

Bekämpfung der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) in ökologischen Obstanlagen durch Etablierung von Ohrwürmern (*Forficula auricularia* L.) und Bewertung unterstützender Bekämpfungsverfahren

Control of the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) by releasing earwigs (*Forficula auricularia* L.) and support oil applications

FKZ: 06OE325

Projektnehmer:

Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz

Meckenheimer Straße 40, 53359 Rheinbach

Tel.: +49 2225 98087-0

Fax: +49 2225 98087-66

E-Mail: dlr-rheinpfalz.koga@dlr.rlp.de

Internet: <http://www.dlr-rheinpfalz.rlp.de>

Autoren:

Toups, Ina; Zimmer, Jürgen; Trautmann, Martin; Weinmann, Elke; Beer, Margarita; Buchleither, Sascha; Herz, Annette; Koch, Ute

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)

Förderkennzeichen 06OE325

„Bekämpfung der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum* Hausm.) in ökologischen Obstanlagen durch Etablierung von Ohrwürmern (*Forficula auricularia* L.) und Bewertung unterstützender Bekämpfungsverfahren“

Abschlussbericht

Laufzeit: April 2007 bis Dezember 2009

Berichtszeitraum: April 2007 bis Saisonabschluss 2009

Zuwendungsempfänger:

DLR Rheinpfalz
Kompetenzzentrum Gartenbau
Meckenheimer Str. 40
53359 Rheinbach

Betreuung:

Dipl. Ing. Jürgen Zimmer, Dipl. Biol. Ina Toups

Kooperationspartner:

Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen (KÖN)
und Ökoobstbau Norddeutschland Versuchs- und Beratungsring e.V. (ÖON)
am Obstbau Versuchs- und Beratungszentrum (OVB)
Dipl. Ing. Margarita Beer
Moorende 53
21635 Jork

Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB)
Dipl. Ing. Martin Trautmann, B.Sc. Elke Weinmann
Schuhmacherhof 6
88213 Ravensburg-Bavendorf

Beratungsdienst Ökologischer Obstbau am KOB
Dipl. Ing. Sascha Buchleither
Schuhmacherhof 6
88213 Ravensburg-Bavendorf

Julius Kühn-Institut (ehemalige BBA)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für biologischen Pflanzenschutz
Dr. Annette Herz, Dr. Ute Koch
Heinrichstr. 243
64287 Darmstadt



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung.....	3
1.1 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts	3
1.2 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele.....	3
1.3 Tatsächlich durchgeführte Arbeitsschritte und erreichte Ziele.....	3
2 Material und Methoden	4
2.1 Versuchsstandorte und -durchführung: Freilandversuche.....	4
Anlegen der Versuche	4
Blutlausbonituren.....	4
Populationskontrolle und Ansiedlung von Ohrwürmern	4
Erntebonitur zur Erhebung der durch Ohrwurm Kot verschmutzten Äpfel.....	5
Übersicht über die Versuchsstandorte sowie Versuchsdesign	5
2.2 Ringversuche	11
Übersicht über die Versuchsstandorte sowie Versuchsdesign	11
2.3 Laborversuche	13
2.4 Detailversuche	14
3 Ergebnisse und Diskussion	15
3.1 Freilandversuche	15
3.1.1 Standort Ahrweiler	15
Ergebnisse 2007	15
Ergebnisse 2008	16
Ergebnisse 2009	17
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Ahrweiler	20
3.1.2 Standort Altes Land	21
Ergebnisse 2007	21
Ergebnisse 2008	21
Ergebnisse 2009	22
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Altes Land	26
3.1.3 Standort Bodensee.....	28
Ergebnisse 2007	28
Ergebnisse 2008	29
Ergebnisse 2009	32
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Bodensee.....	33
3.2 Ringversuche	35
Versuchsjahr 2007.....	35
Versuchsjahr 2008	36
Versuchsjahr 2009.....	40
Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Ringversuche	42
3.3 Laborversuche	45
Übersicht aller Untersuchungen im Projektzeitraum.....	46
4 Zusammenfassung – Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	48
5 realisierte Veröffentlichungen	51
6 Literaturverzeichnis	52

1 Einleitung

1.1 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Ziel des Projektes war es, auf Basis von Versuchsergebnissen eine betriebliche Behandlungsstrategie zur Bekämpfung der Blutlaus durch den gezielten Ohrwurmeinsatz und Ölbehandlungen zu entwickeln und anschließend in der obstbaulichen Praxis zu etablieren. Der Einsatz von Ölpräparaten als unterstützende Maßnahme sollte dabei berücksichtigt und einbezogen werden.

1.2 Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele

Die Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) gilt seit Jahren als Problemschädling im ökologischen Obstanbau und kann auf Grund mangelnder Regulierungsmöglichkeiten zu hohen Ertragsseinbußen führen. Es gibt eine Reihe von Nützlingen, die als natürliche Gegenspieler auftreten. Der gemeine Ohrwurm (*Forficula auricularia*) ist ein natürlich vorkommender, in Mitteleuropa beheimateter Allesfresser, der pflanzliche und tierische Nahrung aufnimmt. Die Fraßleistung der adulten nachtaktiven Tiere beträgt bis zu 120 Blutläuse pro Nacht (LOHRER 2008). Somit ist der Ohrwurm als Gegenspieler des Problemschädling Blutlaus von größter Bedeutung und soll als Nützlichling in ökologischen Obstanlagen gezielt gefördert werden. Zusätzlich sollen unterstützende Maßnahmen, wie z.B. das Streichen von Mineralölen in Bezug auf ihre verzögernde Wirkung auf das Wachstum der Blutlauspopulation vor Ausbringung der Ohrwürmer bewertet werden. Das Versuchsziel wurde im Rahmen von Exaktversuchen an drei Standorten (Altes Land, Rheinland-Pfalz, Bodensee) und begleitenden Ringversuchen in der Praxis erarbeitet. Außerdem wurde am Julius-Kühn-Institut Projektbegleitend der Gesundheitszustand und Parasiten der Ohrwürmer untersucht.

1.3 Tatsächlich durchgeführte Arbeitsschritte und erreichte Ziele

Alle Arbeitsschritte wurden innerhalb des Projektzeitraumes wie geplant durchgeführt. (Eine genaue Ausführung über alle Arbeitsschritte erfolgt in den Kapiteln 2 und 3). Die Freilandversuche wurden an drei Standorten (Ahrweiler, Altes Land, Bodensee) etabliert und dabei in ihrer Versuchsgliederung jeweils, basierend auf den Vorjahresexperimenten, angepasst. Eine Bewertung der Fraßleistung der Ohrwürmer erwies sich als schwierig. Dennoch ist eine langfristige Förderung der Tiere in den Obstanlagen sinnvoll. Ein unverdünntes Pinseln mit Mineralölprodukten erwies sich als äußerst effektiv in der Eindämmung des Populationswachstums der Blutlaus. Allerdings ist das Pinseln von Öl zeitaufwendig und in Deutschland nicht zugelassen. Aufgrund dessen wurde auch das Pinseln mit einer 2%igen Lösung (Zugelassene Aufwandmenge für Spritzen) getestet, das aber erwartungsgemäß weniger wirksam war. An den typischen Stellen, an denen Blutläuse im Frühjahr als erstes auftreten, wie Schnittstellen und am Stammbereich, verursacht ein unverdünntes Pinseln keine phytotoxischen Schäden. Die Ausbringung von Öl mittels Gebläsespritze zeigte sehr diverse Ergebnisse, war aber generell weniger effektiv als das Pinseln.

Die in ökologischen Obstanlagen übliche mechanische Bodenbearbeitung scheint die Ohrwürmer während der Überwinterungsphase nicht negativ zu beeinträchtigen. Verschmutzungen der Äpfel durch Ohrwurmkot führten in keinem Fall zu ökonomischen Schäden. Innerhalb der Ringversuche wurden die Kombination des Öleinsatzes und des Einsetzens von Ohrwürmern in der Praxis getestet. Die Laborversuche brachten Erkenntnisse über Parasiten und Krankheitserreger der Ohrwürmer.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsstandorte und -durchführung: Freilandversuche

Anlegen der Versuche

Alle Freilandversuche an den drei Versuchsstandorten Ahrweiler, Altes Land und Bodenseeregion wurden in der Regel mit 4 Wiederholungen à 4 oder 5 Bäumen angelegt. Die Öl-Applikationen mit Pinsel wurden durchgeführt, sobald im Frühjahr die ersten Kolonien mit den typischen Wachsausscheidungen sichtbar wurden. Dazu wurde ein langer Pinsel verwendet, dessen Borsten zur Hälfte zurück geschnitten wurden, um die mechanische Wirkung mit auszunutzen. Die Applikationen mittels Gebläsespritze erfolgten Ende März/Anfang April zu einem Zeitpunkt, wo die Blutläuse noch keine Wachsausscheidungen bilden, um die Wirkung des Öles möglichst zu optimieren.

Blutlausbonituren

Zur Bewertung der Befallsstärke durch die Blutlaus wurde an allen Versuchsstandorten über die gesamte Versuchszeit das unten abgebildete Flächenschema (Abb. 1) verwendet. Die Bonituren wurden in der Regel im 4-wöchigen Abstand durchgeführt und begannen im April sobald sich die ersten bewollten Kolonien zeigten und endeten im September.

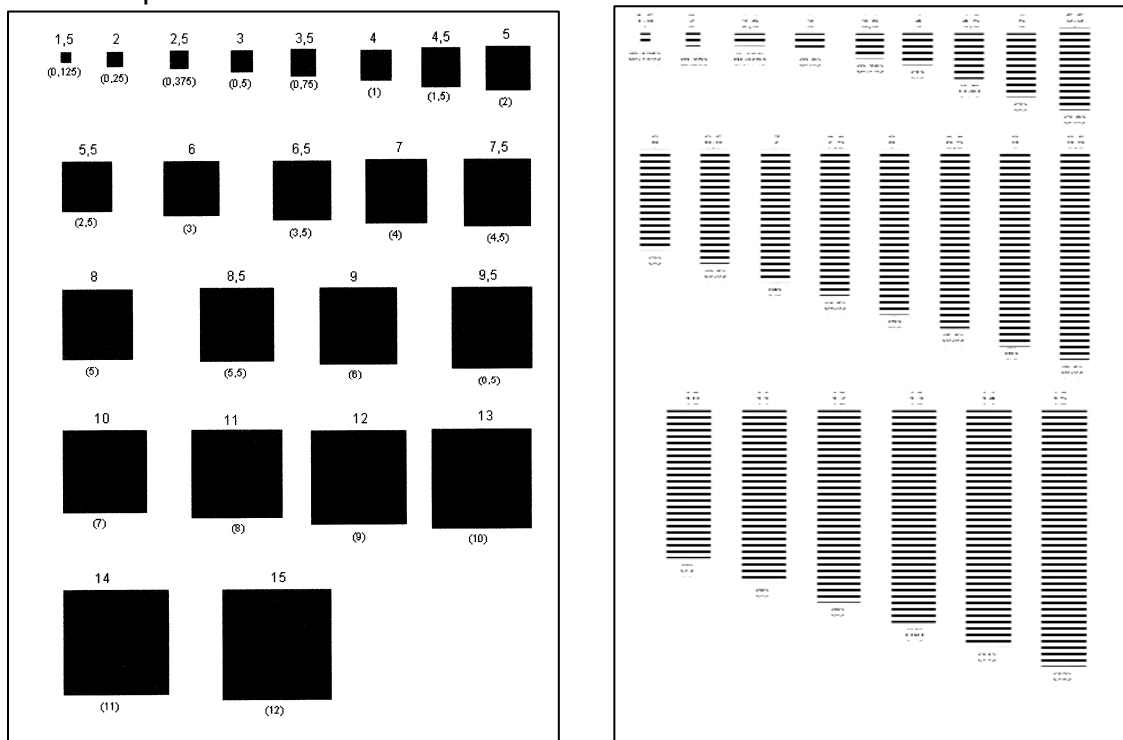


Abb. 1: Flächenschema für die Blutlausbonitur (nicht maßstabgetreu)

Populationskontrolle und Ansiedlung von Ohrwürmern

An den Versuchsstandorten wurden unterschiedliche Ansiedlungshilfen für die Ohrwürmer verwendet. Am Standort Ahrweiler Wellpapperollen (2007) bzw. Bambusröhren (2008 und 2009), am Bodensee Kaffeefilter gefüllt mit Holzwolle und im Alten Land Wellpapperollen umhüllt mit Plastikfolie. Die Ohrwürmer wurden mittels Ansiedlungshilfen aus Spenderanlagen gesammelt, abgezählt, in die Versuchsanlage überführt und entsprechend der Versuchsaufstellung an den Bäumen ausgesetzt. Da die

Tiere nachtaktiv sind, ist es einfach sie tagsüber aus den Ansiedlungshilfen abzusammeln. In der Regel können ab Anfang/Mitte Juni genügend Individuen gefunden werden, um ausreichend Tiere umzusiedeln. Die Ohrwürmer befinden sich im Juni im letzten Larvenstadium (L4) und häuten sich bis ca. Mitte August das letzte Mal, so dass dann nur noch adulte Tiere gefunden werden können. Zur Populationskontrolle wurden die Ansiedlungshilfen in den Versuchsbäumen im ca. 4-wöchigen Abstand ausgeschüttelt und die Individuenzahl notiert. Die Tiere wurden dann wieder in den Baum zurückgesetzt.

Erntebonitur zur Erhebung der durch Ohrwurmkot verschmutzten Äpfel

Mit der Ernte wurde eine Bonitur von Äpfeln auf Verschmutzungen durch Ohrwurmkot, sowie auf Fraßstellen durch den Ohrwurm durchgeführt. Der prozentuale Anteil an verschmutzten Äpfeln wurde bestimmt.

Übersicht über die Versuchsstandorte sowie Versuchsdesign

Standort Ahrweiler

Versuchsjahr 2007

Applikationsversuch: Betrieb: Biohof Bert Krämer (Bioland), Bölingen, Grafschaft (Rheinland Pfalz) Sorte: ‚Jonagored‘; Pflanzjahr 1990; Pflanzabstand 4 m x 2,20 m

Tab. 1: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Krämer, Versuchsjahr 2007

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	50 Ohrwürmer
3	100 Ohrwürmer
4	Promanal pinseln + 50 Ohrwürmer
5	Promanal pinseln

Tab. 2: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2007, Standort Ahrweiler

	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Ausbringung Ölpräparate	26.04.					
Blutlausbonituren	26.04.*		06.-13.06.	17.-19.07.	28.08.	
Ausbringung Ohrwürmer			14.06.			
Kontrolle Ohrwurmbesatz			18.06.**	12./16.07.	20./22.08.	
Bonitur Verkotung und Fraßstellen (Ernte)						10.09. (1.Pflücke) 21.09. (2.Pflücke)

*ohne Variante 2 und 3

**Bestimmung Ausgangspopulation in der Kontrolle

Versuchsjahr 2008

Applikationsversuch: Betrieb Obsthof Johannes Nachtwey (EU-Bio), Grafschaft-Gelsdorf (Rheinland-Pfalz); Sorte: ‚Jonagold‘, Pflanzjahr ca. 1992

Tab. 3: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	50 Ohrwürmer
3	100 Ohrwürmer
4	Promanal spritzen + 50 Ohrwürmer
5	Promanal pinseln
6	Promanal pinseln + 50 Ohrwürmer
7	Promanal spritzen

Tab. 4: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Ahrweiler, Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2008

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Ausbringung Ölpräparate						
pinseln	06.05.					
spritzen	10.04.					
Blutlausbonituren		06.05.	04.06.	08.07.	12.08.	
Ausbringung Ohrwürmer			24.06.			
Kontrolle Ohrwurmbesatz			10.06.**	14.07.	12.08.	08.09.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen						16.09. (1.Pflücke) 02.10. (2.Pflücke)

**Bestimmung Ausgangspopulation

Applikationsversuch: Betrieb Kloster Maria Laach (Bioland), Maria Laach (Rheinland-Pfalz) Sorte: ‚Goldpamäne‘

Tab. 5: Versuchsvarianten Anlage Obstgarten Kloster Maria Laach, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	Promanal spritzen (2%ig)
3	Promanal pinseln (2%ig)
4	Promanal pinseln (pur)

Tab. 6: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte in der Anlage Obstgarten Kloster Maria Laach, Versuchsjahr 2008

	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Ausbringung Ölpräparate	01.04.					
Blutlausbonituren		06.05.	04.06.	07.07.	11.08.	
Kontrolle Ohrwurmbesatz			18.06.	16.07.	12.08.	08.09.

Versuch Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Ohrwurmpopulation: Betrieb Biohof Bert Krämer (Bioland), Bölingen, Grafschaft (Rheinland Pfalz) Sorte: ‚Jonagored‘; Pflanzjahr 1990; Pflanzabstand 4,00 m x 2,20 m

Die Anlage, die im Versuchsjahr 2007 für den Versuch genutzt wurde, wurde in Versuchsjahr 2008 für den Versuch zum Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Ohrwurmpopulation genutzt. Die Versuchsglieder lagen 2007 in zwei Reihen ‚Jonagored‘ – in einer Reihe die Wiederholungen 1 und 2 und in der anderen Reihe entsprechend die Wiederholungen 3 und 4. Für den Versuch zum Einfluss der Bodenbearbeitung wurde der Baumstreifen der Reihe mit den Wiederholungen 1 und 2 am 22. April 2008 mit Maypex-Folie abgedeckt. Dort fand also keine mechanische Bodenbearbeitung statt. In die Bäume wurden 2 Wellpapperollen pro Baum gehängt, um damit die Ohrwurmpopulation in der Anlage zu überprüfen.

Versuchsjahr 2009

Applikationsversuch: Betrieb Obsthof Johannes Nachtwey (EU-Bio), Grafschaft-Gelsdorf (Rheinland-Pfalz); Sorte: ‚Jonagold‘, Pflanzjahr ca. 1992

Tab. 7: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2009

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	Promanal pinseln 2%ig
3	Promanal pinseln 20%ig
4	Promanal pinseln pur
5	Promanal pinseln pur + 50 Ohrwürmer
6	Promanal spritzen 2%ig
7	Promanal spritzen 2%ig + 50 Ohrwürmer

Tab. 8: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Ahrweiler, Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2009

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Ausbringung Ölpräparate						
pinseln	21.04.					
spritzen	08.04.					
Blutlausbonituren	21.04	19.05.	19.06.	15.07.	14.08.	
Ausbringung Ohrwürmer			29.06.			
Kontrolle Ohrwurmbesatz			25.06.**	27.07.		07.09.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen						23.09.

Versuch Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Ohrwurmpopulation: Betrieb Biohof Bert Krämer (Bioland), Bölingen, Grafschaft (Rheinland Pfalz) Sorte: ‚Jonagored‘; Pflanzjahr 1990; Pflanzabstand 4,00 m x 2,20 m
Gleiche Vorgehensweise wie im Versuchsjahr 2008.

Standort Altes Land**Versuchsjahr 2007**

Applikationsversuch: Betrieb: Hartwig Quast (demeter), Jork (Niedersachsen) Sorte: ‚Holsteiner Cox‘; Pflanzjahr 1995; Pflanzabstand 3,30 m x 1,30 m

Tab. 9: Versuchsvarianten Altes Land, Versuchsjahr 2007

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	20 Ohrwürmer
3	40 Ohrwürmer
4	TS forte pinseln
5	Promanal pinseln

Tab. 10: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2007, Standort Altes Land

	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Ausbringung Ölpräparate	17.04.					
Blutlausbonituren	17.04.	30.05.		03.07.	01.08.	
Ausbringung Ohrwürmer			29.06.			
Bonitur Verkotung und Fraßstellen (Ernte)						01.09.

Versuchsjahr 2008

Applikationsversuch: Betrieb Hartwig Quast (demeter), Jork (Niedersachsen) Sorte: ‚Holsteiner Cox‘; Pflanzjahr 1995; Pflanzabstand 3,30 m x 1,30

Da es sich hier um einen demeter-Betrieb handelt, wurde anstelle von Promanal Neu das Produkt Micula eingesetzt, da nach Verbandsrichtlinien keine Mineralöle zugelassen sind.

Tab. 11: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Hartwig Quast, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	50 Ohrwürmer
3	100 Ohrwürmer
4	Micula pinseln + 50 Ohrwürmer
5	Micula spritzen + 50 Ohrwürmer
6	Micula pinseln
7	Micula spritzen

Tab. 12: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Jork, Betrieb Hartwig Quast, Versuchsjahr 2008

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Ausbringung Ölpräparate						
pinseln	08.04.					
spritzen	08.04.					
Blutlausbonituren	14.04.	15.05.	10.06.	17.07.	21.08.	08.09.
Ausbringung Ohrwürmer	entfallen					
Kontrolle Ohrwurmbesatz	Folie			22.07.	06.08.	25.08.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen	entfallen					

**Bestimmung Ausgangspopulation

Applikationsversuch (nur spritzen): Betrieb Obsthof Jörg Marquardt (Bioland), Jork-Ladekop (Niedersachsen) Sorte: ‚Gloster‘; Pflanzjahr 1976; Pflanzabstand 5 m x 3 m

Tab. 13: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Jörg Marquardt, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	Promanal 2 % gespritzt

Tab. 14: Boniturschema Anlage Betrieb Jörg Marquardt, Versuchsjahr 2008

Befallsstufe	Befallsstärke
0	kein Befall
1	geringer Befall (vereinzelte Kolonien)
2	mäßiger Befall (weniger 6 Zweige weiß)
3	mittlerer Befall (6 bis 10 Zweige weiß)
4	starker Befall (mehr als 10 Zweige weiß)
5	sehr starker Befall (Bäume optisch fast weiß)

Tab. 15: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Jork-Ladekop, Betrieb Jörg Marquardt, Versuchsjahr 2008

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Ausbringung Ölpräparate						
spritzen	10.04.					
Blutlausbonituren	10.04.	20.05.		14.07.	20.08.	09.09.

Ohrwurmansiedlung: Betrieb Hans Pilarczyk (Bioland), Finkenwerder (Hamburg)
Sorte: ‚Gloster‘; Pflanzjahr 1974; Pflanzabstand 4 m x 2,50 m

Tab. 16: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Hans Pilarczyk, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	60 Ohrwürmer
3	40 Ohrwürmer

Tab. 17: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Hamburg, Betrieb Hans Pilarczyk, Versuchsjahr 2008

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Blutlausbonituren			17.06.	14.07.	21.08.	09.09.
Ausbringung Ohrwürmer				23.07.		
Kontrolle Ohrwurmbesatz				14.07.**	05.08.	25.08.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen						22.09.

**Bestimmung Ausgangspopulation

Versuchsjahr 2009

Applikationsversuch: Betrieb: Hartwig Quast (demeter), Jork (Niedersachsen) Sorte: ‚Elstar‘; Pflanzjahr 1995; Pflanzabstand 3,30 m x 1,0 m

Tab. 18: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Quast, Versuchsjahr 2009

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	Promanal pinseln 2%ig
3	Promanal pinseln 20%ig
4	Promanal pinseln pur
5	Promanal pinseln pur + 50 Ohrwürmer
6	Promanal spritzen 2%ig
7	Promanal spritzen 2%ig + 50 Ohrwürmer

Tab. 19: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Hamburg, Betrieb Heinrich Quast, Versuchsjahr 2009

	April	Mai	Juni	Juli	August	September/Okt
Ausbringung Ölpräparat	15.04.					
Blutlausbonituren	16.04.	18.05.	19.06.		07.08. 31.08.	02.10.
Ausbringung Ohrwürmer					05.08.	
Kontrolle Ohrwurmbesatz						21.08. und 10.09.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen						09.09.

