

# **Integrierte Pilzkrankheitsbekämpfung**

## **Befallsdruck und Ertragserwartung, bestimmen im wesentlichen Intensität und Rentabilität des Fungizideinsatzes**

*J. Dennert*

*Versuchsstation Roggenstein, WZW - TUM-Weihenstephan*

*85350 Freising-Weihenstephan*

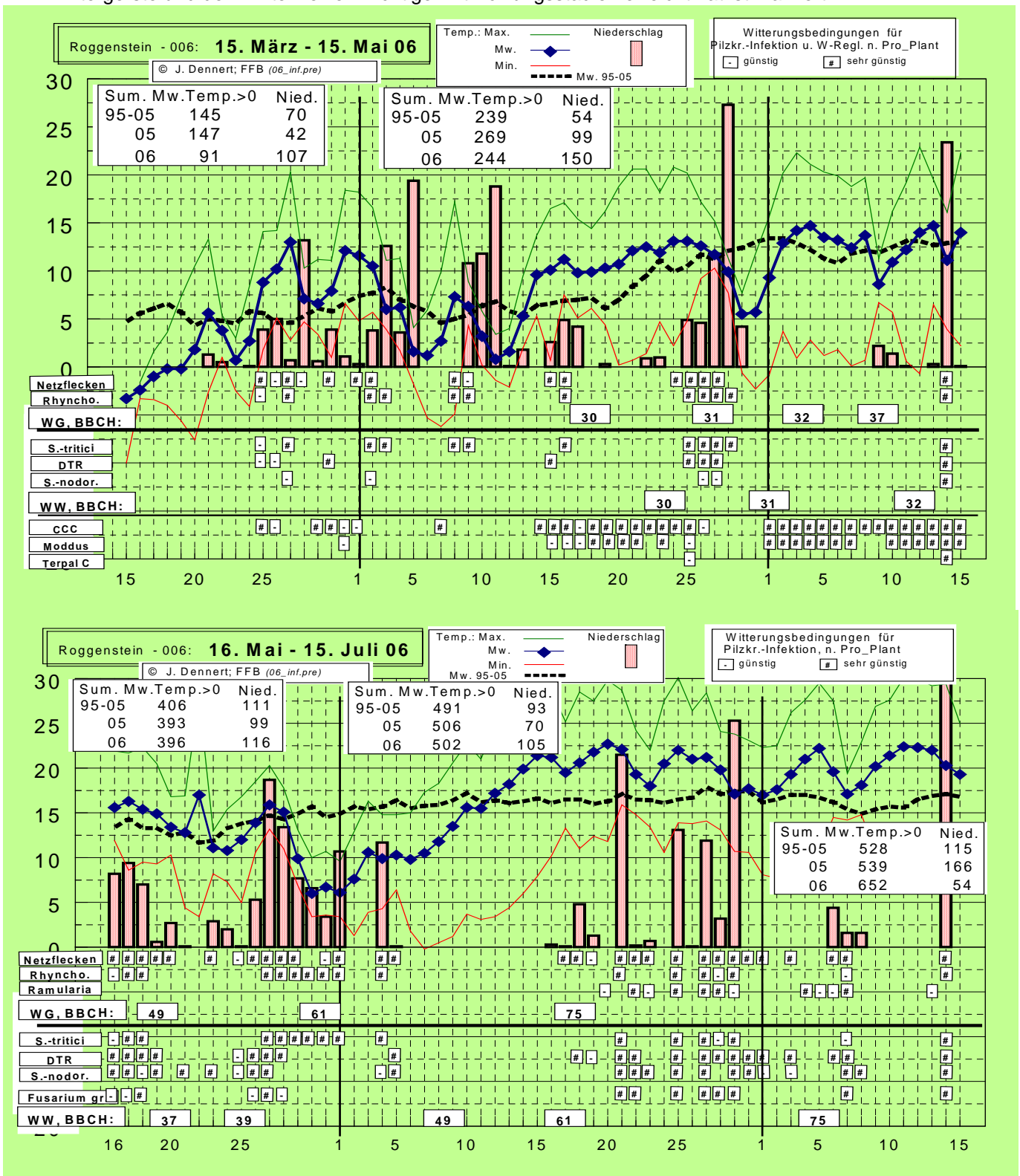
Die bewährten Bekämpfungsschwellen und –konzepte sind nach wie vor wertvolle Orientierungshilfen bei der Krankheitsbekämpfung. Um den Aufwand für Befallsermittlungen soweit wie möglich einzuschränken und den Fungizideinsatz möglichst wirtschaftlich und effektiv zu gestalten, ist es sehr hilfreich die witterungsbedingte Infektionswahrscheinlichkeit mit geeigneten Auswertungsprogrammen zu ermitteln. Gleichzeitig können diese Auswertungsergebnisse auch genutzt werden um die Ausbreitungsdynamik von bereits vorhandenen Pilzkrankheiten abzuschätzen. Wird bereits Krankheitsbefall im Bestand festgestellt und bestehen günstige Infektions- und Entwicklungsbedingungen für Pilzkrankheiten, können Ertragsverluste nur durch einen gezielten Fungizideinsatz, mit einer ausreichenden abstoppenden Wirkung, vermieden werden. Neben der Beachtung des witterungsbedingten Befallsdrucks sollten auch die Resistenzeigenschaften der Sorte und weitere Standortfaktoren, wie z.B. Nährstoffversorgung, Bestandesdichte, Fruchtfolge, kleinklimatische Verhältnisse usw., bewertet werden, um die Progression eines epidemischen Krankheitsverlaufs richtig einzuschätzen und eine erfolversprechende Bekämpfungsentscheidung zu treffen.

Die Wirtschaftlichkeit des Fungizideinsatzes wird nicht zuletzt auch von der standortabhängigen Ertragserwartung geprägt. Es wurde wiederholt festgestellt, dass auf „guten“ Standorten, bei optimalen Vorfruchtbedingungen usw. die Krankheitsbekämpfung besonders effizient ist, denn hier können gesunde Pflanzen ihr Ertragspotential voll ausschöpfen und deutlich höhere Ertragsleistungen liefern als z.B. unter Standort- und Wachstumsbedingungen bei denen andere Faktoren stärker ertragsbegrenzend wirken. Um die Ertragserwartung und damit den möglichen Ertragszuwachs durch eine Krankheitsbekämpfung richtig einzuschätzen sind demnach insbesondere das Wasser- und Nährstoffangebot, die Ausprägung und Leistungsfähigkeit des Wurzelsystems, die Anlage einer optimalen Ertragsstruktur und soweit möglich die am Standort zu erwartende Witterung zu bewerten. Da nach wie vor längerfristige sichere Witterungsprognosen fehlen, müssen zur Abschätzung des Ertragspotentials statistische Standorterfahrungen (Schlagkarteiauswertungen etc.) und Witterungsbeobachtungen mit genutzt werden.

Ein Vergleich der langjährig in Roggenstein gemessenen Witterungsdaten zeigt, dass sehr große Schwankungen auftreten können, die den Pilzkrankheitsbefallsdruck erheblich beeinflussen. Angesichts der mehrjährigen Daten und der Biologie der wichtigsten Pilzkrankheiten ist damit zu rechnen, dass eine ausgeprägte Winterruhe eintritt, während der mit keiner Pilzentwicklung zu rechnen ist. Auch nach Vegetationsbeginn, im März und Anfang April, sind die Temperaturen häufig limitierend für die Entwicklung von Pilzkrankheiten. Im frühen Entwicklungsabschnitt ist dagegen das Wasserangebot in Form von Niederschlägen bzw. durch hohe Luftfeuchtigkeit meistens ausreichend vorhanden. Wenn sich während der Frühjahrsmonate, während der frühen Schossphase bereits ein hoher Krankheitsdruck aufbaut und im Mai und Juni, während der späten Schossphase bzw. zwischen Ährenschieben und Milchreife ausreichend Niederschläge fallen, ist mit hohen Ertragsverlusten durch Pilzkrankheiten zu rechnen. Angesichts dieser regionalen Witterungsbeobachtungen beeinflusst die Witterung während der Bestockungs- und frühen Schossphase den frühen Krankheitsbefall und den Zeitpunkt des epidemischen Anstiegs der Pilzkrankheiten, früher oder später während der Schossphase. Setzen dann nach der Bekämpfungsentscheidung längeranhaltende Hitze- und Trockenperioden ein, die die Pilzentwicklung stärker als zunächst erwartet hemmen und die Abreife beschleunigen, kann es vorkommen, dass die Ertragseffekte durch eine Krankheitsbekämpfung geringer ausfallen als zunächst erwartet wurde, so dass die Krankheitsbekämpfung

zumindest zum Teil auch als eine Art ertrags- und qualitätssichernde Maßnahme, zur Risikominderung, mit zu bewerten ist.

Auf den folgenden beiden Abb. sind Witterungsdaten der Wetterstation Roggenstein dargestellt. Eine Bewertung der Witterungsdaten mit ProPlant wurde durchgeführt. Das Ergebnis der witterungsbedingten Infektionswahrscheinlichkeiten wurde mit Symbolen in die Grafik eingezeichnet, der Zeitpunkt zu dem die Wintergerste und der Winterweizen wichtige Entwicklungsstadien erreicht hat ist markiert.



