

Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V.

Projekt Aufbau eines regionalen partizipativen Arbeitsnetzes zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus Az 23-8224.00



Abschlußbericht

**Laufzeit
1.5.2013 bis 30.6.2017**

INHALT

1	Zusammenfassung und Ausblick	3
2	Ziele des Projekts	7
3	Methoden	7
4	Ergebnisse: Aufbau der Struktur	10
4.1	Einbindung des Netzwerks in nationale und internationale Strukturen des Ökologischen Obstbaus und des Pflanzenschutzes im Ökologischen Landbau	10
4.2	Aktuelle Struktur des Netzwerks: Beteiligte Institutionen aus Baden Württemberg.....	12
4.3	Aktuelle Struktur des Netzwerks: Arbeitskreise	12
5	Ergebnisse: Inhaltliche Arbeit	13
5.1	Arbeitskreis Kernobstsorten (<i>Philipp Haug</i>)	13
5.1.1	Monitoring Schowi- Sorten incl. neuer Zuchtklone in unbehandelten Versuchsgärten..	13
5.1.2	Schorfmonitoring an Schowi-Sorten auf Praxisbetrieben	21
5.1.3	Fachlicher Austausch im Rahmen von Arbeitstreffen und Workshops zum Thema Schorfdurchbruch an Schowi-Sorten und künftige Ansätze bei der Züchtung	25
5.1.4	Koordination von Versuchspflanzungen neuer Sorten (Prüfstufe 3) auf Praxisbetrieben; Entwicklung von Sortenstrategien; Erfassung von Sorteneigenschaften	27
5.1.5	Partizipative Züchtung	32
5.1.6	Fazit AK Sorten und Züchtung	34
5.2	Arbeitskreis Insektenregulierung und Biodiversität (<i>Jutta Kienzle</i>).....	35
5.2.1	Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze.....	35
5.2.2	Regulierung des Apfelwicklers	35
5.2.3	Praxisversuche mit dem Kombinationspräparat Isomate C/OFM zur Verwirrung von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler	37
5.2.4	Regulierung der Kommaschildlaus mit Löschkalkbehandlungen im Winter	38
5.2.5	Einsatz von entomopathogenen Nematoden gegen die Apfelsägewespe	40
5.3	Arbeitskreis Kirschessigfliege (<i>Verena König und Philipp Hudelist</i>)	40
5.3.1	Workshop Kirschessigfliege zusammen mit Ecovin.....	40
5.3.2	Diskussion zum weiteren Vorgehen Kirschessigfliege Anfang 2015	43
5.3.3	Versuch zum Effekt von Kaliwasserglasbehandlungen auf die KEF	44
5.4	AK Kupferminimierung (<i>Christoph Denzel</i>)	47
5.4.1	Dauerversuch zu Kragenfäule.....	47
5.4.2	Workshop „Minimierung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes“	47
5.5	AK Energie und Klimawirkungen (<i>Jutta Kienzle</i>).....	48
5.5.1	Diskussion über ein Modell zur Evaluierung des Energieverbrauchs	50
5.6	AK Boden (<i>Verena König, Jutta Kienzle</i>)	51
5.6.1	Workshop mit Urs Hildebrandt zum Thema Humusaufbau, Kompost und Bodenqualität.....	52
5.6.2	Workshop mit Dr. Möller und Dr. Zikeli von der Universität Hohenheim.....	53
5.6.3	Workshop zu Kompost im Januar 2016 (<i>Philipp Hudelist</i>).....	56

5.6.4	Monitoring der Nährstoffflüsse und des Bodennährstoffstatus von ökologisch bewirtschafteten Apfelanlagen (<i>Kurt Möller und Sabine Zikeli</i>)	60
5.7	AK Birnen (<i>Andreas Bezler</i>)	71
5.7.1	Erstes Arbeitstreffen	71
5.7.2	Zweites Arbeitstreffen	75
5.7.3	Versuch zur Regulierung der Birnenpockenmilbe im Öko-Obstbau (<i>Verena König</i>)	78
5.7.4	Blattdüngeversuche bei Birnen	81
5.7.5	Arbeitsauftrag Befruchtung	83
5.7.6	Befruchtung bei Birnen – Beobachtung des Insektenfluges bei Birnen 2014 (<i>Sybillie Späth, KOB</i>)	84
5.7.7	Arbeitsaufträge zum Thema Schädlingsbekämpfung	86
5.7.8	Arbeitsaufträge zu Krankheiten	88
5.7.9	Erfahrungen zu Sorten/Unterlagen/Zwischenveredelungen	90
5.7.10	Ausblick:	109
5.8	AK Steinobst (<i>J. Kienzle, V. König, F. Schumann</i>)	110
5.8.1	Erstes Arbeitstreffen	110
5.8.2	Monitoring des Ausdünnungseffektes und der Pflanzenschäden beim Einsatz verschiedener Präparate zur Reduktion von <i>Monilia laxa</i> und <i>Gloesporium</i> an der Sauerkirschensorte Ungarische Traubige (<i>Verena König</i>)	113
5.8.3	Praxisversuch zum Potential von <i>Curatio</i> bei der Regulierung von Blütenmonilia in Zwetschen	114
5.8.4	Umfrage zu Erfahrungen und offenen Fragen beim Steinobst (<i>Frank Schumann</i>)	116
5.8.4.1	Süßkirschen	116
5.8.4.2	Zwetschgen/Pflaumen/Mirabellen	120
5.8.4.3	Sauerkirschen	125
5.8.4.4	Pfirsich	127
5.8.4.5	Aprikosen	129
5.8.4.6	Vermarktungswege im Steinobst (Umfrage)	130
5.8.4.7	Weitere allgemeine Fragestellungen der Obstbaubetriebe im Öko-Steinobstanbau (Umfrage)	130
5.9	AK Beerenobst	131
5.9.1	Umfrage zu Erfahrungen und offenen Fragen beim Strauchbeerenobst (<i>Philipp Hudelist</i>)	131
5.9.1.1	Rote (und weiße) Johannisbeeren	131
5.9.1.2	Schwarze Johannisbeeren	132
5.9.1.3	Stachelbeeren	133
5.9.1.4	Heidelbeeren	134
5.9.1.5	Himbeeren	135
5.9.1.6	Brombeeren	137
5.9.1.7	Weitere allgemeine Fragestellungen der Obstbaubetriebe im Öko-Strauchbeerenanbau (Umfrage)	137
5.9.1.8	Informationsaustausch mit der LVWO Weinsberg	138
5.9.2	Praxisversuch zur Regulierung der Maulbeerschildlaus an <i>Ribes</i>	138
Anhang I: Artikel über Rotbeinige Baumwanze aus der Öko-Obstbau		140

1 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel des Projekts war es, im Rahmen eines regionalen partizipativen Netzwerks zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus aus Pilotbetrieben, Versuchsanstallern und Beratung für verschiedene Schwerpunktthemen (z.B. Kupferminimierung, Nützlingsförderung, Bodenpflege und Düngung, Resistenzmanagement, neue Sorten, Anbauoptimierung Beerenobst) in enger Verzahnung von Praxis, Beratung und Forschung optimierte Strategieansätze auszuarbeiten, die an die regionalen Besonderheiten der Betriebe in Baden Württemberg optimal angepasst sind. Die Weiterentwicklung erfolgt vor dem Hintergrund einer vermehrten Orientierung des Anbausystems an den Grundprinzipien des Ökologischen Landbaus.

Der **Aufbau der Struktur des Netzwerks** erfolgte **bedarfsorientiert im Rahmen der inhaltlichen Arbeit** zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus vor dem Hintergrund der Grundprinzipien des Öko-Landbaus. Die Struktur sollte eine konsequente und zielgerichtete Arbeit an der Weiterentwicklung bewirken, in die alle interessierten Institutionen im Rahmen ihres Potentials eingebunden sind.

Das Netzwerk definiert den Handlungsbedarf für die Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus aus der Praxis heraus, bündelt ihn und bereitet ihn strukturiert auf. In der Folge soll es die einzelnen Institutionen zu Aktivitäten motivieren, um diesen Bedarf zu decken, die Zusammenarbeit der verschiedenen Stellen untereinander und mit der Praxis befördern und vorhandene Lücken in der inhaltlichen Arbeit (z.B. grundlegende Recherchen, Betreuung der Praktiker-Innovationsarbeit, Wissenstransfer von Praxis zu Forschung und von Forschung zu Praxis) füllen.

Die **inhaltliche Arbeit** erfolgt in Arbeitskreisen zu Schwerpunktthemen mit Mitgliedern aus Praxis, Beratung und Forschung. Eine optimale Verzahnung mit der Beratung sollte erreicht werden, indem Mitarbeiter des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e.V. auch die Leitung einiger Arbeitskreise übernahmen und bei andere mitwirkten. Die Koordination des Netzwerks erfolgte durch Frau Kienzle im Auftrag und in Zusammenarbeit mit dem Vorstand der Föko e.V.

Für jedes Jahr wurden in den Arbeitskreisen konkrete Arbeitsaufträge und ein Arbeitsplan definiert, die mit der Koordination und dem Vorstand der Föko inhaltlich und bezüglich des Budgets abgestimmt wurden. Einerseits beinhalteten diese Aufträge die Konzeption von umfangreicheren Versuchen wie auch die Bearbeitung und/oder ggf. das Anstoßen von Projekten in Zusammenarbeit mit den jeweils interessierten Versuchsanstallern (z.B. AK Steinobst, Projekt zur Minimierung des Kupfereinsatzes zusammen mit der LTZ Augustenberg). Die Details eines Versuchsaufbaus wurden ggf. wieder im Rahmen der Versuchsbeiräte der Versuchsanstalten diskutiert, die grundsätzlich personell mit den Arbeitskreisen im Netzwerk eng verzahnt sind. Andererseits handelte es sich dabei um Arbeiten, die vom Netzwerk selbst geleistet wurden. Diese umfassten Bereiche, die im Allgemeinen von den Versuchsanstallern und von der Beratung im Rahmen der laufenden Arbeiten nicht oder nur schwierig abgedeckt werden können. Dazu gehörten grundlegende Rechercharbeiten zu bestimmten Themenbereichen, die vertieft werden sollten (z.B. AKs Boden, Energie) oder zu Einzelfragen (z.B. Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze). Die Recherchen wurden ggf. im Rahmen von Expertenworkshops vertieft (AK Boden, AK Sorten). Außerdem wurden in diesem Bereich Praxisversuche zu Innovationen auf den Betrieben betreut und ausgewertet. Diese Versuche waren vom Versuchsdesign her für die Versuchsanstalten nicht anspruchsvoll genug, konnten aber erste Einschätzungen zu neuen Strategien liefern.

Des Weiteren gehörten Erhebungen über die Situation in den Betrieben bei bestehender oder geänderter Strategie (z.B. schorf"resistente" Sorten, Birnen-AK, Monitoring Virulenz Apfelwicklergranuloviren, Strauchbeeren) als Ausgangsbasis für die Diskussion über das weitere Vorgehen dazu. Auch Fragestellungen zu kleineren Innovationen, die zwar einer gewissen Finanzierung und/oder Betreuung bedürfen aber für einen Projektantrag zu wenig umfangreich sind, wurden im Netzwerk bearbeitet (z.B. AK Sorten, AK Energie).

Zu Projektende ist die Strukturierung des Netzwerks weitgehend abgeschlossen. Auch seine Aufgaben sind klar umrissen:

- Situationsanalyse und Feststellung des Handlungsbedarfs, Erstellung eines Arbeitsprogramms. Eine Situationsanalyse kann auch eine konkrete Erhebung von Praxisdaten sein
- Erfahrungsaustausch in der Gruppe (Stable School) und/oder mit einem Experten, Aufbereitung, Strukturierung und Sichtbarmachen von Praxiserfahrungen (z.B. Monitoring von Praxiserfahrungen mit den neuen Strategien)
- Herantasten, erstes Abschätzen des Potentials von Strategie- und Lösungsansätzen (Praxisversuche, Tastversuche)
- Zuarbeit und Themenstellung für Versuchsansteller
- Betreuung von Praxisinnovationen

Das Interesse an einer Umstellung auf den Ökologischen Obstbau ist derzeit sehr hoch. Allerdings haben viele Betriebe auch Bedenken angesichts der immer noch hohen Ausfallrisiken und der vielen Fragen, die für das Ökologische Anbausystem noch nicht geklärt sind. Die Erhöhung der Produktionssicherheit und die Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus direkt vor Ort in den regionalen Arbeitsgruppen sind daher sowohl für die Ausweitung der ökologisch bewirtschafteten Flächen in Baden-Württemberg, als auch für die Verbesserung der Zukunftschancen der baden-württembergischen Obstbaubetriebe von zentraler Bedeutung. Im Zuge der Klimaerwärmung treten neue Schädlinge auf, wie z.B. die Kirschessigfliege, die für die Beerenobstbauern existenzgefährdend ist, wenn nicht schnell angepasste Antworten gefunden werden, oder die Rotbeinige Baumwanze, derenwegen Birnenanlagen gerodet wurden. Für andere Probleme, wie z.B. Schorf in Apfelanlagen, müssen praxisnah angepasste Strategien entwickelt werden, die die Sortenwahl, die Kulturführung und den Pflanzenschutz betreffen. Der angestrebte reduzierte Pflanzenschutz Einsatz birgt immer wieder die Gefahr, dass sich neue Erreger (z.B. Marssonina) etablieren. Befallsauftreten und Befallsverlauf müssen vor Ort standort- und sortenspezifisch erfasst, und Strategieansätze zur Bekämpfung angeschoben werden. Für wichtige Zukunftsressourcen wie den Boden müssen effektive Methoden zur Verbesserung der Struktur und des Wasserhaltevermögens entwickelt werden. Auch die Düngungsstrategien im Ökologischen Obstbau müssen nachhaltiger werden.

In den nächsten Jahren sollten daher

- neu auftretende Probleme schnell untersucht (Monitoring), und in engem Verbund von Betriebsleitern, Versuchsanstellern und Beratung schnell und praxisnah bearbeitet werden.
- auf der Basis der bereits durchgeführten Situationsanalysen und des dort festgestellten Handlungsbedarfs die entwickelten Strategieansätze versuchsweise in den Praxisbetrieben umgesetzt werden.
- ein Monitoring der Umsetzung von innovativen Praxisstrategien und ein Erfahrungsaustausch zwischen allen Beteiligten erfolgen.
- die Berater des BÖO e.V. als AK-Leiter eng in das Netzwerk eingebunden werden. Damit können Ressourcen für die Weiterentwicklung der Beratung genutzt werden. Erfahrungswerte fließen direkt in die allgemeine, und vor allem einzelbetriebliche Beratung ein.

Im Folgenden sind die Aktivitäten der einzelnen Arbeitskreise in den Jahren 2013 bis 2016 in Tabellenform kurz zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenfassende Darstellung der Arbeitsschwerpunkte der einzelnen Arbeitskreise in Jahren 2013 bis 2016

Arbeitskreis und AK-leiter/in	Arbeitsschwerpunkte in den Jahren 2013-2016
<p>Biodiversität und Insektenregulierung</p> <p>AK-Leiterin J. Kienzle</p>	<p>Monitoring des Erfolgs der Praxisstrategie und Tastversuche zur Optimierung der Strategie zur Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze und zum Abschätzen des Potentials verschiedener Möglichkeiten (Masterarbeit). Initiierung eines Forschungsprojektes zum Thema im Rahmen des BÖLN (Beginn März 2017).</p> <p>Monitoring der Virulenz der Granuloviruspräparate gegen Apfelwickler auf den Praxisbetrieben. Anstoßen von Labortests bei Verdacht auf Resistenzen, Anstoßen einer Entwicklung eines an diese Resistenz angepassten Präparates, erste Praxistests mit diesem Präparat. Initiierung eines Forschungsprojekts zum Thema im Rahmen des BÖLN (Beginn März 2017).</p> <p>Monitoring der Wirkungssicherheit eines Kombipräparates zur Verwirrung von Apfelwickler und Kleiner Fruchtwickler auf den Praxisbetrieben.</p> <p>Erste Ansätze zum Monitoring der Ursachen für Spinnmilbenbefall in den Betrieben.</p> <p>Praxis-Tastversuche zur Abschätzung des Potentials von entomopathogenen Nematoden zur Reduktion der Population der Apfelsägewespe. Initiierung eines Forschungsprojekts zum Thema im Rahmen des BÖLN (Beginn März 2017).</p> <p>Tastversuch zum Potential von Winterspritzungen mit Löschkalk zur Reduzierung eines hohen Befalls mit Kommaschildlaus.</p>
<p>Kirschessigfliege AK-Leiter/in</p> <p>2014/15 V. König, 2016 P. Hudelist</p>	<p>Workshop nach dem ersten KEF-Krisenjahr mit Forschung, Praxis und Beratung aus dem Ökologischen Obst- und Weinbau in Zusammenarbeit mit Ecovin im Dezember 2014 in Augustenberg; Ergebnis Strategiepapier zur KEF im Öko-Anbau.</p> <p>Praxisversuch zur Wirkung von Kaliwasserglas im Jahr 2016.</p>
<p>Sorten und Züchtung im Apfelanbau</p> <p>AK-Leiter P. Haug</p>	<p>Monitoring der Empfindlichkeit von Schowi- Sorten incl. neuer Zuchtklone in unbehandelten Versuchsgärten: Wichtige Erkenntnisse zum Schorfverlauf und –dynamik nach erstmaligem Schorfaufreten bei vormals resistenten Sorten.</p> <p>Schorfmonitoring an Schowi-Sorten auf Praxisbetrieben. Daten zum Einsparpotential an Pflanzenschutzmitteln (Kupfer!) von Schowi-Sorten nach dem Resistenzdurchbruch in der Praxis.</p> <p>Fachlicher Austausch im Rahmen von Arbeitstreffen und Workshops zum Thema Schorfdurchbruch an Schowi-Sorten und künftige Ansätze bei der Züchtung.</p> <p>Koordination von Versuchspflanzungen neuer Sorten (Prüfstufe 3) auf Praxisbetrieben; Entwicklung von Sortenstrategien.</p> <p>Erfassung von Sorteneigenschaften (Umfrage auf Praxisbetrieben)</p> <p>Partizipative Züchtung (Züchtung auf Praxisbetrieben)</p> <p>Während der Projektlaufzeit wurden auf 2 Betrieben am Bodensee insgesamt 130 Touch-Kreuzungen durchgeführt.</p> <p>Der partizipative Züchtungsansatz ist etabliert und gut mit anderen Züchtungsinitiativen und Forschungseinrichtungen vernetzt. Dieser Ansatz konnte in eine Operative Gruppe OPG „Resistente Apfelsorten für den Ökologischen Obstanbau“ überführt werden. Zusammen mit den OPG-Mitgliedern KOB und LVWO und 5 Praxisbetrieben wird die partizipative Züchtung in einem Projekt im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft "Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit" (EIP-AGRI) bis Ende 2020 weitergeführt.</p>

Arbeitskreis und AK-leiter/in	Arbeitsschwerpunkte in den Jahren 2013-2016
Pilzregulierung und Kupferminimierung AK-Leiter C. Denzel	Zu Projektbeginn Workshop mit Praktikern und Forschung zur Erarbeitung von Schwerpunkten und Handlungsbedarf. Praxistest zu Kupferalternativen (Löschkalk) zur Regulierung der Kragenfäule . Workshop zum Potential von Spritztechnik mit spezieller Luftregulierung zur Reduzierung der notwendigen Aufwandmengen an Pflanzenschutzmitteln insbesondere Kupfer.
Boden AK-Leiter/in 2013-2015 V. König/J. Kienzle 2016 J. Kienzle/A. Bezler	Zu Projektbeginn Workshop mit Praktikern und Forschung zur Erarbeitung von Schwerpunkten und Handlungsbedarf sowie zum Erfahrungsaustausch. Workshops mit Experten, Betrieben und Beratung zur Diskussion von Strategieansätzen zu den Schwerpunktthemen Kompostbereitung, Verbesserung der Bodengesundheit und Nährstoffmanagement (Uni Hohenheim). Monitoring zur Situation der Nährstoffein- und -austräge auf ausgewählten Praxisbetrieben in Baden Württemberg: Datenerfassung für die letzten fünf Jahre und Bodenanalysen in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim.
Energieverbrauch AK-Leiterin J. Kienzle/ V. König	Zu Projektbeginn Workshop mit Praktikern und Forschung zur Erarbeitung von Schwerpunkten und Handlungsbedarf sowie zum Erfahrungsaustausch. Im Rahmen des Schwerpunkts Technik Anstoß der Entwicklung eines Mulchgeräts zum energiesparenden Mulchmanagement von Blühstreifen in der Fahrgassenmitte. Das Gerät wurde von Fa. Humus zusammen mit zwei Praxisbetrieben entwickelt und wird derzeit in die Praxis eingeführt. Im Rahmen des vom BfN/BMU geförderten Projekts zur Erhöhung der Biodiversität in Öko-Obstanlagen wurden bundesweit acht solche Geräte angeschafft.
Birnen AK-Leiter A. Bezler	Zu Projektbeginn Workshop mit Praktikern und Forschung zur Erarbeitung von Schwerpunkten und Handlungsbedarf sowie zum Austausch von Erfahrungen. In der Folge Praxismonitoring der Ursachen für niedrige und schwankende Erträge im Ökologischen Birnenanbau: <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion über Strategieansätze zur Optimierung des Schnitts auf den Praxisbetrieben. • Praxisversuche mit Blattanalysen zur Versorgung mit Nährstoffen insbesondere Stickstoff und Spurenelemente • Erhebung der Erfahrungen mit verschiedenen Sorten sowie Sorten-Unterlagenkombinationen (Umfrage). Da in anderen Regionen mehr Erfahrungen mit Birnen vorliegen und bei den Betriebsleitern großes Interesse bestand, wurde die Umfrage auf Bundesebene ausgedehnt. • Monitoring der Relevanz verschiedener Insekten bei der Befruchtung von Birnenanlagen in Bavendorf Praxisversuch zur Regulierung der Birnenpockenmilbe Ausarbeitung des Handlungsbedarfs zur Optimierung der Strategie zur Regulierung von Pilzkrankheiten und anderer Probleme z.B. Rotlaubigkeit

Arbeitskreis und AK-leiter/in	Arbeitsschwerpunkte in den Jahren 2013-2016
Steinobst AK-Leiter 2013: M. Hubert 2014/15: J. Kienzle 2016: F. Schumann	Zu Projektbeginn Workshop mit Praktikern und Forschung zur Erarbeitung von Schwerpunkten und Handlungsbedarf sowie zum Austausch von Erfahrungen. Fachliche Begleitung und Zuarbeit zum von der Föko angestoßenen Projekt zur Kupferminimierung in Steinobst an der LTZ Augustenberg (Regulierung von Monilia und Braunfäule). Praxisversuch zur Pflanzenverträglichkeit von Spritzungen mit Löschkalk und Curatio in Sauerkirschenarten Recherche zu Strategien zur Prävention von Pseudomonas an Zwetschen Praxisversuche zum Einsatz von Curatio zur Regulierung von Monilia an Zwetschen (Schwerpunkt Pflanzenverträglichkeit) Erhebung zu den Erfahrungen auf den Praxisbetrieben beim Steinobst und zu offenen Fragen (Umfrage).
AK Beeren AK-Leiter 2013-2014: R. Ortlieb 2015-2016: P. Hudelist	Praxisversuch zur Regulierung der Maulbeerschilddlaus and Ribes-Arten Erhebung zu den Erfahrungen auf den Praxisbetrieben beim Strauchbeerenobst und zu offenen Fragen (Umfrage).

2 Ziele des Projekts

Ziel des Projekts war es, im Rahmen eines regionalen partizipativen Netzwerks zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus aus Pilotbetrieben, Versuchsanstaltern und Beratung für verschiedene Schwerpunktthemen (z.B. Kupferminimierung, Nützlingsförderung, Bodenpflege und Düngung, Resistenzmanagement, neue Sorten, Anbauoptimierung Beerenobst) in enger Verzahnung von Praxis, Beratung und Forschung optimierte Strategieansätze auszuarbeiten, die an die regionalen Besonderheiten der Betriebe in Baden Württemberg optimal angepasst sind. Die Weiterentwicklung erfolgte vor dem Hintergrund einer vermehrten Orientierung des Anbausystems an den Grundprinzipien des Ökologischen Landbaus.

3 Methoden

Der **Aufbau der Struktur des Netzwerks** erfolgte **bedarfsorientiert im Rahmen der inhaltlichen Arbeit** zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus vor dem Hintergrund der Grundprinzipien des Öko-Landbaus. Die Struktur bewirkt eine konsequente und zielgerichtete Arbeit an der Weiterentwicklung bewirken, in die alle interessierten Institutionen im Rahmen ihres Potentials eingebunden sind.

Das Netzwerk soll den Handlungsbedarf für die Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus aus der Praxis heraus definieren, bündeln und strukturiert aufbereiten. In der Folge soll es die einzelnen Institutionen zu Aktivitäten motivieren, um diesen Bedarf zu decken, die Zusammenarbeit der verschiedenen Stellen untereinander und mit der Praxis befördern und vorhandene Lücken in der inhaltlichen Arbeit (z.B. grundlegende Recherchen, Betreuung der Praktiker-Innovationsarbeit, Wissenstransfer von Praxis zu Forschung und von Forschung zu Praxis) füllen.

Beim Aufbau der Struktur wurde allerdings auch darauf geachtet, die Basisstruktur des Netzwerks möglichst schlank, effizient und kostenextensiv zu halten. Vor diesem Hintergrund wurden vorhandene oder im Aufbau befindliche andere Strukturen (z.B. Versuchsbeiräte, Beratungsdienst) möglichst effizient eingebunden. Dazu gehörte auch, für die Koordination der Arbeitskreise zu den jeweiligen Fachthemen Personen einzusetzen, die in das jeweilige Thema

fachlich bereits eingearbeitet sind und von den vorhandenen Akteuren nicht als Konkurrenten wahrgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wurde für einige Themenbereiche großer Wert darauf gelegt, AK-Leiter aus dem Beraterkreis zu gewinnen. Für andere Themenbereiche konnten die AK-Leiter, die diese Themen bereits im Arbeitsnetz auf Bundesebene bearbeiten, auch für den regionalen Arbeitskreis verpflichtet werden (AK Sorten, AK Insektenregulierung). In der Gesamtkoordination und der Erstellung der Berichte war Frau Kienzle verantwortlich tätig. Es wurde jedoch darauf geachtet, den dafür benötigten Zeitaufwand gering zu halten, damit flache Strukturen mit möglichst viel Eigenverantwortung für die einzelnen Arbeitskreise entstehen.

In den Jahren 2014 und 2015 war eine Agraringenieurin (Verena König) auf einer halben Stelle bei der Föko eingestellt, die den jeweiligen ‚AK-Leitern zuarbeiten sollte. Da diese Kraft in der anderen Hälfte ihrer Arbeitszeit beim Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e.V. tätig war, ergab sich eine optimale Verzahnung mit der Beratung und ein optimaler Informationsfluss. Allerdings war die Vielfalt der Aufgaben auch eine große Herausforderung.

In den **Arbeitskreisen** erfolgte die inhaltliche Arbeit.

Sie bestanden jeweils aus einem AK-Leiter und Mitgliedern aus Praxis, Beratung und Forschung. Für die meisten Arbeitskreise wurde über das Fax des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e.V. eingeladen, um so auch außer dem „harten Kern“ an ständigen Mitgliedern am jeweiligen Thema Interessierten eine Teilnahme an den Treffen zu ermöglichen.

Für das erste Arbeitstreffen der einzelnen AKs im Jahr 2013 wurde von Frau Kienzle in Zusammenarbeit mit Herrn Glocker (Föko-Vorstand) eine **Handreichung** für die AK-Leiter für die Vorgehensweise erstellt. Die Arbeitstreffen sollten wie folgt strukturiert werden:

1. Wo stehen wir, wo wollen wir hin, was wollen wir besser machen, wo wollen wir in fünf bzw. zehn Jahren stehen?

Ideen, Wünsche, Träume für den eigenen Betrieb und für den Öko-Obstbau insgesamt

Zu Anfang sollte jeder Teilnehmer (auch Versuchsansteller und Berater) in der Runde seine Ideen, Wünsche und Vorstellungen für die jeweiligen Themen kurz ansprechen.

Dann sollten alle gemeinsam daraus konkrete Ziele formulieren.

ggf. erstmal „kleine“ kurzfristige (erste kleine Schritte), dann mittel- und langfristige Ziele

2. Wie kommen wir dahin?

Wer hat schon was ausprobiert, Erfahrungsaustausch zwischen den Betrieben. Welche Ansätze könnte/sollte man noch ausprobieren, wer hat schon Ideen?

Sollte man da ggf. etwas auswerten auf den Betrieben? Sinnvoll, mittelfristig in POSEIDON etwas dazu erfassen damit man irgendwann Daten hat?

Welche offenen Fragen ergeben sich und sollten geklärt werden (Versuchsansteller), was muss recherchiert werden

Daraus sollte eine Art lockerer Arbeitsplan entstehen mit einer *Todo*-Liste – Was soll gemacht werden, wer macht was und wer probiert ggf. was aus.

3. Weiteres Vorgehen im Arbeitskreis

Wie machen wir weiter, wie oft sollen wir uns treffen, was ist sinnvoll: z.B. Kombination der Treffen mit Betriebsbegehungen wenn dort etwas ausprobiert wird, Versuchsbegehungen. Laufender Erfahrungsaustausch (wie organisiert man den), wie organisieren wir die Arbeit dazwischen an der *Todo*-Liste (maillisten, ggf. mal eine kurze Telefonkonferenz) wie und wann tragen wir etwas nach außen.

Daraus sollte ein kleines lockeres Programm für den Arbeitskreis zumindest für das Jahr 2013 entstehen.

4. Was war heute gut, was könnte man anders/besser machen?

Kurzes Feedback zum Ablauf des Treffens, Ideen für künftige Strukturierung der Abläufe an einem solchen Treffen.

Beispielhaft wurden erste Arbeitstreffen (AKs Boden, Energie) von der Gesamtkoordinatorin Frau Kienzle, die auch für diese AKs verantwortlich ist, selbst organisiert. Die Pinwände wurden fotografiert und zusammen mit einem Kurzprotokoll sofort nach dem Treffen an alle Teilnehmer verschickt. Diese Protokolle dienten auch als Anschauungsmaterial für die anderen AK-Leiter, um den Ablauf eines solchen Arbeitstreffens zu verdeutlichen.

Die knappste Ressource war die Zeit der Beteiligten. Sowohl für Versuchsansteller als auch für die Betriebsleiter und Berater war es oft sehr schwierig, im ohnehin vollen Terminkalender noch Zeit für die Treffen zu erübrigen. Daher wurde oft auf Telefonkonferenzen zurückgegriffen wenn es sich lediglich um Absprachen für Versuche usw. handelte (z.B. AK Steinobst). Außerdem wurde versucht, die Anzahl der Treffen möglichst gering zu halten und mit anderen Terminen (Gruppentreffen des Beratungsdienstes, Versuchsbeiratssitzungen etc.) zu koppeln, um den Zeitaufwand zumutbar zu halten.

Die einzelnen Arbeitskreise hatten eine sehr unterschiedliche Ausgangsbasis. Teilweise konnten sie auf die Vorarbeit aus dem bundesweiten Arbeitsnetz der Föko aufbauen (z.B. AK Sorten, AK Kupferminimierung) und waren entsprechend stark mit diesem und ggf. laufenden Projekten vernetzt. Teilweise waren es neu gesetzte Themen (z.B. AK Energie, AK Boden, AK Birnen) oder Themen, die bundesweit nicht immer intensiv bearbeitet werden konnten (z.B. AK Steinobst). Entsprechend unterschiedlich waren auch die Arbeitsaufträge, die aus den ersten Arbeitstreffen hervorgingen und im Projekt abgearbeitet wurden.

Für jedes Jahr wurden konkrete Arbeitsaufträge definiert. Einerseits beinhalteten diese Aufträge die Konzeption von Versuchen wie auch die Bearbeitung und/oder ggf. das Anstossen von Projekten in Zusammenarbeit mit den jeweils interessierten Versuchsanstellern. Die Details eines Versuchsaufbaus wurden ggf. wieder im Rahmen der Versuchsbeiräte der Versuchsanstalten diskutiert, die personell mit den Arbeitskreisen im Netzwerk eng verzahnt sind. Andererseits handelte es sich dabei um Arbeiten, die vom Netzwerk selbst geleistet wurden. Diese umfassten Bereiche, die im Allgemeinen weder von den Versuchsanstellern noch von der Beratung im Rahmen der laufenden Arbeiten nicht oder nur schwierig abgedeckt werden können. Dazu gehören grundlegende Recherchearbeiten zu bestimmten Themenbereichen, die vertieft werden sollen (z.B. AK Boden, Energie) oder zu Einzelfragen. Außerdem bestand dieser Bereich aus der Betreuung und Auswertung von Praxisversuchen zu Innovationen auf den Betrieben, überwiegend im Tastversuchs-Bereich, die erste Einschätzungen einer neuen Strategie liefern können, für die Versuchsanstalten aber vom Versuchsdesign her nicht anspruchsvoll genug waren. Des Weiteren gehörten dazu Erhebungen über die Situation in den Betrieben bei bestehender oder geänderter Strategie (z.B. schorf"resistente" Sorten, Birnen-AK) als Ausgangsbasis für die Diskussion über das weitere Vorgehen. Auch Fragestellungen, die kleinere Innovationen betrafen, die zwar einer gewissen Finanzierung und/oder Betreuung bedurften aber für einen Projektantrag zu wenig umfangreich waren, wurden im Netzwerk bearbeitet.

Für jedes Jahr wurde ein konkreter Arbeitsplan erstellt, der von den AK-Leitern mit der Koordination und dem Vorstand der Föko inhaltlich und bezüglich des Budgets abgestimmt wurden. Dieser Arbeitsplan wurde auch zur Information an alle Institutionen im Netzwerk übersendet.

4 Ergebnisse: Aufbau der Struktur

Das regionale Netzwerk ist in bestehende bundesweite und internationale Strukturen zum Ökologischen Obstbau und zum Pflanzenschutz eingebunden. Außerdem wurden die regionalen Akteure im Zuge der inhaltlichen Arbeit stärker vernetzt.

4.1 Einbindung des Netzwerks in nationale und internationale Strukturen des Ökologischen Obstbaus und des Pflanzenschutzes im Ökologischen Landbau

Auf nationaler Ebene ist das regionale Arbeitsnetz mit dem bundesweiten Arbeitsnetz zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus und seinen Aktivitäten eng vernetzt. Dieses wurde im Jahr 2004 von der Fördergemeinschaft Ökologischer Obstbau e.V. in Zusammenarbeit mit den regionalen Zentren zum Öko-Obstbau als partizipatives Netzwerk im BÖL (BÖL-Projekte 03OE178 und 06OE100) ins Leben gerufen.

Das bundesweite Arbeitsnetz ist das Diskussionsforum über die Ziele und Strategieansätze zur Weiterentwicklung für Praxisbetriebe aus allen Regionen, Beratung und Versuchsansteller. Das regionale Arbeitsnetz beschäftigt sich im Rahmen von Arbeitsgruppen vor allem mit der konkreten Ausarbeitung und Umsetzung dieser Strategien in der Region (z.B. AK Sorten, Kupferminimierung), diskutiert aber auch Strategieansätze für eigene regional als wichtig angesehene Schwerpunktthemen, die im bundesweiten Netzwerk bisher wenig oder nicht ausreichend bearbeitet wurden (z.B. Steinobst, Energie, Boden).

Im internationalen Netzwerk, dessen Arbeitstreffen im Rahmen der Ecofruit Conference jedes zweite Jahr an der Universität Hohenheim stattfindet, sind Mitglieder des Netzwerks Baden Württemberg ebenfalls vertreten, so dass ein Informationsfluß gewährleistet ist.

Da Pflanzenschutzstrategien im Ökologischen Obstbau einen wichtigen Stellenwert haben, ist das regionale Netzwerk auch an die Strukturen zum Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau angebunden (Abbildung 2). In einem vom MLR unterstützten Projekt in Zusammenarbeit mit der LTZ Augustenberg wird den Anträgen auf Aufnahme als Grundstoff verschiedener Substanzen, die für den Ökologischen Obstbau wichtig sind, und von der ifoam EU group gestellt wurden, zugearbeitet. Dies ist von großer Bedeutung für die Tragfähigkeit des gesamten Anbausystems. Ein erster Erfolg ist zu verzeichnen: Löschkalk wurde als Grundstoff zugelassen, allerdings derzeit nur für Anwendungen außerhalb der Vegetationszeit. Neue Institutionen kamen im Jahr 2015 nicht dazu. Intensiver eingebunden wurde der Fachbereich Ökologischer Landbau und der Fachbereich für Düngung und Bodenstoffhaushalt der Universität Hohenheim.

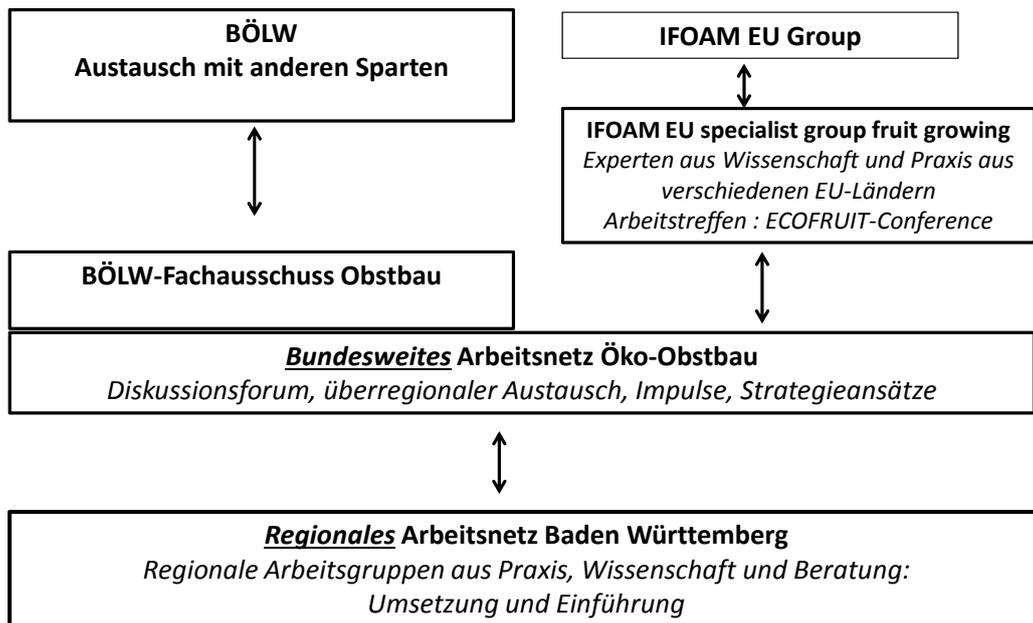


Abbildung 1: Einbindung des regionalen Arbeitsnetzes in nationale und internationale Strukturen des Ökologischen Obstbaus

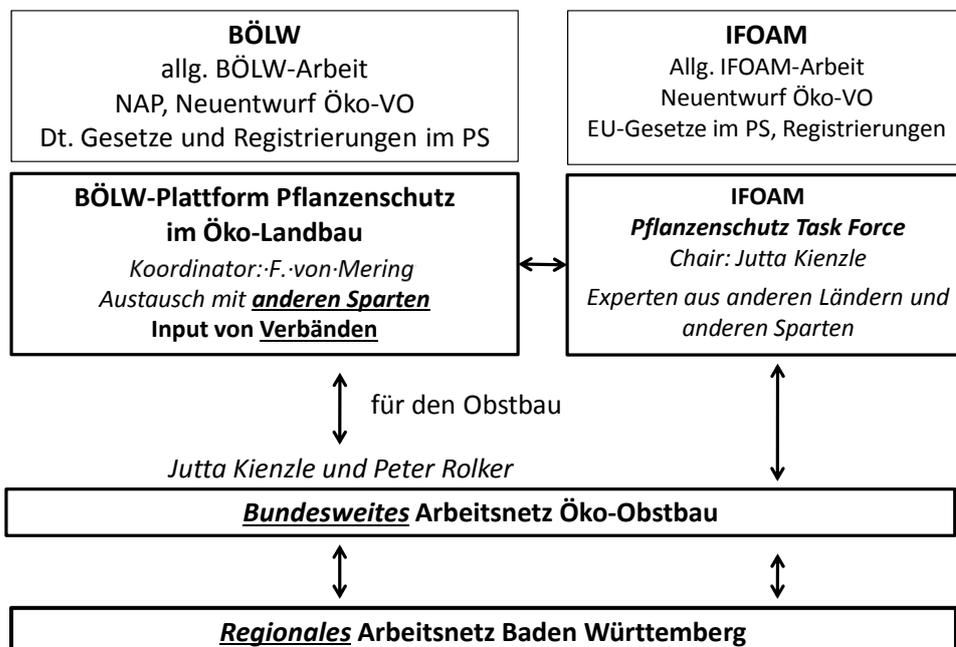


Abbildung 2: Einbindung des regionalen Arbeitsnetzes in nationale und internationale Strukturen des Pflanzenschutzes im Ökologischen Landbau

4.2 Aktuelle Struktur des Netzwerks: Beteiligte Institutionen aus Baden Württemberg

Die beteiligten Institutionen im Land Baden Württemberg sind in Abb. 3 dargestellt. Die jeweilige Form der Einbindung ist bei der inhaltlichen Arbeit der einzelnen AKs beschrieben. Durch den AK Kirschessigfliege kam es auch zu einem vermehrten Austausch und einer Zusammenarbeit mit anderen Sparten (Weinbau) und Regionen.