Standort Bodensee-Region**Versuchsjahr 2007**

Applikationsversuch: Betrieb Udo Marschall (EU-Bio), Ravensburg-Bavendorf (Baden-Württemberg) Sorte: `Braeburn`; Pflanzjahr 2000; Pflanzabstand: 3,00 m x 0,70 m, umgestellt 2004

Tab. 20: Versuchsvarianten Bodenseeregion, Versuchsjahr 2007

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	50 Ohrwürmer
3	100 Ohrwürmer
4	TS forte pinseln + 50 Ohrwürmer
5	Promanal pinseln + 50 Ohrwürmer

Tab. 21: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2007, Standort Bodensee

	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Ausbringung Ölpräparate	20.04.					
Blutlausbonituren	17.04.	21.05.	18.07.; 25.06.	9./10.07; 26.07.	15.08.	
Ausbringung Ohrwürmer			21.06; 29.06.			
Kontrolle Ohrwurmbesatz			19.06.; 28.06.	06.07.; 26.07.	15.08.	03.09.
Bonitur Verkotung und Fraßstellen (Ernte)						05./06.09.

Versuchsjahr 2008

Applikationsversuch: Betrieb Udo Marschall (EU-Bio), Ravensburg-Bavendorf (Baden-Württemberg) Sorte: `Elstar`; Pflanzjahr 2000; Pflanzabstand: 3,00 m x 0,70 m, umgestellt 2004

Tab. 22: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	50 Ohrwürmer
3	100 Ohrwürmer
4	Promanal pinseln + 50 Ohrwürmer
5	Promanal pinseln
6	Promanal spritzen + 50 Ohrwürmer

Markierungsversuch Ohrwürmer: Versuchsanlagen des KOB Bavendorf; Sorte Golden Delicious; Pflanzjahr: 2000, Pflanzabstand: 3,20m x 1,00m

Phytotoxizitätsversuch der Ölapplikationen: Versuchsanlagen des KOB Bavendorf; Sorten: Golden Delicious, Jonagold, Elstar, Cox Orange; Pflanzjahr: 1990

Versuchsjahr 2009

Applikationsversuch: Betrieb Udo Marschall (EU-Bio), Ravensburg-Bavendorf (Baden-Württemberg) Sorte: ‚Elstar‘; Pflanzjahr 2000; Pflanzabstand: 3,00 m x 0,70 m, umgestellt 2004

Tab. 23: Versuchsvarianten in der Anlage Betrieb Marschall, Versuchsjahr 2009

Variante	Behandlung
1	Kontrolle
2	Promanal pinseln 2%ig
3	Promanal pinseln pur
4	Promanal pinseln pur + 50 Ohrwürmer
5	Promanal spritzen 2%ig
6	Promanal spritzen 2%ig + 50 Ohrwürmer

Tab. 24: Übersicht über die durchgeführten Arbeitsschritte und deren Zeitpunkte am Standort Bodensee, Betrieb Marschall, Versuchsjahr 2009

	April	Mai	Juni	Juli	August
Ausbringung Ölpräparate					
pinseln	21.04.				
spritzen	08.04.				
Blutlausbonituren		12.05.	02./25.06.	20.07.	
Ausbringung Ohrwürmer			18.06.		
Kontrolle Ohrwurmbesatz		20.05.	02./18.06.	08./20.07.	07./21.08
Bonitur Verkotung und Fraßstellen					27.08.

2.2 Ringversuche

Begleitend zu den Exaktversuchen im Freiland wurden in den Jahren 2007 bis 2009 Ringversuche auf jeweils 2 Praxisbetrieben am Bodensee durchgeführt. Dabei wurden die in der Praxis verbreiteten Maßnahmen unter Praxisbedingungen durchgeführt und untersucht. Die Spritzungen und das Bepinseln wurden von den Betriebsleitern bzw. deren Mitarbeitern selbst vorgenommen. Pro Variante standen 10 Versuchsbäume zur Verfügung, welche einzeln ausgewertet wurden. Die Befallsstärke wurde analog zu den Exaktversuchen nach dem unter Punkt 2.1 beschriebenen Flächenschemata ermittelt.

Übersicht über die Versuchsstandorte sowie Versuchsdesign**Versuchsjahr 2007****Applikationsversuche:**

Betrieb 1: Günther Litz (Bioland), Langenargen, Sorte: ‚Elstar‘; Pflanzjahr: 1998; Pflanzabstand: 3,20 x 1,40 m

Betrieb 2: Heinrich Blank, Fildemoos-Ravensburg, Sorte: ‚Jonagold‘, Pflanzjahr: 1988, Pflanzabstand: 3,20 x 1,50 m

Tab. 25: Versuchsvarianten Ringversuche Bodensee, Versuchsjahr 2007

Variante	Behandlung	
	Betrieb 1	Betrieb 2
1	Kontrolle	Kontrolle
2	Promanal Neu Pinseln	Öl Pinseln
3	Ohrwürmer	

Tab. 26: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2007, Ringversuche Bodensee

	April	Mai	Juni	Juli
Ausbringung Ölpräparate	27.04. (B1)*	14.05. (B2)*		
Blutlausbonituren	27.04. (B1)	14.05. (B2)	05.06. (B1) 13.06. (B2)	23.07. (B1)
Ausbringung Ohrwürmer			20.06. (B1)	
Kontrolle Ohrwurmbesatz				

* Zeiterfassung

Versuchsjahr 2008**Applikationsversuche:**

Betrieb 1: Naturland- Betrieb Gräflich von Bodmansche Obstbau GbR, Sorte: `Jonagold`, Pflanzjahr, Pflanzabstand

Betrieb 2: Günther Litz (Bioland), Langenargen, Sorte: `Elstar`; Pflanzjahr: 1998; Pflanzabstand: 3,20 x 1,40 m

Tab. 27: Versuchsvarianten Ringversuche Bodensee, Versuchsjahr 2008

Variante	Behandlung	
	Betrieb 1	Betrieb 2
1	Kontrolle	Kontrolle
2	Para Sommer spritzen, früh	Promanal Neu spritzen, früh
3	Para Sommer pinseln	Promanal Neu spritzen, spät
4		Promanal Neu spritzen, früh+spät

Tab. 28: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2008, Ringversuche Bodensee

	März	April	Mai	Juni	Juli	August
Ausbringung Ölpräparate						
spritzen	15.03. (B1) 31.03. (B2)	18.04. (B2)				
pinseln		25.04. (B1)*				
Blutlausbonituren		25.04. (B1) 30.04. (B2)	28.05. (B1) 21.05. (B2)	26.06. (B1) 03.07. (B2)	23.07. (B1)	05.08. (B2)

* Zeiterfassung

Versuchsjahr 2009**Applikationsversuche:**

Betrieb 1: Hermann Jauch, Sorte: `Pinova`, Pflanzjahr, Pflanzabstand

Betrieb 2: Berthold Schlachtenberger, Kluffern-FN, Sorte: `Jonagold`; Pflanzjahr: 1994; Pflanzabstand: 3,20 x 1,40 m

Tab. 29: Versuchsvarianten Ringversuche Bodensee, Versuchsjahr 2009

Variante	Behandlung	
	Betrieb 1	Betrieb 2
1	Kontrolle, wenig Vorjahresbefall	Kontrolle
2	Para Sommer spritzen, wenig Vorjahresbefall	Para Sommer spritzen, früh
3	Kontrolle, viel Vorjahresbefall	Kokosseife, Abspritzen (Druck), Sommer
4	Para Sommer spritzen, viel Vorjahresbefall	

Tab. 30: Termine der Maßnahmendurchführung Versuchsjahr 2009, Ringversuche Bodensee

	April	Mai	Juni	Juli	August
Ausbringung Ölpräparate	07.04.+11.04. (B1) 09.04. (B2)				
Ausbringung Kokosseife				01.07. (B2)	
Blutlausbonituren	23.04. (B2)	07.05. (B1)	17.06. (B2)	16.07. (B2)	04.08. (B1)

2.3 Laborversuche

Um die Ergebnisse der Ohrwurmversuche besser einschätzen zu können, sollten jeweils mehrere Hundert Ohrwürmer pro Versuchsstandort auf eventuelle Parasitierungen untersucht werden. Hierfür kommen besonders Vertreter der Diptera und Nematomorpha in Frage. Ihr Vorkommen sollte zahlenmäßig erfasst werden, um möglicherweise Rückschlüsse auf die Fitness und damit die Effektivität der Ohrwürmer ziehen zu können.

Die Ohrwürmer wurden an den drei Standorten (Überlingen bzw. Baven-dorf/Bodensee, Jork und Bad Neuenahr-Ahrweiler) zwischen Juli und September an jeweils zwei Terminen gesammelt (Bad Neuenahr-Ahrweiler und Bodensee im Juli und September, Jork im August und September). Die Tiere wurden nach kurzer Hal-tung in Kunststoffdosen durch Einfrieren abgetötet und anschließend unter dem Ste-reomikroskop mit Hilfe zweier Uhrmacherpinzetten zerzupft. Vorhandene Parasiten (Dipterenlarven und -puppen sowie Nematomorpha) wurden in 70% Ethanol über-führt.

Während der Untersuchungen unter dem Stereomikroskop fielen einige Tiere durch etwas veränderte Struktur der inneren Organe auf. Von diesen Tieren wurden Mikro-präparate angefertigt, die anschließend lichtmikroskopisch auf Krankheitserreger un-tersucht wurden. Hierzu wurden kleine Gewebestückchen von Darm, Fettkörper und, soweit erkennbar, Mitteldarmdrüse und Malpighi-Gefäßen verwendet und anschlie-ßend mit Hilfe der Giemsa-Färbung angefärbt. Aus den Gebieten Jork und Bodensee wurden noch weitere Ohrwürmer (40 aus Jork, 52 vom Bodensee) untersucht, um eventuell noch weitere mikrobielle Krankheitserreger nachweisen zu können. Diese wurden zum Teil ebenfalls mit Hilfe der Giemsa-Färbung angefärbt, andere wurden zu elektronenmikroskopischen Präparaten verarbeitet.

Für die Determination der Tachiniden-Tönnchen danken wir Herrn Dr. Joachim Zieg-ler (Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin) sowie für die der Mer-mithidae Herrn Prof. Dr. Helmut Kaiser (Zoologisches Institut, Karl-Franzens-Universität, Graz). Frau Dr. Regina Kleespies (JKI, Darmstadt) übernahm dankens-werterweise die Untersuchung der Mikropräparate.

2.4 Detailversuche

Im ersten Versuchsjahr wurden am Standort Ahrweiler Versuche gestartet eine kleine Laborpopulation zu etablieren, um die Tiere bei der Überwinterung, Eiablage und Brutaufzucht zu beobachten. Ohrwürmer sind univoltin und vermehren sich nur einmal im Jahr. Die zur Verfügung stehenden Laborverhältnisse sind allerdings kaum für eine passende Haltung und Pflege geeignet und es starben viele Tiere. Die Gelege der wenigen Weibchen blieben sehr klein und es konnte nur in zwei Gelegen der Schlupf einiger Larven beobachtet werden. Da die Versuche sehr zeitaufwendig und wenig erfolgreich waren, wurde beschlossen auf vorhandene Literaturangaben zurückzugreifen.

Ein Versuch zur Fraßleistung von Ohrwürmern war durch die gleichen schlechten Gegebenheiten wenig Aussagekräftig und wurde nicht wiederholt.

Um die Phänologie der Ohrwürmer in der Anlage verfolgen zu können, wurden in der Birnenanlage, die am Standort Ahrweiler als Spenderanlage für Ohrwürmer genutzt wurde, Bodenfallen nach dem Vorbild der ‚Barbar-Falle‘ installiert (siehe Abb.2 und 3). Die Bodenfallen sollten vor allem dazu dienen, L3-Larven abzufangen, um den Zeitpunkt zu bestimmen, ab wann die Tiere sich an der Bodenoberfläche aufhalten. Zur Zeitpunktbestimmung, ab wann die Ohrwürmer in die Bäume aufsteigen, wurden Wellpapperollen in den Bäumen installiert und regelmäßig kontrolliert.



Abb. 2: verwendete Bodenfallen 2008, innerhalb der Plastikröhre steckt ein innen mit Leim bepinseltes Glas



Abb. 3: verwendete Bodenfallen 2009, der Schaft des Trichters ragt in die Plastikflasche, so dass Tiere nicht wieder raus krabbeln können

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Freilandversuche

3.1.1 Standort Ahrweiler

Ergebnisse 2007

In der Versuchsanlage Standort Ahrweiler, Betrieb Krämer tritt seit ca. 6 Jahren Blutlausbefall auf, der in der Regel nach Aussage des Betriebsinhabers in einem Jahr stark ist und im Folgejahr etwas schwächer. Der Blutlausbefall in der Versuchsanlage entwickelte sich im Versuchsjahr 2007 massiv. In der Variante 2 erreichten die maximalen Befallswerte über 450 cm² im Juni und Juli. Bäume mit solch massivem Befall waren meist überall vom Stamm bis zu den neuen Trieben der Krone von Blutläusen besiedelt und zeigten im Laufe der Vegetationsperiode massives Auftreten des Blutlauskrebses, der eine Reaktion auf die Saugtätigkeit der Läuse darstellt.

In den beiden Varianten (4+5), in denen die Bäume mit Ölpräparaten behandelt wurden, zeigten die Bäume bei der Vorbonitur Ende April höhere Befallswerte als die Kontrolle. Bis zur nächsten Bonitur Anfang Juni entwickelten sich die Kolonien der mit Ölpräparaten behandelten Varianten allerdings deutlich weniger stark, als die in der Kontrolle bzw. wie in den beiden Varianten 2 und 3 (Ohrwurm 1 + Ohrwurm 2). Gegenüber der Kontrolle wiesen sie am 10. Juni Wirkungsgrade von 72 % bei der Behandlung mit TS-forte und 78 % bei der Behandlung mit Promanal Neu auf (Henderson & Tilton). Trotz des Einsetzens der Ohrwürmer am 14. Juni stiegen die Befallswerte der Varianten 4 (TS-forte + Ohrwurm) und 5 (Promanal Neu + Ohrwurm) bis zur nächsten Bonitur Mitte Juli weiter an, so dass sich die Wirkungsgrade etwas verringerten, auf 68 % für TS-forte und 74 % für Promanal Neu (Henderson & Tilton). Statistisch sind die Ergebnisse aufgrund von zu hohen Standardabweichungen nicht abzusichern.

Bei der Bonitur im Juli waren schon viele durch die Zehrwespe parasitierte Blutläuse erkennbar. Ab diesem Zeitpunkt begann die Population der Blutläuse in allen Varianten zusammenzubrechen, wobei die beiden Ölvarianten auf ein sehr niedriges Niveau fielen.

Die Bäume in den Varianten 2 und 3 zeigten bei der Bonitur Anfang Juni vor dem Einsatz der Ohrwürmer die höchsten Befallswerte. Nach dem Einbringen der Ohrwürmer sanken die Befallswerte nicht merklich, sondern stiegen in Variante 2, wo 50 Ohrwürmer ausgebracht wurden, bis Mitte Juli sogar noch an. Auch das Befallsniveau nach dem Zusammenbrechen der Kolonien in allen Varianten lag noch höher, als in der Kontrolle (Abb. 4).

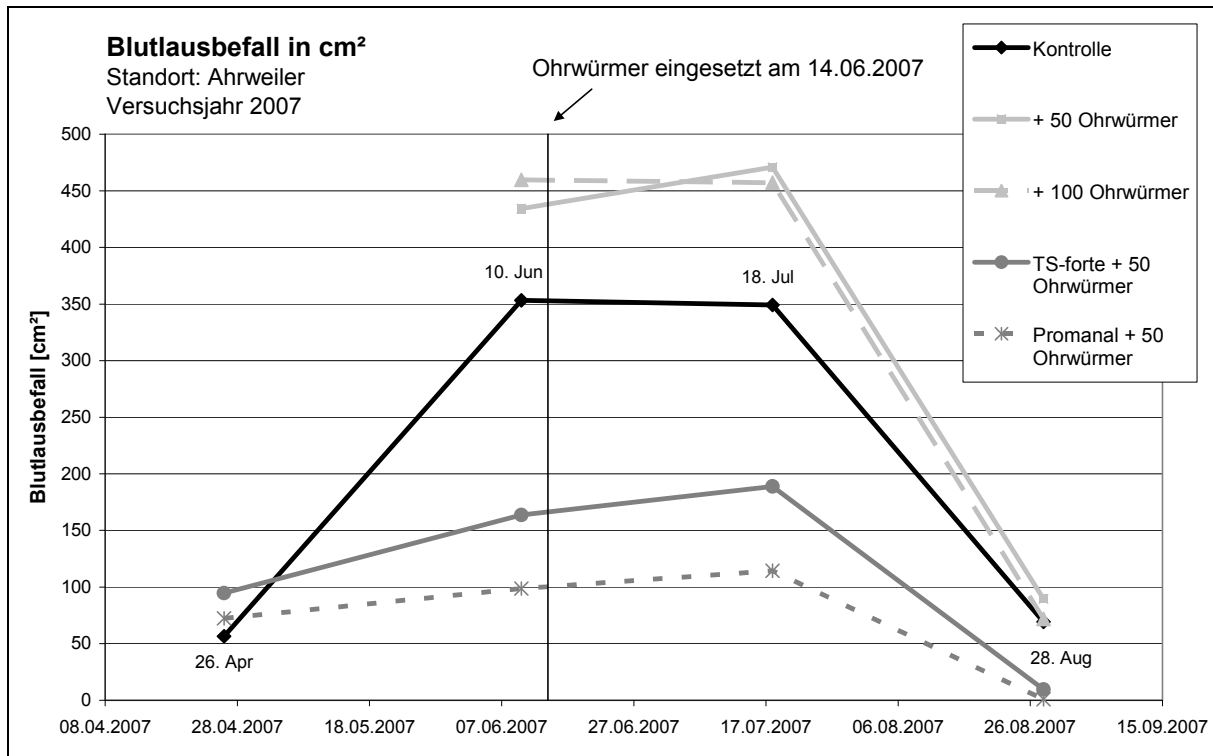


Abb. 4: Blutlausbefall in cm² am Standort Ahrweiler, Betrieb Bert Krämer; Versuchsjahr 2007

Bei der Ermittlung der Ausgangspopulation wurden in der Kontrolle im Schnitt pro Baum 27 Ohrwürmer gefunden. Dieser Wert wurde in etwa auch für die Bäume der anderen Varianten angenommen. Mitte Juni wurden zusätzlich in den Bäumen der Varianten 2, 4 und 5 jeweils 50 Ohrwürmer und in den Bäumen der Variante 3 jeweils 100 Ohrwürmer ausgesetzt.

Bei der Kontrolle der Ohrwurmquartiere im Juli und August zeigte sich deutlich, dass ein Teil der angesiedelten Tiere wieder gefunden werden konnte. Dies ist vor allem auch daran fest zu machen, dass in der Variante 3 (Ohrwurm 2), in der doppelt so viele Tiere ausgesetzt wurden, auch später deutlich mehr Tiere in den Quartieren auftraten (Abb. 3.2). In Bezug auf den Blutlausbefall zeigte sich allerdings kein Effekt der Ohrwürmer.

Ergebnisse 2008

Betrieb Nachtwey: Ansiedlung von Ohrwürmern und Einsatz von Öl im Vergleich Spritzen und Pinseln

In der Anlage Betrieb Nachtwey baute sich der Befall 2008 bis zu einer maximalen Stärke von 190 cm² in der Kontrolle auf. Anfang Juni wurde die natürliche Ohrwurmpopulation in der Anlage bestimmt. Es wurden nur sehr wenige, vereinzelte Tiere in den Bambusröhren gefunden. Am 24. Juni wurden Ohrwürmer aus einer Birnenanlage in die Versuchsanlage übergesiedelt. Die Tiere verteilten sich schnell über die gesamte Anlage und es konnte eine leichte Korrelation zwischen der Stärke des Blutlausbefalls und der Anzahl der Ohrwürmer festgestellt werden. Obwohl die angesiedelten Ohrwürmer wieder gefunden werden konnten (also nicht abgewandert sind) und eine Bewegung zu den stark befallenen Bäumen beobachtet werden konnte, kann in dieser Anlage kein Effekt der Ohrwürmer auf die Blutlauspopulation festgestellt werden. In den Bäumen konnten die ganze Saison über zahlreiche Nützlinge beobachtet werden (Marienkäfer und -larven, Florfliegenlarven, Schwebfliegenlarven und ab Juli auch Zehrwespen), die den Fraß der Ohrwürmer sicherlich überdeckt haben. Außerdem sank mit der Verteilung der Ohrwürmer über die gesamte Anlage die

Dichte der Tiere in den Bäumen, in denen sie ausgesetzt wurden, so dass evtl. die Anzahl der Tiere nicht ausreichte einen sichtbaren Effekt zu erzielen.

Promanal Neu wurde in der Anlage in 2 Varianten per Pinsel und in 2 anderen Varianten mit der Gebläsespritze ausgebracht. Es sind keine nennenswerten Unterschiede zu der zusätzlichen Ansiedlung der Ohrwürmer zu erkennen (Abb. 5). Deutlich ist jedoch bei solch einem hohen Befallsgrad durch Blutlaus, dass der Einsatz per Pinsel wesentlich effektiver ist, als die Applikation mit der Spritze. Die Wirkungsgrade liegen für das Pinseln bei 64 %, während spritzen nur eine Effektivität von 24 % hat.

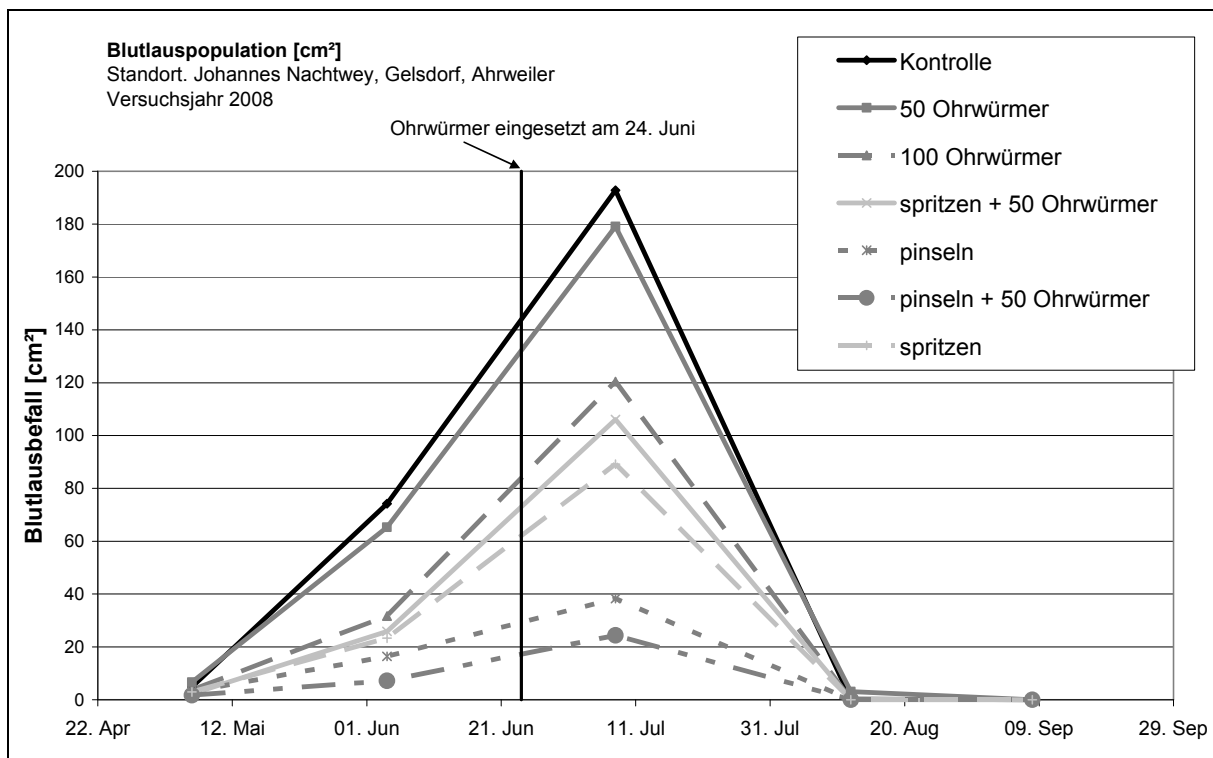


Abb. 5: Verlauf der Blutlauspopulation am Standort Ahrweiler, Betrieb Nachtwey, Versuchsjahr 2008

Betrieb Maria Laach: Applikationsvergleich Promanal Neu

In der Anlage Maria Laach lief der Blutlausbefall maximal auf 1,1 cm² im Schnitt pro Baum. Auf Grund dieses geringen Befalls kann kein Vergleich zwischen den Versuchsvarianten gezogen werden. In der Anlage konnte eine natürliche Ohrwurmpopulation, die zwischen 4 und 12 Ohrwürmer im Schnitt pro Baum schwankte, über die gesamte Saison beobachtet werden.