Nach der ProPlant Bewertung haben 2006 zwischen Vegetationsbeginn und Anfang Mai bzw. bis zum Erreichen des Entwicklungsstadiums EC 31 an insgesamt 11 Tagen günstige bzw. sehr günstige Infektionsbedingungen für Septoria tritici geherrscht. Vor diesem Hintergrund war es nicht überraschend,

dass dann nach dem Verstreichen der Inkubationszeit, am 22. 5., Schwellenüberschreitung im Weizenbestand festgestellt wurden (Entwicklungsstadium BBCH 37, nach Weizenmodell Bayern, auf der Indikationsblattetage F –4 mehr als 40 % der Pflanzen mit Septoria tritici Befall). Zu diesem Zeitpunkt war damit zu rechnen, dass während der Niederschlagsperiode, zwischen dem 14. und 18. 5 weitere Infektionen erfolgten und der Befall stark zunimmt. Allerdings wurde dann durch den schnellen Temperaturanstieg und den längeranhaltenden Trockenperioden, bzw. durch die anhaltend hohen Tagesmaximumtemperaturen die Pilzkrankheitsentwicklung gehemmt und die Abreife beschleunigt.

Eine aufschlussreiche Darstellung und Auswertung der Witterungsdaten hat sich auch in den früheren Jahren mehrfach als sehr hilfreich bei der Krankheitsbekämpfung erwiesen. Wird die witterungsbedingte Infektionswahrscheinlichkeit berücksichtigt und der tatsächliche Befallsgrad im Bestand stichprobenartig erfasst, kann unter Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit, des Ertragspotentials des Standortes berücksichtigt und der Wirkungspotentiale der in Frage kommenden Fungizide (vorbeugende und kurative Wirkungsdauer), die Krankheitsbekämpfung wirtschaftlich und effektiv gestaltet werden.

ProPlant kann zur Darstellung der Witterungsdaten genutzt werden, es wertet die Witterungsdaten aus und zeigt nicht nur die witterungsbedingten Infektionswahrscheinlichkeiten an, sondern auch die Wirkungspotentiale der relevanten Fungizide. Werden im Modul „schlagspezifische Beratung“ zusätzlich einige wichtige Angaben zu den Anbauverhältnissen und zum tatsächlichen Ausgangsbefall im Bestand gemacht, wird nach Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit usw. eine detaillierte Empfehlung zur Behandlung ausgegeben oder ein Hinweis später weitere Auswertungen und Bestandesbeobachtungen durchzuführen.

Neben dem System ProPlant, welches sowohl als kostenpflichtige PC-Version oder auch Online ([www.proplant.de](http://www.proplant.de)) zur Verfügung steht, kann auf den Internetseiten von verschiedenen Industriefirmen (z.B. BASF: [www.prognosesystem.com](http://www.prognosesystem.com) und Syngenta: [www.syngenta.de/de/index.asp](http://www.syngenta.de/de/index.asp) ) die Darstellung und Bewertung der witterungsbedingten Infektionswahrscheinlichkeiten, von zahlreichen Wetterstationen abgerufen werden. Die 3 genannten Systeme haben die Witterungsdaten der Station Augsburg etwas unterschiedlich bewertet und eine unterschiedliche Anzahl von Tagen mit günstigen und sehr günstigen Infektionsbedingungen für Septoria tritici angegeben (Tab. 1).

**Tab. 1** Günstige und sehr günstige Witterungsbedingungen für Infektionen durch Septoria tritici, Bewertung der Wetterdaten Station - Augsburg mit den Systemen ProPlant, BASF und Syngenta:

System bzw. Anbieter	März 2006	April 2006	Mai 2006	Juni 2006
ProPlant	1	5	9	4
BASF	9	9	12	8
Syngenta	8	10	10	5

*Unterschiedliche Systeme bewerten die Witterungsdaten etwas unterschiedlich. Wird die Bestandeskontrolle nicht vernachlässigt und die Infektionsperiode richtig erkannt, das Fungizid nach Preisleistung ausgewählt und unter Berücksichtigung des Wirkungspotentials eingesetzt kann Krankheitsbekämpfung wirtschaftlich gestaltet werden.*

*Die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse aus Roggenstein lassen die Schlussfolgerung zu, dass ProPlant die Infektionsbedingungen im März und April ausreichend scharf bewertet hat.*

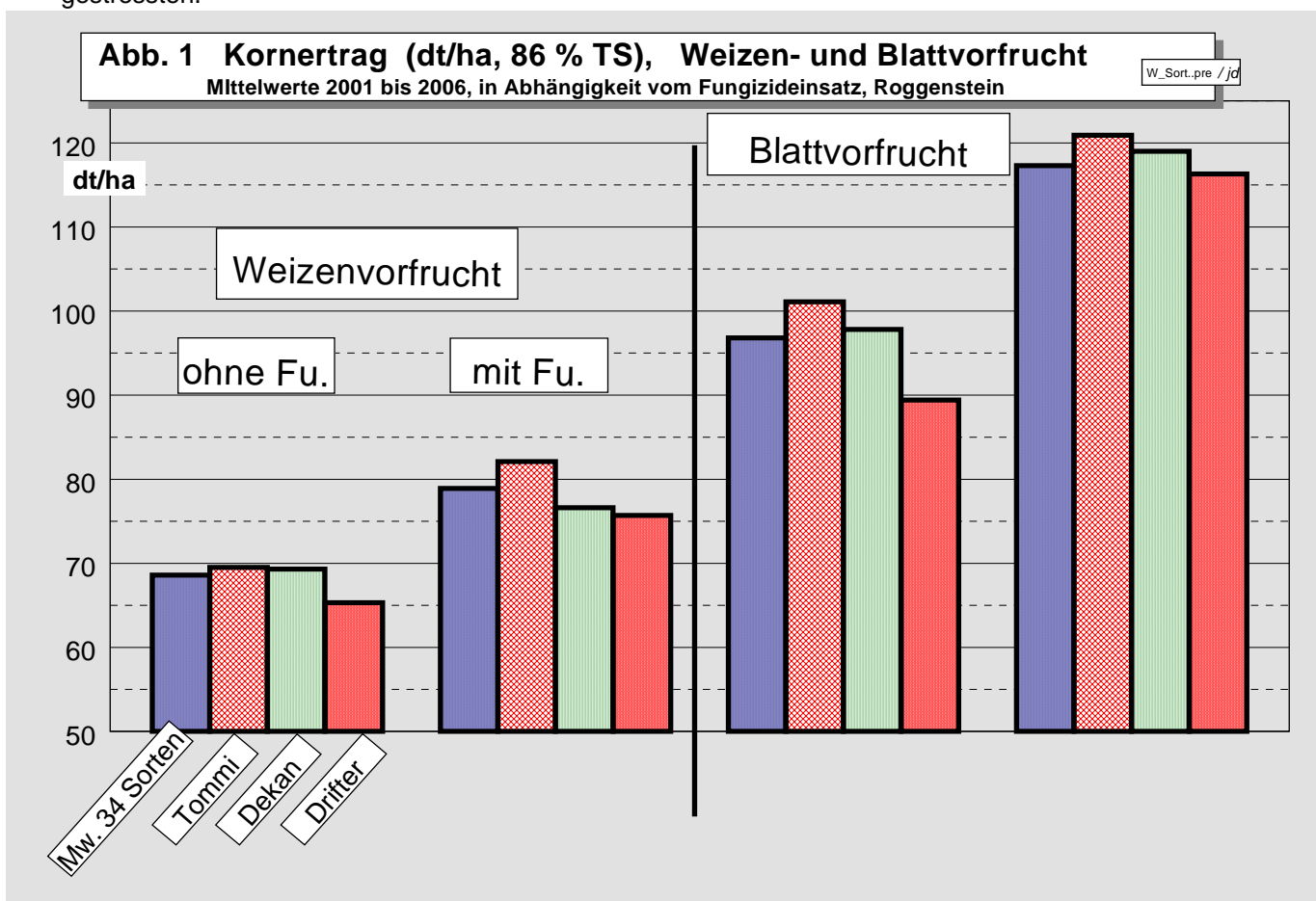
## **1 Versuchsergebnisse: Die Witterungs- und Wachstumsbedingungen, die Vorfrucht u.a. Einflüsse die das standorttypische Ertragspotential bilden, prägen den Krankheitsbefall und die Effizienz der Bekämpfung**

Während der Jahre 2001 bis 2006 wurden auf der Versuchsstation Roggenstein 34 ausgewählte Weizensorten, in einem Versuch nach der Vorfrucht Weizen und nach einer Blattfrucht angebaut. 2001 wurden leistungsfähige Sorten ausgewählt. In den folgenden Jahren wurden einige weniger leistungsstarke Sorten durch neuzugelassene ersetzt, um so sicherzustellen, dass der „Züchtungsfortschritt“ mit in die Prüfung einfließt. Um jedoch die Jahrgangseffekte gut beschreiben zu können, wurden einige Sorten

während der gesamten Versuchsdauer konstant angebaut (Abb. 1: Mittelwert der 34 Sorten, neben den Sorten Tommi, Dekan und Drifter, die jährlich angebaut waren). Mit Ausnahme des Fungizideinsatzes wurden alle produktionstechnischen Maßnahmen den Jahrgangs- und Standortverhältnissen optimal angepasst.

