

# Eine tragende Säule der erfolgreichen Wickler-Regulierung im Obstbau

Seit Mitte der 90er Jahre kommt die Pheromon-Verwirrungstechnik zum Einsatz. In Gemarkungen mit hoher Obstbaudichte musste hierzu eine Voraussetzung geschaffen werden, die grundsätzlich mit Schwierigkeiten behaftet ist: Einigkeit! Diese war am einfachsten zu erreichen, wenn die Vorteile einer Verwirrgemeinschaft deren Nachteile überwogen. Einige Vor- und Nachteile des Verfahrens sind in Tabelle 1 gegenübergestellt. So bildeten sich in der Region Bodensee über die Jahre Gemarkungen mit beständigem Einsatz der Verwirrungstechnik, in anderen Gebieten wurden Verwirrgemeinschaften, z. B. nach Ausstieg einzelner Teilnehmer, wieder aufgelöst.

Anfänglich war die Skepsis der Obstbauern groß, waren doch zusätzliche Aufwendungen nötig und die Beweisführung der Wirksamkeit problematisch. Hierzu, wie auch zu neueren Verwirrverfahren wurden von Beginn an begleitende Untersuchungen und Versuche durchgeführt. Einige Ergebnisse sind im Folgenden aufgeführt.

## Die Ergebnisse zu Flächenversuchen Kleiner Fruchtwickler

Für den Versuch wurde ein BASF-Produkt zur Verwirrung des Pfirsich-

wicklers mit Wirkung auf den Kleinen Fruchtwickler eingesetzt. Die Versuchsanlage in Ravensburg umfasste ca. fünf Hektar mit den Hauptsorten Jonagold, Elstar und Cox Orange. Ende Mai 1998 und 1999 wurden in der Anlage 2650 Dispenser (=530/ha) aufgehängt. Benachbarte Anlagen und Streuobstbäume wurden am Rand überwiegend mitbehandelt. Die unbehandelte Kontrollanlage war durch eine Straße von der behandelten Anlage (UK) abgetrennt, maß ca. 0,75 ha und war überwiegend mit Jonagold

bepflanzt. Im Jahr 1999 wurde die Kontrolle in der Mitte geteilt und die der Hauptanlage zugewandte Hälfte ebenfalls verwirrt. Die Bonitur auf Fruchtschäden erfolgte Ende August bis Anfang September. In vier bzw. fünf verschiedenen Teilflächen der behandelten Anlage wurden jeweils 1000 Früchte der Sortengruppe Jonagold auf Befall untersucht [Abb. 3 und 4]. Die Ergebnisse der Bonitur zeigt Tabelle 2. In UK betrug der Befall in 1998 3,3%, in 1999 3,5%. Er konnte durch die Behandlung mit dem BASF-Produkt auf 0,3% im Jahr 1998 und 0,7% im Jahr 1999 gesenkt werden. Dies ergibt einen Wirkungsgrad nach Abbott von 90% im Jahr 1998 und 80% im Jahr 1999. In zwei Flächen mit Randcharakter (Flächen 2; 5) lag der Befall mit durchschnittlich 0,75% in beiden Jahren um 0,5% höher als in zentraler gelegenen Bereichen der Verwirrung (Flächen 3; 4) mit durchschnittlich 0,25% Befall.

Vorteile	Nachteile
Rückstandsfreies, biotechnisches Verfahren	Zeitaufwendige Ausbringung
Wirksamkeit bei geringem Befallsdruck hoch	Wirksamkeitsprobleme in Kleinfächern
Wirksamkeit bei großflächigem Anbau hoch	Behandlung von Nachbarflächen notwendig
Abdriftfrei	Wirksamkeitsprobleme in Randbereichen
Akzeptanz des Verfahrens bei Nichtlandwirten	Vergleichsweise kostenintensiv
Keine Gefahr der Resistenzbildung	Altdispenser verbleiben in der Anlage
Nützlingsschonend	Überwachung der Anlage notwendig
Bienenungefährlich	Kombination mit CpGV-Präparaten notwendig
Selektive Wirkung	Keine Nebenwirkung auf andere Schaderreger
Kombinierte Dispenser vorhanden	Kombinierte Dispenser nicht zugelassen