Ergebnisse 2009

In der unbehandelten Kontrolle erreichte der Blutlausbefall 2009 einen maximalen Wert von durchschnittlich über 200 cm² Blutlausbefall pro Baum und war damit sehr hoch (Abb. 6). Die beiden Versuchsvarianten in denen Promanal 2%ig bzw. 20%ig gepinselt wurden, erzielten Wirkungsgrade um die 50%. Das pure Pinseln mit Promanal war mit 80 % Wirkungsgrad noch deutlich effektiver. Dies zeigt sich auch bei einer statistischen Auswertung der Befallswerte am 15. Juli (maximaler Befall). Nur die beiden pur behandelten Varianten unterscheiden sich signifikant von der unbehandelten Kontrolle (Abb. 7). Die beiden Spritzvarianten zeigen wie schon im vergangenen Versuchsjahr diverse Ergebnisse. Die Variante ‚2% spritzen‘ erzielt einen Wirkungsgrad von um die 50%. Die Variante ‚2% spritzen + Ohrwurm‘ sollte zumin-

dest den gleichen Wirkungsgrad erzielen, hat aber unter Einbeziehung des Vorbefalls einen negativen Wirkungsgrad.

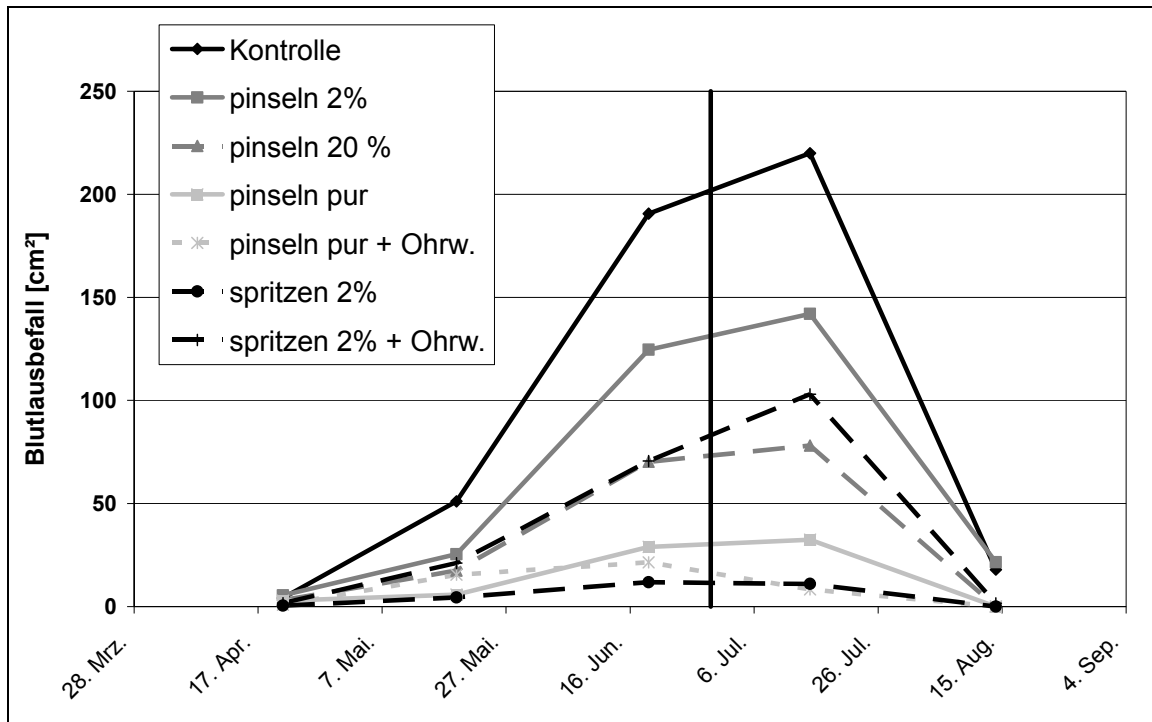


Abb. 6: Verlauf des Blutlausbefalls in den verschiedenen Versuchsvarianten 2009, Standort Ahrweiler

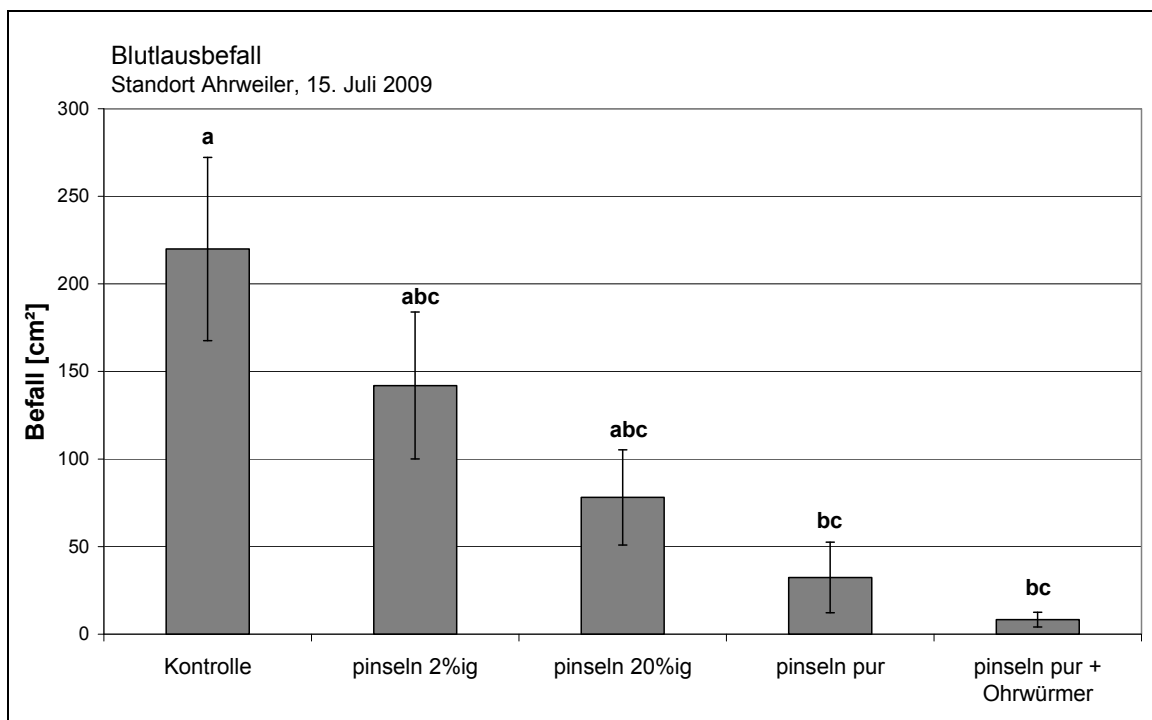


Abb. 7: Blutlausbefall am 15. Juli 2009 am Standort Ahrweiler (Statistik: Welch-Test, Tamhane post hoc, $p=0,5$, Säulen mit Standardfehler)

Der **Versuch zum Einfluss der mechanischen Bodenbearbeitung** zeigte in beiden Versuchsjahren keine signifikanten Unterschiede zwischen der Anzahl Ohrwürmer pro Baum in der mit Maypex-Folie abgedeckten Fläche und der mit der üblichen Bodenbearbeitung behandelten Fläche (Abb. 8). Die Ohrwurmpopulation in der Anlage war generell gering und schrumpfte im zweiten Versuchsjahr weiter zusammen, was bisher nicht erklärbar ist.

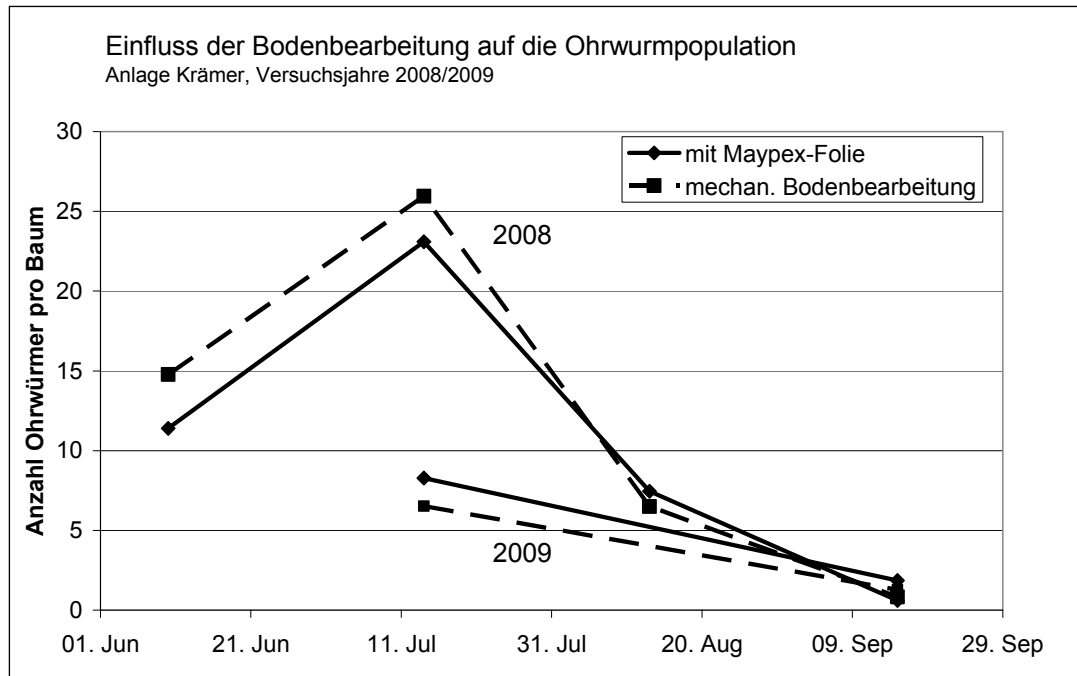


Abb. 8: Einfluss der Bodenbearbeitung auf die im Boden überwinternden Ohrwürmer, Versuchsjahre 2008/09, Standort Ahrweiler

Die **Verschmutzung der Äpfel durch Ohrwurmkot** verblieb in allen Versuchsjahren in den Versuchsfeldern am Standort Ahrweiler auf einem geringen Level (Tab. 31). 2008 war der Anteil mit bis zu 12% etwas höher, weil in dem Jahr die Anlage nicht ausgedünnt wurde. Hier waren mit zunehmender Größe der Äpfel zum Teil dichte Lückensysteme durch zusammenhängende Äpfel entstanden, die die Ohrwürmer gerne als Übertagungsrefugium nutzten. Beobachtungen zeigten, dass sich die angesiedelten Ohrwürmer über die gesamte Versuchsfeldfläche verteilen und somit bei der Erfassung der Population in den Parzellen gezählt werden können, in denen keine Ohrwürmer zusätzlich zur der natürlichen Population angesiedelt wurden. Daher wurden in keinem Versuchsjahr Unterschiede zwischen den Parzellen, in denen angesiedelt wurde und in denen nicht angesiedelt wurde, festgestellt. Der Anteil an Äpfeln mit Fraßstellen wurde im Zuge der Erntebonitur auch mit erfasst, ist aber ein vernachlässigbar kleiner Anteil. Außerdem handelte es sich bei den Fraßschäden, die eindeutig auf den Ohrwurm zurückzuführen war, immer um sekundären Fraß, an Stellen wo die Fruchtoberfläche bereits geschädigt war.

Tab. 31: Prozentualer Anteil an Äpfeln, die mit Ohrwurmkot verschmutzt waren in Parzellen, in denen Ohrwürmer angesiedelt bzw. nicht angesiedelt wurden (alle Versuchsjahre)

	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2007	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2008	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2009
Versuchspartellen mit Ansiedlung von Ohrwürmern	1,36	12,4	3,6
Versuchspartellen ohne Ansiedlung von Ohrwürmern	2,45	10,4	5,1

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Ahrweiler

Im Versuchsjahr **2007** wurden zunächst die beiden Ölpräparate ‚Promanal Neu‘ und ‚TS forte‘ auf ihre Wirkung gegen die Blutlaus getestet. ‚Promanal Neu‘ erwies sich dabei als wirksamer. Des Weiteren wurden Versuchsvarianten gefahren, in denen Ohrwürmer angesiedelt wurden. In der Versuchsanlage am Standort Ahrweiler, war die natürliche Ohrwurmpopulation sehr gering und somit war die Wirkung der Ohrwürmer sichtbar, erwies sich aber als zu spät und damit als zu gering. Die Ohrwurmpopulation in dieser Anlage wurde im Rahmen des Versuches ‚Einfluss der Bodenbearbeitung‘ die nächsten beiden Versuchsjahre weiter beobachtet. Dabei zeigte sich in 2008 noch eine geringfügig höhere Population, die sich über die Anlage verteilt hatte, die sich aber in 2009 weiter minimierte. Es gelang nicht die angesiedelten Tiere langfristig in der Anlage zu etablieren. Gründe hierfür bleiben unklar, da z.B. die Bodenverhältnisse und das Nahrungsangebot als geeignet erscheinen.

Im Versuchsjahr **2008** wurde mit dem Produkt ‚Promanal Neu‘ weiter gearbeitet. Da die alleinige Ansiedlung von Ohrwürmern nicht effektiv genug war, wurden nun Kombinationsstrategien getestet, mit Pinseln im Frühjahr und einer Ansiedlung im Juni. In der neuen Versuchsanlage war die natürliche Ohrwurmpopulation höher. Außerdem traten viele weitere Nützlinge wie Florfliegen, Schwebfliegen und vor allem der Asiatische Marienkäfer auf, so dass ein direkter Einfluss der Ohrwürmer nicht mehr erkennbar war. Ab 2008 wurde in der Versuchsanlage von 2007 der Versuch zum Einfluss der Bodenbearbeitung angelegt. Dazu wurde eine Versuchsreihe mit Maypex-Folie abgedeckt, während die Vergleichsreihe mit der betriebsüblichen Bodenbearbeitung behandelt wurde. Dieser Versuch wurde in 2009 wiederholt. Es zeigte sich in beiden Jahren kein signifikanter Unterschied zwischen der durchschnittlichen Anzahl der Ohrwürmer pro Baum.

Da ein unverdünntes Pinseln mit Öl in Deutschland nicht zugelassen ist, wurde in **2009** das Pinseln mit Verdünnungen getestet (2% und 20%). Die 2%ige Verdünnung entspricht der Aufwandmenge, die für eine Ausbringung mit der Gebläsespritze im Frühjahr zugelassen ist. Für die Verdünnungen wurden Wirkungsgrade um die 50% ermittelt, während das unverdünnte Pinseln auf bis zu 80% Wirkungsgrad kommt.

In allen drei Versuchsjahren wurden in den Versuchspartellen bei der Ernte die Äpfel auf Verschmutzungen durch Ohrwurmkot kontrolliert. Die Anzahl der Äpfel blieb zwischen 1% und 12% und war in dem Jahr höher, in dem die Anlage nicht ausgedünnt worden war. In keinem Fall traten ökonomische Schäden auf. Fraßstellen waren nur sekundär vom Ohrwurm erweitert worden, die Anzahl war vernachlässigbar klein.

3.1.2 Standort Altes Land

Ergebnisse 2007

Der Blutlausbefall in der Versuchsanlage im Alten Land blieb mit maximalen Werten von knapp 11 cm² pro Baum in Variante 3 insgesamt sehr gering (zum Vergleich: maximale Befallswerte am Standort Ahrweiler über 450 cm²). Der Höhepunkt des Populationswachstums wurde schon Ende Mai erreicht und die Befallsfläche ging bis zum Einsetzen der Ohrwürmer Ende Juni schon wieder zurück (Abb. 9). Auf Grund einer geringen Verfügbarkeit der Ohrwürmer wurden nur 20 bzw. 40 Ohrwürmer in die Bäume der Varianten 2 und 3 frei gelassen. In die mit Öl behandelten Bäume wurden keine zusätzlichen Ohrwürmer mehr gesetzt. Unter Einbeziehung des Vorbefalls zeigen sich bei der Bonitur am 03.07. für die Ohrwürmer Wirkungsgrade von 77 % für 20 Ohrwürmer und 53 % für 40 Ohrwürmer (Henderson & Tilton). Diese Werte sind allerdings auf Grund des geringen Befalls als kritisch zu betrachten. Zu diesem Zeitpunkt können andere Faktoren, wie das Auftreten der Blutlauszehrwespe ebenso Einfluss auf die Blutlauspopulation nehmen, wie die Ohrwürmer. Beim Vergleich der beiden Ölbehandlungen zeigte sich am Standort Altes Land eine gute Wirkung nur für das Promanal Neu. Der Wirkungsgrad beträgt für Promanal Neu am 30.05.2007 92 % (Henderson & Tilton). TS-forte zeigte dagegen keine gute Wirkung.

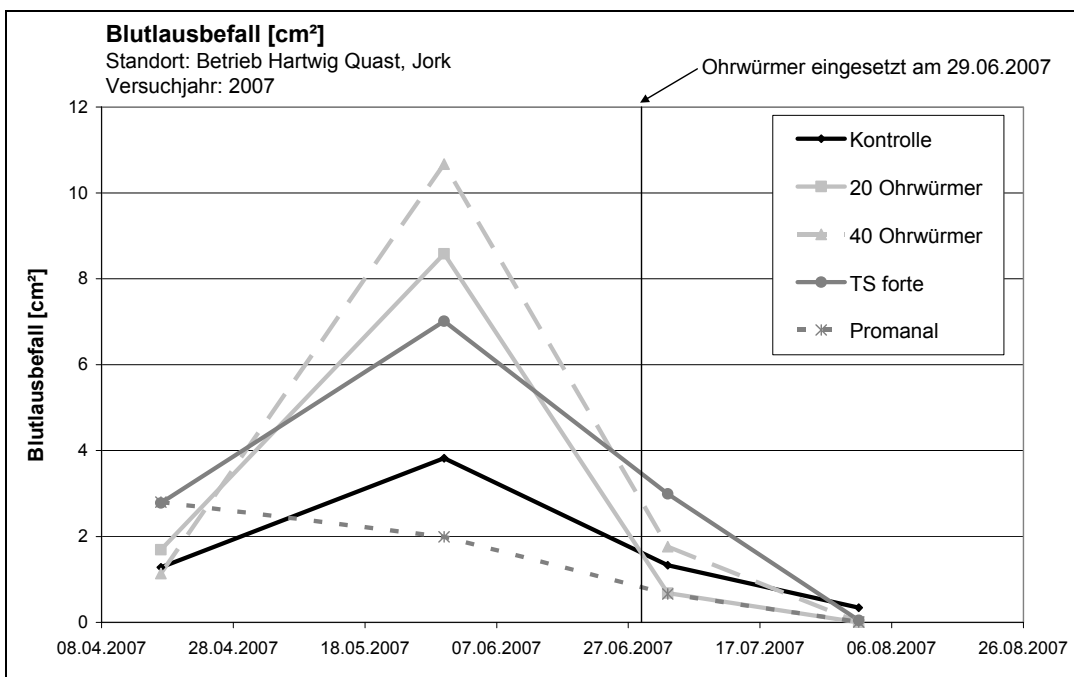


Abb. 9: Blutlausbefall in cm² am Standort Altes Land, Betrieb Quast; Versuchsjahr 2007

Ergebnisse 2008

Betrieb Quast: Ansiedlung von Ohrwürmer und Einsatz von Micula im Vergleich Pinseln und Spritzen

In der Versuchsanlage auf dem Betrieb Quast lief in der Saison 2008 kein nennenswerter Blutlausbefall auf, so dass die Auswertung der unterschiedlichen Versuchsglieder keine Aussage liefert. Als sich abzeichnete, dass der Befallsdruck gering bleibt, wurden einzelne Versuchsglieder in andere Versuchsanlagen verlegt.

Betrieb Marquardt: Spritzversuch

Auf dem Betrieb Marquardt wurde eine Spritzvariante mit Promanal Neu gegen Blutlaus getestet. Das Öl wurde mittels einer Gebläsespritze am 10. April ausgebracht. Die Bewertung des Blutlausbefalls erfolgte mit einem vereinfachten Boniturschema (siehe Tab. 14), bei dem 0 kein Befall bedeutet und 5 einen sehr starken Befall. In allen Wiederholungen der Versuchsanlage wurde Boniturnoten von unter 2 (= mäßiger Befall, unter 6 Zweige mit Kolonien) vergeben. Ein Unterschied zwischen der Kontrolle und der Spritzvariante ist nicht feststellbar.

Betrieb Pilarczyk: Ansiedlung von Ohrwürmern

Da in der Versuchsanlage auf dem Betrieb Quast kein Blutlausbefall auflief, wurde in einer Fläche auf dem Betrieb Pilarczyk ein Ersatzversuch eingerichtet. Da es bei der Verlegung des Versuches zu spät war eine Ölbehandlung durchzuführen, wurden hier nur Ohrwürmer angesiedelt. Bei der Kontrolle der natürlichen Ohrwurmpopulation der Anlage, zeigte sich, dass keine Ohrwürmer in der Anlage vorhanden waren. Die erste Bonitur des Blutlausbefalls fand am 17. Juni statt. Scheinbar war hier schon der Höhepunkt des Wachstums der Blutlauspopulationen erreicht. An den weiteren Terminen nimmt der Befallsdruck kontinuierlich ab. Nach dem Ansiedeln von Ohrwürmern am 23. Juli kann ein etwas stärkerer Rückgang der Befallsstärke der Blutläuse in den beiden Ohrwurm-Varianten beobachtet werden (siehe Tab. 32). Allerdings verteilen sich die Ohrwürmer in der Anlage, so dass knapp 14 Tage nach der Ansiedlung auch in der Kontrolle Ohrwürmer gefunden werden können (Tab. 33). Im Alten Land kam es 2008 zu einer starken Vermehrung des Asiatischen Marienkäfers, bei dem hohe Fraßleistungen beobachtet werden können. Auch in den Versuchsanlagen können hohe Anzahlen der Asiatischen Marienkäfer beobachtet werden, so dass der Rückgang des Befallsdrucks durch die Blutlaus nicht eindeutig auf die Ansiedlung der Ohrwürmer zurückgeführt werden kann.

