



## **Kupfer-Strategie im ökologischen Hopfenbau**

### **Versuche zur Reduzierung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel**

#### **STECKBRIEF**

In den Jahren 2010 bis 2013 wurden im Rahmen eines vierjährigen Forschungsprojektes Möglichkeiten zur Reduzierung der Kupferaufwandmenge bei der Bekämpfung des Falschen Mehltaus im ökologischen Hopfenbau gesucht. Getestet wurden Kupferhydroxide, Kupfersulfate und Kupferoxychlorid mit niedrigen Aufwandmengen (2 und 3 kg/ha und Jahr) an Reinkupfer sowie in Kombination mit Synergisten. Die Ergebnisse zeigen, dass mit modernen Kupferhydroxiden eine erfolgreiche Kontrolle des Falschen Mehltaus auch mit einem reduzierten Aufwand von 3 kg/ha Kupfer möglich ist. In Kombination mit den geprüften Synergisten wurde durchwegs eine Wirkungsverbesserung erzielt. Diese Ergebnisse gelten allerdings einschränkend nur für Peronospora-tolerante Zuchtsorten, nicht für anfällige Landsorten, die im ökologischen Hopfenbau aber kaum mehr eine Rolle spielen. Die Option des völligen Verzichts auf Kupferpräparate ist im Öko-Hopfen auch zukünftig leider nicht in Sicht. Wichtig für die Landwirte wäre in jedem Fall ein mehrjähriges ‚Kupfer-Konto‘, mit dem auf jahgangsbedingten Befallsdruck flexibel reagiert werden könnte.

#### **HINTERGRUND**

Beim Pflanzenschutz im ökologischen Hopfenbau ist – genauso wie in allen anderen ökologisch bewirtschafteten Kulturen, die regelmäßig von Falschem Mehltau oder ähnlichen Pilzkrankheiten geplagt werden – der Einsatz von kupferhaltigen Präparaten derzeit alternativlos, da eine wirksame Kontrolle dieser Krankheiten mit anderen Mitteln, die nach Öko-Richtlinien zur Verfügung stehen, nicht möglich ist. Da Kupfer als Schwermetall ökotoxikologisch jedoch höchst kritisch beurteilt wird, besteht die Forderung, auf Kupferpräparate im Pflanzenschutz ganz zu verzichten bzw. deren Einsatz auf ein Minimum einzuschränken. Das vorliegende Projekt sollte im Kontext des ‚Strategiepapiers Kupfer‘ der Öko-Verbände dazu dienen, Strategien zu entwickeln, die den Einsatz von Kupfer zu Zwecken des Pflanzenschutzes im Hopfenbau soweit wie möglich minimieren.

#### **ERGEBNISSE**

Nur zwei der vier Versuchsjahre ergaben tatsächlich aussagekräftige Ergebnisse. Dabei schnitten die ‚modernen‘ Hydroxide mit 25 % weniger Reinkupfer gleich gut ab wie der bisherige Standard Kupferoxychlorid mit 4 kg/ha. Die Zugabe von Synergisten führte meist zu weiteren Wirkungsverbesserungen.

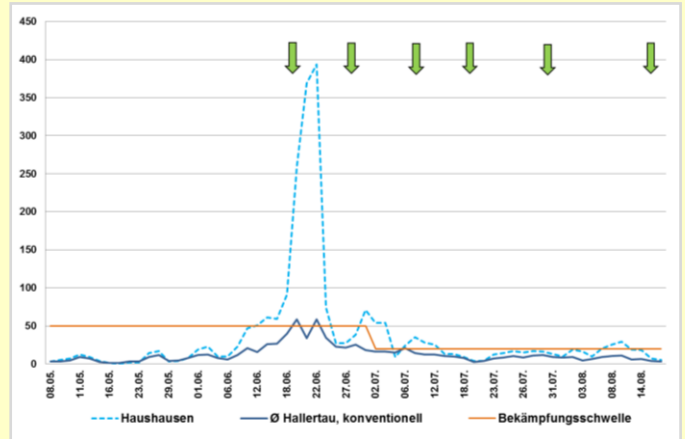
kg Cu/ ha*a	Variante / Befall [%]						CuCaps	
	Kontrolle	Funguran	F. progress	F. prog. + Biplantol	F. prog. + Frutogard	F. prog. + Herbagreen		Cuprozin progress
4	1,84							
3			1,48	2,36	0,44	2,94	1,78	4,33
2			2,91	5,26	0,70			
0	87,50							

### Peronospora-Doldenbefall kurz vor der Ernte, 23.08.2012

Bei den Synergisten brachte das phosphonathaltige ‚Frutogard‘ stets die signifikant besten Wirkungsverbesserungen des Kupfereinsatzes, doch wird dieses Mittel von Öko-Hopfenbauern abgelehnt. Als komplett neue Kupfer-Formulierung zeigen die ‚CuCaps‘ – verkapseltes Kupfersulfat – großes Potential für eine weitere Effizienzsteigerung und damit Reduktion der eingesetzten Kupfermenge. Es gilt zu beachten, dass alle Ergebnisse in der toleranten Zuchtsorte ‚Perle‘ gewonnen wurden; Peronospora-anfällige alte Landsorten sind heute für den ökologischen Hopfenbau kaum mehr geeignet.

## Peronospora-Druck im Öko-Hopfen

Eine besondere Herausforderung sind die – verglichen mit konventionellen Gärten - deutlich höheren Zoosporengängen-Zahlen im Öko-Hopfen zu den Befallsspitzen, wie die Kurven aus dem Jahr 2012 exemplarisch belegen. Grüne Pfeile stehen hier für die sechs Applikationstermine während der Saison.



## EMPFEHLUNGEN FÜR DIE PRAXIS

Mit aktuell zugelassenen Kupferhydroxiden kann mit 3 kg Cu/ha\*a maßvoller und trotzdem effizienter Pflanzenschutz betrieben werden. Die Mischung mit Synergisten (z.B. Biplantol, Myco-Sin) ergibt Sinn und führt zu Wirkungsverbesserungen. Die jährliche Kupfermenge sollte auf bis zu 6 Behandlungen gesplittet werden, um ggf. witterungsbedingt auf die letzten Behandlungen verzichten zu können und somit unnötigen Kupfereinsatz einzusparen.

### Fazit

Ein völliger Verzicht auf Kupfer-Produkte ist beim Pflanzenschutz im ökologischen Hopfenbau leider nach wie vor nicht in Sicht. Eine weitere Reduktion auf 2 kg/ha sollte jedoch durch Kombination von Kupfer-Präparaten der nächsten Generation mit anderen, potenten öko-tauglichen Mitteln und neuen Strategien als konkretes nächstes Ziel in Richtung eines nachhaltigen Kupfer-Managements angestrebt werden.

## Projektbeteiligte

Projektleitung: Dr. Florian Weihrauch, LfL Hüll  
 Bearbeitung: Johannes Schwarz, LfL Hüll  
 Projektpartner: Naturland-Hof Georg Pichlmaier, Haushausen bei Wolnzach

## Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt wenden Sie sich bitte an:  
 Dr. Florian Weihrauch  
 Tel. 08442 9257-32  
 E-Mail: Florian.Weihrauch@LfL.bayern.de

Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter:  
[www.bundesprogramm.de/forschungsmanagement/projektliste](http://www.bundesprogramm.de/forschungsmanagement/projektliste)  
 und [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org)  
 Projektnummer 2809OE058  
 (einfach im Suchfeld eingeben)

## Impressum

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft  
 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung  
 Dr. Florian Weihrauch  
 Hopfenforschungszentrum, IPZ 5b  
 Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach

