



# Peronosporawarndienst-

## Wie zuverlässig ist er?

**Johann Portner, LfL**



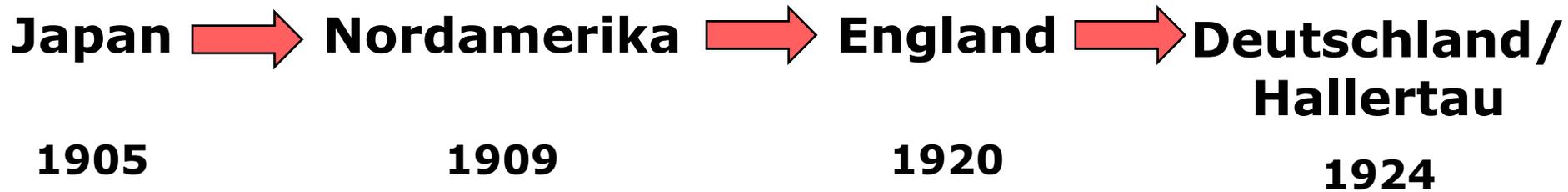
- 1. Bedeutung der Peronospora**
- 2. Biologie des Erregers**
- 3. Befallsvoraussetzungen**
- 4. Peronospora-Warndienst**
- 5. Erfolgsbilanz**
- 6. Ausblick 2007**

# 1. Bedeutung



## Peronospora

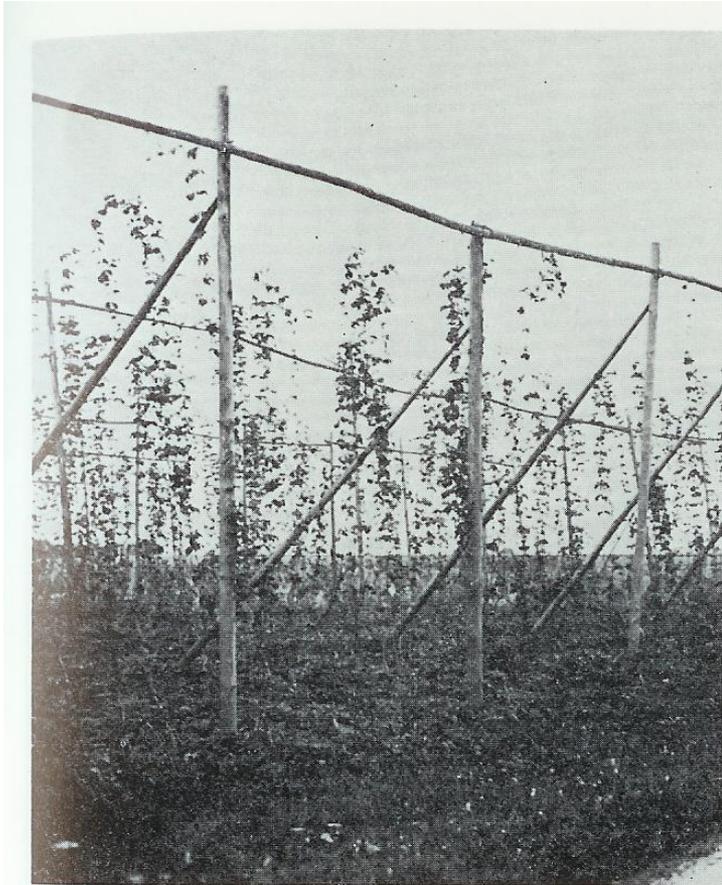
= weltweit verbreitet



# Peronosporabefall Reichertshausen 1926



ungespritzt



1926: nicht gespritzter Hopfengarten in Reichertshausen

15 x gespritzt



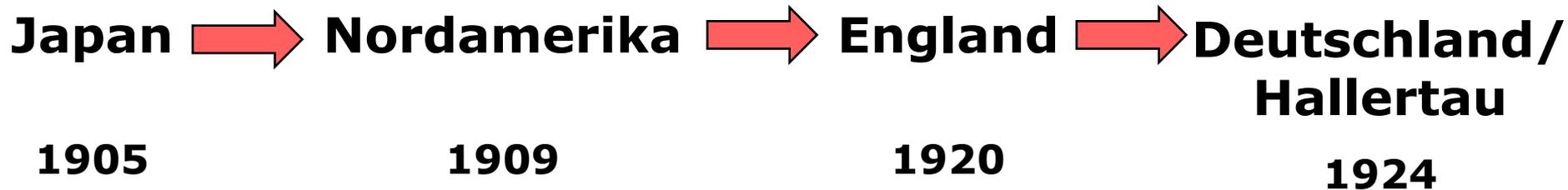
Beim selben Pflanzler: fünfzehnmal gespritzter Hopfengarten