Tab. 32: Verlauf des Blutlausbefalls in der Anlage Betrieb Pilarczyk 2008 (Ausweichfläche, Ohrwürmer angesiedelt am 23. Juli 2008)

Variante		17.06.2008	14.07.2008	21.08.2008	09.09.2008
1	Kontrolle	3,67	3,20	0,53	1,00
2	60 Ohrwürmer	3,93	2,80	0,27	0,93
3	40 Ohrwürmer	3,67	2,80	0,20	0,47

Tab. 33: durchschnittliche Anzahl Ohrwürmer pro Baum nach der Ansiedlung am 23. Juli in der Anlage Betrieb Pilarczyk, 2008

Variante		05. Aug	25. Aug
1	Kontrolle	11,1	5,3
2	60 Ohrwürmer	16,4	5,5
3	40 Ohrwürmer	28,3	14,6

Ergebnisse 2009

Befallsentwicklung Blutlaus

Der Ausgangsbefall der Versuchsbäume in der Anlage des Betriebes Heinrich Quast wurde am 16.04.2009 bestimmt. Es wurde ein Befall von 1,3 cm² (Promanal 2% gespritzt) bis 4,7 cm² (Kontrolle) pro Baum festgestellt (Abb. 11). Zwischen den einzelnen Versuchspartellen konnten bezüglich des Ausgangsbefallsniveaus keine Unterschiede festgestellt werden. Die Entwicklung der Blutläuse erreichte um den 19. Juni ihren Höhepunkt mit einer Befallsintensität von 95,1 cm² Befall pro Baum in der Kontrollvariante. 2009 kam es zu einer außergewöhnlich hohen Vermehrungsrate des Siebenpunkt-Marienkäfers. In Zusammenarbeit mit der Blutlauszehrwespe und der

Florfliege dezimierte er die Läusepopulationen innerhalb sehr kurzer Zeit. Mitte Juni wurden die ersten parasitierten Blutläuse gefunden, ab Mitte Juli wurden die übrigen Blutläuse durch Marienkäfer und Florfliegenlarven gefressen. Anfang August waren keine Blutläuse mehr in der Versuchsanlage vorhanden. Ein geringer Befallsanstieg konnte erst wieder nach der Ernte Anfang Oktober beobachtet werden (Abb. 10).

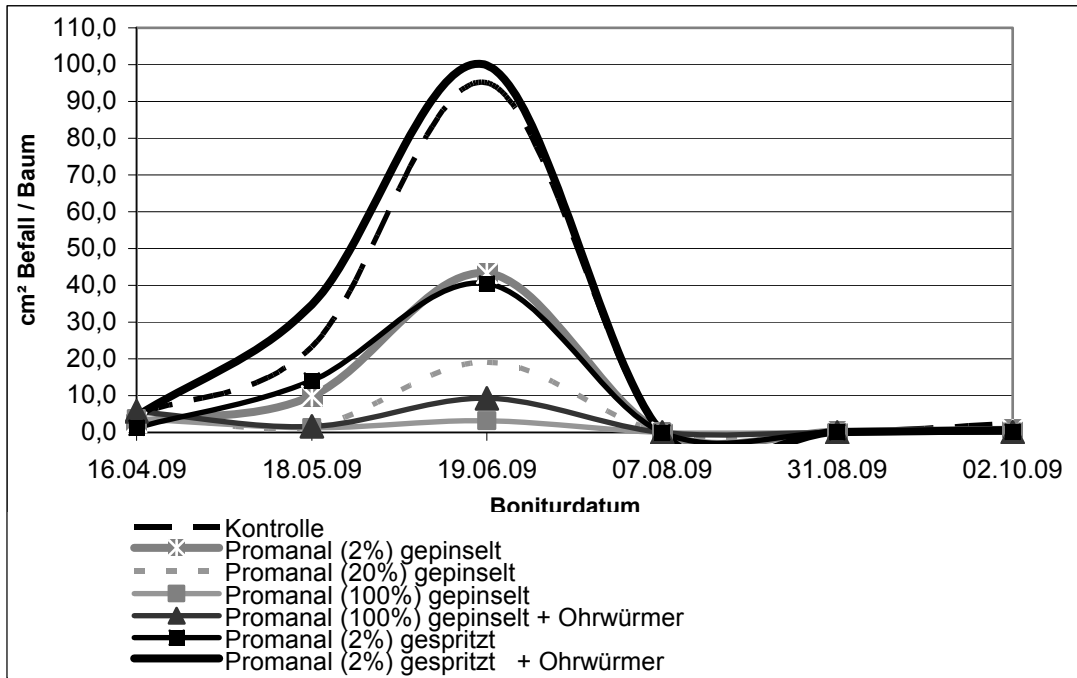


Abb. 10: Befallsentwicklung Blutlaus 2009, Standort Altes Land

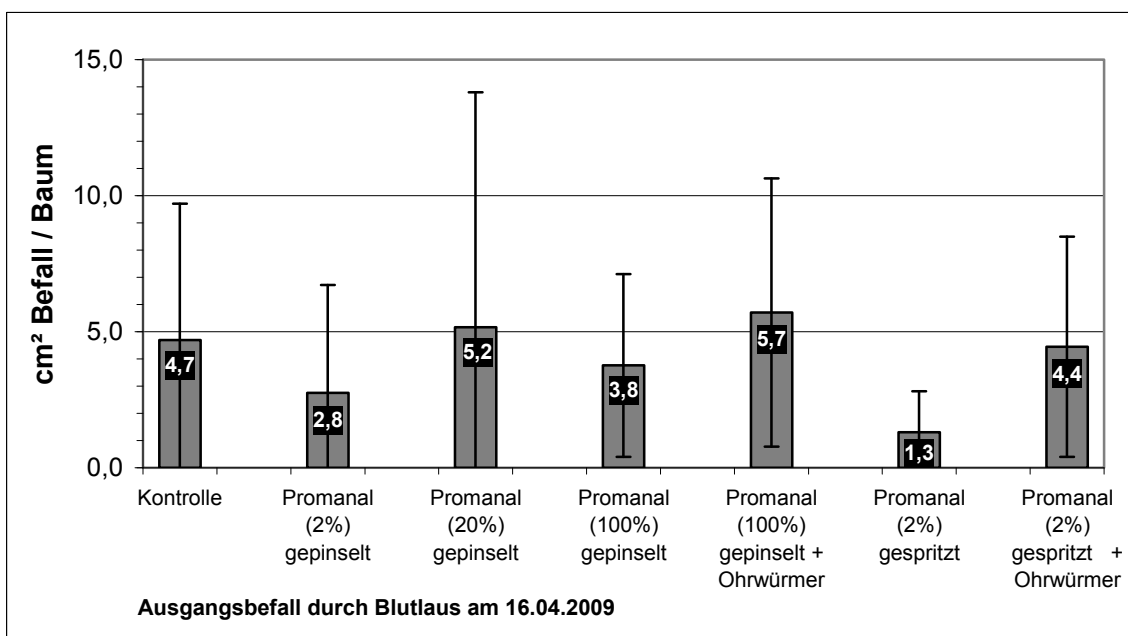


Abb. 11: Ausgangsbefall durch Blutlaus am 16.04.2009, Standort Altes Land

Vergleich der Promanal-Varianten

Im Vergleich zur Kontrolle konnten alle Öl-Varianten mit Ausnahme der Variante „2% Promanalspritzung + Ohrwürmer“ den Blutlausbefall senken. Beim Vergleich des Befallsverlaufes in den unterschiedlichen Varianten wurde in der Variante „Promanal 100% gepinselt“ mit 3,2 cm² pro Baum der geringste Befall festgestellt. Ebenfalls zufrieden stellende Ergebnisse wurden in den Varianten „Promanal 20% gepinselt“ (19,1 cm²) und „Promanal 100% gepinselt + Ohrwürmer“ (9,3 cm²) erzielt (Abb. 12). Promanal 2% gespritzt zeigte im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle keine oder nur eine geringe Reduzierung des Blutlausbefalls.

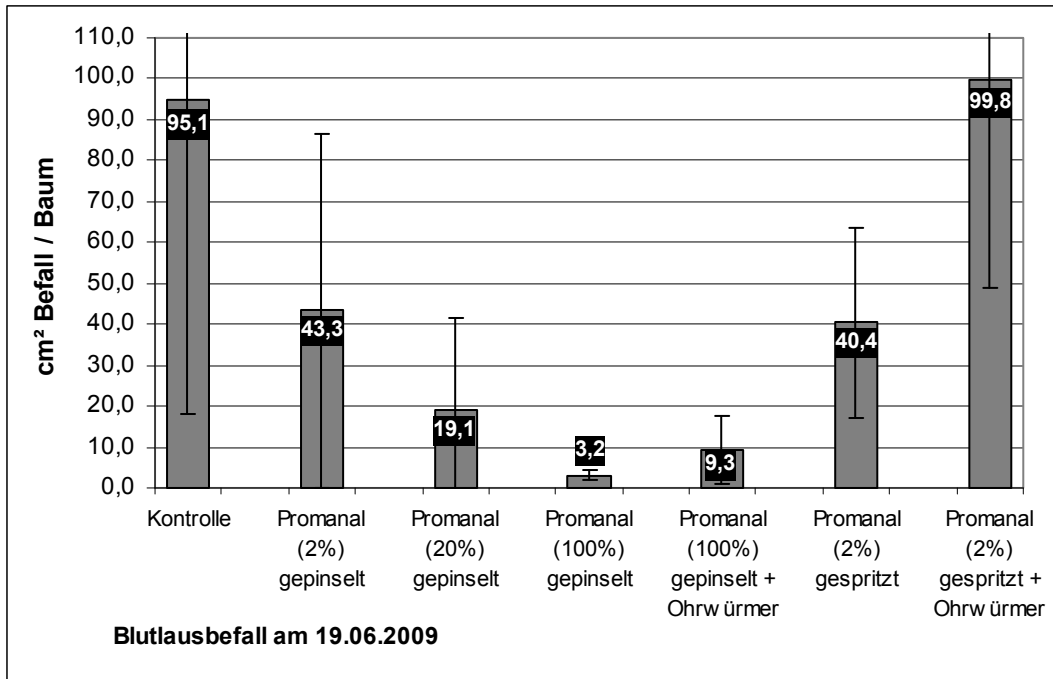


Abb. 12: Blutlausbefall am 19.06.2009, Standort Altes Land

Zur Berechnung des Wirkungsgrades von Promanal in unterschiedlichen Konzentrationen und Applikationstechniken wurde das Maximum des Befallsanstiegs am 19. Juni verwendet. Das beste Ergebnis erzielt „Promanal 100% gepinselt“ mit Wirkungsgraden von 95,95 und 92,0%. Zufriedenstellende Ergebnisse wurden durch das Pinseln von Promanal in 20%-er Konzentration mit einem Wirkungsgrad von 81,7% erreicht (Abb. 13). Promanal in der Konzentration 2% gespritzt hatte keine Wirkung.

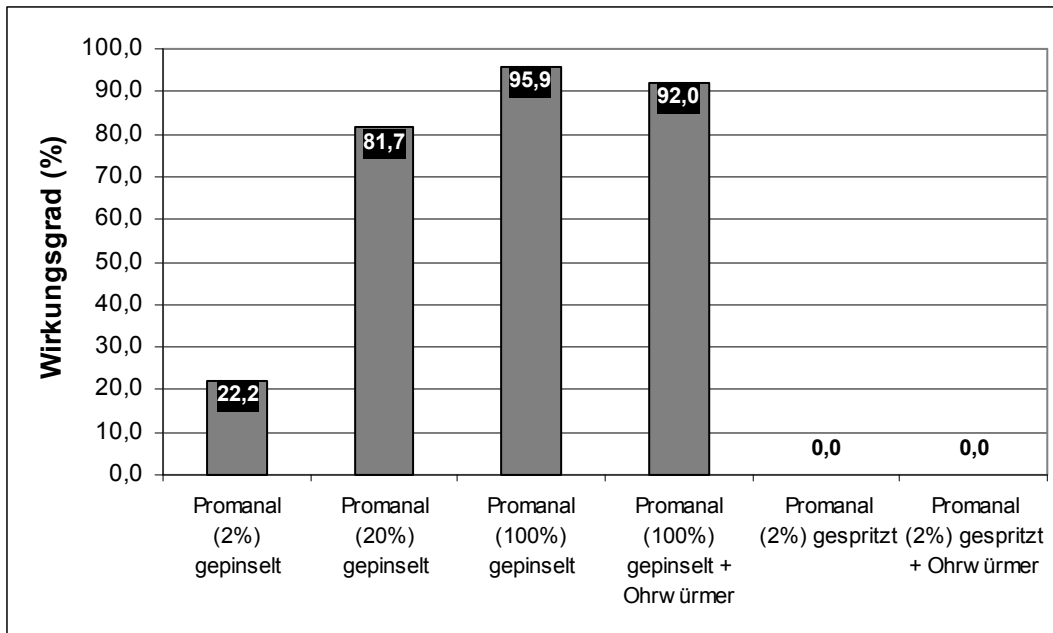


Abb. 13: Wirkungsgrad (Henderson und Tilton) von Promanal bei verschiedenen Konzentrationen und Applikationstechniken

Wirksamkeit der Ansiedlung von Ohrwürmern

Das Ausbringen von Ohrwürmern hatte 2009 keinen Effekt auf das Wachstum der Blutlauskolonien. Ohrwürmer in ausreichender Anzahl konnten erst Ende Juli mit Hilfe von Wellpapperollen gefangen werden. Zum Zeitpunkt des Aussetzens der Ohrwürmer Anfang August waren aufgrund der starken Vermehrung des Marienkäfers keine Blutläuse mehr in der Anlage vorhanden. Nach dem Aussetzen der Ohrwürmer verteilten diese sich in der gesamten Anlage (Abb. 14).

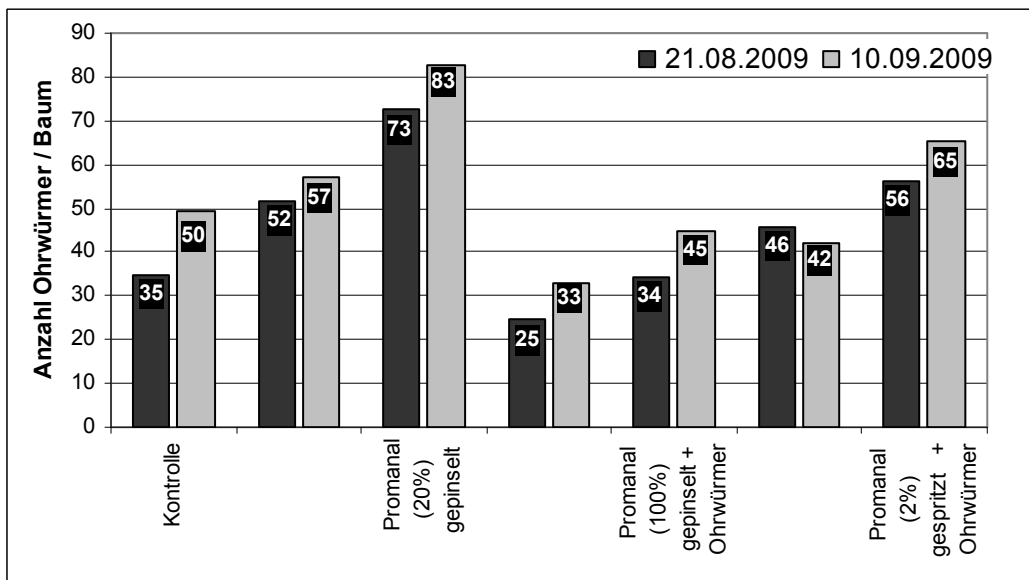


Abb. 14: Ohrwürmer pro Baum an zwei Boniturterminen 2009, Standort Altes Land

Beim Vergleich des Verschmutzungsgrades durch Ohrwurmkot zeigte sich in den Versuchsjahren 2007 und 2008 ein deutlicher Mehranteil bei den Äpfeln aus den Versuchspartellen, in denen Ohrwürmer angesiedelt wurden (Abb. 15). Kotkrümel wurden ausschließlich in der Stielgrube des Apfels gefunden. 2009 waren knapp 37% der Äpfel aus den Versuchspartellen, in denen 60 Ohrwürmer angesiedelt wurden, verschmutzt. Dennoch verursachten diese hohen Anteile auch im Alten Land

keine ökonomischen Schäden. Ebenso waren Fraßstellen durch Ohrwürmer nur an schon zuvor vorhandenen Verletzungen der Früchte zu beobachten.

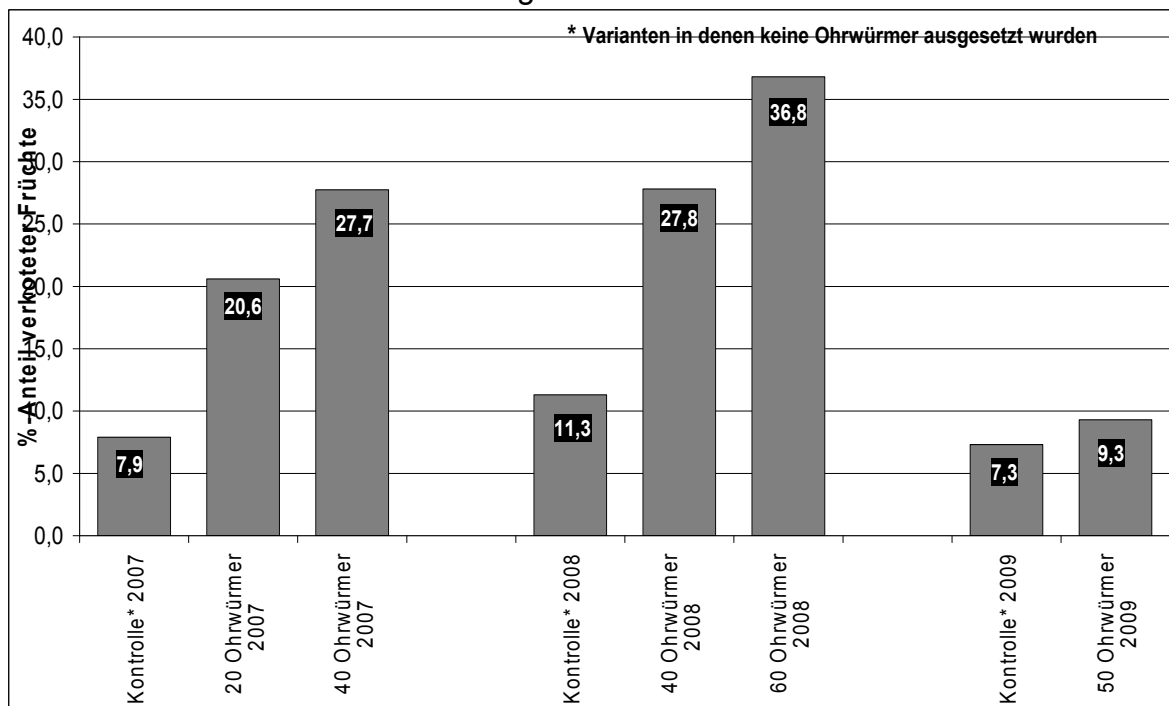


Abb. 15: Anteil durch Ohrwurmkot verschmutzter Früchte, Altes Land 2007 - 2009

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Altes Land

Im Versuchsjahr **2007** sollte am Versuchsstandort Altes Land untersucht werden, inwieweit die Anwendung von Mineralölen (Promanal Neu und TS Forte) sowie der Einsatz von Ohrwürmern (20 und 40 Stück pro Baum) eine dezimierende Wirkung auf Blutlauspopulationen hat. Die Mineralöle wurden durch bepinseln befallener Stellen appliziert. 2007 wurde in der Versuchsanlage des Betriebes Hartwig Quast ein sehr geringer Blutlausbefall beobachtet. Der maximale Befall war mit 11 cm² pro Baum Ende Mai erreicht. Promanal konnte mit einem Wirkungsgrad von 92% den Blutlausbefall zufrieden stellend senken. Das Präparat TS Forte erzielte keine ausreichende Wirkung. Ebenso zeigte der Einsatz von Ohrwürmern zur Bekämpfung der Blutläuse nur eine geringe Wirksamkeit.

Die Wirkung der Versuchspräparate und der Ohrwürmer wurde durch die Aktivität der Blutlauszehrwespe überlagert, die die Blutlauspopulationen ab Ende Mai erheblich reduzierte.

Zur Ernte wurde bei der Bonitur der Früchte auf Verschmutzungen durch Ohrwurmkot festgestellt, dass in den Varianten, in denen Ohrwürmer ausgesetzt wurden, der Anteil verunreinigter Früchte bei bis zu 27,7% lag. Vorhanden Fraßschäden wurden nicht primär durch Ohrwürmer verursacht.

2008 sollte ein Vergleich der Applikation von Promanal (2% Konzentration) durch spritzen ganzer Bäume und durch bepinseln (Wirkstoffkonzentration 2% und 100%) der Befallsstellen erfolgen. Ebenfalls wie im Vorjahr sollte geprüft werden, ob die Ansiedlung von Ohrwürmern in der Obstanlage einen reduzierenden Einfluss auf die Blutlauskolonien hat. Aufgrund Verbandsrichtlinien des Demeter-Verbandes konnte 2008 im Betrieb Hartwig Quast kein Promanal (Mineralöl) angewendet werden. Als Ersatz wurde das Präparat Micula (Rapsöl) verwendet.

Da im Betrieb Hartwig Quast auch 2008 wieder ein geringer Blutlausbefall zu finden war, wurden Teile des Versuches in andere Betriebe verlagert. Im Betrieb Hartwig

Quast wurde 2008 die Wirkung der Pinsel-Applikation von *Micula* auf die Blutlauspopulationen überprüft sowie der Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Entwicklung der Ohrwürmer beobachtet. Der Spritzversuch mit Promanal fand im Betrieb Jörg Marquardt statt. Die Ohrwürmer wurden in unterschiedlicher Anzahl (40 und 60 Stück pro Baum) im Betrieb Hans Pilarczyk angesiedelt.

Aufgrund des äußerst geringen Blutlausbefalls in der Versuchsanlage Hartwig Quast, konnten keine Aussagen zur Wirksamkeit von *Micula* getroffen werden. Auch im Spritzversuch mit Promanal konnte kein Befallsunterschied zur unbehandelten Kontrolle gefunden werden.

Das Aussetzen der Ohrwürmer am Standort Hans Pilarczyk erfolgte Ende Juli. Zu diesem Zeitpunkt war das maximale Blutlauswachstum in der Versuchsanlage erreicht. Die ersten Blutlauskolonien waren durch Zehrwespen parasitiert. Nach der Ansiedelung der Ohrwürmer kam es zu einem starken Befallsrückgang durch die Ausbreitung des Asiatischen Mareinkäfers.

Bei der Bonitur auf Verschmutzung der Früchte durch Ohrwurmkot wurde festgestellt, dass der Verschmutzungsgrad der Äpfel umso höher lag, je mehr Ohrwürmer angesiedelt wurden. In den Varianten, in denen 60 Ohrwürmer pro Baum ausgebracht wurden, lag der Anteil verschmutzter Früchte bei knapp 37%. In der Kontrolle waren 11% der Früchte durch Ohrwurmkot verunreinigt.

Der Bodenbearbeitungsversuch zeigte keinen negativen Einfluss auf die Populationsentwicklung der Ohrwürmer.

Im letzten Versuchsjahr **2009** wurde aufgrund der unbefriedigenden Ergebnisse des Vorjahres der Versuchsstandort in den Betrieb Heinrich Quast verlegt. In dieser Anlage trat regelmäßig ein hoher Blutlausbefall auf.

Promanal wurde in verschiedenen Konzentrationen gespritzt (Konzentration 2% und 20%) und gepinselt (Konzentration 2%, 20% und 100%). In Kombination mit der Promanal-Applikation wurden Ohrwürmer (50 Stück pro Baum in zwei Promanal-Varianten) angesiedelt. Mit Ausnahme der 2%-igen Promanal-Konzentrationen (gespritzt und gepinselt) konnten alle Mineralölbehandlungen den Blutlausbefall senken. Promanal unverdünnt auf befallene Stellen gepinselt erzielte die beste Wirkung. Es wurden keine phytotoxischen Schäden durch die Mineralölapplikation beobachtet.

Die Wirksamkeit der Ansiedlung von Ohrwürmern konnte auch in diesem Versuchsjahr nicht bewertet werden. 2009 wurden die Blutläuse hauptsächlich durch den Siebenpunkt-Marienkäfer und zum kleinen Teil durch Blutlauszehrwespen vernichtet. Die Ansiedlung der Ohrwürmer erfolgte aufgrund deren späten Aufsteigens zu einem Zeitpunkt, an dem keine Blutlaus mehr in der Anlage vorhanden war.