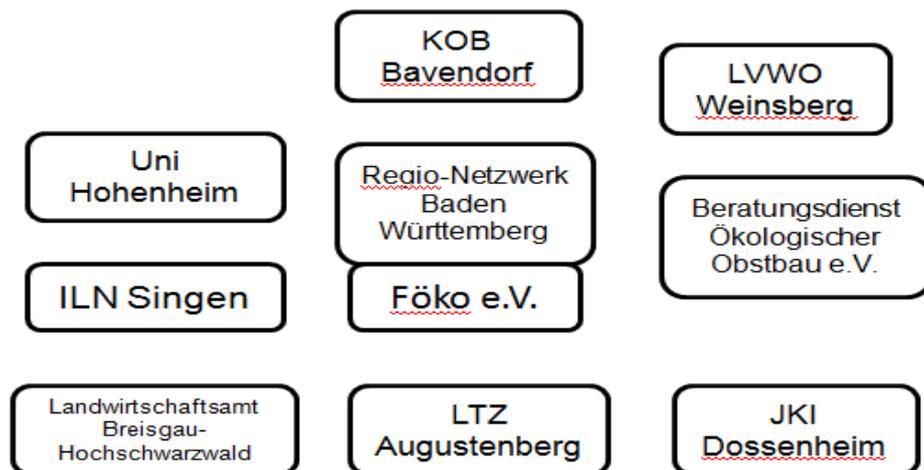


Abbildung 3: Beteiligte Institutionen aus Baden Württemberg im Netzwerk

4.3 Aktuelle Struktur des Netzwerks: Arbeitskreise

Die Gesamtkoordination des Projekts erfolgte durch Frau Kienzle. Sie war in Zusammenarbeit mit dem Vorstand verantwortlich für die Budgetplanung des Gesamtprojekts, die Zusammenführung und Abstimmung der einzelnen Aktivitäten untereinander und mit dem Vorstand, die Berichterstattung ans MLR sowie die Gesamtabstimmung der Aktivitäten. Unterstützt wurde sie in den Jahren 2015 und 2016 von Frau Stülb-Vormbrock, die sich in diesen Bereich einarbeitete.

Die einzelnen Arbeitskreise und ihre Leiter sind in der Tabelle 1 (siehe 1 Zusammenfassung) dargestellt.

Eine optimale Verzahnung mit der Beratung sollte erreicht werden, indem Mitarbeiter des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e.V. auch die Leitung einiger Arbeitskreise übernahmen und bei andere mitwirkten. Die Herausforderung war dabei, dass die definitive Struktur der künftigen spezifischen Fachberatung im Ökologischen Obstbau noch nicht vollständig feststand und es auch zu personellen Veränderungen kam, so dass die Rolle der Fachberatung und der einzelnen Berater in der Gesamtstruktur des Netzwerks nicht nachhaltig definiert werden konnte.

Frau König übernahm den AK Boden und den AK Kirschessigfliege selbstständig und wirkte bei den anderen Arbeitskreisen mit.

5 Ergebnisse: Inhaltliche Arbeit

5.1 Arbeitskreis Kernobstsorten (Philipp Haug)

Bei den Überlegungen zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstanbaus steht der Input an Pflanzenschutzmitteln von jeher im Fokus. Nach ökologischem Selbstverständnis beginnt die Gesunderhaltung der Kulturpflanze bereits bei der Sortenwahl, will heißen bei der Verwendung von robusten Sorten. Beim Kernobst sind die mit Abstand meisten Pflanzenschutzmaßnahmen der Indikation Schorfpilz geschuldet. Somit sind seit den 90er Jahren Vf-resistente Sorten – allen voran die damalige Neuzüchtung Topaz – gepflanzt worden. Was sich dann seit 1999 in Baden-Württemberg zunächst nur auf einzelnen Betrieben mit wenigen schorfbefallenen Bäumen mit Vf (neue Nomenklatur Rvi6)-resistenz zeigte, war für die weiteren 10 Jahre mit wenigen Grundbehandlungen im Griff zu halten. Seit 2009 konnten neben den „üblichen Verdächtigen“ weitere Standorte mit zunächst noch vereinzelt Schorfdurchbrüchen vornehmlich auf den Sorten Santana und Topaz, aber auch anderer Vf (Rvi6)-Sorten identifiziert werden.

Erste systematische Erfassungen und Dokumentation des Krankheitsauftretens seit 2010 insbesondere in Abhängigkeit von Behandlungsstrategie und Sorte konnte vom Arbeitskreis Sorten der FÖKO zunächst mittels Fragebogen für Bioobstbaupraktiker erarbeitet werden. Bereits im ersten Jahr (2013) des Arbeitsnetzes Baden-Württemberg wurde aufgrund des nahezu landesweiten starken Schorfauftritts klar, dass die Resistenz nun flächendeckend durchbrochen schien. Die Intensität des Durchbruchs ist nach wie vor sehr stark sorten- und standortabhängig. Im Rahmen eines Experten-Workshops des AK-Sorten im November 2013 entschied man sich künftig nicht mehr von resistenten Sorten zu sprechen, vielmehr den Begriff ‚schorfwiderstandsfähige‘ (=Schowi) Sorten zu verwenden.

Für die Beschreibung und Generierung von weiteren Erkenntnissen über den Verlauf und Intensität eines Schorfdurchbruchs über die Jahre, sowohl bei bestehendem Schowi-Standard-sortiment, als auch zur Überprüfung neuer interessanter Zuchtnummern mit robusten Eigenschaften, konnten im Projektzeitraum auf drei angelegten unbehandelten Sortimentsgärten und auf ausgesuchten Praxisbetrieben wertvolle Daten gesammelt werden.

5.1.1 Monitoring Schowi- Sorten incl. neuer Zuchtklone in unbehandelten Versuchsgärten

Die im Rahmen des Projektes Netzwerk ökologische Pflanzenzüchtung (BÖLN; Projekt Nr.: 11OE115; Laufzeit: 27.02.2012 bis 26.09.2013) angelegten und im Rahmen des Arbeitsnetzes Baden-Württemberg weitergeführten Sortenvergleiche robuster und neuer Zuchtklone sind während der gesamten Projektlaufzeit an drei unbehandelten Praxisstandorten bearbeitet worden. Ziel hierbei war es vor allem neue vielversprechende Prüfsorten hinsichtlich Schorfresistenz/-stabilität abzu prüfen. Die Ergebnisse sollen bei einer Anbauempfehlung für die Praxis mit einfließen und können für die Zukunftsfähigkeit einer Sorte von entscheidender Bedeutung sein.



Abbildung 4: Pflanzung mit Mäusedraht 2015; Prüfsorten auf extensivem Standort

Die Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen weisen auf den drei Betrieben unterschiedliche Intensitätsstufen auf: Zwei sehr extensiv bewirtschaftete Betriebe betreiben in ihren Obstgärten keinerlei Pflanzenschutz (Abb. 2). Der Betrieb am Bodensee als einziger Haupterwerbsbetrieb betreibt an seinen resistenten Sorten seit Jahren eine sehr gezielte und reduzierte Pflanzenschutzstrategie, in der Versuchsparzelle lediglich insektizide (Granulosevirus) Behandlungen.



Abbildung 5: Umfeld der extensiv genutzten Versuchsanlage(ohne Pflanzenschutz) mit massivem Schorfbefall an Topaz (2014)

Seit 2012 wurden jährlich neue Prüfsorten hinzugepflanzt (siehe Tab.1). Im jeweiligen Pflanzjahr war der Austrieb der einjährigen Bäume im Vergleich zu den bestehenden

Sorten immer etwas verzögert und bei den ersten Askosporeninfectionen entsprechend noch kahl. Bei der Interpretation der Ergebnisse sind die Pflanzjahre der jeweiligen Sorte gesondert zu betrachten.

Tabelle 2: Sortiment und jeweiliges Pflanzjahr an allen drei Standorten:

Pflanzjahr	Sorten
2012	Admiral, Allurel, Collina, Crimson Crisp (Coop 39), Dalilight, Dalirene, Dalinette, Dalinco, Dalistar, Dalinsweet, Delfloki, Deljonka, Discovery, Golden Delicious, Goldrush, Merkur, Natyra, Opal, Red Topaz, Santana, SQ 037 und Topaz.
2013	Galant, Summerbreak, Summerflame, ACW 18419, ACW 18522, FDN6, BGT 15 und Apple 48
2014	Allegro, 3496/2, 647/1, 259/1, 3838/3, Lucy
2015	BGT 30, Ladina, FNRD 3, Galiwa
2016	Apple 95, CIV 76, Crisp

Die Schorfbonituren an den Standorten sind jeweils nach Abschluss der Primärinfektionen erfolgt. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Baumalter und unterschiedlichen Blatt- und Triebzuwachs ist bei den Bonituren auf exakte Auszählungen der Blätter verzichtet worden. Stattdessen wurde die Befallsklasse nach Lateur and Populer (1994) anhand einer Skala 1-9 (siehe Tabelle 3) abgeschätzt.

Beobachtungen zu den Pilzkrankheiten Marssonina-Blattflecken und Regenflecken konnten ebenfalls über die Jahre gesammelt werden. Mit gutem Sichtbarwerden der Symptome im Spätsommer bzw. Herbst 2016 wurde im unbehandelten Sortiment am Standort Ahausen/Bodensee von Mitarbeitern des Kompetenzzentrums Obstbau Bodensee die sortenspezifische Befallsstärke dokumentiert.

Tabelle 3: Schorfbefallsklassen für Blatt/ bzw. Fruchtschorf nach Lateur and Populer (1994)

Klasse	Symptomausprägung	infizierte Blätter (%)
0	Keine Beobachtung (fehlender Baum)	-
1	Keine Symptome	0%
2	Eine oder sehr wenige Läsionen nach genauer Untersuchung des Baumes	0 to 1 %
3	sofort erkennbare Läsionen i.d.R. in nesterweise wenigen Baumpartien	1 to 5 %
4	Zwischenklasse	x
5	Zahlreiche Läsionen über weite Teile des Baumes verteilt	± 25 %
6	Zwischenklasse	x
7	Starke Infektionen an der Hälfte der Blätter und mehrfachen Läsionen pro Blatt	± 50 %
8	Zwischenklasse	± 75 %
9	Fast alle Blätter/Baum komplett befallen mit mehrfachen Läsionen/Blatt	> 90 %

Ergebnisse Schorf

Die Sortenunterschiede von resistenten/toleranten Sorten an den Praxisstandorten mit langjähriger Schorfhistorie d.h. mit einem lokalen natürlichen Inokulum, welches seit mehreren Jahren u.a. Topaz befällt haben sich in allen Jahren deutlich abgezeichnet. Das zuletzt ausgewertete Versuchsjahr 2016 spiegelt im Wesentlichen den Trend des gesamten Versuchs: Die einzelnen Sorten weisen auch nach einer Standzeit von bis zu 5 Jahren in den unbehandelten Parzellen z.T. deutliche Unterschiede hinsichtlich Schorfbefall auf. In Abbildung 3 sind die gemittelten Schorfbefallsklassen über alle drei Standorte zusammengefasst.

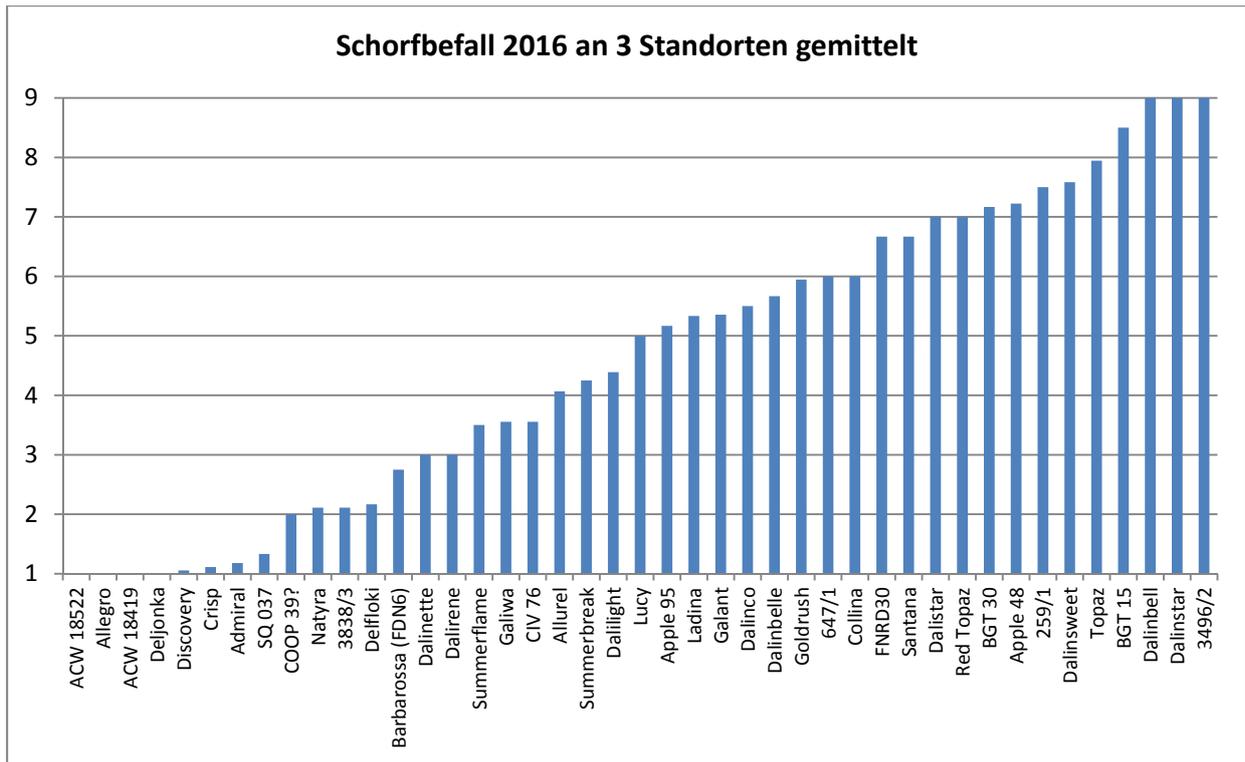


Abbildung 6: : Mittlerer Blattschorfbefall 2016 (nach Lateur) an Versuchssorten an 3 Versuchsstandorten

Exemplarisch zeigt sich am Versuchsstandort Siebnach (Abbildung 7), dass sich die Sorten hinsichtlich Anfälligkeit über vier Versuchsjahre in unterschiedlicher Dynamik entwickeln. Zu beachten ist, dass der Wert 1 (= kein Befall) bei einigen Sorten aufgrund des verspäteten Austriebs nur im Pflanzjahr erzielt werden konnte und einige wenige über die Jahre hinweg diesen Wert aufzeigen. So kann z.B. bei den Sorten ACW 18522, ACW 18419, Allegro und Deljonka davon ausgegangen werden, dass die Sorten unter dem vorherrschenden Inokulum der drei Standorte noch als resistent gelten können.

Ins Auge fallen Sorten, die entweder bereits im ersten Jahr die Gruppe der Hochanfälligen (Apple 95, BGT 15, Topaz) bilden oder wie z.B. Gallant oder Apple 48, die bereits nach einem Jahr von geringer auf hohe Anfälligkeit katapultiert werden. Dagegen halten sich wenige Sorten im Mittelfeld mit geringem Anstieg der Anfälligkeit (z.B. Natyra, Barbarossa) bzw. über die Jahre mit nur einzelnen Schorfläsionen. Zu letzteren gehören die Sorten Discovery, Admiral und SQ 037, die in diesem Fall als Feldtolerant bezeichnet werden können.

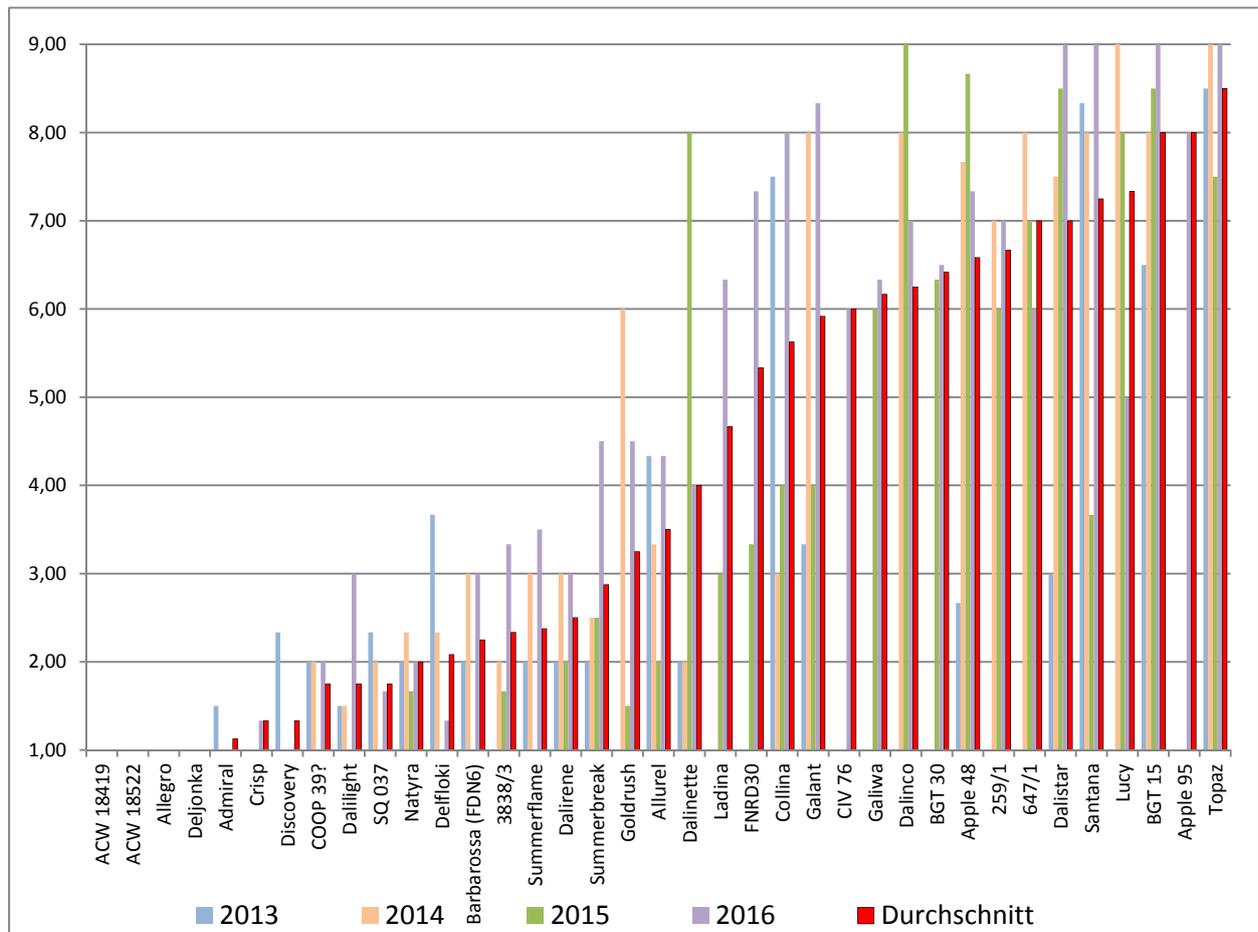


Abbildung 7 : Mittlerer Blattschorfbefall 2013-2016 (nach Lateur) am Versuchsstandort Siebnach

Diese sortenspezifische Dynamik der Anfälligkeit ist an allen Standorten annähernd gleich ausgeprägt. Lediglich das absolute gesamte Schorfniveau unterscheidet sich sowohl zwischen den Jahren, als auch zwischen den Standorten. So war der Standort Ahausen, welcher in einem gezielt gepflegten Umfeld eines Haupterwerbsbetriebes mitten in der Bodenseeregion liegt, in allen Versuchsjahren mit einem niedrigeren Schorfniveau konfrontiert (siehe Abbildung 8).

Vergleichsweise sehr hoch lagen die Befallsgrade im Jahr 2015 an den extensiven und exponierten Versuchsstandorten wie in Abbildung 9 zu sehen ist.

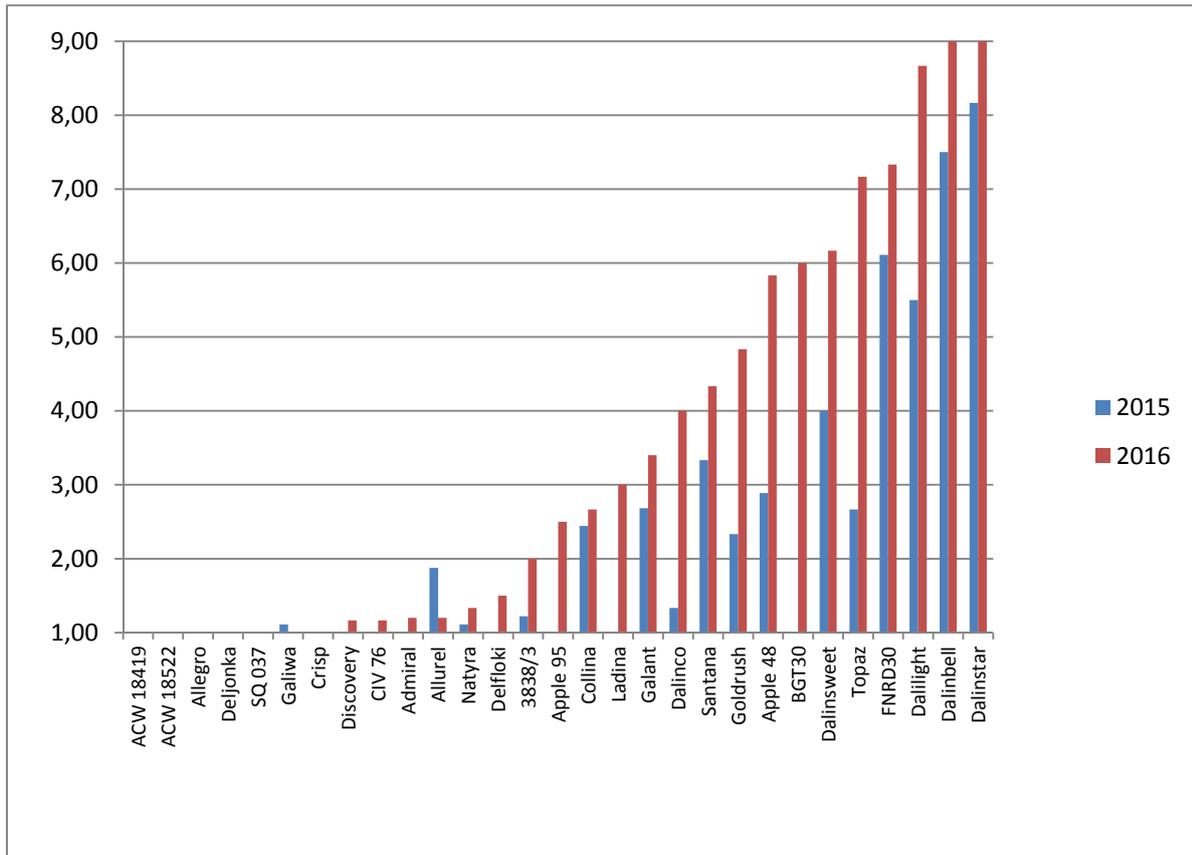


Abbildung 8: Mittlerer Blattschorfbefall 2015 (nach Lateur) am Versuchsstandort Weilheim

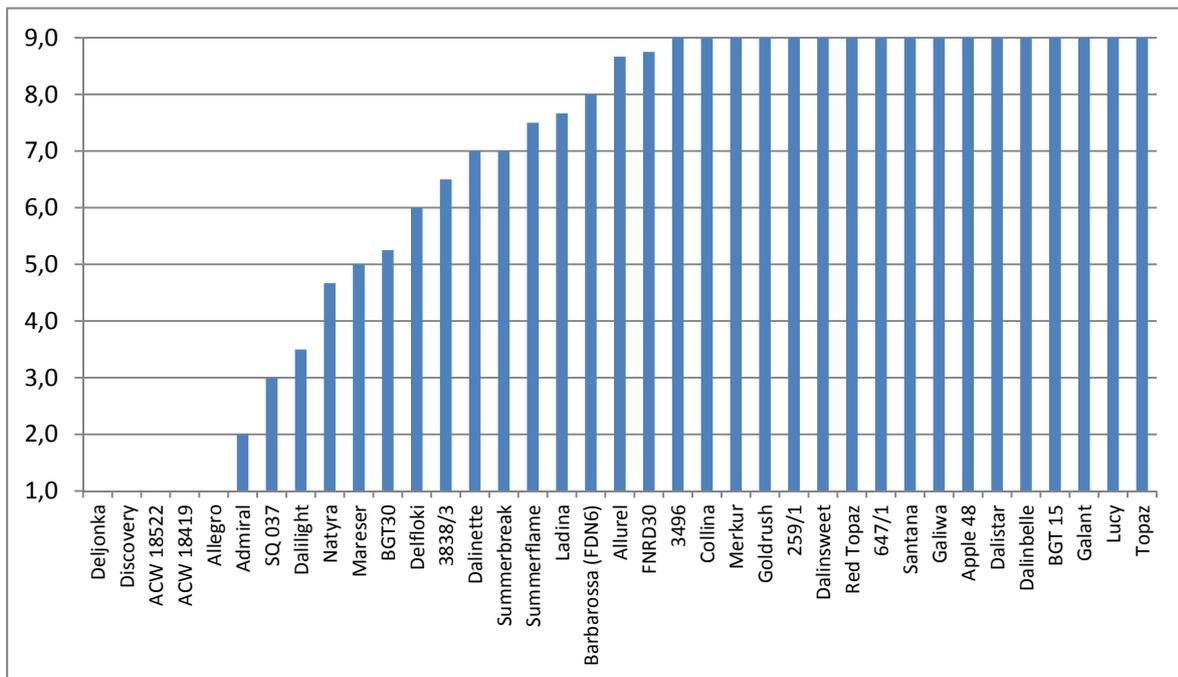


Abbildung 9: : Mittlerer Blattschorfbefall 2015-2016 (nach Lateur) am Versuchsstandort Ahausen

1.1. Ergebnisse Marssonina-Blattflecken und Regenflecken

Der Befall jedes Baumes mit *Marssonina coronaria* wurde auf einer Skala von 0 bis 9 geschätzt, wobei 0 für „keinen Befall“ und 9 für „Baum weitgehend kahl“ steht. In Folge wurde aus den Einzelbaumwerten der Schädigungsgrad P je Sorte errechnet und in Prozent dargestellt. Ein Schädigungsgrad von P = 100% bedeutet demnach, dass alle Bäume der Sorte weitgehend kahl sind. Bei der Interpretation des Ergebnisses ist zu beachten, dass es sich lediglich um ein Versuchsjahr (2016) und einen Standort handelt. Folglich können zwar Tendenzen, jedoch keine generelle „Sortenrobustheit“ aus den Daten herausgelesen werden. Es war im Gegenteil auffallend, dass sich keine Sorte absolut resistent gegen den Pilz präsentierte. Dennoch sind einige konkrete Beobachtungen festzuhalten:

- Die Marssonina-Symptome zeigten optisch eine große Bandbreite je nach Sorte. Bei der Sorte „Delfloki“ fehlte beispielsweise die Gelbfärbung der Blätter vollständig, die befallenen Blätter wurden stattdessen flächig braun. Andere Sorten wie z.B. „Natyra“ bekamen zwar gelbe Blätter, das für z.B. „Topaz“ typische netzartig verästelte Muster fehlte jedoch.
- „Topaz“ zeigte sich mit einem Schädigungsgrad von 72% als stark befallen. Da dies auch an anderen Standorten regelmäßig zu beobachten ist, darf man „Topaz“ eine besondere Anfälligkeit unterstellen.
- Die Sorte „Discovery“ ist durch ihr gesundes Laub auch abgesehen vom geringen Marssonina-Befall besonders aufgefallen.

Marssonina-Schädigungsgrad im unbehandelten Sortiment (Ahausen)
Mittlerer Schädigungsgrad P in % je Sorte am 30.8.2016

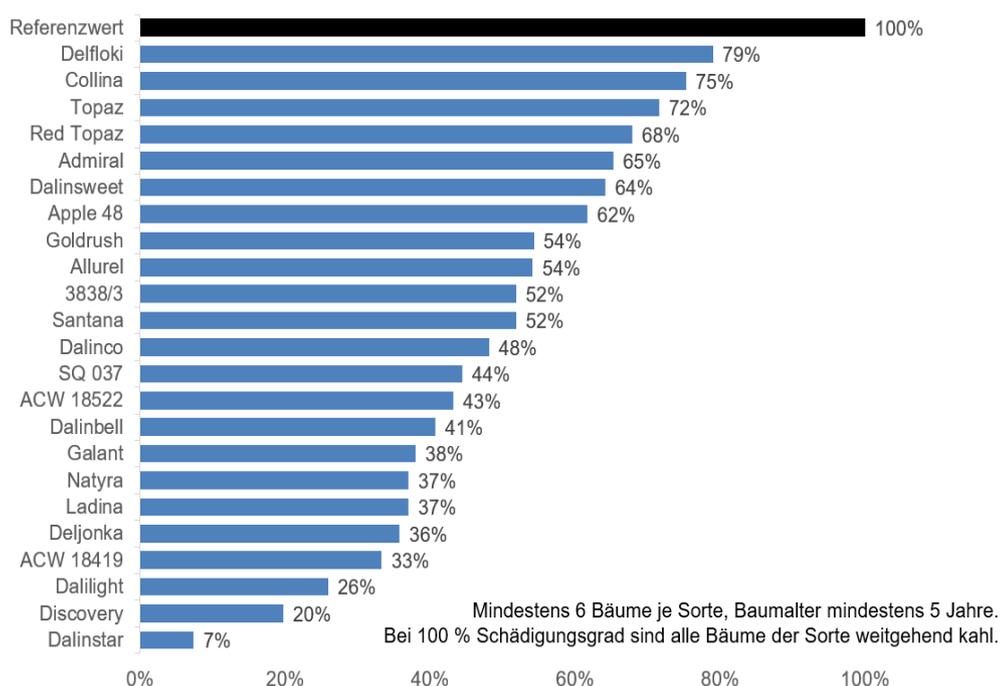
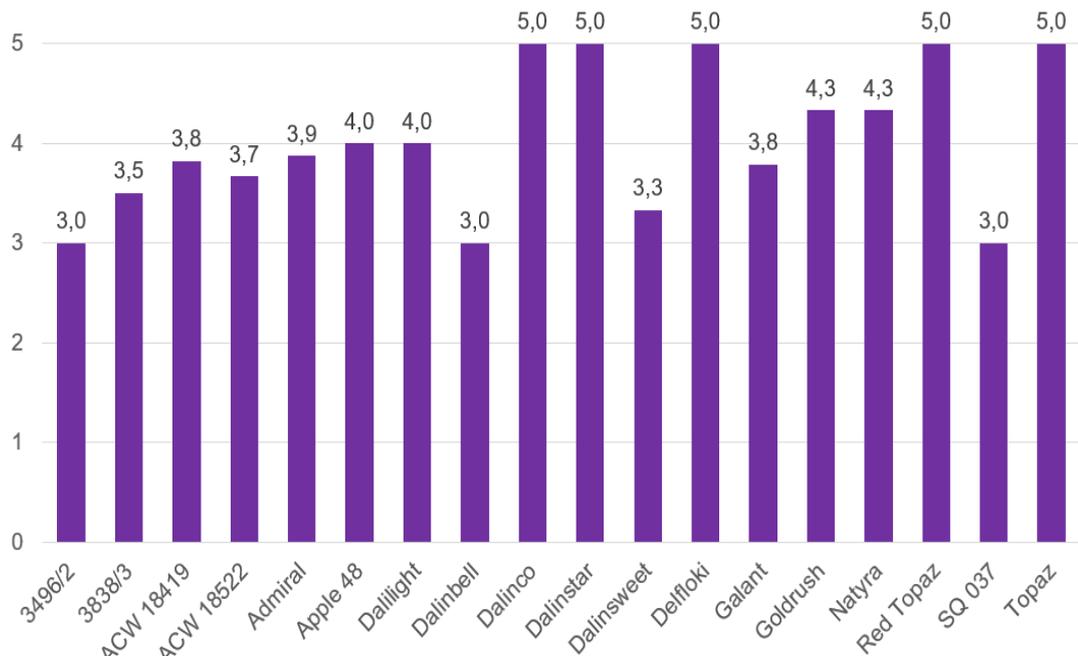


Abbildung 10: Mittlerer Schädigungsgrad mit Marssonina 2016 am Versuchsstandort Ahausen

Der Befall mit Regenflecken wurde auf einer Skala von 0 bis 5 geschätzt, wobei die höchste Stufe 5 bedeutet, dass über 50% der Fruchtoberfläche mit Regenflecken bedeckt sind. Lediglich Früchte der Stufe 1 (kleine Flecken in der Stielgrube) können als Tafelware gelten, Früchte der Stufe 2 müssen bereits gebürstet werden, um evtl. zu einer Vermarktung als Tafelware zu gelangen.

Es wurde zunächst für jeden einzelnen Baum geschätzt, in welche Boniturstufe der überwiegende Anteil der Früchte einzuordnen war. Aus diesen Einzelbaumwerten wurde das arithmetische Mittel je Sorte gezogen. Dalinco, Dalinstar und Delfloki sowie Topaz und die Mutante Red Topaz zeigten den stärksten Befall. Auch die anderen (zu diesem Zeitpunkt noch nicht geernteten) Sorten zeigten einen so deutlichen Befall mit Regenflecken, dass der Anteil an Tafelware sehr gering gewesen wäre.

Regenflecken-Befall im unbehandelten Sortiment (Ahausen)
Mittlerer Boniturwert je Sorte am 30.8.2016



Mindestens 6 Bäume je Sorte, Baumalter mindestens 5 Jahre.
 Bei Boniturwert 5 ist mehr als 50% der Fruchtoberfläche von Regenflecken befallen.
 Bei Boniturwert 1 sind lediglich kleine Flecken zu finden.

Abbildung 11: : Mittlerer Schädigungsgrad mit Regenfleckenkrankheit 2016 am Versuchsstandort Ahausen

5.1.2 Schorfmonitoring an Schowi-Sorten auf Praxisbetrieben

Die Beurteilung der Schorfanfälligkeit vormals resistenter Sorten auf Praxisbetrieben ist die Basis für die Entwicklung einer individuellen Behandlungsstrategie und deren Risikobewertung. Die konkrete Fragestellung, die sich die Beratung und die Betriebe mit entsprechendem Sortiment an Schowi-Sorten stellen ist, ob und bei welchen Sorten eine Einsparung von Behandlungen ohne erhöhtem Ausfall-/Befallsrisiko möglich ist und wie dynamisch sich die Anfälligkeiten bei den einzelnen Sorten in den Anbauregionen über die Jahre verhalten.

Zur Unterstützung der üblichen visuellen Abschätzung der Berater und Betriebsleiter sind im Rahmen des vorliegenden Netzwerkprojektes einfache Praxisbonituren auf ausgesuchten Betrieben durchgeführt worden. Aufgrund des begrenzten Förderumfangs war bei diesem Praxisansatz nicht die Gewinnung von wissenschaftlichen statistischen Erhebungen das Ziel, als vielmehr die Generierung eines Gesamtüberblicks durch schnell realisierbare Praxisbonituren. Hierzu wurden je untersuchter Sorte und Standort je 100 Langtriebe auf Schorfbefall untersucht. Die Anzahl befallener Blätter und die Befallsintensität hat hierbei eine untergeordnete Rolle gespielt und muss bei der Interpretation berücksichtigt werden. Als Bezugsgröße wurden an den Beobachtungsstandorten neben den Schowi-Sorten eine Standard-Sorte (z.B. Elstar) ausgewertet.

Hinsichtlich Behandlungsstrategie gab es für die teilnehmenden Betriebe keine Vorgaben. Im Versuchsjahr 2013 sind die untersuchten Schowi-Sorten im Vergleich zu Elstar mit einer reduzierten Behandlungshäufigkeit bedacht worden. Der Fokus lag in 2013 bei der Bewertung des Einsparungspotentials an Kupfer. In den Untersuchungsjahren 2014-2016 wurden ausschließlich Praxisparzellen bonitiert, bei denen praxisüblich über alle Sorten gleich behandelt wurde. Der Fokus lag hierbei weniger bei dem möglichen Behandlungseinsparpotential, als vielmehr der Abschätzung des Befallsrisikos der Sorten bei gleicher Behandlungsstrategie.



Abbildung 12: : Früher Blatt- und Fruchtschorfbefall an Topaz 2013

Ergebnisse 2013

An einigen Standorten war durch das sehr nasse Frühjahr 2013 ein bisheriger Höhepunkt an Befall an Vf-Sorten erreicht. Die Befallsintensität der einzelnen Sorten reichte hierbei von einzelnen Schorfflecken an Einzelbäumen bis hin zu „nicht mehr unterscheidbar zu hoch anfälligen Sorten“.

An 5 Praxisstandorten in der Region Bodensee und Neckar wurden Anfang Juli 2013 an den Sorten ‚Elstar‘, ‚Topaz‘ und ‚GoldRush‘ Langtriebe auf Schorf bonitiert.

Die betriebsüblichen Behandlungsstrategien variierten von Betrieb zu Betrieb. Exemplarisch stehen die Ergebnisse auf den Betrieben 1-3.

Auf dem Bodensee-Betrieb 1 sind an ‚Topaz‘ über die Saison verteilt insgesamt 5 Fungizid-Behandlungen weniger als bei ‚Elstar‘ erfolgt. Hierbei konnten 3 Behandlungen Kupfer mit insgesamt 500 g/ ha weniger Reinkupfer und 1 Behandlung Schwefelkalk eingespart werden. Der hohe Befallsgrad an ‚Elstar‘ (Abbildung 10) trotz betriebsüblicher Behandlung, spiegelt die Problematik der Schorfsaison und den hohen Schorfdruck vor Ort wieder. Trotz geringerer Behandlungsintensität bleibt ‚Topaz‘ zwar nicht schorffrei, aber dennoch deutlich unter der Befallshäufigkeit von ‚Elstar‘. Ein ähnliches Ergebnis präsentierte sich auf Betrieb 2 am Bodensee. Bei einer Einsparung von 2 Fungizidbehandlungen – entspricht 450 g/ha Reinkupfer und

2 kg/ha Schwefel – gegenüber der Standardvariante an ‚Elstar‘, war ein deutlich geringerer Befall an ‚Topaz‘ zu verzeichnen (Abbildung 11).

Anders stellte sich die Situation auf Betrieb 3 in der Region Neckar dar. Aufgrund der Befallsgeschichte der letzten 3 Jahre an der Sorte ‚GoldRush‘ wurden bei der Bekämpfungsstrategie keine Unterschiede zu ‚Elstar‘ gemacht. Insgesamt war der Blattbefall auf dem Betrieb über alle Sorten sehr hoch und zeugte von nicht optimaler Terminierung der Behandlungen. Unter derartigen Vorzeichen präsentierte sich ‚GoldRush‘ mit extremem Schorfbefall (=100 % der Langtriebe mit jeweils 25–100 % der Blätter befallen), der in seiner Ausprägung den Befall an ‚Elstar‘ deutlich überstieg (Abbildung 12).