# 1. Bedeutung

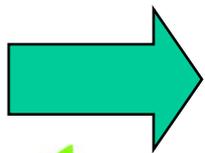


## Peronospora

= weltweit verbreitet



**Katastrophenjahr 1926 : ø 5,8 Ztr./ha  
(Hallertau)**



**Gründung der Gesellschaft für Hopfenforschung  
und des Versuchsgutes in Hüll**

**(Beginn der intensiven Hopfenforschung und -beratung)**

# Hopfenversuchsgut Hüll



*Das Hopfenversuchsgut Hüll bei Wolnzach in der Hallertau*

# Ausstellung von Hopfenspritzzen

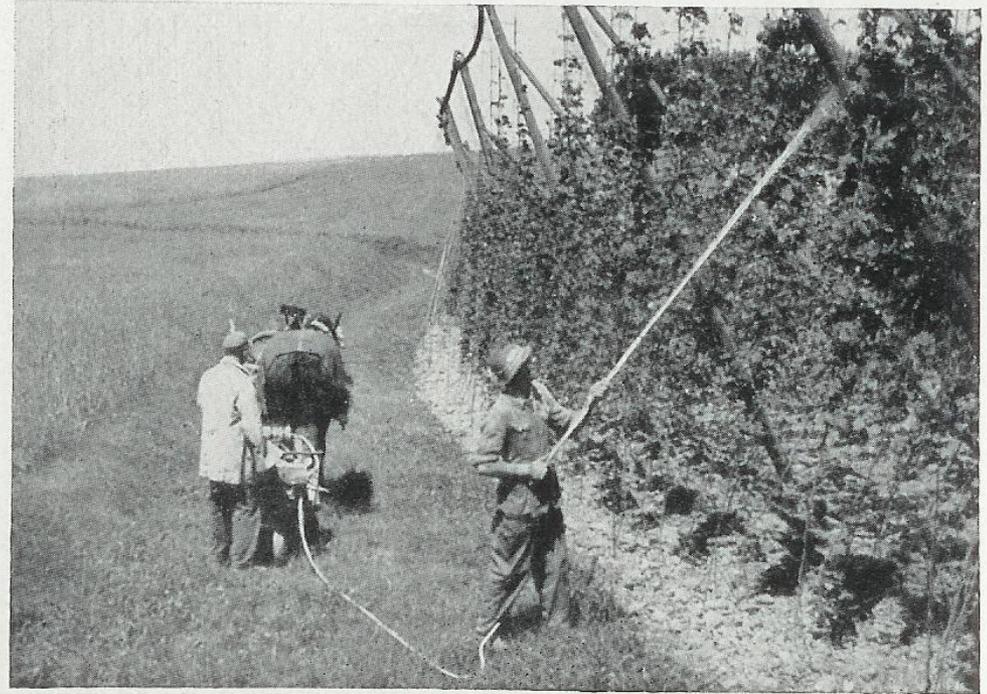


*Ausstellung verschiedener Hopfenspritzmodelle in den zwanziger Jahren*

# Bekämpfung der Peronospora in den 20 ern



*Abb. 42 Zweites Spritzen gegen Peronospora.*

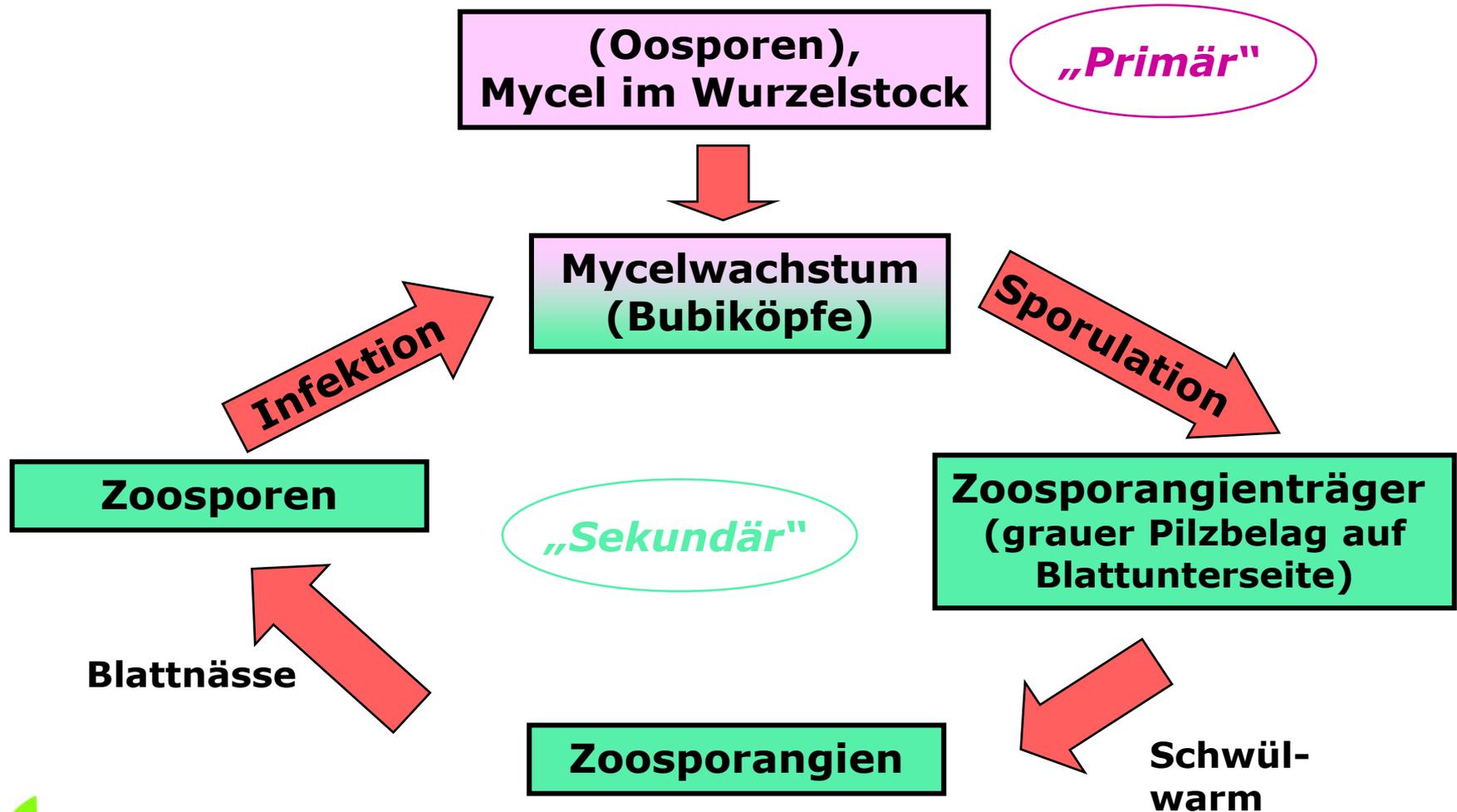


*Abb. 43 Bekämpfung der Peronospora.*

# 2. Biologie



## Pseudoperonospora humuli



## 2. Biologie



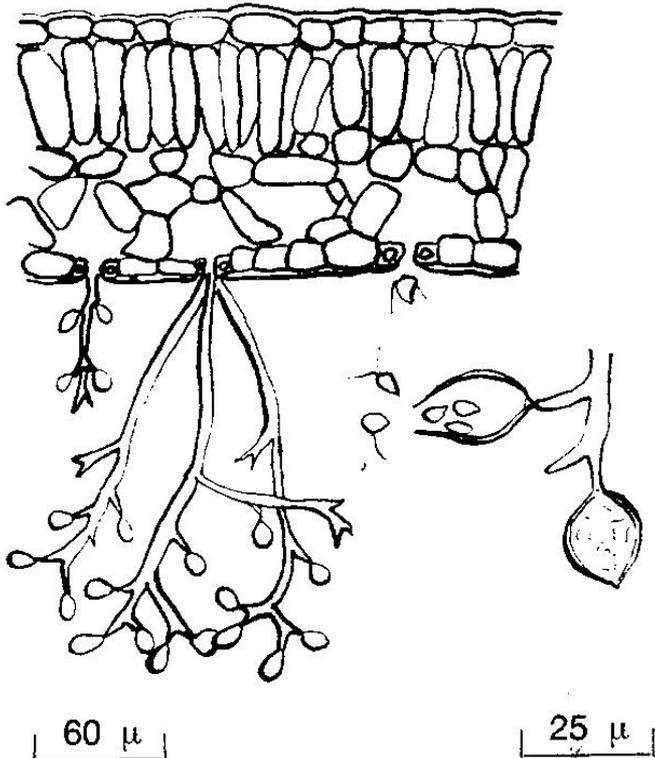
# Primärinfektion („Bubiköpfe“)



## 2. Biologie



### Zoosporangienträger, Zoosporangien und Zoosporen



*Pseudoperonospora humuli*  
(Blattquerschnitt mit Konidienträger,  
Zoosporangien)

## 2. Biologie



# Sekundärinfektion (Blatt)



## 2. Biologie



# Sekundärinfektion (Blüte)



## 2. Biologie



# Sekundärinfektion (Dolde)



# 3. Befallsvoraussetzungen

---



- **Primärinfektion**  
(Infektionsquelle)
- **schwül-warme Witterung**  
(Zoosporangienbildung, Lebensdauer)
- **Blattnässe**  
(Zoosporeneninfektion)

