

Verunreinigungsgrad bei einer jährlichen Vermahlung von 100000 t Weizen 200 bis 500 t Rohprodukt mehr erzielt werden können. Dies könnte nach Meinung der Experten auch ohne Trieure und andere mechanische Reiniger erreicht werden.



Jeder Müller sollte sich fragen, wie viel Aufwand in der Mühle betrieben werden muss, um 0,5% mehr Ausbeute zu bekom-

men. Um dieses Ziel erreichen zu können, ist die Reinigung entsprechend anzupassen.

Die Firma Bühler hat hier neue Erkenntnisse, die zwar nicht für alle maßgeschneidert sind, aber sicherlich für jeden angepasst werden können. Nicht nur eine Steigerung der Rohproduktgewinnung gegenüber den herkömmlichen Reinigungssystemen ist möglich, sondern es wird auch die Qualität des gereinigten Getreides durch die optische Sortierung verbessert. Das liegt daran, dass bei der normalen mechanischen Reinigung die mit DON kontaminierten Körner nicht erkannt werden.

Ein wichtiger Punkt für die Zukunft wird durch den Einsatz der optischen Sortierung die signifikante Minimierung der Wartungsintervalle sein. Hier ist zu berücksichtigen, dass man schon jetzt über den Einsatz eines „extremely long life ejector system“ spricht.

Betrachtet man den gesamten Energieverbrauch, z. B. bei der herkömmlichen Durumreinigung, im Vergleich zu der neuen Technologie, wird man schnell erkennen, dass diese Vision sicher ihre Zukunft haben wird. Dies ist vor allem durch das Ersetzen von mehreren mechanischen Maschinen möglich.

Auch die Maschineneinstellung mit Selbstkalibrierung für das jeweilige Produkt wird ein stabiles und selbstlaufendes Verfahren sein.

Es kann mit Sicherheit gesagt werden, dass zukünftig in der Getreideverarbeitung mehr und mehr elektronisch gesteuerte Maschinen zum Einsatz kommen, um den hohen Ansprüchen an verbesserte Hygiene, geringeren Energieverbrauch, längere Wartungsintervalle und geringeren Personalbedarf gerecht zu werden.

## „FusaProg“ – ein Programm zur DON-Vorernteprognose bei Weizen?

Von Tomke Musa und Hans-Rudolf Forrer,  
Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon, Zürich/Schweiz

Pilze der Gattung *Fusarium* können Getreide und Mais befallen und gehören weltweit zu den bedeutsamsten Schaderregern im Getreide. Ein Fusarienbefall kann hohe Ertragseinbußen und Qualitätsverluste verursachen sowie die Keimfähigkeit des Saatgutes stark vermindern. Zusätzlich produzieren diese Pilze Mykotoxine (giftige Stoffwechselprodukte), die das Erntegut belasten und die Gesundheit von Mensch und Tier gefährden.

In der Schweiz hat sich die Problematik der Ährenfusariosen und der Mykotoxin-Kontaminationen in Lebens- und Futtermitteln in den vergangenen Jahren aufgrund verschiedener Faktoren verschärft. Maßgebend sind veränderte Fruchtfolgen mit einem hohen Getreide- und Maisanteil, die Zunahme pflugloser Bodenbearbeitung sowie der zunehmende Anbau von fusariumanfälligen Weizensorten. Seit 2008 gilt analog zur EU für das Mykotoxin Deoxynivalenol (DON) ein Grenzwert von 1,25 ppm für Rohgetreide.

In Feldstudien der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART) wurde festgestellt, dass *Fusarium graminearum* (FG) in der Schweiz die dominierende Fusarium-Art auf Weizen ist. FG-Befall ist häufig beim Anbau von Weizen nach Mais zu beobachten, da Mais auch ein guter FG-Wirt ist. Bei Maisrückständen auf der Ackeroberfläche bildet der Pilz Fruchtkörper, die nach feuchtwarmer Witterung aktiv Askosporen ausschleudern und den Weizen, insbesondere während der Blüte, erfolgreich infizieren können. FG produziert vor allem DON, welches zu Brechreiz führt und das Immunsystem schwächt, sowie das als

Östrogen wirkende Zearalenon (ZON), das besonders in der Schweinezucht Fruchtbarkeitsstörungen verursacht. Die Untersuchungen zeigten klar, dass neben der Witterung Faktoren wie die Vorfrucht, die Bodenbearbeitung und die Weizensorte einen großen Einfluss auf den Fusarienbefall und die Mykotoxinbelastung haben [1, 2]. Die Kombination der Vorfrucht Mais mit einer nicht wendenden Bodenbearbeitung bewirkt ein hohes FG-Befalls- und DON-Belastungsrisiko.