Tab. 1: Vor- und Nachteile der Pheromon-Verwirrungstechnik

Behandlung	Fruchtbefall KFW in % 1998	Fruchtbefall KFW in % 1999
Unbehandelte Kontrolle*	3,3	3,5
RAK 5-Teilfläche 1	UB	1,8
Teilfläche 2	0,2	1,5
Teilfläche 3	0,0	0,7
Teilfläche 4	0,2	0,1
Teilfläche 5	0,8	0,5
Mittelwert	0,3	0,7**

Tab. 2: Wirkung eines Verwirrverfahrens auf Kleinen Fruchtwickler: Zweijährige Ergebnisse  
\* = 1998: ca. 0,5 Hektar, 1999: ca. 0,25 Hektar | \*\* = ohne Teilfläche 1

## Ergebnisse des Käfigversuchs zum Kleinen Fruchtwickler (Methode Circe nach Doye)

Eine 2,8ha große, eingenetzte Jonagold-Anlage wurde in Reihenrichtung geteilt und jeweils zur Hälfte mit RAK3 (500 Dispenser/ha) zur Verwirrung des Apfelwicklers sowie Isomate C/OFM (1000 Dispenser/ha) zur Verwirrung des Apfelwicklers und Pfirsichwicklers (Oriental Fruit Moth = OFM) mit

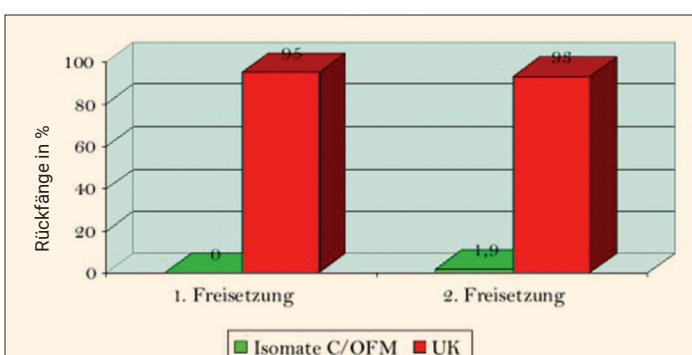


Abb 1: Rückfänge in %, KFW

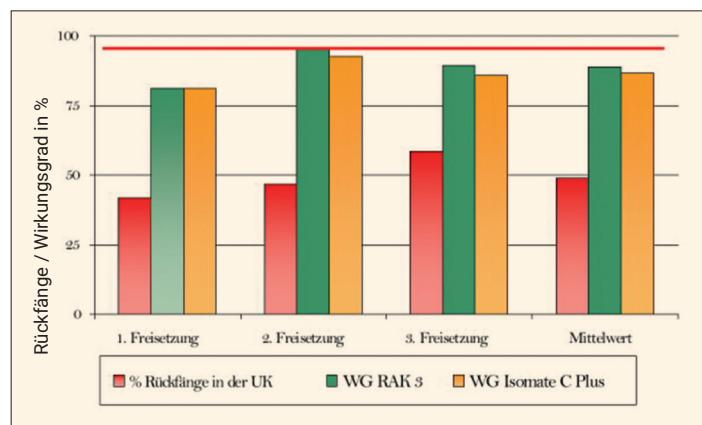


Abb 2: Rückfänge in UK und WG der Varianten in %

Wirkung auf den Kleinen Fruchtwicklers behängt. Mittig wurde in jede Parzelle ein begehbarer Käfig über den Baumreihen errichtet, der zwei bis drei Bäume umschloss. Der Abstand der Käfige zueinander betrug etwa 70 Meter. Die Käfige [Abb. 5] wurden aus Dachlatten gefertigt und maßen 2,0 m x 1,6 m x 2,5 m. Zur Bespannung wurde Fliegengitter aus Aluminium verwendet. Den Zugang ermöglichte eine seitlich angebrachte Tür. Zur Bewertung der Wirkung von Isomate C/OFM auf den Kleinen Fruchtwickler wurde die RAK3 Parzelle als unbehandelte Kontrolle verwendet. In die Käfige wurden jeweils zwei Fallenkörper mit Klebeböden eingehängt, in denen ein Teesieb zwei bis drei weibliche Falter gefangen hielt [Abb. 6]. In die Käfige wurden zu zwei Terminen männliche Falter