Die Leistung der Sorten wurde ohne und mit Krankheitsbekämpfung ermittelt. Der Fungizideinsatz wurde unter Berücksichtigung des Befallsbeginns und des Erregerspektrums vorgenommen und war in der Intensität so bemessen, dass auch anfällige Sorten ihr genotypisches Ertragspotential, ohne Beeinträchtigung einer Pilzkrankheit, voll ausschöpfen konnten.

Im Durchschnitt von 6 Jahren und 34 Sorten wurde nach der Vorfrucht Weizen, ohne Fungizideinsatz, eine Ertragsleistung von ca. 68 dt/ha ermittelt. Durch intensive Krankheitsbekämpfung stieg der Ertrag um ca. 10 dt/ha an (**Abb. 1**). Nach einer Blatt- bzw. „Gesundungsfrucht“ (Winterraps bzw. Hafer) lieferten die gleichen Sorten, im gleichen Zeitraum, einen Durchschnittsertrag von ca. 97 dt/ha. Trotz des um fast 30 dt/ha höheren Ertragsniveaus stieg hier der Ertrag durch die Krankheitsbekämpfung um ca. 20 dt/ha an. Ähnlich wie in speziell durchgeführten Fruchtfolgeversuchen festgestellt wurde, kommt auch hier zum Ausdruck, dass die hohen Ertragsunterschiede in Abhängigkeit von der Vorfrucht durch die Krankheitsbekämpfung nicht kompensiert werden können. Vielmehr wurde mehrfach festgestellt, dass die Effizienz der Krankheitsbekämpfung bei leistungsfähigen Beständen wesentlich höher ist als bei gestressten.

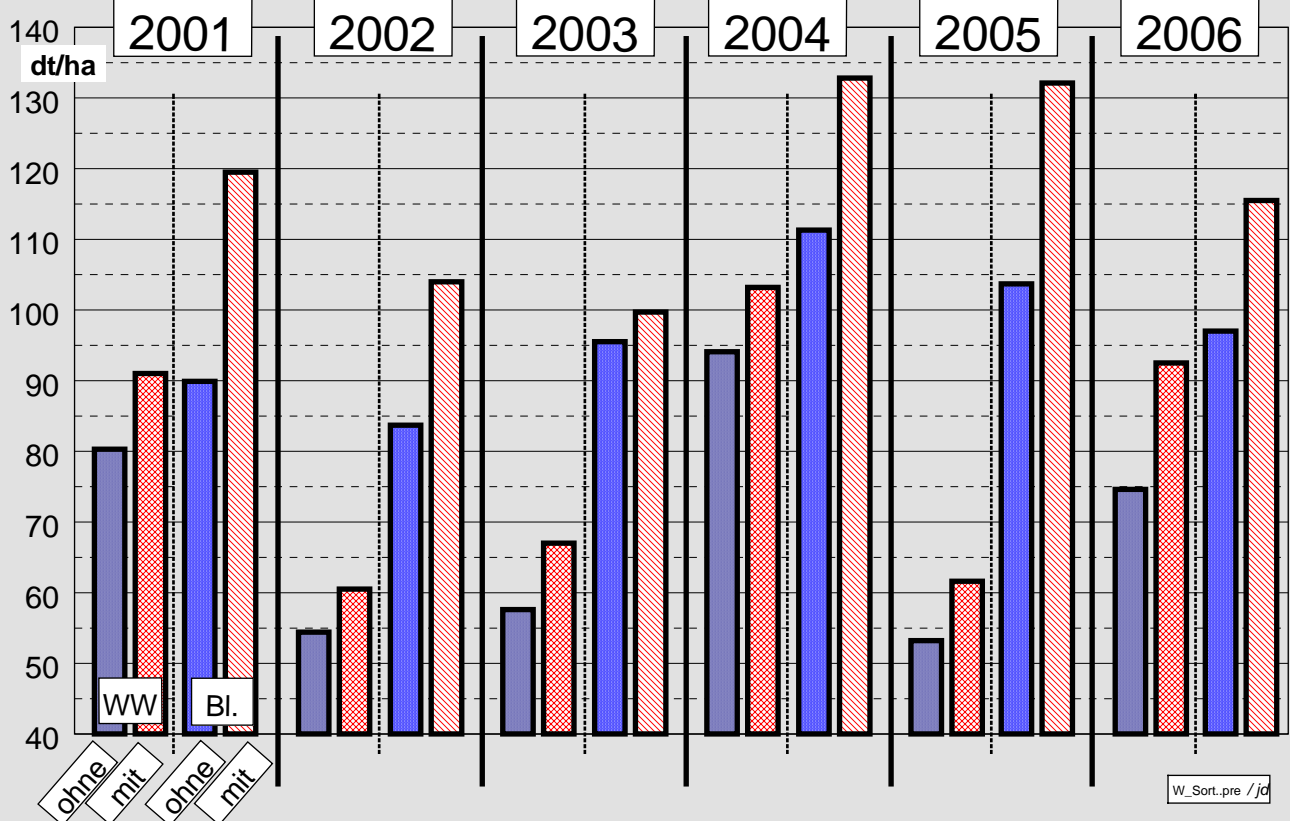


In den Ergebnissen der 3 ausgewählten Sorten spiegelt sich die vorfruchtbedingte Abstufung der Erträge in ähnlicher Weise wider wie in den Durchschnittswerten. Die unterschiedliche Sortenreaktion auf die Krankheitsbekämpfung korreliert sehr eng mit der Beschreibung der Resistenz, z.B. in der beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes. Die Ergebnisse einzelner Sorten zeigen, dass nicht nur stärker krankheitsanfällige Sorten positiv auf die Krankheitsbekämpfung reagieren, sondern auch relativ „gesunde“ Sorten, wenngleich sich in der Abstufung des unterschiedlich hohen Ertragszuwachses die Krankheitsanfälligkeit ausdrückt.

Da die beiden Versuche, in unterschiedlicher Vorruchtstellung, nicht auf dem gleichen Standort angebaut wurden und die Bonität des Standortes mit der Weizenvorrucht niedriger war, kann der extrem hohe Ertragsunterschied zwischen den beiden Versuchen nicht alleine auf die Vorrucht zurückgeführt werden. In parallel bzw. früher durchgeführten Fruchtfolgeversuchen wurde festgestellt, dass die „reinen Vorruchteffekte“ je nach Witterung usw., am Standort Roggenstein, zwischen 15 und 30 % schwanken. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse soll hier nicht nur den Vorruchteffekt herausstellen, sondern unterstreichen, dass die Ertragserwartung einen hohen Einfluss auf die Effizienz des Fungizideinsatzes hat.

An Hand der in der Abb. 2 dargestellten Durchschnittserträge der 34 Sorten, nach der Vorrucht Winterweizen bzw. nach einer Blattfrucht, kann die Dimension der Jahrgangs-, Standort bzw. Vorrucht bedingten Ertragsschwankungen, in einem Weizenversuch der Versuchsstation Roggenstein und der Effekt der Krankheitsbekämpfung zur Kenntnis genommen werden. Die in Abhängigkeit von der Krankheitsbekämpfung ermittelten Ertragsunterschiede ließen sich sehr gut mit den Witterungs- bzw. Infektionsbedingungen erklären und zeigen, dass stadienbezogene, Standardbehandlungen in vielen Fällen nicht optimal sein können.

**Abb. 2 Kornertrag (dt/ha, 86 % TS) im Durchschnitt von 34 Weizensorten, nach Weizen- und Blattvorrucht in Abhängigkeit vom Jahr und vom Fungizideinsatz, Roggenstein 01 - 06**



