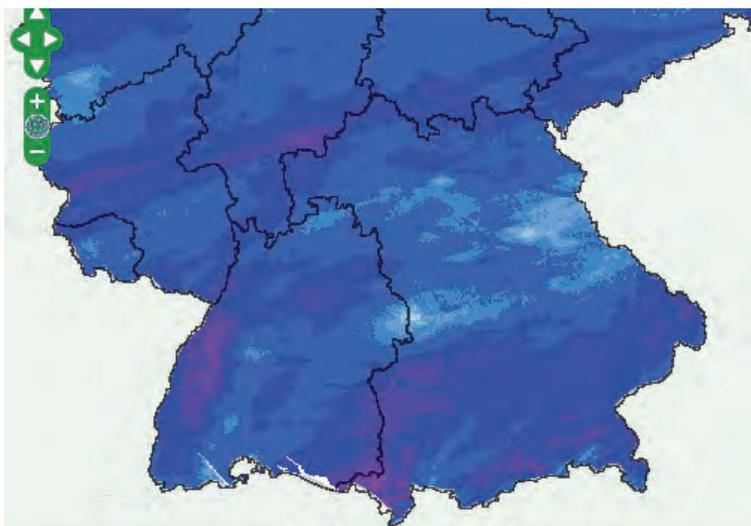


Weigand-IPS 3a-10/2012

19/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



03.06.2012

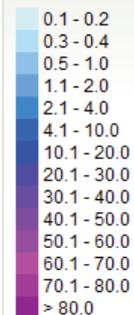
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



<< < 3.6.2012 > >>



wissen wie's wächst

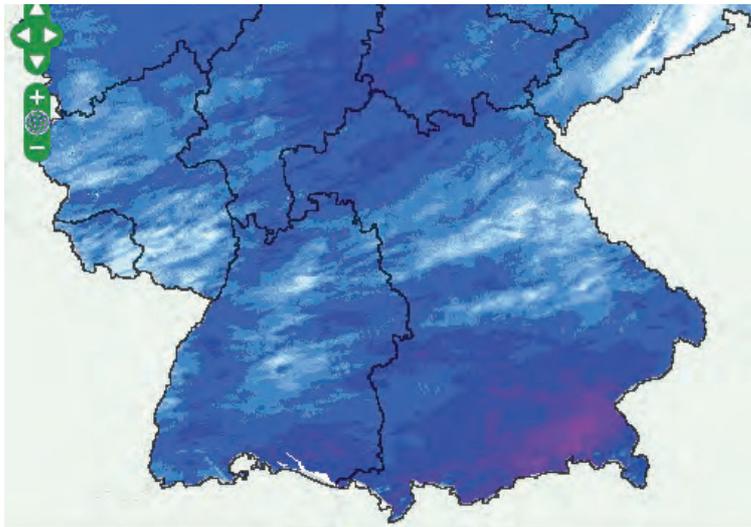


Weigand-IPS 3a-10/2012

20/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 4.6.2012 > >>

04.06.2012

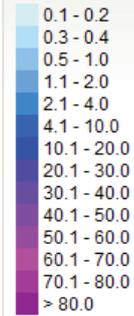
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



wissen wie's wächst

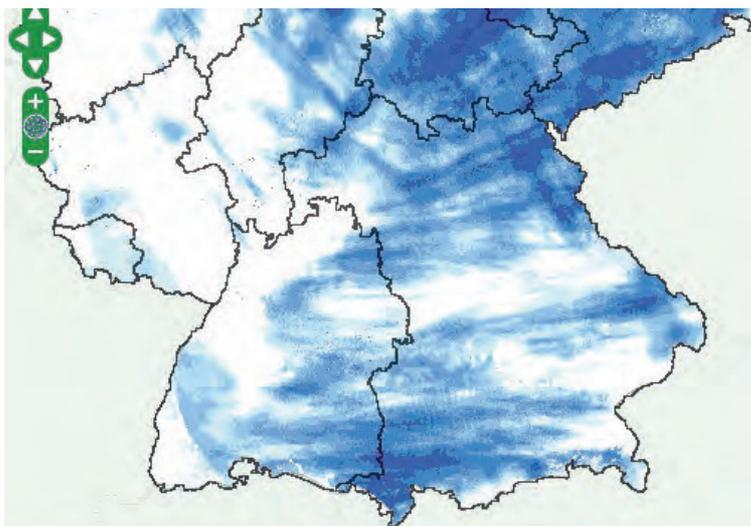


Weigand-IPS 3a-10/2012

21/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 5.6.2012 > >>

05.06.2012

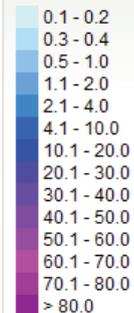
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



wissen wie's wächst

BBCH, Frankendorf

JB Asano: 61
SW Talentro: 65

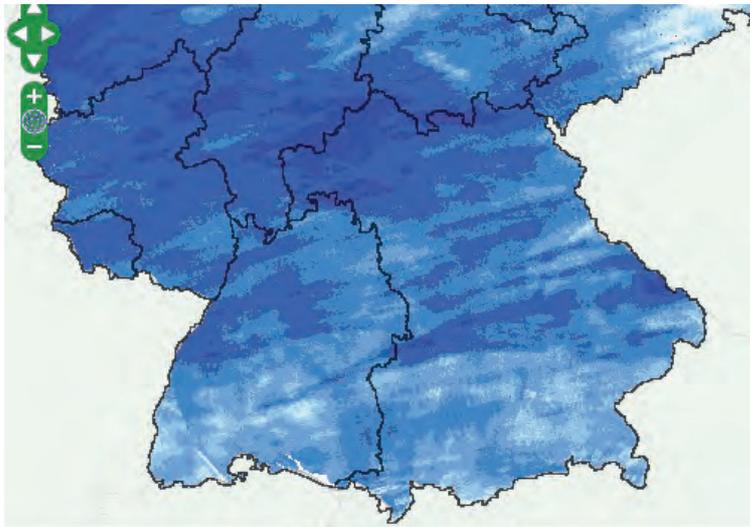


Weigand-IPS 3a-10/2012

22/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< 6.6.2012 >>

06.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

- 0.1 - 0.2
- 0.3 - 0.4
- 0.5 - 1.0
- 1.1 - 2.0
- 2.1 - 4.0
- 4.1 - 10.0
- 10.1 - 20.0
- 20.1 - 30.0
- 30.1 - 40.0
- 40.1 - 50.0
- 50.1 - 60.0
- 60.1 - 70.0
- 70.1 - 80.0
- > 80.0