entlassen. Anhand der Rückfänge der freigelassenen Männchen auf den Klebeböden der Fallen konnte somit die Wirkung des Verfahrens gegenüber der UK bestimmt werden. Die Ergebnisse der Freisetzung zeigen Abbildung 1. Die erste Freisetzung erfolgte mit 19 Männchen je Käfig. Im Käfig der Isomate C/OFM Parzelle wurde kein Männchen (0%), im Käfig der Kontrolle wurden 18 Männchen (95%) zurückgefangen. Die zweite Freisetzung erfolgte mit 108 freigesetzten Männchen. Im Käfig der Isomate C/OFM -Parzelle wurden zwei Falter (2%) zurückgefangen, im Käfig der unbehandelten Kontrolle wurden 93% der freigesetzten männlichen Falter zurückgefangen. An der Wirksamkeit der Pheromonverwirrung zur Regulierung des Kleinen Fruchtwicklers bleiben somit keine Zweifel offen.

### Ergebnisse der Flächenbonituren zum Apfelwickler in Bodman

Das Kernobstanbaugebiet der Gemeinde Bodman umfasst über 250 Hektar mit intensivem Apfelanbau. Betriebs- und Parzellengrößen liegen über den Durchschnittswerten der Bodensee-Region. Freiflächen, Streuobstbestände und aufgelassene Obstanlagen sind nur ausnahmsweise vorhanden. Wichtige Voraussetzungen für den Einsatz der Verwirrung sind somit erfüllt. Zur Überprüfung der Verwirrung wurden jährlich über 20 Flächen der Sortengruppe Jonagold auf Apfelwicklerbefall [Abb. 7] bonitiert. Je Untersuchungsfläche bewerteten wir an etwa 30 Bäumen mindestens 1000 Früchte. Hierzu wurde ein Baumsektor von der Spitze bis zur Stammbasis bonitiert, das zugehörige Fallobst wurde in die Bewertung einbezogen. Tabelle 3 zeigt die Boniturwerte des extrem warmen Jahres 2003, noch ohne Einsatz der Verwirrung, und damals erheblichem Einsatz chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel. In den Jahren 2007 bis 2016 erfolgte der durchgehende Einsatz der Pheromon-Verwirrung in Kombination mit etwa 1,6 Aufwandmengen CpGV in verminderten Aufwandmengen verteilt auf acht bis zehn Applikationen. Der Einsatz chemisch synthetischer Insektizide beschränkte sich auf lokale Behandlungen des Fruchtscha-

Jahr	n	% Anlagen Apfelwickler-Befall				% AW-Befall	
		ohne	< 1 %	1 - 2 %	> 2 %	Mittelwert	Max.
2003*	22	0	45	40	15	1,20	6,6
2007	24	67	29	0	4	0,20	2,6
2008	23	52	31	13	4	0,30	2,1
2009	23	58	38	4	0	0,14	1,5
2010	23	54	42	4	0	0,17	1,7
2011	25	65	35	0	0	0,05	0,3
2012	25	60	36	0	4	0,16	2,1
2013	26	50	38	8	4	0,44	5,3
2014	23	39	61	0	0	0,23	0,8
2015	23	39	61	0	0	0,21	0,7
2016	23	60	22	13	5	0,59	2,1

Tab.3: Flächenbonituren Jonagold-Gruppe, Bodman 2003-2016. | \* = ohne Einsatz der Pheromonverwirrung  
Ab 2004 Einsatz der Pheromonverwirrung, unterstützt durch CpGV



Abb 3: „Graffiti“ verursacht durch Kleinen Fruchtwickler



Abb 4: Die große, saubere Einbohrspirale ist typisch für den Kleinen Fruchtwickler.