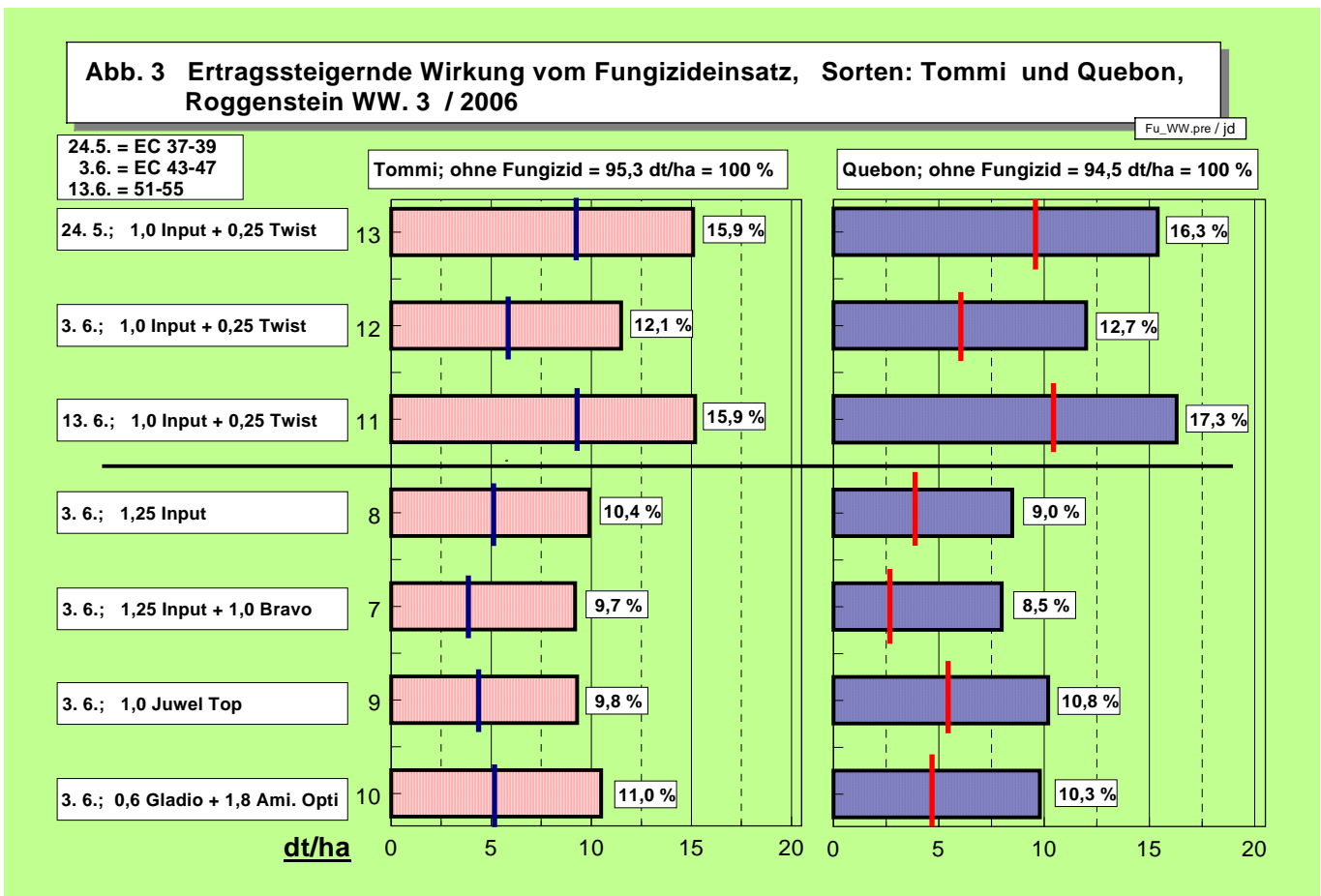
## **2 Die Wirtschaftlichkeit des Fungizideinsatzes hängt entscheidend vom optimalen Bekämpfungstermin ab**

In den **Abb. 3 bis 6** wurden Ergebnisse aus 2 einzelnen Winterweizenversuchen, nach der Vorrucht Winterrraps, aus dem Jahr 2006 dargestellt. Bei einer Bewertung der Ergebnisse von einzelnen Bekämpfungsvarianten, in Kombination mit den am Standort herrschenden Witterungs- bzw. Infektionsbedingungen wird deutlich, dass der optimale Anwendungstermin eines Fungizides, unter Beachtung der Wirkungspotenz bzw. der Wirkungseigenschaften, mehr oder weniger kurativ oder vorbeugend, zu beachtlichen Differenzierungen führen kann. Es wird deutlich, dass der Einsatzzeitpunkt

einen ebenso hohen oder sogar höheren Einfluss auf die Wirkung haben kann wie die Verwendung unterschiedlicher Mittel.

In den Abb. **Abb. 3 und 4** wurde die Ertragsleistung der unbehandelten Kontrolle, der Sorten Tommi (95,3 dt/ha) und Quebon (94,5 dt/ha) angegeben und die Ertragssteigerung in Abhängigkeit vom Fungizideinsatz durch die Balkenlänge dargestellt, die prozentuale Ertragssteigerung steht in dem Textfeld. Bei der Darstellung der Ergebnisse wurde der Ertragszuwachs in den Vordergrund gerückt, obwohl dieser für den Landwirt nicht alleine das entscheidende Maß für Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Fungizideinsatz sein kann. Die Art der Darstellung wurde trotzdem so gewählt, weil sich auf Grund von unterschiedlich anzusetzenden Preise unterschiedliche kostenbereinigte Mehrerträge berechnen können. Um die Versuchsergebnisse unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit näherungsweise zu bewerten wurden die Fungizid- und Ausbringungskosten unter Verwendung einer Großhandelspreisliste berechnet. Die Kosten wurden durch einen angenommenen Weizenpreis von 12,5 €/dt diffidiert. Das Ergebnis wird durch den Querstrich im Balken der jeweiligen Variante markiert.

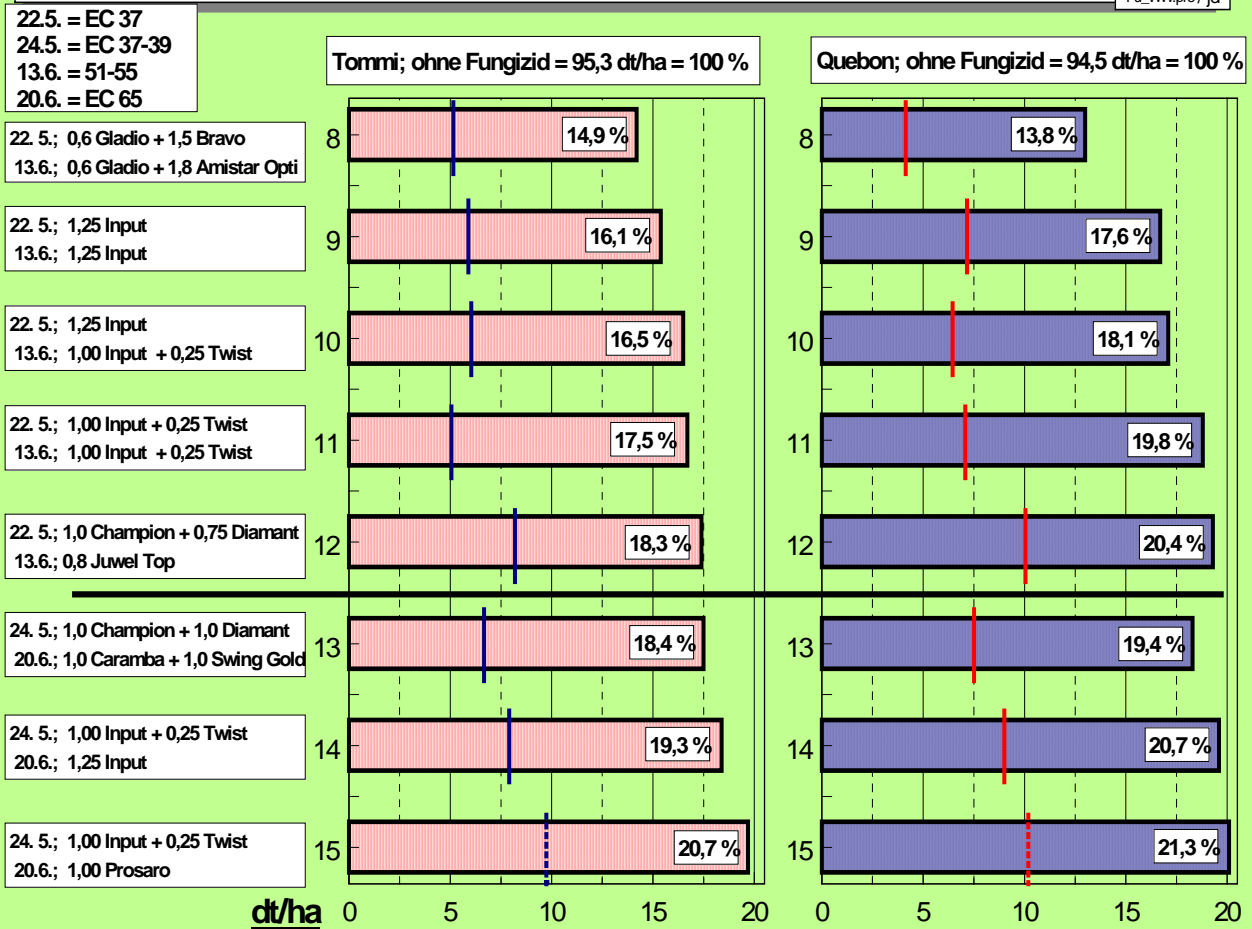
In der **Abb. 3** sind die Ergebnisse von verschiedenen „Einmalbehandlungen“ dargestellt. Auffallend ist, dass sich die Wirkung bei den geprüften Fungizidvarianten, die am 3. 6. (BBCH 43 – 47) eingesetzt wurden, vor allem bei Tommi nur geringfügig unterschieden. Im Gegensatz dazu sind die Ertragsunterschiede in Abhängigkeit vom Anwendungstermin (**Abb. 3, Nr. 1 bis 3**) bei beiden Sorten, wesentlich größer. Der Verlauf der Witterungsdaten, mit der Bewertung der Infektionsbedingungen (abgeleitet von ProPlant) liefert unter Berücksichtigung der Wirkungsdauer der eingesetzten Fungizidkombination eine sichere Erklärung für diese Ergebnisse. Es ist anzunehmen, dass beim Anwendungstermin am 3. 6. die Kurativwirkung nicht ausgereicht hat, Septoria tritici Infektionen die am oder vor dem 18. Mai erfolgt sind noch zu stoppen. Andererseits hat die vorbeugende Wirkung nicht gereicht um Infektionen die Ende Mai erfolgten zu verhindern. Vor dem Hintergrund dieser Annahmen wird klar, dass die anderen beiden mitgeprüften Anwendungstermine, 24. 5. bzw. 13. 6., ein besseres Ergebnis lieferten, denn beim frühen Anwendungstermin, am 24. 5. wurden die Ende Mai erfolgten Infektionen erfolgreicher erfasst und gestoppt bzw. beim späten Termin, 13. 6., hat die vorbeugende Wirkung ausgereicht, Infektionen die nach dem 20. 6. möglich waren effektiver zu verhindern.





**Abb. 4 Ertragssteigernde Wirkung vom Fungizideinsatz, Sorten: Tommi und Quebon, Roggenstein WW. 3 / 2006**

Fu\_VW,pre/jd



Dass sich die in der **Abb. 4** dargestellten Ergebnisse von „Doppelbehandlungen“ nicht wesentlich von den gut platzierten bzw. leistungsstarken „Einmalbehandlungen“ (**Abb. 3**) unterscheiden, ist sicher auf den, für den Standort Roggenstein, extremen Witterungsverlauf von 2006 zurückzuführen. Wie oben beschrieben wurde am 22. 5. die Bekämpfungsschwelle von *Septoria tritici* überschritten. Nach ausreichendem abstoppen, des Anfangsbefalls bzw. der Infektionen die bis Ende Mai erfolgten, kam es zu keiner weiteren Schwellenüberschreitungen, bis BBCH 65, wenngleich bei einigen Varianten ein etwas stärkerer Befallsanstieg beobachtet wurde.

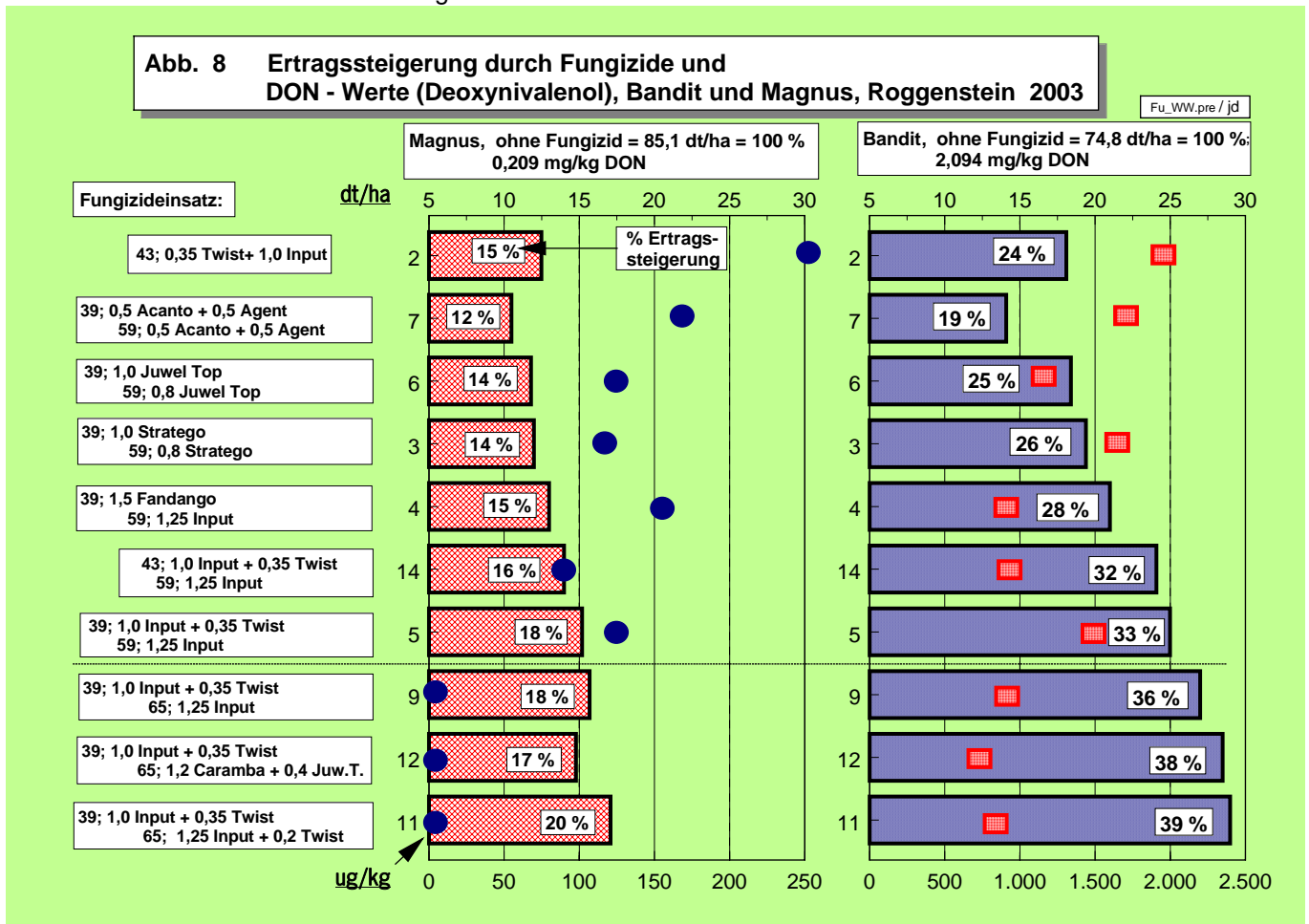
DTR Befall hat erst während der Blüte zugenommen, nachdem die Niederschläge um den 20. Juni herum zu Neuinfektionen geführt hatten. Dass sich DTR nicht schon früher und stärker entwickelt hat, obwohl ProPlant schon vor BBCH 49 häufig günstige oder sehr günstige Infektionsbedingungen angezeigt hat, ist darauf zurückzuführen, dass nach der Vorfrucht Winterraps und nach der wendenden Bodenbearbeitung, zunächst kaum Inokulum vorhanden war und nach der Blüte der Weizenbestand unter dem Einfluss der extremen Hitze sehr schnell abgereift ist.

Bei den Bekämpfungsvarianten Nr. 13 bis 15 wurden beim zweiten Fungizideinsatztermin Mittel geprüft die eine Wirkung gegen *Fusarium* besitzen, der Termin wurde so gelegt, dass witterungsbedingte mögliche *Fusarium*infektionen erfasst werden und eine evtl. auftretende Desoxynivalenol – (DON) Belastung soweit möglich gesenkt wird. Unter den o.g. Witterungsbedingungen hätte nach der Witterungsbewertung und angesichts der Niederschläge, während der Blüte zwar eine Infektion stattfinden können, doch selbst bei der stärker fusariumanfälligen Sorte Quebon wurden in der Kontrolle, ohne Fungizideinsatz, nur 167 mikro Gramm DON (HPLC-Analyse) festgestellt. Bei der Sorte Tommi lag der Wert unter der Nachweisgrenze, < 50 mikro Gramm. Auch hier könnten die Trockenperioden vor und nach der Blüte und die witterungsbedingte sehr schnelle Abreife einen stärkeren *Fusarium*befall entgegengewirkt haben. Auch

die Tatsache, dass standortbedingt kein hoher Befallsdruck bestand (kein Mais in der Fruchtfolge usw.), kann mit verantwortlich sein, für die geringe DON-Belastung 2006.

Auch wenn diese Varianten, die gegen Fusarium gut wirksam sind, nur zu ähnlichen (auch kostenbereinigten) Ertragssteigerungen geführt haben, wie Varianten von denen keine DON-Reduzierung zu erwarten ist, spricht nichts gegen einen derartigen Fungizideinsatz. Im Gegenteil, diese Varianten sind durchaus zu favorisieren, denn eine geringe DON-Belastung kann ein wichtiges Qualitätskriterien bei der Vermarktung von Weizen sein und hier bieten diese Varianten zusätzliche Sicherheit.

Dass am Standort Roggenstein bei vergleichbaren Fruchtfolgebedingungen, höhere DON-Belastung entstehen können, zeigen Ergebnisse vorausgegangener Jahre (**Abb. 8**). Die Ergebnisse zeigen, dass durch gezielte Spritzungen mit wirksamen Mitteln, z.B. 2003 bei Magnus die DON-Belastung von 209 mikro Gramm bis unter die Nachweisgrenze und die Belastung bei der hochanfälligen Sorte Bandit, von 2094 mikro Gramm um mehr als 60 % gesenkt wurden.



Neben dem o.g. Versuch wurden 2006 in einem benachbartem Versuch (Tommi, ebenfalls Vorfrucht Raps), weitere Fungizidvarianten geprüft (**Abb. 5 und 6**). Das Ertragsniveau war bodenbedingt etwas niedriger, 89 dt/ha in der Kontrolle ohne Fungizideinsatz. Beim Vergleich der beiden Versuche deutet sich der o.g. Sachverhalt etwas an, es kommt zum Ausdruck, dass der relative Ertragsanstieg näher beieinander liegt als der absolute, d.h. je höher der Basisertrag bzw. das standortbedingte Ertragsniveau, desto mehr dt/ha können durch die gezielte Krankheitsbekämpfung hinzuwachsen.