# 4. Peronosporawarndienst



## Prognosemodell (4-Tagessumme)

- erarbeitet von Dr. Hedwig Therese Kremheller  
1973 – 1976
- erprobt in der Praxis  
1976 – 1983
- erfolgreich angewandt  
seit 1984

# 4. Peronosporawarndienst



## Prognosemodell (4-Tagessumme)

### Wichtigste Erkenntnis

„Die Befallswahrscheinlichkeit von Peronospora-Sekundärinfektionen ist mit beinahe 80 % iger Bestimmtheit ( $r^2 = 0,795$ ) durch

- die **Regenbenetzung** bei Tageslicht (mind. 2 Stunden) und
- die **Anzahl der Zoosporangien** in der Luft

zu erklären“

# 4. Peronosporawarndienst



## Prognosemodell (4-Tagessumme)

Nullgrenze der Zoosporangienkonzentration in der Luft

Sorte	Blattbefall	Doldenbefall
	(Zoosporangien / 4 Tage)	
Northern Brewer	30	35
Hallertauer Mfr.	35	21
Brewers Gold	49	22
Hersbrucker Spät	25	11
Perle	147	82
Hüller Bitterer	850	3936

# 4. Peronosporawarndienst



## Prognosemodell (4-Tagessumme)

### Bekämpfungsschwellen

Sortentyp	Blattbefall (vor der Blüte)	Doldenbefall (nach der Blüte)
	(Zoosporangien / 4 Tage)	
anfällige Sorten (HA, HE, NU, NB, TA)	<b>30</b>	<b>10</b>
tolerante Sorten (Hüller Zuchtsorten)	<b>50</b>	<b>20</b>
<b>plus Regenbenetzung (am Tag)</b>		

# 4. Peronosporawarndienst



## Wie entsteht ein Peronospora-Spritzaufruf ?

- **Datenfluss zur Hopfenberatung der LfL nach Wolnzach**
  - **Auswertung von 4 Perostationen (tägl. Zoosporangienflug und Witterungsdaten)**