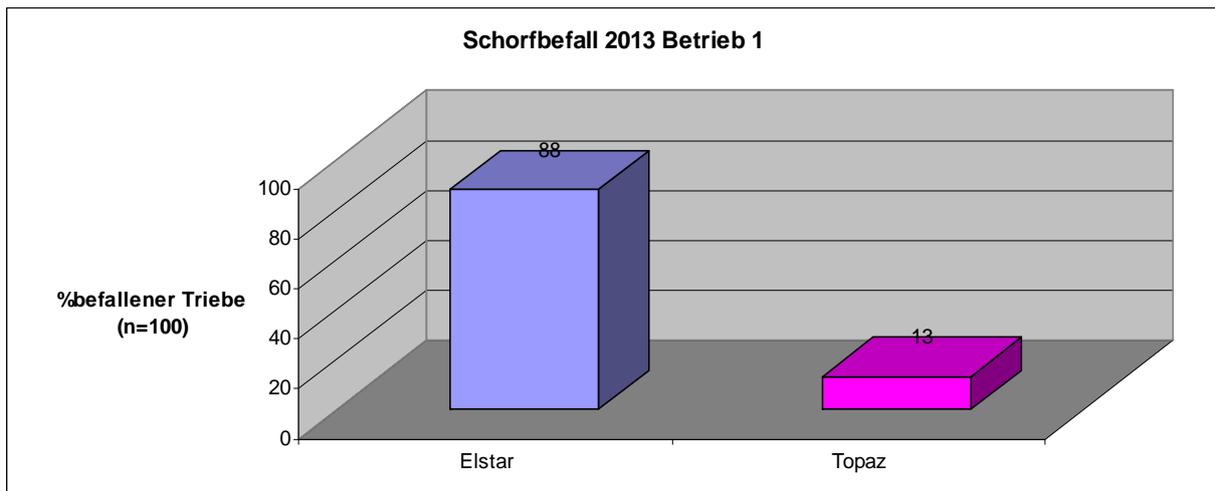


Abbildung 10: Schorfbefall (% befallener Langtriebe) auf Betrieb 1 am Bodensee

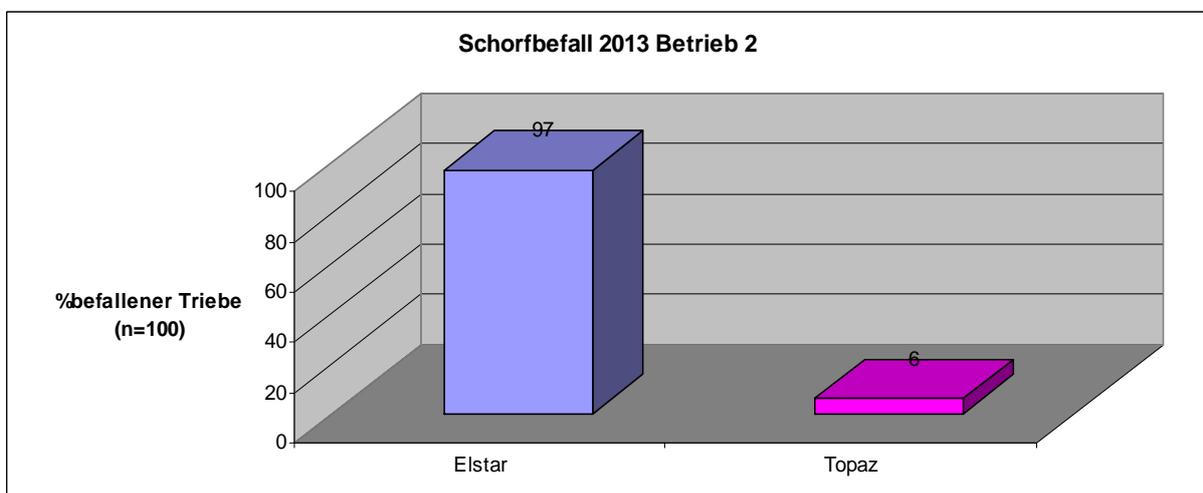


Abbildung 13: : Schorfbefall (% befallener Langtriebe) auf Betrieb 2 am Bodensee

Blattschorf 2013 Betrieb 3 Region Neckar

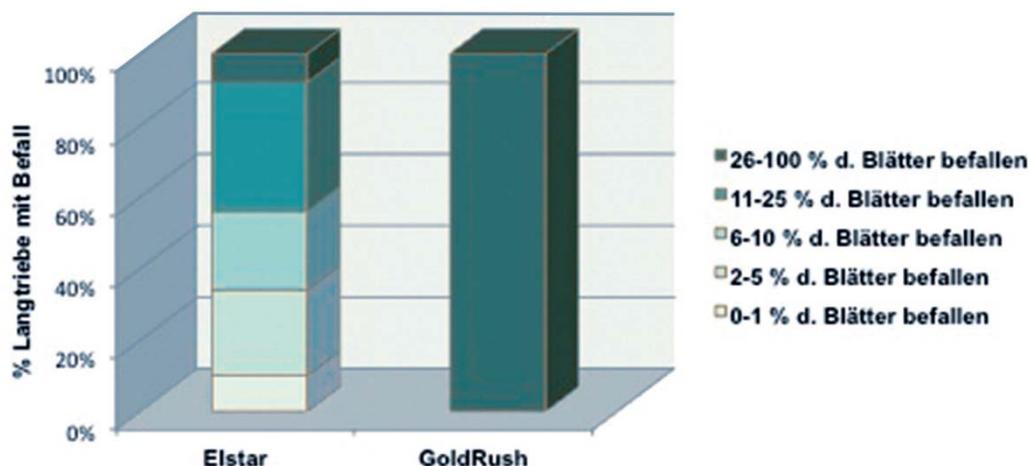


Abbildung 14: Schorfbefall (% befallener Langtriebe) auf Betrieb 3 in Region Neckar

Ergebnisse 2014-2016

Im Gegensatz zu den Bonituren in 2013 wurden 2014 auf je fünf Praxisbetrieben in den Regionen Bodensee und Neckar Schorfbonituren an robusten und anfälligen Sorten mit jeweils gleichem Spritzplan durchgeführt. Zu den anfälligen Sorten zählte am Bodensee Elstar, Jonagold, Gala und Mairac und zu den schorfwiderstandsfähigen Sorten, den Schowi-Sorten Topaz und Santana. In der Region Neckar zählten zu den schorfanfälligen Sorten Elstar und Pinova und zu den Schowi-Sorten Topaz, Rubinola und Opal. Die betriebsüblichen Behandlungsstrategien variierten von Betrieb zu Betrieb. Allerdings wurden je Betrieb nur Sorten mit gleicher Behandlungsstrategie ausgesucht und miteinander verglichen. Bei der Interpretation sind somit nur Vergleiche der Sorten innerhalb eines Betriebes sinnvoll. Der Vergleich zwischen robusten (schowi) und klassischen Sorten über alle Betriebe hinweg kann nur relativ und nicht in absoluten Prozentzahlen erfolgen.

Für die Region Bodensee zeigten die Boniturergebnisse 2014, der fünf Praxisbetriebe mit gleichem Pflanzenschutzplan durchweg Unterschiede zwischen schorfanfälligen und schowi-Sorten. Für Blattschorf wurde bei den schorfanfälligen Sorten die höchste Befallsintensität in der Sorte Gala mit 41 % bonitiert und bei den schowi-Sorten die Sorte Topaz mit 2 % Blattschorf. Anders stellte sich die Situation in der Region Neckar dar. Wie bereits die Schorfbonituren 2013 zeigten, ist der Schorfdurchbruch der vormals Vf (Rvi6) resistenten Sorten im Neckar weitestgehend durchbrochen. Aber auch in der Region Neckar gibt es betriebspezifische Unterschiede. Auf Betrieb 6 (Abb. 13) zeigten 2014 die schowi-Sorten Rubinola und Opal höhere Befallsintensitäten als die schorfanfälligen Sorten Elstar und Pinova. Die Langtriebe der Sorte Opal waren zu 100 % befallen. Nur die Boniturergebnisse von Neckar-Betrieb 8 zeigten deutliche Unterschiede zwischen den schorfanfälligen (Pinova) und den schowi-Sorten (Topaz).

Die Praxisbeobachtungen der Berater und Auswertungen in Praxisanlagen von Verena König (FÖKO, BÖO) zeigten in 2015 ein deutlich verringertes Schorfaufreten gegenüber dem Vorjahr. Dies ist einerseits mit dem Witterungsverlauf und andererseits mit einem strengeren Behandlungsregime zu erklären. In Versuchen am KOB waren gezielte Behandlungen zur „Sanierung“ einer Topazschorfanlage erfolgreich. Eine etwas reduzierte und dabei exakte Behandlungsstrategie bei Schowi-Sorten scheint hier noch möglich.

Anfang Juli 2015 wurden exemplarisch 5 Praxisstandorte in der Region Bodensee und Neckar für eine detailliertere Schorfbonitur ausgewählt, um genauere Interpretationen von regionalen Unterschieden herausarbeiten zu können.

Bestätigt haben sich Beobachtungen aus dem Vorjahr, dass die Schorfanpassung an die jeweilige Vf (=Rvi6) -Sorte regional unterschiedlich ist. Andererseits gibt es nach wie vor einzelne Standorte (z.B. Neckar), wo auch in 2015 keine bzw. geringe Unterschiede zwischen

einzelnen Vf(Rvi6)-Sorten und konventionellem Sortiment hinsichtlich Schorfaufreten bei gleicher Behandlungsstrategie zu verzeichnen waren. Die Befallsintensität der einzelnen Sorten reichte hierbei von einzelnen Schorfflecken an Einzelbäumen bis hin zu „nicht mehr unterscheidbar zu hoch anfälligen Sorten“.

Auf dem untersuchten Betrieb am Bodensee konnte mit der betriebsüblichen Behandlungsstrategie die Schowi-Sorte Topaz schorffrei gehalten werden.

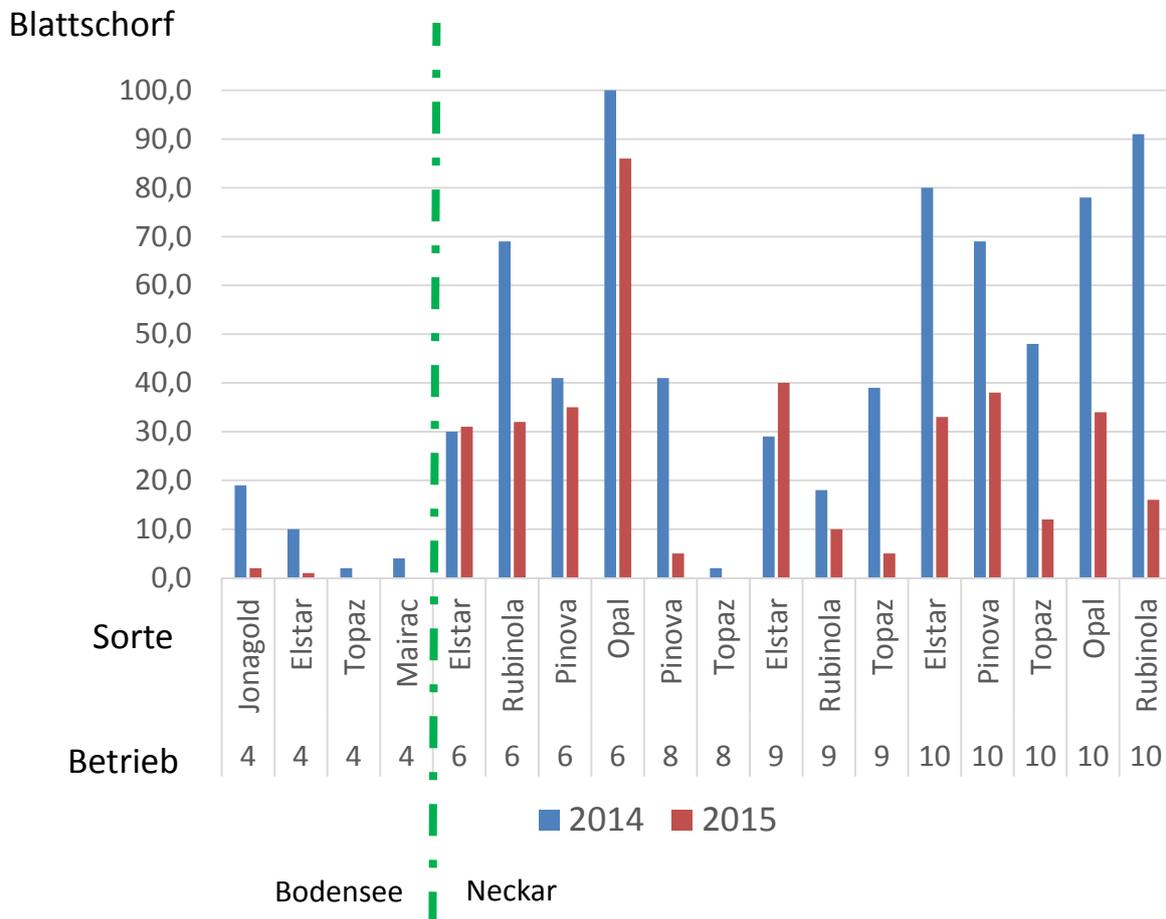


Abbildung 15: Blattschorf (% befallene Langtriebe) in den Jahren 2014 und 2015 auf einem Betrieb (Nr. 4) am Bodensee und 4 Betrieben (Nr.6,8,9,10) am Neckar

2016 war von extremen Wetterverhältnissen insbesondere im völlig verregneten Monat Juni geprägt. Die Schorfbekämpfung war im späten Frühjahr eine besondere Herausforderung und hatte vielerorts im Herbst ein hohes Schorfaufreten zur Folge. Auf den allermeisten Betrieben mussten die betriebsüblichen Behandlungsstrategien den lang anhaltenden Nässeperioden angepasst werden. Eine Einheitliche Strategie über alle Sorten hinweg war nur auf wenigen Betrieben aufrecht zu halten. Eine Auswertung war daher nur auf 2 Betrieben im Neckarraum und 3 Betrieben am Bodensee möglich.

Trotz sehr hohem Schorfdruck konnten an den Betrieben 11 und 13 die Sorten Topaz und Natyra sauber gehalten werden und schnitten zu den Vergleichssorten Braeburn bzw. Elstar und Rubinette deutlich besser ab (Abb 16). Dagegen hatte auf Betrieb 12 erstmalig auch am Bodensee die Sorte Goldrush dem Schorfpilz nichts mehr entgegen zu setzen als die Vergleichssorte Fudji bei gleicher Behandlungsstrategie. Die Betriebe am Neckar weisen wiederum ein sehr uneinheitliches Bild auf. Unterschiede zwischen Schowi- bzw. Standardsorte sind nicht mehr auszumachen. Lediglich Mira besticht wie in den Vorjahren auch schon mit Schorffreiheit.

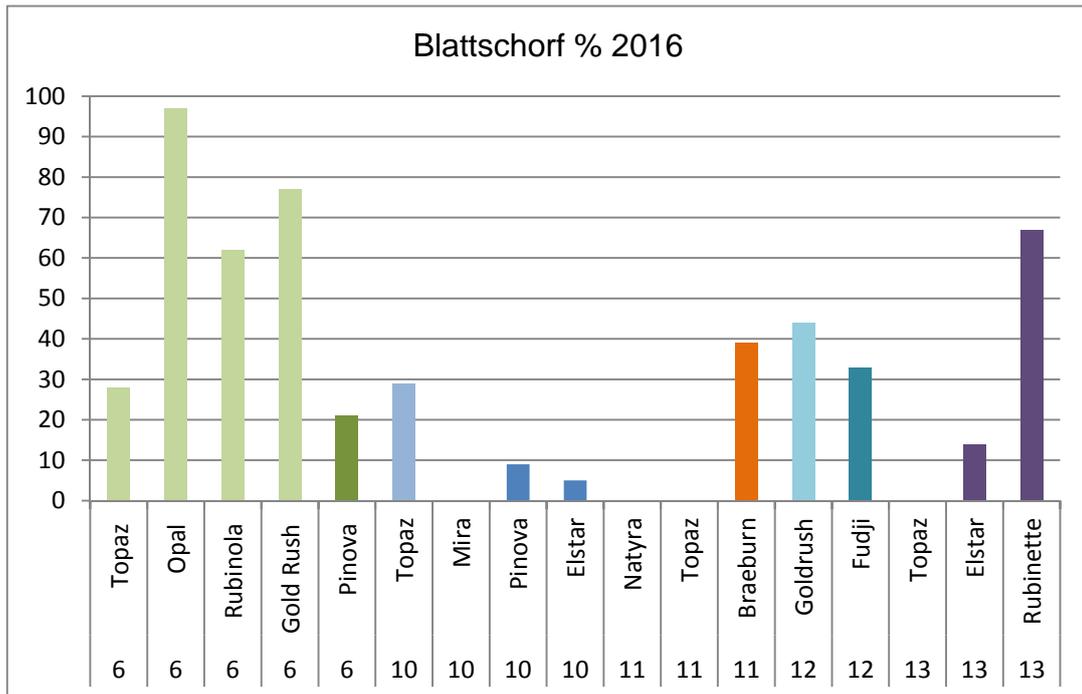


Abbildung 16: : Blattschorf (% befallene Langtriebe) im Jahr 2016 und 2015 auf 3 Betrieben (Nr. 11,12 u.13) am Bodensee und 2 Betrieben (Nr.6,10) am Neckar

5.1.3 Fachlicher Austausch im Rahmen von Arbeitstreffen und Workshops zum Thema Schorfdurchbruch an Schowi-Sorten und künftige Ansätze bei der Züchtung

Ein wichtiger Teil der Netzwerkarbeit besteht im Austausch zwischen Praktikern, Versuchsanstallern, Forschern und Pomologen. Hierzu zählen einerseits der Austausch innerhalb diverser jährlicher Fachtreffen am Rande etablierter Veranstaltungen des Sektors (z.B. Ökologische Obstbautagung der FÖKO, FÖKO-Delegiertentagung, Sortenverkostungen bei Versuchsanstallern (KOB und LVWO), Fachmesse Fruchtwelt, Regionalgruppentreffen der FÖKO, Beratertagung u.a.) und speziell im Rahmen des Projektes initiierte Workshops.

1.Treffen zum Thema Schorfdurchbruch und Re-Sorten am 6.11.2013

Auf Einladung der FÖKO und des Kompetenzzentrum Obsbau Bavendorf (KOB) fanden sich am 6.11.2013 Berater, Sortenprüfer, Züchter und Mitglieder des AK Sorten zu einem Workshop in Bavendorf ein. Neben den Berichten über erste Ergebnisse zu Schorfmonitoring in Versuchsgärten und Praxisbetrieben (siehe oben Punkte 1.und 2.) stellten A.Patocchi vom ACW Wädenswil (CH) und A.Peil (JKI Dresden-Pillnitz) ihre Forschungsergebnisse vor. Folgende Diskussion und Fazit kann gezogen werden:

Die frühere Züchtungsstrategie mit Einkreuzungen von „nur“ einem R-Gen in eine neue Sorte führt über kurz oder lang zu einem Durchbruch der Resistenz. Beim Durchbruch wird oft beobachtet, dass 2 Sorten, die das gleiche R-Gen tragen, unterschiedlich anfällig gegenüber dem Pathogen sind. Hierbei spielen neben den vertikalen (=monogenen) Resistenzen noch horizontale (= polygene) Resistenzen bei der jeweiligen Sorte eine Rolle. Wird z.B. die vertikale Resistenz (Vf = Rvi6) an einem Standort bei beiden Sorten durchbrochen, entscheidet die übrige genetische Disposition respektive das Vorhandensein von horizontalen Resistenzmechanismen über das Ausmaß des Schorfbefalls.

Die vertikale Resistenz (z.B. Rvi6)) macht eine Sorte sehr resistent gegenüber spezifischen Schorfrassen, ist aber nur von einem Gen kontrolliert, somit zwar züchterisch relativ einfach zu benützen, aber auch leichter vom Pilz überwindbar. Das Pyramidisieren von monogenen Resistenzgenen bringt eine bessere Sicherheit - wie langfristig eine derart gewonnene Resistenz anhält, müssen weitere Versuche bzw. die Praxisanwendung zeigen. Dagegen macht eine horizontale Resistenz eine Sorte weniger anfällig gegenüber allen Rassen (Rassen unspezifisch), ist von vielen Genen kontrolliert und somit züchterisch relativ schwierig nutzbar bzw. in längerfristigen Selektionsarbeiten heraus zu arbeiten. In mehreren Zuchtprogrammen wird sowohl mit monogenen Resistenzgenen, als auch mit Elternlinien mit horizontalen Resistenzeigenschaften gearbeitet.

Für das Ausmaß an Schorfdurchbruch an „resistenten“ Sorten sind zusammengefasst folgende Faktoren bestimmend:

- Virulenz des regional vorherrschendem Schorfinokulums; Schorf ist nicht gleich Schorf!
- Weitere genetische Disposition (Vorhandensein von horizontaler Resistenz) einer Sorte

2. **Workshop am 25 Juli 2014 an der LVWO Weinsberg zum Thema Auswahl der Elternsorten für die Ökologische Apfelzüchtung.** *Initiiert zusammen mit Bioland Beratung GmbH und Apfel:Gut (federführend: Inde Sattler).*

Intensiv bearbeitet wurden folgende Programmpunkte:

- (1) Resistenzdurchbruch beim Apfelschorf am Neckar – langfristige Lösungsansätze in der Sortenzüchtung ; Referent: Dr. Franz Rueß, LVWO
- (2) Krankheitsanfälligkeit und Inzucht inklusive – Plädoyer für die Wertschätzung und züchterische Nutzung vitaler alter Sorten; Referent: Hans-Joachim Bannier
- (3) Erfahrungsaustausch über den Anbau moderner Sorten in Hinblick auf die Verwendung als Elternsorten in der Züchtung; Referenten: (Inde Sattler und Philipp Haug)

In der Diskussion wurde die Problematik bei der Auswahl der richtigen Elternsorten deutlich: Die Beschränkung auf die Nutzung moderner Sorten mit nur einem R-Gen (Rvi6) für Züchtung ist nicht mehr sinnvoll. Aber selbst die Nutzung von Eltern mit anderen R-Genen reicht nicht aus, da sehr viele der Bekannten bereits an wichtigen Obststandorten in Ba.-Wü. durchbrochen sind. Eine Pyramidisierung scheint hier ein Weg zu sein, der aber hauptsächlich bei Züchtungsinstituten mit entsprechenden biotechnischen „Diagnose“-Möglichkeiten anzuschließen ist.

Die Nutzung poligen verankerter Resistenzquellen (teilweise in alten Sorten vorhanden) scheint derzeit für die partizipative der vielversprechendste Ansatz zu sein. Die große Herausforderung besteht darin, geeignete Kombinationen mit modernen Sorten einzugehen, um im Ergebnis eine Neuzüchtung zu erhalten, die einerseits den hohen Qualitätsansprüchen an eine moderne Apfelproduktion/-vermarktung entspricht und andererseits eine stabile Feldtoleranz bietet.

Das Versuchsgut Heuchlingen bot für die Durchführung des Workshops ideale Bedingungen, da neben den theoretischen Beiträgen und Diskussionen die praktische Anschauung der Züchtungsarbeit von Franz Ruess alle Teilnehmer überzeugen konnte.

3. **Workshop zum Thema: Schorfdurchbruch und -strategie bei Schowi (schorfwiderstandsfähigen) -Sorten**

Am 12.11.2015 fand der 2.Workshop zum Thema „Schorfdurchbruch und -strategie bei Schowi (schorfwiderstandsfähigen) –Sorten“ an der Lehr- und Versuchsanstalt für Wein und Obstbau in Weinsberg (LVWO) statt. Der Teilnehmerkreis setzte sich aus Personen aus dem Beraternetz der FÖKO, Sortenprüfern, Züchtern und Mitgliedern des AK Sorten FÖKO zusammen. Die Mischung aus Praxisbeiträgen bis hin zu Beiträgen zum aktuellen Stand der Züchtungsforschung ermöglichte einen breiten Einstieg in das Thema. Die Versuchsansteller Sascha Buchleither (KOB), Franz Ruess (LVWO) und Manfred Hellmann (DLR) gaben jeweils einen

Überblick über den Schorf- und teilweise Mehлтаubefall in ihren unbehandelten Versuchssortengärten. Es wurde deutlich, dass im Jahr 2015 die Infektionen an Rvi6-Sorten nicht so massiv auftraten wie z.B. in 2013. Auch in den Praxisbeobachtungen der Berater zeigte sich ein deutlich verringertes Schorfaufreten.

Die Vorstellung des Monitoring robuster Sorten incl. neuer Zuchtklone in unbehandelten Versuchsgärten an 3 Praxisstandorten mit langjähriger Schorfhistorie an Topaz (siehe Pkt.1 oben) war Gegenstand eines intensiven Austausches über die Interaktivität zwischen dem Schorferreger und den einzelnen Sorten mit spezifischen genetischen Resistenzeigenschaften in Abhängigkeit des Standortes. Die Wichtigkeit solcher Versuche und deren Fortführung - insbesondere für die Entscheidung bei der Einführung neuer Sorten in die Praxis – wurde von allen Teilnehmern unterstrichen.

Die aktuellen Entwicklungen in der Züchtungsforschung erläuterte Markus Kellerhals von der Agroscope in Wädenswil (CH). Die markergestützte Selektion ist mittlerweile breit anwendbar und ist einerseits ein beschleunigtes Verfahren, welches zudem die Möglichkeit bietet auf Schorf, Feuerbrand und Mehltau parallel zu selektieren. Ein Ziel hierbei ist das Pyramidisieren d.h. Kombinieren von mehreren bekannten Resistenzgenen in einer Sorte. Ein europaweites Monitoringprogramm „Vinqest“ (siehe unter www.vinqest.ch) untersucht die Stabilität der derzeit 15 bekannten Hauptresistenzgene in den einzelnen Anbaugebieten. Mittels Zeigerpflanzen können die Anpassung einzelner regionalspezifischer Schorfpopulationen beobachtet werden. Neben dem bekanntesten Resistenzgen Rvi6 (=Vf) ist ein Teil der bekannten Resistenzgene ebenfalls an einigen Standorten bereits durchbrochen. Dies verdeutlicht die Schwierigkeit bei der Auswahl der Züchtungseltern und lässt auch bei der Pyramidisierung von monogenen Resistenzgenen einige Fragen offen. Deshalb werden neben der Charakterisierung weiterer neuer Hauptresistenzen in weiteren züchterischen Ansätzen mit polygenen (d.h. nicht auf ein Gen gekoppelt) Resistenzeigenschaften am Agroscope gearbeitet.

Dieser Ansatz wurde ebenfalls in weiteren Beiträgen von Matthias Riestel als Vertreter der Initiative Apfel:Gut und Franz Ruess von der LVWO Weinsberg vorgestellt. Nach den Zuchtklonen der „ersten Generation“ auf Basis von Vf(Rvi6)-Elternsorten, setzt das Weinsberger Zuchtprogramm künftig auf Kombinationen und verstärkt auf das Einkreuzen von Elternlinien mit polygen verankerten Resistenzen, um so eine dauerhafte Schorffresistenz in den Sorten zu erhalten.

Die Frage nach Schorfherkünften und Virulenzeigenschaften konnten in Gewächshausversuchen in Tastversuchen in Weinsberg und am Bodensee (Stefan Kunz, Fa. Bioprotect) ange-rissen werden. Weitere Versuche hierzu sind geplant und sollen zur Beurteilung der Schorfentwicklung in der Praxis beitragen.

Der Workshopcharakter der Veranstaltung mit intensiven Diskussionsrunden in überschaubarer Expertenrunde führte am Ende neben neuen/alten Erkenntnissen vor allem auch zur Formulierung neuer Fragen und inspirierte die Teilnehmer zu weiteren Versuchsansätzen zum Thema.

5.1.4 Koordination von Versuchspflanzungen neuer Sorten (Prüfstufe 3) auf Praxisbetrieben; Entwicklung von Sortenstrategien; Erfassung von Sorteneigenschaften

Entsprechend der Erfahrungen bei der Sorteneinführung der Sorte SQ 159 („Natyra“) wurden vielversprechende Sorten aus den Prüfstufen 1 und 2 der Sortenprüfer (Dr Ruess LVWO u. Dr Mayr KOB) unter Praxisbedingungen auf ausgesuchten Biobetrieben abgetestet (= Prüfstufe 3). Ein wichtiges Meinungsbild können sich die Praktiker und Teilnehmer am Sorten AK jeweils im Spätherbst bei den jährlich stattfindenden Sortenverkostungen incl. Vorstellung neuer Prüfsorten am KOB und an der Versuchsstation in Heuchlingen bzw. bei AK-Vorerrnte-Treffen in den Versuchspartellen Heuchlingen und Eschau machen.

Weiterhin wichtig bleibt dabei, auch die nunmehr in größeren Baumzahlen gepflanzten Sorten (z.B. Natyra und WUR 037) weiter zu betreuen und Anbauerfahrungen auszutauschen und um frühzeitig angepasste Anbau- bzw. Lagermaßnahmen ergreifen zu können bzw. in die Informationen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau aufzunehmen.

Prüfsorte Apple 48

Im Rahmen des Netzwerkes konnten im Jahr 2013 die Sorte ‚Apple 48‘ mit knapp 400 Bäumen auf 3 Standorten am Bodensee und je ein Standort in den Regionen Neckar und Baden etabliert werden.

Anhand einer Umfrage konnten 2014 erste Praxiserfahrungen mit der Sorte (Abbildung 15) zusammen getragen werden. Die Erfahrungen aus 2015 und 2016 sind zusammengefasst aufgrund des sehr begrenzten Lagerverhaltens der Sorte eher ernüchternd. Der sehr gute Geschmack der Sorte kann für die Direktvermarktung und als Herbstsorte interessant sein. Ein Anbau im großen Stil ist dagegen nicht anzuraten.



Umfrage Praxisbetriebe 2014

1. Gelieferte Baumqualität war: **3 sehr gut**; 2 gut bis ausreichend;
2. Wüchsigkeit: Bäume sind **4 gut angewachsen mit sehr gutem Triebwachstum**
1 mit schwachem Triebwachstum
3. Blattgesundheit: **4 vitales Blatt**; 1 Blätter normal;
Krankheiten: **keine 5**;
4. Fruchtbehang vor Ausdünnung: **3 übermäßig** 1 mäßig
Fruchtbehang nach Ausdünnung: **2 optimal**;
5. Frucht:
Ausfärbung: **2 gut**; 2 mittel; bis drei Pflücken
Schalenfehler: **5 keine**;
Pilzbefall: **2 keine**; 2 ja und zwar: Regenflecken u. Nektria
Berostung: **3 keine**; 1 ja eher leicht (Erstlingsfrüchte)
Geschmack: **3 sehr gut**; 2 gut;
Haltbarkeit/Lager: **schlecht** bis noch gut
6. Gesamteindruck: 1 sehr vielversprechend; **3 gut**;
Bemerkung: **für Herbstmarkt u. Direktvermarktung !**

Abbildung 17: Umfrage 2014 über die Sorte Apple 48

Natyra

Im Rahmen der Beobachtung von Anbaueigenschaften interessanter neuer Sorten in der Praxis gilt der Sorte Natyra besondere Aufmerksamkeit. Natyra ist seit 2012 in der Praxis und seit 2015 im Markt als Biomarkenapfel eingeführt, zeigt jedoch verschiedene Herausforderungen im Anbau. Hierzu zählen ein sich verschlechternder Blattstand im Spätsommer und zunehmende Alternanz bei Überbehang im Vorjahr. Im Rahmen des Projektes sind in enger Zusammenarbeit mit dem Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau jährlich gezielt Natyraanlagen in der



Abbildung 18: Natyrabegehungsrunde 2015; Praxisbetrieb am Bodensee mit alternierender Natyraanlage

Bodenseeregion und vereinzelt auch in den Regionen Neckar und Baden beobachtet und beschrieben worden. Die Eindrücke konnten regelmäßig in bundesweiten Fachtreffen der FÖKO wie z.B. ökologische Obstbautagung und Beratertagung präsentiert und diskutiert werden. Jährliche Begehungsrunden zusammen mit beteiligten Baumschulern (TreeQuattro), dem Züchter (vertreten durch FreshForward), der Beratung und den Versuchsanstellern konnten zur Identifizierung von Anbauproblemen bei Natyra beitragen und in den Informationsaustausch zwischen den beteiligten Baumschulen und Züchter einfließen.

Zusammen mit den Ergebnissen aus der Versuchsarbeit von KOB u.a. sind die Informationen aus den Praxisstandorten Grundlage für die weitere Anbauberatung der Sorte. Als weiteres wichtiges Ergebnis daraus konnten weitere Fragestellungen bezüglich Standortwahl, Pflanzqualität, Ausdünnung und Ernährung formuliert werden. In diesem Zusammenhang sind ab 2016 sowohl Blattanalysen auf 20 Praxisbetrieben initiiert, als auch exakte Dünge- und Ausdünnungsversuche bei den assoziierten Versuchsanstalten (KOB u.a.) angeregt worden.

WUR 037

Zwischen 2012 und 2016 konnten auf Praxisstandorten in Baden-Württemberg 2500 Bäume der niederländischen Sorte WUR 037 ausgepflanzt werden. Sie wird in der Praxis auf Grundlage von Daten der Sortenprüfung (KOB) als interessante Sorte wahrgenommen. Im Rahmen des Netzwerks wurde 2014 erstmalig eine Umfrage zu ersten Praxiserfahrungen erhoben (Abbildung 16).

Am Bodensee steht die Sorte auf aktuell sechs Praxis-Standorten mit jeweils unterschiedlichem Pflanzjahr auf den Unterlagen M9 und M25. Einerseits wurde die Entwicklung der Bäume und des Behangs an diesen Standorten jährlich beobachtet und dokumentiert um für die weitere Anbau-Entwicklung der Sorte ein möglichst frühzeitiges Erkennen von Stärken und Schwächen dieser Sorten festzuhalten.

Umfrage Praxisbetriebe 2014

1. Gelieferte Baumqualität war: 1 sehr gut; **6 gut bis ausreichend**; 2 mangelhaft;
2. Wüchsigkeit: Bäume sind 3 gut angewachsen mit sehr gutem Triebwachstum
6 mit schwachem Triebwachstum
1 Bemerkung: Wachstum nur an Endknospen, ansonsten Verkahlung
3. Blattgesundheit: **5 vitales Blatt**; **4 Blätter normal**;
Krankheiten: **keine 6**; bei einem Blattflecken wie Kali oder Mg Mangel; Marssonina (?)
4. Fruchtbehang vor Ausdünnung: **4 optimal**; 2 mäßig
Fruchtbehang nach Ausdünnung: 1 optimal; 1 mäßig;
Bemerkung: Meist Erstlingsfrüchte
5. Frucht:
Ausfärbung: **7 gut**; 1 mittel;
Schalenfehler: **7 keine**; 1 ja und zwar: wie Jonathanspot
Pilzbefall: **7 keine**; 1 ja und zwar: sek. Befall Alternaria, Cladosporium und Phoma (Ergebnis LTZ)
Berostung: **4 keine**; 2 ja eher leicht (Erstlingsfrüchte)
Geschmack: 1 sehr gut; **5 gut**; 1 mittel;
Bemerkungen: kommt nicht an Natyra aber nicht schlecht. Frucht wird zu dick ;kein LEH-Apfel (Foodtainer); der neue schorfresistente Red Jonaprinz(**Money**maker);
Achtung: bei zu früher Ernte Geschmack indiskutabel!
Haltbarkeit/Lager: gut; teilweise schlecht – mittel; baut teilweise schnell ab ?!
6. Gesamteindruck: 2 sehr vielversprechend; **4 gut**; 2 mittel;
Bemerkung: **Ergebnisse Lagerverhalten abwarten**

Abbildung 19: : Praxisumfrage 2014 über die Sorte WUR 037

Zwei kritische Aspekte wurden herausgearbeitet und versucht, greifbar zu machen. Diese sind das jahres- und standortbedingte Aufkommen von Lentizellen-Flecken zur Ernte sowie eine ausgeprägte Entwicklung von Fleischbräune während der Lagerung.



Abbildung 20: :Sorte WUR 037 mit Lentizellen-Flecken

Das Aufkommen von Lentizellen (Abb. 20) wird insbesondere an einem Standort beobachtet, kann jedoch überall gefunden werden. Im Lager führen die Flecken zu Fäulnis, sodass das Verständnis über die Entstehung der Lentizellen-Flecken von wichtiger Bedeutung ist. Eine pathogene Ursache konnte im Labor der LTZ Augustenberg weitgehend ausgeschlossen werden.

Nach unseren Beobachtungen gehen wir momentan davon aus, dass es sich bei der Entstehung der Flecken maßgeblich um ein Reife-bezogenes Symptom handelt und ein entsprechend früher Ernte-Termin zu einer Minimierung des Befalls führt. Weitere Beobachtung hierzu stehen noch aus.



Abbildung 21: Fleischbräune an WUR 037 nach Auslagerung im April 2016

Die Entwicklung der Fleischbräune im Lager war ein Zufallsbefund. Sämtliche Proben der verschiedenen Standorte, die zur Beobachtung der Lentizellen-Flecken gezogen wurden, wurden in der Lager-Saison 15/16 im Elstar-Lager eingelagert. Bei der Auslagerung fiel die deutliche Ausprägung der Fleischbräune mit durchschnittlich 50% Befall deutlich auf (Abb. 21). Diese Beobachtung wurde im Rahmen der Netzwerk-Arbeit an die Arbeitsgruppe Ernte, Lagerung und Fruchtqualität des KOB herangetragen, sodass in der Lagersaison 16/17 umfangreiche Lagerversuche mit WUR 037 begonnen wurden.

5.1.5 Partizipative Züchtung

Die im Rahmen des Projektes Netzwerk ökologische Pflanzenzüchtung (BÖLN; Projekt Nr.: 11OE115; Laufzeit: 27.02.2012 bis 26.09.2013) erzielten Ergebnisse waren ein wichtiger Impuls für einen partizipativen Züchtungsansatz im Obstbau. Die daraus entstandene bundesweite Initiative Apfel:gut ist ein wichtiger Anknüpfungspunkt an den bestehenden FÖKO-Arbeitskreis Sorten und Züchtung und zugleich externer Partner im Netzwerk Baden-Württemberg.

Gemeinsam ist die Erkenntnis gereift, dass eine langfristig tragfähige Robustheit von Apfelsorten sich nur durch neue Züchtungen erreichen lässt. Erklärtes Ziel ist es u.a. der genetischen Verarmung moderner Apfelsorten entgegenzusteuern und mit Hilfe der großen genetischen Vielfalt alter und besonderer Apfelsorten zu einer langfristigen und breiten Feldtoleranz zu kommen. Dabei ist die Erhöhung der Feldresistenz bzw. Toleranz von Apfelsorten durch die Schaffung horizontaler Resistenzen anzustreben. Resistenz beruht auf dem Zusammenwirken mehrerer bis vieler Gene, ist meist durch Umweltfaktoren überlagert und bewirkt nicht in jedem Fall die komplette Abwehr des Schaderregers, sondern hemmt dessen Eindringen, Wachstum und Vermehrung und begrenzt auf diese Weise das Schadenspotential (Feldtoleranz). Als Zuchtziel darf neben Qualität und agronomischer Eigenschaften künftig nicht nur auf den Resistenzgrad gegenüber den derzeitigen Haupterregern (Schorf, Feuerbrand, Mehltau) Wert gelegt werden, vielmehr ist eine breit angelegte Robustheit auch gegenüber anderen Schaderregern (Regenflecken, Alternaria, Blattflecken u.a.) zu achten.



Abbildung 22: Vlies‘säcke‘ über Mutterblüten



Abbildung 23 : Bestäubung mit Pinsel

Der Austausch sowohl bei den Arbeitstreffen als auch bei der gegenseitigen Unterstützung bei der praktischen Züchtungsarbeit durch z.B. Austausch von Pollen und Zuchtklonen ist eine wichtige Grundlage für den partizipativen Züchtungsansatz.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden im Zeitraum 2013-2016 auf 2 Betrieben am Bodensee insgesamt 130 Touch-Kreuzungen durchgeführt.

Verwendet wurden bei den Kreuzungen folgende Elternsorten:

Akane, Alkmene, Allurel, Apple 48, Antonowka, Ariane, ACW 1 u.2., Auralia, Batull, Böhmer Cox, Cybele, Deljonka, Delfloki, Discovery, Fießers Erstling, Finkenwerder, Frz. Goldrenette, Gelber Münsterländer, Grimes Golden, Goldrush, Hilde, Karmina, Kronprinz Rudolph, Natyra, Oberländer Himbeerapfel, PRI 037, Princess Noble, Resi, Röd Aroma, Sansa, Santana, Stahls Winterprinz, Schöner von Bath, Seestermüher Zitronenapfel, Winterrosenapfel, Worcester Parmäne;

Die Pollen wurden teilweise vor Ort oder im Sortenquartier „Alte Sorten“ des Kompetenzzentrum Bavendorf (KOB) gewonnen bzw. im Austausch mit Apfel:Gut bereitgestellt. Die Ernte der Kerne, Stratifizierung, Aussaat und Anzucht im Topf wurde jeweils auf den beiden Betrieben an den Standorten Ahausen und Mainau durchgeführt.

Die jeweilige Ausbeute in den einzelnen Jahren an Apfelkernen war sehr abhängig vom Blühwetter, Blühverlauf und Pollenqualität. Z.B. war die Kreuzungsarbeit 2014 geprägt von wechselhaften Temperaturen mit Werten in der Nacht bis knapp unter 0°C. Am Standort Ahausen musste sogar die Frostschutzberegnung aktiviert werden. 2016 waren die Hauptblüte und die anschließenden ersten Juniwochen total verregnet, sodass am Standort Mainau nach ohnehin geringerer Anzahl Kreuzungsversuchen auch die Ernte minimal ausfiel (Tabelle 4).

Tabelle 4: Kreuzungen im Rahmen des Arbeitsnetz Baden-Württemberg 2013-2016 Standort Mainau

Jahr	Anzahl Kreuzungen	geerntete Kerne	Anzahl ausgepflanzter Klone
2013	26	1877	305
2014	17	678	118
2015	25	861	299
2016	10	166	5
Summe	78	3582	727

Aber auch die Kompatibilität der jeweiligen Kreuzungspartner ist entscheidend für die Ausbeute. Insbesondere bei Kreuzungen mit wenig fruchtenden alten Sorten waren teilweise geringe Samenausbeuten zu verzeichnen bzw. mäßiger Saataufgang festzustellen (Abb.22).

Bereits während der Anzucht wurden die Klone selektiert, wobei in diesem frühen Stadium zunächst die Kriterien Fitness und Wuchsverhalten die Hauptrolle spielen.

Die Topfbäume wurden dann im jeweils Folgejahr auf den 2 Praxisstandorten (Bodensee) und ab 2015 auch an einem weiteren Betrieb in der Region Neckar ausgepflanzt. Somit sind derzeit auf drei Praxisbetrieben Zuchtgärten angelegt. Die erforderlichen weiteren Selektionen werden an den Standorten individuell und unter natürlichen Infektionsbedingungen (z.B. Schorf) von den Betriebsleitern durchgeführt. Aus früheren Kreuzungen aus 2011 konnten erste Früchte geerntet und in den Jahren 2015 und 2016 dokumentiert und beurteilt werden. Bisher erfolgt die Fruchtbildung auf den Sämlingen. Erste einzelne Abveredelungen von 3 Zuchtklonen mit guter Fruchtkvalität sind im Jahr 2016 erfolgt.



Abbildung 24: Unterschiedliches Aufkeimen in Abhängigkeit der Kreuzungskompatibilität der Eltern



Abbildung 25: Reife Früchte 2016 von Zuchtklonen (aus Kreuzung 2011)

5.1.6 Fazit AK Sorten und Züchtung

Der Arbeitskreis Sorten und Züchtung der Föko e.V. hat es sich zur Aufgabe gemacht, durch eine breit aufgestellte Obstzüchtung und die Entwicklung von Sortenstrategien zur Optimierung unserer Anbausysteme beizutragen. Im Rahmen des Arbeitsnetzes Baden-Württemberg konnten im Arbeitskreis Sorten und Züchtung im Zeitraum 2013-2016 weitere wichtige Schritte bei der Weiterentwicklung des Apfelsortenspektrums und Aufbau eines partizipativen Züchtungsnetzwerkes getan werden.

Es liegt in der Natur der Sache, dass beim Thema Züchtung keine schnellen Lösungen, geschweige denn in einem Zeitraum von 4 Jahren neue Sorten mit entsprechenden Qualitäts- und Robustheitseigenschaften zu entwickeln sind. Nichts desto trotz konnten durch die Testung unterschiedlicher neuer Sorten in unbehandelten Versuchsgärten wichtige Erkenntnisse zum Schorfverlauf und –dynamik nach erstmaligem Schorfauftreten bei vormals resistenten Sorten gewonnen werden. Bei Treffen mit Vertretern aus der Züchtungsforschung konnten diese Ergebnisse vorgestellt werden und finden seither für künftige Züchtungsansätze und der Auswahl von Elternlinien Beachtung.