Verunreinigungen der Früchte durch Ohrwurmkot wurden in geringem Umfang von 7% bis 9% in allen Versuchsvarianten festgestellt.

3.1.3 Standort Bodensee

Ergebnisse 2007

Am Standort Bodensee entwickelte sich in der Braeburn-Anlage (Pflanzjahr 2000) ein Befall von durchschnittlichen Werten bis zu 95 cm² pro Baum in der Kontrolle. Die Ölvarianten zeigten deutlich eindämmende Wirkung. Dort stieg der Befall nur bis auf durchschnittlich maximale 13 cm² (Ausbringung der Ölpräparate: 20.04.2007; erste Blutlausbonitur: 21.05.2007). Wirkungsgrade liegen bei 37 % für TS forte und bei 87 % für Promanal Neu. Von Mitte Juni bis Mitte Juli stieg der Befall in der Kontrolle weiter an. Das war in den Bäumen in denen Ende Juli die Ohrwürmer eingesetzt wurden nicht der Fall. Hier sanken nach den beiden Terminen der Ohrwurmfreilassung die Befallswerte in den Bäumen (Abb. 16). Wirkungsgrade liegen bei 42 % bei dem Einsatz von 50 Ohrwürmern und bei 52 % beim Einsatz von 100 Ohrwürmern. In den Varianten, in denen Gepinselt und Ohrwürmer frei gelassen wurden, steigen die Wirkungsgrade auf 83 % (TS forte + 50 Ohrwürmer) und 95 % (Promanal + 50 Ohrwürmer).

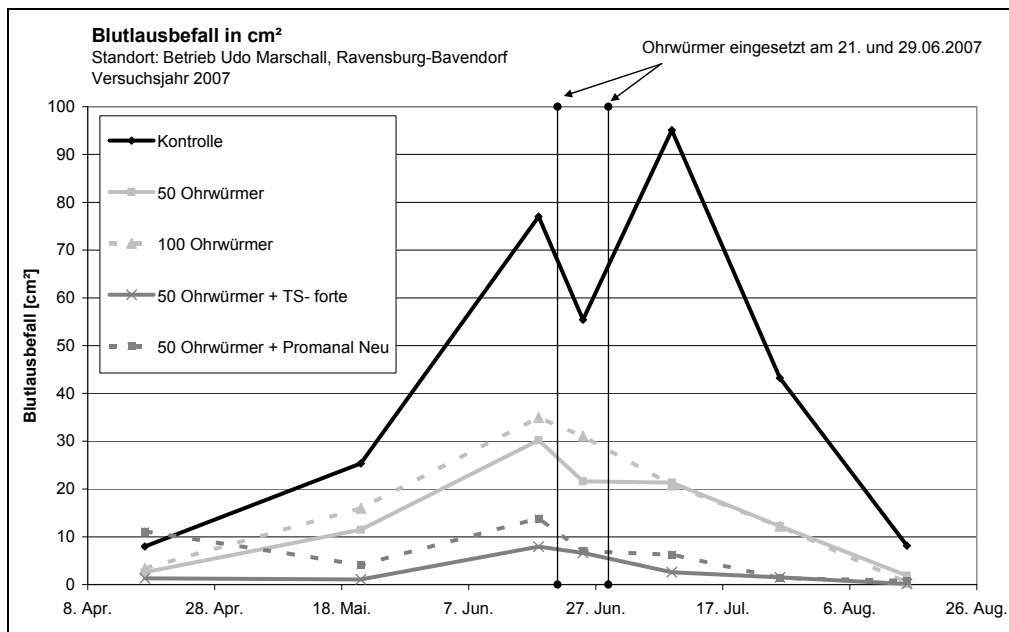


Abb. 16: Blutlausbefall in cm² am Standort Bodensee, Betrieb Marschall; Versuchsjahr 2007

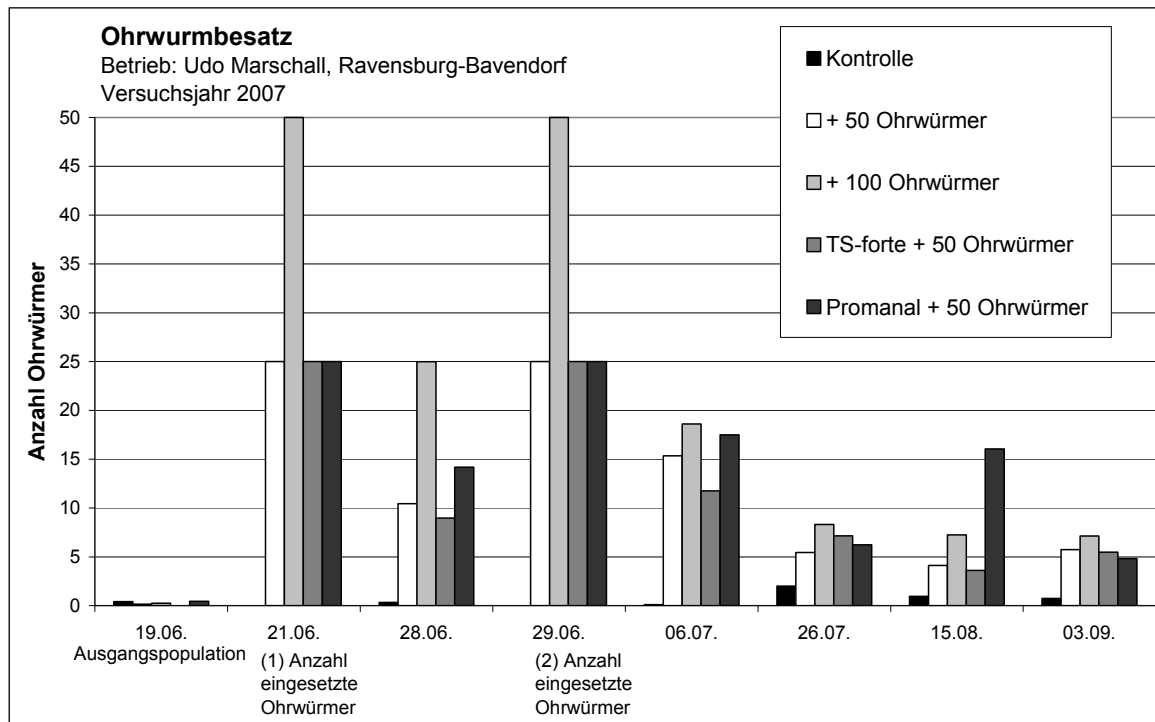


Abb. 17: Ohrwurmbesatz im Versuchsverlauf Standort Bodensee, Betrieb Marschall; die Ohrwürmer wurden am 21. und 29. Juni in die Anlage gesetzt

Die Ausgangspopulation der Ohrwürmer in der Versuchsanlage am Bodensee war sehr gering. Bei der Kontrolle der Ausgangspopulation Ende Juni wurde in allen Varianten im Schnitt weniger als ein Exemplar pro Baum gefunden (Abb. 17). Die Ohrwürmer wurden auf Grund der Verfügbarkeit an zwei unterschiedlichen Terminen in der Anlage ausgebracht. Bei der Kontrolle der Ansiedlungshilfen kurz nach der ersten Ausbringung konnten annähernd die Hälfte der Ohrwürmer in den Ansiedlungshilfen wieder gefunden werden. Eine wesentliche Erhöhung der Anzahl nach dem zweiten Ausbringungstermin konnte nicht beobachtet werden.

Ergebnisse 2008

Betrieb Marschall: Ansiedlung von Ohrwürmern und Ölbehandlungen

Am Standort Bodensee lief die Blutlauspopulation zu einem geringeren Befall auf als am Standort Ahrweiler. Maximale Werte erreichten um die 27 cm² im Schnitt pro Baum in der Kontrolle (siehe Abb. 18). Die maximalen Befallswerte wurden Ende der zweiten Juni-Dekade erreicht. Die Ohrwürmer wurden erst Mitte Juli in der Anlage angesiedelt. Zu diesem Zeitpunkt waren schon viele Blutläuse durch die Zehrwespe parasitiert und der Befallsdruck war im Rückgang. Ein Einfluss der Ohrwürmer ist auch hier nicht direkt erkennbar. Im Vergleich der beiden Applikationsvarianten zeigt das Bild scheinbar zunächst annähernd gleich gute Wirkungen für die Applikation des Öls mit Pinseln oder mit der Spritze. Bezieht man in die Berechnung aber den Vorbefall zu Beginn der Saison mit ein, so zeigt die Spritzvariante keine Wirkung (negativer Wirkungsgrad). Das Pinseln erreicht einen Wirkungsgrad von fast 88 % (19. Juni).

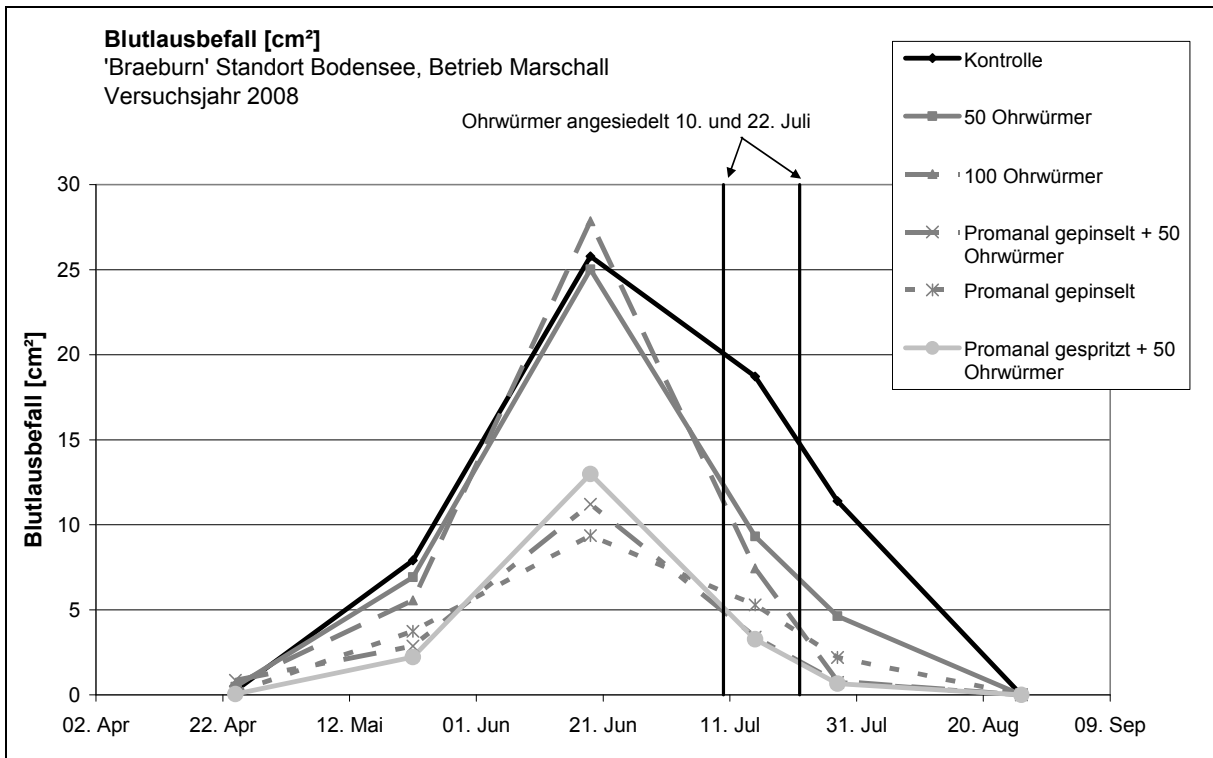


Abb. 18: Verlauf des Blutlausbefalls Betrieb Marschall, Bodensee Versuchsjahr 2008

Die natürliche Ohrwurmpopulation in der Anlage war sehr gering. Nach den beiden Ansiedlungsterminen im Juli steigt die durchschnittliche Zahl an Ohrwürmern pro Baum entsprechend an. Die Ohrwürmer verteilten sich nicht so stark wie am Standort Ahrweiler. Deutlich ist zu erkennen, dass in Variante 3 doppelt so viele Tiere angesiedelt wurden (Abb. 19).

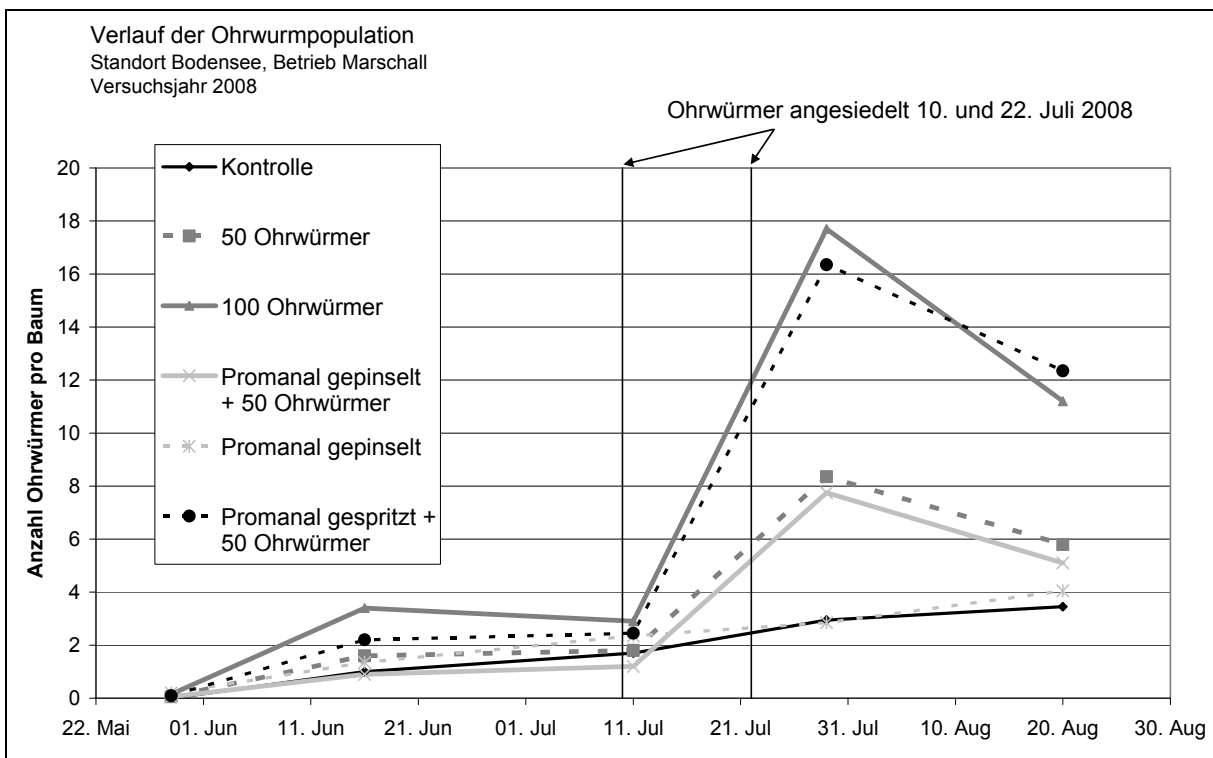


Abb. 19: Verlauf der Ohrwurmpopulation am Standort Bodensee, Betrieb Marschall, 2008

Versuchsflächen des KOB: Ermittlung geeigneter Verfahren zum Ohrwurm-Monitoring und Bestimmung des Migrationverhaltens der Ohrwürmer in Obstanlagen

Der Ohrwurmbesatz war 2008 im August am höchsten. Die Ohrwurmzahlen stiegen bei den Filtertüten und den Bambusstäben gleichmäßig an, jedoch war der Ohrwurmbesatz bei den Bambusstäben immer höher als bei den Filtertüten. Ab Ende August/Anfang September nahm die Anzahl der Ohrwürmer ab. Bei den Bambusstäben sank die Anzahl allerdings langsamer. Die am 22.08. überdurchschnittlich hohen Besatzzahlen in beiden Varianten reihen sich nicht in den ansonsten gleichmäßigen Verlauf der restlichen Daten ein, Gründe hierfür bleiben unklar.

Die Rückfangquote der markierten Ohrwürmer war gering. Mit durchschnittlich fast 12 % Rückfangquote für beide Markierungen lieferte der Boniturtermin vom 01.08. die besten Ergebnisse. Eine Migration der gelb gezeichneten Ohrwürmer (Tüte) zu den Bambusstäben und der rot gezeichneten Ohrwürmer (Bambus) zu den Filtertüten wurde nicht beobachtet. Dies bestätigt erneut die relative ortstreue des Ohrwurms in Obstanlagen. Der Verbleib der übrigen gekennzeichneten Ohrwürmer ist ungeklärt.

Die Filtertüten waren einfacher und schneller zu kontrollieren als die Bambusstäbe. Filtertüten sind kostengünstiger und leichter zu handhaben als Bambusstäbe. Diese hingegen liefern bei geringen Besatzzahlen an Ohrwürmern in der Obstanlage die zuverlässigeren Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil der Bambusstäbe ist deren lange Nutzungsdauer und Unempfindlichkeit gegenüber Zerstörung wie z. B. durch Vögel.

Versuchsanlagen des KOB: Auswirkung der Anwendung von Ölen im Streichverfahren gegen Blutläuse auf die Bäume

Behandlungen von Stammrissen und Schnittstellen zeigten kaum negative Wirkung auf den Austrieb. Die bonitierten, schwachen Schäden bei der Behandlung der Schnittstellen sind auf herabtropfendes bzw. herunter rinnendes Öl zurückzuführen. Am Quirlholz führten die Ölbehandlungen fast immer zu deutlichen Schäden. Es kam zu Blattverbrennungen und Absterbeerscheinungen.

Tab. 34: Ergebnisse der Bonitur nach Ölbehandlungen im Streichverfahren, KOB, 2008

Golden Delicious	Wasser	Para Sommer S	Promanal Neu
Stamm	0	0	0
Schnittwunden	0	1	1
Quirlholz	0	2	2,5

Jonagold	Wasser	Para Sommer S	Promanal Neu
Stamm	0	0	0
Schnittwunden	0	0	0
Quirlholz	0	0,75	3

Elstar	Wasser	Para Sommer S	Promanal Neu
Stamm	0	0	0
Schnittwunden	0	0	1
Quirlholz	0	3	3

Cox Orange	Wasser	Para Sommer S	Promanal Neu
Stamm	0	0	0
Schnittwunden	0	0	0
Quirlholz	0	3	3

Die Bonituren lassen den Schluss zu, dass Promanal Neu bei Streichapplikationen weniger gut vertragen wird als Para Sommer S. Sortenunterschiede in der Ölverträglichkeit konnten aufgezeigt werden: Cox Orange und Elstar reagierten empfindlicher als Jonagold und Golden Delicious.

Ergebnisse 2009

Im Versuchsjahr 2009 war der Blutlausbefall in der Versuchsanlage sehr gering. Zum Vergleich, 2008 lag der höchste Befall bei 550 cm², 2009 hingegen nur bei 50 cm². Bedingt durch diesen schwachen Befall, waren keine eindeutigen Unterschiede zwischen den Varianten zu sehen. Die Varianten mit „Pinseln“ und „Spritzen“, welche in den ersten Versuchsjahren gut abschnitten, zeigten 2009 nur leichte Unterschiede zu der Kontrolle, so dass keine Aussagen getroffen werden konnten. Die angesiedelten Ohrwürmer in den zwei Varianten zeigten keine Wirkung (Abb. 20).

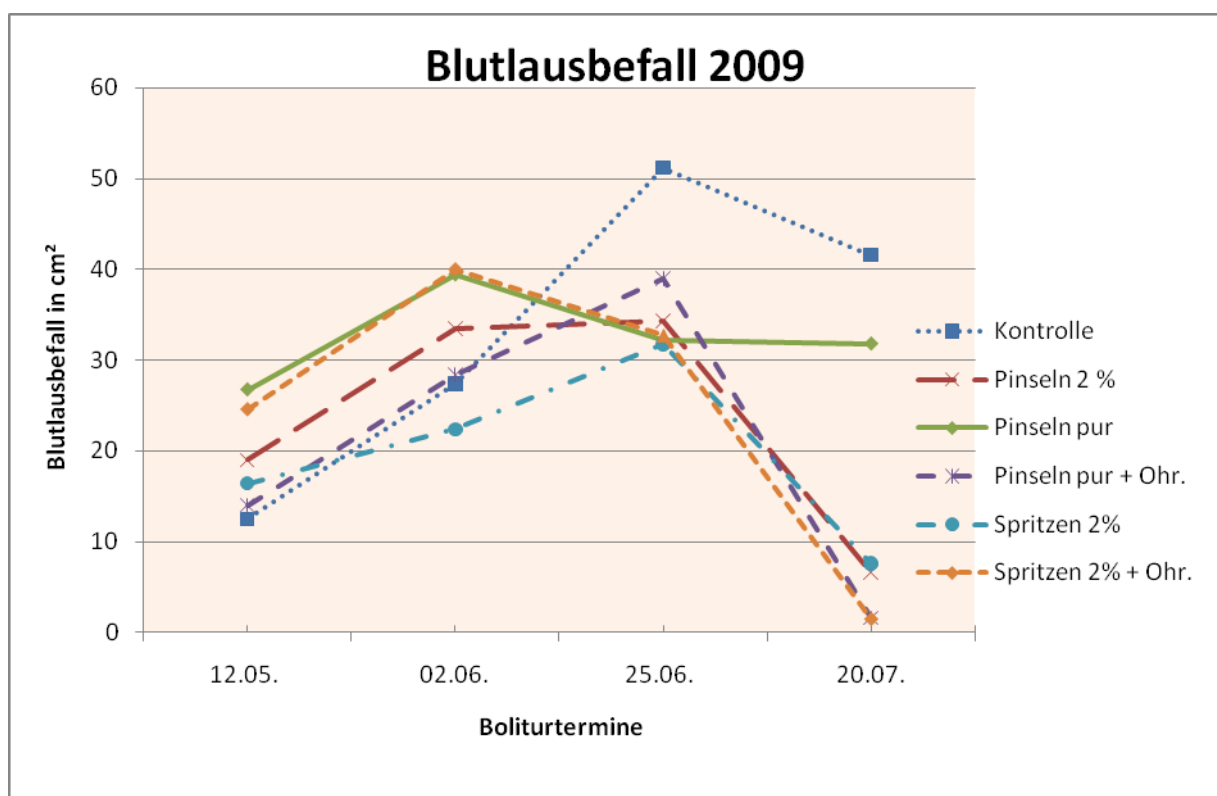


Abb. 20: Blutlausbefall Versuchsjahr 2009; Standort Bodensee

Während der Versuchsjahre wurden bei jedem Boniturtermin die Ohrwurmzahlen (Filtertüten) aus dem laufenden Versuch, als auch die Ohrwurmzahlen aus dem Versuch des Vorjahres aufgenommen. Beim Vergleich ist zu erkennen, dass sich an den Bäumen der Vorjahresversuche die Ohrwurmpopulation schon früher stärker aufbaut. Aufgrund dessen lässt sich vermuten, dass die im Vorjahr ausgesetzten Ohrwürmer zwar zwischen den Bäumen wandern, aber auf die Anlage gesehen doch ortstreu sind. Unter dem Aspekt könnte eine Ansiedlung mit Hilfe von Unterschlupfmöglichkeiten (Filtertüten, Tontöpfchen, Bambusröhren) auf Dauer klappen.

