



Erfahrungen zur Mehltaupprognose 2009 - Umsetzung in die Praxis 2010



Bernhard Engelhard
Hopfenforschungszentrum Hüll

22.02. – 03.03.2010
Hallertau, Hersbruck, Spalt





Auslöser für Aktivitäten:

Extrembefall 1999 !!

Globalstrahlung > 3000

Der erste logische Zusammenhang zwischen Witterung und Infektion

Wind > 2,5 m/sec

19. April 2003

Kanaritag 2003

Nachts $\geq 10^\circ\text{C}$ + $\geq 1\text{mm}$ ($24^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C}$)

das Original 2003

Folgetag $> 10^\circ\text{C}$ + $\leq 3000\text{ Wh/m}^2$ ($9^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$)

⇒ Spritzaufruf, wenn Bedingungen an 2 Tagen erfüllt sind.

| | Spritz-auf-ruf-termin | | Spritz-auf-ruf-termin | | Spritz-auf-ruf-termin | | Spritz-auf-ruf-termin |
|---------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|
| 01. Mai | Befall | 01. Jun. | Befall | 01. Jul. | Befall | 01. Aug. | Befall |
| 02. Mai | in % | 02. Jun. | in % | 02. Jul. | in % | 02. Aug. | in % |
| 03. Mai | | 03. Jun. | | 03. Jul. | | 03. Aug. | |
| 04. Mai | | 04. Jun. | | 04. Jul. | | 04. Aug. | 9 |
| 05. Mai | | 05. Jun. | | 05. Jul. | | 05. Aug. | |
| 06. Mai | | 06. Jun. | | 06. Jul. | | 06. Aug. | |
| 07. Mai | | 07. Jun. | | 07. Jul. | | 07. Aug. | |
| 08. Mai | | 08. Jun. | | 08. Jul. | | 08. Aug. | |
| 09. Mai | | 09. Jun. | | 09. Jul. | | 09. Aug. | |
| 10. Mai | | 10. Jun. | | 10. Jul. | | 10. Aug. | |
| 11. Mai | | 11. Jun. | | 11. Jul. | | 11. Aug. | |
| 12. Mai | | 12. Jun. | | 12. Jul. | | 12. Aug. | |
| 13. Mai | | 13. Jun. | | 13. Jul. | | 13. Aug. | |
| 14. Mai | | 14. Jun. | | 14. Jul. | 1,6 | 14. Aug. | |
| 15. Mai | | 15. Jun. | | 15. Jul. | | 15. Aug. | |
| 16. Mai | | 16. Jun. | | 16. Jul. | | 16. Aug. | |
| 17. Mai | | 17. Jun. | | 17. Jul. | | 17. Aug. | 61 |
| 18. Mai | | 18. Jun. | | 18. Jul. | | 18. Aug. | |
| 19. Mai | | 19. Jun. | | 19. Jul. | | 19. Aug. | |
| 20. Mai | | 20. Jun. | | 20. Jul. | | 20. Aug. | |
| 21. Mai | | 21. Jun. | | 21. Jul. | | 21. Aug. | |
| 22. Mai | | 22. Jun. | | 22. Jul. | | 22. Aug. | |
| 23. Mai | | 23. Jun. | | 23. Jul. | | 23. Aug. | |
| 24. Mai | | 24. Jun. | | 24. Jul. | | 24. Aug. | |
| 25. Mai | | 25. Jun. | 1,1 | 25. Jul. | | 25. Aug. | 85 |
| 26. Mai | | 26. Jun. | | 26. Jul. | | 26. Aug. | |
| 27. Mai | !!! | 27. Jun. | | 27. Jul. | | 27. Aug. | |
| 28. Mai | | 28. Jun. | | 28. Jul. | | 28. Aug. | |
| 29. Mai | | 29. Jun. | | 29. Jul. | | 29. Aug. | |
| 30. Mai | | 30. Jun. | | 30. Jul. | | 30. Aug. | |
| 31. Mai | | | | 31. Jul. | | 31. Aug. | |



Wichtigste Vorgaben für erste Prognoseentwürfe:

!!! Getrennte Durchschnittstemperatur für Tag und Nacht !!!
- bisherige Überlegungen gingen immer vom 24 Std.-Durchschnitt aus -

!!! Durchschnittstemperaturen jeweils über 10 C !!!

!!! Geringe Temperaturunterschiede !!!
- bisherige Lehrmeinung gerade umgekehrt -

!!! Bedeckter Himmel, Sonne ist Gift für die Sporen !!!

Aktivitäten zur Erarbeitung einer Bekämpfungsschwelle für Echtem Mehltau (1)



| Jahr | Beteiligung am Praxistest | Praxisversuche mit „Null-Parzelle“ | Anzahl Spritzaufrufe | Bemerkungen |
|------|---------------------------|------------------------------------|----------------------|------------------------------------|
| 2001 | - | 3 | - | Diplomarbeit Christian Goldbrunner |
| 2003 | 36 Betriebe | 38 | 0 | kein Mehltau |
| 2004 | 28 Betriebe | 8 +35 | 3 | Diplomarbeit Stefan Fuß |
| 2005 | 35 Betriebe | 8 | 2 bzw. 3 | Diplomarbeit Florian Amberger |
| 2006 | 43 Betriebe | 11 | 2 | Diplomarbeit Stefan Schlagenhauer |

Dank an die Betriebsleiter für den Mut mitzumachen

In Versuchspartellen mit Spritzung nach Prognose-Aufruf musste von 2003 bis 2006 noch keine Entschädigung bezahlt werden.