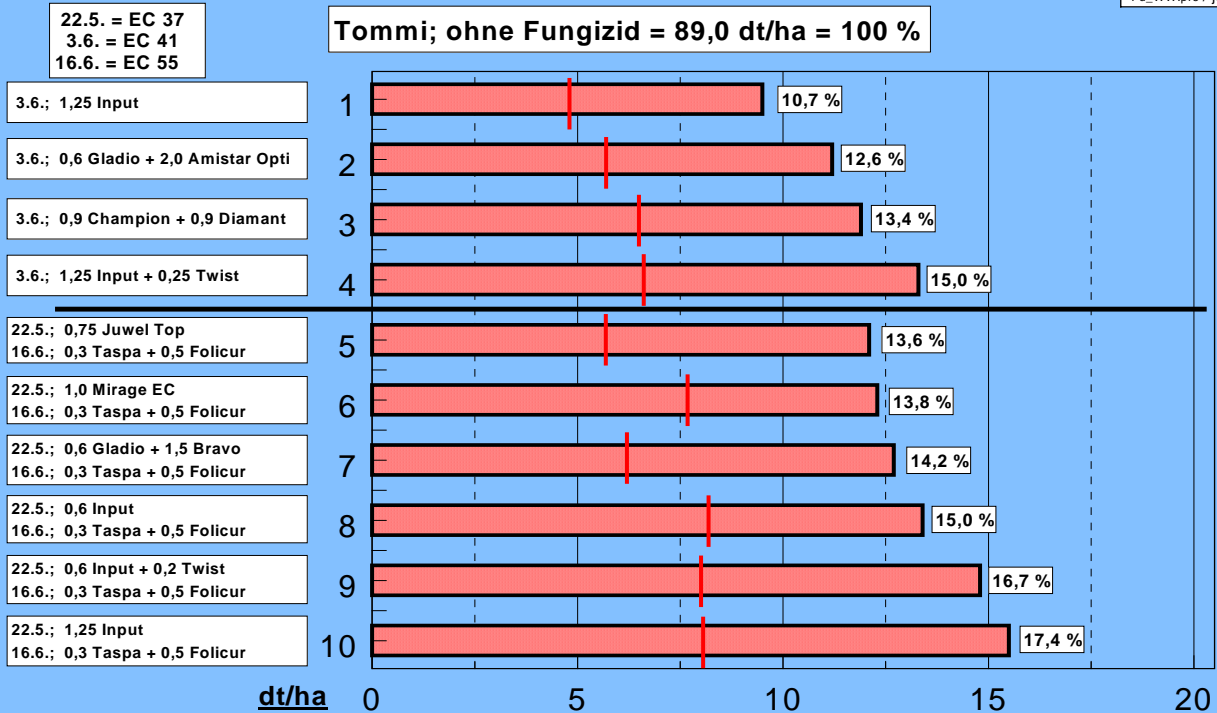
Die „Einfachbehandlungen“ wurden hier nur zu einem Termin geprüft (3.6., siehe oben, der weniger optimale Termin). Auch hier haben, unter den besonderen Witterungsbedingungen 2006, die „Doppelbehandlungen“ nur unwesentlich höhere Erträge geliefert als die „Einfachbehandlungen“. Einige „Doppelbehandlungen“ mit reduzierten Aufwandmengen liegen jedoch tendenziell über den „Einfachbehandlungen“. Die geringen Unterschiede zwischen den Varianten sind z.T. plausibel aber nicht statistisch abgesichert.



Wurde bei der Krankheitsbekämpfung der Fungizideinsatz während der Schossphase stärker aufgesplittet und dafür die Aufwandmenge stärker reduziert (**Abb. 6, Nr. 11**, hat dies 2006 zu keinen Vorteilen geführt. Bei genauer Bewertung der Wirkungsdauer ist anzunehmen, dass durch die stark reduzierte Aufwandmenge von Flamenco FS bzw. von Input während der Niederschlagsperiode Ende Mai Infektionen erfolgten, die nicht abgestoppt wurden.

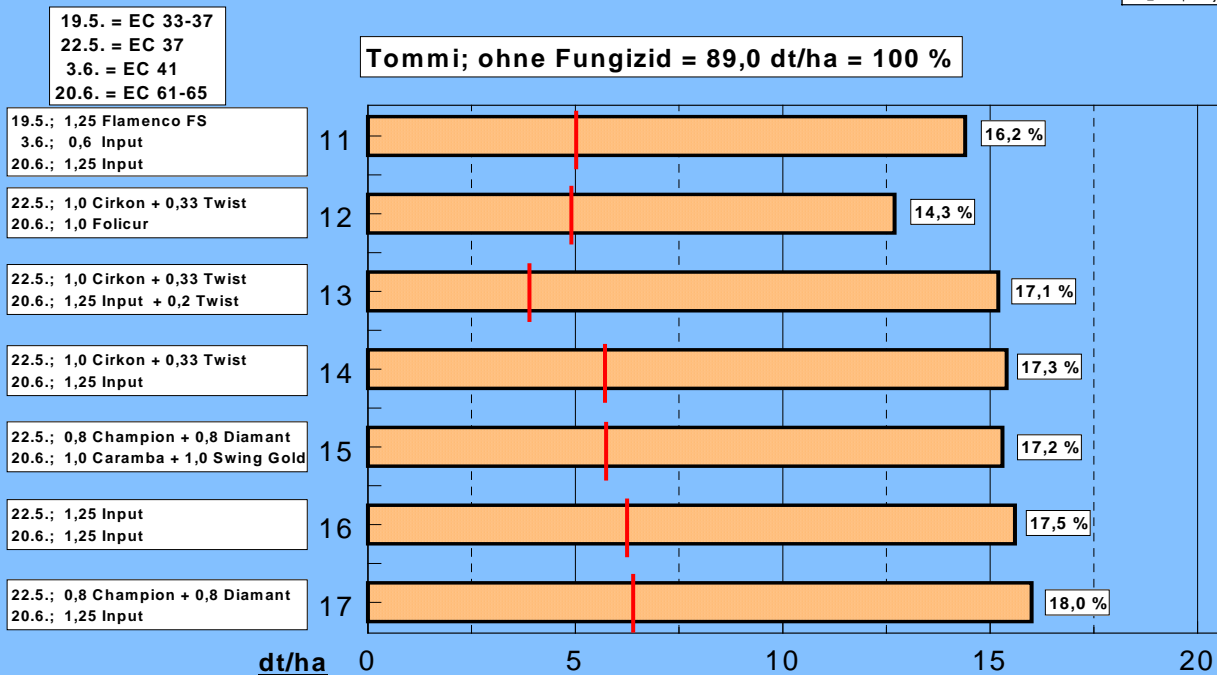
**Abb. 5 Ertragssteigernde Wirkung vom Fungizideinsatz, Sorte: Tommi Roggenstein WW. 3 a / 2006**

Fu\_WW.pre / jd



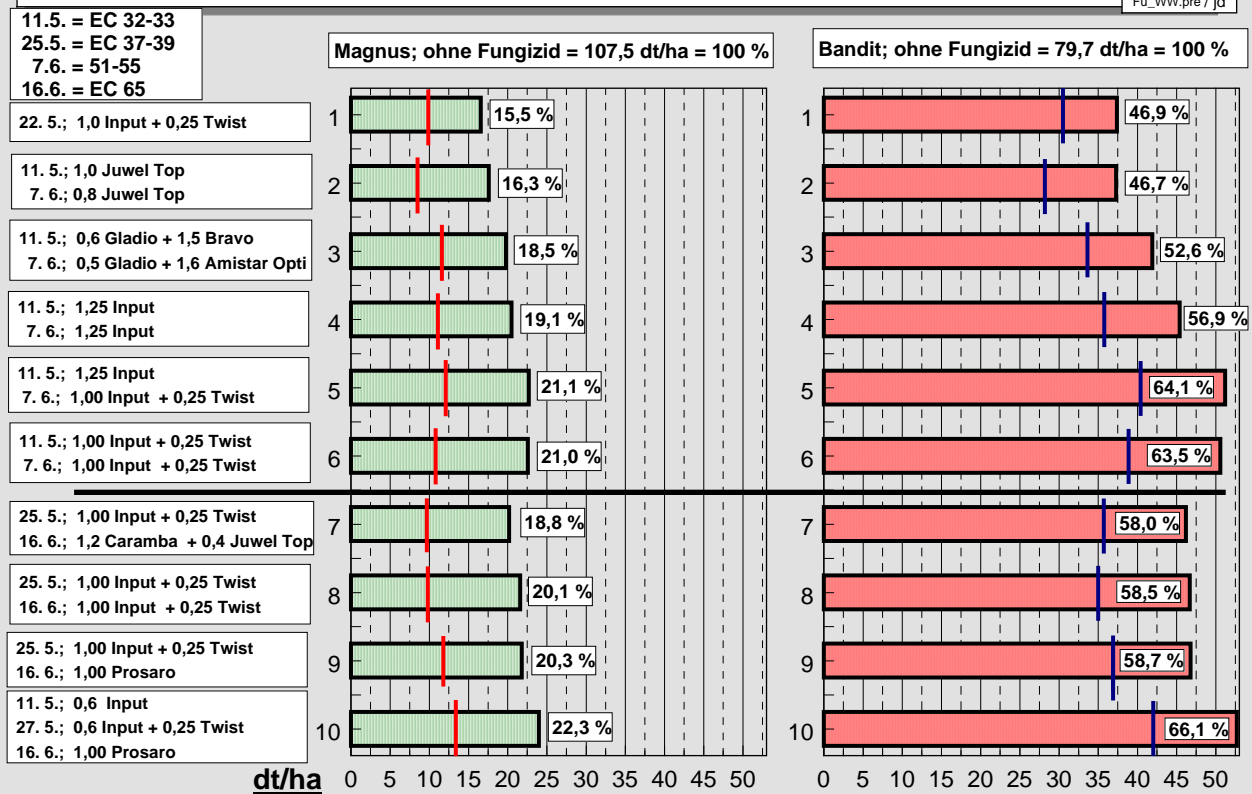
**Abb. 6 Ertragssteigernde Wirkung vom Fungizideinsatz, Sorte: Tommi Roggenstein WW. 3 a / 2006**