Abb 5: Der Käfig ist seit Jahren Begleiter unserer Versuche zur Verwirrung.

lenwicklers im Sommer. Der Erfolg kann sich sehen lassen. Im Mittel der Betriebe lag der Befall über alle Jahre unter einem Prozent Befall. Die Flächen mit höherem Befall waren zumeist im Randbereich der Verwirrfläche zu finden. Im vergangenen Jahr kam es in einzelnen Flächen zu einer Befallszunahme, deren Ursache noch nicht abschließend bewertet wurde. Mit einem durchschnittlichen Befall von knapp einem halben Prozent liegt das Anbaugebiet Bodman aber weiterhin im „Grünen Bereich“. Die Fortführung der Verwirrung in Kombination mit dem Einsatz von CpGV-Präparaten ist weiterhin erfolgversprechend.

#### Ergebnisse des Käfigversuchs zum Apfelwickler (Methode Circe nach Doye)

Analog zum Käfigversuch Kleiner Fruchtwickler wurden innerhalb einer größeren Apfelanlage in Ailingen je ein Hektar mit Isomate C Plus (1000 Dispenser/ha) und RAK3 (500 Dispenser/ha) ausgebracht. Die Flächen waren quadratisch zugeschnitten, genau in der Mitte stand jeweils ein Käfig. Die beiden Versuchsflächen waren westlich ausgerichtet und durch einen Fahrweg getrennt. Der Käfig in der UK lag etwa 600 Meter von den beiden Verwirrflächen entfernt und vor dem Wind. Es erfolgten drei Freisetzung zu 20. Juni, 9. Juli und 2. August 2016. Hierbei wurden 82, 90 und 48 männliche Falter je Käfig freigesetzt. Als natürliche, lockende Pheromonquelle dienten wiederum je zwei Weibchen im Teesieb, in zwei Fallenkörpern mit Klebeboden je Käfig.

Die Ergebnisse des Versuches zeigt Abbildung 2. In der UK wurden bei drei Freisetzung zwischen 42 % und 58 % der freigesetzten Männchen zurückgefangen – angesichts der problematischen Witterung im Jahr 2016 ein gutes Ergebnis. Der Wirkungsgrad der verwendeten Dispenser-Ty-

pen RAK3 und Isomate C Plus betrug zwischen minimal 81 % bei der ersten Freisetzung und maximal 95 % bei der zweiten Freisetzung. Beide Dispenserarten erbrachten etwa gleiche, ausreichende bis gute Wirkungsgrade. Anzustreben sind bei Käfigversuchen zum Apfelwickler Wirkungsgrade von 95 % oder mehr (rote Linie). Solche Wirkungsgrade wurden in vorausgegangenen Versuchen auch meistens erreicht. Sowohl die langjährige Erhebung in Bodman als auch die vielfach durchgeführten Käfigversuche bestätigen die Wirksamkeit der Pheromon-Verwirrungstechnik zur Regulierung des Apfelwicklers.

Ein hier nicht aufgeführter Versuch zeigte bei der Ausdünnung der Dispenserdichte um 20 Prozent allerdings bereits eine deutliche Reduktion der Wirkung! Es sind deshalb alle notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um den Erfolg des Verfahrens sicherzustellen und zu unterstützen.

Hierzu zählen:

- Wo möglich Bildung von Verwirrgemeinschaften
- Anwendung in möglichst großen, geschlossenen Flächen (> 2,0 ha)
- Befallsdruck möglichst nicht über 0,5 % bis 1,0 %
- Rechtzeitige Dispenser-Ausbringung vor Flugbeginn
- Anbringung der Dispenser ausschließlich im oberen Baumdrittel
- Exakte Abhängung des Randes (Erster Baum zwei Dispenser, Randreihen ein Dispenser/2 m)
- Abhängung bis 30 m Tiefe in nicht verwirrte Nachbaranlagen
- Keine Ausdünnung der Dispenserdichte, auch nicht in zentral gelegenen Flächen der Verwirrung
- Überwachung des Falterfluges mit Pheromonfallen (innen und außen)
- Überwachung der Befallsentwicklung im Bestand