wissen wie's wächst

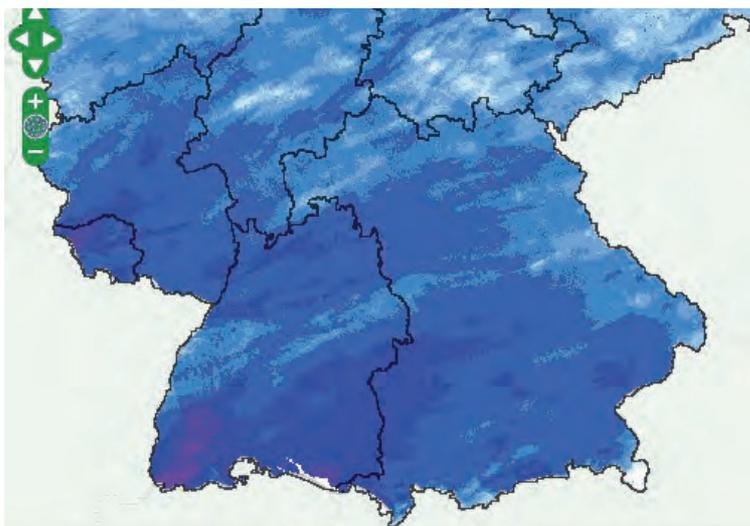


Weigand-IPS 3a-10/2012

23/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< 7.6.2012 >>

07.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

- 0.1 - 0.2
- 0.3 - 0.4
- 0.5 - 1.0
- 1.1 - 2.0
- 2.1 - 4.0
- 4.1 - 10.0
- 10.1 - 20.0
- 20.1 - 30.0
- 30.1 - 40.0
- 40.1 - 50.0
- 50.1 - 60.0
- 60.1 - 70.0
- 70.1 - 80.0
- > 80.0



wissen wie's wächst

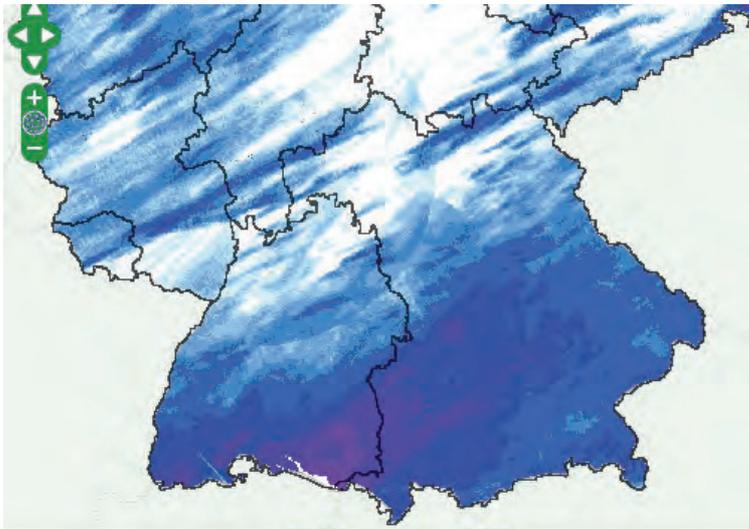


Weigand-IPS 3a-10/2012

24/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 8.6.2012 > >>

08.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

0.1 - 0.2
0.3 - 0.4
0.5 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 4.0
4.1 - 10.0
10.1 - 20.0
20.1 - 30.0
30.1 - 40.0
40.1 - 50.0
50.1 - 60.0
60.1 - 70.0
70.1 - 80.0
> 80.0



wissen wie's wächst

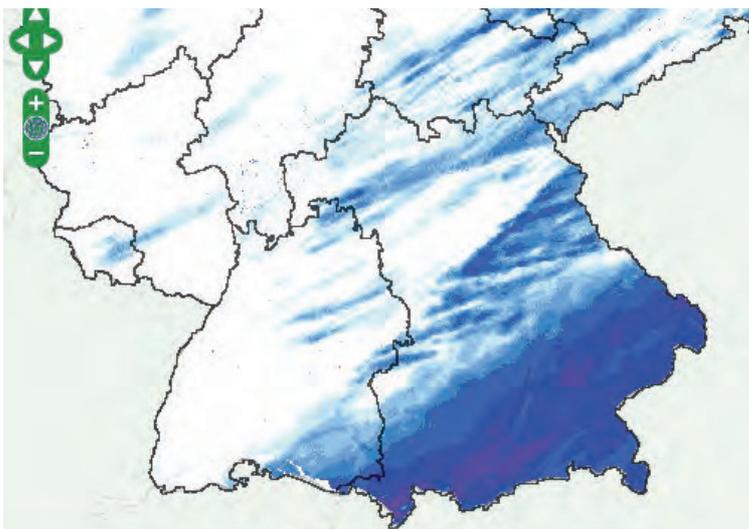


Weigand-IPS 3a-10/2012

25/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 9.6.2012 > >>

09.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

0.1 - 0.2
0.3 - 0.4
0.5 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 4.0
4.1 - 10.0
10.1 - 20.0
20.1 - 30.0
30.1 - 40.0
40.1 - 50.0
50.1 - 60.0
60.1 - 70.0
70.1 - 80.0
> 80.0