Intensive Labor- und Freilandversuche zur Klärung folgender Fragen:

- **Überwinterung und Erstinfektion**
- **Infektionszeiträume an künstlich infizierten Einzelpflanzen**
- **Sporenverbreitung – großräumig, an Einzelstöcken**
- **Anfälligkeit der Pflanzen während der Vegetationsperiode und Sporenproduktion**
-> **Gefährdungspotential**

- **Epidemieverlauf in Parzellen und an Einzelpflanzen**
- **Einfluß der Witterung auf die Infektion – Testung von 56 Varianten**

Zusammenführung der Daten zu einer witterungsgestützten Prognose

Aktivitäten zur Erarbeitung einer Bekämpfungsschwelle für Echem Mehltau (2)



| Jahr | Beteiligung am Praxistest | Praxisversuche mit „Null-Parzelle“ | Anzahl Spritzaufrufe | Bemerkungen |
|------|---------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|
| 2007 | 36 Betriebe | 11 | 3 | Beginn Forschungsprojekt Schlagenhauser |
| 2008 | 30 Betriebe | 11 | 2 | |
| 2009 | Erstmals Prognose über Ring-Fax | 11 | 4 | |

Dank an die Betriebsleiter für den Mut mitzumachen

In Versuchspartellen mit Spritzung nach Prognose-Aufruf musste von 2007 bis 2009 keine Entschädigung bezahlt werden.



Hoofenerling Hüll. VERKEHRUNG.RND 1/2 15.05.2009 12:54

Hopfenbau-Ringfax Nr. 21 vom 15. Mai 2009

| | | |
|----------|--|---|
| W | Das Wetter in den nächsten Tagen: |  |
| | Sa. nachmittags Wolkenauflockerung (Temp. 16 °C; Regenwahrsch. 60%) So u. Mo. Am Sonntag Sonnenschein (Temp. 24° C, Regenwahrsch. 20%) In der Nacht zum Montag Regengüsse, die tagsüber langsam abziehen Di. bis Fr. freundlich und täglich etwas wärmer (Temp. 22-26° C, Regenwahrsch. 20%). | |

1. Neu: Mehltau-Prognose im Hopfen UL

Wie in den Wintersammlungen angekündigt und in der Hopfen-Rundschau 4/2009, S.77-82 beschrieben, startet das Hopfenforschungszentrum Hüll mit einer Prognose zur Bekämpfung des Echten Mehltaus im Hopfen. Die Prognose ist aufgebaut auf wissenschaftlich fundierte Versuche und Witterungsdaten. Die notwendigen aktuellen Witterungsdaten werden über die agrarmeteorologischen Messstationen Voglfried, Stadelhof, Baumannshof, Hüll, Dietrichsdorf, Eschenhart und Hepberg ([www.lfl.bayern.de/Agrarmeteorologische Messstationen](http://www.lfl.bayern.de/Agrarmeteorologische_Messstationen)) abgerufen. Der erste Warndiensthinweis zur Mehltau-Prognose beginnt mit einem **Spritzaufruf für alle Sorten !!** Die Auswertung der Witterungsdaten ergibt eine sehr hohe Infektionsgefahr für Echten Mehltau. Seit Beginn der Datenauswertung 1997 gab es im Mai noch nie einen so langen Infektionszeitraum. Es wird deshalb dringend empfohlen, sobald die Hopfengärten wieder befahrbar sind, eine Bekämpfung des Echten Mehltaus in allen Sorten durchzuführen. Vorrangig sollten die sehr blattanfälligen Sorten Taurus, Smaragd und Herkules behandelt werden. Dann Magnum, Nugget, Northern Brewer und die übrigen Sorten. Da zwischen Aufruf und möglichen Spritztermin einige Tage liegen, wird empfohlen, vorrangig die Produkte mit Tiefenwirkung Bayfidan (ohne US-Toleranz) und Systhane zu verwenden. Die Aufwandmenge liegt bei den Angaben „bis ¼ Gerüsthöhe“ (s. Grünes Heft S. 70-71).

2. Peronospora-Befallssituation UL



HALLERTAUER HOPFENTOUR

Der Kampf gegen den Mehltau eine neue Wundersorte und immer wieder die Sorgen nach dem verheerenden Hagel:

10 000 Petrischalen für eine kleine Kurve

Hüll – Unscheinbar sieht die Kurve aus. Und doch steckt in dieser kleinen Graphik, die Stefan Schlagenhauer vom Forschungsinstitut in Hüll den Teilnehmern der Hopfenrundfahrt vorstellt, viel Arbeit und immense Bedeutung für die Bauern. Denn die Berechnungen des Wissenschaftlers hilft ihnen, den Mehltau zu bekämpfen.