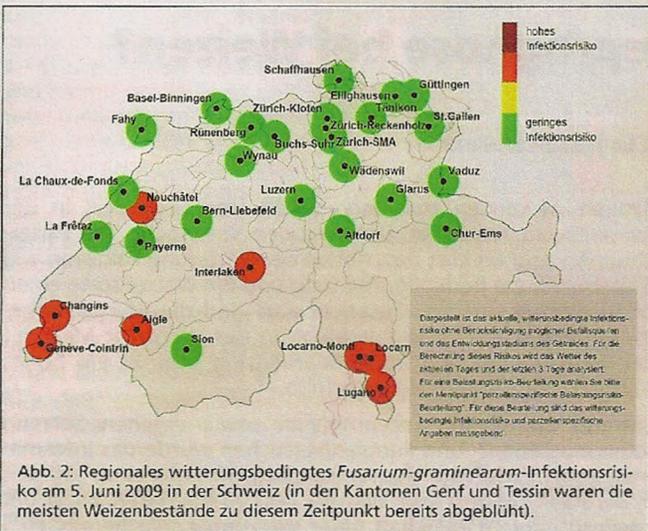
Basierend auf diesen Erkenntnissen sowie eigenen Sorten-, Strohmanagement- und Fungizidversuchen wurde das Informationssystem „FusaProg“ ([www.fusaprog.ch](http://www.fusaprog.ch)) entwickelt [3]. Mit der Berücksichtigung von Wetter- und Anbaudaten kann mit „FusaProg“ der DON-Gehalt einer Weizenparzelle bereits zum Zeitpunkt der Weizenblüte prognostiziert werden. Dies ermöglicht eine bedarfs- und zeitgerechte Bekämpfung der Ährenfusariose. Die Entwicklung und Validierung von „FusaProg“ erwies sich zudem als wertvolles Hilfsmittel zur quantitativen Bewertung von einzelnen Anbaufaktoren und damit zur Optimierung der Anbausysteme. Das Internet-Prognosesystem steht allen interessierten Landwirten/innen für einen geringen Kostenbeitrag ab Monat Mai des jeweiligen Jahres zur Verfügung (Abb. 1).

### Was bietet „FusaProg“?

„FusaProg“ beurteilt mit der Bewertung von aktuellen und prognostizierten Temperatur-, Luftfeuchtigkeits- und Nieder-

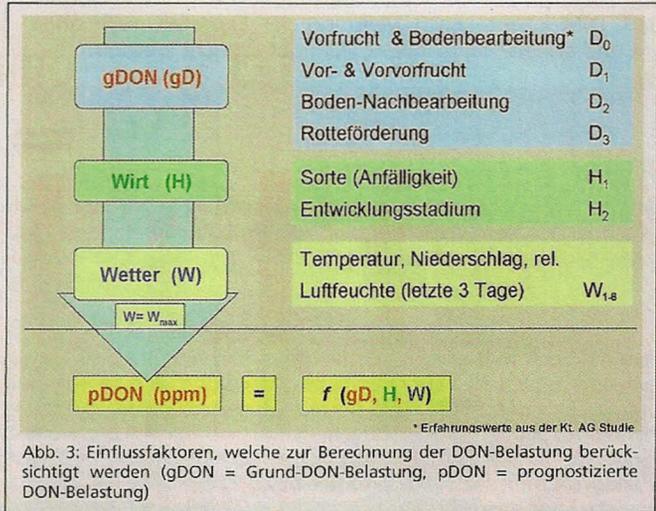
schlagsdaten das witterungsbedingte FG-Infektionsrisiko und berechnet unter Berücksichtigung der Anbaumaßnahmen, der Weizensorte und des Wachstumsstadiums die voraussichtliche schlagspezifische DON-Belastung.