wissen wie's wächst

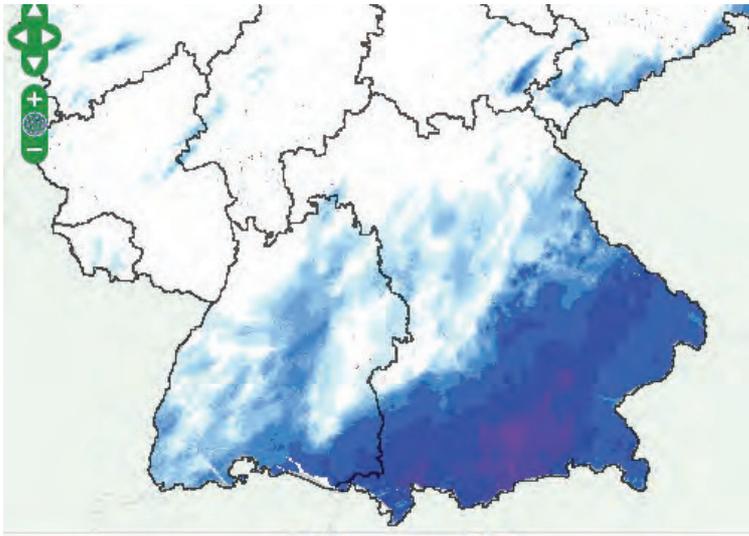


Weigand-IPS 3a-10/2012

26/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 10.6.2012 > >>

10.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

0.1 - 0.2
0.3 - 0.4
0.5 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 4.0
4.1 - 10.0
10.1 - 20.0
20.1 - 30.0
30.1 - 40.0
40.1 - 50.0
50.1 - 60.0
60.1 - 70.0
70.1 - 80.0
> 80.0



wissen wie's wächst

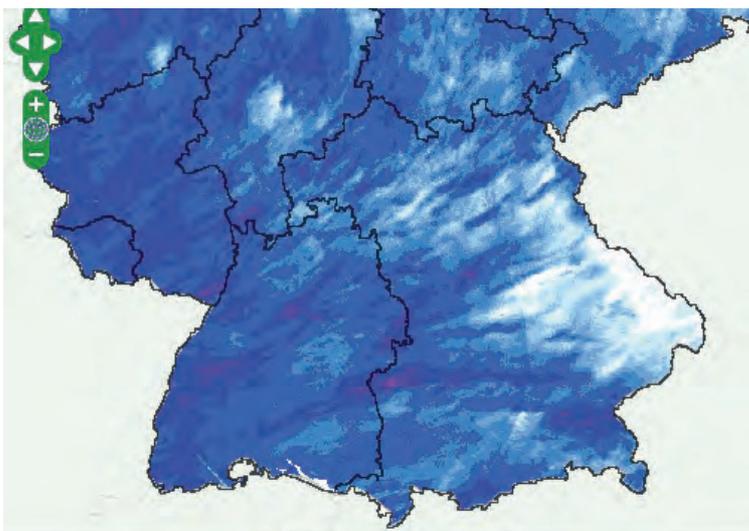


Weigand-IPS 3a-10/2012

27/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



<< < 11.6.2012 > >>

11.06.2012

Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

0.1 - 0.2
0.3 - 0.4
0.5 - 1.0
1.1 - 2.0
2.1 - 4.0
4.1 - 10.0
10.1 - 20.0
20.1 - 30.0
30.1 - 40.0
40.1 - 50.0
50.1 - 60.0
60.1 - 70.0
70.1 - 80.0
> 80.0



wissen wie's wächst

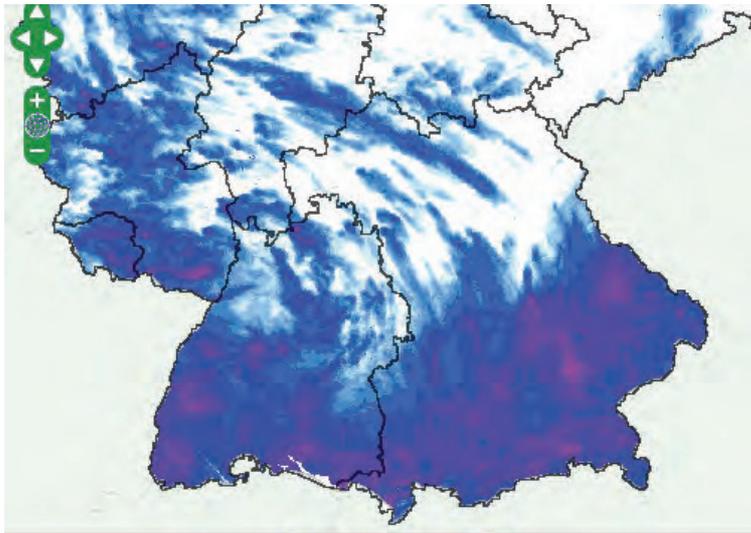


Weigand-IPS 3a-10/2012

28/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



12.6.2012

12.06.2012

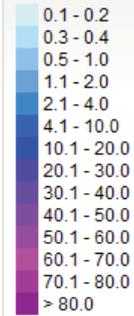
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



BBCH, Frankendorf

JB Asano: 67
SW Talentro: 69



wissen wie's wächst

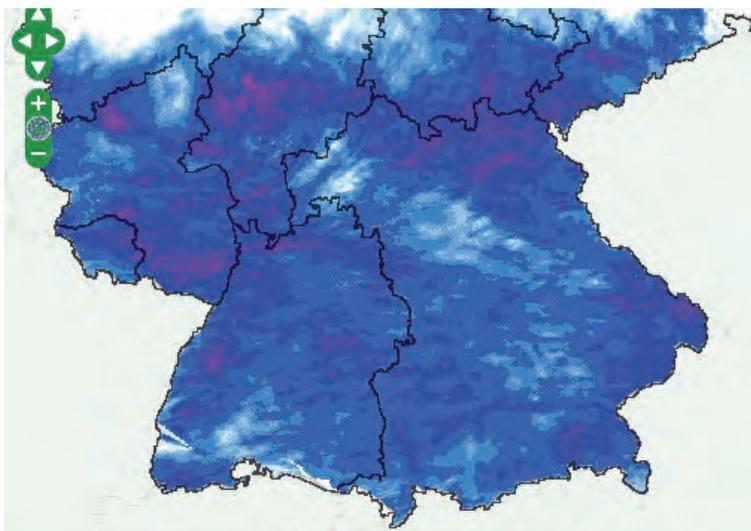


Weigand-IPS 3a-10/2012

29/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



13.6.2012

13.06.2012

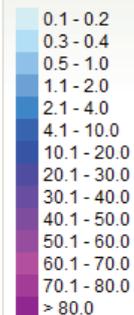
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