Der partizipative Züchtungsansatz –sozusagen das Züchten auf Praxisbetrieben - ist etabliert und gut mit anderen Züchtungsinitiativen und Forschungseinrichtungen vernetzt. Dieser Ansatz konnte in eine Operationelle Gruppe OPG „Resistente Apfelsorten für den ökologischen Obstanbau“ überführt werden. Zusammen mit den OPG-Mitgliedern KOB und LVWO und 5 Praxisbetrieben wird die partizipative Züchtung in einem Projekt im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft "Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit" (EIP-AGRI) bis Ende 2020 weitergeführt.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Sortenprüfung am KOB und LVWO in Prüfstufen 1 und 2 haben sich frühzeitige Testungen auf ausgesuchten Betrieben bewährt und konnten nun teilweise in das EIP-Projekt überführt werden.

Dabei können allerdings nicht alle Aspekte in voller Breite abgearbeitet werden. Zum einen muss die Systematik zur weiteren Analyse des Potentials von Schowi-Sorten noch weiter entwickelt werden. Dazu ist ein weiteres Monitoring erforderlich. Insbesondere als Schnittstelle zu weiteren Netzwerkbetrieben und niederschwelliger breiter Erhebungen von Praxiserfahrungen. Aufbauend auf dem Schorfmonitoring auf Praxisbetrieben zwischen 2013-2014 sollten künftig jährliche Erfassungen des tatsächlichen Einsatzes von Verfahren zum Pflanzenschutz (Applikationen von Pflanzenbehandlungsmitteln und indirekte Verfahren) an schowi- und empfindlichen Sorten sowie Erfassung des Erfolges der Strategien auf ausgewählten Praxisbetrieben gemacht werden.

Die Möglichkeiten und Grenzen beim Anbau neuester Schowi-Sorten und Prüfsorten (ab Prüfstufe 3) konnten im Projektzeitraum für die momentan aktuellsten Prüfsorten (z.B. WUR 037) erarbeitet werden und sind direkt in die Beratungsempfehlungen eingeflossen bzw. haben zu

intensiven Gesprächen mit Züchtern über die Nutzung und Markteinführungsstrategien geführt. Diese Arbeiten müssen laufend für kommende Prüfsorten weitergeführt werden und sollten Bestandteil eines Folgeprojektes sein. Nur so können die Erfolgsaussichten gesteigert, die zeitliche Umsetzung von Testung bis Markteinführung verkürzt und die Marktakzeptanz optimiert werden.

Im letzten Versuchsjahr 2016 sind die Ausbreitung und Entwicklung „neuer“ und „alter“ Pilzkrankheiten an Schowi-Sorten (Regenflecken, Marssonina, u.a.) in den Fokus gerückt. Die Einsparungen bei Schorfbehandlungen bedingen bei vielen Sorten ein verstärktes Auftreten dieser altbekannten Schaderreger. Eine gesamtheitliche Betrachtung und Bewertung der Sorteneigenschaften muss unbedingt weitergeführt werden, da u.U. die Gesamtbilanz durch Zusatz-Bekämpfung der „Nebenkalamitäten“ eingetrübt wird und Einsparserfolge bei Schorfbehandlungen ad absurdum führen.

Das Arbeitsnetz konnte erfolgreich genutzt werden, um Diskussionen und Austausch über neue Strategieansätze bei der Bekämpfung von Schorf an Schowi-Sorten zu führen.

Aufgrund der Komplexität und des sowohl zeitlichen als auch praktischen hohen Aufwandes von der Entstehung bis hin zur Etablierung einer den Ansprüchen entsprechenden neuen Sorte, ist es weiterhin die Aufgabe nach Möglichkeit alle biotauglichen Züchtungsansätze weiter zu vernetzen. Im Föko-Netzwerk Sorten müssen daher neue (z.B. OPG) und alte Züchtungsinstitutionen sowie private Züchtungsinitiativen weiter gepflegt werden, um längerfristig zukunftsfähige neue Sorten mit guter Qualität und stabilen Resistenzen oder Toleranzen zu generieren.

5.2 Arbeitskreis Insektenregulierung und Biodiversität *(Jutta Kienzle)*

5.2.1 Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze

Im Jahr 2013 wurde ein Thema, das von regionaler Bedeutung war, im Praxisversuch bearbeitet und in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim eine Masterarbeit zum Thema initiiert. Der Arbeitsbereich Baumwanze wurde dann im Jahr 2014 vom AK Birnen übernommen, im Jahr 2015 dann wieder vom AK Insektenregulierung bearbeitet. In 2016 war eine weitere Masterarbeit geplant, die aufgrund mangelnder Populationen in den Birnenanlagen abgebrochen werden musste.

Die Ergebnisse aus dem Monitoring und der Masterarbeit wurden von Frau König in der Zeitschrift Öko-Obstbau (4/2015, siehe Anhang 1) veröffentlicht und sind hier nicht mehr gesondert dargestellt.

5.2.2 Regulierung des Apfelwicklers

Im Jahr 2014 wurde ein Schwerpunkt auf den Apfelwickler gelegt, der in den Jahren zuvor eher unauffällig geblieben war und von dem erwartet wurde, dass er im Jahr 2014 wieder stärker in Erscheinung tritt. Im Jahr 2004 war es erstmals zu Resistenzen gegen das bis dahin ausschließlich verwendete Präparat auf der Basis des mexikanischen Virusstammes gekommen. In der Folge wurden Präparate auf der Basis von resistenzbrechenden Isolaten entwickelt, es besteht aber eine Notwendigkeit für ein ständiges Monitoring und Virulenzmanagement. Die Prävention einer erneuten Resistenz besteht im Ökologischen Obstbau zusätzlich vor allem in einer Maßnahmendiversifizierung wobei den indirekten Maßnahmen, d.h. auch der guten fachlichen Praxis ein hoher Stellenwert zukommt.

Da aufgrund des geringen Befallsdrucks ein Risiko bestand, dass diese Maßnahmen nicht genügend beachtet werden, wurde in jeder Region ein allgemein ausgeschriebenes Gruppentreffen veranstaltet, an dem diese Maßnahmen zusammen mit Frau Kienzle, die die Forschungsprojekte zum Apfelwickler auch betreut hat und der Beratung vor Ort nochmals intensiv diskutiert wurden. Diese Veranstaltungen stießen in der Praxis auf eine sehr gute Resonanz. Es zeigte sich auch, dass das Risiko, das von gerodeten und im Rodungsjahr stark

befallenen Bäumen ausgeht, zwar jedes Jahr an der Ökologischen Obstbautagung thematisiert wurde, nicht wirklich von der Praxis verinnerlicht wurde. Anhand von Fallbeispielen konnte es thematisiert werden und es wurde beschlossen, in Zukunft jährlich zur Rodungssaison auf die Gefahr hinzuweisen, die von der Lagerung solcher Rodungsreste in der Nähe von Apfelanlagen ausgeht.



Abbildung 26: Wurzelstöcke am Rande einer Anlage

Ende 2014 gab es in zwei Betrieben trotz Behandlung mit dem Granuloviruspräparat MadexMAX stärkeren Apfelwicklerbefall. Bei einem Betrieb stellte sich heraus, dass er im Vorjahr eine extensiv mit Granuloviren behandelte stark mit Apfelwickler befallene Mostobstanlage gerodet und die Wurzelstöcke in der Nähe der Problemanlage deponiert hatte. Bei einem anderen Betrieb wurde aus betrieblichen Gründen die zweite Generation relativ früh nicht mehr behandelt.

Die Betriebe liegen nahe beieinander, was die Wahrscheinlichkeit einer Resistenzproblematik erhöhte. Im Herbst 2014 wurden erste Larven gesammelt und an das JKI Darmstadt für einen Resistenztest verschickt. In Norddeutschland gibt es schon vereinzelt Betriebe mit Apfelwicklerpopulationen, die gegenüber MadexMAX nicht mehr anfällig sind.

Der Resistenztest verlief in einem Falle positiv, in einem Fall reichte das Material für einen aussagefähigen Test nicht aus. Das für die norddeutschen Betriebe entwickelte Präparat mit Code Madex V 15 wurde im Jahr 2015 in diesen beiden Betrieben am Bodensee getestet. Ein Monitoring des Einsatzes wurde im Rahmen des Netzwerks durchgeführt.

Da die Betriebe auf Anraten intensiv befallene Früchte absammelten, kann ein genauer Befallsgrad nur schwierig angegeben werden. Es erfolgten jedoch regelmäßige Kontrollen und Früchte mit lebenden Larven vor allem der zweiten Generation wurde für Folgetests an das JKI in Darmstadt übersendet.

Auf der Basis der Ergebnisse dieser Labortests wurde im Jahr 2016 ein von der Firma Andermatt Biocontrol AG speziell für diese Apfelwicklerpopulation entwickeltes Präparat getestet. In Kombination mit Absammeln und dem Einsatz der Verwirrungsmethode konnte dabei die Population des 2014 stark betroffenen Betriebes vollkommen reduziert werden so dass bei der Ernte keine Schäden durch Apfelwickler mehr zu verzeichnen waren. In diesem Betrieb wurden am Reihenanfang an den stark befallenen Hotspots zur Straße hin 100 Wellpapperinge angebracht, um die Apfelwicklerpopulation für Laboruntersuchungen zu gewinnen. Dort konnten nur wenige Larven gefunden werden. Diese wurden ans JKI verbracht, sind jedoch im Laufe des Winters abgestorben. Bei dem anderen Betrieb wurde das neue Präparat nur auf einer Teilfläche eingesetzt und im Spätherbst war der Einsatz nicht ganz so konsequent. Überlebende Larven wurden hier sowohl aus den Früchten am Baum als auch aus dem Mostobst gesammelt. 60 Larven konnten ans JKI geschickt werden. Diese sind jedoch alle im Winter abgestorben, so dass nach wie vor keine Tiere dieses Apfelwicklerstammes in Zucht genommen werden konnten. Dies zeigt aber auch, dass eine gute Wirkung des Versuchspräparates gegeben war.

Im Jahr 2017 wurde aufgrund dieser Ergebnisse bundesweit eine Notfallgenehmigung für dieses Versuchspräparat (Madex V14) für alle Betriebe, bei denen MadexMAX nicht mehr virulent ist, gestellt. Außerdem wurde die Beantragung eines Projekts im Rahmen der Ausschreibung des BÖLN zum Pflanzenschutz initiiert, das die beobachteten Phänomene näher untersuchen soll. Dieses Projekt ist im März 2017 gestartet.

In 2015 wurden in zwei weiteren Betrieben in der Nähe ebenfalls aufgrund eines Verdacht befallene Früchte gesammelt und zur Testung an das JKI gesendet. Auch hier zeigte sich eine Resistenz gegenüber MadexMAX. 2016 wurden diese Anlagen mit dem resistenzbrechenden Isolat erfolgreich behandelt.

5.2.3 Praxisversuche mit dem Kombinationspräparat Isomate C/OFM zur Verwirrung von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler

Das Kombinationspräparat Isomate C/OFM (Apfelwickler und Kleiner Fruchtwickler) gibt über einen etwas kürzeren Zeitraum das Fruchtwickler-Pheromon ab als das Präparat Isomate Rosso (nur Kleiner Fruchtwickler). Für die Betriebe ist jedoch das Kombinationspräparat aus arbeitswirtschaftlichen Gründen sehr interessant. In den Jahren 2004 bis 2006 wurde in einem Versuch mit vielen Standorten mit Schwerpunkt Bodenseegebiet geprüft, ob auch bei diesem Präparat eine ausreichende Wirkungssicherheit gegen den Kleinen Fruchtwickler besteht. In diesen Versuchen konnte das bestätigt werden (Kienzle et al., 2006).

Für dieses Präparat strebt die Fa. Andermatt Biocontrol AG eine Zulassung in Deutschland an. Im Zuge des Klimawandels ergibt sich jetzt aber eine veränderte Situation: Der Flug des Kleinen Fruchtwickers begann in der Region in den letzten Jahren meist 3-4 Wochen früher als in der Zeit von 2004 bis 2006. Er hält aber trotzdem bis August an. Daher sollte erneut überprüft werden, ob die Wirkungssicherheit der Kombi-Dispenser auf den Befall durch Kleinen Fruchtwickler auch in dieser Situation noch gegeben ist.

Methoden

Diese Fragestellung sollte überprüft werden, indem auf möglichst vielen Standorten mit unterschiedlichem Vorbefall (wenig Befall, 1-2 %, hoher Befall) und unterschiedlicher Vorgeschichte (langjährig mit Isomate Rosso behandelt bzw. seither nicht behandelt aber Befall) das Präparat C/OFM ausgebracht wurde.

Der Erfolg der Ausbringung auf den Befall mit Kleinem Fruchtwickler wurde durch eine Bonitur zu Ende der Befallsperiode ermittelt, um ggf. Spätbefall beobachten zu können. Die Versuche wurden von Frau Kienzle und Herrn Schumann ausgewertet.

Ergebnisse und Diskussion

Im Jahr 2016 war der Flugbeginn des Kleinen Fruchtwickers durch das späte Frühjahr eher mit den Jahren 2004 bis 2006 vergleichbar. Der Versuch wurde auf 15 Betrieben durchgeführt. In der Zeit vom 11. Bis 24.8.2016 wurden pro Betrieb mindestens 1000 zufällig ausgewählte Früchte auf Befall kontrolliert. Festgehalten wurde auch das Alter des Befalls, so dass ggf. Spätbefall erkannt werden konnte. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse dargestellt.

In keiner der untersuchten Anlagen kam es zu Spätbefall. In einer in 2015 stark befallenen Anlage konnte der Befall nicht auf unter 1 % reduziert werden. Es handelte sich jedoch nicht um Spätbefall. Auch in den früheren Untersuchungen war es innerhalb eines Jahres nicht möglich, einen sehr hohen Befall mittels der Verwirrungsmethode vollständig zu reduzieren, so dass dies nicht überrascht. In den anderen Anlagen war das Verfahren erfolgreich. In zwei Anlagen gab es allerdings die vom Fruchtwickler bekannten Befallsnester in Waldnähe. In keinem Fall war aber Spätbefall zu beobachten, so dass von einem erfolgreichen Einsatz des Verfahrens ausgegangen werden kann.

Allerdings konnte die Fragestellung, ob bei einem frühen Saisonbeginn die Dispenser im Spätsommer ausreichend Pheromon abgeben, nicht beantwortet werden, da 2016 ein relativ spätes Frühjahr aufwies. Die Ausbringung der Dispenser wurde für die erste Maiwoche empfohlen. Daher sollte der Versuch im Jahr 2017 wiederholt werden.

Tabelle 5: Ergebnisse des Monitoring in den Betrieben mit Einsatz von Isomate C/OFM gegen Kleinen Fruchtwickler

Betrieb-Nr.	Befall in %	Vorgeschichte
1	0,1	keine Fruchtwickler-Verwirrung in 2015, aber Vorbefall 1-7 %
2	0	2015 trotz Verwirrung Fruchtwickler-Befall ca 1-5 %
3	0,1	keine Verwirrung aber Befall
4	ca. 0,5 %, direkt am Waldrand Befallsnester mit bis 5 % Befall aber kein Spätbefall	starker Befall mit Fruchtwickler im Vorjahr
5	0,5	leichter Befall
6	0,1	leichter Befall, seither keine Fruchtwickler-Verwirrung
7	0,4	keine Verwirrung in den letzten Jahren aber 1-2 % Befall
8	0,1	in 2015 nicht verwirrt
9	3,6, kein Spätbefall	in 2015 nicht verwirrt, sehr hoher Befall
10	0,3	in 2015 nicht verwirrt
11	0,2	in 2015 nicht verwirrt
12	in Waldnähe Befallsnester mit 1,3 bzw. 1,7 %, sonst kein Befall. Kein Spätbefall	in 2015 nicht verwirrt
13	0,6	in 2015 nicht verwirrt
14	0,45	nicht bekannt
15	0,3	nicht bekannt

5.2.4 Regulierung der Kommaschildlaus mit Löschkalkbehandlungen im Winter

In einem Betrieb tritt schon seit Jahren in einer Anlage immer wieder Befall mit Kommaschildlaus auf. In einem Praxisversuch sollte ausgetestet werden, inwiefern Winterbehandlungen mit Löschkalk eine reduzierende Wirkung auf den Befall ausüben können.

Diesbezügliche Erfahrungen wurden im AK Steinobst berichtet.

Die befallene Anlage hat zwei Sortenblöcke: Topaz (kürzere Reihen, starker Befallsdruck) und Braeburn (längere Reihen, weniger Befall). In beiden Fällen wurde ein Teil der Anlage behandelt, ein Teil als Kontrolle belassen. Behandelt wurde am 14. Dezember 2014 und am 6. März 2015 mit jeweils 76 l Ulmer Weißkalkmilch auf 500 l Wasser.

Die Auswertung erfolgte im Folgejahr über eine Befallsbonitur der Früchte am 18.8.2015.

Ausgezählt wurden jeweils 1000 Früchte pro Sorte und Variante.

Der Fruchtbefall wurde in Klassen eingeteilt:

Kl. 1 = 1-2 Schildläuse pro Frucht

Kl. 2 = 3-5 Schildläuse pro Frucht

Kl. 3 = 6-10 Schildläuse pro Frucht

Kl. 4 = 11-20 Schildläuse pro Frucht

Kl. 5 = > 20 Schildläuse pro Frucht

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Bonitur der Früchte zeigten sich leichte Effekte in der stark befallenen Sorte Topaz sowohl beim Gesamtbefall als auch bei der Schwere des Befalls (Abb. 27). Diese reichten aber für eine effektive Kontrolle nicht aus.

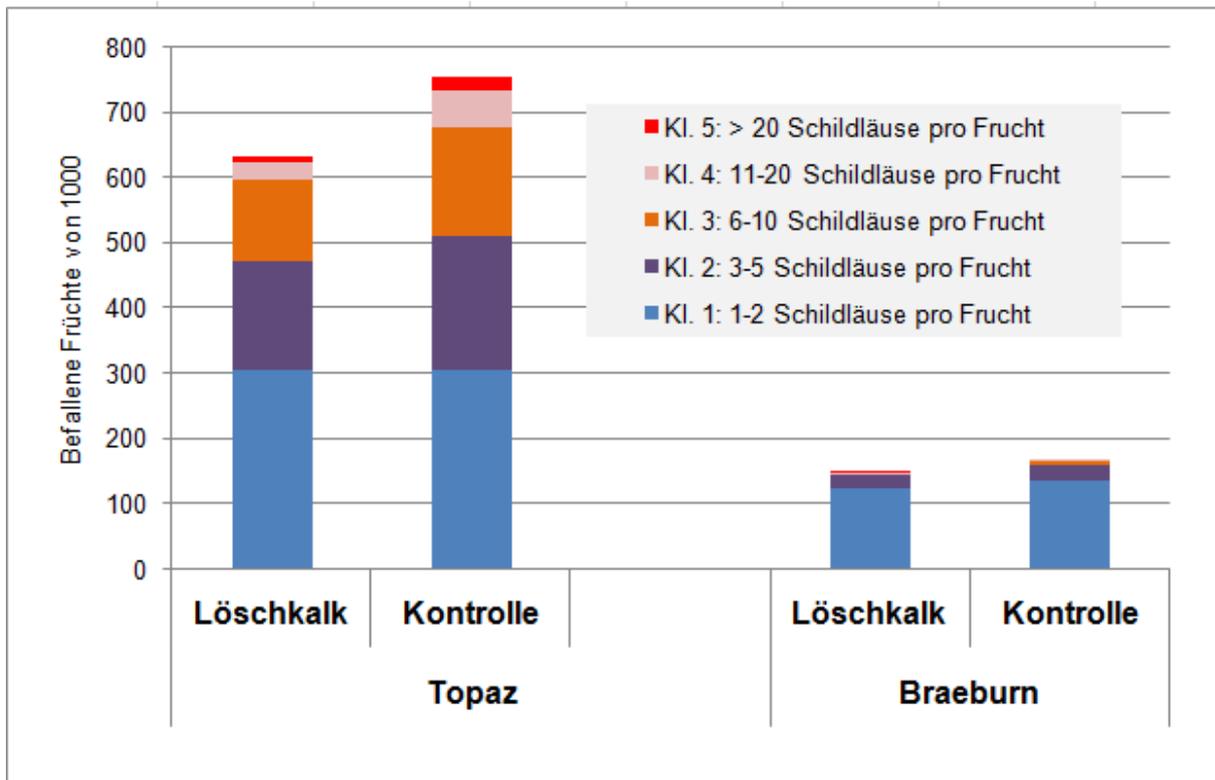


Abbildung 27: Einteilung der Früchte in der behandelten und in der unbehandelten Variante in Befallsklassen (Anzahl befallener Früchte von 1000 ausgewerteten Früchten) bei den Sorten Topaz und Braeburn

Ein leichter Effekt der Kalkbehandlungen auf den Befall war sichtbar, dieser reicht jedoch für eine Kontrolle eines so starken Befalls bei weitem nicht aus. Behandlungen mit Lösschalk in der verwendeten Aufwandmenge (es wurden ja auch nur zwei Spritzungen durchgeführt) sind wohl eher als Präventivmaßnahme einzustufen. Regelmäßige Behandlungen führen zu sehr glatter Rinde (siehe Abb. 28), was die Versteckmöglichkeiten für die Schildläuse bei der Überwinterung deutlich einschränkt. Für eine direkte Bekämpfung müssten wohl auf jeden Fall deutlich höhere Aufwandmengen eingesetzt und ggf. etwa mittels einer Bürste auf den Stamm aufgebracht werden.



Abbildung 28: Baumstamm in regelmäßig mit Lösschalk behandelter Anlage (links) und Baumstamm in der befallenen Anlage (rechts).

5.2.5 Einsatz von entomopathogenen Nematoden gegen die Apfelsägewespe

Zu dieser Fragestellung wurde in 2015 ein Versuch am Bodensee aufgebaut und von Frau König durchgeführt. 2016 erfolgte ein weiterer Tastversuch durch das KOB Bavendorf. Aufgrund des niedrigen Befalls ist eine gesicherte Aussage aber in beiden Fällen nicht möglich.

5.3 Arbeitskreis Kirschessigfliege *(Verena König und Philipp Hudelist)*

5.3.1 Workshop Kirschessigfliege zusammen mit Ecovin

In Zusammenarbeit mit Ecovin und FÖKO, im Rahmen des Netzwerks „partizipatives Arbeitsnetz Baden-Württemberg zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus“ das vom Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden Württemberg gefördert wird, fand am 27. Januar 2015 ein Workshop zur Kirschessigfliege an der LTZ Augustenberg in Karlsruhe statt. Ziel des Workshops war es, die vorhandenen Erfahrungen und Ergebnisse zwischen den Regionen, den betroffenen Betrieben und den Versuchsanstellern auszutauschen und über die Strategie für 2015 sowie die Perspektiven zu diskutieren. Der Workshop war nicht öffentlich.

Nach den einleitenden Worten von Christoph Höfflin und Sonja Kanthak stellte für den Weinbau Matthias Wolf vom Beratungsdienst Ökologischer Weinbau und Beate Faser von der Ökologischen Weinbauberatung DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück die Situation in ihrer Region und ihre ersten Erfahrungen mit der KEF in Baden-Württemberg und in Rheinland Pfalz vor. Für den Obstbau stellten Verena König vom Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e.V. und Jürgen Zimmer vom DLR Rheinpfalz die Situation erste Erfahrungen mit der KEF in Baden-Württemberg und in der Region West vor.

Besonders problematisch waren im Weinbau die Sorten Regent, Dornfelder, Trollinger und auch die frühreifenden Sorten wie Cabernet Cortis und Solaris waren stark befallen. Dagegen zeigten die Sorten Spätburgunder, Merlot und Lemberger selten oder nur geringfügig Befall. Neben der schnellen Populationsentwicklung der Kirschessigfliege machten dem Weinbau zudem das schlechte Wetter und die zu hohen Niederschläge den Weinbauern zu schaffen. Diese Faktoren haben sich zusätzlich negativ auf die Essigsäurebildung ausgewirkt. Neben kulturtechnischen Maßnahmen wie Entblättern der Laubwand kamen auch Pflanzenschutzbehandlungen mit Spinosad, Wasserglas und Gesteinsmehl und auch das Combi-protec Verfahren zum Einsatz.

Im Obstbau war besonders das Steinobst wie Süß- und Sauerkirschen und das Beerenobst wie Brombeere, Heidelbeeren, Herbsthimbeere und die extensiv bewirtschaftete Kultur Holunder betroffen. Meist wurde der Befall erst viel zu spät entdeckt, wenn es für Hygienemaßnahmen schon zu spät war, was folglich zum Totalausfall führte. Ausprobiert hatten die Obstbauern 2014 so ziemlich alles: beginnend von Hygienemaßnahmen wie Auspflücken von befallenen Früchten und Herausschneiden ganzer Triebe, frühzeitiges Ernten und rasches Herunterkühlen der Ware, Behandlungen mit Wasserglas und Gesteinsmehlen. Welche Maßnahmen davon vielversprechen sind, sollte in Versuchen überprüft werden. Generell wünschen sich die Obst- und Weinbauern einen engen Austausch mit Kollegen, aber auch Beratern, Versuchsanstellern und Forschungseinrichtungen.

Von ersten Erfahrungen mit der KEF der letzten Jahre konnte Simon Kompatscher vom Beratungsring Südtirol und Andi Häseli von der FiBL in der Schweiz berichten.

Im Spätsommer 2011 trat die KEF das erste Mal überraschend stark in Südtirol auf und erste Erfahrungen und Praxiserhebungen wurden gemacht. 2012 wurde ein Monitoringsystem entwickelt und eingeführt und eine einheitliche Köderlösung entwickelt. Erste Praxisversuche mit Massenfang und Kulturmaßnahmen konnten gemacht werden. 2013 wurden die Versuche mit Massenfang erneut durchgeführt, wobei der Befall in diesem Jahr im Weinbau nur gering war. 2014 konnte etwa 10 Tage früher als 2013 Eiablage festgestellt werden und etwa 20 Tage früher als 2012. Simon Kompatscher stellte Versuche zur Volleinnetzung in Kirschen mit einer Maschenweite von 0,8 x 0,8 mm mit guten Ergebnissen vor. Neben einer Volleinnetzung im

Stein- und Beerenobst ist im Weinbau auch eine Einnetzung der Traubenzone denkbar. Simon Kompatscher stellte dazu vielversprechende Versuche vor. Im Weinbau spielt bei der Abwehr der KEF besonders die Erziehungsform und die Sorte eine Rolle. Die Pergolaerziehung ist aufgrund der Beschattung der Früchte eher negativ zu bewerten. Zu anfälligen Sorten zählen in Südtirol: Vernatsch und Lagrein, wohingegen Pinot Noir eher unproblematisch ist. Eine hohe Grasnarbe verstärkt das Problem mit der Kirschessigfliege innerhalb der Anlage zusätzlich. Versuche zu Massenfängen zeigten nur unzufriedenstellende Ergebnisse. Eventuell kann eine bessere Wirkung des Massenfangs in Kombination mit einer Volleinetzung zu positiven Ergebnissen führen. Zukunft sollten alternative Methoden zu Pflanzenschutzmaßnahmen getestet werden und das Monitoring ausgeweitet werden.

Auch in der Schweiz wurde der Befall durch die KEF 2011 das erste Mal deutlich. Seither wurde ein Monitoringsystem entwickelt. Die hohen Essigsäuregehalte im Weinbau sind aber nicht alleine der KEF zuzuschreiben. Eine ähnliche Situation ist aus den Jahren 1994, 2000 und 2006 bekannt. Damals waren die Verursacher der Essigsäurebildung das Platzen der Beeren kompakter Trauben, Echter Mehltau, Graufäule, Hagel, Wespen und Vögel. Untersuchungen von beschädigten Trauben zeigten im Jahr 2014 95 % *D. melanogaster* und nur 5 % *D. suzukii*. Bei intakten Früchten war der Befall prozentual genau umgekehrt. In der Schweiz zählen zu den anfälligen Sorten sind Mara, Regent, Garanoir, Acolon, Dornfelder, Cabernet Dorsa, Muscat Bleu und Cabernet Jura. Andi Häseli stellt Netzversuche mit feinmaschigen Netzen (0,8x0,8) und guter Wirkung zur Abwehr der KEF vor. Größere Maschenweiten hatten nur zu Beginn des Populationsaufbaus eine gute Barrierewirkung.

Dr. Claudia Daniel vom FiBL, Dr. Kirsten Köppler von der LTZ Augustenberg, Dr. Karl-Josef Schirra vom DLR Rheinpfalz und Doktorand Florian Zerulle von der Uni Hohenheim stellten den aktuellen Stand der Forschung vor. Aufgrund des spontanen und massiven Auftretens der KEF im Jahr 2014 stehen die Forschungen zur KEF noch relativ am Anfang. Neben Monitoring, Einnetzversuchen, Mittelprüfung (Kaloin, Spinosad, Combi-protec, Knoblauchöl) und Köderprüfung, gehen die Versuche auch in Richtung der Kulturführung und -management, Frühwarnsysteme, Simulationsmodelle, Sortenanfälligkeit und Überwinterung der KEF.

Anschließend an die Fachbeiträge wurde die Strategie für 2015 für die einzelnen Kulturen diskutiert und Versuche und Strategieansätze durchdacht und das weitere Vorgehen besprochen. Die Strategie wurde in Form eines Papiers aufgearbeitet, das die Grundlage für das BOELW-Papier zur KEF-Strategie im Ökologischen Landbau bildete.

Kurzfristige Strategie: Schneller Handlungsbedarf

Kurzfristig in der Praxis umsetzbare Maßnahmen sind u.a. phytosanitäre Maßnahmen wie z.B. Entblätterung, Ernteverfrühung, Kühlung, rasche Ernte bzw. Ernte in kurzen Intervallen sowie je nach Kultur auch Einnetzung und Massenfang ggf. zur Minderung des Populationsdruckes sowie insektizide Maßnahmen.

Wichtig ist, dass das Potential dieser Maßnahmen optimiert und in den entsprechenden Versuchen ebenso quantifiziert wird wie der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, um ihren jeweiligen Stellenwert in der Gesamtstrategie aufzuzeigen. Diese Praxismaßnahmen müssen durch Beratungseinrichtungen begleitet und evaluiert werden.

Der Einsatz von Spinosad als Baustein der Strategie kann kurzfristig sinnvoll sein, stellt aber keinesfalls eine mittel- oder langfristige Perspektive dar.

Das Potential als zusätzlicher Baustein der Strategie von kurzfristig verfügbaren ökotauglichen Präparaten (Wasserglas, Steinmehle, Präparate auf Pflanzenölbasis ecc., ggf. Neem), die in der Praxis diskutiert und zum Teil auch getestet werden, muss in Exaktversuchen überprüft werden. Hierbei ist es wichtig, auch den Effekt auf Primärschäden (Aufplatzen der Früchte ecc.), die den Befall durch KEF begünstigen, zu berücksichtigen.

Auch biotaugliche Köderverfahren bzw. Attract and Kill-Verfahren sollen weiter untersucht werden. Grundlage dafür ist die Ermittlung von attraktiven Ködersubstanzen. Bisher können die vorhanden Fallenlockstoffe nicht mit den reifenden und reifen Früchten konkurrieren. Hier ist es wichtig, neueste Erkenntnisse (Austausch in entsprechenden Gremien) aktuell in den Versuchsablauf mit einzubeziehen.

In allen Bereichen ist es wichtig, sowohl Verfahren, die Adulte oder Junglarven abtöten als auch Verfahren, bei denen sich die Larve nicht zum Adulten entwickeln kann (Populationsreduktion) weiterzuverfolgen.

Die Sortenanfälligkeit muss in den einzelnen Kulturen in Versuchen und Praxisbeobachtungen erfasst werden.

Für Monitoring und Massenfang müssen die verfügbaren Fallentypen und Köderflüssigkeiten getestet und ggf. optimiert werden. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten soll eine einheitliche Empfehlung für das Monitoring auf Praxisbetrieben erfolgen.

Der Befallsverlauf in den Regionen sollte im Jahr 2015 durch intensives Monitoring beobachtet werden. Wichtig ist es auch, den Befall durch KEF von ähnlichen Schadbildern sicher abzugrenzen. Wechselwirkungen zu anderen Schaderregern und Sekundärschädlinge sollten im Monitoring mit erfasst werden. Einen Schwerpunkt muss auch die Ausarbeitung von Strategien zur Vermeidung von Primärschäden bilden (z.B. Wespen, Aufplatzen der Früchte, Vogelschäden), die den Befall durch KEF fördern. Sehr wichtig ist auch ein angepasstes Management des Umgangs mit aussortierten Früchten bei der Ausdünnung und der Ernte sowie mit Trester. Für die Bestimmung von Material aus der Praxis sind Kapazitäten in den entsprechenden Einrichtungen notwendig, zusätzlich sollten zur Selbstbestimmung noch mehr gut gebildete Infoblätter für Beratung und Praxis bereitgestellt und ggf. auch regional Schulungen zur Bestimmung durchgeführt werden.

Um die jeweilige Strategie möglichst erfolgreich planen zu können, sollten die Daten über die Fallenfänge und das generelle Auftreten der KEF aus dem Monitoring der Länder möglichst zentral und zeitnah für alle einsehbar im Internet zur Verfügung stehen. Sollte dies nicht möglich sein, muss auf jeden Fall auch die spezialisierte Öko-Beratung Zugriff auf diese Daten haben.

Auf dem JKI-Portal zur Kirschessigfliege sollten außer den zeitnah (max. Tagesfrist) aktualisierten Monitoringergebnissen möglichst viele weitere Informationen abrufbar sein. Sehr wichtig sind dabei auch Informationen zur Anfälligkeit von Wildpflanzen, da im Öko-Obst- und Weinbau viele Strukturelemente vorhanden sind bzw. gepflanzt werden. Auch vorläufige Informationen können hier bereits für die Auswahl der Pflanzen hilfreich sein.

Da die KEF-Aktivität bei höheren Temperaturen ($>30^{\circ}\text{C}$) zurückgeht und generell temperaturabhängig ist, erscheint es sinnvoll, temperaturgesteuerte Simulationsmodelle als einen Baustein zur Prognose der Aktivität zu entwickeln. Erste Informationen auf dieser Basis könnten bereits in diesem Jahr teilweise in Zusammenhang mit den Monitoringdaten das Informationsangebot für Beratung und Praxis erweitern.

Mittel- und langfristige Strategie: Forschungsbedarf

Weitere Erkenntnisse zur Biologie der KEF und zu ihrem Verhalten in unseren Agroökosystemen (Überwinterung, Dispersionsverhalten, Wirtspflanzen etc.) sind die erste und dringend notwendige Basis für eine Regulierungsstrategie.

Das Potential der in unserem System natürlich vorkommenden Gegenspieler zur Regulierung der Populationen muss untersucht werden. Zusätzlich muss geklärt werden, ob einer oder mehrerer dieser Gegenspieler für eine Zucht und Ausbringung (z.B. unter Netzen oder frühzeitig im Freiland zur Verhinderung des Aufbaus einer Population) geeignet ist.

Zur Erarbeitung einer Gesamtstrategie wurde außerdem Forschungsbedarf in folgenden Bereichen formuliert:

- Optimierung des Potentials, der Machbarkeit (incl. Kosten) von phytosanitären Maßnahmen, Anlagenhygiene, Potential des Einsatzes von Antagonisten zur Behandlung von Überwinterungsplätzen, Handling der Früchte nach der Ernte usw. in den einzelnen Kulturen
- Potential von angepassten Erziehungssystemen
- Optimierung von Einnetzungen, ggf. auch Teileinnetzungen für die einzelnen Kulturen

- Potential von Massenfang als Baustein in den einzelnen Kulturen
- Potential von biotechnischen Verfahren in den einzelnen Kulturen: akustische, thermische oder mechanische (Absaugen) Verfahren, Potential von Duftstoffen (Pheromone u.a.)
- Potential von Entomopathogenen zur direkten Regulierung
- Potential von ökotauglichen Präparaten wie Steinmehle, Kalke, Wasserglas, Pflanzenauszüge zur direkten Regulierung bzw. als Repellent
- Potential von Repellentien
- Wirtspflanzenspektrum bei Wildpflanzen und deren Potential für die Vermehrung der KEF, Potential von Fang-, Ablenkungs- und Köderpflanzen
- Bedeutung des Stickstoffmanagements für den Befallsgrad in den einzelnen Kulturen
- Optimales Begrünungsmanagement in den einzelnen Kulturen

Bei der Ausarbeitung aller Maßnahmen müssen ihre Effekte nicht nur auf die KEF sondern auch auf die Gesamtstrategie Pflanzengesundheit im ökologischen Anbau (z.B. Pilz-, Blattlaus- oder Spinnmilbenbefall nach Einnetzung) sowie auf Ertrag, innere und äußere Qualität der Ernteprodukte und Wirtschaftlichkeit der jeweiligen Kultur (z.B. angepasste Erziehungssysteme) berücksichtigt werden.

5.3.2 Diskussion zum weiteren Vorgehen Kirschessigfliege Anfang 2015

Am 17.4.2015 fand eine TK zum weiteren Vorgehen bei der Kirschessigfliege statt. Die verschiedenen betroffenen Betriebe diskutierten kurz ihre jeweiligen Pläne für das Vorgehen in 2015. Geplant war unter anderem:

- Behandlungen mit Wasserglas in Himbeeren
- Komplettinnetzung der Himbeeren- und Brombeeren im Tunnel (oben Folie und Hagelnetz, seitlich Insektennetz)
- Einzelreiheneinnetzung: an bestehendes Regendach wird seitlich eine feinmaschige Netzabdeckung befestigt
- Massenfang: Wird nach Warnaufruf zum Monitoring Fallen um die Anlage herum aufhängen (Köderflüssigkeit: Rotwein, Apfelessig und Wasser (Verhältnis 1:1:1))
- Ein Käfig aus feinmaschigem Netz soll um alle Anlagen herum montiert werden. Angebote dazu werden momentan noch eingeholt
- Test zweier Überdachungssysteme (1x Baywa-System und 2x Eigenbau) in Brombeer- und Himbeeranlage
- Ultima ratio: Spinosad

Vorgestellt wurden von Herrn Zerulla die laufenden Versuchsarbeiten in Hohenheim:

- Lockstoffversuche im Labor und Freiland
- Untersuchungen zum Einfluss der Temperatur, Lichtfarbe und Luftfeuchte auf die KEF und deren Eiablageverhalten
- Sortenanfälligkeitsversuche von roten Rebsorten im Labor und Freiland
- Untersuchungen zum Einfluss von gewebehärtenden Stoffen auf die Fruchthaut und das Eiablageverhalten der KEF

Die Idee eines Betriebsleiters, Aromastoffe (Kirschen- und Brombeerenaroma) zu nutzen, sollte in den Laborversuchen an der Uni Hohenheim getestet werden.

Verschiedene Versuchseinrichtungen wie das JKI, LTZ, KOB, DLR, Universität Hohenheim, Fibl und Agroscope, widmen sich bereits intensiv verschiedensten Fragestellungen zur Bekämpfung der Kirschessigfliege. Es finden verschiedenste Versuche zur Einnetzung, Pflanzenschutzmitteln, Repellentien, Nützlingen und vielem mehr statt.

Deshalb wurde in der TK entschieden, dass der Netzwerk AK Kirschessigfliege sich schwerpunktmäßig auf einen optimalen Wissens- und Informationsaustausch zwischen Versuchseinrichtungen, Beratern und Obstbauern konzentrieren soll. Der Netzwerk AK soll als Plattform und Schnittstelle für einen intensiven Austausch dienen.

Internes Infoportal:

Von den Teilnehmer der TK wurde eine geschützte Internetplattform gewünscht, auf der alle wichtigen Informationen zur Kirschessigfliege gespeichert und eingesehen werden können. Jutta und Verena kümmern sich darum, wie man das am einfachsten realisieren könnte. Bei Verena sollen außerdem alle Informationen die die KEF betreffen zusammen laufen.

Gruppentreffen:

Es sollten verschiedene Gruppentreffen zur KEF auf Praxisbetrieben und an Versuchseinrichtungen geplant werden.

Beratung:

In den Beratungsfaxen sollte intensiv auf die KEF eingegangen werden und über Monitoring-Ergebnisse informiert werden.

Das Jahr 2015 war dann von einem sehr heißen Spätsommer geprägt so dass die Kirschessigfliege kein Problem darstellte. Daher wurde auch kein Monitoring von Regulierungsmaßnahmen durchgeführt.

Im Jahr 2016 leitete Philipp Hudelist den AK. Er führte auf Wunsch der Betriebe einen Versuch mit Kaliwasserglas durch.

5.3.3 Versuch zum Effekt von Kaliwasserglasbehandlungen auf die KEF

Im Jahr 2015 konnte in Versuchen des DLR Rheinland Pfalz eine Reduzierung der Larven der KEF mit Kaliwasserglas im Wein- und Holunderanbau festgestellt werden (15. Rundbrief 2016 der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Obstbau Rheinland Pfalz/Hessen). Es wird vermutet, dass Kaliwasserglas die Atemschläuche der KEF-Eier deformiert und somit ein Absterben der Eier bewirkt. Des Weiteren könnte die Attraktivität der Beeren für die KEF durch eine festere Schale (bzw. Kaliwasserglasbelag) gemindert werden.

Vor diesem Hintergrund sollte in einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb mit Brombeeren die Wirkung von Kaliwasserglas zur Reduzierung der Larven in den Brombeerfrüchten untersucht werden.

Versuchsaufbau

Die Anlage bestand aus 3 Reihen (jeweils ca. 100m) -> eine Reihe konnte aufgrund der Inhomogenität und Ausfällen nicht in den Versuch miteinbezogen werden.

Es wird eine 1%ige Spritzbrühe (Mittel PottaSol) angesetzt.

Die Varianten wurden 3x wiederholt (randomisiert). Die Plots waren jeweils 10m lang.