# 4. Peronosporawarndienst



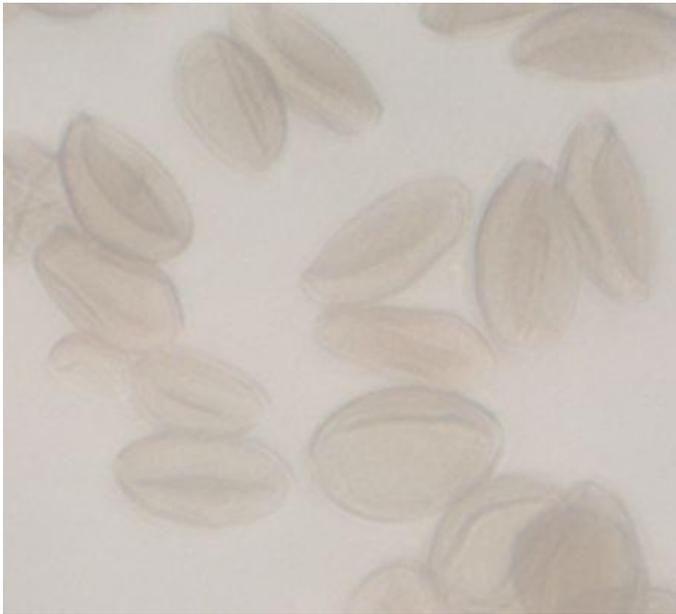
## Sporenfalle und Wetterstation



# 4. Peronosporawarndienst



## Zoosporangienauszählung



**Peronosporaklatschpräparat**



**Meldenklatschpräparat**

# 4. Peronosporawarndienst



## Zoosporangienauszählung

Mikroskopaufnahme (400 x)



# 4. Peronosporawarndienst



## Pero- und Wetterstationen in der Hallertau



# 4. Peronosporawarndienst



## Wie entsteht ein Peronospora-Spritzaufruf ?

- **Datenfluss zur Hopfenberatung der LfL nach Wolnzach**
  - **Auswertung von 4 Perostationen (tägl. Zoosporangienflug und Witterungsdaten)**
  - **Auswertung des Witterungsmodells mit Daten von 5 weiteren Wetterstationen**

# 4. Peronosporawarndienst



## Pero- und Wetterstationen in der Hallertau



# 4. Peronosporawarndienst



## Wie entsteht ein Peronospora-Spritzaufruf ?

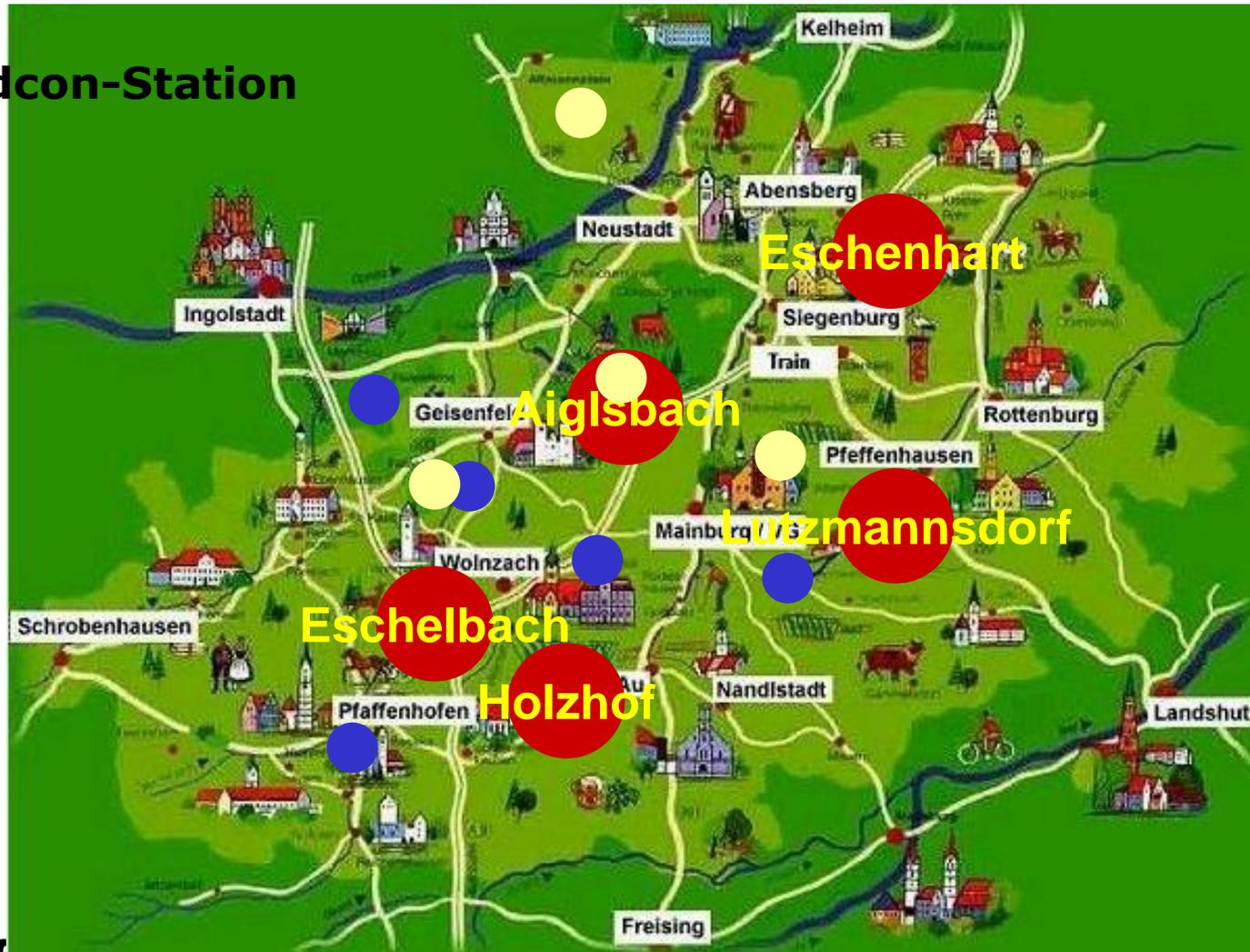
- **Datenfluss zur Hopfenberatung der LfL nach Wolnzach**
  - **Auswertung von 4 Perostationen (tägl. Zoosporangienflug und Witterungsdaten)**
  - **Auswertung des Witterungsmodells mit Daten von 5 weiteren Wetterstationen**
  - **Ergebnisse der Adcon-Daten**