wissen wie's wächst

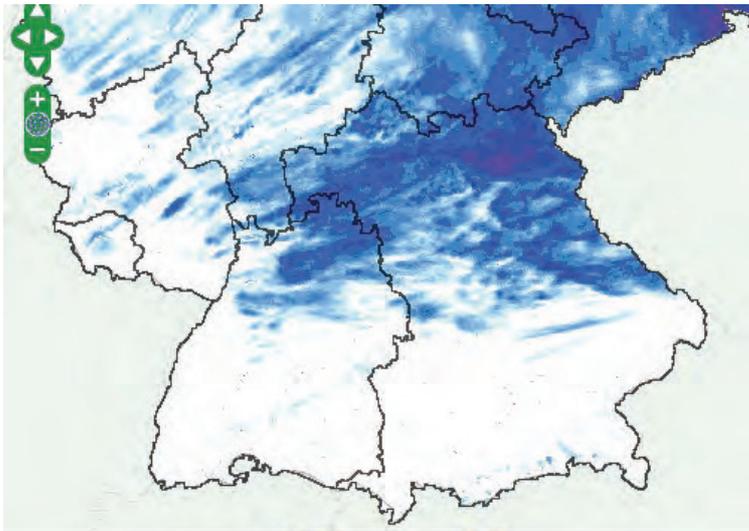


Weigand-IPS 3a-10/2012

30/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



14.6.2012

14.06.2012

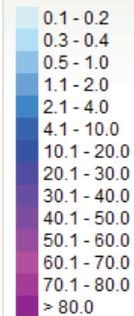
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter

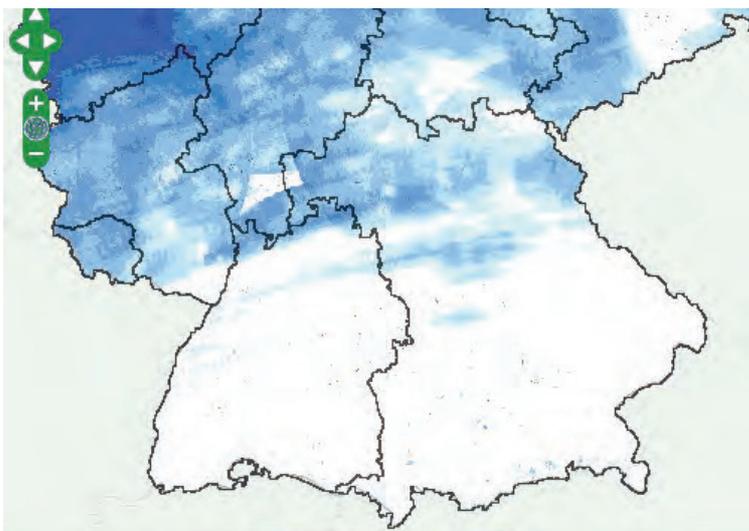


Weigand-IPS 3a-10/2012

31/42

Tagessummen des Niederschlages (Radardaten des DWD unter www.isip.de)