Unter dem Menüpunkt „CH-Karte mit regionalem Infektionsrisiko“ wird das witterungsbedingte FG-Infektionsrisiko einer Region auf einer Schweizer Landkarte grafisch dargestellt (Abb. 2). Mittels Ampelfarbcode wird das mittlere witterungsbedingte Infektionsrisiko während der vergangenen drei Tage bis zum geltenden Tag (24-h-Prognosen) abgebildet: grün = kein Infektionsrisiko, rot = hohes Infektionsrisiko. Je mehr Tage mit für die Infektion günstigen Wetterperioden registriert wurden, desto höher wird das Befallsrisiko eingeschätzt.

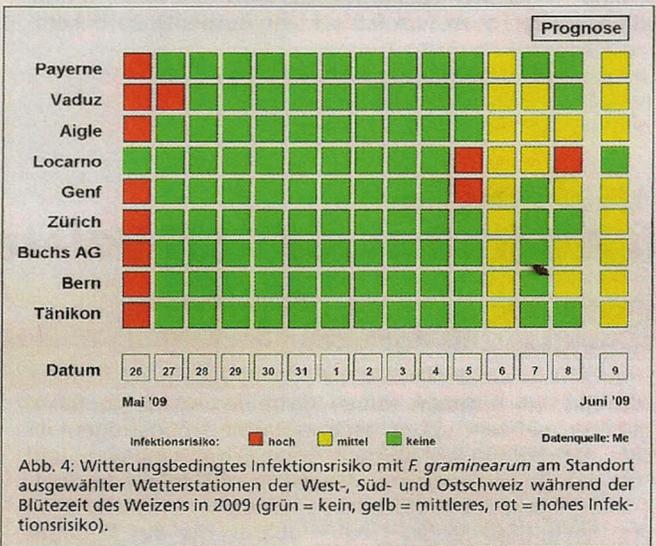


Das tägliche witterungsbedingte Infektionsrisiko für einzelne Wetterstationen kann unter dem Menüpunkt „Wetterbedingtes Infektionsrisiko“ aufgerufen werden. Dort wird das FG-Infektionsrisiko während der vergangenen 14 Tage bis zum heutigen Tag für jede einzelne Wetterstation dargestellt (Abb. 3). Das Infektionsrisiko wird täglich neu berechnet und ebenfalls im leicht verständlichen Ampelcode grün – gelb – rot angezeigt.

Für eine parzellenspezifische Beurteilung der DON-Belastung werden in einem ersten Schritt die anbauspezifischen Angaben des Feldes, wie die Art der Boden- und Saatbeet-Bearbeitung, Vorfrucht und Vor-Vorfrucht, erfasst. Anhand dieser Eingaben wird der Parzelle eine für das Anbausystem erwartete DON-



Belastung zugeteilt. Diese Grund-DON-Belastung wird anschließend mithilfe der Anfälligkeit der angebauten Weizensorte und der aktuellen Angaben zum Entwicklungsstadium des Weizens angepasst. Damit und mit Einbezug des witterungsbedingten FG-Infektionsrisikos berechnet „FusaProg“ die zu erwartende schlagspezifische DON-Belastung (Abb. 4).



Unter dem Menüpunkt „Aktuelles Infektionsrisiko Parzelle“ sehen die Teilnehmenden den Einfluss der einzelnen berücksichtigten Faktoren und können somit nachvollziehen, warum die parzellenspezifische DON-Belastung als hoch oder tief eingeschätzt wird (Abb. 5). Zudem kann unter dem Menüpunkt „DON-Gehalt Parzelle“ eine Übersicht über das DON-Belastungsrisiko während der vergangenen 14 Tage aufgerufen werden. In dieser Darstellung ist auch der höchste bis zu diesem Zeitpunkt gemessene DON-Wert für die entsprechende Parzelle ersichtlich (Abb. 6).