# 4. Peronosporawarndienst



## Pero- und Wetterstationen in der Hallertau

● = Adcon-Station



# 4. Peronosporawarndienst



## Wie entsteht ein Peronospora-Spritzaufruf ?

- **Datenfluss zur Hopfenberatung der LfL nach Wolnzach**
  - **Auswertung von 4 Perostationen (tägl. Zoosporangienflug und Witterungsdaten)**
  - **Auswertung des Witterungsmodells mit Daten von 5 weiteren Wetterstationen**
  - **Ergebnisse der Adcon-Daten**
  - **Beobachtungen aus der Versuchs- und Beratungstätigkeit**
- **Tägliche Entscheidung zu Peronosporahinweisen oder Spritzaufruf**

# 4. Peronosporawarndienst



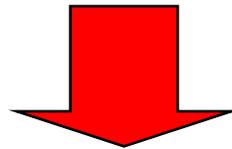
## Warndiensthinweise oder Spritzaufruf per ...

- **Alibiphon (tel. Ansagedienst) 08442/9257-60 oder -61**  
(Aktualisierung: täglich um 12.00 Uhr)
  - **Internet [www.lfl.bayern.de](http://www.lfl.bayern.de)**
  - **SMS**
  - **Ringfax**
- } Anmeldung beim Hopfenring

# 5. Erfolgsbilanz



**Wie zuverlässig ist der Peronospora-  
Warndienst ?**



**100 % ige Sicherheit ist nicht möglich**

- **unterschiedlicher Ausgangsbefall**
- **ungleiche Niederschlagsverteilung**

**zu  
wenig**



**zu  
viel**

# 5. Erfolgsbilanz



**Wie zuverlässig ist der Peronospora-Warndienst ?**

**Voraussetzungen für den Erfolg!**

- **Ausschaltung der Primärinfektion**
- **Bekämpfung von Wildhopfen und Durchwuchs in aufgelassenen Hopfengärten**
- **Berücksichtigung lokaler Witterungsereignisse (Hagel, lokale Niederschläge) und Befallssituationen**

# 5. Erfolgsbilanz



## Einsparung mit gezielten Spritzungen nach Befallsprognose 1979

Monat	Anzahl der Spritzungen			
	mit Kontaktfungiziden		mit systemischen Fungiziden	
	nach Kalender (7 tägig)	nach Aufruf	nach Kalender (14 tägig)	nach Aufruf
<b>Mai</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>
<b>Juni</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Juli</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>August</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>Summe</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
<b>eingespart</b>		<b>8</b>		<b>3</b>

H. Th. Kremheller, R. Diercks, 1983

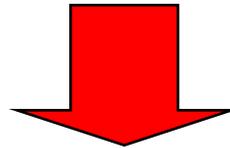
# 5. Erfolgsbilanz



Einsparung mit gezielten Spritzungen nach Befallsprognose

Ø 6 Spritzungen pro Vegetationsperiode

(H. Th. Kremheller, 1987, SuB)