Der Echte Mehltau ist die schwerste Krankheit, die den Hopfen befallen kann. Doch nicht nur die Landwirte, sondern auch Schlagenhauer dürfte diese Plage schon schlaflose Nächte bereitet haben. Rund 10 000 Petrischalen hat der Forscher nach eigenen Angaben mit Hopfenblättern befüllt. 100 verschiedene Klimavarianten hat er in den Klimakammern des Forschungsinstituts simuliert, um herauszufinden, unter wel-

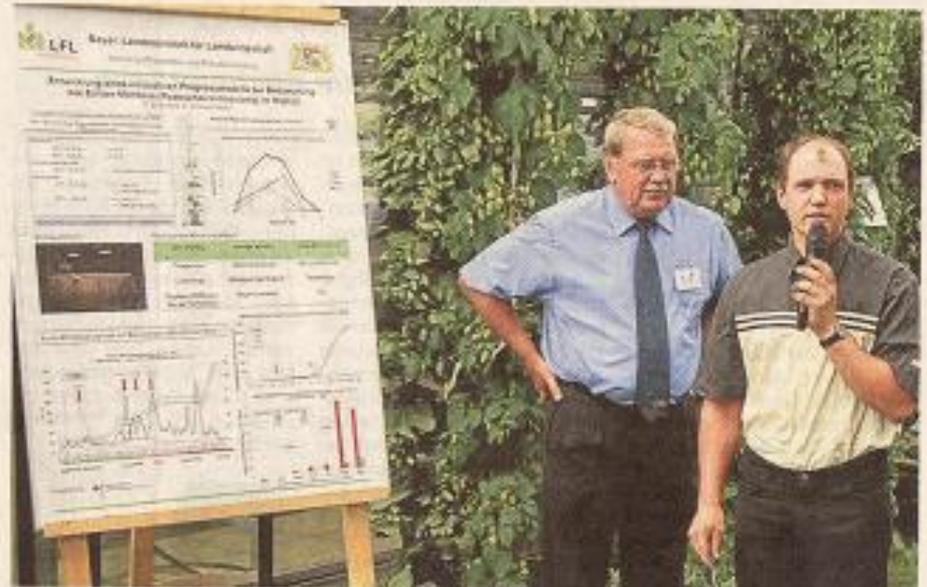
chen Bedingungen der Echte Mehltau besonders anschlägt.

Nach über zweieinhalb Jahren Forschungsarbeit konnte Schlagenhauer den Landwirten am Mittwoch stichhaltige Ergebnisse vorlegen. So sind Temperaturen zwischen 15 und 20 Grad, geringe Lichtmenge und möglichst wenig Wärmeschwankungen zwischen Tag und Nacht im Kampf gegen die Plage optimal für die Pflanze, wie der Forscher erklärt: „Ein trüber, regnerischer Tag mit warmer Nacht sind das Beste, was dem Hopfen passieren kann.“ Windgeschwindigkeit, Regenintensität und Luftfeuchtigkeit spielen hingegen für den Mehltaubefall kaum oder gar keine Rolle.

Aus diesen Variablen hat Schlagenhauer einen Index errechnet. Die Kurve wird dem Verlauf der Gefähr-

dungsschwellen gegenübergestellt, die signalisieren, wann die Pflanze besonders anfällig auf den Echten Mehltau reagiert. „Sobald sich die Linien kreuzen, herrscht Alarm“, erklärt Schlagenhauer. „Dann bleiben dem Landwirt drei bis vier Tage, die Plage zu bekämpfen.“ Die Studien im Institut ermöglichen dem Hopfenbauern somit, Pestizide gezielt einzusetzen, wenn akute Gefahr droht.

Dementsprechend lobend äußert sich Landwirtschaftsminister Helmut Brunner zur Forschung: „Sie ist besonders wichtig für unsere Wettbewerbsfähigkeit.“ Johann Pichlmaier vom Deutschen Hopfenpflanzerverband sagt: „Unsere gute Position auf dem Weltmarkt wäre in den letzten Jahren keinesfalls zu halten gewesen ohne die Hopfenforschung.“



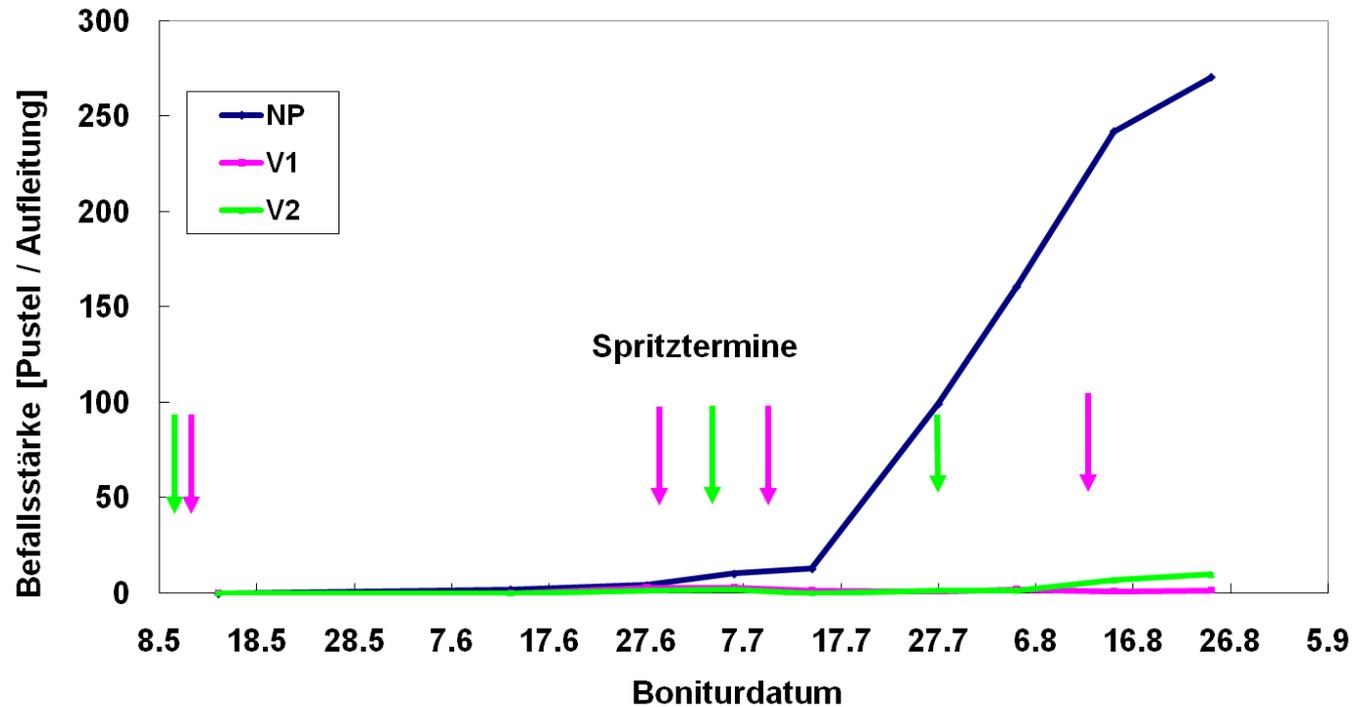
Der Kampf gegen den Echten Mehltau haben Stefan Schlagenhauer (r.) und Bernhard Engelhard vom Forschungsinstitut in Hüll aufgenommen.