Niederschlagsradar



15.6.2012

15.06.2012

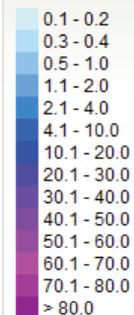
Niederschlag

- Tagessumme
- Intensität



Bayern

Tagessumme in Millimeter



BBCH, Frankendorf

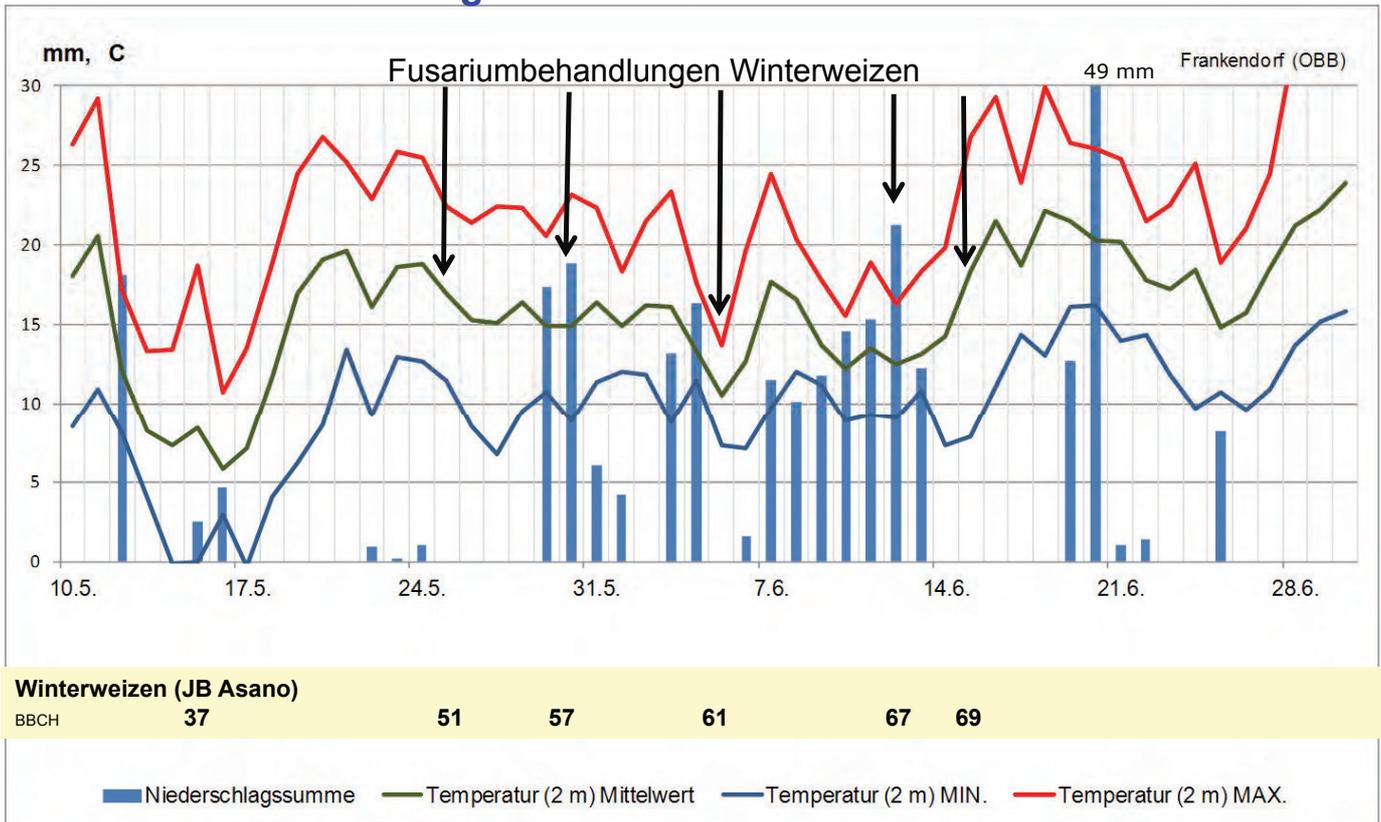
JB Asano: 69
SW Talentro: 71



Weigand-IPS 3a-10/2012

32/42

Witterungsverlauf – Standort Frankendorf



Einfluss des Termins der Ährenbehandlung auf Ertrag und Toxingehalt

1. Behandlung (BBCH 37, 15.05.2012): einheitlich 1,5 l Flamenco FS + 1,0 l Bravo 500

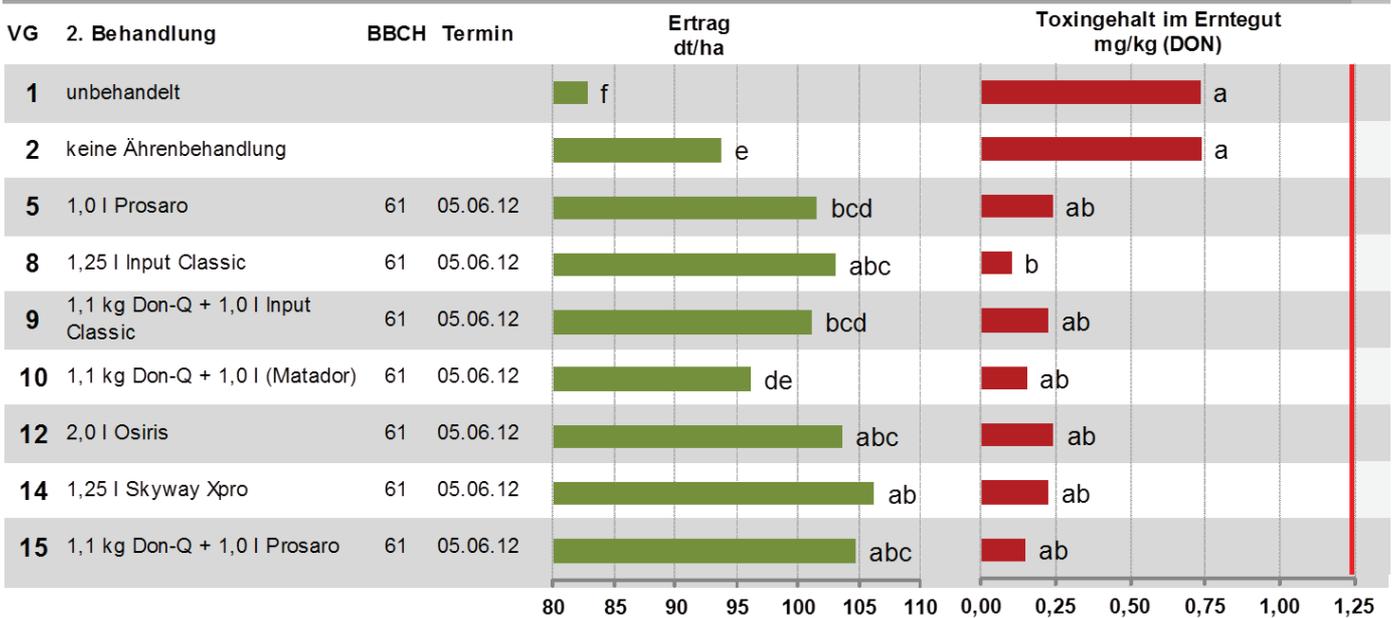
VG	2. Behandlung	BBCH	Termin	Ertrag dt/ha	Toxingehalt im Erntegut mg/kg (DON)
1	unbehandelt			f	a
2	keine Ährenbehandlung			e	a
3	1,0 l Prosaro	51	25.05.12	abc	ab
4	1,0 l Prosaro	57	30.05.12	abc	ab
5	1,0 l Prosaro	61	05.06.12	bcd	ab
6	1,0 l Prosaro	67	12.06.12	cd	b
7	1,0 l Prosaro	69	15.06.12	a	ab



•Versuchsglieder ohne gemeinsamen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
 •1 Maisstoppel/m² eingestreut am 28.03.2012 (BBCH 23)

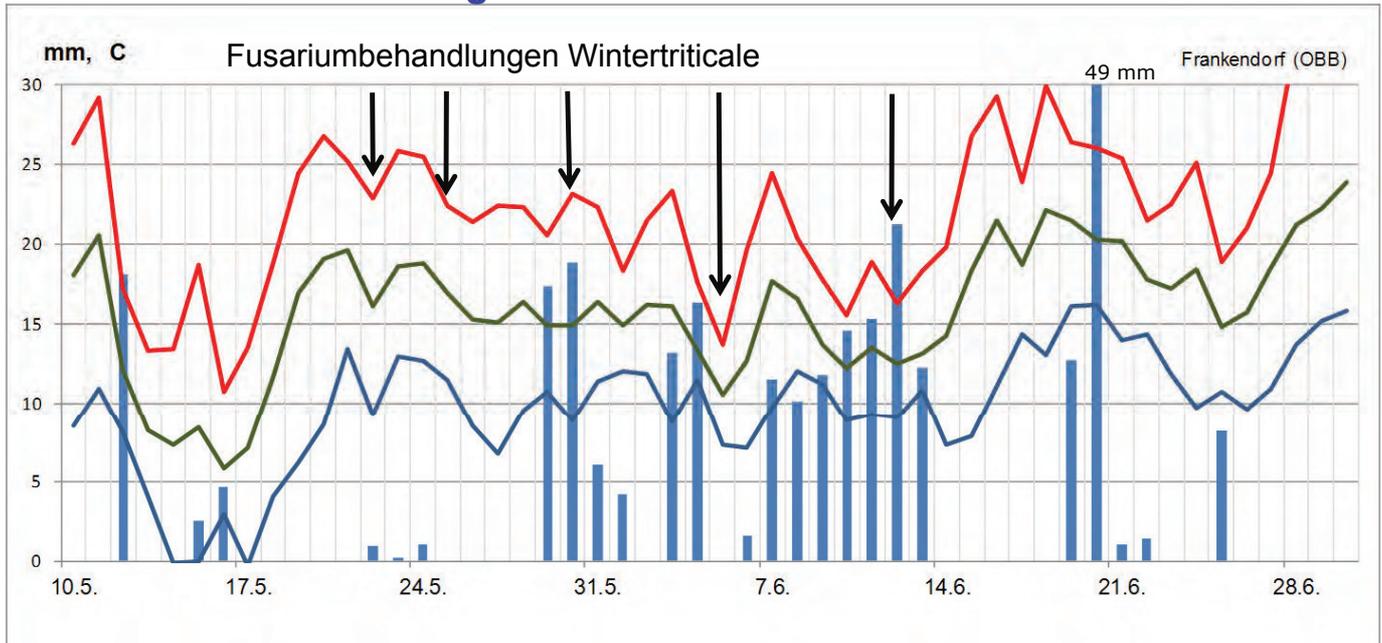
Einfluss von Fungiziden auf Ertrag und Toxingehalt