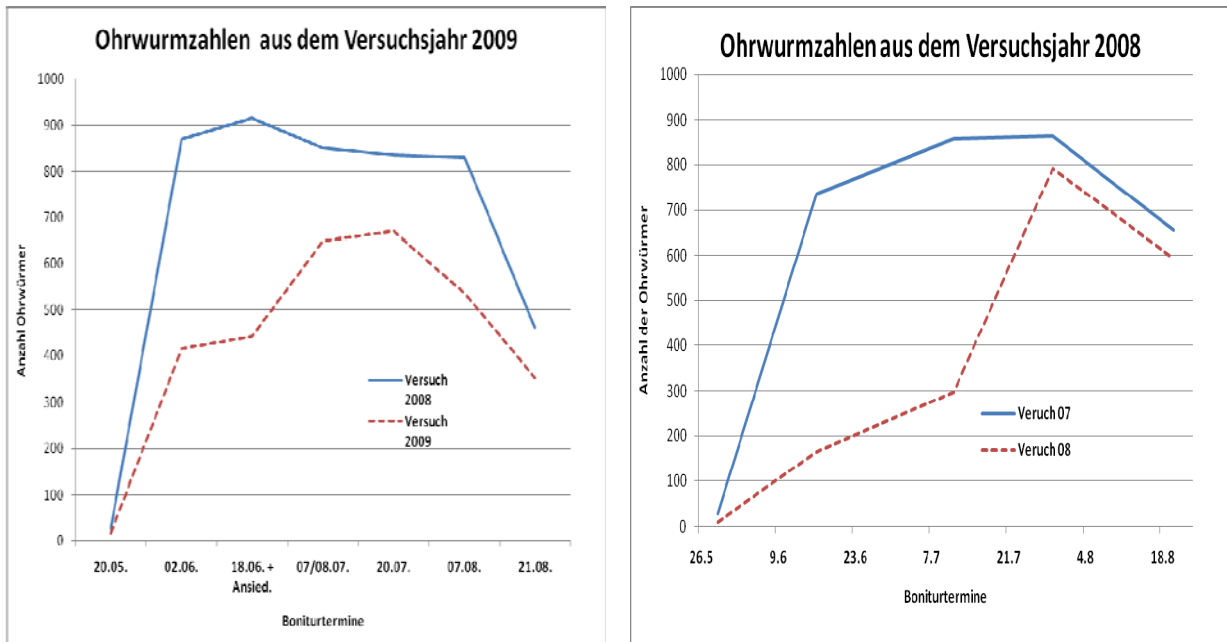


Abb. 21: Vergleich der Ohrwumpopulation in 2007, 2008 und 2009

Im ersten Versuchsjahr 2007 war die Verkotung sehr gering und vernachlässigbar. Etwas höher war die Anzahl der verkoteten Äpfel 2009, jedoch immer noch auf einem niedrigen Niveau (Tab. 35). In diesem Jahr waren jedoch die Ohrwurmzahlen deutlich höher. 2008 erfolgte leider keine Bonitur der verkoteten Äpfel.

Tab. 35: Anteil verkoteter Äpfel 2007-2009

	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2007	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2008	Anteil verkoteter Äpfel [%] 2009
Versuchspartellen mit Ansiedlung von Ohrwürmern	0,4	-	4,23
Versuchspartellen ohne Ansiedlung von Ohrwürmern	0,94	-	5,26

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Standort Bodensee

Die Versuche fanden über alle drei Jahre im Abstand von einander in derselben Anlage statt, sodass immer dieselben Bedingungen herrschten.

Der Blutlausbefall zum Versuchsbeginn **2007** unterschied sich innerhalb der Anlage stark, was in der Vorbonitur festgehalten wurde. Die besten Ergebnisse zeigten die Varianten bei denen die Ohrwurmansiedlung mit einer Ölbehandlung kombiniert wurde. Bereits vor der Ohrwurmansiedlung zeigte das auf die Triebe gepinselte Öl einen Wirkungsgrad von über 75% hat. Über die ganze Saison blieb der Blutlausbefall bei diesen Varianten auf einem niedrigen Niveau. Bei den Varianten mit alleiniger Ansiedlung von Ohrwürmern nahm der Blutlausbefall stetig ab, während die Kontrolle weiter anstieg. Die Ansiedlung verschiedener Mengen (25/50 Ohrwürmer) von Ohrwürmern zeigte bei der Blutlausregulierung keinen Unterschied. Die Unterschiede bei

der Verschmutzung der Früchte in den verschiedenen Varianten waren unbedeutend.

Im Versuchsjahr **2008** wurde die alleinige Ohrwurmsiedlung gegenüber der Ohrwurmsiedlung mit zusätzlichen Pinseln von Öl wiederholt getestet. Daneben erfolgte bei einer Variante nur das Pinseln mit Öl und bei einer neuen Variante wurde das Öl 4 prozentig appliziert. Die Varianten mit der alleinigen Ansiedlung von Ohrwürmern zeigten keine Wirkung, erst zum Ende (Mitte Juli) des Versuchs nahm der Befall im Vergleich zur Kontrolle schnell ab. Die drei Varianten mit zusätzlicher bzw. alleiniger Ölbehandlung wiesen über die gesamte Versuchszeit eine gute Wirkung auf. Beim Boniturtermin mit der höchsten Blutlauspopulation ergab sich bei der Auswertung für die drei Öl-Varianten ein Wirkungsgrad zwischen 50-65%.

Bebenfalls im gleichen Versuchsjahr wurden neben dem Hauptversuch weitere Versuchsfragen geklärt. Eine davon war die Ermittlung des Migrationsverhaltens der Ohrwürmer im Bezug auf Bambusröhren und Filtertüten. Dazu wurden in mehreren Reihen, je die Hälfte der Reihe mit Bambusröhren und mit Filtertüten bestückt. Alle zwei Wochen wurde die Anzahl der Ohrwürmer in den beiden Rückzugsmöglichkeiten bonitiert. Das Ergebnis zeigte deutlich, dass der Besatz der Bambusröhren immer höher (bis zu 50% mehr Ohrwürmer) war als der der Filtertüten. Auch im September, wenn die Ohrwürmer langsam wieder abwandern, waren in den Bambusröhren noch relativ viel Ohrwürmer zu finden, während in den Filtertüten nur noch wenige Tiere waren. Gleichzeitig wurden in den gleichen Reihen markierte Ohrwürmer freigelassen um die Abwanderung der Tiere zu beobachten. Der Rückfang dieser Tiere war jedoch sehr gering, sodass keine Aussage getroffen werden konnte.

Aufgrund der Beschwerde des Bauers der Versuchsanlage, das Pinseln der Triebe mit Öl hätte Schäden hervorgerufen, wurde ein Versuch zur Phytotoxizität der Ölapplikation in der Versuchsanlage am KOB angelegt. Dabei wurden Bäume an verschiedenen Stellen, die oft von Blutläusen befallen werden (Stammrisse, Schnittstellen, Quirlholz) mit Promanal Neu pur, Para Sommer S pur und Wasser zum Vergleich bepinselt. Die Bonitur erfolgte nach den drei Stufen: 1= keine Schäden, 2 = schwache bzw. mittelstarke Schäden und 3 = starke Schäden. Die Behandlung der Stammrisse und Schnittstellen verursachte keine Schäden. Die Behandlung vom Quirlholz hingegen hinterließen fast immer Schäden am Austrieb. Tropfendes Öl von den oberen Ästen hinterließ ebenfalls Schäden am Austrieb.

2009 konnten wegen dem sehr geringen Befall keine Aussagen aufgrund der Daten getroffen werden.

3.2 Ringversuche

Versuchsjahr 2007

Aufgrund der günstigen Witterungsbedingungen im April 2007 entwickelte sich der Blutlausbefall in der Versuchsanlage von Günter Litz in Langenargen bereits im Frühjahr sehr stark. Bei der Vorbonitur Ende April konnten hier bereits gemittelte Befallswerte über 500 cm² pro Baum bonitiert werden. Die Versuchsbäume waren dabei relativ homogen befallen.

Auch in der bepinselten Variante konnte bis zur zweiten Bonitur am 05.06. ein Anstieg der Blutlauspopulationen festgestellt werden. Im Vergleich zur Kontrolle war der Anstieg allerdings geringer. Zwischen der Bonitur vom 05.06. und der Abschlussbonitur am 27.07. fand in allen Varianten ein deutlicher Rückgang der Populationen statt. Eine hohe Anzahl an natürlich vorkommenden Ohrwürmern sowie ein sehr hoher Parasitierungsgrad durch die Blutlauszehrwespe sind hierfür als Ursachen zu nennen. Der natürliche Ohrwurmbesatz in den Versuchsreihen wurde mittels holzwollegefüllter Kaffeefilter an unbehandelten Kontrollbäumen ermittelt. Ein natürlicher Besatz von durchschnittlich 31 Ohrwürmern pro Baum konnte am 23.07. festgestellt werden. Dieser Besatz in Kombination mit der Parasitierung durch die Blutlauszehrwespen hat bei diesen schlanken, 2,00 - 2,50 m hohen Bäumen ausgereicht, um den Blutlausbefall bis Ende Juni auf nahezu 0 Prozent zu senken.

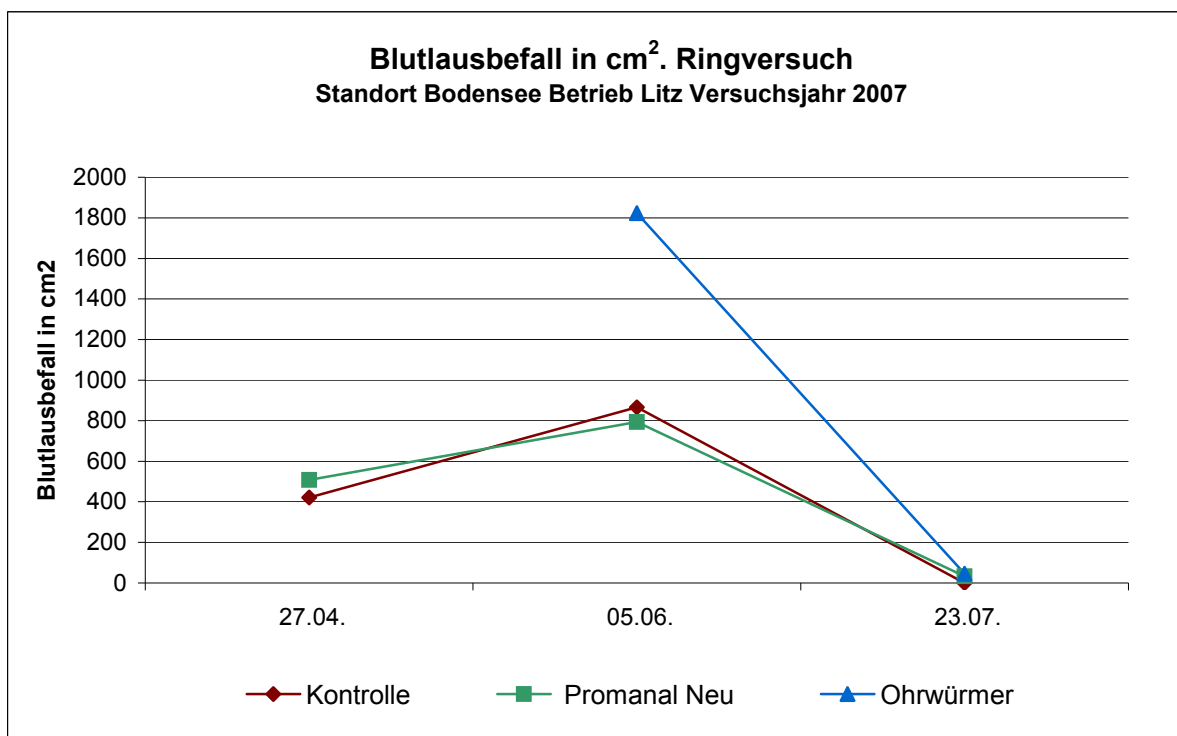


Abb. 22: Blutlausbefall im Betrieb Litz; Versuchsjahr 2007

Das Bepinseln der Blutlauskolonien wurde im Betrieb Litz bei den schlanken Spindelbäumen mit einer Maximalhöhe von 2,50 m ohne Ernteschlitten von einer Person durchgeführt. Für diese Konstellation ergab die Zeiterfassung einen durchschnittlichen Zeitaufwand 2:35 Minuten/Baum (Tab. 36). Beim Bepinsel-System mit einer Person am Baum war auffällig, dass durch das notwendige Umlaufen des Baumes einzelne Befallsstellen doppelt bepinselt wurden und der Zeitaufwand für das Suchen der Kolonien erhöht wird. Auf dem Betrieb Blank wurden die 17 jährigen, starkwüch-

sigen Bäume mit einer Maximalhöhe von bis zu 3,50 m von zwei Personen unter Zuhilfenahme eines Ernteschlittens bepinselt. Bei diesem System wurde den Arbeitern jeweils eine Seite des Baumes sowie zusätzlich der obere Kronen bzw. untere Stammbereich zugewiesen. Diese klare Aufteilung ermöglichte ein schnelleres und nahezu vollständiges Auffinden der Befallsstellen. Die Anzahl der bepinselten Stellen pro Zeiteinheit war in diesem System höher.

Tab. 36: Zeiterfassung des Bepinselns der Bäume in den Betrieben Litz und Blank; 2007

Zeiterfassung Betrieb Litz Pflanzjahr 1998, Höhe 2-2,5 m			Zeiterfassung Betrieb Blank Pflanzjahr 1988, Höhe 3-3,5 m		
Baum Nr.	Dauer in Minuten	Anzahl der bepinselten Stellen	Baum Nr.	Dauer in min	Anzahl der bepinselten Stellen
1	03:03	33	1	04:36	81
2	02:45	23	2	03:51	86
3	01:46	12	3	02:10	39
4	02:02	17	4	01:24	17
5	03:16	34	5	04:47	90
Gesamtdauer		12:52 min	Gesamtdauer		16:48 min
Durchschnittsdauer		2:35 min	Durchschnitt		3:22 min
		23,5			63

Versuchsjahr 2008

Ringversuch 1: Vergleich der frühen Ölbehandlung mit einer Doppelbehandlung (früh+spät)

Wie Abbildung 3.7 verdeutlicht, ist der Befall in der Kontrollvariante bis zur Bonitur Anfang Juli insgesamt am stärksten angestiegen. Der Befallsumfang erreichte hier Anfang Juli einen Wert von 40,2 cm²/Baum und lag damit deutlich über den Werten der Versuchsvarianten. In den vier Wochen zwischen dem 3. Juli und dem 5. August führte die Parasitierung durch die Blutlauszehrwespe und der Fraß der natürlich vorkommenden Ohrwürmer und Marienkäferlarven in allen Varianten zur nahezu vollständigen Auflösung der Kolonien. Auch in der stark befallenen Kontrolle lag dadurch die Koloniegroße Anfang August bei nahezu Null.

In der Variante frühe Ölbehandlung (VF) lag der Ausgangsbefall bereits am niedrigsten, wie die Ergebnisse der ersten Bonitur Ende April belegen. Zusammen mit der Variante V2X, in der zusätzlich zur frühen Ölbehandlung eine späte Behandlung erfolgte, konnte hier im frühen Zeitraum bis Ende Mai die geringste Populationszunahme beobachtet werden. In der Variante VS (nur spät) und der Kontrollvariante erfolgte im gleichen Zeitraum eine deutlich stärkere Zunahme der Blutlauspopulationen (Abb. 23 und Tab. 37). Interessant zeigen sich die Ergebnisse, wenn die beiden bereits zu Versuchsbeginn stärker befallenen Extrembäume je Variante aus den Berechnungen herausgenommen werden (Abb. 24 und Tab. 38). Rechnet man nur mit den acht schwach befallenen Bäumen, so zeigt sich bei den beiden Varianten mit früher Ölbehandlung ein geringer Anstieg der Population zwischen April und Mai und ab Ende Mai bereits ein Rückgang auf nahezu Nullniveau. Daraus könnte man folgern, dass bei geringem Befallsniveau eine frühe Ölbehandlung den Aufbau einer Population hemmen bzw. so verzögern kann, bis im Juni/Juli die Nützlinge zusätzlich zu einer weiteren Populationsreduzierung beitragen. Diese erfolgt dann aufgrund der geringen Erregerdichte schneller als bei stärker befallenen Bäumen. In der unbehandelten Kontrolle ist auch nach dem Herausnehmen der Extremwerte ein kontinuierlicher Anstieg der Blutlauspopulation bis zum Einsatz der natürlichen Regulierung durch die

Nützlinge zwischen Juli und August sichtbar. In der Variante mit ausschließlich später Ölbehandlung geht der Effekt der frühen Behandlung verloren. Zwischen April und Mai ist ein deutlicher Anstieg der Population zu verzeichnen. Das Niveau fällt dann zwischen Ende Mai und Anfang August kontinuierlich, aber nur schleppend auf ein zufrieden stellendes Niveau.

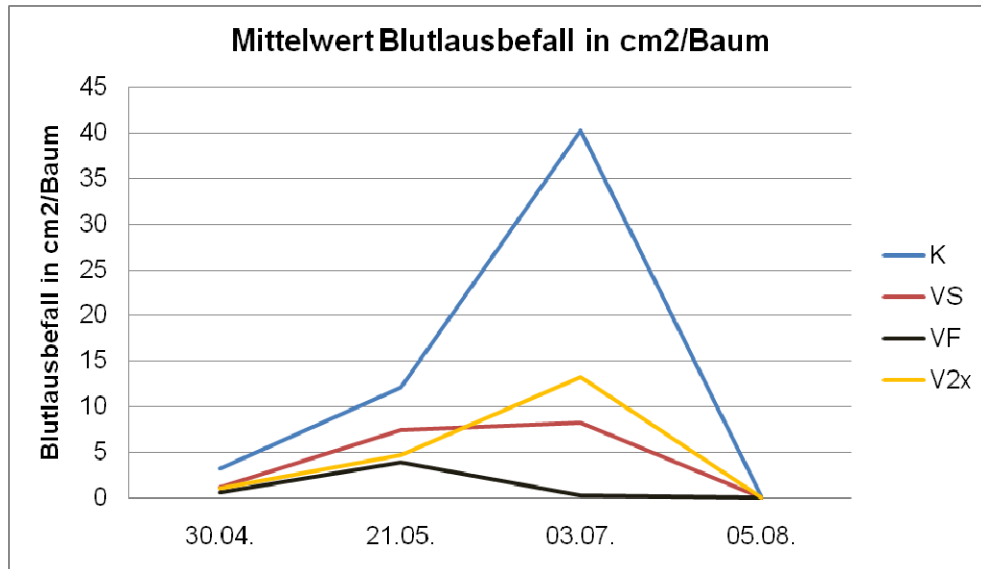


Abb. 23: Mittlerer Blutlausbefall in cm²/Baum, Betrieb Litz 2008

Tab. 37: Mittlerer Blutlausbefall, Betrieb Litz, 2008

	Mittelwert Blutlausbefall in cm ² /Baum			
Variante	30.04.	21.05.	03.07.	05.08.
K	3,25	12,16	40,22	0,19
VS	1,22	7,50	8,26	0,04
VF	0,54	3,94	0,23	0
V2x	1,07	4,66	13,29	0

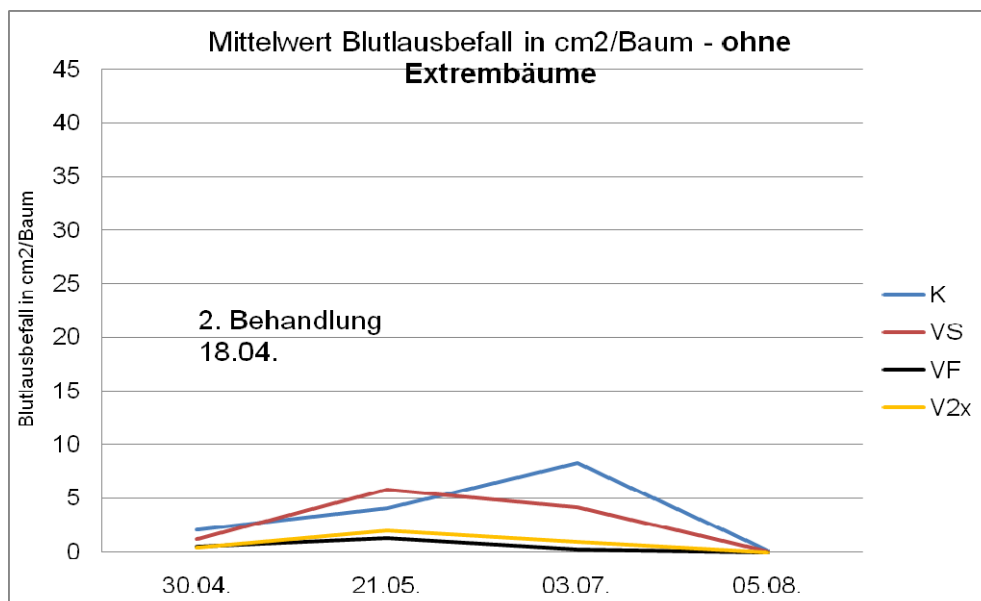


Abb. 24: Mittlerer Blutlausbefall in cm²/Baum ohne Extrembäume, Betrieb Litz, 2008

Tab. 38: Mittlerer Blutlausbefall ohne Extrembäume, Betrieb Litz, 2008

Variante	Mittelwert Blutlausbefall in cm ² /Baum			
	30.04.	21.05.	03.07.	05.08.
K	2,14	4,13	8,29	0,19
VS	1,22	5,83	4,16	0,04
VF	0,54	1,27	0,23	0
V2x	0,4	2,01	0,97	0

Am 15.07 wurden in je 5 Bäumen / Variante mit Holzwole gefüllte Kaffeefilter ausgehängt, um den natürlichen Besatz mit Ohrwürmern zu ermitteln. 7 und 14 Tage nach dem Aushängen wurde die Anzahl der Ohrwürmer erfasst. Die Anzahl der Ohrwürmer pro Baum ist in Tabelle 39 aufgeführt. Die Zahlen belegen ein natürliches Vorhandensein an Ohrwürmern.

Tab. 39: durchschnittl. Ohrwurmbesatz pro Baum, Betrieb Litz, 2008

durchschnittlicher Ohrwurmbesatz pro Baum		
	22.07.2008	31.07.2008
Kontrolle	7,0	8,3
Vs	6,3	9,0
Vf	9,0	14,0
V2x	15,8	8,0

Ringversuch 2: Vergleich zwischen früher Ölbehandlung und Bepinseln

Die in Abbildung 25 und Tabelle 40 dargestellten Ergebnisse zeigen ein uneinheitliches Befallsniveau in den Versuchsvarianten bereits zu Beginn des Versuches. Durch die frühe Festlegung der Versuchsbäume und-varianten zu einem Zeitpunkt, an dem eine Bonitur aufgrund des noch unbewollten Zustandes der Blutläuse nicht möglich gewesen ist, konnte sich im Versuchsfeld ein Befallsgradient einschleichen. Dieser wirkte sich über den gesamten Versuchszeitraum aus. Dadurch lag der Ausgangsbefall bei der ersten Bonitur Ende April in der Kontrolle bereits deutlich unter dem der Versuchsvarianten. Dieses geringe Niveau ist während der gesamten Vegetationsperiode auch nicht nennenswert angestiegen. In der Pinselvariante (V Pinsel) erfolgte zwischen Ende April und Ende Juli nur ein geringer Anstieg der Population. Wie bereits in den Vorjahren hat diese Maßnahme zu einer nachhaltigen Reduzierung der Blutlaus geführt. Eine starke Zunahme des Befalls im entscheidenden frühen Zeitraum bis zum Auftreten der Nützlinge konnte damit verhindert werden.

In der Variante frühe Ölbehandlung (V Spritz) konnte bis zum Einsetzen der natürlichen Bekämpfung durch die Nützlinge ab ca. Ende Juni ein steiler Anstieg der Population beobachtet werden. Das Befallsniveau lag hier mit durchschnittlich über 100 cm² / Baum Ende Juni sehr hoch. Die auf den bereits zum Zeitpunkt der ersten Bonitur vorhandenen hohen Ausgangsdruck zurückzuführende, starke Befallszunahme konnte durch die frühe Ölbehandlung nicht im gewünschten Maße eingedämmt werden.