FOTO: HELLERBAND

Standort 2007 mit dem stärksten Mehлтаubefall



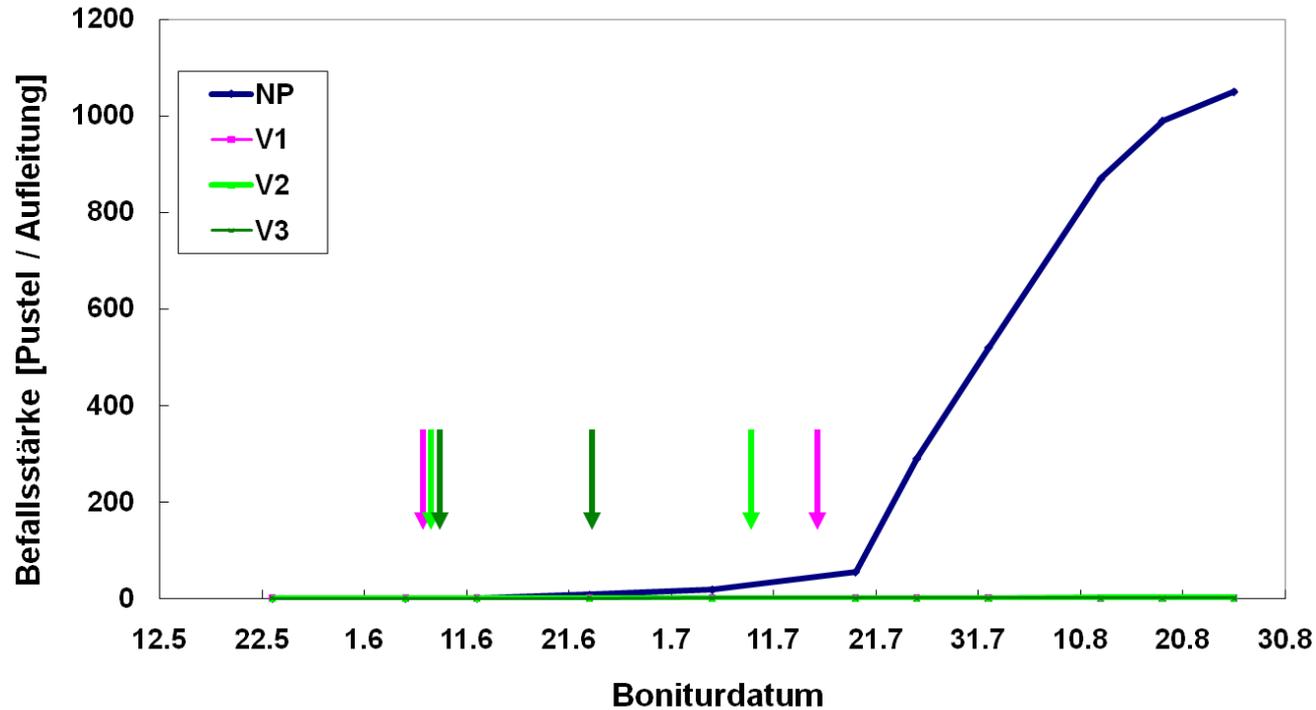
Befallsstärke Reitersberg TU (alle Parzellen)



Standort 2008 mit dem stärksten Mehltaubefall



Befallsstärke Reitersberg TU (alle Parzellen)