1. Behandlung (BBCH 37, 15.05.2012): einheitlich 1,5 l Flamenco FS + 1,0 l Bravo 500



•Versuchsglieder ohne gemeinsamen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
 •1 Maisstoppel/m² eingestreut am 28.03.2012 (BBCH 23)

Witterungsverlauf - Standort Frankendorf



Wintertriticale (SW Talentro)

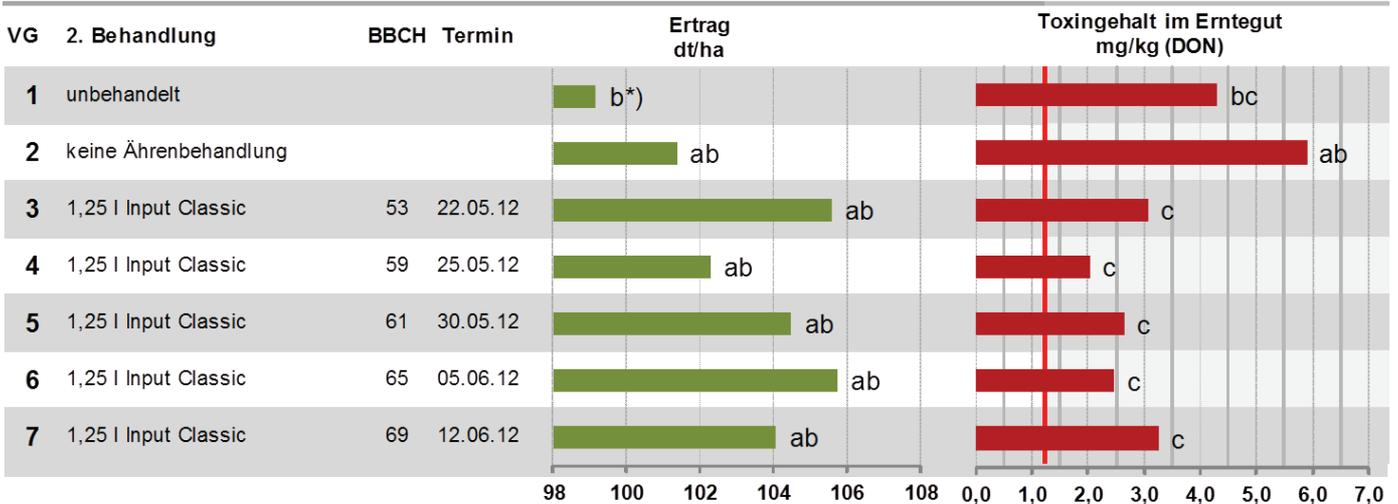
BBCH 39 53 59 61 65 69

■ Niederschlagssumme — Temperatur (2 m) Mittelwert — Temperatur (2 m) MIN. — Temperatur (2 m) MAX.



Einfluss des Termins der Ährenbehandlung auf Ertrag und Toxingehalt

1. Behandlung (BBCH 39, 10.05.2012): einheitlich 0,6 l Juwel Top



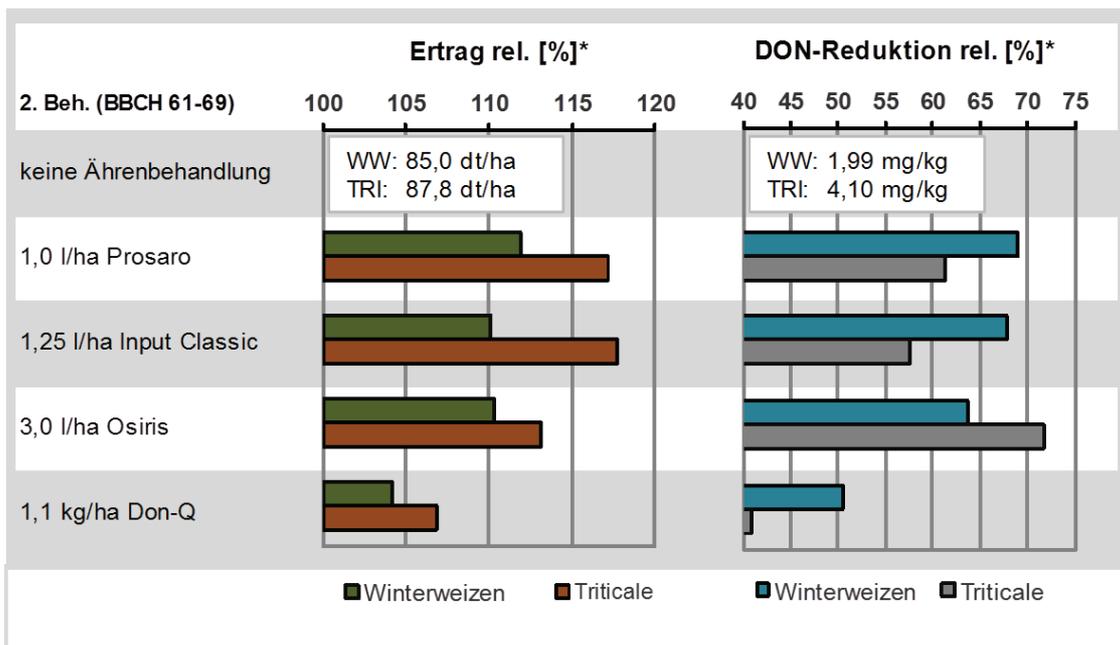
•Versuchsglieder ohne gemeinsamen Buchstaben unterscheiden sich signifikant
•1 Maisstoppel/m² eingestreut am 28.03.12 (BBCH 24)