Vor und nach den Behandlungen wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen pro Wiederholung 20 Früchte (60 Früchte/Variante) entnommen und der Larvenbefall ermittelt. Die gesammelten Früchte wurden hierfür 3 Tage bei Zimmertemperatur in einem geschlossenen Zipverschlussbeutel gelagert und anschließend wurden die Früchte 1,5 h in Wasser eingelegt,

damit die Larven die Frucht verlassen. Im Anschluss wurden die im Wasser befindlichen Larven gezählt. Am 26. Juli sind die Proben vor der Behandlung der Variante 1 und Variante 3 aufgrund von Undichtigkeit der Behälter abhandengekommen

Varianten

Variante 1: eine Behandlung/Woche

Variante 2: zwei Behandlungen/Woche

Variante 3: null Behandlungen (Kontrolle)

Ergebnisse und Diskussion

Der Befall in der Versuchsparzelle war relativ hoch. Die Wirkungsgrade der Wasserglas-Behandlungen lagen alle unterhalb von 50%.

Der Befall konnte zwar etwas reduziert aber nicht ausreichend verhindert und auch nicht dauerhaft bis auf die tolerierbare Grenze von 2 Larven/Frucht verringert werden. Zwischen den Varianten 1x/Woche und 2x/Woche gab es keine wesentlichen Unterschiede.

In anderen Versuchen (Zimmer, mündl. Mitteilung) wurden bessere Ergebnisse mit Wasserglas erzielt.

Dies könnte ggf. auch auf die andere Fruchtart (Tafeltrauben und Holunder) zurückzuführen sein. Grundsätzlich könnte diese Behandlung dann ein Baustein in einer Strategie sein, wenn der Befall nur wenig über der tolerierbaren Grenze liegt. In diesem Fall muss die Wirtschaftlichkeit abgeschätzt werden.

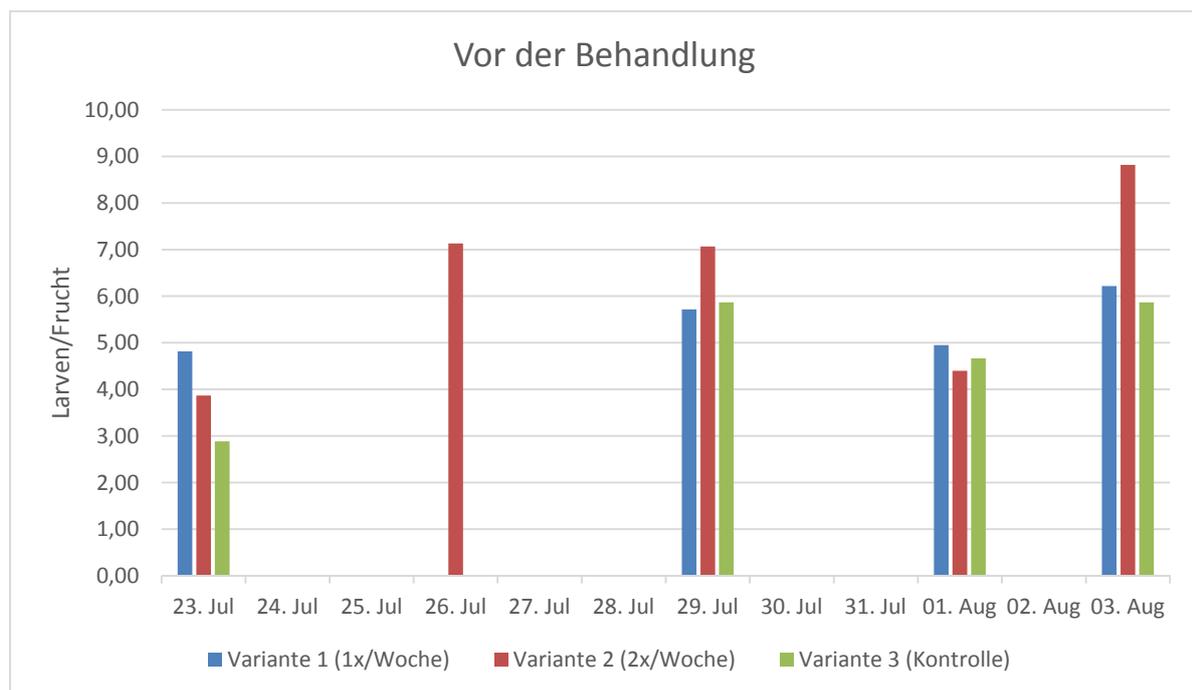


Abbildung 29: Larven/Frucht aus Fruchtproben, die direkt vor der Behandlung entnommen wurden.

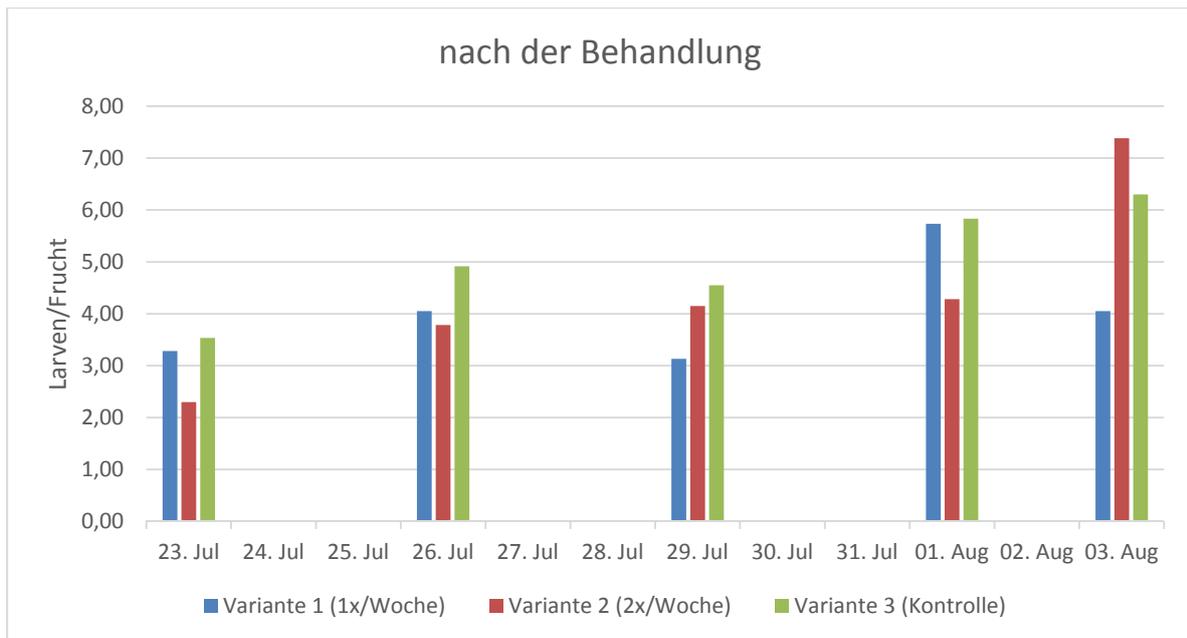


Abbildung 30: Befall Larven/Frucht aus Fruchtproben (direkt nach der Behandlung entnommen)

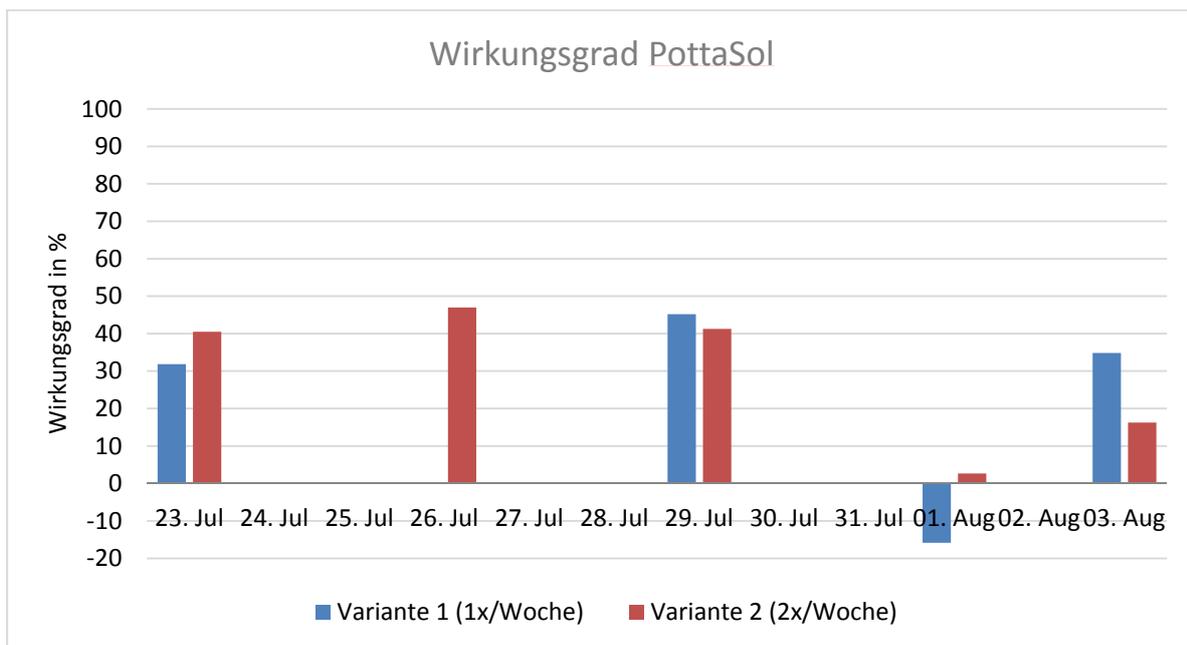


Abbildung 31: Wirkungsgrade Vergleich des Befalls direkt vor und direkt nach der Behandlung

5.4 AK Kupferminimierung (Christoph Denzel)

Im Rahmen des AK Kupferminimierung wurde ein Dauerversuch zur Kragenfäule beobachtet und ein Workshop zum Thema Minimierung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes durchgeführt.

5.4.1 Dauerversuch zu Kragenfäule

Kragenfäule ist insbesondere an der Bio-Standard-Sorte Topaz ein gravierendes Problem. Altanlagen der ersten Pflanzjahrgänge leiden massiv unter starken Ausfällen. Jüngere Anlagen sind in der Regel deutlich weniger betroffen, nachdem mit dem Erkennen der Anfälligkeit von Topaz die Baumschulen dazu übergegangen sind, Topaz nur mit Zwischenveredlung zu vermehren. Dies führt dazu, dass die anfällige Edelsorte einen größeren Abstand zum Inokulum beherbergenden Boden hat.

Nichtsdestotrotz gibt es zahlreiche Anlagen, in denen die Kragenfäule aufgrund fehlender Zwischenveredlung ein gravierendes Problem darstellt. Obstbauern begegnen dieser Problematik in der Regel mit einer Kupferbehandlung des Veredlungsknotens und des unteren Stammbereichs, die ein bis zweimal im Jahr appliziert wird. Dabei wird eine nicht zu vernachlässigende Kupfermenge verwendet.

Im Rahmen des Netzwerks hat sich ein Betriebsleiter am Bodensee vorgenommen, im Rahmen eines Dauerversuchs den Ausfall durch Kragenfäule in einem Versuch mit Kupfer und Kalkmilch zu beobachten. Dazu wählte er eine 17 Jahre alte Topaz-Anlage ohne Zwischenveredlung aus. In jeweils 4 Reihen (insgesamt 720 Bäume) setzt er seit 2014 zwei Versuchsvarianten um:

- Variante 1: Stammbehandlung nur mit Ulmer Kalkmilch im Frühjahr
- Variante 2: Stammbehandlung mit einer Mischung aus Ulmer Kalkmilch und Kupfer im Frühjahr

Die Wirkung der Varianten wird mit der Anzahl an gerodeten Bäumen pro Jahr durch den Betriebsleiter erfasst und vom BÖO zusammengetragen. Über die Beobachtung über mehrere Jahre soll ein Eindruck über das unterschiedliche Wirkpotential von Kupfer und Kalkmilch erarbeitet werden.

2015 zeichnete sich als Jahr mit ausgesprochen geringem Kragenfäule-Befall aus. Damit war auch in dem vorliegenden Dauerversuch kein erheblicher Ausfall vorhanden.

2016 kam es am Bodensee zu verstärktem Kragenfäule-Befall. Im vorliegenden Versuch kam es in Variante 1 zu einem Ausfall von 45 Bäumen, in Variante 2 zu einem Ausfall von 27 Bäumen.

Dieses einjährige Ergebnis ist zunächst interessant. Wichtig sind jetzt die Beobachtungen der nächsten Jahre um eine dauerhafte Tendenz der Wirkung der verschiedenen Varianten herauszuarbeiten.

5.4.2 Workshop „Minimierung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes“

Im Rahmen des AK Kupferminimierung wurde am 27. März 2017 ein Workshop zum Thema Minimierung des Pflanzenschutzmittel-Einsatzes durchgeführt. Hierzu referierte Dr. Peter Triloff, MaBo, über das MaBo-Dosiermodell. Aufgrund der aktuellen Diskussion um Abdrift-minimierende Spritztechnik wurden beide Themenbereiche gemeinsam diskutiert. Ziel des Treffens war die Entwicklung einer Gesamtlösung, die sowohl den Anforderungen an die Abdrift-Minimierung genügt als auch dem Kupfer-Reduktionsziel des Öko-Obstbaus gerecht wird.

Dr. Peter Triloff erläuterte zunächst Ziele und Möglichkeiten des MaBo-Dosiermodells. Grundgedanke ist, durch eine Optimierung der Pflanzenschutz-Technik den Aufwand an Pflanzenschutzmittel je Hektar bei gleichbleibender Wirksamkeit zu reduzieren. Hierzu wird mit einer Anpassung der Fahrgeschwindigkeit an das Kronenvolumen, optimierter Luftverteilung und einer feintropfigen Applikationstechnik gearbeitet. Er zeigte auf, dass mit der Nutzung des

MaBo-Dosiermodells eine durchschnittliche Mittelreduktion je nach Baumform um 15 bis 35 % möglich ist.

Mit den gestiegenen Anforderungen an die Abdriftminimierung erreichen die Arbeits-Einstellungen des MaBo-Dosiermodells derzeit nicht die notwendigen Abdriftminderungsklassen. Insbesondere der Einsatz feintropfiger Düsen wird mit Hinblick auf die Abdrift-Minimierung kritisch bewertet. Die Messreihen für eine andere Einstufung können am JKI derzeit aus Zeitgründen nicht erfolgen. Eine Arbeitsgruppe um Dr. Triloff arbeitet daher derzeit daran, die Messreihen auf privater Basis durchzuführen.

Fazit des Workshops war die Feststellung, dass sich der Ökologische Obstbau in einem Konflikt befindet: einerseits muss die Praxis den Auflagen der Abdriftminimierung gerecht werden, andererseits kann das MaBo-Dosiermodell als ein mögliches Tool zur Reduktion des Kupfer-Einsatzes bei der derzeitigen Einstufung bezüglich der Abdriftminderung nicht genutzt werden. Es wird festgestellt, dass eine Gesamtlösung erarbeitet werden muss, die sowohl Abdrift minimiert als auch den Einsatz von Kupfer pro ha reduzieren kann.

Darüber hinaus sind mehrere Öko-Obstbauern durch den Workshop motiviert worden, Erfahrungen mit dem MaBo-Dosiermodell zu sammeln. Sie setzen das Modell um, wo es aus Sicht der Abdriftminderung möglich ist.



Abbildung 32: Workshop Spritztechnik auf dem Betrieb Jehle

5.5 AK Energie und Klimawirkungen *(Jutta Kienzle)*

Beim ersten Arbeitstreffen im Jahr 2013 wurde intensiv diskutiert. Vier Arbeitsfelder konnten definiert werden (Abb. 33).

- Alternative Energien nutzen
- Stromverbrauch reduzieren
- Dieselverbrauch reduzieren
- Bodenpflege und Klimagase

Das Thema „alternative Energien“ erschien den Teilnehmern wenig ergiebig. Biogas erscheint technisch schwierig. Wenn die Speichertechnik einmal ausgereifter ist, ist allerdings Photovoltaik für den Eigenverbrauch attraktiv. Das soll im Moment aber noch nicht weiterverfolgt werden.

Beim Thema „Stromverbrauch reduzieren“ wurde einerseits das Thema Lagerbau, andererseits das Thema Blockheizkraftwerke angesprochen. Hier wäre ein Austausch mit anderen Betrieben, die so etwas schon eingerichtet haben, interessant, ggf. einmal auf der Ökologischen Obstbautagung.

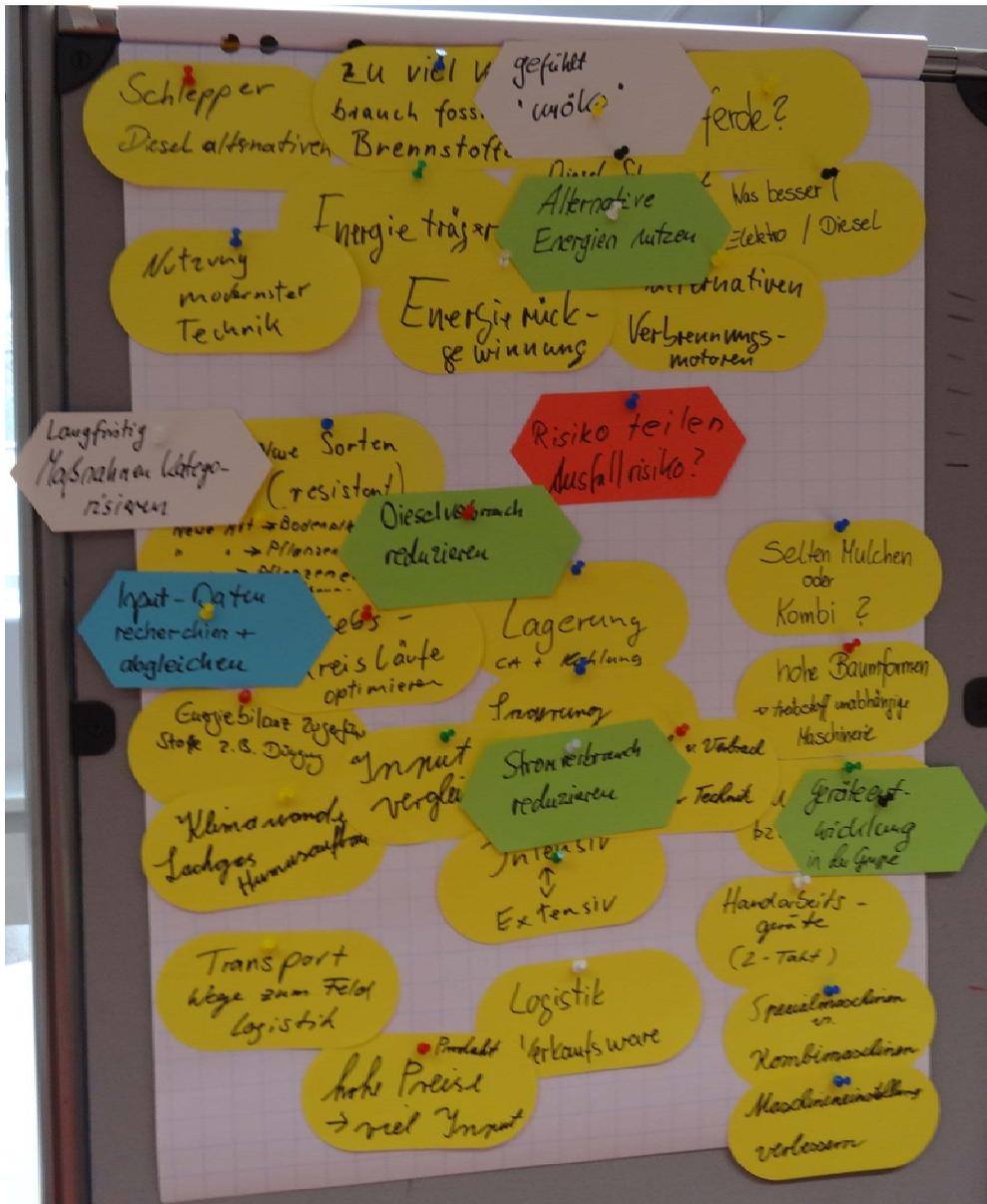


Abbildung 33: Moderationswand mit der Themensammlung und den Arbeitsbereichen des AK Energie und Klimawirkungen

Einen zentralen Arbeitsschwerpunkt sollte das Thema „Reduktion des Dieserverbrauchs“ darstellen. Eine quantitative Analyse über den Dieserverbrauch und die wichtigsten „Dieselfresser“ gibt es derzeit nicht. Aus der Erfahrung heraus, auch bei der Umstellung von IP auf Bio, konnten sich jedoch alle Betriebsleiter sofort darauf einigen, dass das Hacken der Baumstreifen den größten Anteil am hohen Dieserverbrauch hat. Dementsprechend sollte ein Arbeitsschwerpunkt auf anderen Techniken zum Freihalten der Baumstreifen (Fadengerät, und Abdecken mit Mulchmasse etc.) gelegt werden. Wichtig dabei ist die Technik, die ebenfalls limitierend ist, wenn es sich im Bereich Biodiversität um das Stehenlassen von Blühstreifen in der Fahrgassenmitte handelt. Vor dem Hintergrund des Energieverbrauchs, aber auch des Humusaufbaus und des Abdeckungserfolgs (Zerkleinerungsgrad des Mähguts) wurde eine neue

Mähetechnik von Bruno Brugger angesprochen. Diskutiert wurde daher, für den Öko-Obstbau eine neue Gerätekombination zum Mähen und zum Baumstreifenfreihalten (Ablegen des Mähguts auf dem Streifen, Kombi mit Hacke, Bürste oder Fadengerät) zu entwickeln. Anfänglich wurde hier im Rahmen einer Arbeitsgruppe mit Bruno Brugger und einem kleinen Landmaschinenunternehmen zusammengearbeitet. Später ist dies in eine Zusammenarbeit von Herrn Brugger mit der Fa. Humus übergegangen. Aus dieser Zusammenarbeit ist zuerst ein Prototyp für ein Mulchgerät zur gleichzeitigen Bearbeitung der Blühstreifen hervorgegangen. Das Wintertreffen der Föko am KOB Bavendorf am 19.11.2014 wurde von Herrn Brugger genutzt, um das Gerät vorzustellen und Verbesserungsvorschläge und Anregungen der Föko-Mitglieder aufzunehmen (Abb. 34).

Im Jahr 2015 wurde die Fa. Humus zu einem weiteren Arbeitskreistreffen in Zusammenarbeit mit dem AK Insektenregulierung und Biodiversität auf dem Betrieb Karrer in Bermatingen eingeladen, das im Fax des Beratungsdienstes für alle Interessierten ausgeschrieben wurde und sehr gut besucht war. Dabei konnten Blühstreifen besichtigt werden, die mit der momentan verfügbaren Mulchgerätetechnik so nicht gepflegt werden können. Sowohl das Interesse von vielen Betriebsleitern als auch die technischen Notwendigkeiten für das Gerät konnten so der Fa. Humus nahegebracht werden.

Das Gerät wird inzwischen in Serie gefertigt und stösst auf große Resonanz in der Praxis.



Abbildung 34: Vorstellung des Prototyps für das Mulchgeräts am 19.11.2014 durch Bruno Brugger in Bavendorf

5.5.1 Diskussion über ein Modell zur Evaluierung des Energieverbrauchs

Anfang März 2014 haben Frau Kienzle, Frau König und Herr Glocker die Bodenseestiftung besucht, um die potentiellen Verwendungsmöglichkeiten des von der Bodenseestiftung verwendeten Modells für den Energieverbrauch für die Ziele dieses Arbeitskreises abzuklären. Konsens war, dass das Modell nicht dazu geeignet ist, Arbeiten an Detailfragen zu dokumen-

tieren und in diesem Bereich Ziele zu definieren. Um es an die Belange des Öko-Anbaus anzupassen, müsste unter anderem der Bereich der Bodenbearbeitung überarbeitet werden. Sinnvoll wäre dafür, grobe Bandbreiten des Energieverbrauchs für die Arbeitsgänge mit den einzelnen Geräten zu definieren. Bisher wird dies aber von den Betriebsleitern abgelehnt mit der Begründung, dass hier zu viele Variablen eine Rolle spielen, um realistische Daten zu erhalten. Unrealistische Daten könnten dann zu einer Verzerrung der Einschätzungen führen wenn sie erst einmal vorliegen und es keine Alternativen gibt. Daher wurden diese Arbeiten nicht weiter verfolgt.

5.6 AK Boden (Verena König, Jutta Kienzle)

Am ersten Arbeitstreffen am 19.3.2013 in Trossingen zeigte sich, dass es viele offene Fragen zu diesem Thema gab. Zuerst fand auf Wunsch der Teilnehmer ein kurzer Austausch über Ergebnisse laufender Projekte und die Erfahrungen der Betriebsleiter zu einigen Fragen (KOB Baumstreifen, Hohenheim Blühstreifen und Mäusemanagement) statt. Daraus ergab sich eine grosse Anzahl von offenen Fragen und daraus resultierenden Wünsche für Aktivitäten (Abb. 35).



Abbildung 35: Moderationswand mit der Themensammlung und den Arbeitsbereichen des AK Boden

An einem weiteren Treffen, das im Rahmen der Beratungsdienst-Arbeit organisiert wurde, wurde die Spatendiagnose mit Ulrich Hamm geübt. Die Versuche am KOB Bavendorf zu Nährstoffkreisläufen und Baumstreifenmanagement werden im Rahmen des Versuchsbeirats noch intensiver diskutiert. Generell war ein großes Bedürfnis der Praxis spürbar, das Thema Boden von Grund auf neu durchzuarbeiten.

Das Arbeitsprogramm umfasste daher viel Recherchearbeit, die von Frau König geleistet wurde. Außerdem sollte ein Arbeitstreffen im Sommer erfolgen, wo mit einem bekannten Fachmann zum Thema Bodengesundheit im Öko-Landbau die gängige Praxis im Öko-Obstbau diskutiert und hinterfragt werden soll. Ferner wurde ein Komposttreffen geplant.

5.6.1 Workshop mit Urs Hildebrandt zum Thema Humusaufbau, Kompost und Bodenqualität

Der Netzwerk AK veranstaltete daraufhin am 06.08.2014 ein Arbeitstreffen zum Thema „Humusaufbau, Bodenqualität und Führung der Stickstoff-Dynamik im ökologischen Obstbau“. Nach Gesprächen mit den Kollegen aus Österreich, die an diesem Thema schon länger arbeiten und nach Sichtung der Referenten des Bioland-Boden-Kurses wurde als fachkompetente Unterstützung Urs Hildebrandt von der Firma URS Landmanagement (United Research for Soil) eingeladen. Die Veranstaltung fand auf dem Betrieb von Christoph und Stephanie Magens-Höfflin statt.

Urs Hildebrandt stellte seine Kompostführung und die Bedeutung von Kompost für einen gesunden Boden in einem Vortrag vor. Anschließend wurde der selbst angesetzte Kompost von Christoph Höfflin gemeinsam untersucht und Schwachstellen in der Kompostführung aufgedeckt. Außerdem wurde anhand von Spatenproben die Bodenstruktur an verschiedenen Stellen in der Anlage von Christoph Höfflin untersucht.

Urs Hildebrandt thematisierte in seinem einführenden Vortrag seine Kompoststrategie im Allgemeinen, Kompost in Verbindung mit Gründüngung und die Vorgehensweise bei der Zubereitung von Kompost.

Nach Urs Hildebrandt verbessert Kompost das Krümelgefüge im Boden, das für die Lebendigkeit des Bodens als sog. „Schwamm“ verantwortlich ist. Voraussetzung für einen guten Kompost ist die Qualität des Ausgangsmaterials. Bei der Kompostierung zersetzen Bakterien und heterotrophe Mikroorganismen unter Einfluss von Sauerstoff (aerob) leicht verwertbares Material. Die Qualität und Diversität der Mikroflora ist dabei entscheidender als der Nährstoffgehalt im Boden und für die Pflanzengesundheit sehr wichtig. Bisher sind gerade einmal 8 % der Mikroflora bekannt, d.h. wir wissen immer noch viel zu wenig darüber.

Neben einer guten Kompoststrategie ist die Gründüngung wichtig und quasi ein Muss in Verbindung mit der Kompostdüngung. Zur Gründüngung können Leguminosen verwendet werden, die am besten als Mischung ausgesät werden. Geeignete Pflanzen für die Gründüngung sind z.B. Phacelia, Hafer und Ackerbohne. Lupinen sind besonders auf sauren Standorten empfehlenswert. Alfalfa (Luzerne) kann tiefe Verdichtungen im Boden auflockern und der Bündner Roggen kann bei Temperaturen von -4 °C wachsen. Sehr tiefe Verdichtungen können aufgebrochen werden, indem Luzerne mind. drei Jahre stehen bleiben kann. Um das lockere Krümelgefüge im Boden nicht zu zerstören, sollte auf tiefes Wenden verzichtet werden.

Bei der Zubereitung des Kompostes sollte darauf geachtet werden, dass sich keine Fäulnis bildet. Bei Fäulnisvorgängen werden aus Eiweißbausteinen die Leichengifte Putrescin und Kadaverin erzeugt, welche Krankheitserreger eher begünstigen. Fäulnis kann Ursache für viele Probleme sein wie z.B. Humusschwund, Erosion, Pflanzenkrankheiten und Schädlinge, das Sterben von Mikroorganismen und Verunreinigung des Grundwassers.

Bei der Kompostierung spielt neben der Qualität des Ausgangsmaterials folgende Faktoren eine wichtige Rolle:

- Temperatur: max. 65 °C (mind. aber 55 ° C zum Abtöten der Krankheitserreger)
- Genügend Sauerstoff: mind. 5 %
- Feuchtigkeit: 55-60 % (Bakterien benötigen über 50 % Feuchtigkeit!! Pilzen reicht auch 30 %), bei zu grosser Trockenheit kommt es zur Verpilzung
- C/N Verhältnis: 30:1
- Erdzusatz: 10 %
- Frisches Material: mind. 15 %
- Strukturmaterial: 30-40 % (gehäckselt Material sollte max. 5 cm lang und aufgebrochen sein)
- Küchenabfälle sollten vorher durch eine Vorbehandlung mit Milchsäure konserviert werden

Für den Kompostplatz empfiehlt Hr. Hildebrandt ein Gefälle von 3 %, damit das Wasser gut ablaufen kann. Die Miete selber sollte nach oben hin spitz zulaufen. Direkt nach Aufsetzen der Miete sollte diese gewendet werden. Gewendet werden sollte in der Folge immer dann, wenn der CO₂ Gehalt größer 15 % ist. Dies kann z.B. mit einem CO₂ Knochen gemessen werden. Die Feuchtigkeit der Miete sollte über 50 % liegen, weshalb von Frühling bis August die Miete bewässert werden sollte. Zur Wassergabe kann auch Gülle zugegeben werden. Ein Vlies sollte als Schutz vor UV-Strahlung und Feuchtigkeitsverlusten aufgespannt werden. Die Kompostierungsdauer liegt bei optimaler Kompostführung (Bewässerung) bei 8 Wochen bis 12 Wochen. Die Kompostgaben sollten von Juni bis Mitte Juli ausgebracht werden. Pro Kompostgabe ungefähr 5-10 m³ pro ha und in 5 Jahren ungefähr 30 m³ pro ha.

Die Teilnehmer waren an diesem Treffen von der Diskussion mit Urs Hildebrandt sehr fasziniert. Bei Anwendung einer solchen Kompoststrategie wäre nach Auffassung von Hr. Hildebrandt eine zusätzliche Düngung der Kultur mit Vinasse, Hornmehlpellets und Co nicht erforderlich, weil der Kompost das Bodenleben so aufbaut, dass eine Strategie mit Gründüngung ausreicht. Ein Kompost sollte demnach nicht als Dünger sondern vielmehr als Lebensspender angesehen werden, meint Hr. Hildebrandt. Eine entsprechende Kompoststrategie soll so zu weniger krankheitsanfälligen und vitalen Pflanzen führen.

Eine Kompostführung nach Urs Hildebrandt ist vielversprechend, aber auch sehr arbeitsintensiv und auf einem Praxisbetrieb finanziell kaum umsetzbar.

Wie also kann der Kompost in der Düngestrategie auf Praxisbetrieben optimal eingesetzt werden? Der Betrieb Höfflin, hat sich auf Grundlage des Arbeitstreffens zu einem Kompost-Seminar bei Urs Hildebrandt angemeldet und dieses im Frühjahr 2015 besucht. Christoph Höfflin hat sich daraufhin das Kompostsubstrat von Urs Hildebrandt gekauft um es auf seinem Betrieb auszutesten. Der Kompost wird in die Pflanzlöcher einer Neupflanzung gegeben, die sich auf einer Nachbaufläche befindet. Der Wuchs der Bäume wird über die nächsten Jahre beobachtet und ggf. Triebhöhen- und Stammumfangsmessungen durchgeführt. Gibt es interessante Beobachtungen, können immer noch weitere Parameter erfasst werden.

Prozesse im Boden können weitere Prozesse beeinflussen. Diese sind von vielen einzelnen Parametern abhängig. Meist laufen die Prozesse im Boden auch nur sehr langsam ab, weshalb sich Veränderungen wie beispielsweise in der Nährstoffzusammensetzung teilweise erst nach Jahren zeigen.

5.6.2 Workshop mit Dr. Möller und Dr. Zikeli von der Universität Hohenheim

Schwierig am Thema Boden ist auch die Vielfalt der Experten und der Expertenmeinungen, die zum Teil erheblich divergieren. Um verschiedene Aspekte einzubeziehen, wurde beim nächsten Treffen mit entsprechenden Experten die Nährstoffverteilung in den Böden auf den Öko-Obstbaubetrieben diskutiert.

Dazu fand am 21. Januar 2015 das dritte Arbeitstreffen des AK Boden in Trossingen statt. Der Netzwerk AK Boden lud alle Interessierten zu einer Diskussionsrunde ein. Zur fachlichen Unterstützung wurde Sascha Buchleither vom KOB und Dr. Kurt Möller vom Fachgebiet Düngung und Bodenstoffhaushalt und Dr. Sabine Zikeli von der Universität Hohenheim eingeladen.

Ziel des Treffens war es, zu drei ausgewählten Themenbereichen die momentanen Strategien zu diskutieren und erste Strategieansätze zur Optimierung und zur Beantwortung offener Fragen auszuarbeiten. Die jeweiligen Experten hielten ein kurzes Eingangsreferat, im Anschluss wurde das Thema diskutiert.

Themen:

1. Strategieansätze zur Nährstoffversorgung und Düngung vor dem Hintergrund des Eintrags einzelner Nährstoffe, Eingangsreferat *Kurt Möller Uni Hohenheim*
2. Strategieansätze zur Düngung und Bodenbearbeitung - Verschiedene Leguminoseneinsaaten im Baumstreifen und Vergleich alternativer Maßnahmen zur Bodenbearbeitung, Eingangsreferat *Sascha Buchleither KOB*
3. Strategieansätze für „lebendigen Boden“, Humusaufbau und Kompostierung - Bericht vom Kompostseminar mit Urs Hildebrand, *Christoph Höfflin*

Das Eingangsreferat von Kurt Möller zum Nährstoffstatus von ökologischen Obstanlagen – Konsequenzen für die Düngung bezog sich auf Daten, die bereits in der dritten Ausgabe der Öko-Obstbau Zeitschrift 2014 in einem Artikel zum Thema ausgewogene Nährstoffversorgung vorgestellt worden waren, der unter den Öko-Obstbauern angeregt und kontrovers diskutiert wurde. Grundlage waren verschiedene ältere Bodenuntersuchungen von Öko-Obstbetrieben vom Bodensee.

Die ausgewerteten Bodenuntersuchungen der Öko-Obstbaubetriebe zeigten ein sehr hohes Versorgungsniveau für P, K und Mg sowie hohe pH-Werte in der Bodenlösung. Die Problematik dieses hohen Versorgungsniveaus besteht nach Hr. Möller darin, dass erhöhte Phosphorgehalte im Boden die Pflanzenverfügbarkeit von bspw. Zink und Mangan herabsetzen können und indirekt einen Spurenelementmangel induzieren können. Erhöhte pH-Werte in der Bodenlösung können sich negativ auf die Verfügbarkeit von Phosphor und zahlreichen Spurenelementen im Boden auswirken. Die erhöhten Kaliumgehalte können sich antagonistisch zu anderen Kationen wie z.B. Mg und Ca verhalten und Calciummangel dann folglich zu Stippe führen.

In der Praxis werden Komposte häufig unter der Annahme eines Mehrnährstoffdüngers verwendet. Laut Hr. Möller sind Komposte eher als ein Phosphor- als als ein Stickstoffdünger anzusehen. Ein Apfel je Einheit Stickstoff führt zu einem geringen Phosphor-Entzug, dafür aber zu einem hohen Kalium-Entzug. Das Nährstoffspektrum von Gärprodukten stimmt am ehesten mit dem des Apfels überein, weil während der Vergärung nahezu keine Nährstoffverluste auftreten. Im Obstbau sind aber bisher keine Erfahrungen mit dem Einsatz von flüssigen Gärprodukten bekannt.

Festmiste und Komposte haben ein ähnliches Nährstoffspektrum, das mit dem des Apfels nicht übereinstimmt. Bei zu hohen Boden pH-Werten sollte laut Hr. Möller auf Kompost als Grunddüngemittel verzichtet werden und Standorte mit hohen P und K Gehalten auf Komposte und Gärprodukte ganz verzichten. Je höher das Nährstoffstatus desto weniger Alternativen bestehen zum Einsatz von Keratinen, meint Hr. Möller.

Düngestrategie nach Hr. Dr. Möller:

- Betriebe mit wenig P im Boden → Hühnertrockenkot
- Betriebe mit K Überversorgung → keine Vinasse, kein Kompost, evtl. Körnerleguminosen
- Phosphor Überversorgung → kein Kompost, Keratine, Vinasse, PPL
- Optimaler Bereich zur Erhaltung → Vollgärreste, Gülle, 20 % + 80 % Keratine
- Hohe N-Freisetzung bei geringen Temp. → Vinasse, Biogasgülle

Bei der langfristigen Düngestrategie sollte der Obstbau eher als „Grünland“ angesehen werden.

Diskussion

- In der Diskussion war nicht ganz klar, ob die Gehaltsklasse B oder C für P, K und Mg angestrebt werden sollte. Die Bodenanalysen gehen von Gehaltsklasse C als optimalen Bereich im Obstbau aus.
- Die ausgewerteten Bodenanalysen zeigen ein sehr hohes Versorgungsniveau für P, K und Mg. Es kann aber nicht davon ausgegangen werden, dass diese erhöhten Werte einem erhöhten Komposteinsatz zuzuschreiben sind, da nicht überprüft wurde ob die Betriebe mit erhöhten Bodenanalysen auch tatsächlich viel Kompost in der Vergangenheit eingesetzt haben. Vielmehr kann es auch wahrscheinlich sein, dass die erhöhten P-Gehalte der zurückliegenden Milchviehwirtschaft oder auch der intensiven P-düngung in den 80er Jahren vor der Umstellung der meisten Betriebe zuzuschreiben sind.
- Unterscheidung der Bodenanalysen im Baumstreifen, Grünstreifen, Umstellungsflächen, Nachbauflächen
- Ausgangsboden für die Beurteilung der Bodenanalysen ist zu berücksichtigen

Aufkommende Fragen:

- Welche Auswirkungen und Konsequenzen hat ein erhöhter Humusgehalt?
- Wo finden die Nährstoffbewegungen im System statt?
- Stimmen Bodenanalysen und Sollwerte überein?
- Sind die Sollwerte der Gehaltsklassen der Bodenanalysen für P, K und Mg für die Kultur Apfel passend?
- Wo werden die Bodenproben gezogen (Baumstreifen oder Fahrgasse)?

Die Teilnehmer waren sich einig, dass in einem ersten Schritt die Analyse der Situation auf den Betrieben präzisiert werden muss. Dafür sollen in einer Masterarbeit im Rahmen des Netzwerks in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim die Bodennährstoffgehalte von 30 Öko-Obstbaubetrieben analysiert und mit den Nährstoff-Inputs und –Outputs der letzten Jahrzehnte verglichen werden. Der Beginn dieser Arbeit ist für Herbst 2015 angedacht wenn geeignete Kandidaten gefunden sind.

Nach der intensiven und angeregten Diskussionsrunde mit Hr. Möller stellte Sascha Buchleither seinen Eingangsvortrag vor. Auf dem Versuchs- und Modellbetrieb für ökologischen Obstbau am KOB in Bavendorf wurden in den vergangenen Jahren Versuche zu unterschiedlichen Fragestellungen aus den Bereichen alternative Düngung und Bodenbearbeitung angelegt. Sascha Buchleither, fachlicher Leiter des Versuchs- und Modellbetriebes und zuständig für die Betreuung dieser Versuche, gab den Teilnehmern einen Überblick über die laufende und zukünftig angedachte Versuchstätigkeit in diesen Bereichen. Tiefgreifend bearbeitet werden am KOB derzeit u.a. die Themen Einsaaten im Baumstreifen. Im Bereich Einsaaten wurden unterschiedliche Körnerleguminosen und Kleearten im Hinblick auf ihre N-Düngewirkung im Baumstreifen untersucht. Dabei wurden auch unterschiedliche Aussaatmengen und Aussaatzeitpunkte getestet. Im Bereich alternative Bodenbearbeitung werden die mechanischen Geräte zur Beikrautregulierung, das Hack- und Fadengerät einzeln bzw. in Kombination getestet. In diesem Versuch wird der Einfluss dieser Maßnahme auf Boden- und Wachstumsparameter untersucht. Auch eine von den Bauern forcierte Variante mit Bruno Gerät mit Mulchschwad wurde im Versuch als Variante integriert.

Die dargestellten Erfahrungen und Ergebnisse aus der Versuchsarbeit führten im Anschluss an den Vortrag zu einer angeregten Diskussion. Auch von Herrn Möller wurden die Einsaaten mit Feinsämereien in Anlagen mit hohem Phosphor- und Kaliumgehalt als positiv erachtet, weil sie neben der Stickstofflieferung kein zusätzlicher Eintrag an Phosphor und Kalium einbringen. Anregungen für weitere Versuchsvarianten wurden gegeben und eigene Erfahrungen ausgetauscht.