Auswertung des „vorläufigen Mehltauprognose-Modells“ für die Hallertau



- 2009 -

| | Vogel- ried | Stadel- hof | Hüll | Diet- richs- dorf | Eschen- hart | Bau- manns- hof | Hep- berg | Spritz- aufruf- termin | | Stadel- hof | Hüll | Diet- richs- dorf | Eschen- hart | Bau- manns- hof | Hep- berg | Spritz- aufruf- termin |
|---------|----------------|----------------|------|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------|------------------------------|----------|----------------------------|------|-------------------------|-----------------|-----------------------|--------------|------------------------------|
| 01. Mai | | | | | | | | Befall | 01. Juni | | | | | | | Befall |
| 02. Mai | | | | | | | | in % | 02. Juni | | | | | | | in % |
| 03. Mai | | | | | | | | | 03. Juni | | | | | | | 0,01 |
| 04. Mai | | | | | | | | | 04. Juni | | | | | | | |
| 05. Mai | | | | | | | | | 05. Juni | | | | | | | |
| 06. Mai | | | | | | | | | 06. Juni | | | | | | | |
| 07. Mai | | | | | | | | | 07. Juni | | | | | | | |
| 08. Mai | | | | | | | | | 08. Juni | | | | | | | |
| 09. Mai | | | | | | | | | 09. Juni | | | | | | | |
| 10. Mai | | | | | | | | | 10. Juni | | | | | | | |
| 11. Mai | 5000 | | | | | | 4300 | | 11. Juni | | | | | | | |
| 12. Mai | | | | 0,7 | | | | | 12. Juni | | | | | | | |
| 13. Mai | | | | | | | | | 13. Juni | | | | | | | |
| 14. Mai | | 0,9 | | | | | | | 14. Juni | | | | | | | |
| 15. Mai | 0,0 | | | | | 0,0 | | | 15. Juni | | | | | | | |
| 16. Mai | | | | | | | | | 16. Juni | ca.6000 Wh, nachts um 9 °C | | | | | | |
| 17. Mai | | | | | | | | | 17. Juni | | | | | | | 0,1 |
| 18. Mai | | | | | | | | | 18. Juni | | | | | | | |
| 19. Mai | | | | | | | | | 19. Juni | | | | | | | |
| 20. Mai | | | | | | | | | 20. Juni | | | | | | | |
| 21. Mai | | | | | | | | | 21. Juni | | | | | | | |
| 22. Mai | | | | | | | | | 22. Juni | | | | | | | |
| 23. Mai | | | | | | | | | 23. Juni | | | | | | | |
| 24. Mai | | | | | | | | | 24. Juni | | | | | | | |
| 25. Mai | | | | | | | | | 25. Juni | | | | | | | |
| 26. Mai | | | | | | | | | 26. Juni | | | | | | | |
| 27. Mai | | | | | | | | | 27. Juni | | | | | | | |
| 28. Mai | | | | | | | | | 28. Juni | | | | | | | |
| 29. Mai | | | | | | | | | 29. Juni | | | | | | | |
| 30. Mai | | | | | | | | | 30. Juni | | | | | | | 0,3 |
| 31. Mai | | | | | | | | | | | | | | | | |