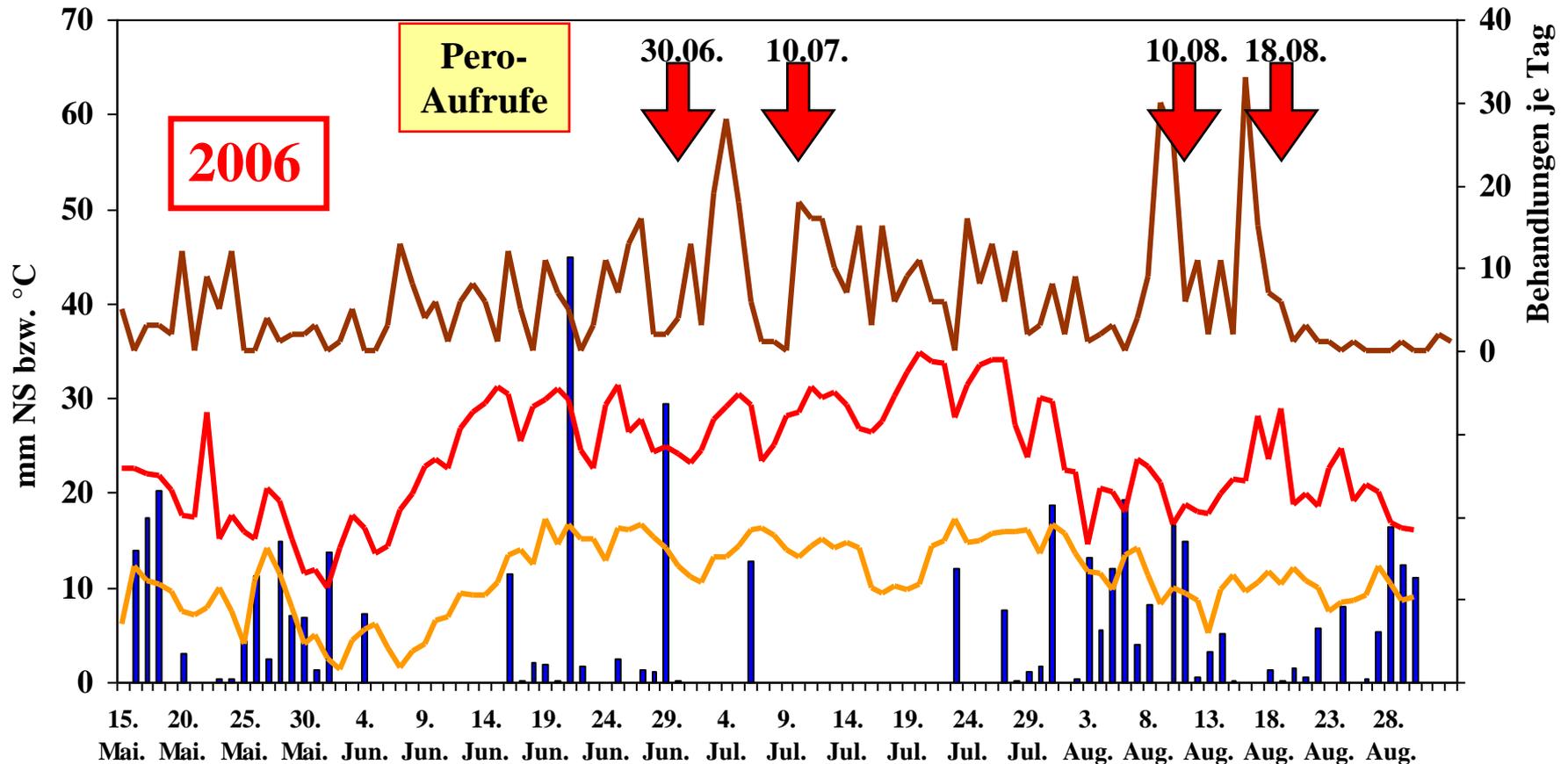


6 Spritzungen x 50 €/ha x 14 500 ha =

4 350 000 € / Jahr



# Peronospora-Sekundärbehandlungen bei der Sorte Hallertauer Mittelfrüh



■ NS

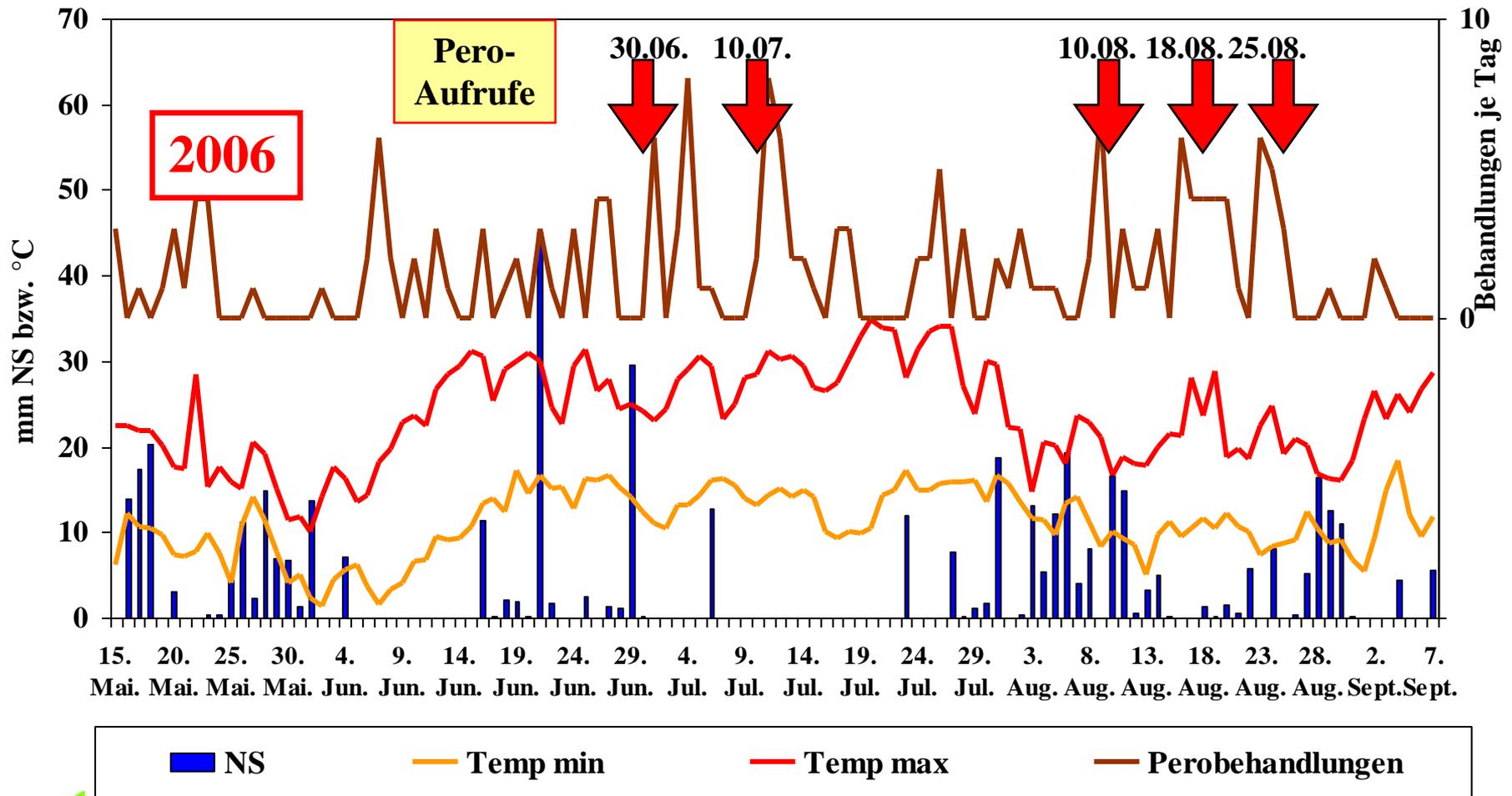
— Temp min

— Temp max

— Perobehandlungen



# Peronospora-Sekundärbehandlungen bei der Sorte Hersbrucker Spät



# Zoosporangienauszählung 2006

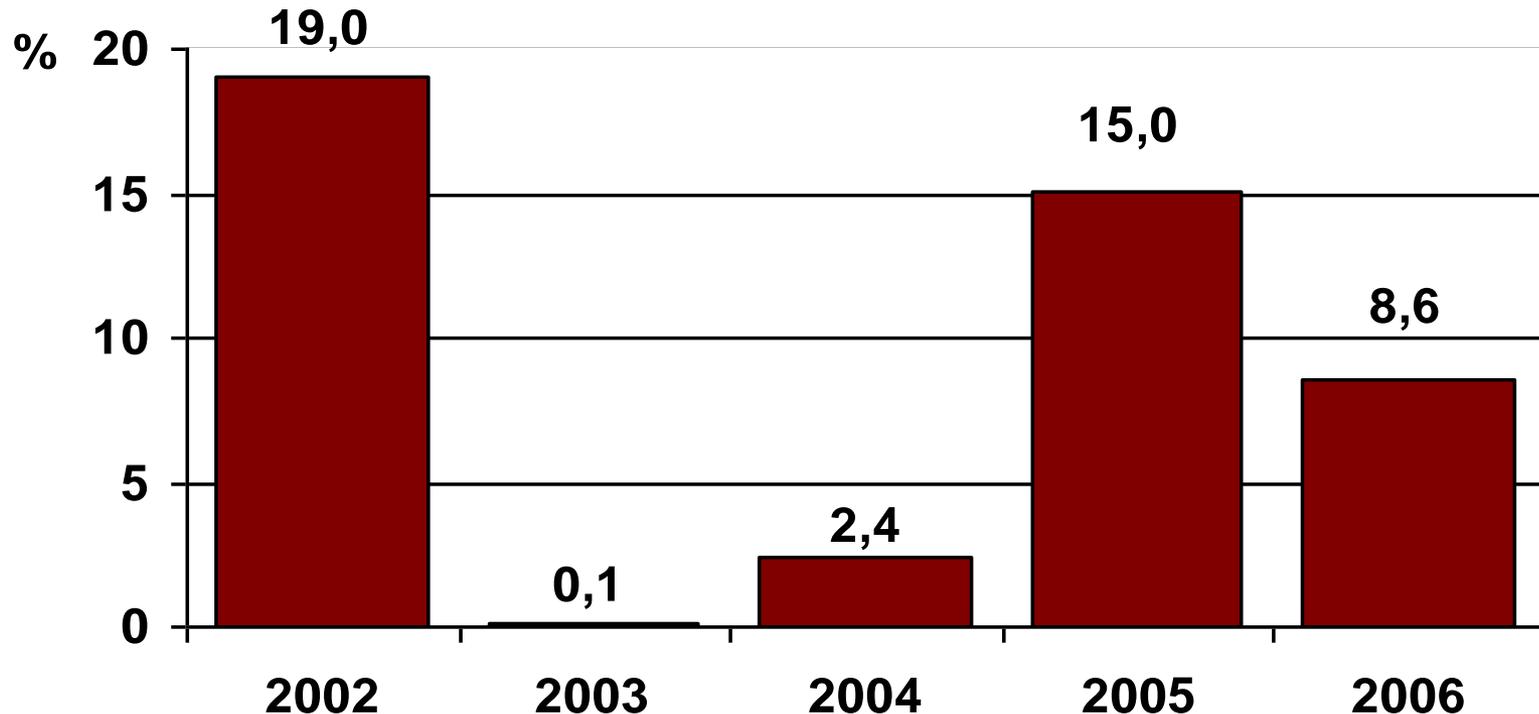


Datum	Witterungsdaten Hüll			4-Tagessumme der Zoosporangien					
	°C	LF	mm	Eb	H	A	Eh	L	Mittel
<b>Mittel</b>	<b>16,5</b>	<b>75,9</b>	<b>6,1</b>	<b>5,8</b>	<b>3,8</b>	<b>10,6</b>	<b>15,1</b>	<b>7,8</b>	
23.07.2006	21,9	78,1	12,0	0	2	0	0	3	1,0
24.07.2006	22,9	69,1	1,0	0	0	0	4	3	1,4