Zum Abschluss berichtete Christoph Höfflin, Obstbauer in Baden seine Eindrücke vom Kompostseminar mit Urs Hildebrandt. Zusammen mit drei weiteren Obstbauern und einem Studienabsolventen besuchte er im November 2014 das Kompostseminar in Österreich. Im Vergleich zu Deutschland wird in Österreich sehr viel kommunal kompostiert, weshalb der Teil-

nehmerkreis hauptsächlich aus diesem Personenkreis bestand. In Österreich trägt die Vergütung aus den Müllgebühren die Kompostierungskosten und kann so günstig an Landwirte und Privatpersonen abgegeben werden.

Bei uns in Deutschland sind die Vergütungen deutlich niedriger, die Auflagen an einen Kompostplatz aber sehr hoch. Das ursprünglich angestrebte Ziel eine kommunale Kompostierung (in bäuerlicher Hand) in der Region zu etablieren wurde deshalb aufgegeben. Das System Hildebrand erfordert eine sehr intensive Betreuung. Hierfür ist auf jeden Fall ein befestigter Platz nötig. In der intensiven Rottephase sind tägliche Temperatur und CO₂ Messungen wichtig. Meist muss dann täglich gewendet werden. Durchschnittlich sind 20 Durchmischungen nötig.

Beim Mietenaufsetzen ist exaktes arbeiten (Gleichmäßigkeit der Miete) und passende Materialien mit Erdzuschlag sehr wichtig. Die Mietenhöhe liegt bei max. 1,5 Meter. Dadurch wird eine aerobe und somit qualitativ hochwertige Rotte gefördert. Durch die schnelle Umsetzungsdauer wird der Platzbedarf verringert. Eine Abdeckung mit Vlies ist erforderlich um sowohl Vernässung aber vor allem Austrocknung (hohe Temperaturen) zu verhindern. Eine zusätzliche Bewässerung ist nötig.

Das Verfahren erscheint sinnvoll wo große Mengen Rohmaterial in kurzer Zeit anfallen und ein gutes Endmaterial wertgeschätzt wird.

Ein Kollege hat einen kleinen Kompostplatz und hat sich nach dem Kurs mit neuer Komposttechnik (Wender) ausgerüstet. Er kompostiert vor allem Pferdemist und kommunales Schnittgut (ohne Vergütung da bereits gesiebt). Die Kompostergebnisse sind sehr gut. Überschüssige Mengen werden für ca. 25€/qm verkauft.

Christoph Höfflin wird mit der Feldrandkompostierung weiter arbeiten und einen großen Anteil Schnittgut und Erde zuführen. Da die Feldränder nicht bei jedem Wetter befahrbar sind, wird der aerobe Prozess beibehalten und die Dauer des Kompostierprozesses spielt für den Betrieb keine Rolle. Christoph Höfflin hegt die Hoffnung, dass dieser Kompost ein Baustein zur Gesunderhaltung unserer Böden und somit unserer Bäume darstellt.

Zitierte Literatur

Stahr, K., E. Kandeler, L. Herrmann, und T. Streck. *Bodenkunde und Standortlehre*. Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 2008.

5.6.3 **Workshop zu Kompost im Januar 2016** (Philipp Hudelist)

Es gibt ein starkes Interesse von Seiten der Öko-Obstbauern, Kompost in den Obstanlagen zur Bodenverbesserung, Gesunderhaltung der Pflanzen und als Dünger einzusetzen. Die Verfügbarkeit kommunaler Komposte und Gärsubstrate steigt. Gleichzeitig gibt es kaum Empfehlungen, die auf ihre spezifische Situation zugeschnitten sind. Daher wurde am 19.01.2017 bei Reterra Freiburg und Kompostbetrieb Bernd Kiechle ein Workshop mit anschließendem Vortrag von Jaques Fuchs (Fa. Biophyt, FiBL Schweiz) und Diskussion durchgeführt. Dabei wurde die qualitative Beurteilung und der Einsatz von Dünger aus organischen Wertstoffen mit Fachleuten konkret auf den Betrieben diskutiert und auf der Basis der Diskussion Eckpunkte für die Qualitätsbeurteilung und den sinnvollen Einsatz von Kompost im Ökologischen Obstbau erarbeitet.

In Freiburg fallen große Mengen an **Gärsubstrat** (fest und flüssig) aus der Biogasanlage an die günstig an Produzenten in der Region abgegeben wird. Zur Beurteilung der dort anfallenden Gärresten wurde die Anlage unter fachlicher Begleitung von Jaques Fuchs mit einer Gruppe von Produzenten besucht.

Der zweite Teil der Veranstaltung war die Besichtigung der **Kompostanlage auf dem Obstbaubetrieb** Obsthof Kiechle, der neben der Obstproduktion auch Kompost produziert und Kompostproduktion im Lohn anbietet.

Die im Anschluss folgende Beurteilung der 2 verschiedenen Produkte wurde mit Hilfe des Kompostberaters Jaques Fuchs (Fa. Biophyt, FiBL Schweiz) durchgeführt.

Folgende Eckpunkte wurden erarbeitet:

Wichtigste Eigenschaften von Kompost im Vergleich zu Gärresten

Kompost ist ein Produkt am Ende des Rotteprozesses. Die Rotte ist unter Sauerstoffzufuhr abgelaufen. Er ist relativ arm an mineralischem Stickstoff. Die organische Substanz ist relativ stabil und er ist gut Pflanzenverträglich wenn er reif ist (auch in höheren Mengen). Die Nährstoffe P und K sind abhängig von den Ausgangsmaterialien. Das Produkt erkennt man aufgrund des erdig, waldigen Geruchs.

Gärrest hingegen ist noch im Rotteprozess. Die Produkte stammen aus einer anaeroben Vergärung. Vor der Nachrotte (wie meistens angeboten) hat er einen sehr hohen Anteil an Ammonium. Das Produkt ist sehr salzreich und nur bedingt pflanzenverträglich. Man erkennt den noch nicht abgeschlossenen Prozess an dem starken Geruch nach Ammoniak. Die Nährstoffe P und K sind abhängig von den Ausgangsmaterialien. Die Qualität von Gärrest bezüglich der Pflanzenverträglichkeit ist vergleichbar mit Mist oder Gülle. Fremdstoffe/Schadstoffe sind bei getrennter Sammlung des Ausgangsmaterials meist kein Problem. Reterra Freiburg bietet ein unter kontinuierlicher Sauerstoffzufuhr nachgelagertes Produkt an. Dieses Produkt ist arm an (schnellverfügbarem) Stickstoff. Im Hinblick auf die Düngewirkung wäre das Material direkt nach der Vergärung deutlich interessanter.

Wichtige Voraussetzungen für eine richtige Anwendung von Komposten und Gärresten

Im Obstbau sollen nur Produkte mit einwandfreier Qualität eingesetzt werden. Ein ausschlaggebender Faktor für die Wahl des passenden Produktes ist der Anwendungszweck. Flüssiger Gärrest kann im Frühjahr als interessanter schnellverfügbarer Dünger eingesetzt werden, reifer ligninreicher Kompost im Sommer/Herbst für die langfristige Wirkung auf die Bodenstruktur.

Wichtige Parameter zur Bestimmung der Qualität von Komposten

Die Beurteilung der Qualität der Komposte sollte durch verschiedene Parameter geprüft werden:

- 1. Mit den eigenen Sinnen** kann über den Geruch der Reifegrad bzw. die korrekte Lagerung bestimmt werden. Riecht der Kompost erdig humos, kann davon ausgegangen werden, dass der Kompost reif ist bzw. er gut gelagert wurde. Riecht der Kompost nach Ammoniak ist es ein Zeichen dass die Rotte noch nicht abgeschlossen ist oder während der Lagerung ein anaerober Prozess abläuft. Mit dem Bruchtest kann der Abbau der ligninhaltigen Holzteile geprüft werden. Lassen sich die Äste gut brechen sind diese Teile noch nicht vollständig verrottet. Durch den Fausttest können der Feuchtigkeitsgehalt und die Krümelstruktur bestimmt werden. Läuft Wasser zwischen den Fingern beim Zusammenpressen ist das Material zu feucht. Krümel der Kompost auseinander wenn man die Faust öffnet ist eine gute Struktur und Körnung gegeben. Eine weitere interessante Eigenschaft ist der Abbaugrad. Der Anteil an Fremdstoffen sollte ebenfalls überprüft werden.
- 2. Durch die Kontrolle der Rotteparameter** lässt sich eine gute und einwandfreie Rotteführung bestimmen. Grundsätzlich sollte auf ein lückenloses Rotteprotokoll geachtet werden. Wichtige Faktoren sind der Sauerstoffgehalt, die Temperatur sollte 70°C nicht deutlich überschreiten, jedoch benötigt der Kompost zur Hygienisierung und Abtötung von Unkrautsamen hohe Temperaturen. Die Feuchtigkeit sollte nicht zu hoch oder zu niedrig liegen.
- 3. Mit einfachen Analysen** können der pH-Wert, der Salzgehalt, sowie die Trockensubstanz gemessen werden. Die Stickstoffformen geben Aufschluss auf die Reife und Lagerung des Komposts. $\text{NH}_4\text{-N}$ tritt vermehrt bei unreifen Komposten, $\text{NO}_2\text{-N}$ bei anaeroben Phasen und $\text{NO}_3\text{-N}$ bei reifen fertigen Komposten auf.

4. Mittels **Biotests** kann die Pflanzenverträglichkeit getestet werden. Verschiedene Pflanzen reagieren auf eine Vielzahl von Faktoren und können so gut zur Qualitätsanalyse jenseits der chemischen Analysen hinzugezogen werden. Der geschlossene Kresse Test (Kresseausaat auf dem Testkompost in einem luftdichten Glas) kann z.B. aufgrund der Wuchsentwicklung gute Aufschlüsse zum Reifegrad des Komposts geben. Wächst die Kresse normal ist der Kompost reif. Weitere Tests sind z.B. der Bohntest (Wurzelfrischgewicht nach 10 Tagen) zur Sauerstoffversorgung während der Rotte, Raigrastest (Sprossgewicht nach 14 Tagen) zur Bestimmung des rasch verfügbaren Stickstoffs.

5. Zur Sicherstellung der Qualität sollte die **Qualitätssicherung der Kompostproduktion** von der Sammlung der Eingangsmaterialien bis zur Produkteanwendung überwacht werden. Die Ausgangsstoffe sollten auf Fremdstoffe kontrolliert werden und vor dem Kompostierungsprozess aussortiert werden. Der Rotteverlauf sollte regelmäßig überprüft werden und in einem Protokoll dokumentiert werden um mögliche Qualitätsschwankungen erkennen und erklären zu können. Bei Bezug von Kompost aus Kompostwerken sollte für jede Charge ein Protokoll verlangt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass einwandfreier Kompost bezogen wurde. Bei der Lagerung auf dem Betrieb muss auf eine ausreichende Sauerstoffzufuhr geachtet werden.

Richtige Kompost bzw. Gärrestanwendung: Ziel der Anwendung

Wann bzw. für welche Zwecke Kompost oder Gärgut eingesetzt werden kann ist abhängig von den Eigenschaften des jeweiligen Produkts. Mögliche Ziele der Anwendung sind: Kurzfristige Düngewirkungen, Verbesserung der Bodenstruktur wie Porosität, Wasserhaltekapazität, Erosionsschutz etc., Erhöhung des pH-Wertes des Bodens, Schutz vor Krankheiten und als Komponente bei Substraten zur Jungpflanzenaufzucht.

Anwendungszeitpunkte von Kompost im Vergleich zu Gärresten

Kompost kann das ganze Jahr über angewendet werden, da die sehr geringen Mengen an Stickstoff auch bei einer Anwendung im Winter zu keiner relevanten Auswaschung von Nitrat führt. Ein Düngungseffekt (Stickstoff) ist nur bedingt und kurzfristig zu erwarten. Dieser Effekt ist jedoch auch abhängig von der Reife und den Ausgangsmaterialien. Im Frühjahr kann eine N-Fixierung Folge der im Winter meistens holzigen Ausgangsmaterialien sein und ist zu berücksichtigen. Ein wichtiger Haupteffekt ist die positive Beeinflussung des Bodenhumusgehalts und der Bodenstruktur.

Gärrest sollte aufgrund des hohen Anteils an löslichem Stickstoff nur zu Zeiten ausgebracht werden, in denen die Pflanzen den Stickstoff auch aufnehmen können wie vor allem in Frühjahr zur Blüte. Es kann mit dem Produkt vor der Nachrotte ein guter kurzfristiger Effekt erzielt werden. Es ist auch ein Substrat für Bodenmikroorganismen die die leicht verfügbaren Anteile gut aufnehmen können. Die Erhöhung des Bodenhumusgehalts und der Bodenstruktur liegt deutlich unter der des Komposts.

Kompost kann zur Bodenstrukturförderung, Gärgut als schnell verfügbarer N Dünger eingesetzt werden.

Nährstoffgehalte Kompost und Gärrest

Kompost: 1,5-2 kg P₂O₅, 3-4 kg K₂O, 2-2,5 kg Mg , 15-20 kg Ca und 5 kg Stickstoff,

Gärrest flüssig ca. 1,6kg P₂O₅, 4-5 kg K₂O, 1-1,5 kg Mg , 7-10 kg CaO und ca 5 kg Stickstoff, davon 2-2,5kg direkt verfügbar

Gärrest fest: ca. 1,6kg P₂O₅, 4-5 kg K₂O, 1-1,5 kg Mg , 7-10 kg CaO und ca 5 kg Stickstoff, davon 2-2,5kg direkt verfügbar

Generelle Regeln zur Kompost- und Gärrestanwendung

Kompost und Gärreste sollten nur im Feld ausgebracht werden, wenn es der Bodenzustand zulässt: Böden sollten nicht zu feucht sein. Bei der Ausbringung auf trockenen Böden von Gärresten oder stickstoffreichen Komposten können wie bei der Gülleausbringung hohe Verluste durch Ausgasung von Stickstoff entstehen. Die Produkte sollten nach der Ausbringung

anschließend oberflächlich bearbeitet werden. Die Nährstoffbilanz muss berücksichtigt werden. Bei Betrachtung von Stickstoff ist der momentane Kulturbedarf einzubeziehen. Nach erstmaliger Kompostanwendung sind für die Zeiträume von bis zu drei Jahren im Mittel, jährlich nur 0 bis maximal 5% des Stickstoffgehaltes der ersten Kompostgabe bei der Düngplanung anzurechnen. Ab dem vierten bis zum 12. Jahr sind N-Ausnutzungsraten von 5-8 % der letzten Düngergabe anrechenbar (KLUGE et al. 2008). Eine Aufsummierung und dadurch eine starke Freisetzung von Stickstoff aus dem Kompost nach mehrjähriger Anwendung konnte Herr Fuchs in seiner langjährigen Zeit als Kompostberater bisher noch nicht beobachten. Oft ist Phosphor der begrenzende Faktor der Ausbringungsmenge da je nach Ausgangsmaterialien (vor allem Schweine- oder Hühnermist) mehr Phosphor eingebracht als über die Ernte abgeführt wird. Eine weitere Zufuhr ist laut der Vorgaben der Düng-Verordnung bei Versorgungsstufen D - hoch und E - sehr hoch nicht mehr zulässig (TIMMERMANN et al. 2003). Kalium kann zu 100% in die Düngbilanz angerechnet werden. Flüssige Gärreste sollten besser in mehreren kleinen Gaben, als in einer großen Gabe ausgebracht werden um kurzfristige Stickstoffüberschüsse zu vermeiden.

Kompostauswahl im Obstbau

Im Obstbau steht meist nicht die Düngewirkung im Vordergrund (auch wenn erhebliche NS Mengen eingebacht werden) sondern die Verbesserung der Bodenstruktur. Die krankheitsunterdrückende Wirkung kann eine wichtige Rolle spielen (vor allem bei Wurzelfäulen wie Phytophthora sp. an Him- und Erdbeeren oder Phytophthora cactorum bei Apfelbäumen). Daher empfiehlt sich reifer, ligninreicher Kompost. Ligninabbauende Pilze wie Trichoderma-Arten haben einen großen Anteil an der supressiven Wirkung von Komposten. Bei der Limitierung durch hohe Phosphorgehalte im Kompost sollten wenige tierische Ausgangsmaterialien aufgrund der hohen P Werte verwendet werden. Kompost kann konzentriert in die Pflanzreihe gegeben werden und mit dem Hackgerät leicht eingearbeitet werden. Kompost im Frühjahr kann aufgrund des im Obstbau hohen N-Bedarfs zum Austrieb und der Blüte nur bedingt empfohlen werden. Die Komposte sind Ausgangs des Winters meist aus viel holzigem Ausgangsmaterial und oft noch unreif mit wenig direkt verfügbarem Stickstoff, was zu einer N-Fixierung führen kann. Zu dieser Jahreszeit bietet sich eine Gärrestdüngung aufgrund des hohen Anteils an verfügbarem Stickstoffs an.

Kompostgaben werden in der Regel alle 3 Jahre ausgebracht. Bei Neupflanzungen kann Kompost mit ins Pflanzloch/Pflanzreihe gegeben werden. Der Kompost sollte aber mit Erde gemischt werden zur Vermeidung von Schichten mit zu hohen Nährstoff- und Salzgehalten. In Junganlagen kann zum Schutz vor Verschlammung und Erosion Kompost auch jährlich ausgebracht werden. Im geschützten Anbau in Gewächshäusern kann Kompost nach der Dämpfung den Boden länger vor erneuter Krankheitsausbreitung hindern.

Zitierte Literatur

KLUGE R., DELLER B., FLAIG H. und REINHOLD J. (2008): Nachhaltige Kompostanwendung in der Landwirtschaft, Abschlussbericht 2008, Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg LTZ

TIMMERMANN F., KLUGE R., BOLDUAN R., MOKRY M. und JANNING S. (2003): Kompostverwertung - pflanzenbauliche Vorteilswirkungen und mögliche Risiken, DBU Abschlussbericht

5.6.4 Monitoring der Nährstoffflüsse und des Bodennährstoffstatus von ökologisch bewirtschafteten Apfelanlagen (Kurt Möller und Sabine Zikeli)

Der Anbau von Dauerkulturen im ökologischen Landbau stellt eine besondere Herausforderung an das Nährstoffmanagement dar, da eine Steigerung der Bodenfruchtbarkeit durch den Anbau von Leguminosen als Hauptfrucht nicht möglich ist. Damit entfällt ein im ökologischen Landbau zentraler Baustein der Nährstoffversorgung. Zudem wirtschaften Obstbaubetriebe in den allermeisten Fällen viehlos, so dass keine betriebseigenen tierischen Düngemittel - wie bei einem „typischen“ ökologisch wirtschaftenden Gemischtbetrieb - zur Verfügung stehen. Gleichzeitig stellt der Apfelanbau besondere Herausforderungen an die Nährstoffversorgung, sowohl aus ertragsphysiologischer Sicht als auch aus Qualitätsgründen. So ist die Versorgung mit Stickstoff (N) der Bestände so zu steuern, dass einerseits ein optimales Wachstum der Früchte gesichert wird, andererseits aber keine übermäßige Förderung des Triebwachstums stattfindet. Zugleich spielt die Versorgung des Baumes mit Calcium (Ca) eine herausragende Rolle um die Qualität des Ernteguts zu sichern (Stippigkeit, Bissfestigkeit).

Um eine ausreichende N-Versorgung zu gewährleisten, stehen zahlreiche organische Zukaufsdüngemittel zur Verfügung. Dazu gehören eher preiswerte „klassische“ organische Grunddüngemittel wie Festmist oder Komposte, oder eher teure als organische Handelsdüngemittel vertriebene Ergänzungsdüngemittel wie Keratine (Horndünger, Federmehl, Haarmehl, Wolle) oder Vinasse, wobei über letztere eine schnelle N-Verfügbarkeit sichergestellt wird (Möller und Schultheiß 2014). Beim Anbau von Leguminosen wird ausschließlich N durch die biologische N₂-Fixierung in das System eingetragen. Dagegen stellen sämtliche organische Düngemittel Mehrfachnährstoffdüngemittel dar. Je nach Düngemittel können sie im Verhältnis zu dem Nährstoffbedarf der Dauerkultur erhebliche Mengen an Phosphor (P, z.B. Festmist, Kompost, Fleischknochenmehle), Ca (z.B. Festmist, Fleischknochenmehl), Kalium (K, z.B. Festmist) oder Schwefel (S, z.B. Keratine, Vinasse) enthalten. Daher stimmt ihr Nährstoffspektrum bzw. die Stöchiometrie der Nährstoffe (das Verhältnis der Nährstoffe zueinander) in der Regel nicht mit dem Nährstoffspektrum der Ernteprodukte überein (Möller und Schultheiß 2014, Zikeli et al. 2017). Im ökologischen Obstbau kommt noch eine Besonderheit hinzu: Zur Bekämpfung von pilzlichen Erregern werden zahlreiche Pflanzenschutzmittel eingesetzt, die ebenfalls im Wesentlichen die Makronährstoffe Ca und S enthalten und damit ebenfalls eine Eintragsquelle für Nährstoffe darstellen.

Bei der Auswertung von anonymen Daten aus der regulären Grundbodenuntersuchung von Baden-Württembergischen ökologisch bewirtschafteten Obstanlagen im Rahmen einer Voruntersuchung zu dieser Studie stellte sich z.B. heraus, dass gegen den allgemeinen Trend im ökologischen Landbau ein erheblicher Teil der einbezogenen Flächen eine eher hohe bis sehr hohe Gehaltsklasse für P und K aufweist (Tabelle 6). Basierend auf den Bodendaten der Grundbodenuntersuchung kann jedoch nicht ermittelt werden, ob dieser Trend im Zusammenhang mit den Düngestrategien der Landwirte bzw. mit Nährstoffentzügen und Nährstoffzufuhren in die Obstanlagen steht, oder ob eine unausgewogene Vorbewirtschaftung die Ursache für diese Ungleichgewichte ist.

Tabelle 6: Auswertung der Bodenanalysen nach Gehaltsklassen von ökologisch bewirtschafteten Obstbaumplantagen in Baden-Württemberg (n=402) (in Klammern: Prozentangaben) ¹⁾

Gehaltsklassen	Phosphor	Kalium	Magnesium	pH
A	6 (1,5)	15 (3,7)	59 (16,2)	0 (0,0)
B	28 (7,0)	33 (8,2)	14 (3,8)	38 (9,5)
C	138 (34,2)	121 (30,1)	187 (51,2)	104 (25,9)
D	157 (39,1)	13 (3,2)	12 (3,3)	139 (34,6)
E	73 (18,2)	220 (54,7)	93 (25,5)	121 (30,1)

¹⁾ Gehaltsklasse A steht für Böden mit sehr geringen Gehalten an dem jeweiligen Nährstoff, für den ökologischen Landbau wird die Gehaltsklasse B angestrebt (Kolbe 2015), höhere Gehaltsklassen deuten auf einen Nährstoffüberschuss

Die Ergebnisse dieser Auswertungen wurden daher zum Anlass genommen, durch ein gezieltes Nährstoffmonitoring a) den aktuellen Nährstoffstatus ökologisch bewirtschafteter Flächen zu erheben und b) mögliche Ursachen für ggfs. vorliegende Ungleichgewichte zu identifizieren. Hierzu sollten in erster Linie die Stoffstrombilanzen ausgewählter Flächen (Feldbilanzen) erfasst werden. Ergänzt wurden diese Erhebungen durch Bodenproben der entsprechenden Flächen, um die Ergebnisse der Stoffstrombilanzierungen mit den Bodengehalten in Beziehung setzen zu können.

Material und Methoden

Zur Vorbereitung des Nährstoffmonitorings wurden im Sommer 2016 im Rahmen der regulären Informationsweitergabe (Infofax) der Fördergemeinschaft ökologischer Obstbau e.V. (Föko) Betriebe aufgerufen, ihr Interesse an einer Teilnahme an unserem Projekt gegenüber der Föko zu bekunden. Der entsprechende Rücklauf wurde durch gezielte Ansprache von Betriebsleitern ergänzt, um eine ausreichende Anzahl an Betrieben untersuchen zu können. Insgesamt wurden vier Betriebe im Raum Stuttgart-Heilbronn, sechs Betriebe im Raum Bodensee und fünf Betriebe in Südbaden ausgewählt.

In semi-strukturierten Befragungen der Betriebsleiter wurde deren allgemeine Düngestrategie erfasst. Nach Vorstellung aller Apfelanbauflächen der jeweiligen Betriebe wurden gezielt bis zu fünf Flächen je Betrieb für die Bilanzierung und Probenahme ausgewählt. Kriterien waren die Vorgeschichte, die angebaute Apfelsorte sowie das Alter der jeweiligen Fläche bzw. Anlage im Hinblick auf ihre obstbauliche Nutzung. Dies um eine Vergleichbarkeit der Flächen untereinander sicher zu stellen.

Aufgrund dieser Einschränkungen sind die erzielten Ergebnisse nicht repräsentativ, sondern stellen lediglich den Status quo verschiedener Bewirtschaftungsansätze im Untersuchungsgebiet dar.

In den Interviews wurden die Daten zur Düngung und zum Pflanzenschutz sowie die Erträge aus den Jahren 2012 bis 2016 erfasst. Die Auswertungen wurden im Hinblick auf die Elemente N, P, K, Ca, Mg, S, Na und Cl durchgeführt. Daher wurden alle Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, die diese Elemente enthalten, in die Stoffstrombilanz aufgenommen. In Tabelle 2 werden in Anlehnung an Möller und Schultheiß (2014), ergänzt durch entsprechende Produktkennblätter für Pflanzenschutzmittel, die Elementgehalte dieser Inputs dargestellt.

Ergänzend zur Erfassung der Stoffstrombilanzen wurden auch Bodenproben von den Flächen gezogen. Dazu wurden aus definierten Bereichen einer Anlage 20 Einstiche mit dem Bohrstock getrennt zum einen aus der Baumreihe zum anderen aus der Fahrgasse zwischen zwei Reihen als Referenzgröße in 0 bis 30 cm Tiefe gezogen. Die Proben wurden anschließend luftgetrocknet, und auf ihre Gehalte an allen essentiellen Makronährstoffen untersucht.

Tabelle 7: Inhaltsstoffgehalte von Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln und Äpfeln (ergänzt nach Möller und Schultheiß 2014) (n.b.=nicht bestimmt, - = nicht enthalten, n.v. = nicht vorhanden)

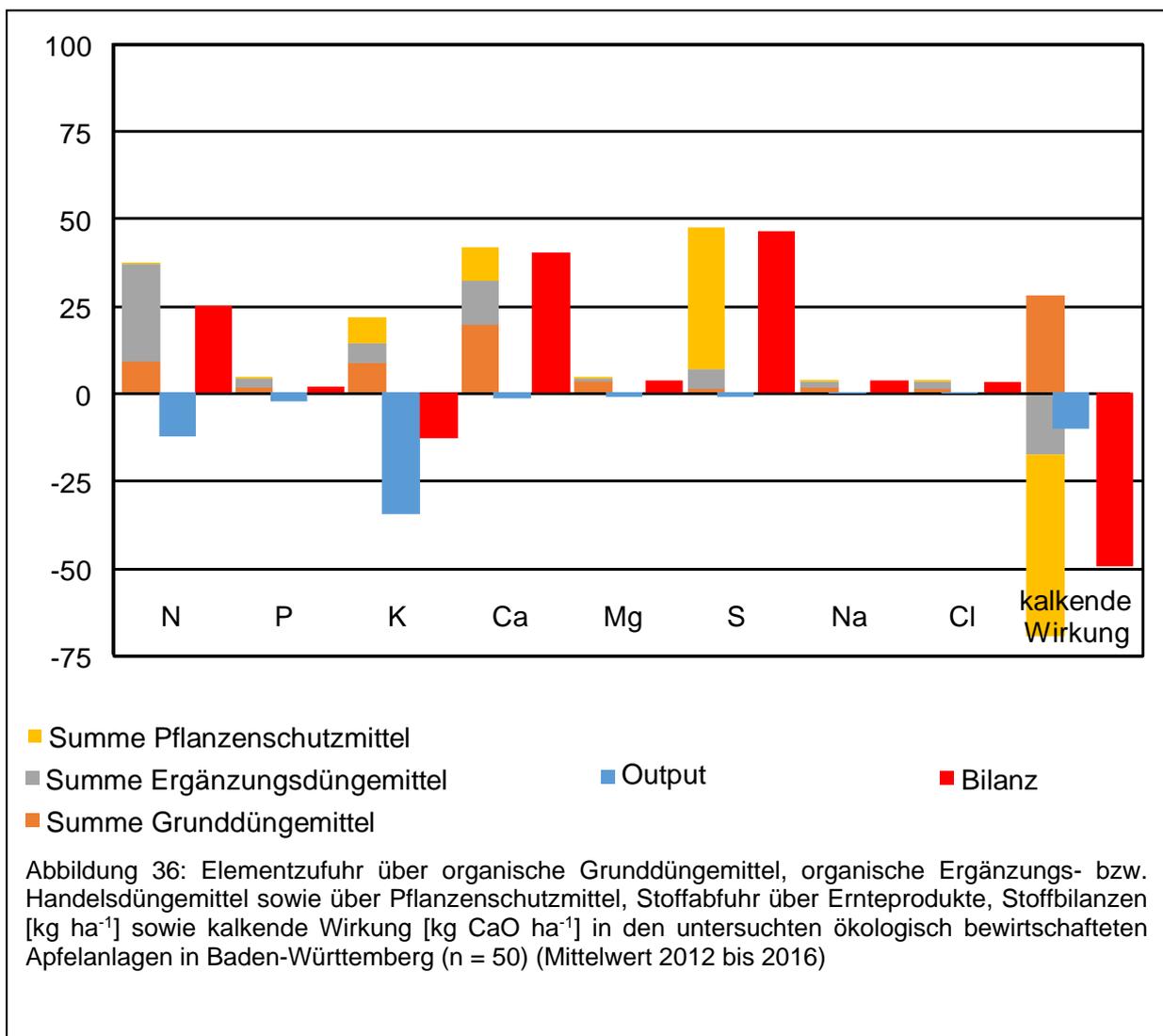
		TM	Org. Masse	C-Gehalt	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Cl	Na	
		%	% TM										mg/kg TM	
Düngemittel	Rindermist	23,1	76,4	38,2	0,52	0,12	0,74	0,46	0,09	0,07	0,273	n.v.	11800	
	Grüngutkompost	62,6	36,9	22,5	0,75	0,13	0,49	1,75	0,24	0,11	0,02	0,16	319	
	Haarmehlpellets	94,2	96,1	51,6	13,3	0,37	0,19	0,68	0,08	1,73	0,16	0,17	1700	
	Horndünger	89,6	95,7	50,1	13,4	0,28	0,22	0,90	0,08	2,11	0,172	0,27	1917	
	Bioilsa	94,7	79,8	43,0	10,2	0,77	0,24	5,81	0,12	4,02	0,739	0,59	7800	
	Maltaflor	91,9	86,5	40,7	4,11	0,51	3,95	0,61	0,21	2,96	0,474	0,29	5163	
	Vinasse	65,1	68,1	35,5	3,40	0,14	4,75	0,38	0,10	1,17	2,112	0,36	32437	
	Ackerbohnen(schrot)	87,1	95,9	44,5	3,95	0,57	1,21	0,22	0,17	0,17	0,01	0,01	115	
	Bioagenasol	n.b.	85,0	n.b.	6,00	1,22	1,82	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	n.v.	
	Erbsen(schrot)	86,6	83,7	n.b.	3,44	0,41	0,97	0,09	0,11	0,23	0,069	0,09	n.v.	
	CaCl ₂	n.b.	-	-	-	-	-	36,1	-	-	-	-	63,9	-
	Bittersalz	n.b.	-	-	-	-	-	-	9,00	12,4	-	-	-	-
	Dolophos	n.b.	-	-	-	-	6,55	-	26	4,32	-	-	-	-
	Esta Kieserit	n.b.	-	-	-	-	-	-	15,0	27,0	-	-	-	-
Pflanzenschutzmittel	Curatio (CaS ₅)	29	-	-	-	-	-	5,8	-	23,2	-	-	-	
	Mycosin ((Al) ₂ (SO ₄) ₃)	75	-	-	-	-	-	-	-	21,1	-	-	-	
	Netzschwefel (S ₂) = Thiovit	n.b.	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
	Vitisan=Kumar (KHCO ₃)	n.b.	-	n.b.	-	-	39,00	-	-	-	-	-	-	
	Neudosan	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,7	-	-	-	-	-	-	
	Schwefelkalkbrühe (CaS)	29	-	-	-	-	-	16,1	-	7,08	-	-	-	
	Dolokorn 90	n.b.	-	n.b.	-	-	-	24,0	8,65	-	-	-	-	
	Prolig Ca	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	-	16,0	-	-	-	28,0	-	
	Ca(OH) ₂							54,1						
Sons- tiges	Apfel [mg/kg FM]	14,7			0,50	0,11	1,39	0,07	0,060	0,06	0,025	0,020		
	Bewässerungswasser [g/kg FM]				3,64	0,49	0,01	0,01	0,03	0,00	0,077	0,11		

Ergebnisse

Stoffströme und Feldbilanzen

Die Auswertung der Stoffströme zeigt, dass im Durchschnitt aller untersuchten Apfelanlagen jährlich ca. 37 kg N, 4,3 kg P, 22 kg K, 42 kg Ca, 4,6 kg Mg, 47 kg S, 3,8 kg Na sowie 3,5 kg Cl pro ha auf die Anbauflächen gelangen (Abb. 36). Nicht berücksichtigt sind dabei N-Inputs über die biologische N₂-Fixierung, z.B. über den Anbau legumer Untersaaten in der Baumreihe, wie sie von einzelnen Anbauern betrieben werden. Diesen Nährstoffzufuhren stehen – mit Ausnahme von K – teilweise deutlich niedrigere Nährstoffentzüge gegenüber, so dass entsprechende Überschüsse auftreten. Diese betragen – bezogen auf einen Hektar Anbaufläche – durchschnittlich 25 kg N, 1,5 kg P, 40 kg Ca, 3,1 kg Mg, 46 kg S, 3,2 kg Na und 3,0 kg Cl. Beim Kalium besteht ein Defizit von 13 kg K ha⁻¹ und Jahr. Die daraus berechnete Nährstoffeffizienz für Stickstoff beträgt 34 %.

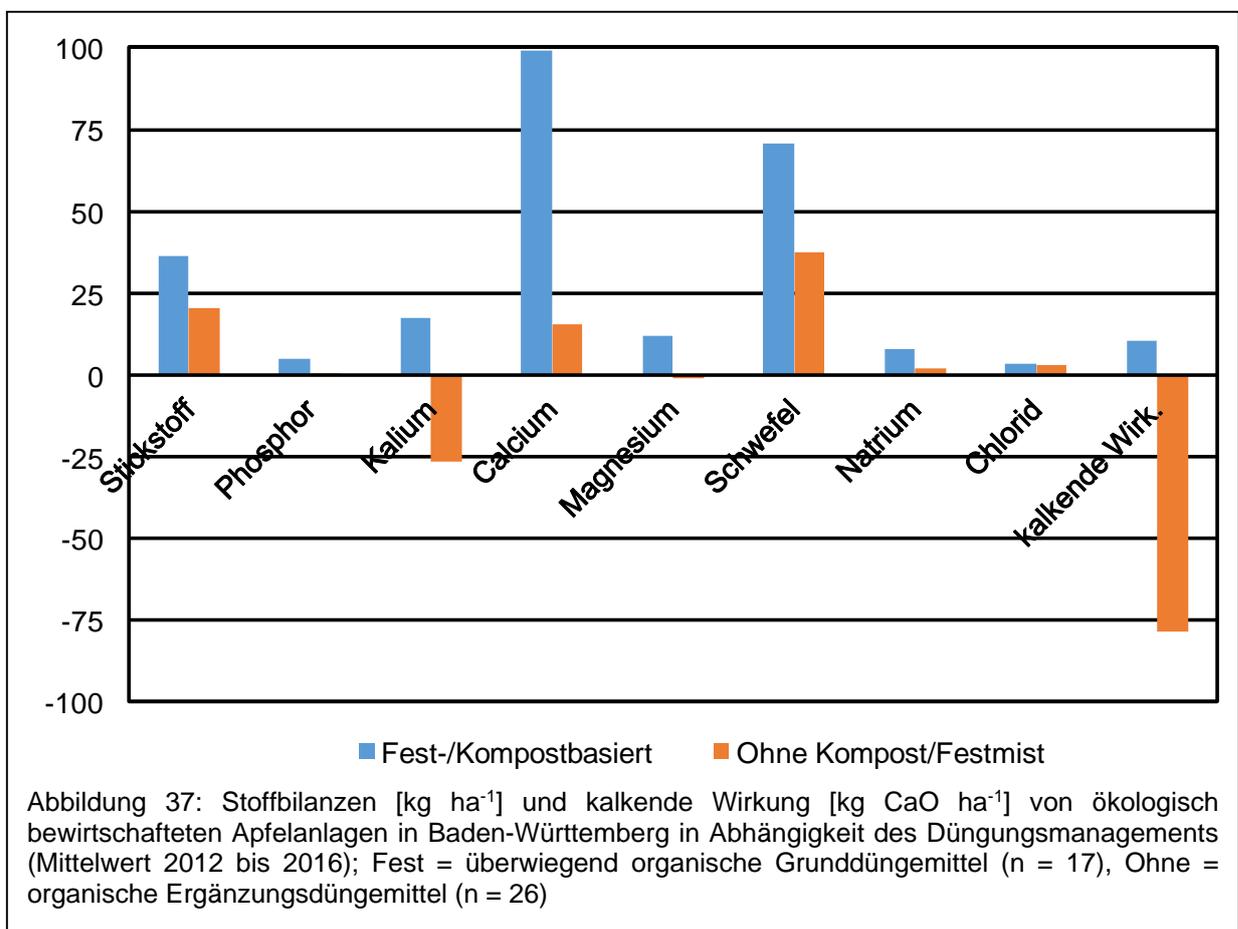
Beim Stickstoff stammen im Durchschnitt aller Anlagen ca. 24 % der Inputs aus der Zufuhr von organischen Grunddüngemitteln (i.d.R. Komposte unterschiedlicher Herkunft), die anderen 76% aus organischen Ergänzungs- bzw. Handelsdüngemitteln (i.d.R. Keratine aller Art, Vinasse). Die Elemente K, Ca und Mg wurden überwiegend über die verwendeten organischen Grunddüngemittel zugeführt. Dagegen stammen ca. 80 % der Schwefeleinträge aus den verwendeten Pflanzenschutzmitteln.



Viele der genutzten Düngemittel haben eine versauernde Wirkung, einige andere weisen eine kalkende Wirkung auf. Im Durchschnitt geht die kalkende Wirkung aus der Zufuhr von Grunddüngemitteln hervor, und die versauernde Wirkung in abnehmender Bedeutung von dem Einsatz an Pflanzenschutzmitteln, der Düngung mit Keratinen sowie dem Nährstoffentzug über die Ernteprodukte. Dies deutet auf eine deutliche Versauerung der Anlagen hin.

Allerdings zeigen die Erhebungen, dass sich das Düngungsmanagement und die Düngungsstrategien der Betriebe teilweise erheblich unterscheiden. Ein kleiner Teil der Betriebe (n = 4) verwendet Kompost als wesentliche Nährstoffquelle, während die Mehrheit nur organische Ergänzungsdüngemittel wie Keratine oder Vinasse einsetzt (n = 9), zwei Betriebe nahmen eine Zwischenstellung ein. Im Durchschnitt der jeweiligen Düngungsstrategien unterscheiden sich daher die Stoffbilanzen ganz erheblich. Betriebe mit einer kompostbasierten Düngungsstrategie zeigten im Durchschnitt der letzten fünf Jahre (jeweils bezogen auf einen ha) jährlich Überschüsse von 36 kg N, 4,9 kg P, 17 kg K, 99 kg Ca, 12 kg Mg, 7,7 kg Na sowie 3,7 kg Cl (Abbildung 37). Bei Betriebe ohne Komposteinsatz waren die P-, Ca-, Mg-, Na- und Cl-Bilanzen nahezu ausgeglichen, bei moderaten Überschüssen an N (20 kg ha⁻¹) und deutlichen K-Bilanzdefiziten (37 kg ha⁻¹). Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass in den Anlagen mit einer kompostbasierten Düngung auch erheblich höhere Ca- (24,9 vs. 4,2 kg Ca ha⁻¹) und S-Inputs (65,4 vs. 31,1 kg S ha⁻¹) über Pflanzenschutzmittel dokumentiert wurden als in den Anlagen ohne Komposteinsatz. Die N-Effizienz der kompostbasierten Anlagen betrug 23 %, die der Anlagen mit einer N-Düngung auf Basis von organischen Handelsdüngemitteln 41 %.

Hinsichtlich der kalkenden Wirkung der Düngemittel zeigt sich, dass in der Bilanz das Düngungsmanagement auf Basis von Komposten eine leicht alkalisierende Wirkung im Boden aufweist, während bei den Systemen auf Basis von organischen Handelsdüngemitteln in der Bilanz die versauernden Komponenten überwiegen.



Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

In der Baumreihe betragen die durchschnittlichen Kohlenstoffgehalte 2,50 %, dies entspricht einem Humusgehalt von 4,31 %. Im Mittelwert aller Standorte waren die C- bzw. Humusgehalte der Flächen mit Kompost ca. 10 % höher als in den Flächen ohne Kompost (Tabelle 9). Die durchschnittlichen Humusgehalte waren in den Fahrgassen um relativ 3,6 % niedriger als in der Baumreihe und damit vergleichbar (Tabelle 10). Dieser Unterschied zwischen Baumreihe und Fahrgasse betrug in den Anlagen mit Kompostdüngung relativ ca. 10 %, während in den Anlagen ohne Kompostdüngung keine Unterschiede zwischen Baumreihe und Fahrgasse messbar waren. Die durchschnittlichen Gehalte an Gesamt-N im Boden betragen 0,23 % und unterschieden sich kaum zwischen Düngungsstrategie bzw. in Abhängigkeit von Baumreihe oder Fahrgasse. Vergleichbares gilt für das durchschnittliche C/N-Verhältnis (Mittelwert 10,8 %).