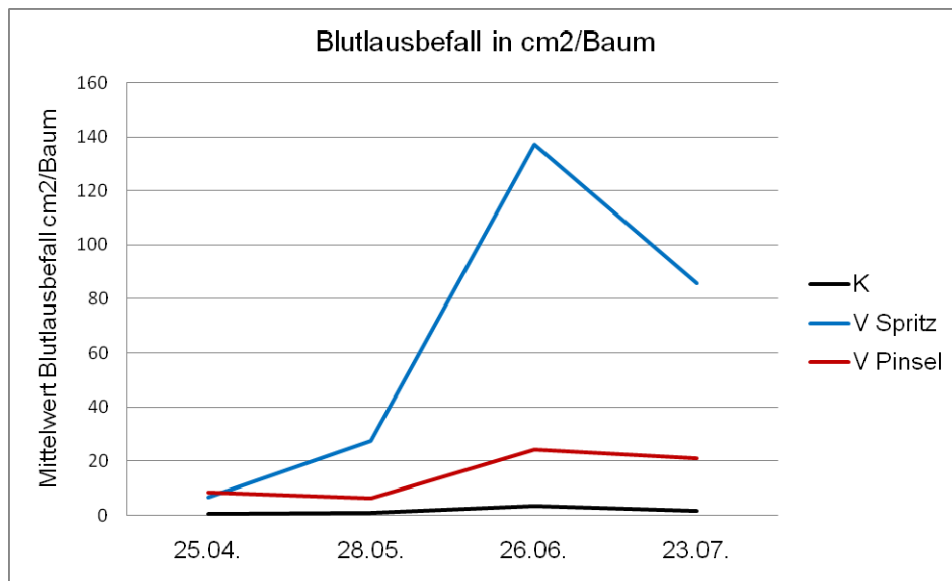


Abb. 25: Verlauf des Blutlausbefalls, Betrieb Gräflich, 2008

Tab. 40: Mittlerer Blutlausbefall, Betrieb Gräflich, 2008

Mittelwert Blutlausbefall in cm ² /Baum				
Variante	25.04.	28.05.	26.06.	23.07.
K	0,57	0,95	3,61	1,76
V Spritz	6,78	27,6	137	85,9
V Pinsel	8,52	6,41	24,4	21,0

Zeiterfassung Pinselmaßnahme

Das Bepinseln der Blutlauskolonien wurde im Betrieb Gräflich von Bodmansche Obstbau GbR an schlanken Spindelbäumen mit einer Maximalhöhe von 2,50 m ohne Ernteschlitten von einer ungeübten Person durchgeführt. Die Person führte die Tätigkeit zum ersten Mal durch. Sie war angewiesen anzugeben, ob eine bepinselte Stelle definitiv befallen war oder ob aus Verdacht bepinselt wurde. Für diese Konstellation ergab die Zeiterfassung einen durchschnittlichen Zeitaufwand 4:05 Minuten/Baum (Tab. 41). Beim Bepinsel-System mit einer Person am Baum war auffällig, dass durch das notwendige Umlaufen des Baumes einzelne Befallsstellen doppelt bepinselt wurden und der Zeitaufwand für das Suchen der Kolonien erhöht wird. Die in Tabelle 3.10 aufgeführten Zahlen belegen, dass bei einer ungeübten Person eine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Ästen auf Verdacht gepinselt wird. Bei der im Versuch beobachteten Person lag der Anteil an auf Verdacht bepinselten Ästen sogar über dem der tatsächlich notwendigen. Dadurch entsteht ein unnötig hoher Zeitaufwand und das Risiko des Absterbens junger Äste vervielfacht sich. Der Betriebsleiter gab an, dass ca. 1-2 Äste je Baum durch das Bepinseln abgestorben sind.

Tab. 41: Übersicht über den Zeitaufwand des Pinselns, Betrieb Gräflich, 2008

Zeiterfassung Betrieb Bodman				
Baum Nr.	Dauer in min	Anzahl der bepinselten Stellen	Anzahl der bepinselten definitiven Stellen	Anzahl der auf Verdacht bepinselten Stellen
1	03:00	3	0	3
2	03:41	16	5	11
3	02:59	7	3	4
4	05:30	47	25	22
5	04:18	32	13	19
6	02:42	1	0	1
7	05:20	32	22	10
8	04:23	13	1	12
9	03:50	10	4	6
10	05:07	29	17	12
Gesamtdauer	16:50			
Durchschnitt	04:05	19	9	10

Versuchsjahr 2009

Trotz des auf einigen Ökoobstbaubetrieben zum Teil hohen Befallsniveaus im Sommer 2008, wurde der Populationsdruck im Frühjahr 2009 von den Obstbauern als gering eingestuft. Die Astprobenkontrollen wiesen zudem wenig aktiven Befall, bei einem zugleich hohen Parasitierungsgrad, auf. Die Notwendigkeit für das Pinseln wurde in den meisten Anlagen nicht gesehen und war im empfohlenen Zeitraum um die Blüte aufgrund des geringen sichtbaren Ausgangsbefalls und des damit verbundenen hohen Zeitaufwandes zum Auffinden der Nester nicht praktikabel.

Die Ringversuche konzentrierten sich daher größtenteils auf die frühen Ölbehandlungen im Spitzverfahren. Hinzu kam ein neues, aus der Praxis kommendes Verfahren: das Abspritzen der Blutlauskolonien unter hohem Druck mit Kokosseife im Sommer. Einzelne Obstbauern hatten im Vorjahr von guten Erfolgen mit dieser Maßnahme berichtet.

Versuchsdurchführung

In Betrieb 1 wurde an der Sorte Pinova ein Vergleich der Wirkung einer frühen Ölbehandlung an Bäumen mit schwachem (VwF Öl) und starkem (VV F Öl) Vorjahresbefall durchgeführt. Beiden Varianten war eine unbehandelte Kontrolle zugeordnet (VWK-Kontrolle - schwacher Befall und VVK-Kontrolle – starker Befall). Als Ölpräparat wurde Para Sommer verwendet. Aufgrund des hohen Vorjahresbefalls in der Anlage wurde insgesamt zweimal behandelt.

Auf Betrieb 2 wurde die frühe Ölbehandlung zur Voraustrieb mit dem Abspritzen der Blutlauskolonien mit Kokosseife (2%ig) im Sommer verglichen.

Auswertung

Auf Betrieb 1 konnten die frühen Ölbehandlungen sowohl bei den schwach (Vw F Öl) als auch bei den stark (VV F Öl) befallenen Versuchsbäumen einen Anstieg der Blutlauspopulation in den Sommermonaten nachhaltig unterbinden (Abb. 26). Im Vergleich hierzu stieg der Befall in der Kontrollvariante der schwach befallenen Bäume (VWK) deutlich an. Der stärkste Anstieg war in der Kontrollvariante der stark befalle-

nen Bäume zu verzeichnen (VVK). Zu berücksichtigen ist hier, dass in dieser Variante auch der Ausgangsbefall deutlich höher war als in den Vergleichsvarianten.

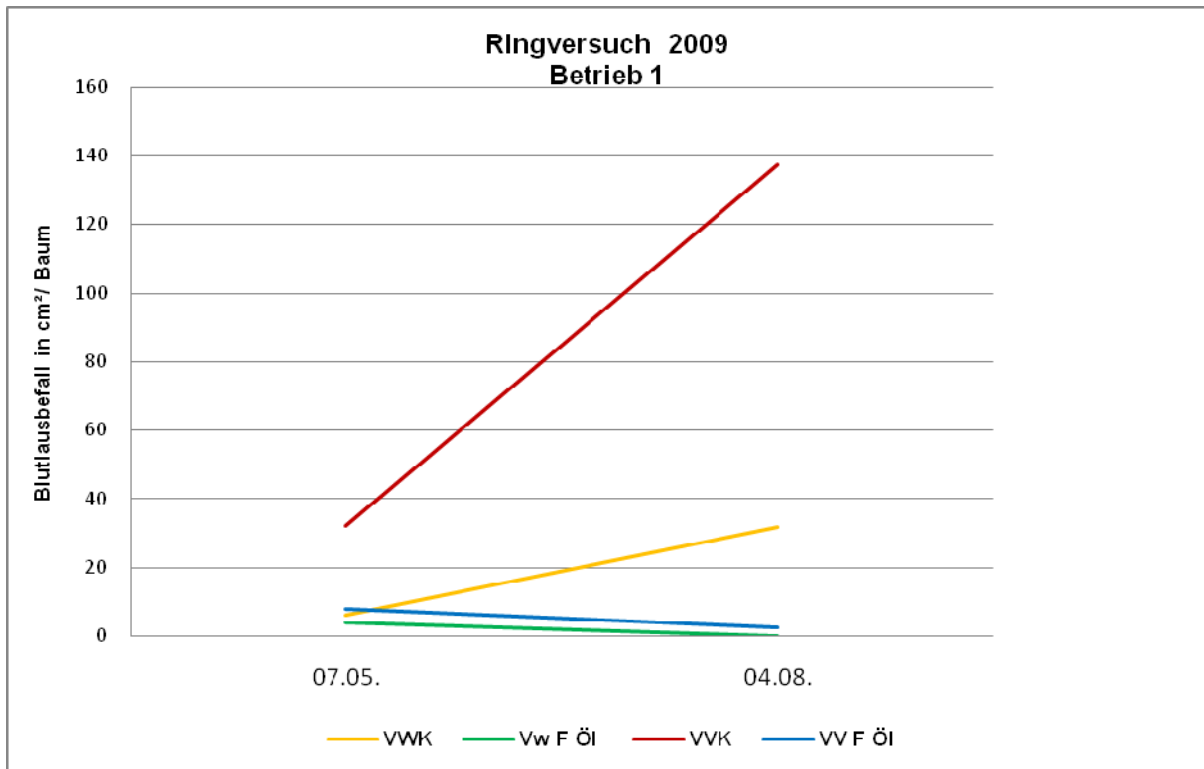


Abb. 26: Ringversuch 2009, Betrieb 1, Blutlausbefall in cm²/ Baum

In Betrieb 2 stieg der Blutlausbefall in allen drei Varianten im Zeitraum 23.04. bis 17.06. an (Abb. 27). Die höchsten Werte erreichten die bis zu diesem Zeitpunkt noch unbehandelte Variante VS Seife und die Kontrolle K. Bei der frühen Ölbehandlung Vf Öl konnte der Befallsanstieg um etwa 50% gegenüber der Variante VS Seife gesenkt werden. Bei der letzten Bonitur am 16.07. war kaum noch Blutlausbefall vorhanden. Inwieweit die am 1. Juli ausgebrachte Kokosseife Auswirkungen auf die Befallsreduktion gehabt hat, kann durch die in allen Varianten bis zum 16.07. zusammengebrochenen Populationen nicht eindeutig beziffert werden.

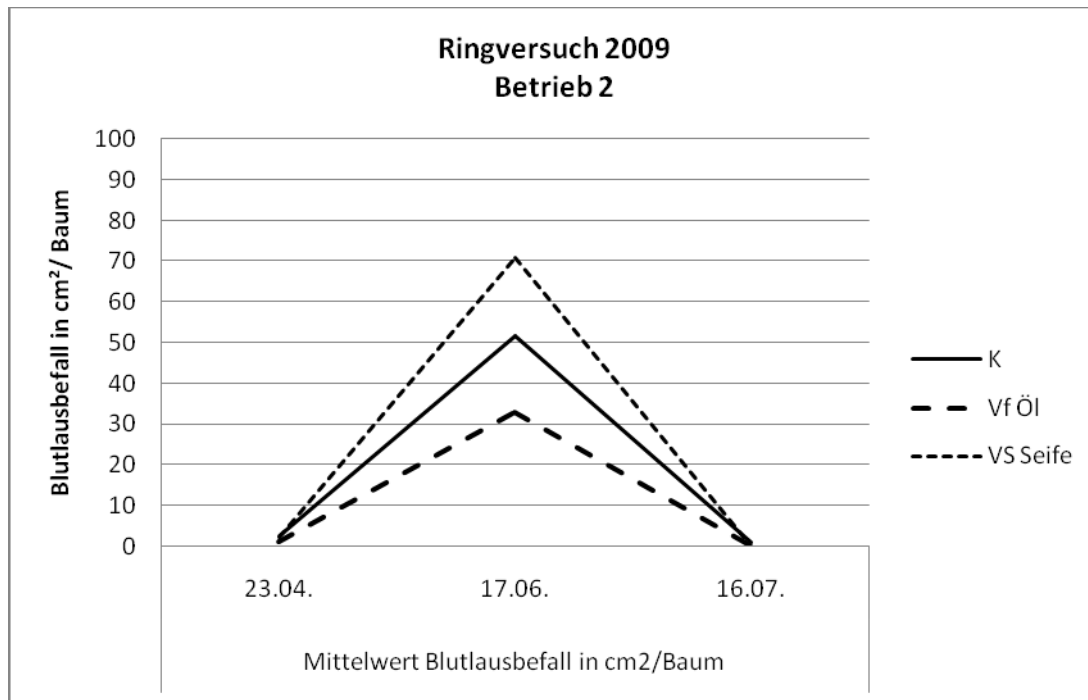


Abb. 27: Ringversuch 2009, Betrieb 2, Blutlausbefall in cm²/ Baum

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Versuchsjahre 2007 bis 2009 – Ringversuche

Im Versuchsjahr **2007** wurden in der Bodenseeregion Ringversuche auf zwei Betrieben durchgeführt. Dabei wurden die Varianten Bepinseln der Blutlauskolonien mit Öl im Frühjahr und die Einbringung von Ohrwürmern (nur in Betrieb 1) betriebsüblich im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle getestet. Während des Bepinselns erfolgte eine Zeiterfassung zur Ermittlung der für diese Tätigkeit notwendigen Arbeitszeit. Im Betrieb 1 erfolgte das Absammeln der Ohrwürmer an alten Streuobstbäumen mittels zweier Verfahren. Neben dem von der Beratung empfohlenen Absammeln mittels Wellpapperingen wurde das vom Betriebsleiter forcierte, direkte Aufhängen von mit Holzwolle gefüllten Kaffeefiltern am Streuobstbaum getestet. Das Einbringen der Ohrwürmer in die Versuchspartzele erfolgte einerseits wie empfohlen und zusätzlich betriebsüblich. Die mittels Wellpapperingen abgesammelten Tiere wurden mit Hilfe eines Messbechers direkt an die Bäume überführt. Zusätzlich wurden an diesen Bäumen die zuvor ausgezählten, in den Kaffeefiltern befindlichen Ohrwürmer direkt im Filter an den Stamm befestigt. Das Absammeln und das Überführen der Ohrwürmer aus den Streuobstbäumen war mit beiden Methoden praktikabel und zielführend.

Aufgrund der günstigen Witterungsbedingungen im April 2007 entwickelte sich der Blutlausbefall in der Versuchsanlage von Betrieb 1 bereits im Frühjahr sehr stark. Auch in der bepinselten Variante konnte bis Juni ein Anstieg der Blutlauspopulationen festgestellt werden. Im Vergleich zur Kontrolle war der Anstieg allerdings geringer. Zwischen Juni und Juli fand in allen Varianten ein deutlicher Rückgang der Populationen statt. Eine hohe Anzahl an natürlich vorkommenden Ohrwürmern sowie ein sehr hoher Parasitierungsgrad durch die Blutlauszehrwespe sind hierfür als Ursachen zu nennen. Der natürliche Ohrwurmbesatz in den Versuchsreihen wurde mittels holzwollegefüllter Kaffeefilter an unbehandelten Kontrollbäumen ermittelt. Ein natürlicher Besatz von durchschnittlich 31 Ohrwürmern pro Baum konnte Ende Juli festgestellt werden. Dieser Besatz in Kombination mit der Parasitierung durch die Blutlaus-

zehrwespen hat bei diesen schlanken, 2,00 - 2,50 m hohen Bäumen ausgereicht, um den Blutlausbefall bis Ende Juni auf nahezu 0 Prozent zu senken.

Das Bepinseln der Blutlauskolonien wurde im Betrieb 1 bei den schlanken Spindelbäumen mit einer Maximalhöhe von 2,50 m ohne Ernteschlitten von einer Person durchgeführt. Für diese Konstellation ergab die Zeiterfassung einen durchschnittlichen Zeitaufwand 2:35 Minuten/Baum. Beim Bepinsel-System mit einer Person am Baum war auffällig, dass durch das notwendige Umlaufen des Baumes einzelne Befallsstellen doppelt bepinselt wurden und der Zeitaufwand für das Suchen der Kolonien erhöht wird. In Betrieb 2 wurden die 17 jährigen, starkwüchsigen Bäume mit einer Maximalhöhe von bis zu 3,50 m von zwei Personen unter Zuhilfenahme eines Ernteschlittens bepinselt. Bei diesem System wurde den Arbeitern jeweils eine Seite des Baumes sowie zusätzlich der obere Kronen bzw. untere Stammbereich zugewiesen. Diese klare Aufteilung ermöglichte ein schnelleres und nahezu vollständiges Auffinden der Befallsstellen. Die Anzahl der bepinselten Stellen pro Zeiteinheit war in diesem System höher.

Auch in **2008** wurden Ringversuche auf zwei Betrieben am Bodensee durchgeführt. In Ringversuch 1 erfolgte ein Vergleich der frühen Ölbehandlung mit der Pinselmaßnahme sowie eine Zeiterfassung für das Bepinseln. In Ringversuch 2 wurde die Wirkung einer frühen Ölspritzung im Vergleich zu einer Doppelbehandlung (früh + spät) untersucht.

In Ringversuch 1 erfolgte in der Pinselvariante erfolgte zwischen Ende April und Ende Juli nur ein geringer Anstieg der Population. Wie bereits in den Vorjahren hatte diese Maßnahme zu einer nachhaltigen Reduzierung der Blutlaus geführt. Eine starke Zunahme des Befalls im entscheidenden frühen Zeitraum bis zum Auftreten der Nützlinge konnte verhindert werden. In der Variante frühe Ölbehandlung konnte bis zum Einsetzen der natürlichen Bekämpfung durch die Nützlinge ab ca. Ende Juni ein steiler Anstieg der Population beobachtet werden. Die auf den in dieser Versuchsanlage sehr hohen Ausgangsdruck zurückzuführende, starke Befallszunahme konnte durch die frühe Ölbehandlung nicht im gewünschten Maße eingedämmt werden.

Ringversuch 2 wurde in einer Anlage mit niedrigerem Ausgangsbefall als in Versuch 1 durchgeführt. In diesem Versuch lag der Befall in der Kontrollvariante Anfang Juli deutlich über denen der Versuchsvarianten. In beiden Varianten mit früher Ölbehandlung konnte bis Ende Mai lediglich eine geringe Populationszunahme beobachtet werden. In der Variante Ölbehandlung spät und der Kontrollvariante erfolgte im gleichen Zeitraum eine deutlich stärkere Zunahme der Blutlauspopulationen. In den Varianten, in denen das Öl zum frühen Zeitpunkt ausgebracht wurde, zeigte sich neben dem geringeren Anstieg der Population zwischen April und Mai ab Ende Mai auch bereits ein Rückgang der Populationsdichte auf nahezu Nullniveau.

Daraus lässt sich folgern, dass bei geringem Befallsniveau eine frühe Ölbehandlung den Aufbau einer Population hemmen bzw. soweit verzögern kann, bis im Juni/Juli die Nützlinge zusätzlich zu einer weiteren Populationsreduzierung beitragen. Diese erfolgt dann aufgrund der geringen Erregerdichte schneller als bei stärker befallenen Bäumen.

Die unterschiedliche Wirkung der frühen Ölbehandlung in den beiden Versuchen ist wahrscheinlich durch den unterschiedlichen Ausgangsbefall zu erklären. Ist dieser gering, so ist ein größerer Effekt einer einmaligen Behandlung zu erwarten.

Für die Zeiterfassung wurde für das Bepinseln der Blutlauskolonien an schlanken Spindelbäumen mit einer Maximalhöhe von 2,50 m ohne Ernteschlitten von einer un-geübten Person durchgeführt. Diese war angewiesen anzugeben, ob eine bepinselte Stelle definitiv befallen war oder ob aus Verdacht bepinselt wurde. Für diese Konstellation ergab die Zeiterfassung einen durchschnittlichen Zeitaufwand 4:05 Minu-

ten/Baum. Beim Bepinsel-System mit einer Person am Baum war auffällig, dass durch das notwendige Umlaufen des Baumes einzelne Befallsstellen doppelt bepinselt wurden und der Zeitaufwand für das Suchen der Kolonien erhöht wird. Die erhobenen Zahlen belegen, dass bei einer ungeübten Person eine unverhältnismäßig hohe Anzahl von Ästen auf Verdacht gepinselt wurde. Dadurch entstand ein unnötig hoher Zeitaufwand und das Risiko des Absterbens junger Äste vervielfacht sich. Der Betriebsleiter gab an, dass in Folge dieser Maßnahme ca. 1-2 Äste je Baum durch das Bepinseln abgestorben sind.

In den Jahren 2008 und 2009 wurde ein **Fragebogen** zur Beurteilung der Wirkung einer frühen Ölbehandlung auf die Blutlausentwicklung wurde an 54 Ökoobstbaubetriebe in der Bodenseeregion verschickt. Der Rücklauf war so gering, dass eine Auswertung nicht möglich war.

In **2009** zeigte die frühe Ölbehandlung in zwei Versuchen erneut einen zufriedenstellenden Einfluss auf die Entwicklung der Blutlauspopulationen in den Sommermonaten. In beiden Versuchen konnte in den behandelten Varianten eine deutlich verringerte Befallszunahme im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle ermittelt werden.

3.3 Laborversuche

Untersuchungen 2009

Standort Bodensee

Tab. 42: Ergebnisse 1. Lieferung Tiere vom Bodensee (11.07.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder –puppen	Anzahl angefertigter Mikropräparate /davon mit unbekanntem Erreger	Anzahl der Tiere o. B.
Überlingen	253	14	4	4/2	233
Bavendorf	293	52	-	6/2	239

Insgesamt untersucht: 546 Tiere, davon 66 (12,1%) mit *Mermis nigrescens* und 4 (0,7%) mit Tachinidenlarven oder –puppen. Von 10 Tieren wurden Mikropräparate angefertigt, die auf Mikrosporidien untersucht werden sollten. In 4 Präparaten ließ sich ein unbekannter Erreger nachweisen.

Tab. 43: Ergebnisse 2. Lieferung Tiere vom Bodensee (18.09.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder –puppen	Anzahl angefertigter Mikropräparate/davon mit unbekanntem Erreger/mit Virus	Anzahl der Tiere o. B.
Überlingen	318	4	17	27/13/1	283
Bavendorf	123	14	7	-	102

Insgesamt wurden 441 Tiere untersucht, davon 18 (4,1%) mit *Mermis nigrescens* und 24 (5,4%) mit Tachinidenlarven oder –puppen. Von 27 Tieren wurden Mikropräparate angefertigt, weitere 45 Tiere wurden mikroskopisch untersucht, waren aber o. B. (dazu zählen auch 2 Fälle von saprophytischen Pilzen und 1 Fall von saprophytischen Hefepilzen). In den Präparaten ließ sich in 13 Fällen ein unbekannter Erreger nachweisen, in einem weiteren Präparat zeigte sich ein freies Virus.

Standort Jork

Tab. 44: Ergebnisse 1. Lieferung Tiere aus Jork (12.08.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl angefertigter Mikropräparate/davon mit Mikrosporidien	Anzahl der Tiere o. B.
4a4	49	1	1	48
1b3	48	1	1/1	46
4d1	48	-	-	48
1b1	55	2	1/1	52
2d4	50	-	-	50
2d5	53	2	-	51

Insgesamt wurden 303 Tiere untersucht, davon 6 (2%) mit *Mermis nigrescens*. Von der Probe 1b1 wurden insgesamt 40 Mikropräparate angefertigt, von denen jedoch 39 o. B. waren und nur eines zur näheren Untersuchung angefärbt wurde. Wei-

tere 2 Mikropräparate stammen aus den Proben 4a4 und 1b3. In zwei Präparaten ließen sich Mikrosporidien nachweisen.