Auswertung des „vorläufigen Mehлтаuproggnose-Modells“ für die Hallertau

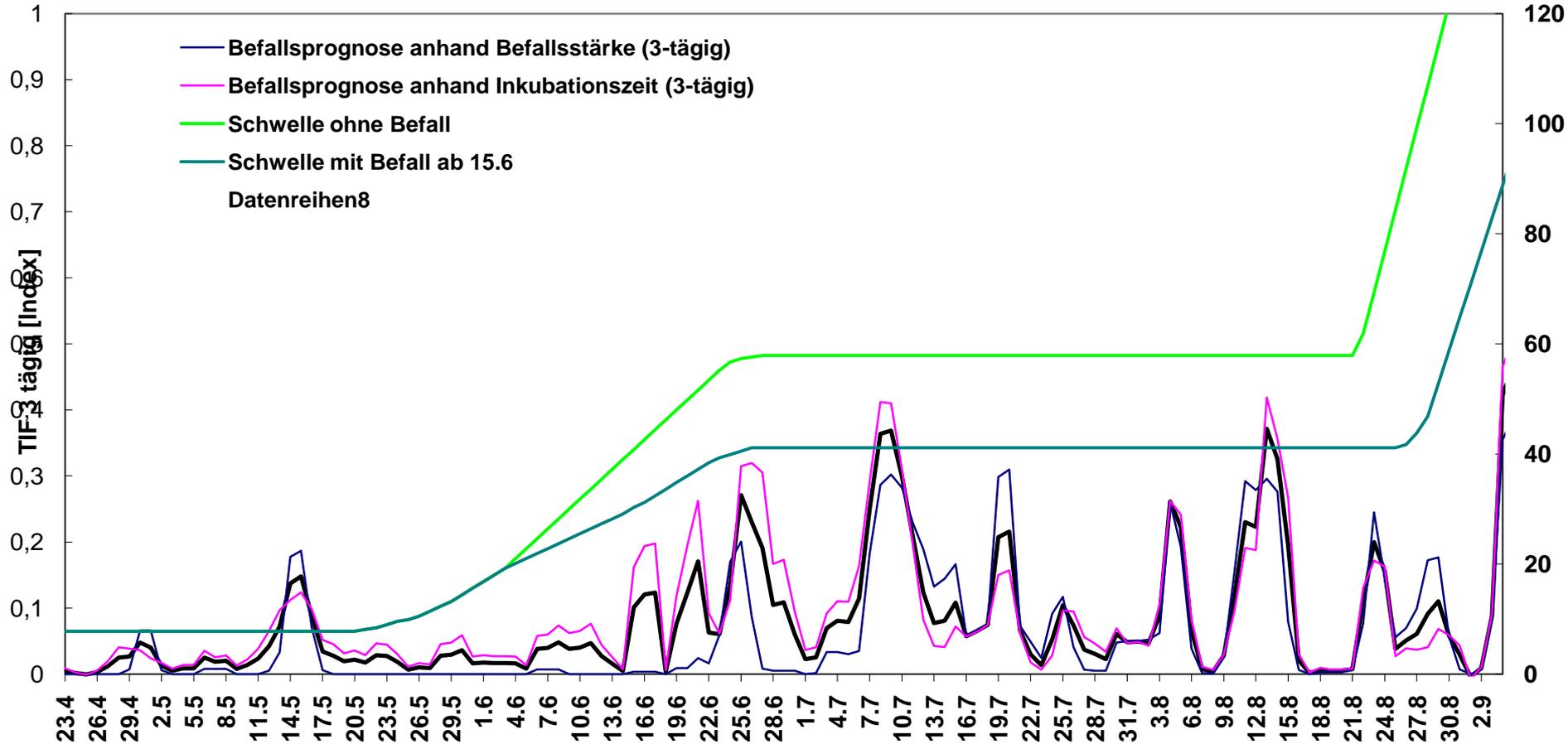
- 2009 -

| | | Stadelhof | Hüll | Dietrichsdorf | Eschenhart | Baummannshof | Hepberg | Spritzaufruf-termin | | | Stadelhof | Hüll | Dietrichsdorf | Eschenhart | Baummannshof | Hepberg | Spritzaufruf-termin | |
|---------|--|-----------|------|---------------|------------|--------------|---------|---------------------|---------|---------------------|-----------|----------|---------------|------------|--------------|----------|---|-----------------------------------|
| 01. Jul | | | | | | | | Befall in % | 01. Aug | | | | | | | | Befall in % | |
| 02. Jul | | | | | | | | | 02. Aug | | | | | | | | | |
| 03. Jul | | | | | | | | | 03. Aug | | | | | | | | | |
| 04. Jul | | | | | | | | | 04. Aug | | | | | | | | | |
| 05. Jul | | | | | | | | | 05. Aug | | | | | | | | | |
| 06. Jul | | | | | | | | | 06. Aug | | | | | | | | | |
| 07. Jul | | | | | | | | | 07. Aug | | | | | | | | | |
| 08. Jul | | | 4100 | | | | | | 08. Aug | | | | | | | | | |
| 09. Jul | | | | | 4300 | | | | 09. Aug | | | | | | | | | |
| 10. Jul | | | | | | | | | 10. Aug | | | | | | | | 4,0 | |
| 11. Jul | | | | | | | | | 11. Aug | | | 4060/0,0 | | | | 4030 | | |
| 12. Jul | | | | | | | | | 12. Aug | 4400/0,0 | | 5200/0,0 | 4065/0,1 | | | 4400/0,0 | | |
| 13. Jul | | | | | | | | | 13. Aug | | | | | | | | | |
| 14. Jul | | | | | | | | | 14. Aug | | | | | | | | | |
| 15. Jul | | | | | | | | | 15. Aug | | | | | | | | | |
| 16. Jul | | | | | | | | | 16. Aug | | | | | | | | | |
| 17. Jul | | | | | | | | | 17. Aug | | | | | | | | | |
| 18. Jul | | | | | | | | | 18. Aug | | | | | | | | | |
| 19. Jul | | | | | | | | | 19. Aug | | | | | | | | | |
| 20. Jul | | | | | | | | | 20. Aug | | | | | | | | 3,4 | |
| 21. Jul | | | | | | | | ++ | 21. Aug | | | | | | | | | |
| 22. Jul | | | | | | | | 0,3 | 22. Aug | | | | | | | | | |
| 23. Jul | | | | | | | | | 23. Aug | | | | | | | | | |
| 24. Jul | | | | | | | | | 24. Aug | | | | | | | | | |
| 25. Jul | | | | | | | | | 25. Aug | | | | | | | | 2.9.-41 | |
| 26. Jul | | | | | | | | | 26. Aug | | | | | | | | Doldenbefall: unbehandelt = 84 % 4x behandelt = 35 % nicht am 13.Aug.! | In Praxis: sehr wenig Probleme |
| 27. Jul | | | | | | | | 27. Aug | | | | | | | | | | |
| 28. Jul | | | | | | | | 28. Aug | | | | | | | | | | |
| 29. Jul | | | | | | | | 29. Aug | | | | | | | | | | |
| 30. Jul | | | | | | | | 30. Aug | | | | | | | | | | |
| 31. Jul | | | | | | | | 31. Aug | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Kreithof, TU | | | | | | | | |

Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



2009



vegetatives Wachstum

Gerüsthöhe

Blüte

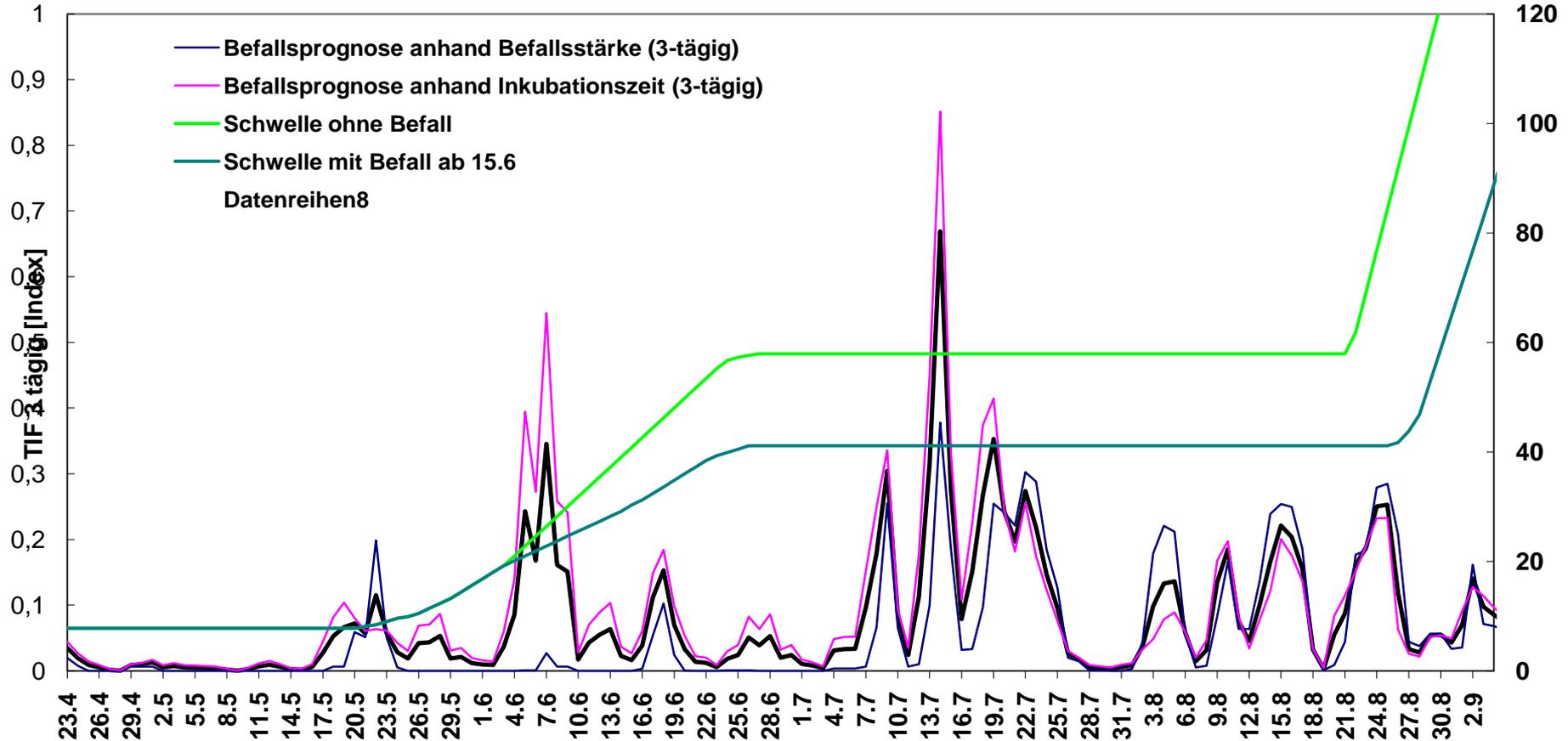
Ausdoldung

Dolden

Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



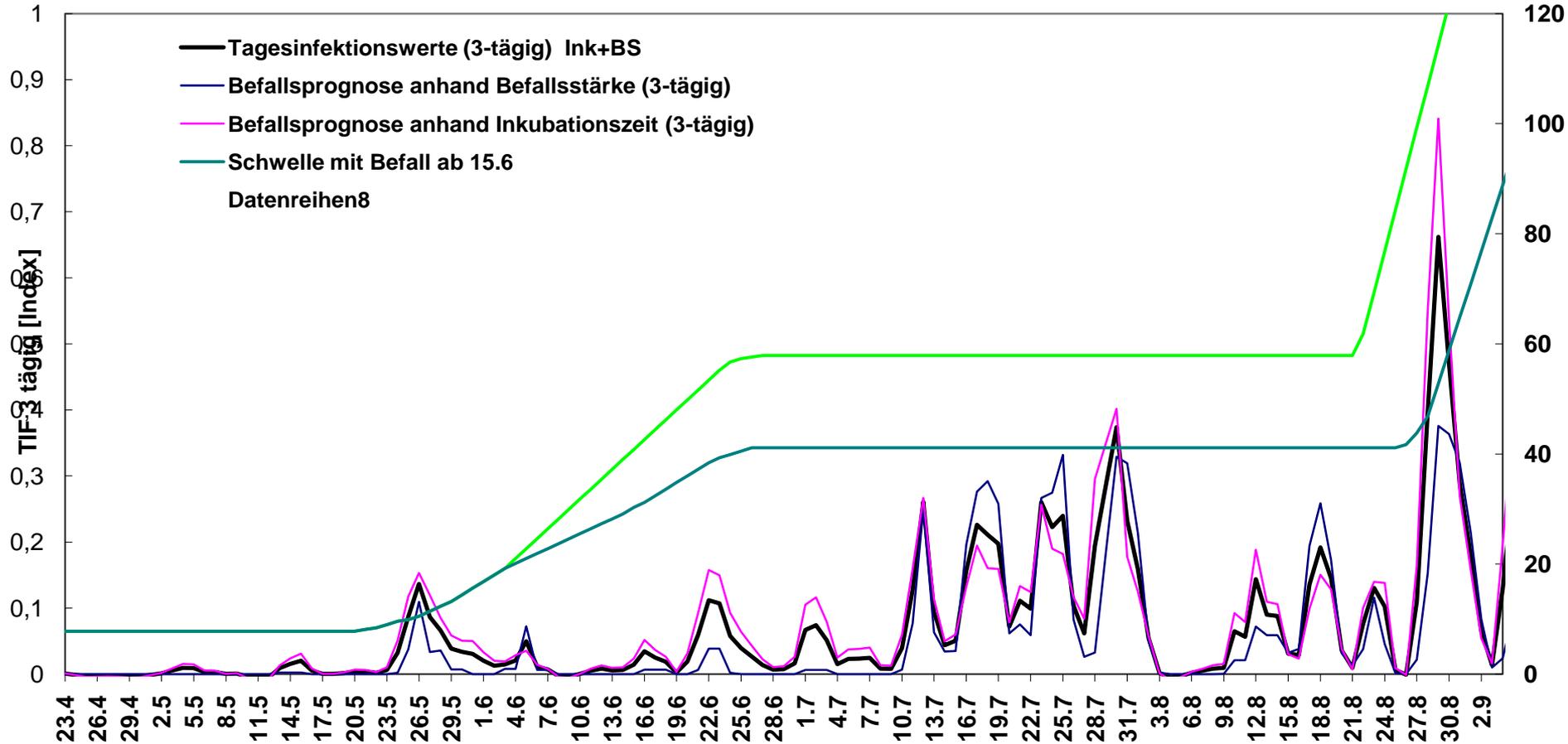
2008



Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



2007



vegetatives Wachstum

Gerüsthöhe

Blüte

Ausdoldung

Dolden



LfL

Pflanzenbau

Vergleich der zwei Mehltau-Prognosemodelle



| 2007 | | Spritztermine | | | | | - aufrufe |
|--------------------|---|---------------|---------------|---------------|--------|---------------|-----------|
| Vorläufiges Modell | A | 09.05. | - | 05.07. | 10.07. | 10.08. | 4 |
| | B | - | - | - | - | 10.08. | 1 |
| Befallspronose | A | - | 25.05. | - | 29.07. | 29.08. | 3 |
| | B | - | 25.05. | - | - | - | 1 |
| 2008 | | | | | | | |
| Vorläufiges Modell | A | (22.05) | 06.06. | - | 13.07. | - | 2 |
| | B | - | - | - | 14.07. | - | 1 |
| Befallsprognose | A | 22.05. | 05.06. | - | 13.07. | - | 3 |
| | B | 22.05. | 05.06. | - | 13.07. | - | 1 |
| 2009 | | | | | | | |
| Vorläufiges Modell | A | 14.05. | 24.06. | 08.07. | - | - | 3 |
| | B | 15.05. | 24.06. | - | - | - | 2 |
| Befallsprognose | A | 14.05. | - | 08.07. | - | 13.08. | 3 |
| | B | 14.05. | - | - | - | - | 1 |

A = anfällige Sorten bzw. mit Befall ab 15.06.

B = tolerante Sorten bzw. ohne Befall ab 15.06.

Die wichtigsten Erkenntnisse für die Umsetzung eines Prognosemodells



- **Oberstes Ziel muss die Verhinderung des Erstbefalls sein**
 - > **Hopfen ist bis zum Erreichen der Gerüsthöhe besonders empfindlich**
