



# 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 !!**

Globalabstrahlung > 3000  
*mm*

## Der erste logische Zusammenhang zwischen Witterung und Infektion

Wind > 2,5 m/sec

19. April 2003

Kanarntag 2003

Nachts  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  +  $\geq 1\text{mm}$  ( $2^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ )

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

das Original 2003

⇒ Spritzaufruf, wenn Bedingungen an 2 Tagen erfüllt sind.

	Spritzaufruf-termin		Spritzaufruf-termin		Spritzaufruf-termin		Spritzaufruf-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 Echtem 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 Versuchsparzellen mit Spritzung nach Prognose-Aufruf musste von 2007 bis 2009 keine Entschädigung bezahlt werden.**




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

 **LfL**  
Pflanzenbau

 **HOPFEN**  
HOPFENFORSCHUNGSZENTRUM HÜLL

 **HR**  
Hopferring e.V.

**Hopfenbau-Ringfax Nr. 21 vom 15. Mai 2009**

<b>W</b>	<b>Das Wetter in den nächsten Tagen:</b>	
	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-

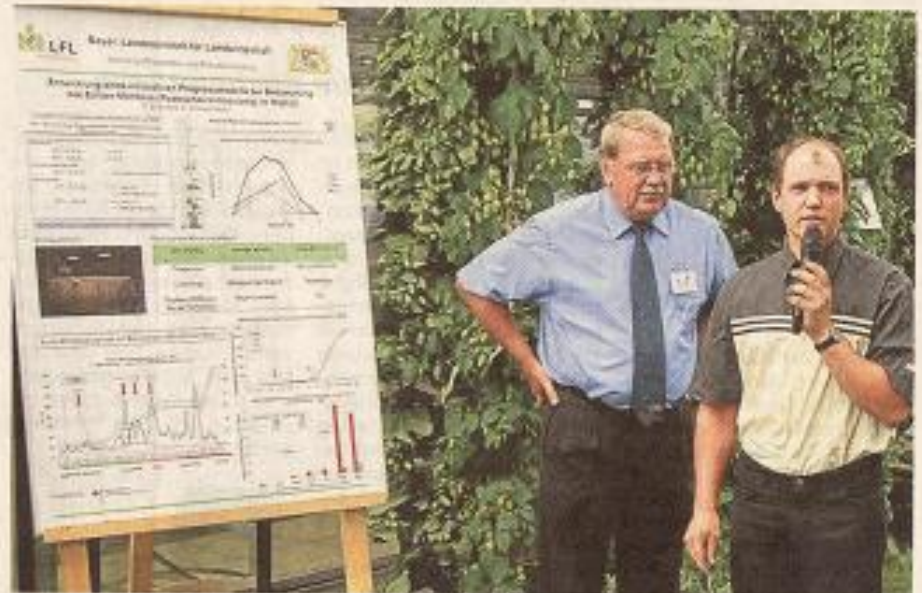
chen Bedingungen der Echte Mehltau besonders anschlägt.

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.