Weigand – IPS 3a – 10/2012

37/42

Ertragssteigerung und Toxinreduktion (Mittel 2009-2011)



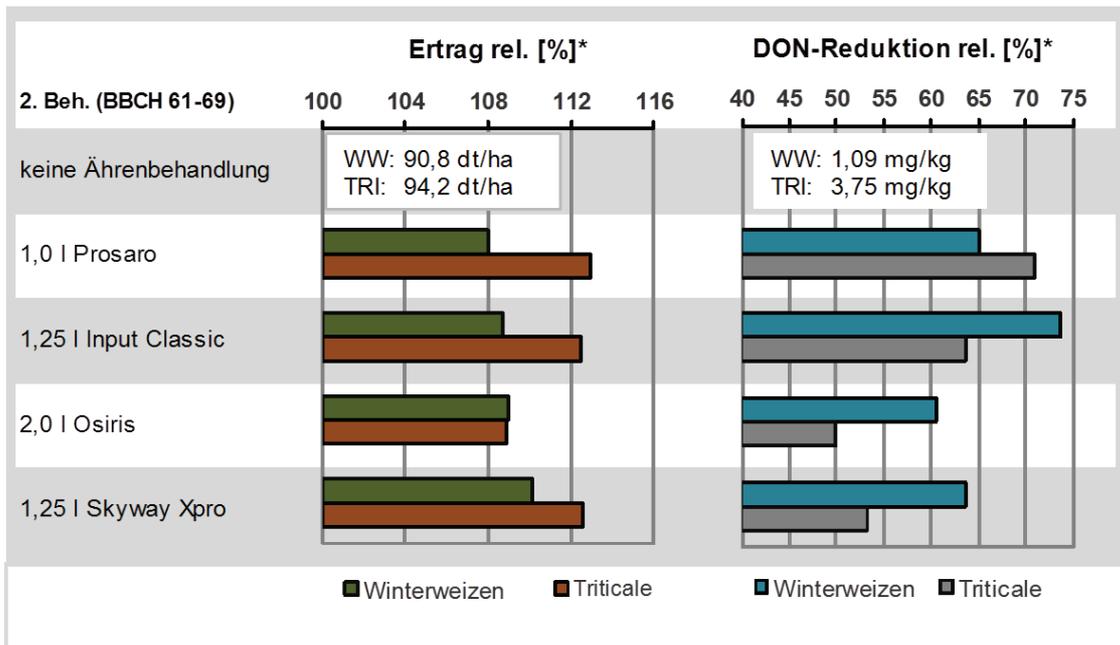
* bezogen auf Ertrag bzw. DON-Reduktion ohne Ährenbehandlung
1 Maisstoppel/m² eingestreut Ende März
Sorte WW: Tommi (2009), JB Asano (2010 und 2011)
Sorte TRI: SW Talentro



Weigand – IPS 3a – 10/2012

38/42

Ertragssteigerung und Toxinreduktion (Mittel 2010-2012)



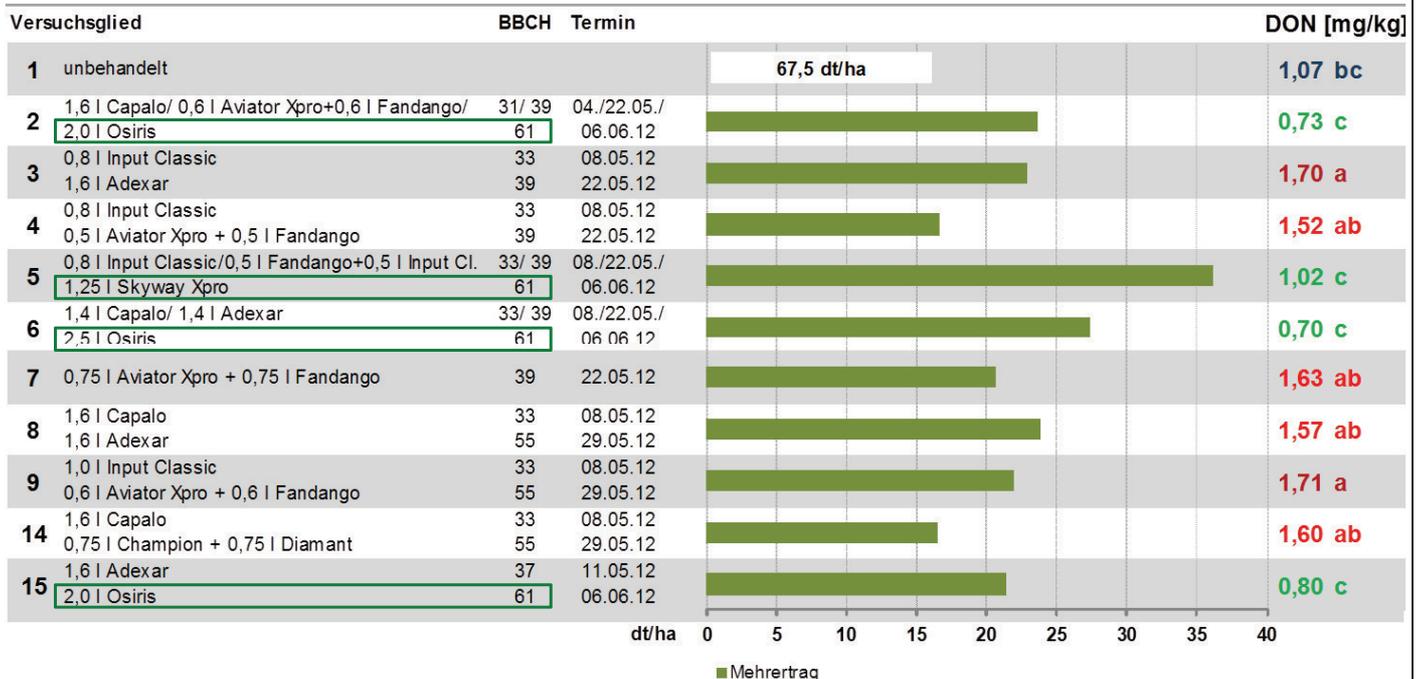
* bezogen auf Ertrag bzw. DON-Reduktion ohne Ährenbehandlung
1 Maisstoppel/m² eingestreut Ende März
Sorte WW: JB Asano
Sorte TRI: SW Talentro



Entscheidungsmodelle zur gezielten Schadpilzbekämpfung in Winterweizen

Versuch 810 / 2012

Einfluss von Fungiziden auf Ertrag und Toxingehalt – Standort: Hausen / Sorte: JB Asano



⇒ Wie schon in früheren Jahren bei der Wirkstoffgruppe der Strobilurine, deutet sich auch bei den neuen Carboxamid-haltigen Fungiziden an, dass die alleinige Blattbehandlung, ohne nachfolgende Fusariumbehandlung, zu erhöhten DON-Gehalten führen kann!