Tab. 45: Ergebnisse 2. Lieferung Tiere aus Jork (10.09.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder -puppen	Anzahl angefertigter Mikropräparate/davon mit Mikrosporidien/mit Bakteriose	Anzahl der Tiere o. B.
1	437	1	1	13/2/1	432

Insgesamt wurden 437 Tiere untersucht, davon je 1 (0,2%) mit *Mermis nigrescens* und Dipterenlarve. Von 13 Tieren wurden Mikropräparate angefertigt. In zweien ließen sich Mikrosporidien nachweisen, in einem weiteren eine Bakteriose.

Standort Ahrweiler

Tab. 46: Ergebnisse der 1. Lieferung Tiere aus Ahrweiler (15.07.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder -puppen	Anzahl angefertigter Mikropräparate	Anzahl der Tiere o. B.
Grafschaft Bölingen Birnenanlage 1	255	21	-	-	234
Grafschaft Bölingen Birnenanlage 2	231	15	-	4	216

Insgesamt wurden 486 Tiere untersucht, davon 36 (7,4%) mit *Mermis nigrescens*. Von 4 Tieren wurden Mikropräparate angefertigt, die aber alle o. B. waren.

Tab. 47: Ergebnisse 2. Lieferung Tiere aus Ahrweiler (11.09.2009)

Gefäß	Gesamtanzahl untersuchter Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder -puppen	Anzahl angefertigter Mikropräparate	Anzahl der Tiere o. B.
1	108	2	1	-	105
2	78	10	-	-	68
3	111	7	-	1	104

Insgesamt wurden 297 Tiere untersucht, davon 19 (6,4%) mit *Mermis nigrescens* und 1 (0,3%) mit Dipterenlarve. 1 Mikropräparat wurde angefertigt, war aber o. B.

Übersicht aller Untersuchungen im Projektzeitraum

Es wurden 2007 insgesamt 1512 Ohrwürmer untersucht, 2008 waren es 2175 Tiere. Als Parasiten fanden sich in ihnen Larven und Puppen von Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) sowie ein Vertreter der Nemertini, der als *Mermis nigrescens* bestimmt wurde. Zusätzlich wurden in 2007 in den Proben vom Bodensee vereinzelt parasitische Hymenopteren gefunden, die allerdings schon ihren Wirt verlassen hatten. Sowohl 2007 als auch 2008 wurden von einigen Ohrwürmern auch Mikropräparate angefertigt. 2007 erfolgte dies bei insgesamt 5 Tieren vom Bodensee, 2008 bei 2 Tieren aus Jork und 8 Tieren aus Bad Neuenahr-Ahrweiler. In einigen dieser Präparate ließen sich Mikrosporidien (einzellige Krankheitserreger) nachweisen. Mikrosporidien können bei entsprechend starkem Befall die Fortpflanzung der betroffenen Individuen deutlich herabsetzen.

2009 wurden insgesamt 2510 Ohrwürmer untersucht. Als Parasiten fanden sich in ihnen wieder Larven und Puppen von Raupenfliegen (Diptera: Tachinidae) sowie wiederum *Mermis nigrescens*. Mikropräparate wurden von insgesamt 37 Tieren vom Bodensee, von 16 Tieren aus Jork und 5 Tieren aus Bad Neuenahr-Ahrweiler angefertigt. In einigen dieser Präparate ließen sich Mikrosporidien (einzellige Krankheitserreger) nachweisen. In einem Präparat aus Überlingen fand sich ein freies Virus, in 18 Präparaten vom Bodensee ein noch unbekannter Erreger, der jetzt noch näher untersucht werden soll.

In allen Gebieten ließen sich sowohl *Mermis nigrescens* als auch Tachiniden nachweisen. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um die Art *Triarthria setipennis*. Der derzeit noch unbekannte Erreger war nur in Tieren vom Bodensee nachzuweisen, ebenso das Virus, das in einem Einzelfall auftrat. Mikrosporidien fanden sich 2009 nur in Tieren aus Jork, so dass in jedem Untersuchungsjahr ein anderes Gebiet diese Krankheitserreger aufweisen konnte.

Tab. 48: Übersicht der Ergebnisse von allen Standorten über alle Versuchsjahre

Jahr	Anzahl untersuchte Tiere	Anzahl der Tiere mit <i>Mermis nigrescens</i>	Anzahl der Tiere mit Tachinidenlarven oder – puppen	Anzahl Tiere mit Mikrosporidien /unbekanntem Erreger /Bakteriose /Virus	ohne Befund	%- Anteil Tiere mit Befund
Ahrweiler						
2007	300	0	0	0	300	0
2008	689	36	8	3 (Mikrosporidien)	642	6,8
2009	783	55	1	-	727	7,2
Bodensee						Ø 4,7
2007	1185	3	42/7	2 (Mirkosporidien) 10 (andere)	1121	5,4
2008	663	13	27	-	623	6
2009	987	84	28	17 (unbekannt) 1 (Virus)	857	13
Altes Land						Ø 8,2
2007	25	0	1	-	24	4
2008	823	26	-	-	797	3,2
2009	740	7	1	4 (Mokrosporidien) 1 (Bakteriose)	727	1,8
						Ø 3,0

4 Zusammenfassung – Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Fazit Ahrweiler

Am Standort Ahrweiler war es schwer einen unmittelbaren Einfluss der Ohrwürmer auf die Blutlauspopulation festzustellen. Die Tiere verteilten sich in der Anlage und die Fraßleistung wurde vermutlich von den zahlreichen anderen Nützlingen, die zum Teil schon viel früher auftreten, überlagert. Das Pinseln erwies sich als sehr effektiv, um bis zum Auftreten der Nützlinge die Vermehrung der Blutlaus zu bremsen. Allerdings ist es zeitaufwendig und hat in Deutschland keine Zulassung. Dennoch erscheint es in Anlagen, in denen Punktweise sehr starker Befall auftritt, als sinnvoll, da die Bäume anderenfalls deutlich geschwächt werden und die Äpfel durch die wolligen Ausscheidungen zum Teil immens verschmutzt sind. Über das Spritzen von Öl im Frühjahr lässt sich zurzeit keine klare Aussage treffen, da die Ergebnisse zum Teil widersprüchlich waren. Die mechanische Bodenbearbeitung erwies sich nicht als Faktor, der das Auftreten von Ohrwürmern beeinflusst. Verschmutzung der Äpfel durch Ohrwurmkot ist kein ökonomisch relevanter Faktor.

Fazit Altes Land

Eine Wirksamkeit der Ansiedlung von Ohrwürmern zur Reduzierung des Blutlausbefalls konnte in keinem Versuchsjahr beurteilt werden. Als Fraßfeind von Blutläusen waren die Ohrwürmer zum falschen Zeitpunkt in der Obstanlage vorhanden. Sie verursachten immerhin auch keine Schädigungen durch Verschmutzung oder Fraßaktivität an den Früchten. Ende Mai bis Mitte Juni, wenn die Blutlauspopulationen ihr maximales Wachstum erreicht hatten, waren nur wenige Ohrwürmer in den Obstanlagen zu finden. Als natürliche Gegenspieler der Blutlaus regulierten Blutlauszehrwespe, Florfliegenlarven und Siebenpunkt- sowie Asiatischer Marienkäfer das Wachstum der Blutlauskolonien bis zum vollständigen Verschwinden der Blutläuse.

Das Bepinseln von Blutlausbefallsstellen mit Promanal in der Wirkstoffkonzentration 20% und 100% erzielte während der Versuchsjahre eine gute Wirkung bei der Blutlausbekämpfung. Promanal 2%-ig gespritzt oder gepinselt zeigte nur ein unzureichendes Ergebnis bei hohem Befallsdruck. Die Notwendigkeit des Bepinselns von Blutlaus-Befallsstellen kann allerdings nur sehr schwer durch die Beratung in der obstbaulichen Praxis vermittelt werden. Es ist extrem zeitaufwändig und wird aus diesem Grund noch von keinem Obstbauern im Alten Land angewendet.

Während des Versuchszeitraumes konnten natürliche Gegenspieler der Blutlaus (mit Ausnahme des Ohrwurms) die Blutlauskolonien so erfolgreich dezimieren, dass keine wirtschaftliche Beeinträchtigung der ökologisch produzierenden Obstbauern im alten Land aufgetreten ist. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob es sinnvoll ist, Blutläuse mit Mineralölen zu bekämpfen (auch wenn dies eine Wirkung zeigt) oder ob der Befall „geduldet“ werden soll, bis die Blutläuse ab einem bestimmten Zeitpunkt durch Fraßfeinde erfolgreich reguliert werden.

Fazit Bodensee

Der alleinige Einsatz von Ohrwürmern brachte in den Versuchsjahren nicht den gewünschten Erfolg. Zum Zeitpunkt der maximalen Blutlausentwicklung zeigte sich meist eine Wirkung, was zu diesem Termin jedoch auch auf die anderen Fraßfeinde der Blutläuse (Blutlauszehrwespe, Marienkäfer und Florfliegen) zurückzuführen ist. Sowohl das Pinseln, als auch das Spritzen von Öl zeigte 2007 und 2008 eine gute Wirkung mit über 50% Wirkungsgrad. Wobei das Aufpinseln des Öls durch den hohen Arbeitsaufwand nicht praktikabel ist. Gerade für Biobetriebe mit alljährlich star-

ken Blutlausbefall wäre das Spritzen von Öl eine Möglichkeit im Frühjahr vorbeugend gegen die Blutlaus zu arbeiten. Auch wenn die alleinige Ansiedlung der Ohrwürmer zur Eindämmung des Blutlausbefalls nicht ausreichend und nicht praxisnah ist (Spenderanlagen?), ist es sicher sinnvoll die in der Anlage befindlichen Ohrwürmer mit Unterschlupfmöglichkeiten zu fördern und zu überwachen.

Fazit Ringversuche

In Anlagen mit starkem Befallsdruck zeigten viele Obstbauern die Bereitschaft für zeitaufwendige Zusatzmaßnahmen wie das Aufhängen von Ohrwurmquartieren oder das Bepinseln der Kolonien im Frühjahr. Da der Befall i.d.R. nesterweise in den Anlagen auftritt, relativiert sich der erforderliche Zeitaufwand in den meisten Fällen. Um bei der Pinselmaßnahme möglichst effizient zu arbeiten, ist eine genaue Einweisung der Arbeiter notwendig. Es hat sich gezeigt, dass die Durchführung effizienter erfolgen kann, wenn zwei Personen mit klarer Zuordnung am Baum arbeiten. In Anlagen mit geringerem Befallsdruck war bei den Obstbauern die Notwendigkeit für zeitaufwendige Maßnahmen wie dem Bepinseln häufig nicht ersichtlich. In diesen Anlagen hat sich die Mehrzahl der Betriebsleiter alternativ für die Ausbringung einer frühen Ölbehandlung entschlossen. Diese zeigte in mehreren Anlagen mit geringem Befallsdruck in Kombination mit einer ausreichend hohen, natürlichen Nützlingsdichte zufriedenstellende Ergebnisse. Für die Obstbauern und die Beratung bleibt die Beurteilung der zu erwartenden Befallsstärke in der Saison anhand des Ausgangsbefalls bzw. mit Hilfe von Astproben schwierig. Die in der Saison auftretenden Witterungsbedingungen können die Entwicklung der Blutlauspopulationen unkontrollierbar begünstigen bzw. die Parasitierung negativ beeinflussen, so dass eine explosionsartige Ausbreitung der Blutlauspopulationen trotz geringem Ausgangsniveau möglich ist. Die im Frühjahr zu treffende Entscheidung, welche Maßnahme in den einzelnen Anlagen angewandt werden muss, ist daher in den meisten Fällen schwer zu treffen.

Zusammenfassung

Obwohl bekannt ist, dass adulte Ohrwürmer bis zu 120 Läuse in einer Nacht vertilgen können (LOHRER 2008) und die angesiedelten Ohrwürmer in den Versuchsanlagen wieder gefunden werden, war ein Einfluss der Ohrwürmer schwer nachzuweisen. Dies kann mehrere Gründe haben. Zum einen verteilen sich die Ohrwürmer über die Anlage, so dass ein Effekt in den einzelnen Varianten dadurch ausgeglichen wird, dass die Ohrwürmer nun auch in der Kontrolle zu finden sind. Durch die Verteilung sinkt auch die durchschnittliche Anzahl der Tiere pro Baum, so dass die Dichte eventuell zu gering ist, um einen Einfluss zu zeigen. Zum anderen sind zum Zeitpunkt der Ansiedlung schon zahlreiche andere Nützlinge wie Marienkäfer und deren Larven, Schwebfliegen- und Florfliegenlarven sowie Blutlauszehrwespen in den Anlagen anzutreffen, die ihren Teil zur Eindämmung der Blutlauspopulation beitragen. Gerade das Massenhafte Auftreten des Asiatischen Marienkäfers (*Harmonis axyridids*) in den Versuchsanlagen in Jork und Ahrweiler lässt eine Überlagerung des Nützlingseinflusses vermuten, da die Asiatischen Marienkäfer eine enorme Fraßleistung zeigen. Es ist bekannt, dass die Ohrwürmer erst im dritten Larvenstadium in die Bäume in den Obstanlagen aufsteigen (GOBIN et al. 2008). Das ist etwa Ende Mai/Anfang Juni. Zu diesem Zeitpunkt kann es sein, dass die Blutlauspopulation schon massive Befallsgrade erreicht hat. Deswegen ist es evtl. notwendig eine Behandlung mit Öl im zeitigen Frühjahr durchzuführen, damit die Vermehrung der Blutläuse zu einem frühen Zeitpunkt schon gebremst wird. Im Vergleich der Applikation von Öl mit dem Pinsel bzw. per Gebläsespritze zeigt bei einem hohen Befall wie am Standort Ahrweiler deutliche Vorteile für das Pinseln. Die Behandlung ist direkter und wesentlich effekti-

ver bei hohem Befall. Bei niedrigerem Befall wie am Standort Bodensee zeigen sich die Behandlungsvarianten pinseln und spritzen zunächst scheinbar gleich auf. Bei der Berechnung der Wirkungsgrade unter Einbeziehung des Vorbefalls zeigen sich aber doch Abstriche für das Applizieren per Gebläsespritze, so dass diese Ergebnisse zunächst mit Vorsicht zu genießen sind. Auch Wiederholungen der Versuche zum spritzen in 2009 brachten keine eindeutigen Ergebnisse. In den Ringversuchen zeigte eine Frühjahrsspritzung bei niedrigem Befallsdruck durchaus zufrieden stellende Ergebnisse.

Studien in Belgien und den Niederlanden haben gezeigt, dass in Anlagen mit hohen Ohrwurmpopulationen geringerer Blutlausbefall auftritt (GOBIN ET AL 2008; HELSEN ET AL. 2007). Vor diesem Hintergrund erscheint eine langfristige Förderung von Ohrwürmern sinnvoll. Als Maßnahme bei akutem Befall kann eine Ansiedlung von Ohrwürmern nicht dienen. Bei Bekämpfungsmaßnahmen wie die Applikation von Öl oder das Pinseln von Öl muss zwischen Befallsstärke und Arbeitszeitaufwand abgewogen werden.

Beim Test auf die Phytotoxizität der Ölpräparate auf die Bäume zeigte sich, dass das pure Pinseln am Quirlholz sowohl mit Para Sommer als auch mit Promanal Neu immer zu Schäden am Austrieb führt. Wird an Rindenrissen oder Schnittstellen gepinselt zeigen sich keine Schäden. Da die Blutläuse im Frühjahr vorzugsweise am Stamm und Schnittstellen auftreten, besteht bei vorsichtiger Ausbringung (Vorsicht mit abtropfendem Öl) keine Gefahr von Schädigung der Bäume durch das Pinseln. In dem Versuch erwies sich Promanal Neu als etwas aggressiver als Para Sommer. Die Sorten ‚Elstar‘ und ‚Cox Orange‘ reagieren etwas empfindlicher als die Sorten ‚Jonagold‘ und ‚Braeburn‘. Die 2%ige Applikation von Promanal Neu mittels Gebläsespritze verursacht keine phytotoxischen Schäden.

Der Anteil verschmutzter Äpfel durch Ohrwurmkot hängt mit der Dichte der Äpfel (ausgedünnt/nicht ausgedünnt), der Sorte (langstielig/kurzstielig) und der Populationsdichte der Ohrwürmer zusammen. Je mehr Äpfel dichte Lückensysteme bilden, desto attraktiver werden diese für die Ohrwürmer als Übertagungsrefugium. Zumeist hielt sich der Anteil an verkoteten Äpfel an den Versuchsstandorten in tolerierbaren Grenzen zwischen 1% und 12%. Aber selbst bei der kurzstieligen Sorte ‚Holsteiner Cox‘, bei der der Anteil verkoteter Äpfel in einem Versuchsjahr auf über 30% stieg, verursachten die Verschmutzungen keinen ökonomischen Schaden. Äpfel mit primären Fraßstellen des Ohrwurms treten nicht auf, da die Tiere die intakte Schale der Äpfel mit ihren Mundwerkzeugen nicht durchdringen können (LAHUSEN 2006).

Der Bodenbearbeitungsversuch zeigt nach einem Versuchsjahr keinen negativen Einfluss der Bodenbearbeitung auf die Ohrwurmpopulation. HUTH ET AL. (2009) haben in ihren Untersuchungen festgestellt, dass Ohrwürmer vorzugsweise ihre Bruthöhlen an Pflanzenwurzel anlegen, v.a. an Wurzeln des Löwenzahns, sowie Graswurzel, Sternmiere, Ackerwinde etc. Üblicherweise sind die Fahrgassen von ökologischen Obstanlagen dauerbegrünt, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Tiere zwischen die Wurzeln der Pflanzen in den Fahrgassen ausweichen, so dass sie dort nicht von der mechanischen Bodenbearbeitung beeinflusst werden. Des Weiteren sind Ohrwürmer in der Lage ihre Gelege bis zu 20cm tief im Boden anzulegen, wo die mechanische Bearbeitung nicht mehr hin reicht.

Die Untersuchungen zum Gesundheitszustand der Ohrwürmer ergaben den Nematoden *Mermis nigrescens* sowie Vertreter der Raupenfliegen (Tachinidae) als Hauptparasiten. Insgesamt lag der Anteil parasitierter oder kranker Tiere zwischen drei und acht Prozent.

5 realisierte Veröffentlichungen

Termin	Veranstaltung/Medium	Art der Darstellung
Oktober 2007	Bundesarbeitstagung für Pflanzenschutzberater im Obstbau, Grünberg	Vorstellung des Projekts und Präsentation der Ergebnisse aus 2007
November 2007	Ökologischer Obstbautag am DLR Rheinpfalz, KoGa Ahrweiler	Vorstellung des Projekts und Präsentation der Ergebnisse aus 2007
Dezember 2007	Arbeitstreffen des Arbeitsnetzes zur Weiterentwicklung der Anbaukonzepte des Ökologischen Obstbaus, Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee	Vorstellung des Projekts und Präsentation der Ergebnisse aus 2007
Februar 2008	13 th International Conference on Cultivation Techniques and Phytopathological Problems in Organic Fruit Growing, Weinsberg	Vorstellung des Projekts und Präsentation der Ergebnisse aus 2007; Beitrag im Konferenzheft*
Oktober 2008	International Conference on Integrated Fruit Production (IFP) 2008, Avignon	Vorstellung des Projektes und Präsentation der Ergebnisse 07/08; Beitrag im IOBC/WPRS Bulletin**
November 2008	Ökologischer Obstbautag am DLR Rheinpfalz, KoGa Ahrweiler	Präsentation der Ergebnisse aus 2007 und 2008
Dezember 2008	Öko-Obstbau – Mitteilungen des Beratungsdienstes ökol. Obstbau e.V. Weinsberg, Ausgabe 4/08	Zusammenfassung über den Beitrag beim Ökol. Obstbautag in Ahrweiler
Februar 2009	Ökologische Obstbautagung an der LVVO Weinsberg	Präsentation neuer Erkenntnisse aus dem Projekt
November 2009	28. Tagung der DPG und DGaE Arbeitskreis „Nutzathropoden und entomopathogene Nematoden“ am Gartenbauzentrum der LWK Schleswig-Holstein	Vortrag über das gesamte Projekt und Kurzbeitrag (abstract) im Tagungsband
November 2009	ökologischer Obstbautag am DLR Rheinpfalz in Klein-Altendorf	Vorstellung Versuchsergebnisse 2009, Kurzbeitrag in den Öko-Obstbau-Mitteilungen der FÖKO
Januar 2010	Ökologische Obstbautage in Bad Neuenahr-Ahrweiler	Vortrag Abschluss des Projektes
Februar 2010	14 th International Conference on Organic Fruit Growing ('ecofruit') an der Uni Hohenheim	Vortrag Abschluss des Projektes, Beitrag im Konferenzheft***

*TOUPS, I.; ZIMMER, J.; TRAUTMANN, M.; FIEGER-METAG, N.; BUCHLEITHER, S.; BATHON, H.: Control of the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*) by releasing earwigs (*Forficula auricularia* L.) and support oil applications – an interim report of first year results, proceedings to the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing, February 18th to February 20th 2008 in Weinsberg, Germany, Hrsg.: FÖKO e.V.

**TOUPS, I.; ZIMMER, J.; TRAUTMANN, M.; FIEGER-METAG, N.; BUCHLEITHER, S.; BATHON, H.: Control of the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*) by releasing earwigs (*Forficula auricularia* L.) and support oil applications, IOBC/WPRS Bulletin, 2009, still in press

***TOUPS, I.; ZIMMER, J.; TRAUTMANN, M.; BEER, M.; BUCHLEITHER, S.; HERZ, A.: Control of the woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum*) by releasing earwigs (*Forficula auricularia* L.) and support oil applications, proceedings to the 14th International Conference on Organic Fruit-Growing, February 22th to February 24th 2010 in Weinsberg, Germany, Hrsg.: FÖKO e.V.

Des Weiteren sind die Projekte sowie die Veröffentlichung in der Datenbank organic eprints einsehbar.

6 Literaturverzeichnis

- GOBIN, B.; PEUSENS, G.; MOERKENS, R.; LEIRS, H. (2008): Understanding earwigs phenology in top fruit orchards, proceedings to the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing, February 18th to February 20th 2008 in Weinsberg, Germany, Hrsg.: FÖKO e.V.
- HELSEN, H.; TRAPMAN, M.; POLFLIET, M.; SIMONSE, J. (2007): Presence of the common earwig *Forficula auricularia* L. in apple orchards and its impact on the woolly apple aphid *Erisoma lanigerum* (Hausmann), International Workshop on Arthropod Pest Problems in Pome Fruit Production, Proceedings of the meeting at Lleida (Spain) 4-6 Sep. 2006, IOBC wprs Bulletin, Vol. 30 (4) 2007
- HETEBRÜGGE, K. (2006): Bekämpfung der Blutlaus durch Freilassung von Blutlauszehrwespen (*Aphelinus mali*) aus Massenzucht, BLE-Projekt 03OE524/1, Versuchsbericht 2006
- HUTH, C.; SCHIRRA, K.J.; SEITZ, A.; LOUIS, F. (2009): Untersuchungen zur Populationsökologie und Populationskontrolle des Gemeinen Ohrwurms *Forficula auricularia* (Linnaeus) in pfälzischen Rebanlagen, Journal für Kulturpflanzen, 61 (8), S. 265-277, 2009, ISSN 0027-7479
- LAHUSEN, A.; HOEHN, H.; GASSNER, S. (2006): Der Birnenblattsauger und ein in Vergessenheit geratener Gegenspieler. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 2006: 10-14
- LOHRER, T. (2008): Infoblätter; <http://www.infoblaetter.fagw.info/kurzinfo.php?id=22> (19.01.2009)