Für eine verlässliche „FusaProg“-Einschätzung der DON-Belastung muss das Entwicklungsstadium regelmäßig nachgeführt werden. Denn eine Infektion mit *Fusarium graminearum* ist vom Ende des Ährenschiebens bis zum Beginn der Kornfüllungsphase (Wasserreife) möglich, wobei das Entwicklungsstadium „Anfang bis Ende Blüte“ das anfälligste ist.

Anhand der parzellenspezifischen Einschätzung der DON-Belastung bietet „FusaProg“ auch eine Hilfestellung bezüglich einer möglichen Fungizidbehandlung. Falls die prognostizierte DON-

## Ein Programm zur DON-Vorernteprognose

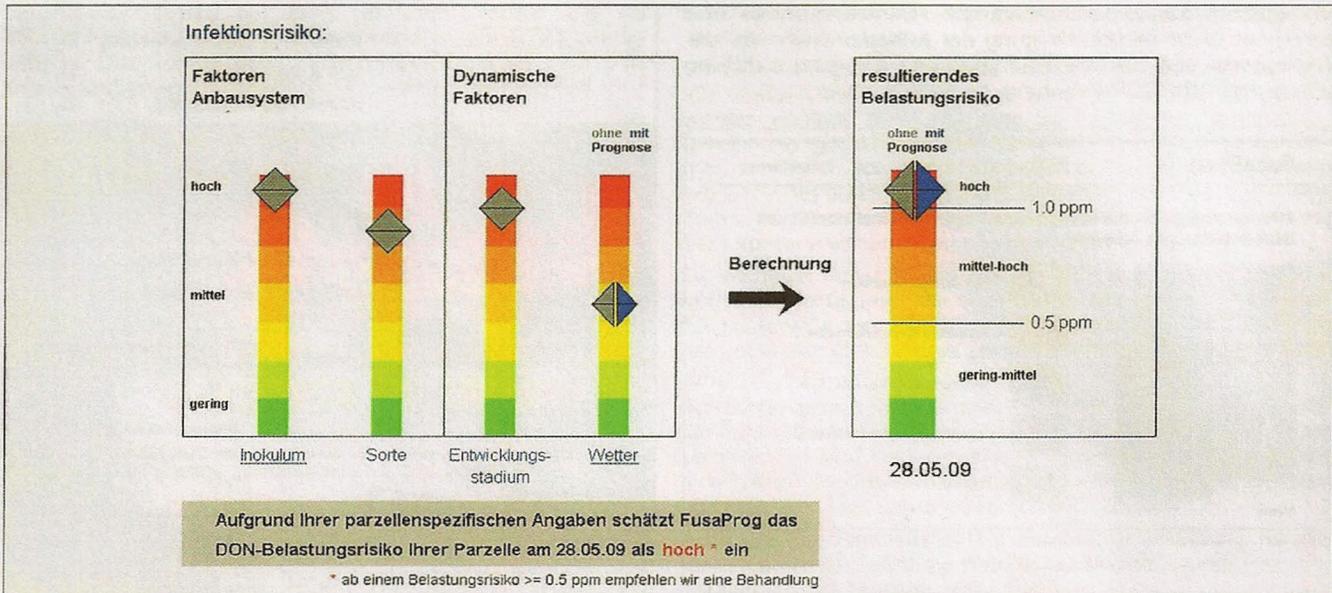


Abb. 5: Parzellenspezifisches DON-Belastungsrisiko für einen frühen Weizenbestand am 28. Mai 2009. Die DON-Belastung wird aufgrund der anbauspezifischen Angaben, des aktuellen Entwicklungsstadiums und der Witterung prognostiziert.