 - > **Spritzaufrufe sind in dieser Zeit von besonderer Bedeutung**
- **Einzelne Infektionsquellen („Wildhopfen“) werden von der Prognose nicht erfasst**
- **die Sporenverteilung erfolgt nur kleinräumig (ca. 250 m) und später nur im Bifangbereich**
- **wenn Mitte Juni der Bestand 100 %ig mehltaufrei ist, kommt keine Neuinfektion mehr**
werden einzelne Pusteln gefunden, sind Spritzaufrufe auch im Juli und August zu befolgen !
- **Spritzungen außerhalb von Infektionszeiträumen sind nicht kostenlos aber umsonst**



- Als Grundlage für einen Spritzaufruf werden beide Prognosemodelle einbezogen
- Es werden für die Hallertau die Agrarmeteorologischen Messstationen
Hüll
Stadelhof
Baumannshof
Dietrichsdorf
Eschenhart und
Hepberg
ausgewertet,
für Hersbruck die Station Steinesittenbach und
für Spalt die Station Obersteinbach
- Die Meldungen und Spritzaufufe erfolgen über die Ring-Faxe als Textbeitrag, in Einzelfällen auch mit „Fiberkurve“ oder Tabelle

Es kann sich durchaus lohnen, ein Mehltauaufruf als Anlass für einen Spritztermin zu wählen



- **Zwei Standorte mit Amtlicher Mittelprüfung (incl. unbehandelter Parzellen)**
- **Drei Standorte „Praxisversuch“ in anfälligen Sorten wie 2007 - 2009**
 - Reitersberg – TU
 - Einthal – HM
 - Eichelberg - TU
- **Ein Standort „Praxisversuch“ mit zwei Sorten wie 2007 - 2009**
 - Hemhausen – HT und HM
- **Ein Standort von „Hüll“ behandelt nach Prognose**
 - zwei Sorten - HT und NU mit unbehandelten Parzellen

Machen Sie keine Versuche im eigenem Betrieb –

**Befolgen Sie die Spritzaufrufe zur
Mehltaubekämpfung !**