Fu\_WW.pre / jd



Die in der nachfolgenden **Abb. Nr. 7** dargestellten Ergebnisse aus dem Jahr 2005 zeigen, wie stark sich unterschiedliche Witterungsbedingungen und sortenbedingte Krankheitsanfälligkeit auf das Ergebnis auswirken können. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer bedarfsgerechten, an den Befallsdruck angepassten Krankheitsbekämpfung.

**Abb. 7 Ertragssteigernde Wirkung vom Fungizideinsatz, Sorten: Magnus und Bandit, Roggenstein WW. 3 / 2005**



### **3 Ein gesunder Weizenbestand verwertet das N-Angebot effizienter und liefert bessere Qualitäten. Überhöhte N-Düngermengen können den Krankheitsbefall fördern**

In dem o.g. Versuch wurde im Durchschnitt aller 34 Sorten und der 6 Prüffahre, ein Proteingehalt von 13,4 % nach der Vorfrucht Weizen und von 13,2 % nach Blattvorfrucht ermittelt. Durch den Fungizideinsatz sind bei gleichem N-Angebot die Proteinwerte um 0,2 % gesunken. Dieser geringfügige Rückgang des Proteingehaltes ist sicher auf die deutlichen Ertragssteigerungen zurückzuführen (ca. 10 bzw. 20 dt/ha), denn bei gleichem N-Angebot kam es zu einer gewissen Verdünnung des N-Gehaltes in der Korntrockenmasse. Die Effizienz der eingesetzten N-Düngermenge ist durch den Fungizideinsatz jedoch deutlich angestiegen. Die Krankheitsbekämpfung hat dazu geführt, dass nach der Weizenvorfrucht ca. 16 kg N/ha und nach der Blattfrucht ca. 35 kg N/ha mehr im Korn eingelagert wurden

Durch eine bedarfsgerechte Krankheitsbekämpfung wurde nicht nur die N-Verwertung verbessert, sondern auch andere Qualitätsparameter. Z.B. stieg in den oben vorgestellten Versuchen aus dem Jahr 2006 das Tausendkorngewicht, im Durchschnitt aller Fungizidvarianten, bei Tommi um ca. 9 % und bei Quebon um ca. 8 % an, die Schwankungsbreite bewegte sich zwischen 5 % und 12 %. Das Hektolitergewicht stieg bei Tommi um ca. 2 % und bei Quebon um ca. 3 % an.

#### **4 Überhöhte N-Düngermengen können den Krankheitsbefall fördern, Nebenwirkungen von verschiedenen Düngerformen waren kaum messbar**

In einschlägigen Versuchen wurde festgestellt, dass ein überhöhtes N-Angebot, vor allem in Form von Nitratdüngern und während der Schossphase, den Mehltaubefall fördert. Generell kann ein überhöhtes N-Angebot u.U. die Bestandesdichte zu stark fördern. Dies kann dazu beitragen, dass die Bestände schlechter „durchlüftet“ werden und langsamer abtrocknen. Wenn die Bestände länger feucht bleiben bzw. sich dadurch das Mikroklima für die Pilze verbessert, kann dies zu erhöhtem Krankheitsdruck führen.

Kommt es durch ein Überangebot an N zu Entwicklungsverzögerungen, kann dies zusätzlich die Pilzentwicklung fördern und zu Ertragsverlusten beitragen.

Während der letzten beiden Jahre wurde neben einer standardmäßigen N-Düngung mit Kalkammonsalpeter, in der Schossphase vergleichsweise Kalkstickstoff eingesetzt. In Abhängigkeit von der Düngerform wurden keine statistisch abgesicherten Einflüsse auf die Ertragsleistung festgestellt. Ein leichtes „Aufhellen“ des Weizenbestandes, kurz nach der Düngung mit Kalkstickstoff, hat nur tendenziell zu leichten Ertragsverlusten geführt (bis zu ca. 2 %).

Angesichts dieser Ergebnisse sollte vor allem darauf geachtet werden, dass N-Angebot bedarfsgerecht zu steuern. Die Düngerform kann unter Berücksichtigung der Preiswürdigkeit des Nährstoffs gewählt und unter Berücksichtigung der Nährstoffdynamik eingesetzt werden.

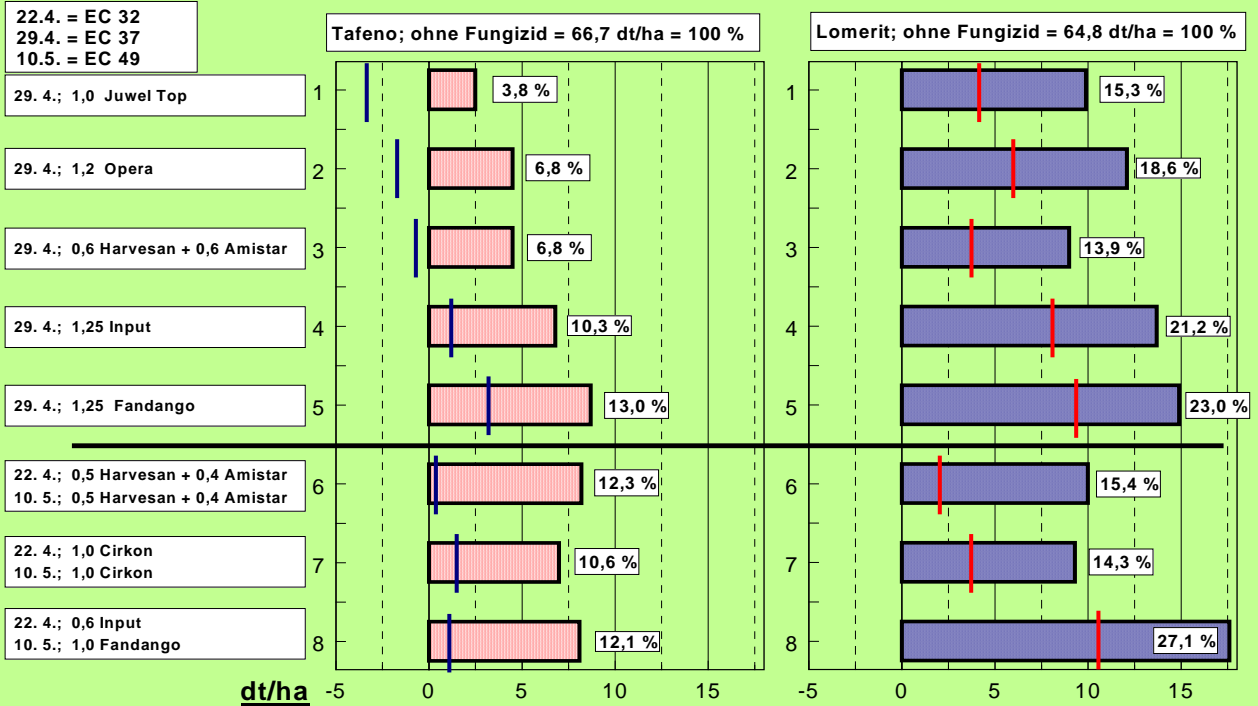
#### **5 Die Krankheitsbekämpfung bei Wintergerste ist nach den gleichen Prinzipien wie bei Weizen durchzuführen**

Wintergerstenversuche wurden in den letzten Jahren nach der Vorfrucht Winterweizen durchgeführt. Die Gerstenerträge, lagen am Standort Roggenstein, 2006 deutlich unter den Winterweizenerträgen und erreichten auch 2005 bei vergleichbaren Standort- und Vorfruchtbedingungen nur ein ähnliches Ertragsniveau wie der Winterweizen. Nur in Jahren in denen weniger extrem hohe Temperaturen und Strahlungsverhältnisse auftraten, z.B. 2004, hatten die Wintergerstenerträge, unter vergleichbaren Standort- und Vorfruchtbedingungen die Weizenerträge leicht übertroffen.