### DON-Prognose über die letzten 12 Tage

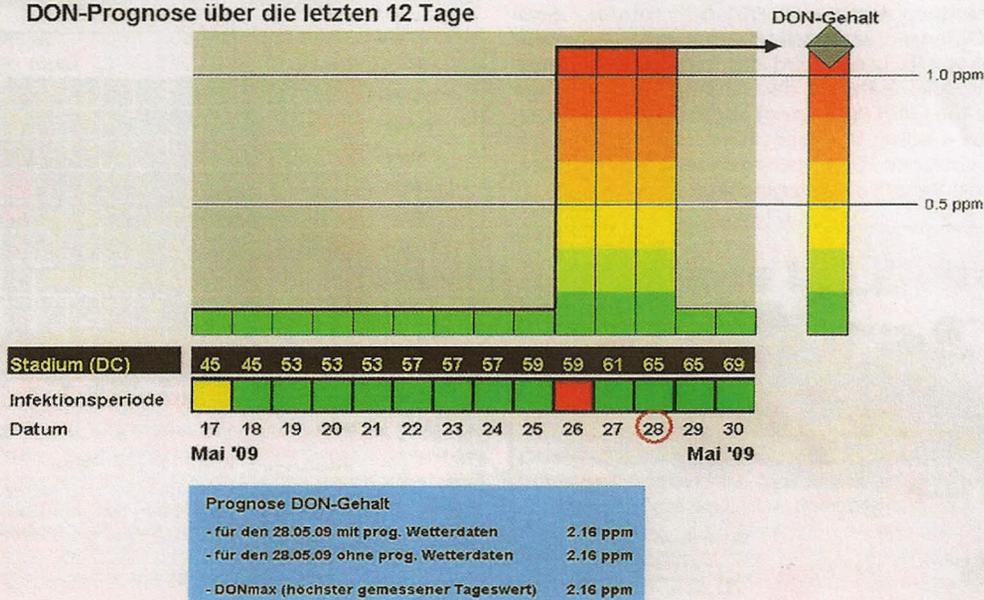


Abb. 6: Übersicht zur DON-Prognose während der vergangenen 12 Tage für eine spezifische Parzelle im „FusaProg“. Zusätzlich zur aktuellen DON-Prognose werden ebenfalls die vergangenen 12 Tage dargestellt (Prognosedatum 28. Mai 2009, in der Abbildung rot markiert).

Belastung einer Parzelle den Wert von 0,5 ppm übersteigt, empfiehlt das Programm eine Fungizidbehandlung. Für das Festlegen eines Behandlungstermines hilft zusätzlich die Einschätzung des witterungsbedingten Infektionsrisikos. In Feldversuchen der Jahre 2004 bis 2007 hat „FusaProg“ in 77% der Fälle korrekt eingeschätzt, ob die DON-Belastung den Wert von 0,5 ppm übersteigt oder darunter liegt.

In den vergangenen drei Jahren wurde das „FusaProg“ zudem genutzt, um das allgemeine DON-Belastungsrisiko für die bevorstehende Weizenernte in der Schweiz einzuschätzen. Neben den „FusaProg“-Prognosen des regionalen, witterungsbedingten FG-Infektionsrisikos während der Blüte wurde dazu auch eine Einschätzung des Einflusses der Witterung ab Blüte bis zum Zeitpunkt der Vorernte miteinbezogen. Diese Information war vor allem für die Branche von großem Interesse und wurde von

swiss granum, der schweizerischen Dachorganisation der Getreidewirtschaft, zur Information und Beratung der Getreidesammelstellen vor der Weizenernte genutzt. In allen drei Jahren wurde mit diesem Vorgehen die generelle DON-Belastung korrekt eingeschätzt, deshalb ist die Erweiterung von „FusaProg“ für DON-Vorernteprognosen beabsichtigt.

### Literatur

1. Forrer, H. R., T. Musa, A. Hecker and S. Vogelgsang: FusaProg – a tool for the prediction of fusarium head blight and deoxynivalenol in winter wheat. – Canadian Journal of Plant Pathology 28 (2006), p. 374
2. Vogelgsang, S., E. Jenny, A. Hecker, I. Bänziger und H. R. Forrer: Fusarien und Mykotoxine bei Weizen – Monitoring von Praxis-Ernteproben. – Agrarforschung 16 (2009) 7, S. 238–243
3. Musa, T., A. Hecker, S. Vogelgsang and H. R. Forrer: Forecasting of fusarium head blight and deoxynivalenol content in winter wheat with FusaProg. – Bulletin OEPP/EPP0 37 (2007), p. 283–289