In der Baumreihe enthielten die Böden durchschnittlich 105 mg Gesamt-P je 100 Boden (Königswasseraufschluss), bzw. 0,105 %. Die Gehalte waren in den kompostgedüngten Anlagen um 23 % höher als in den Anlagen ohne Kompostdüngung. Die durchschnittlichen Gehalte an P_{CAL} bei diesen Betrieben betragen in der Baumreihe 9,57 mg P 100 g⁻¹ Boden, und waren damit am unteren Ende der Gehaltsklasse D. Allerdings bewegen sich die P_{CAL} -Gehalte insgesamt in einem weiten Bereich von der Gehaltsklasse B bis E (Tabelle 8). Die P_{CAL} -Gehalte waren in den kompostgedüngten Anlagen etwa 12 % höher als in den Anlagen ohne Kompostdüngung. Der Anteil an CAL-löslichem Phosphor am Gesamt-P-Gehalt des Bodens betrug in der Baumreihe im Durchschnitt aller Betriebe knapp 10 % (Tabelle 9).

Tabelle 8: Aufteilung der Gehaltsklassen für pflanzenverfügbares P (P_{CAL}) und K (K_{CAL}) in Baumreihe und Fahrgasse von ökologisch bewirtschafteten Apfelanlagen (n=105) in Baden-Württemberg

Gehaltsklasse	P_{CAL}		K_{CAL}	
	Baumreihe	Fahrgasse	Baumreihe	Fahrgasse
A	0	6	1	20
B	6	19		
C (optimal versorgt)	19	15	20	26
D	20	9		
E	6	1	31	4

In den Fahrgassen waren die P_t -Gehalte ca. 20 % niedriger als in den Baumreihen, wobei auch in der Fahrgasse Unterschiede in Abhängigkeit von der Kompostdüngung gemessen wurden (16 % höhere Gehalte in mit Kompost gedüngten Anlagen). Die P_{CAL} -Gehalte waren in den Fahrgassen nur ca. halb so hoch wie in den Baumreihen (- 42 %), die Unterschiede in Abhängigkeit von der Kompostdüngung betragen 10 % (Tabelle 10). Die Anteile von P_{CAL} an den Gesamt-P-Gehalten im Boden waren in den Fahrgassen mit 6,4 % deutlich niedriger als in den Baumreihen, sie unterschieden sich jedoch nicht in Abhängigkeit von der Düngestrategie. Entsprechend zeigt die Aufteilung nach Gehaltsklasse für die Fahrgassen eine deutlich niedrigere Gehaltsklasseneinstufung als für die Baumreihen (Tabelle 8).

Tabelle 9: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in der Baumreihe (n = 50; kompostbetont n = 17, ohne Kompost = 26)

	C _t	N _t	C/N	P _t	P _{CAL}	K _t	K _{CAL}	Ca	Mg _t	Mg _{CaCl₂}	S _{min}	Na
	% TM							mg 100 g ⁻¹ Boden				
Mittelwert	2,50	0,23	10,8	105	9,57	313	24,3	1880	645	13,2	12,7	9,92
Kompostbetont	2,82	0,26	11,0	105	9,61	394	28,4	2092	727	13,9	15,3	10,4
Ohne Kompost	2,56	0,23	11,2	85,5	8,59	211	19,9	1716	513	12,3	12,6	8,24

Tabelle 10: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen in der Fahrgasse (n = 50; kompostbetont n = 17, ohne Kompost = 26)

	C _t	N _t	C/N	P _t	P _{CAL}	K _t	K _{CAL}	Ca	Mg _t	Mg _{CaCl₂}	S _{min}	Na
	% TM							mg 100 g ⁻¹ Boden				
Mittelwert	2,41	0,23	10,7	86,8	5,57	296	11,5	2172	709	11,0	7,4	9,92
Kompostbetont	2,59	0,24	10,9	93,8	5,50	381	15,7	2328	811	11,9	7,33	10,4
Ohne Kompost	2,49	0,23	10,8	80,6	5,01	189	9,38	1856	538	10,6	7,83	8,12

Die Gesamt-K-Gehalte unterschieden sich zwischen Baumreihe und Fahrgasse nur geringfügig (Tabelle 8 und Tabelle 10). Deutliche Unterschiede der Gesamt-K-Gehalte wurden jedoch zwischen kompostbasierter und kompostfreier Düngungsstrategie festgestellt. Insgesamt sind die Gehalte an K_{CAL} in den Baumreihen insgesamt eher hoch, bis auf eine Ausnahme sind alle Standorte in der Gehaltsklasse C oder höher. Ähnlich wie beim Phosphor sind die K_{CAL} -Gehalte und entsprechend auch die Gehaltsklassen in der Fahrgasse deutlich niedriger als in der Baumreihe (Tabelle 8).

Anders als bei P und K waren die Gehalte an Ca und Mg in der Baumreihe niedriger als in der Fahrgasse. Grundsätzlich waren bei beiden Elementen die Unterschiede in Abhängigkeit der Düngungsstrategie sowohl in Fahrgasse als auch in der Baumreihe erheblich. Die Anlagen mit Kompost- bzw. Festmisteinsatz zeigen deutlich höhere Gehalte bei diesen Elementen.

Ergebnisse Apfelproben

Soweit Äpfel einer bestimmten Fläche zugeordnet werden konnten, wurden auch Fruchtproben gezogen (Tabelle 11). Die Werte schwanken in einem sehr weiten Bereich. Trotz niedrigerer P-Gehalte im Boden und der niedrigeren P-Bilanzen wiesen Früchte von Flächen ohne Kompost höhere P-Gehalte auf als die Äpfel von Flächen mit einer kompostbetonten Düngungsstrategie. Bei den Kaliumgehalten wurden ebenfalls Unterschiede zwischen beiden Strategien festgestellt, Äpfel von Flächen kompostbetonter Düngung wiesen geringfügig höhere K-Gehalte (+ 2,2 %).

Tabelle 11: Ergebnisse der Elementanalysen der Apfelproben sowie ausgewählte Quotienten physiologischer Qualitätsparameter (n = 38)

	P	K	Mg	Ca	K/Ca-Verhältnis	(K+Mg)/Ca-Verhältnis
	% TM	% TM	% TM	% TM		
Mittelwert	0,77	6,62	0,32	0,39	17,6	18,5
Minimum	0,40	4,62	0,19	0,25	10,8	11,4
Maximum	1,09	8,31	0,43	0,62	29,6	30,9
Kompostbetont	0,68	6,74	0,34	0,40	17,5	18,4
Ohne Kompost	0,78	6,59	0,32	0,39	17,7	18,5

Der (K + Mg)/Ca-Quotient wird als Indikator zur Prognose physiologischer Fruchtfehler genutzt und sollte optimalerweise unter dem Wert 36 liegen. Häufig wird hierfür auch das K/Ca-Verhältnis verwendet, allerdings zeigt die Auswertung gleiche Ergebnisse (nicht dargestellt). Alle untersuchten Proben sind beim (K + Mg)/Ca-Verhältnis unauffällig, die Werte schwanken zwischen 11,4 und 30,9, der Mittelwert beträgt 18,5. Die Düngungsstrategie wirkte sich nicht auf die beiden Quotienten aus.

Diskussion

Die durchschnittlichen Humusgehalte in der Baumreihe in 0-30 cm sind im Verhältnis zu üblichen Humusgehalten ackerbaulich genutzter Böden sehr hoch, und vergleichbar mit den Gehalten auf Grünlandstandorten (Tabelle 9). Offenbar stellen sich durch die Bodenruhe und die im Vergleich zu Ackerbaustandorten geringe Bodenbearbeitung (Tiefe, Anzahl der Bodenbearbeitungsmaßnahmen) auch in der Baumreihe Humusgehalte ein, die eher typisch für Grünlandstandorte sind. Dies bestätigen auch die geringen Unterschiede zu den Humusgehalten in den Fahrgassen. Anlagen mit einer auf Komposten basierende Düngung wiesen nur geringfügig höhere Humusgehalte (relativ ca. 10 %) im Vergleich zur Fahrgasse auf, als Anlagen ohne Kompostdüngung (Tabelle 8). Unter der Annahme, dass etwa 25 % der Fläche von der Baumreihe eingenommen wird, bedeutet dies auf die Gesamtfläche bezogen einen relativen Anstieg der Humusgehalte um nur 2,5 %. Dies zeigt, dass durch eine auf die Verwendung von Komposten basierende Düngung die Humusgehalte nur geringfügig erhöht werden können.

Zugleich weisen die Berechnungen der Stoffbilanzen zwar für alle Düngungsansätze Nährstoffungleichgewichte in den untersuchten Apfelanlagen aus (Abbildung 36), besonders stark sind die Ungleichgewichte in den Systemen mit Kompostdüngung (Abbildung 37). Dies deutet auf das Problem hin, dass eine einseitige Ausrichtung der Düngung auf eine „Humusanreicherungsstrategie“ mit nicht beabsichtigten Nebenwirkungen einhergehen kann: Sämtliche organischen Düngemittel sind Mehrnährstoffdüngemittel mit mindestens zwei (z.B. Keratine) oder mehr (z.B. Vinasse, Wirtschaftsdünger) Hauptnährstoffen. Keines der eingesetzten Düngemittel zeigt eine Stöchiometrie der Hauptnährstoffe bzw. ein Nährstoffspektrum, das mit dem Nährstoffentzug der Äpfel übereinstimmt. Entsprechend führt eine an dem N-Bedarf der Apfelanlage ausgerichtete Bemessung der Düngemittelgabe zur Überversorgung bei einigen anderen Elementen. Im Falle von Kompost sind es v.a. P, Ca, Mg und Na. Umgekehrt kann eine einseitige Düngung nur mit organischen Handelsdüngemitteln zu einer Unterversorgung mit anderen Elementen wie K und zur Überversorgung v.a. mit Schwefel führen. Dies gilt insbesondere für die Verwendung von Keratinen (Horndünger, Haarmehlpellets, Federmehl, Wolle), da diese kaum Mineralstoffe aber hohe Gehalte an Schwefel enthalten (Möller & Schultheiß 2014). Eine Kompensation des K-Defizits mit im ökologischen Landbau zugelassenem Patentkali (Mischung aus K_2SO_4 und $MgSO_4$) würde diese Überversorgung sogar weiter erhöhen. Auch Pflanzenschutzmaßnahmen können Ursache für Stoffungleichgewichte sein, da sie zu erheblichen Inputs insbesondere von Schwefel führen (Abb. 36). Im Boden wirkt Schwefel je nach chemischer Form und Begleitung versauernd, dies gilt z.B. für Netzschwefel ($2 S + 2 H_2O + 3 O_2 \rightarrow 2 H_2SO_4 \leftrightarrow SO_4^{2-} + 2 H^+$). Die Schwefelüberschüsse können im Boden ähnlich wie Nitrat im Winterhalbjahr ausgewaschen werden, dabei werden auch zum Potentialausgleich Kationen wie Ca und Mg verlagert. Daher sind Ca-haltige Pflanzenschutzmittel (z.B. Schwefelkalkbrühe) reinen S-haltigen Pflanzenschutzmitteln (z.B. Netzschwefel) aus Sicht der Bodenfruchtbarkeit vorzuziehen. Alternativ sollten entsprechende Kalkungsmaßnahmen vorgesehen werden, je kg S-Überschuss sind etwa 3 kg kohlenaurer Kalk nötig. Komposte können bezogen auf die Trockenmasse hierbei mit einem Zehntel angerechnet werden, etwa 30 kg Komposttrockenmasse bzw. ca. 60 kg Kompostfrischmasse weisen die kalkende Wirkung von 3 kg kohlenaurer Kalk auf.

Die aus Eigenmitteln durchgeführten Untersuchungen zu den austauschbaren Basen im Boden stehen noch aus, sodass noch keine Aussagen möglich sind, inwieweit sich die Stoffbilanzen und insbesondere die S-Überschüsse auf die Basensättigung im Boden (durch Förderung der Ca- und Mg-Auswaschung) und damit indirekt auf die Apfelqualität auswirken können.

Die deutlich höhere N-Effizienz der Systeme auf Basis von eher rasch wirksamen organischen N-Handelsdüngemitteln im Vergleich zu Komposten stimmt mit anderen Befunden aus der Literatur (Zikeli et al. 2017) überein, und deutet darauf, dass durch die direktere Wirksamkeit von organischen Handelsdüngemitteln eine gezieltere und effizientere N-Düngung möglich ist als bei der Düngung mit Komposten. Die Dosierung kann deutlich genauer am Pflanzen-N-Bedarf ausgerichtet werden, sowohl in Höhe als auch Zeitpunkt.

Die Unterschiede in den Nährstoffbilanzen zwischen Apfelanlagen mit einer kompostbasierten Düngungsstrategie und den Anlagen mit einer Strategie ohne Komposte finden sich auch bei den Untersuchungen der Nährstoffgehalte im Boden wieder (Tabelle 8 bis Tabelle 10). Insgesamt zeigen die Baumreihen in den Anlagen mittlere bis hohe Gehalte an pflanzenverfügbarem Phosphor und Kalium. Die deutlich niedrigeren Gehalte sowohl an Gesamtphosphor und -kalium als auch an CAL-löslichen Gehalten dieser Elemente in den Fahrgassen sind wahrscheinlich durch die sehr häufig praktizierte Verwendung des Fahrgassenaufwuchses als Mulchmaterial für die Baumreihe zu erklären. Dies führt zu einer Verlagerung von Nährstoffen (Engel 2005, Engel et al. 2009), ohne dass die Nährstoffe in den Fahrgassen ersetzt werden. Inwieweit sich diese Praxis auf die austauschbaren Basen auswirkt kann erst beantwortet werden, wenn die Untersuchungsergebnisse der entsprechenden aus Eigenmitteln durchgeführten Analysen vorliegen.

Ähnlich wie bei P und K wirkt sich die Düngungsstrategie auch deutlich auf die Gesamtgehalte an Ca, Mg und Na im Boden aus. Dies gilt sowohl für die Baumreihen als auch für die Fahrgassen. Die höheren Gehalte in den Baumreihen lassen sich durch die entsprechenden Einträge über die verwendeten Komposte erklären, während die Unterschiede in den Fahrgassen nicht erklärbar sind, da die Komposte in der Regel in die Baumreihe und nicht in die Fahrgassen aufgebracht werden.

Die Untersuchungen zeigen insgesamt, dass die im ökologischen Apfelanbau üblicherweise verwendeten Düngemittel nicht geeignet sind, langfristig ausgewogene Stoffflüsse zu gewährleisten. Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Kompoststrategien etwas stärkere Ungleichgewichte aufweisen als die Strategien auf Basis organischer Handelsdüngemittel. Zugleich zeigen die Anlagen mit einer Düngungsstrategie auf Basis von Komposten kaum höhere Humusgehalte als Anlagen ohne Kompostdüngung. Wesentliche Ursachen für die Nährstoffungleichgewichte sind die einseitigen N-Verluste während der Kompostbereitung, die einseitige Zusammensetzung von organischen Handelsdüngemitteln als auch die einseitigen S-Einträge über Pflanzenschutzmittel, die nur teilweise durch entsprechende Einträge an Kationen wie Ca kompensiert werden. Allerdings sind die Ungleichgewichte insgesamt sehr moderat und dürften selbst mittelfristig in der Regel keine Probleme bereiten.

Die Herausforderung besteht darin, Düngung und Anbausystem so zu gestalten, dass mittel- und langfristig ausgeglichene Stoffflüsse auftreten. Dazu könnten organische Grunddüngemittel mit einem ausgewogeneren Nährstoffspektrum gehören wie z.B. Flüssigmiste. Eine verlustarme Lagerung und Ausbringung vorausgesetzt, zeichnen sich Flüssigmiste i.d.R. durch eine hohe und gut planbare direkte N-Düngewirkung und geringen N-Verlusten im Lager aus. Da diese Düngemittel zu einem frühen Zeitpunkt in der Vegetationsperiode ausgebracht werden können, sollten keine Hygieneprobleme entstehen. Um diese Frage abschließend beantworten zu können bedarf es weiterer Untersuchungen, insbesondere hinsichtlich möglicher mikrobieller Belastungen. Eine weitere offene Frage ist hierbei die Akzeptanz einer solchen Düngestrategie bei Obstbauern, Handel und Verbrauchern. Eine weitere Alternative stellt der Einsatz legumer Untersaaten in den Baumreihen dar, die ebenfalls erhebliche Mengen an Stickstoff in das System eintragen können, ohne dass dies mit dem Eintrag anderer Begleitelemente verbunden wäre. Diese einseitigen N-Einträge kompensieren einseitige N-Verluste bei der Lagerung und der Ausbringung, sowie nach Einbringung in den Boden und sind aus Sicht der Hygiene völlig unproblematisch.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

- Die Untersuchungen zeigen moderate Nährstoffungleichgewichte, die je nach Düngungsstrategie etwas voneinander abweichen.
- Düngestrategien auf Basis von organischen Handelsdüngemitteln zeigen eine höhere Nährstoffeffizienz als Kompost-basierte Strategien.
- Düngungsstrategien auf Basis von Komposten sind mit dem einen oder anderen Nachteil (geringere N-Effizienz, etwas stärkere Nährstoffüberschüsse bei P, Ca und Mg) verbunden und tragen zugleich kaum zu einer zusätzlichen Humusbildung bei.
- Etwa 4 t Bio-Kompost-TM (oder ca. 7 t Kompostfrischmasse) decken den K-Bedarf eines Jahres, den N-Bedarf von 1,4 Jahren, den P-Bedarf von 4 Jahren und den Ca-Bedarf von 10 bis 15 Jahren ab.
- Die Verwendung von S-haltigen Pflanzenschutzmitteln stellt einen erheblichen S-Eintrag in die Anlagen dar, und sollte soweit wie möglich reduziert werden. Zugleich sollten S-Überschüsse durch entsprechende Mengen an Kalk kompensiert werden um langfristig einer Versauerung entgegenzuwirken.
- Die Verwendung von besser an den Nährstoffentzug durch die Äpfel und an den Nährstoffbedarf der Bäume angepassten organischen Grunddüngemitteln und von legumen Untersaaten in der Baumreihe stellen zwei Ansätze zur Etablieren ausgewogenerer Systeme dar.
- Die Elementzusammensetzung der untersuchten Apfelproben zeigt ein sehr ausgewogenes physiologisches Verhältnis der Nährstoffe zueinander.

Zusammenfassung

Im Herbst 2016 wurden auf 15 ökologisch bewirtschafteten Obstbaubetrieben im Raum Neckar, Kaiserstuhl und Bodensee die Nährstoffflüsse der vergangenen fünf Jahre erfasst. Diese Erhebungen wurden durch Untersuchungen der Bodenproben sowohl in der Baumreihe als auch in den Fahrgassen ergänzt. Die Analyse der Nährstoffflüsse zeigt deutlich Ungleichgewichte, die je nach Düngungsstrategie unterschiedlich sind. Ein umfassender Blick auf die Nährstoffstöchiometrie der eingesetzten Düngemittel zeigt, dass keines der üblicherweise eingesetzten Düngemittel in seiner Zusammensetzung ausgewogen und den Nährstoffentzügen angepasst ist. Ferner stellen Elementeinträge über Pflanzenschutzmittel eine wesentliche Quelle bestimmter Elemente (v.a. Ca und S) dar und können bereits vorhandene Ungleichgewichte verstärken. Ein Vergleich von Kompoststrategie und Düngungsstrategien auf Basis organischer Handelsdüngemittel zeigt etwas stärkere Ungleichgewichte bei der Kompoststrategie, und nur sehr geringfügige höhere Humusgehalte, denn in Obstanlagen stellen sich offensichtlich ohnehin sehr hohe Humusgehalte durch die langfristige Bodenruhe ein. Die Herausforderung besteht in Zukunft darin, durch Verwendung von Düngemitteln mit einer ausgewogeneren Nährstoffzusammensetzung, ggf. in Kombination mit einem verstärkten Anbau von legumen Gründüngungen in der Baumreihe ausgewogenere Systeme zu implementieren. Auch die teilweise erheblichen Elementeinträge über Pflanzenschutzmittel, insbesondere S sind kritisch zu hinterfragen.

Zitierte Literatur

ENGEL, A. (2005): Düngung auf Boden, Ertrag und Fruchtqualität von Apfel auf M9 im Nachbau unter Berücksichtigung der Nährstoffverlagerung aus den begrünter Fahrgassen durch die Mahd. Diss. Univ. Bonn.

ENGEL, A., BLANKE, M., LENZ, F. (2009). Wie viele Nährstoffe werden mit dem Mulchen der Fahrgassen in den Baumstreifen einer Obstanlage verfrachtet? Erwerbs-Obstbau 51, 151-161.

KOLBE, H. (2015). Wie ist es um die Bodenfruchtbarkeit im Ökolandbau bestellt: Nährstoffversorgung und Humusstatus?. Bodenfruchtbarkeit - Grundlage erfolgreicher Landwirtschaft. BAD Tagungsband 2015, 89-123.

MÖLLER, K., U. SCHULTHEIß (2014): Organische Handelsdüngemittel im ökologischen Landbau – Charakterisierung und Empfehlungen für die Praxis. KTBL-Schrift 499. KTBL Darmstadt, 392 Seiten.

ZIKELI, S., L. DEIL, K. MÖLLER (2017): The challenge of imbalanced nutrient flows in organic farming systems: A study of Organic greenhouses in Southern Germany. Agriculture, Ecosystems and Environment 244, 1-13.

Dieser Beitrag wurde von Kurt Möller und Sabine Zikeli verfasst und spiegelt deren Einschätzung wider. Die inhaltliche Diskussion mit dem AK Boden steht noch aus. Sie wird stattfinden sobald die restlichen Analysen vorliegen.

5.7 AK Birnen (Andreas Bezler)

Die gesamte Arbeit und auch dieser Bericht des Birnen AK soll dem Nutzen der Anbauer dienen, dies war unser gemeinsames Anliegen. Daher wurde nicht explizit erfasst, wer hierzu welchen Beitrag geleistet hat, im Falle des Daten-Inputs der Betriebe wurde sogar bewusst auf Anonymität geachtet. Dieser Bericht ist einfach eine über die Jahre entstandene gemeinsame Arbeit von vielen Personen, die hier zusammengefasst wird. Wenn Personen/Institutionen im Folgenden genannt werden, dann in der Regel, weil der Standort/die Region eine zusätzliche Information darstellt.

Ausgangslage:

Birnen sind etwas schwieriger im Anbau als Äpfel, aber traditionell eine wichtige Kultur für Obstbauern in Baden-Württemberg. Als Faustzahl gilt: Eine Menge von etwa 10% der Apfel-ernte kann an Birnen abgesetzt werden. Ein lukratives Zusatzgeschäft, da produktionstechnisch das Wissen und die Ausstattung vom Apfel weitgehend übernommen werden können. Auch, dass die Birnenanlagen in der Regel über viele Jahrzehnte stehen bleiben können und stabile Erträge liefern, macht sie betriebswirtschaftlich interessant. Betriebsleiter, die ihre Obstanlagen Bio bewirtschaften, bemerken aber häufig, dass ihre Birnenerträge nach der Umstellung zurückgehen, Fruchtqualitäten schlechter werden und Junganlagen nicht in Ertrag kommen.

Der Birnenanbau war daher seit Jahren gegenüber dem Apfel ökonomisch nicht mehr konkurrenzfähig und ging zurück. Italienische Ware im Sommer und Holländische Birnen im Winter bestimmen daher den Markt. Eine Gruppe von Öko-Obstbauern aus Baden-Württemberg wollte sich damit nicht abfinden und hat im Rahmen dieses Projektes die Gelegenheit ergriffen und den Birnen AK initiiert.

Der methodische Ansatz des AK war, die konkreten Probleme der Betriebsleiter zu ermitteln und anschließend gemeinsam Lösungsansätze zu erarbeiten. Dies geschah an zwei Arbeitstreffen, um zeitlich und regional möglichst vielen Betriebsleiter die Möglichkeit zu geben, sich ein zu bringen.

Als Medium wurde zunächst mit einer Einzelarbeit mit Moderationskarten gestartet, auf denen die individuellen Probleme benannt wurden. Die Kärtchen wurden gesammelt und anonym an die Pinnwand geheftet. Dieses Vorgehen wurde gewählt, um auch eher zurückhaltenden Betriebsleitern die Chance zu geben, gleichgewichtig ihr Fragen einbringen zu können. Gemeinsam wurden die Kärtchen dann zu Themenfeldern zusammengefasst und gewichtet.

5.7.1 Erstes Arbeitstreffen

Die Arbeits-Treffen dienten nicht nur der Themensammlung und dem kollegialen Erfahrungsaustausch, zudem wurden sie genutzt für einen gegenseitigen Wissenstransfer zu und von Beratung und Versuchsanstellern. Das erste Treffen war am 05.09.2013 an der LTZ **Augustenberg**, was für Betriebe aus Baden und vom Neckar sehr gut erreichbar ist. Zudem sind die Standortbedingungen (Klima und Boden) für viele Betriebe vergleichbar. Auch ein Betriebsleiter aus dem bayrischen Franken war gekommen, so dass auch überregionale Erfahrungen in die Diskussion eingebracht wurden.



Abbildung 38a: Engagierte Teilnehmer am Treffen Augustenberg

In Augustenberg konnten im Anschluss an die Arbeit am Tisch, die dortigen (konventionellen) Anbau- und Sorten Versuche im intensiven Austausch mit Ute Ellwein und Hermann Meschen-moser besichtigt werden. Barbara Pfeiffer von der LVWO war anwesend und brachte auch am zweiten Treffen Erfahrungen aus ihrem Bio-Birnen Anbau und der konventionellen Sortenprüfung am Standort Heuchlingen ein. Sybille Späth vom KOB Bavendorf hat ebenfalls im AK mitgearbeitet. Verena König hat für diesen und andere Arbeitskreise Versuche, Literaturarbeit und organisatorische Arbeiten geleistet, Matthias Ristel hat Befragungen durchgeführt. Da der Birnenanbau in Baden Württemberg sich auf wenige Betriebe beschränkt, wurden im Rahmen dieser Befragung die Erfahrungen aus anderen Regionen in Deutschland und Holland zusammengetragen. Sie sind in der Tabelle „Praxiserfahrungen im ökologischen Birnenanbau: Regionen, Sorten, Unterlagen, Zwischenveredlungen, Pflanzabstände“ zusammengefasst.



Abbildung 38b: Themenfelder auf der Pinwand am Treffen in Augustenberg

Die erarbeiteten Problemfelder im ersten Treffen waren:

Niedrige Ertragshöhe wegen fehlendem Blütenansatz und Fruchtansatz

Bei den meisten Betrieben wurde schon der potentielle Ertrag im Vergleich zum Apfel als viel zu niedrig empfunden. In Tabelle 12 ist diese Diskussion zusammengefasst.

Tabelle 12: Übersicht über Gründe und Ursachen für den niedrigen Ertrag bei Birnen im Öko-Obstbau und potentielle Lösungsansätze

Gründe	Mögliche Ursachen	Lösungsansatz
Blütenansatz immer schwach	Sorte / Unterlage / Schnitt	Erfassung der auf den Betrieben stehenden Sorten-Unterlagen Kombinationen und Erfassung der Anbauerfahrungen / Schnittschulung
Blütenansatz alternierend	Unterlage / Schnitt / Nährstoffmangel	s.o. / Erfassung der Nährstoffversorgung durch Blattanalysen /
Fruchtansatz enttäuschend trotz guter Blüte	Unterlage / Schnitt / Nährstoffmangel / Befruchtung	s.o. / Wissen über Befruchtung zusammentragen (Pollenspender, Insekten)

Arbeitsaufträge bis zum nächsten Treffen:

1. Die Betriebe sollten die **Erträge** von diesem Jahr genau ermitteln, möglichst sortenweise. Verkaufsfähiger Ertrag und geschätzter Bruttoertrag pro ha (was hing in etwa am Baum, bevor Vogel und Wespe kamen oder die Frucht z.B. wg Steinfrüchtigkeit bei der Ernte verworfen wurde).

Ertragsergebnisse von Versuchsanstalten sollten zur Verfügung gestellt werden.

Wer: Betriebe, Versuchsansteller.

2. Versuche der LVWO zur **Düngung von Biobirnen** sollten ausgewertet und die Ergebnisse vorgestellt werden.

Wer: Barbara Pfeiffer

3. **Befruchtung**, welche Sorten und welche Insekten. Wissen zusammentragen und vor Ort beobachten.

Wer: Praxis und Versuchsansteller.

4. Ein Treffen zum **Birnenschnitt** mit Experten sollte organisiert werden.

Wer: Leitung.

Schädlinge

Am verheerendsten war in den letzten Jahren das Auftauchen der Rotbeinigen-Birnen-Wanze. Die Schäden gehen bis zum totalen Ernteausfall. Da dieser teilweise über Jahre auftrat, kam es schon zur Rodung von Birnenanlagen wegen fehlender Bekämpfungsmöglichkeiten. Diese Birnenwanze wird im AK Insekten behandelt. Ergebnisse sind im dortigen Bericht zu finden.

Bei den anderen relevanten Schädlingen wurde klar, dass es regional, sorten- und betriebsweise große Unterschiede gibt. Zudem gibt es noch jährlich große Schwankungen im Auftreten. Es gibt nicht DEN typischen Schädling bei den Birnen. Daraus entsteht Unsicherheit, ob die Notwendigkeit einer Behandlung besteht. Und für die Hersteller von Pflanzenschutzmitteln ist es nicht lukrativ, Mittel für diese kleine Indikation zu zulassen oder gar neu zu entwickeln. Auch für die Beratung und Versuchsansteller ergibt sich die Problematik, aus Zeit- und Geld-Gründen eine Gewichtung treffen zu müssen und nicht alle Schädlinge bearbeiten zu können. Versuchsanstellungen können umsonst sein, da ein Schädling im Versuchsjahr womöglich nicht oder nur in geringem Maße auftritt (Bsp. Birnenwanze 2016).

Die wichtigsten Schädlinge sind Birnblattsauger und Birnenwanze. Aber auch Birnensägewespe und Birnengallmücke können bis zum Totalausfall schädigen. Vereinzelt tun dies auch Pockenmilben, Läuse und Knospenstecher. Rostmilben scheinen eher ein Trockenheitsproblem zu sein.

Arbeitsaufträge zu Schädlingen:

5. Betriebs- und jahresspezifische **Schädlings-Probleme erfassen** und melden. Wer: Betriebe, Berater.

6. **Bekämpfungsversuch Birnenpockenmilbe** mit Netzschwefel. Start noch Herbst 2013. Wer: Verena König.

7. Unterlagen zur **Biologie der Schädlinge** sichten. Wer: Versuchsansteller, Berater, Leitung.

8. **Befallsprognosen**/Temperatursummen-Modelle/Monitoring, welche Methoden gibt es? Wer: Versuchsansteller, Berater, Leitung.

Sorten / Unterlagen und deren Kombination, Zwischenveredlungen (ZV)

Wo Feuerbrand kein großes Thema ist, wird weiterhin überwiegend auf Conference gesetzt. Schwieriger ist es für die vielen anderen Betriebe. Sie testen seit vielen Jahren mehr oder weniger erfolgreich verschiedenste Sorten (und Unterlagen). Oft gezwungenermaßen, da gelieferte Sorten/Unterlagen nicht der Bestellung entsprechen, sondern die Baumschulen nur laut Etikett die gewünschte Ware lieferten. Im Unterschied zum Apfel, der als Tafelobst zu über 90% auf M9 gepflanzt wird, gibt es bei der Birne eine Vielfalt an Unterlagen. Diese sind zum Teil schwachwachsende Birnen, zum größten Teil sind es aber Quitten. Die Herkünfte der Unterlagen sind oft zweifelhaft, was den Virus/Phytoplasma-Status angeht. Gerade „neue“ Sorten, die boomen, sind daher häufig mit Birnenverfall belastet.

Standortspezifische Anforderungen an die Kombinationen (Unverträglichkeit mit Quitte, Neigung zu Chlorose bei hohem pH-Wert des Bodens), Wuchsstärke, Ertragseintritt usw. sind oft unbekannt und machen den Birnenanbau zum Abenteuer. Daher:

Arbeitsauftrag

9. Erfahrungen zu **Sorten/Unterlagen, Zwischenveredlungen** als Tabelle erfassen. Auch über BW hinaus. Wer: Leitung, König, Ristel.

Krankheiten

Feuerbrand und Rindenkrankheiten:

Hier sind in der Regel die Erfahrungen aus dem Apfelanbau übertragbar.

Schorf:

Viele der weniger vom Feuerbrand gefährdeten Sorten sind dafür schorfanfällig.

Arbeitsaufträge:

10. Gibt es neues Wissen zur Biologie des Birnenschorfes (Terminierung von Spritzungen)? Wer: Versuchsansteller, Beratung.

11. Verträglichkeit von Netzschwefel und Curatio: Ausdünnungswirkung? Berostung? Blattstand? Versuchsweise Birnen intensiv („rücksichtslos“) wie Äpfel spritzen und Folgen bonitieren. Wer: Versuchsansteller, Betriebe.

12. Verträglichkeit von Carbonaten (Kumar, Vitisan). Hier laufen schon Versuche in Norddeutschland und in Holland. In Heuchlingen werden diese Mittel auch in der Spritzfolge immer wieder genutzt, daher brauchen wir keine eigenen, sondern bleiben in Kontakt mit den Versuchsanstellern. Wer: Versuchsansteller, Beratung.

Vermarktung

Es wurde von seit Jahren stabilen Preisen berichtet, die durch französische Williams gestört werden und immer wieder von Italienern. Die meisten deutschen Betriebe sind im Herbst ausverkauft, so dass den Winter über die Holländer mit sehr hohen Preisen den Markt beherrschen.

Weiteres Thema: Verarbeitungsware fällt in Mengen an, die zu klein für Verarbeiter sind.

Für diese Probleme kann der AK nur Kontaktbörse sein.

Es wird angeregt, dass sich die Betriebsleiter enger abstimmen. (gemeinsamer) Bau spezieller Birnenlager (Temperaturen unter Null-Grad) wäre sinnvoll für eine Langzeitlagerung.

Weiteres Vorgehen nach dem ersten Treffen:

Es sollte ein zweites Treffen im Winter am Bodensee stattfinden.

Mögliche Themen:

- Neue Infos zu Schädlingen und Schaderregern
- Vergleich der Erträge
- Schnitt Praxiserfahrungen und Demonstration Experte
- Erfahrungswerte der Betriebe mit Sorten/Unterlagen
- Planung von Praxisversuchen im Jahr 2014, wer macht was

Weitere Themen wurden im Vorfeld abgefragt.

5.7.2 Zweites Arbeitstreffen

Am 22.01.2014 war das zweite Treffen auf einem Praxisbetrieb bei **Friedrichshafen**.

Bewusst lag der erste Schwerpunkt bei diesem Treffen auf der Sammlung von Problemfeldern der Bio-Birnen-Produktion am niederschlagsreichen Bodensee, mit häufig genossenschaftlicher Vermarktung. Die anwesenden Kollegen aus Neckar und Baden (und Franken) mussten sich zunächst zurückhalten, um eventuell abweichende Problemfelder herausarbeiten zu können.



Abbildung 39: Ergebnis Themensammlung Treffen Friedrichshafen

Es zeigte sich, dass schon beim Treffen in Augustenberg alle wesentlichen Punkte angesprochen wurden.

Das Thema Schorf wurde allerdings als noch drängender dargestellt, als in den trockeneren Regionen des Landes und auch die Befruchtung scheint unsicherer zu sein. Bei den Sorten kommt die WOG-Clubsorte P2829 als Besonderheit dazu. Novembra wird auch hier als Zukunftssorte gesehen und flächig aufgepflanzt.

Die bereits erteilten Arbeitsaufträge wurden vorgestellt und nochmal diskutiert, um alle Teilnehmer auf den gleichen Stand zu bringen.

Als neuer Arbeitsauftrag kam hinzu:

13. Praxisversuche zur Düngung/Nährstoffversorgung. Betriebe, König, Leitung.

Zu einigen Arbeitsaufträgen, die beim ersten Treffen vereinbart wurden (Erträge / Düngung / Schnitt) konnten bereits erste Ergebnisse vorgestellt werden:

1. Arbeitsauftrag Düngung

Präsentiert wurden **Versuchsergebnisse** der LVWO zur **Düngung** auf einem Praxisbetrieb am Neckar, mit einem für Öko schon relativ hohen Ertragsniveau bei Conference. Sie zeigten, die K- und N-Düngung zu erhöhen, führt zu mehr Früchten. Diese sind allerdings auch kleiner, der Gesamtertrag verbessert sich daher kaum. Bei der ohnehin eher kleinfrüchtigen Sorte Conference ist diese Maßnahme also kontraproduktiv. Es wird mehr Handausdünnung nötig und die Fruchtqualitäten leiden auch unter dem hohen Behang.

2. Arbeitsauftrag Erträge

Angaben zu Erträgen in Betrieben wurden in ihrer Bandbreite vorgestellt. So zeigte sich beispielsweise, dass die Standardsorte Conference in einigen Praxis-Ertragsanlagen durchaus in der Lage ist durchschnittlich 30 to Bruttoertrag zu erzielen. Damit ist sie mit dem Apfel potentiell vergleichbar, wenn auch in manchen Jahren hohe Verluste durch Vogelpicken oder rissige Berostung den verkaufsfähigen Ertrag deutlich reduzieren. Aber auch nur gut 10 to Ertrag sind in einigen Anlagen die Regel und das durchaus auch bei Betrieben, die Kernobst intensiv produzieren.

3. Arbeitsauftrag Schnitt-Technik Demonstration

und Diskussion mit dem Kernobst-Schnitt-Experten Harald Wetzler. Diese fand am Nachmittag auf verschiedenen Birnenflächen des gastgebenden Betriebes Schlachtenberger statt. Es zeigte sich, dass Birnen – insbesondere wenn auf chemisch-synthetische Mittel zur Regulation von Wuchs und Fruchtansatz verzichtet werden soll – eben doch anders geschnitten werden müssen, als Äpfel. So erhält man beispielsweise das sicherste Fruchtholz eher an steigenden Ästen, beim Apfel wird eher am hängenden Holz produziert. Auch ist der Stummelschnitt - beim Apfel eher die Ausnahme – häufig zielführend.



Abbildung 40 Ungewohnt, Stummelschnitt im oberen Kronenbereich eines Jungbaumes Novembra

Dass dann auch noch sortenspezifisch unterschiedliche Schnitteingriffe sinnvoll sind, zeigte, dass Birnen eben doch nicht mit Äpfeln gleich zu setzen sind. Der Schnitt der Birne ist viel

weniger standardisierbar und weit aus zeitintensiver. Bei den neuen, vielversprechenden Sorten Novembra und Dessertnaja, müssen zudem erst noch Erfahrungen zum Schnitt gesammelt werden. Die Birne ist, gerade unter den Bedingungen des ökologischen Anbaues eine spezielle Kultur, die spezielle Kenntnisse verlangt. Lebhaftige Diskussionen und der Wunsch, sich zukünftiger intensiver mit der Birnenerziehung/Schnitt zu befassen waren die Folge.



Abbildung 41: Baumschnitt: drei Bauern, vier Meinungen. Berater Harald Wetzler erklärt die Grundsätze und Besonderheiten einzelner Birnensorten im Wuchs- und Ertragsverhalten.

Dieser Wunsch wurde weitergetragen und eine Umsetzung war dann auch die FÖKO-Lehrfahrt im Sommer 2015 nach Holland und Belgien mit dem Schwerpunkt Birnen. Die dortigen Erziehungssysteme und die intensive Kulturführung zeigten, was möglich ist, wenn alle Faktoren stimmen. Weiterhin wurde für Anfang 2016 auf der ökologischen Obstbautagung ein Vortrag der Beraterin Maike Steffens (Esteburg) zur Pflanzung und Erziehung von Birnenanlagen bis ins Ertragsalter aus Sicht der Verhältnisse im Alten Land angestoßen. Dieser Vortrag, der allerdings auf Erfahrungen in konventionellen Betrieben basiert, wurde später in wesentlichen Punkten als Artikel in der Zeitschrift Öko-Obstbau, 4-2016, allgemein verbreitet

Im Folgenden nun Berichte zu Arbeitsaufträgen, die im weiteren Verlauf der AK-Arbeit Ergebnisse brachten.

5.7.3 Versuch zur Regulierung der Birnenpockenmilbe im Öko-Obstbau (Verena König)

6. Arbeitsauftrag Bekämpfungsversuch Birnenpockenmilbe mit Netzschwefel

Herbst-und Frühjahrsbehandlungen mit Schwefel gegen die Birnenpockenmilbe

Problemstellung und Zielsetzung

Die Birnenpockenmilbe ist ein sehr lokal auftretender Schädling und kann dort wo sie auftritt massiven Schaden anrichten. Die bisherigen Regulierungsstrategien beschränken sich auf eine Behandlung im Frühjahr mit Netzschwefel. Inwiefern sich eine Herbstbehandlung im Vergleich zu einer Herbst-und Frühjahrsbehandlung mit drei unterschiedlichen Aufwandmengen unterscheidet, war Gegenstand eines Tastversuchs, der auf einem ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieb am Bodensee durchgeführt wurde.

Hintergrund

Die Weibchen und Männchen der Birnenpockenmilbe *Phytoptus pyri* überwintern unter den äußeren Knospenschuppen. Wenn im Frühjahr die Knospen zu schwellen beginnen, werden sie aktiv und besiedeln kurz nach dem Austrieb die sich neu entwickelnden Blätter. So zeigen sich bereits kurz nach dem Austrieb an den Blättern zahlreiche kleine Pocken. Diese sind zu Beginn grünlich bis leicht rötlich gefärbt und nehmen später eine dunkelbraune Färbung an. Im Herbst verlassen die Milben die Blattpocken um für die Überwinterung zu den Knospen zu gelangen. Während sich die Milben im Inneren der Blattpocken befinden, sind sie für Pflanzenschutzmittel weitgehend unerreichbar. Da die Milben im Herbst von den Pocken auf den Blättern zurück zu ihren Überwinterungsquartieren in den Knospenschuppen wandern müssen, ist dieser Zeitpunkt für eine Behandlung interessant.