- Zubehandlungen mit GpGV-Präparaten
- Angrenzende Streuobstbestände 2-3-malig mit CpGV behandeln (Einverständnis einholen)
- Anlagenmanagement (Verzicht auf Verwendung von Bambusstäben, Anbringung von Nisthilfen für Singvögel)
- Einsatz von insektenpathogenen Nematoden nach der Ernte
- Qualitätsmanagement Dispenser (Überwachung der Abgaberaten der Dispenser) durch den Hersteller

### Zusammenfassung

Die Wirksamkeit und der nachhaltige Erfolg der Pheromon-Verwirrungstechnik konnte anhand langjähriger Versuche und Erhebungen bewiesen werden. Der Kleine Fruchtwickler

lässt sich hervorragend verwirren. Die Verwirrung des Apfelwicklers bedarf besonderer Aufmerksamkeit – hier segelt der Anwender hart am Wind, Fehler bei der Aufhängung der Dispenser führen zu vermindernten Wirkungsgraden, die dem System als solchem aber nicht anzulasten sind. Werden die oben aufgeführten Maßnahmen konsequent durchgeführt, steht einer dauerhaften und erfolgreichen Regulierung des kleinen Fruchtwicklers und des Apfelwicklers mittels Pheromon-Verwirrungstechnik nichts im Wege.

MARTIN TRAUTMANN  
KOB-Bavendorf  
Schuhmacherhof 6  
88213 Ravensburg-Bavendorf  
trautmann@kob-bavendorf.de



Abb 6: Auf den Leim gegangen – im Teesieb locken die Weibchen.



Abb 7: Unerwünscht, aber präsent: Apfelwicklerbefall

## Bio-Bäume

POB bietet Ihnen qualitativ hochwertiges Pflanzgut in Bio-Qualität. Der Erfolg einer Obstanlage hängt sehr stark von der Qualität des Pflanzmaterials ab.

### Unser Bio-Sortiment auf M9 Knip:

Topaz® mit Zwischenveredlung, Roter Topaz® mit Zwischenveredlung, Santana®, Collina®, Red Elstar®, Elstar Elrosa®, Novajo®, Gala, Pinova®, Galiwa, Braeburn Maririred, Boskoop Quast®, Sirius®, Deljonca, Allurèl®, Natyra® bei Vorbestellung, in Abstimmung mit Föko e.V.  
BIO SORTIMENT AUF M25: Rewena, Seestermüher Zitronenapfel, Sirius

POB Leicht & Wetzler GmbH • Daimlerstr. 6 • 88074 Meckenbeuren • Tel 07542-937660  
Fax 07542-932286 • Mobil 0171-6835430 • [www.pob-obstbauberatung.de](http://www.pob-obstbauberatung.de)  
POB-Leicht-Wetzler@t-online.de • D-BW-022-05046-H - DE-022-Öko-Kontrollstelle



## BAUMSCHULE DIPL. ING. J. JACOBY

Tel: 0177-5806857 Fax: 06868-575  
E-Mail: [eko-vita.jacoby@t-online.de](mailto:eko-vita.jacoby@t-online.de)

### Bio-Obstbäume

- Große Auswahl an Sorten & Baumformen
- Der Spezialist für Mostobstbäume
- Ernte-Technik und Bio-Mostobsthandel

Apfelchips Mülispezialitäten Fruchtaufstriche Fruchtschnitten

**BRÖG**  
Qualität aus Leidenschaft.

**Gesunder Knabber Spass**  
Bioland mit Trockenfrüchten vom Bodensee

Manufaktur für Trockenfrüchte Brög GmbH & Co. KG  
[info@broeg-obst.de](mailto:info@broeg-obst.de) | [www.broeg-obst.de](http://www.broeg-obst.de)

## CA/ULO-Lager und Kühlraumbau



Plattenhardt + Wirth GmbH  
Kühlraumbau/Industriebau

Plattenhardt + Wirth GmbH  
Nelkenstraße 11  
D-88074 Meckenbeuren-Reute

Tel. +49 (0)7542 - 94 29-00  
Fax +49 (0)7542 - 94 29-36

E-Mail [info@plawi.de](mailto:info@plawi.de)  
Web [www.plawi.de](http://www.plawi.de)