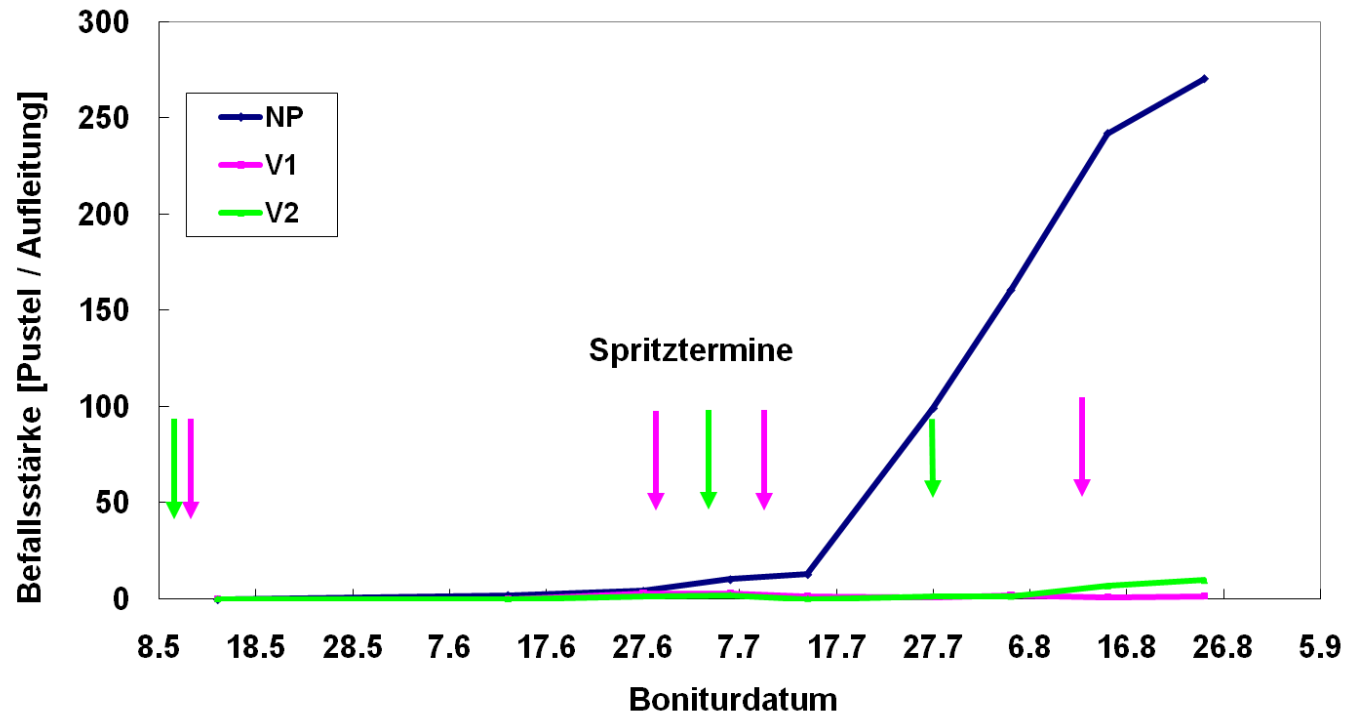
FOTO: HELLERBAUD



# Standort 2007 mit dem stärksten Mehлтаubefall



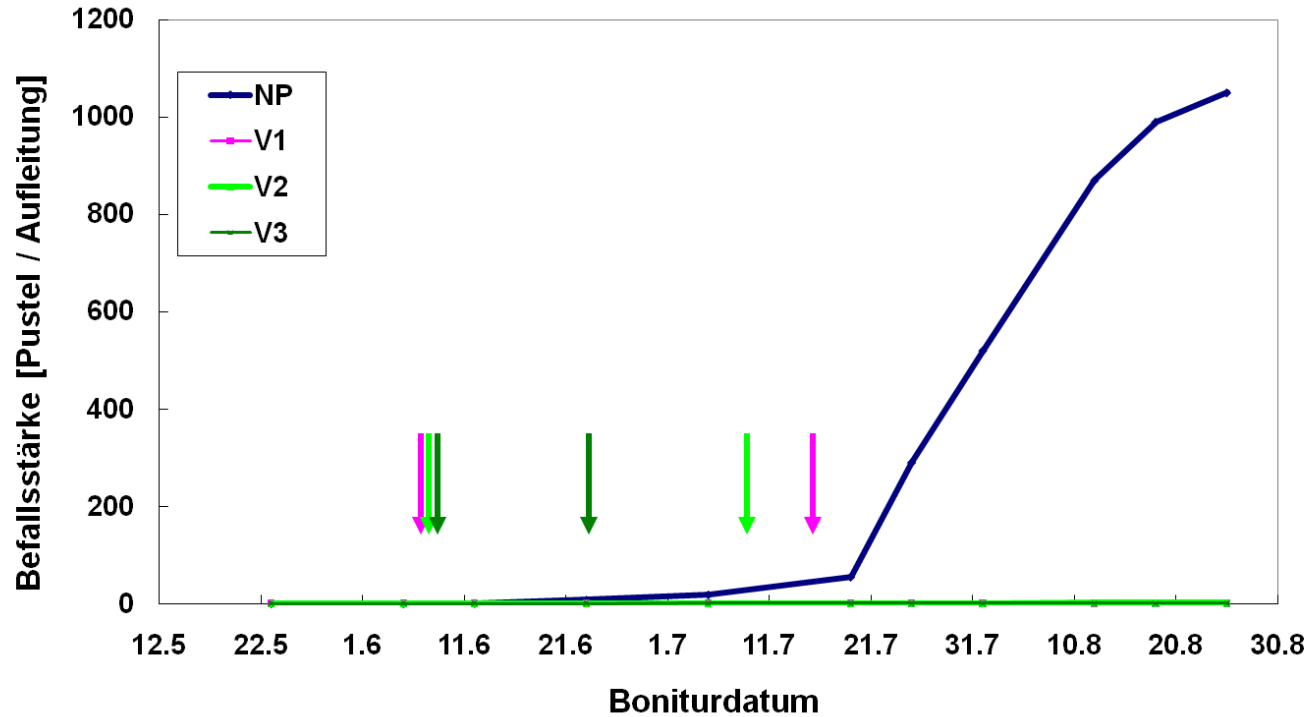
Befallsstärke Reitersberg TU (alle Parzellen)



# Standort 2008 mit dem stärksten Mehltaubefall



Befallsstärke Reitersberg TU (alle Parzellen)



# Auswertung des „vorläufigen Mehltauprognose-Modells“ für die Hallertau



- 2009 -

	Vorläufige Prognose							Spritzaufruf-termin		Tatsächliche Situation							Spritzaufruf-termin
	Vogelried	Stadelhof	Hüll	Dietrichsdorf	Eschenhart	Baummannshof	Hepberg			Stadelhof	Hüll	Dietrichsdorf	Eschenhart	Baummannshof	Hepberg		
01. Mai								Befall in %	01. Juni							Befall in %	
02. Mai									02. Juni								
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