25.07.2006	24,0	64,3		0	0	2	5	3	2,0
26.07.2006	24,7	61,8		0	0	3	5	3	2,2
27.07.2006	23,7	66,9	7,7	0	0	4	5	0	1,8
28.07.2006	20,5	80,8	1,0	0	0	4	2	0	1,2
29.07.2006	19,3	89,0	1,1	0	0	2	1	0	0,6
30.07.2006	21,5	73,3	1,7	1	1	4	1	8	3,0
31.07.2006	20,5	86,3	18,7	1	1	4	3	16	5,0
01.08.2006	18,5	86,1	1,0	2	1	4	7	16	6,0
02.08.2006	16,9	75,5	0,2	2	1	6	8		4,3
03.08.2006	13,2	96,8	13,2	1	0	3	8	8	4,0
04.08.2006	13,8	92,5	5,5	1	0	4	9	4	3,6
05.08.2006	14,6	87,5	12,1	1	0	7	4	9	4,2
06.08.2006	14,8	97,9	19,3	1	0	5	3	9	3,6
07.08.2006	17,6	82,0	4,1	1	0	5	3	15	4,8
08.08.2006	15,8	89,7	8,2	2	5	7	6	31	10,2
09.08.2006	14,5	82,1	1,0	3	7	7	11		7,0
10.08.2006	13,2	94,9	16,7	5	7	14	12		9,5