Fungizidstrategien in Winterweizen einschließlich Ährenfusarien

insbesondere bei Zusammentreffen mehrerer Risikofaktoren (Vorfrucht Mais, reduzierte Bodenbearbeitung nach Mais oder Weizen, anfällige Sorte, Blattbehandlung mit Strobilurinen, für Fusarium günstige Witterung zur Blüte)

1. Behandlung: BBCH 31 – 39 Septoria, Mehltau ¹⁾, DTR, (*Halmbruch)

a) BBCH 31-39 ^{2) 3)}:

bei geringem Befallsdruck, wenig anfälligen Sorten

0,9 l *Input Classic, 1,4 l *Capalo, 0,6 l Gladio,
1,0 l Opus Top, 1,5 l Flamenco FS, 1,0 l Cirkon

b) BBCH 33-39:

bei höherem Befallsdruck, anfälligeren Sorten

1,6 l Adexar
0,6 l Aviator Xpro + 0,6 l Fandango (*Aviator Xpro Duo)
0,75 l *Champion + 0,75 l Diamant
0,6 l + 0,6 l *Fandango-Input Spezial
1,5 l Amistar Opti oder 1,2 l Credo
+ 0,8 l Input Classic oder
+ 1,0 l Input Xpro oder
+ 0,5 l Gladio oder
+ 0,9 l Opus Top
1,2 l *Input Xpro
1,0 l Skyway Xpro

1) zur vorgezogene Mehлтаubekämpfung bei sehr frühem Befallsdruck in BBCH 30-31 oder zur Mehltau-Ergänzung (Flamenco FS, Cirkon):
0,2 l Talius, 0,2 l Vegas, 0,6 l Corbel, 0,4 l Zenit M

2) Zugabe eines Kontaktmittels (z.B. 1,0 – 1,5 l Bravo 500) bei hohem Befallsdruck durch Septoria tritici

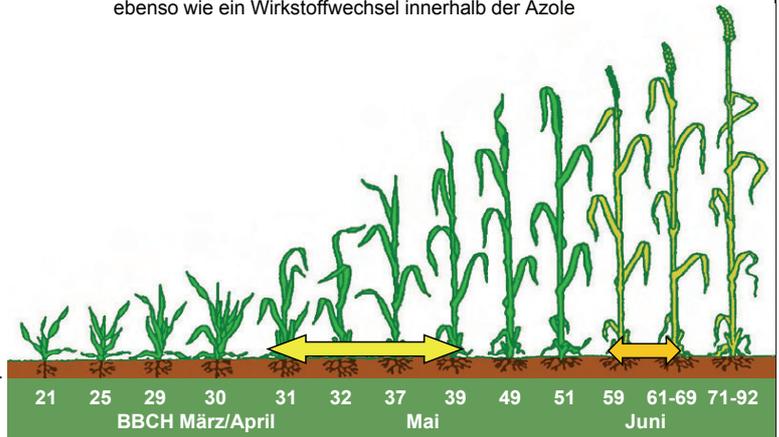
3) bei sehr früher Erstbehandlung in BBCH 31-33 wird bei anhaltendem Befallsdruck eine Zwischenbehandlung in BBCH 37-49 nötig, dazu eignen sich die unter b) aufgeführten Mittel um weitere 20 % reduziert.

2. Behandlung: BBCH 59 – 69 - nach Witterung Ährenfusarien

Septoria tritici, Braunrost, DTR (Mehltau, Sept. nodorum)

2,5 – 3,0 l Osiris
1,0 l Prosaro
1,25 l Input Classic
1,0 l Folicur (+ 0,4 l Taspa)
1,1 kg Don-Q + 1,0 l Input Classic

- Verminderungen der Aufwandmengen führen zu einem Wirkungsverlust
- Zur Resistenzvermeidung ist eine Beschränkung der Strobilurine und der Carboxamide auf eine Anwendung in der Vegetation ratsam, ebenso wie ein Wirkstoffwechsel innerhalb der Azole



Strategien zur Begrenzung des Fusariumrisikos – Fazit

- Die im Mittel **erhöhten DON-Gehalte im Erntejahr 2012** sind vor allem auf die **ungewöhnlich ergiebigen Niederschläge** zum Zeitraum der Blüte zurückzuführen, denn die weiteren Einflussfaktoren, wie Vorfrucht, Bodenbearbeitung, oder Sortenanfälligkeit, ändern sich im Vergleich zu den Vorjahren in weitaus geringerem Maße.
- Möglicherweise wurde wegen der zuletzt unproblematischen Jahre vereinzelt auch **auf eine gezielte (notwendige) Fusariumbehandlung verzichtet**, oder diese war aufgrund kaum vorhandener Regenspauzen nicht (termingerecht) durchführbar.
- Unter Abschätzung des schlagspezifischen Risikos ist **im Bedarfsfall eine zusätzliche Fusariumbehandlung** fest einzuplanen. Leistungsfähige Präparate können die DON-Gehalte um 60 bis 80 % reduzieren. Eine „Überreaktion“ in 2013 ist jedoch zu vermeiden.
- **Vorbeugende Maßnahmen besitzen Priorität.**
- Nur bei **konsequenter Anwendung aller vorbeugenden und direkten Maßnahmen** bleiben auch „Hochrisiko-Situationen“ (Maisvorfrucht und/oder reduzierte Bodenbearbeitung) beherrschbar.