Die ertragssteigernde Wirkung durch Fungizideinsatz lag auch 2006 auf einem vergleichbarem Niveau wie 2005. In der folgen Abb. Nr. 2 sind Erträge aus 2005 dargestellt. Die Varianten Nr. 5 und 10 (Fandango bzw. Input + Fandango) hatten den höchsten Ertragszuwachs gebracht und lagen auch nach der Kostenbereinigung an der Spitze. Obwohl 2006 auch andere neuzugelassenen Kontaktmittel mit geprüft wurden, haben sich die Relationen, Ertragszuwachs und kostenbereinigter Mehrertrag in Abhängigkeit vom Fungizideinsatz nicht wesentlich verändert. Ähnlich wie im Vorjahr lag auch 2006 Fandango bzw. Input + Fandango an der Spitze. Neben einem geringen kostenberingten Mehrertrag stieg hier das Hektolitergewicht im Durchschnitt um ca. 2 % an.

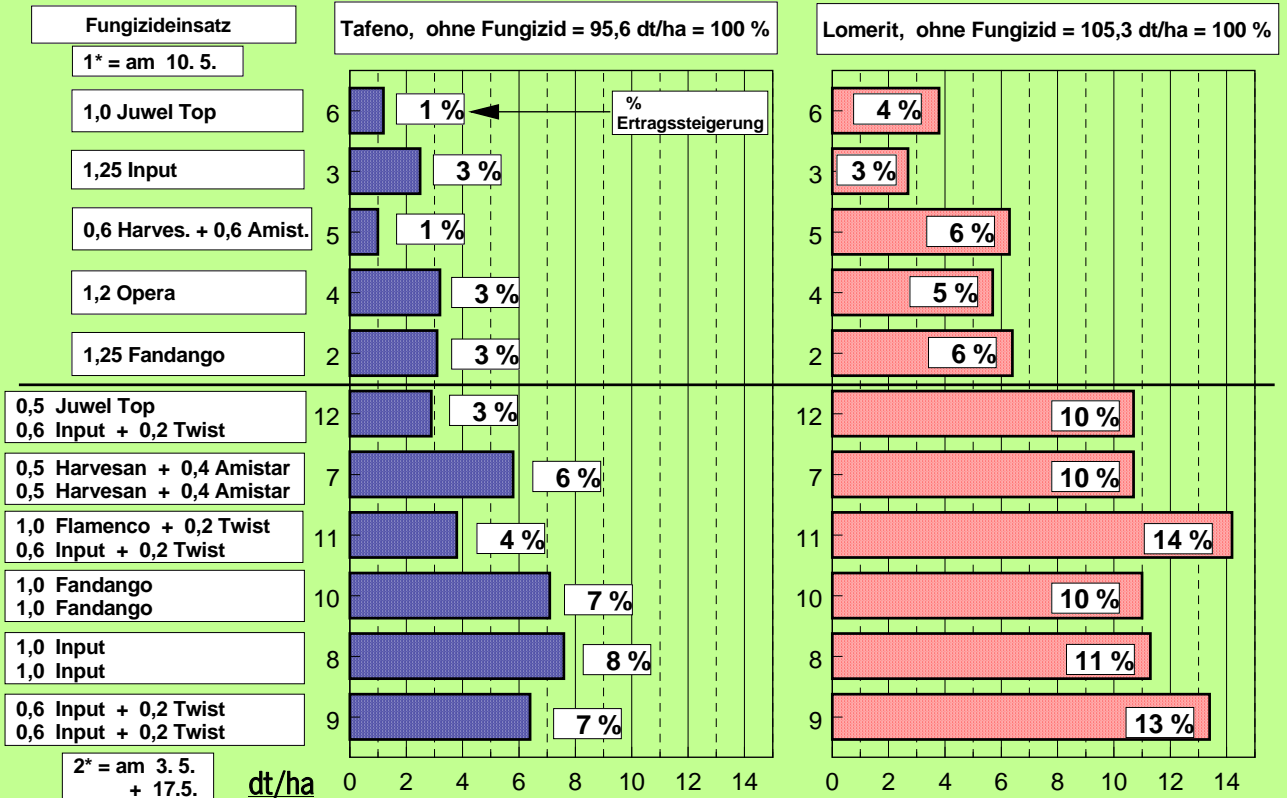
**Abb. 2 Ertragssteigernde Wirkung vom Fungizideinsatz, Sorten: Tafeno und Lomerit, Roggenstein WG. 2 / 2005**

WG.pre / jd



**Abb. 3 Ertragssteigerung durch Fungizide, Tafeno und Lomerit; Roggenstein WG. 2 / 2004**

WG.pre / jd



## 6 Zusammenfassung

Der Befallsdruck ist das Produkt aus Inokulum, infektiö- und entwicklungsfördernden Einflüssen, die durch Witterung, Resistenzeigenschaften der Sorte, usw. modifiziert werden.

Das Leistungspotential eines Standortes hängt im wesentlichen von der Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität bzw. der -Versorgung ab. Die Ertragserwartung wird geprägt vom Leistungspotential der Sorte und den Wachstums- und Entwicklungsbedingungen, die sich auf Grund von veränderten Bewirtschaftungsmaßnahmen und Witterungseinflüssen jährlich bzw. kurzfristig ändern können. Werden Veränderungen rechtzeitig erkannt, kann die Intensität des Betriebsmitteleinsatzes optimal an die Ertragserwartung angepasst werden.

Durch Pflanzenschutzmaßnahmen kann das Ertragspotential zwar nicht mehr erhöht werden, aber geeigneter und bedarfsgerechter Pflanzenschutz sorgt dafür das Ertragspotential auszuschöpfen. Nur wenn z.B. die Unkrautkonkurrenz, die Konkurrenz um Wachstumsfaktoren ausgeschaltet wird, die Standfestigkeit soweit wie notwendig durch Wachstumsreglereinsatz gesichert wird und Schädlinge sowie Pilzkrankheiten durch ausreichenden und bedarfsgerechten Insektizid- bzw. Fungizideinsatz ausgeschaltet werden, kann mit guten Qualitäts- und Leistungsergebnissen gerechnet werden.

Dass Pilzkrankheiten erhebliche Ertragsverluste verursachen können, kann an den vorgestellten Versuchsergebnissen abgelesen werden. Je früher und je stärker Pilzkrankheitsbefall auftritt, desto höher werden die Ertragsverluste sein, verursacht durch Störungen des Stoffwechsels und vor allem durch vorzeitige Seneszenz. Kommt es durch starken Pilzbefall dazu, dass größere Assimilationsflächen vorzeitig komplett ausfallen und so die Nährstoff- und Wasserversorgung gestört wird oder, dass während der Einlagerungsphase die Umlagerung von Assimilaten behindert wird, ist mit erheblichen Ertrags- und Qualitätsverlusten zu rechnen.

Die Krankheitsbekämpfung kann nicht nach allgemeingültigen Regeln, auf jedem Standort in gleicher Weise und Intensität durchgeführt werden, wenn ökonomische und ökologische Grenzen zu beachten sind. Schon deswegen nicht, weil die Ertragserwartungen und der davon abhängige mögliche Ertragszuwachs durch Krankheitsbekämpfung sehr verschieden ist, aber auch deswegen nicht weil klein- und mikroklimatische Einflüsse dafür sorgen, dass der Krankheitsbefall sehr unterschiedlich verlaufen kann.

Wird nach folgenden Punkten vorgegangen, lässt sich eine Bekämpfungsstrategie entwickeln die während der Vegetation unter Beobachtung und Auswertung der aktuellen Witterung optimal an die tatsächlichen Bedürfnisse angepasst werden kann:

1. Die langjährigen Wetterdaten werden bewertet, um einzuschätzen wie hoch die Leistungsreserven für die Ertragsbildung sind und mit welchem Krankheitsdruck am Standort zu rechnen ist.
2. Die Sortenanfälligkeit, gegen Krankheiten mit deren Auftreten gerechnet werden muss, wird bewertet.
3. Das Inokulum mit welchem auf Grund der Fruchtfolge und anderer Einflüsse zu rechnen ist wird geschätzt.
4. Die Nährstoffversorgung, besonders die N-Konzentration und die Bestandesdichte wird bewertet.
5. Die Witterungsdaten werden laufend ausgewertet (z.B. mit PRO\_PLANT) um Informationen über die witterungsbedingte Infektionswahrscheinlichkeit zu erhalten.
6. In kritischen Phasen, nach erkannter Infektionsgefahr werden Feldkontrollen durchgeführt. Nach Befallsbeginn und unter Beachtung der standortspezifischen Erregerprogression wird eine Entscheidung getroffen, ein Fungizid einzusetzen oder die Feldkontrollen nach späterer Risikoabschätzung zu wiederholen.
7. Die Wahl des Fungizides wird am Befall ausgerichtet, dabei wird vor allem das Leistungspotential (Preis-Leistungsverhältnis) berücksichtigt, aber auch die Wirkungseigenschaften (kurativ, vorbeugend) um den richtigen Anwendungszeitpunkt und die notwendige Aufwandmenge festzulegen.
8. Die Anwendungs- bzw. die Witterungsbedingungen und die Applikationstechnik müssen einen optimalen Wirkungsgrad gewährleisten.