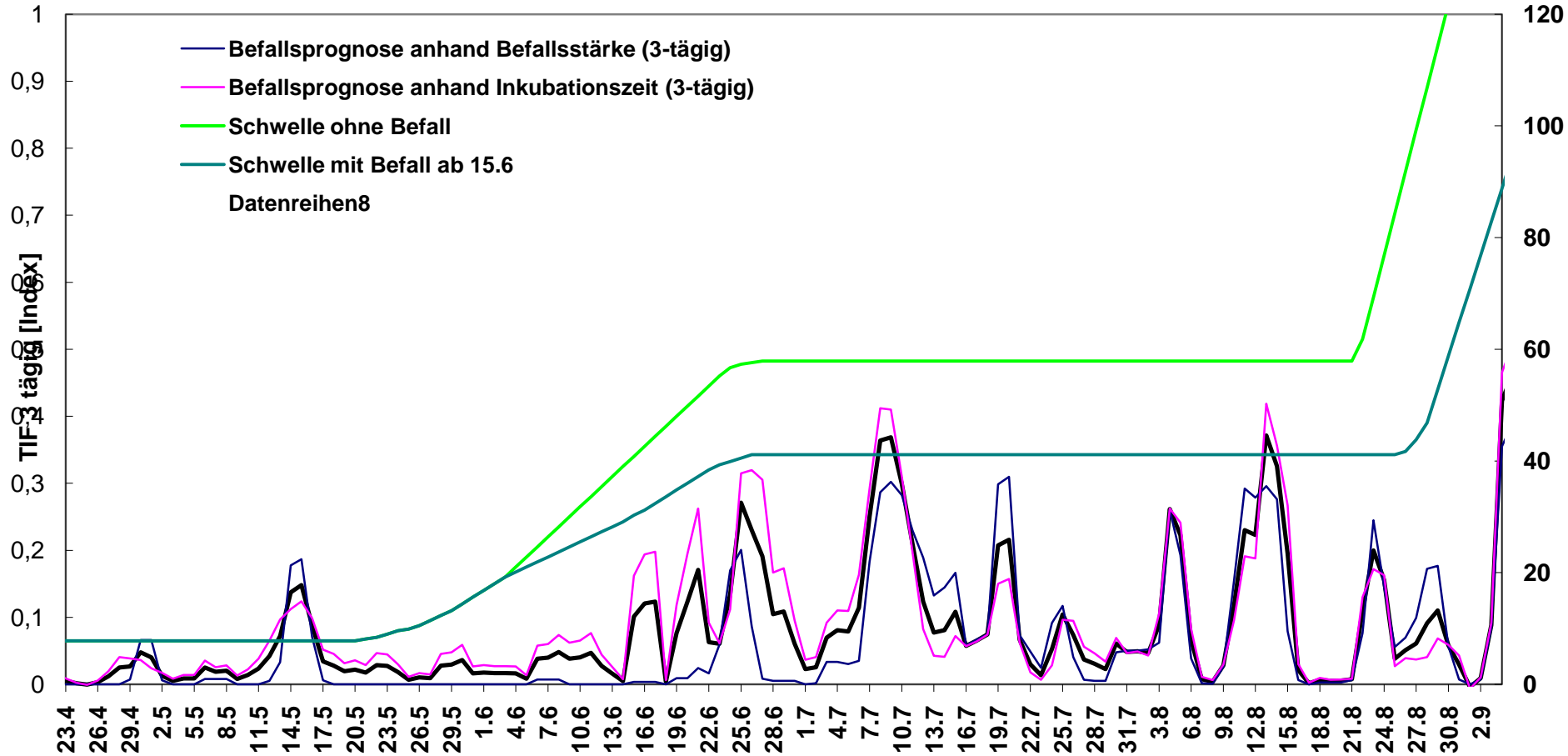
- 2009 -

		Stadelhof	Hüll	Dietrichsdorf	Eschenhart	Baumannshof	Hepberg	Spritzaufruf-termin			Stadelhof	Hüll	Dietrichsdorf	Eschenhart	Baumannshof	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								<b>Doldenbefall:</b> unbehandelt = 84 % 4x behandelt = 35 % <b>nicht am 13.Aug.!</b>	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									
										<b>Kreithof, TU</b>								

# Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



## 2009

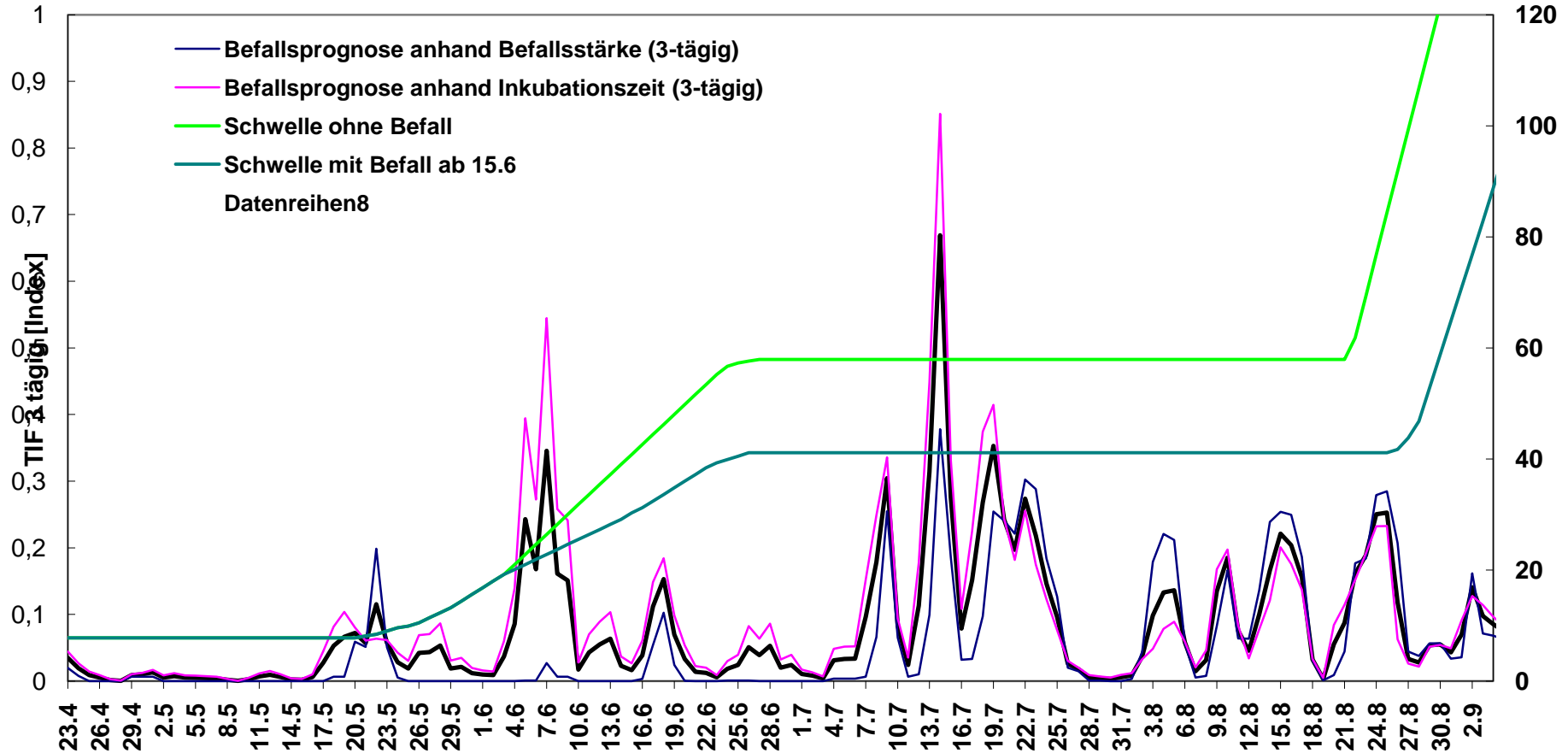




# Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



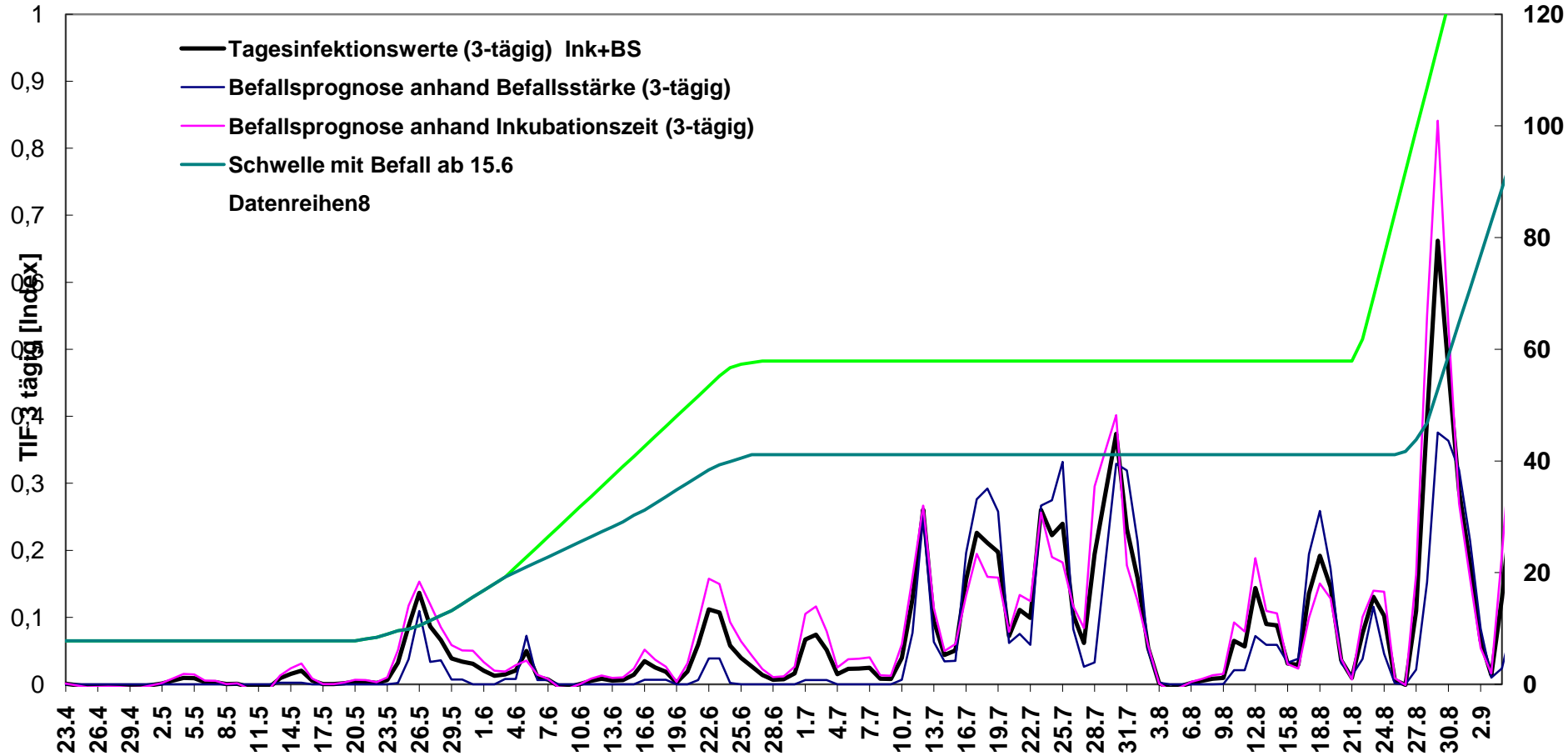
## 2008



# Witterungsgestützte Mehltau-Prognose für den Standort Hüll



## 2007



# Vergleich der zwei Mehltau-Prognosemodelle



2007		Spritzztermine					- aufrufe
Vorläufiges Modell	A	<b>09.05.</b>	-	05.07.	10.07.	<b>10.08.</b>	4
	B	-	-	-	-	<b>10.08.</b>	1
Befallspronose	A	-	25.05.	-	29.07.	29.08.	3
	B	-	25.05.	-	-	-	1
<b>2008</b>							
Vorläufiges Modell	A	(22.05)	<b>06.06.</b>	-	13.07.	-	2
	B	-	-	-	14.07.	-	1
Befallsprognose	A	<b>22.05.</b>	<b>05.06.</b>	-	13.07.	-	3
	B	<b>22.05.</b>	<b>05.06.</b>	-	13.07.	-	1
<b>2009</b>							
Vorläufiges Modell	A	<b>14.05.</b>	24.06.	<b>08.07.</b>	-	-	3
	B	<b>15.05.</b>	24.06.	-	-	-	2
Befallsprognose	A	<b>14.05.</b>	-	<b>08.07.</b>	-	<b>13.08.</b>	3
	B	<b>14.05.</b>	-	-	-	-	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 Spritzaufwurf 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 Spritzaufwürfe erfolgen über die Ring-Faxe als Textbeitrag, in Einzelfällen auch mit „Fiberkurve“ oder Tabelle

**Es kann sich durchaus lohnen, ein Mehltauaufwurf 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 !**