# NQF, Hallertau



## Peronosporabefall in %



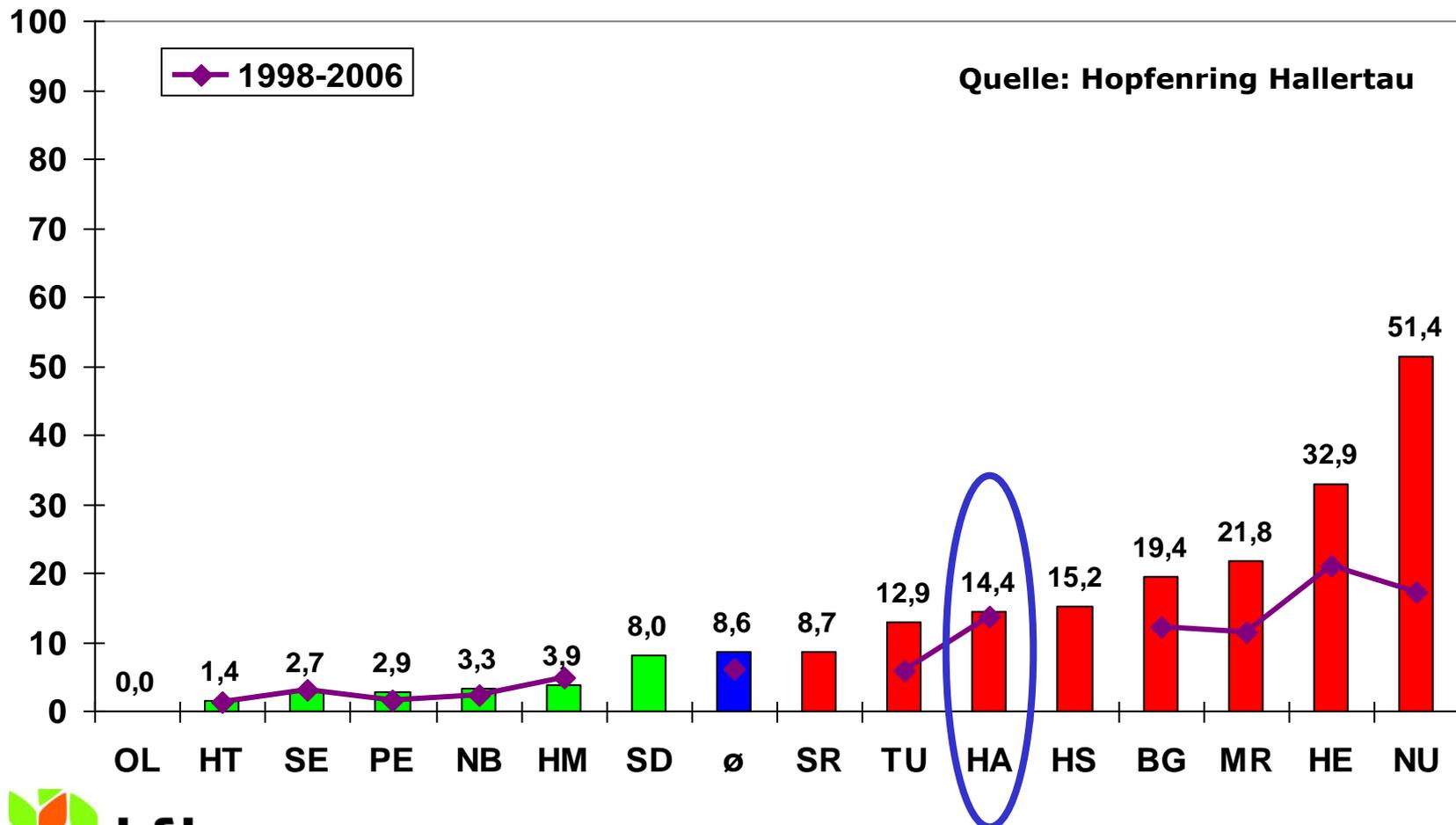
■ % Befall

Quelle: Hopfenring Hallertau

# NQF, Hallertau 2006, Hallertau



## Befall Peronospora nach Sorte in %





## Peronospora-Warndienst 2007

- **4 Perostationen** (Aiglsbach, Eschenhart, Eschelbach, Hirnkirchen)
- **zusätzlich 5 Wetterstationen** (Witterungsmodell)
- **5 Adconstationen** (4 Hallertau, 1 Hersbruck)

### Neu:

- **Gesamtkoordination bei der Hopfenberatung in Wolnzach**
- **Auszählung in Wolnzach**
- **regelmäßige Betreuung der Pero-Standorte durch Herrn Schätzl**



*Genaue Kenntnis der Stationen und des Umfeldes vor Ort*

*= mehr Sicherheit für die Prognose*



## Peronospora-Warndienst 2007

*Schenken Sie uns Ihr Vertrauen!*



Johann  
**Portner**



Erich  
**Niedermeier**



Johann  
**Schätzl**



Jakob  
**Münsterer**



Stefan  
**Fuß**

*Ihre Hopfenberatung der LfL, Wolnzach*