Zur Regulierung der Birnenpockenmilbe fanden am Fibl und am Agroscope RAC Changins und in Wädenswil bereits umfangreiche Praxis- und Exaktversuche zu einer Herbstbehandlung mit Schwefel statt. Die positiven Versuchsergebnisse wurden durch eine Nachernte-Behandlung mit 2-Prozent Schwefel erzielt. Dies entspricht 32 kg Schwefel pro ha bei einem Baumvolumen von 10.000 m² (Daniel & Wyss, 2004).

Versuchsaufbau

Die Ausarbeitung des Versuchsplans und die Durchführung des Tastversuchs wurden im Herbst 2013 vom Beratungsdienst Ökologischer Obstbau e.V. durchgeführt. Eine Anpassung des Versuchsplans im Frühjahr 2014 sowie die visuelle Bonitur erfolgten in Zusammenarbeit mit dem partizipativen Arbeitsnetz Baden-Württemberg.

Der Tastversuch fand auf einer Fläche eines ökologisch wirtschaftenden Praxisbetriebes in Friedrichshafen statt. Die Versuchsfläche, die mit Birnen der Sorte Conference aufgepflanzt wurde, wurde in drei Varianten eingeteilt. Jede Variante wurde mit einer unterschiedlichen Aufwandmenge (4 kg/ha, 8 kg/ha und 15 kg/ha Stulln, siehe Abb. 2.) im Abstand von sieben Tagen nach der Ernte im Herbst 2013 zweimalig behandelt. Eine unbehandelte Kontrolle konnte im Herbst 2013 aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht frei gelassen werden. Vom Betriebsleiter wurde auf der Versuchsfläche im Herbst 2013 massiver Befall festgestellt und vom zuständigen Berater bestätigt. Eine visuelle Bonitur des Schadens fand dazu nicht statt. Im Herbst 2013 wurden nach der Ernte 4 Reihen mit 15 kg/ha Stulln, 11 Reihen mit 8 kg/ha Stulln und 2 Reihen mit 4 kg/ha Stulln behandelt. Die Behandlung wurde nach sieben Tagen wiederholt. Im Frühjahr 2014 wurden die Varianten mit der hohen Aufwandmenge (15 kg/ha Stulln) und der niedrigen Aufwandmenge (4 kg/ha Stulln) getauscht. Zudem wurde in jeder Variante eine unbehandelte Kontrolle frei gelassen, um Rückschlüsse auf eine Herbstbehandlung im Vergleich zu einer zusätzlichen Frühjahrsbehandlung schließen zu können. Auch die Frühjahrsbehandlung wurde nach sieben Tagen wiederholt.

Behandlung im Herbst 2013



Abbildung 43: Versuchsplan im Herbst 2013.

Behandlung im Frühjahr 2014

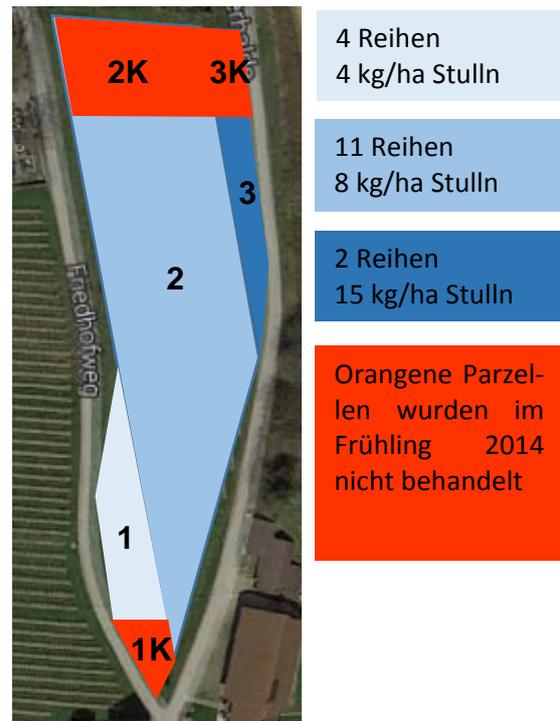


Abbildung 42: Versuchsplan im Frühjahr 2014.

Versuchsdurchführung

Zur Beurteilung des Behandlungserfolgs sollte zur Vollblüte im Frühjahr 2014 eine visuelle Bonitur durchgeführt werden. Da zum Zeitpunkt der Vollblüte aber nicht ausreichend Schaden sichtbar war, erfolgte eine visuelle Bonitur erst am 27.05.2014. Der Schaden wurde je Variante an 5 Bäumen je 25 Blatt- und Blütenbüschel erhoben und in vier Schadklassen eingeteilt.

Tabelle 13: Schadklassen

0	gesund, keine Pocken	-
1	5-10 % der Blattfläche bzw. des Kelches mit Pocken	Kein ökonomischer Schaden
2	15-35 % der Blattfläche bzw. des Kelches mit Pocken	Reduzierte Photosyntheseleistung
3	> 50% der Blattfläche bzw. des Kelches mit Pocken	Starke Fruchtberostungen
4	jüngste Blätter komplett rot, eingerollt, verkrüppelt und nicht entfaltet, Blütenstark befallen und nicht geöffnet	Kompletter Ertragsverlust durch vorzeitigen Fruchtfall

Ergebnisse

Die Ergebnisse des Tastversuchs zur Regulierung der Birnenpockenmilbe zeigen für alle Varianten im Mittelwert einen sehr niedrigen Befall der sich im Bereich zwischen Schadklasse 0, gesund und keine Pocken sichtbar und 1, nur 5-10 % der Blattfläche bzw. des Kelches mit Pocken versehen, bewegt. In den Varianten 1K, 2 und 3 konnte bei der Bonitur im Frühjahr 2014 kein Befall festgestellt werden. Die Varianten 1, 2K und 3K zeigten dagegen einen leichten Befall. Die höchste Schadklasse mit einem Mittelwert von 0,6 erzielte die Variante 2K. Die Ergebnisse der Frühjahrsbonitur zeigen, dass sich keine der Varianten in einem ökonomischen Schadensbereich befindet.

Tabelle 14: Übersicht der verschiedenen Varianten mit verschiedenen Aufwandmengen Schwefel im Herbst 2013 und Frühjahr 2014.

VARIANTE	HERBST 2013	FRÜHJAHR 2014	MITTELWERT SCHADKLASSE (BLATT- UND BLÜTENBÜSCHEL)
1	15 kg/ha Stulln	4 kg/ha Stulln	0,5
1K	15 kg/ha Stulln	unbehandelt	0,0
2	8 kg/ha Stulln	8 kg/ha Stulln	0,0
2K	8 kg/ha Stulln	unbehandelt	0,6
3	4 kg/ha Stulln	15 kg/ha Stulln	0,0
3K	4 kg/ha Stulln	unbehandelt	0,3

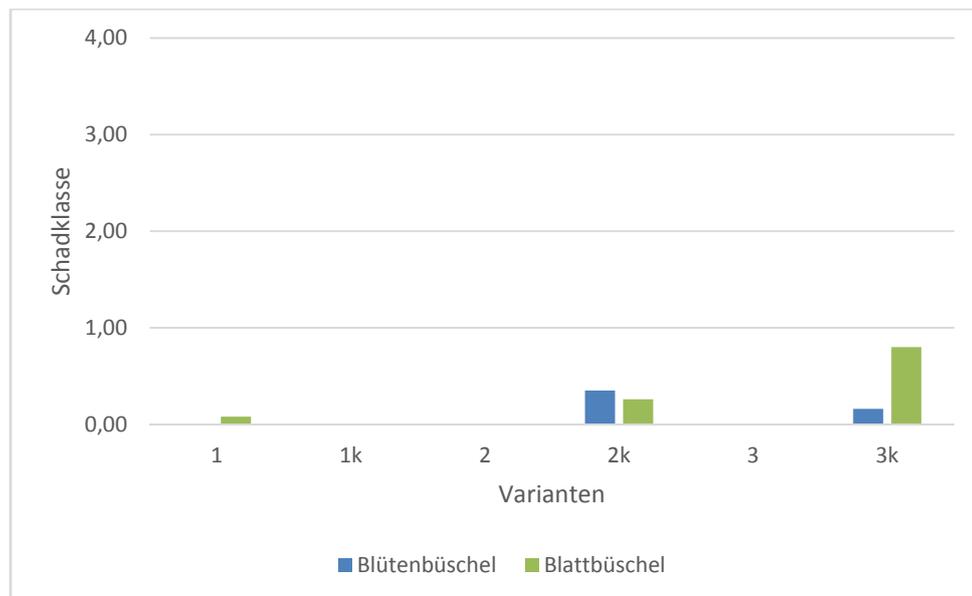


Abbildung 44: Durchschnittliche Schädigung (gemittelte Schadklassen) der Blatt- und Blütenbüschel durch die Birnenpockenmilbe in den verschiedenen Varianten.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Der Tastversuch, der zur Regulierung der Birnenpockenmilbe im Herbst 2013 und Frühjahr 2014 durchgeführt wurde, zeigte für alle Varianten mit unterschiedlichen Aufwandmengen Schwefel eine positive Wirkung auf die Birnenpockenmilbe. Die besten Ergebnisse erzielten die Varianten 1K, 2 und 3. Dort konnte kein Befall festgestellt werden. Bis auf Variante 1K zeigte eine Herbst- und Frühjahrsbehandlung mit Schwefel eine bessere Wirkung, als eine einmalige Herbstbehandlung. Die unterschiedlich großen Parzellengrößen der Varianten und die Veränderung des Versuchsaufbaus im Frühjahr 2014, indem die Variante mit hoher und niedriger Aufwandmenge getauscht wurde, muss bei der Bewertung des Tastversuchs berücksichtigt werden.

Eine Herbst- und Frühjahrsbehandlung mit gleicher Aufwandmenge konnte nur in Variante zwei realisiert werden. Die Herbst- und Frühjahrsbehandlung mit 8 kg/ha Stulln (Variante 2) hat in diesem Tastversuch ausgereicht um den Schaden der Birnenpockenmilbe zu regulieren. Da es sich dabei auch um die größte Parzelle des Versuchs handelt ist anzunehmen, dass die mittlere Aufwandmenge ausreichen ist, um den Schaden zu kontrollieren. Da aber insgesamt wenig Befall im Frühjahr 2014 festgestellt wurde, kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass auch die niedrige Aufwandmenge generell ausreichen könnte. Da keine unbehandelte Kontrolle im Herbst 2013 frei gelassen werden konnte, kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie gut eine Frühjahrsbehandlung im Vergleich zu einer Herbstbehandlung gewirkt hätte. Aus Sicht der Beratung ist die zugelassene Aufwandmenge von 3,5 kg/ha und mKH Indikation Schorf ausreichend. Für die Zukunft ist keine Weiterführung des Tastversuchs geplant.

Zitierte Literatur

Daniel, C. & Wyss, E. Eric Wyss (2004): Schwefel im Herbst gegen die Birnenpockenmilbe. Bio Aktuell, 04, 06, S. 11.

5.7.4 Blattdüngerversuche bei Birnen

13. Arbeitsauftrag, Praxisversuche zur Düngung/Nährstoffversorgung

Beim Arbeitstreffen in Friedrichshafen wurden die Versuchsergebnisse von Sandra Sinatsch und Barbara Pfeiffer (LVWO) zu Blattdüngerversuche mit Kalium und Bor vorgestellt. Zwei Betriebe am Bodensee mit niedrigen Erträgen erklärten sich daraufhin bereit, im Jahr 2014 eigene Blattdüngerversuche an Birnen durchzuführen. Durch Blattanalysen und Ertragsbonituren sollten die Auswirkungen der Maßnahmen in den nächsten Jahren erfasst werden. 2014 hatte man sich das erste Mal an das Thema Blattdüngung herangetastet. Grundlage sind die Nährstoffgehalte, wie sie von amtlicher Seite empfohlen werden, mit dem Ziel die mittlere Versorgungsstufe zu erreichen. Gemeinsam mit den beiden Betriebsleitern wurden verschiedene Düngestrategien besprochen und an einen Praxisversuch angepasst.

Im Juni 2014 wurden das erste Mal Blattproben für die verschiedenen Varianten eingeschickt. Der Tastversuch zur Blattdüngung bei Birne wird über mehrere Jahre begleitet.

Betrieb 1:

Auf einem Praxisbetrieb bei Friedrichshafen fand der Tastversuch zur Blattdüngung für das Hauptnährelement Stickstoff und das Spurenelement Bor an den Sorten ‚Uta‘, ‚Novembra‘, ‚Concorde‘ und ‚Conference‘ statt. Der Tastversuch wurde an die standort- und betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten angepasst. Für jede Sorte wurde eine unbehandelte Kontrolle frei gelassen. Der restliche Teil der Birnenanlage wurde mit einem Blattdünger N und B behandelt. 2014 konnte aus betriebswirtschaftlichen Gründen nur der Istzustand der Birnenanlage analysiert werden. Auf Grundlage dieser Analyseergebnisse wurde der Versuch für 2015 angepasst. Anstatt der Variante mit Bor soll stattdessen mit einem ‚Spurenelementcocktail‘ der die wichtigen Spurenelemente wie Zn, Mn, Mo enthält behandelt werden.

Betrieb 2:

Auf einem weiteren Praxisbetrieb bei Stockach wurde der Tastversuch in den Sorten ‚Alexander Lukas‘, ‚Williams Christ‘ und ‚Conference‘ für das Nährelement Stickstoff durchgeführt. Neben einer unbehandelten Kontrolle wurde die Birnenanlage für die drei Sorten in zwei behandelte Varianten mit unterschiedlicher Stickstoffaufwandmenge eingeteilt. Die Versuchsfläche wurde am 7.5.14 – zur Birnenblüte mit dem Blattdünger Provita Pellet 105 behandelt. Die Aufwandmenge für Variante 1 waren 32 gr N/Baum und für Variante 2 16 gr N/Baum.

Betrieb 2 – Auswertung:

Sorte Conference

- Keine Unterschied zwischen den Varianten, aber Ca in der Kontrolle in Gehaltsklasse B und in den gedüngten Varianten Ca in Gehaltsstufe C
- Mg in allen Varianten überversorgt (Gehaltsklasse C) → Antagonismus zu K
- Maßnahme: N-Düngung mit Vinasse oder Düngung mit Patentkali

Sorte Williams

- kein höherer N-Gehalt in den N-gedüngten Varianten
- je mehr N gedüngt wurde, desto weniger Calcium konnte analysiert werden
- allgemein zu wenig Mg in der Sorte Williams
- je mehr N in den Varianten analysiert werden konnte, desto geringer die Borgehalte
- je mehr N desto mehr Molybdän
- je mehr N desto weniger Zink

Sorte Alexander Lukas

- N-Gehalte in allen Varianten gleich
- Ca und Mg in Gehaltsklasse C → Antagonismus zu K
- K in Gehaltsklasse A
- Je mehr N gedüngt wurde, desto geringere Kaligehalte wurden in den Varianten analysiert
- Spurenelemente sind bis auf Cu und Zn alle in Gehaltsklasse A

Die Blattanalysen wurden im Frühjahr 2015 ausgewertet und der Tastversuch für die jeweiligen Sorten auf den Betrieben angepasst.

Dieses Vorhaben konnte durch das Ausscheiden von Verena König leider nicht weiter fortgesetzt werden.

Resumee

Neben den konkreten, oben aufgeführten Ergebnissen und Schlussfolgerungen, bleibt die Erkenntnis, dass die Nährstoffgehalte sehr kleinräumig stark schwanken können. Eine „repräsentative“ Stichprobe über verschiedene Birnensorten/Unterlagen und/oder eine größere Fläche hinweg, kann nicht erklären, weswegen manche Sorten/Reihen Ertragsprobleme haben. Bodenproben sollten eher kleinräumig genommen werden. Auch Blattanalysen, die insbesondere eine Aussage über die effektive Aufnahme von Spurenelementen ergeben, sollten im Zweifel kleinräumig gezogen werden. Dies ist teuer und aufwändig, aber offensichtlich unumgänglich, wenn der Verdacht von Ungleichgewichten in der Nährstoffversorgung besteht.

Eine „vorbeugende“ Ausbringung von Blattdünger-Cocktails auf Verdacht, wie sie teilweise im konventionellen Anbau praktiziert wird, ist im Öko-Anbau nach den Richtlinien nicht möglich. Es müssen konkrete Mängel nachgewiesen werden, um die Genehmigung für entsprechende Nährstoffdünger zu erhalten. Zudem: Sind bei konventionellen Produkten zum Pflanzenschutz oftmals Zn, Mn oder andere Nährstoffe enthalten nicht aber bei Biomitteln. Im Öko-Anbau eingesetzte organische Blattdünger (i.d.R. aus pflanzlichen Rohstoffen hergestellt), weisen zum einen verhältnismäßig wenig Spurenelemente auf und sind zudem relativ teuer. Angesichts der großen Empfindlichkeit von Birnen auf die Mangel-Versorgung mit (Mikro-) Nährstoffen, muss daher innerbetrieblich ein starker Fokus auf dieses Thema gesetzt werden, wenn ein erfolgreicher Birnenanbau gelingen soll.

5.7.5 Arbeitsauftrag Befruchtung

Welche Sorten als Pollenspender und welche Insekten als Bestäuber?
Wissen zusammentragen und Beobachten.

Birnenblüte

Birnen sind im Wesentlichen auf Fremdbefruchtung angewiesen, das heißt, es müssen zwei Faktoren erfüllt sein:

Zum einen muss **gleichzeitig** eine andere Sorte mit fruchtbarem Pollen blühen, zum anderen muss dieser Pollen von Insekten auch **übertragen** werden.

Zum gleichzeitigen Blühzeitpunkt

Der „neue Stern am Birnen-Himmel“, die Sorte Novembra ist momentan schon wieder etwas „im Sinkflug“. Unter anderem wegen Problemen mit der Befruchtung. Sie hat durch ihre sehr frühe Blüte besonders Probleme, mit passendem Pollen bestäubt zu werden. Den Beobachtungen nach ist die Sorte Harrow Delight dazu in der Lage. Sie ist als Fröhsorte aber viele Wochen vor Novembra reif, was bei einer gemischten Pflanzung zu Problemen beim Pflanzenschutz führen kann.

Eine Alternative wären Zierbirnen, die als reine Pollenspender dienen und mit 5- 10% im Bestand vertreten sein sollten. Hier gibt es die frühblühenden Befruchtersorten der Pollinya-Reihe (*Pyrus nivalis* und *Pyrus canascens*) die aber in den letzten Jahren nicht in Baumschulen zu erhalten waren. Die Leitung des AK ist im Kontakt mit einer lizenzberechtigten Baumschule und bemüht sich, Pflanzmaterial zu bekommen.

In älteren Untersuchungen ist zu finden, dass der Birnennektar wenig Saccharose enthält und daher für Honigbienen unattraktiv ist.

Um zu überprüfen, ob Honigbienen tatsächlich keine Birnenblüten besuchen, sollten die Betriebsleiter 2014 ein besonderes Auge auf die Blütenbesucher werfen und ggf. digital fotografieren. Es kamen nur wenige Rückmeldungen aus der Praxis, diese bestätigten aber die Erfahrungen von Versuchsanstellern, sowie Beobachtungen von Beratern: Honigbienen fliegen Birnenblüten an, wenn auch nicht so intensiv wie Steinobst oder Apfel. Insbesondere in Schlechtwetterphasen mit nur kurzfristigen Flugbedingungen dürften Völker in unmittelbarer Nähe der Anlage daher wichtig sein.

Am KOB wurde 2014 genau beobachtet, die folgenden Ergebnisse wurden dem AK von Sybille Späth (Fachbereich ökologischer Obstbau) zur Verfügung gestellt:

5.7.6 Befruchtung bei Birnen – Beobachtung des Insektenfluges bei Birnen 2014 (Sybille Späth, KOB)

Versuchsbeschreibung

Beobachtet haben wir das Quartier 17.1. Birnen (Conference)- gute Blühintensität, das Quartier 7.1 verschiedene Sorten von Birnen (Williams Christ, Concorde, Vereinsdechantsbirne, Alexander Lucas)- mittlere Blühintensität und das Quartier 9 (Süßkirschen)-sehr gute Blüte, alles Anlagen am KOB (s. Plan). Zusätzlich haben wir eine Birnenanlage auf einem Bio-Betrieb bei Adelsreute beobachtet (ca. 5 km vom KOB entfernt).

Der Zeitraum erstreckte sich zwischen Blühbeginn und abgehender Blüte der Birnen. Zu unterschiedlichen Uhrzeiten gingen wir durch die Reihen und zählten alle Insekten, die auf den Blüten waren (s. Bilder im Anhang). Die Temperaturen wurden dabei auch festgehalten sowie Bemerkungen zu Sonne und Wind aufgeschrieben.

Auswertung

Im Vergleich zu den Kirschen flogen bei den Birnen weniger Bienen. Sie scheinen attraktiver zu sein, zudem haben sie etwas früher und stärker geblüht. Jedoch konnten wir auch bei den Birnen Bienenflug beobachten, der durchaus beachtlich war. Gerade bei Vollblüte und bei sonnigem Wetter mit Temperaturen über 15°C flogen sie recht gut (zwischen 7 und 9 gezählten Bienen je Minute). Der Anteil Mauerbienen war bei den Birnen deutlich geringer als bei den Kirschen. Hummeln, Fliegen und andere Insekten waren bei beiden Kulturen vergleichsweise wenig unterwegs. In der Fahrgasse blühte auch der Löwenzahn. Die Bienen waren dabei mehr am Löwenzahn als an den Birnenblüten interessiert. Auch auf der Fläche in Adelsreute waren viele Bienen unterwegs. Bei 20°C 5 Bienen pro Minute.

Was dabei wichtig ist: sowohl am KOB als auch in Adelsreute sind Bienenvölker in der Nähe der Anlage. Am KOB zusätzlich ein Bienenhaus mit Mauerbienen. Am KOB stehen die Völker direkt neben der Birnenanlage (Q. 17.1).

Unser Fazit

- Voraussetzung für einen guten Bienenflug sind warme Temperaturen, Sonne, wenig Wind, Vollblüte und eine gute Blühintensität.
- Die Bienen bevorzugen andere Trachtpflanzen wie Kirschen, Löwenzahn und Taubnessel. Dennoch fliegen sie auch Birnenblüten an, wenn die Tiere in großer Anzahl vorhanden sind.
- Da andere Insekten kaum zu finden waren, gehen wir davon aus, dass für eine gute Bestäubung Bienen von außen eingebracht werden müssen (Honigbienen, Mauerbienen oder Hummeln).

Leider haben wir dieses Jahr nur Birnenanlagen mit Bienenvölkern in der Nähe beobachtet. Interessant wäre es, zu wissen, wie das natürliche Insektenaufkommen ist.



Abbildung 45: Verschiedene Bestäuber an Birnen am KOB Bavendorf

5.7.7 Arbeitsaufträge zum Thema Schädlingsbekämpfung

Der Versuch zur Bekämpfung der Birnen-Pockenmilbe (6. Arbeitsauftrag) wurde oben schon beschrieben. Des Weiteren gab es folgende Aufträge, die gemeinsam abgehandelt werden:

5. Arbeitsauftrag, Betriebs- und jahresspezifische **Schädlings-Probleme erfassen** und melden.

7. Unterlagen zur **Biologie der Schädlinge** sichten.

8. Schädlinge Befallsprognosen/Temperatursummen-Modelle/Monitoring, welche Methoden gibt es?

Die gesammelten Erfahrungen zeigen, dass die **Birnblattsauger** in allen Landesteilen zum Problem werden bei: wüchsigen Anlagen (starker Schnitt, hohe N-Verfügbarkeit, wüchsige Sorte, Junganlage, feucht-warmes Wetter) und fehlenden Nützlingen (durch Bekämpfung von Baumwanze oder Gallmücken mit Spruzit kurz vor der Blüte, werden erste Nützlinge getroffen, die Population muss sich durch Zuwanderung erst wieder neu aufbauen). Tauchen Blumenwanzen, Ohrwürmer und andere Nützlinge erst einmal auf, sind die Blattsauger rasch vernichtet, allerdings ist dann unter Umständen der wirtschaftliche Schaden schon entstanden. Bei beginnendem starkem Befall ist es derzeit im Bioanbau üblich, mit Spritzungen mit Präparaten auf der Basis von Schmierseifen den Honigtau abzuwaschen und die Nymphen zu schädigen. Dies zeigt durchaus eine gewisse Wirkung, reicht aber bei starkem Befall und fehlenden Nützlingen nicht aus. Die relevante Blattsauger-Art legt schon Ende Winter ihre Eier an die Triebe. Versuche in konventionellen Betrieben der letzten Jahre, durch Weißfärben (Kaolin) der Bäume die adulten Tiere zu verwirren waren nur mäßig erfolgreich, ebenso Ölspritzungen, um sie zu verkleben und die Begattung zu verhindern.

Da es Versuchsergebnisse aus südlichen Ländern gibt, bei denen NeemAzal eine gute Wirkung gegen Birnblattsauger zeigt, dieses Mittel in Deutschland aber nur bei Äpfeln und nicht bei Birnen zugelassen ist, wurde vom Beratungsdienst für das Jahr 2017 eine Ausnahmegegenehmigung nach §22 gestellt, die auch genehmigt wurde. Viele Birnensorten vertragen Neem allerdings nicht (Phytotox) und der optimale Einsatzzeitpunkt unter unseren Bedingungen ist auch noch zu klären. Versuche auf Praxisbetrieben laufen, denn der Befall mit Blattsaugern ist 2017 teilweise verheerend. Es gibt neuerdings Hinweise aus der Praxis, dass dreimalige Behandlung mit Molke-Sprühpulver einen guten Effekt hat. Leider konnte dazu heuer noch kein Versuch angelegt werden.

Die **Birnensägewespe** wurde vom Neckar als ein großes Problem gemeldet, das eine jährliche Bekämpfung erfordert. Es wurde auch beobachtet, dass nach der Umstellung von konventionellen Anlagen, das Potential sich über die Jahre stetig immer weiter aufbaut. Manche Sorten (Lukas, Hortensia) scheinen stärker befallen zu werden. Bei Conference ist die einmalige Behandlung mit Quassia oft nicht ausreichend. Der optimale Quassia-Termin beim Apfel liegt kurz vor dem Schlupf der Larven, und so wird es auch häufig bei den Birnen gemacht. Nach unserer mehrjährigen Erfahrung, hat es sich in der Praxis bei den Birnen aber bewährt, den Schlupf der ersten Larven ab zu warten. Sobald diese Larven am Rand zwischen Blüte und Kelchblättern beginnen zu fressen, verfärbt sich der Fraßgang schwarz (siehe Foto). Dies ist bei den meisten Birnenblüten ohne Lupe sehr gut zu sehen und markiert in der Region Neckar den optimalen Zeitpunkt zur Behandlung.



Abbildung 46: Dunkle Einstichstelle für Eiablage Birnensägewespe



Abbildung 47: Schwarz verfärbtes Gewebe durch Fraßgang der Larve nach ihrem Schlupf

Die **Birnengallmücke** ist ein verbreiteter Schädling, der schwere Schäden, bis hin zum Totalverlust verursachen kann. Dies war z.B. 2016 der Fall, eine daraufhin durchgeführte Befragung von Betriebsleitern und Beratern, auch über BaWü hinaus konnte das bundesweit bestätigen. Die witterungsbedingt langanhaltende, zögerliche Entwicklung der Birnenblüte gab wohl optimale Bedingungen für die Eiablage. Am stärksten betroffen sind demnach auch frühblühende Sorten wie Alexander Lukas und Novembra. Die Standardmethode Auspflücken der befallenen Früchte (sie haben einen Wachstumsvorsprung vor gesunden und sind ballonartig rund), bevor die Larven schlüpfen und sich im Boden verpuppen, ist äußerst zeitaufwändig. Der Wirkungsgrad dieser Maßnahme ist nicht eben hoch, selbst bei sorgfältiger Arbeit über Jahre hinweg sind weiter große Schäden möglich.

Die Terminierung einer Behandlung mit Spruzit ist schwierig: Die Mücken fliegen schon vor der Blüte. Wann genau sie aus dem Boden kommen ist aber schwer zu bestimmen. Spritzversuche im Jahr 2017 blieben ohne Aussage, da durch die Frostnächte ab 20. April auch die befallenen Früchtchen zerstört wurden.

Die adulten Tiere sind winzig, selbst wenn sie auf Klebefallen fliegen, wird es schwer sein, sie dort zu identifizieren. Eine Möglichkeit könnte das gezielte Ablegen von befallenen Früchtchen an markierten Stellen sein. Dort wird ausgangs des kommenden Winters entweder eine Art Frühbeet oder eine dunkle Plastikkiste mit einzelnen Glaskolben oben, auf das Depot aufgelegt. Sollten hier Mücken zu sehen sein, bzw. an den innerhalb angebrachten Leimtafeln kleben, so sind es recht sicher die Schädlinge. Auf zwei Betrieben (Neckar/Baden) wurden 2017 aus den wenigen nicht erfrorenen, befallenen Früchten die gefunden werden konnten, entsprechende Depots angelegt, um 2018 eine Terminprognose machen zu können.

Birnblattläuse: Seltener und noch unberechenbarer, aber bei Befall genauso schädigend ist das Auftreten von (vor allem Mehligem) Birnenläusen. Auch hier kommen in kritischen Jahren die Nützlinge zu spät. Der Ertrag des laufenden Jahres ist geschädigt, die Blütenbildung für das nächste Jahr ebenso. Junganlagen verlieren mindestens ein Jahr, um ihren Standraum aus zu füllen. Wie bei den Blattsaugern soll auch hier NeemAzal-T/S eine gute Wirkung aufweisen – möglich ist der Einsatz aber nur bei den Neem-verträglichen Birnensorten. Auch hier wird die §22 Genehmigung helfen, Erfahrungen auf den Betrieben zu sammeln. 2017 ist ein starkes Blattlausjahr und die Verfügbarkeit von NeemAzal-T/S ist sehr hilfreich.

Der **Birnenknospenstecher** tritt nach Beobachtungen nur sehr lokal und vor allem bei den Sorten Williams Christ und Alexander Lukas auf. Zwei Sorten, die im ökologischen Anbau aufgrund ihrer Schorfanfälligkeit nicht zur Pflanzung empfohlen werden. Auf diesen Schädling wurde daher kein Augenmerk gelegt.

5.7.8 Arbeitsaufträge zu Krankheiten

10. Arbeitsauftrag: Gibt es neues Wissen zur **Biologie des Birnenschorfes** (Terminierung von Spritzungen)?

Wissenschaftliche Untersuchungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass das Verhalten des Birnenschorfes bei den Askosporen mit dem Apfel vergleichbar ist. Es ist lediglich davon auszugehen, dass die Sporen im Vergleich schon früher reifen und auch früher mit ersten starken Infektionsbedingungen zu rechnen ist. Dies stellt eine Anpassung an den im Vergleich zum Apfel früheren Vegetationsbeginn der Birnen dar.

Das eigentliche Problem beim Birnenschorf ist aber die Tatsache, dass er auch stark und dauerhaft die Triebe befallen kann (Grindschorf) und von dort laufend Konidien abgeschnürt werden. Selbst bei relativ widerstandsfähigen Sorten (Conference) kann dies im Laufe der Jahre geschehen und der Schorf ist dann quasi nicht mehr aus der Anlage zu bekommen. Da zudem die Birnen-Früchte schneller infiziert werden als ein Apfel, muss bei entsprechenden Anlagen auch über den Sommer konsequent die Bekämpfung erfolgen. Dies ist zum einen nicht im Sinne des Ökologischen Anbaus und zum anderen können selbst dann wenige Tage vor der Ernte, die schwarzen Punkte auftauchen und im Laufe der Lagerung größer und mehr werden, sodass ein Verkauf nicht mehr möglich ist.

Diese Situation ist sehr unbefriedigend und kann in den Versuchsanstalten derzeit nicht bearbeitet werden, da dort die Grindschorf-Situation in konventionellen Flächen gar nicht auftritt. Das Biobirnen-Versuchsquartier in Heuchlingen (LVWO) ist noch jung und aufgrund des eher trockenen Standortes und der regelmäßigen Pflanzenschutzmaßnahmen ist mit einem starken Auftreten von Grindschorf auch nicht zu rechnen. Um die bearbeiteten Fragen zur Versuchsanstellungen dort nicht zu gefährden, ist es auf der relativ kleinen Fläche auch nicht sinnvoll, absichtlich Schorf an zu siedeln. Daher sollten zunächst Versuche auf den Betrieben in stark befallenen Anlagen erfolgen. Langfristig wären natürlich extensive Bio-Birnenquartiere in den Versuchsanstalten sinnvoll, denn nur dort könnten Produkte getestet werden, für die es keine Pflanzenschutz- oder Biozulassung gibt. Und nur dort können Bedingungen gewährleistet werden, die für exakte statistische Versuchsanstellungen nötig sind.

11. Arbeitsauftrag, Verträglichkeit von Netzschwefel und Curatio:

Ausdünnungswirkung? Berostung? Blattstand? Versuchsweise Birnen intensiv wie Äpfel spritzen und Folgen bonitieren.

Hierzu gab es einen Versuch am KOB im ehemaligen Bundessorten-Quartier, bis dieses leider aus Platzgründen gerodet werden musste. Weiterhin läuft dieser Versuch in Heuchlingen im Bioquartier und natürlich als „Standard“ in vielen Betrieben. Die Erfahrungen aus den Versuchsanstalten lassen sich so zusammenfassen, dass die „Apfelspritzungen“ bei den Birnen sortenspezifisch den Ertrag verringern können. Dies reicht von einer nur leichten bis zu einer deutlichen Reduzierung, je nach Sorte. Eine Halbierung des Ertrages oder gar ein Totalausfall, wie von manchen Praktikern befürchtet, kann man auf Grundlage der Versuche aber ausschließen. Auch, wenn in die Blüte behandelt wird. Die „Apfelspritzungen“ führen aber zu mehr (flacher) Berostung und deutlich mehr zu Sonnenbrand (vor allem bei rotbackigen Sorten) im Vergleich zur Kontrolle ohne Schorfbehandlungen. In der Praxis besteht keine Einigkeit darüber, welche Ursache z.B. bei Conference für die rissige Berostung verantwortlich ist, die Früchte von der Vermarktung ausschließt. Sowohl Kupfer, als auch Netzschwefel oder Curatio werden als Verursacher vermutet. Hier wären Bonituren auf zahlreichen Betrieben mit Abgleich der Spritzpläne und der Wetterdaten (kalte, feuchte Nächte fördern sicher die Berostungswirkung oder lösen sie sogar selbst aus) sinnvoll. Dies konnte aber nicht geleistet werden.

12. Arbeitsauftrag, Verträglichkeit von Carbonaten (Kumar, Vitisan). Hier laufen und liefen schon Versuche in Norddeutschland und in Holland, und auch in Heuchlingen. Daher brauchen wir momentan keine eigenen, sondern bleiben in Kontakt mit diesen Versuchsanstellern.

Die Carbonate zeigen nach heutigen Erkenntnissen auch bei Birnenschorf ihre Wirkung, welche aber klar unter der von Kupfer liegt. Dazu, welche Phytotox analog zum Apfel eventuell sortenspezifisch zu erwarten ist, liegen uns momentan aber noch keine Ergebnisse vor.

Zusätzlich:

Beobachtung zu Schaderregern in den letzten Jahren

Pseudomonas in Novembra

Von Alexander Lukas ist bekannt, dass insbesondere schwaches hängendes Holz von Pseudomonas befallen werden kann. Bei feuchtkalter Witterung um die Blütezeit kann dies zu Ertragsverlusten durch „Blütenbrand“ führen. 2016 war solch ein Jahr und es zeigte sich, dass Novembra in noch weit größerem Maße anfällig für Pseudomonas ist. Auch Blüten am starken Holz wurden befallen, Astpartien starben ab, tendenziell waren die unteren Partien stärker betroffen aber häufig war auch im oberen Kronenbereich der Schaden bis nahe hundert Prozent. Es betraf alle Altersstufen, wobei die beobachteten Anlagen unter zehn Jahre Standzeit haben.

Schon in den vorherigen Jahren wurde bei Novembra beobachtet, dass Knospen nicht austrieben oder nur geschwollen sind, um dann zu vertrocknen. Vermutlich auch dies eine Folge von Pseudomonasbefall.

Rotlaubigkeit in Novembra

Auffällig oft sieht man in Novembra-Anlagen rotlaubige Bäume und/oder solche mit schwachem Wuchs und wenig Belaubung. Bei Veredlung direkt auf Quitte, gibt es schon länger die Erfahrung dass es in manchen Lagen zu Unverträglichkeit kommt. Daher wird seit Jahren empfohlen, nur noch mit Zwischenveredlung zu pflanzen. Allerdings gibt es auch auf Pyrodwarf veredelte Bäume, die diese Symptome zeigen, hier besteht der Verdacht einer Infektion mit Pear-Decline.

Auffällig ist in beiden Fällen, dass markierte rotlaubige Bäume im Folgejahr manchmal keine Symptome zeigen. Hier besteht dringender Forschungsbedarf. In der Praxis wurden schon Anlagen gerodet oder versucht, durch Längssägen über die Veredlungsstelle, das Wachstum von jungem gesundem Gewebe zu provozieren.

5.7.9 Erfahrungen zu Sorten/Unterlagen/Zwischenveredelungen

9. Arbeitsauftrag, Erfahrungen zu **Sorten/Unterlagen/Zwischenveredelungen** als Tabelle erfassen.

Erfahrene Birnenanbauer wurden telefonisch befragt, vier Betriebe wurden von der AK-Leitung besucht. Es ging darum in der Diskussion mit den Betriebsleitern einen Überblick zu erhalten, was in an Sorten und Unterlagen in den Anlagen vorhanden ist, und wie sich die Bäume und Früchte präsentieren. Dies über die Jahre zu verfolgen wird helfen, chancenreiche Sorten-Unterlagen-Kombinationen zu identifizieren und teure Fehler bei Neupflanzungen zu vermeiden.

In der folgenden Tabelle 15 sind die Praxiserfahrungen im ökologischen Birnenanbau in verschiedenen Regionen mit Sorten, Unterlagen, Zwischenveredelungen, Pflanzabständen usw. dargestellt.

Tabelle 15: Praxiserfahrungen im ökologischen Birnenanbau in verschiedenen Regionen

Region West

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Conference	OHF 333	Betrieb: alles auf 2 x 4 m / Höhe 2-3m / schlanke Spindel	Betrieb: Cu bis Blüte, dann SKB	Zu kleine Früchte, stark berostet, kommt nicht auf holländische Erträge, mit 15 Tonnen zufrieden	Seit 30 Jahren, standfest OHF gefällt ihm besser als Pyrodwarf
1	1	Concord	OHF 333			Nicht berostet, Concord auf OHF 333	Standfest
1	1	General Leclerc	OHF 333			Geschmacklich unbefriedigend,	Standfest
1	1	Dolarcomi	Pyrus scalarien-sis			Frisch gepflanzt	Zu heterogen in der Wuchsstärke Einzelne Selektionen in USA
1	1	Uta	Pyrus scalarien-sis			„	
1	1	Uta	Pyrus us-suriensis			„	
1	1	Uta	Pyrus betuliensis			„	
1	1	Novembra	Quitte A und Adams			Trocken, geschmacklich unbefriedigend, Frucht zu groß	Möchte A und Adams nicht, ohne ZV
1	1	Bohemica	BA 29			Frisch gepflanzt Keine gute Pflanzqualität Keine ZV	BA 29 soll mit hohem Boden pH besser zu rechkommen
1	1	Dicolor	BA 29			„	
1	1	Decora	BA 29			„	

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	1	Carmen	Quitte SYDO	Pflanzabstand 1,20 m Bi-Baum; bei Bi- Bäumen tlw. Nur eine Seite mit Bir- nenverfall – Prob- lem bei den Rei- sern, nur 4 Bi-Bäume, ei- ner kaputt	Betrieb: Alle gleich, viel SK, Cu nach Bera- tung Zimmer; Spruzit neu gg Birngallmü- cke, 2x; Timing schwer, Befal- lene müssen gesammelt werden, schon vor 10 Grad C aktiv	Früh mit roter Wange, Fruchtgröße vglb. Con- ference, aber viel schöner. Muss ausgedünnt werden, sonst Alternanz, Reife vglb. Clapps Liebling; Carmen schmeckt besser, ist vitaler und schöner, hält bis Weih- nachten	Probleme in der Ver- mehrung wg. Birnen- verfall in Italien Gepflanzt 2012
2	1	Con- ference		Bi-Baum	Gallmücke kein Problem		47 % mit Birnenver- fall verseucht
2	1	Williams		Bi-Baum	Intensiv PS, kein Schorf, gut durchlüftet; Gallmücke Problem		Waren als Bestäuber gedacht; nur 1% Bir- nenverfall Ost-Westreihe
2	2 Altan- lage	Kaiser (Boscs Flaschen- birne)					16% Birnenverfall, 40 Jahre alt
2	2 Altan- lage	Con- ference	Quitte A ohne ZV	Mehrstöckige Spin- del			Aus NL gepflanzt 2006
2	2	Williams	„				
2	2 Altan- lage	Clapps Liebling	„				

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	2 Altanlage	Alexander Lucas	Quitte A		Intensiv, Schorf geht, Birnengallmücke Problem		
2	3	Conference	Quitte A ohne ZV	Schlanke Spindel			Gepflanzt 2008
2	3	Boscs			Intensiv, hat Schorf, in Anlage nicht gut durchgelüftet		Nord-Süd Reihe
2	3	Novembra	Quitte A ohne ZV?	Schlanke Spindel			2012
2	3	Gräfin von Paris					2009, Gute Haltbarkeit, sonst uninteressant
2	4	Novembra	Fox 11 ohne ZV, einzelne unverträglich 3 m				2012, Schlechte Baumqualität (1-jährig), dann sehr wuchskräftig.
2	Am Rand der Altanlage	Cepuna				Ertrag vglb. Conference, optisch nicht schön, Geschmack adstringierend	

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
3	1 ist 2 Jahre alt, um- fasst 3000 qm	Conference	Quitte Eline Alle Birnen im Betrieb ohne ZV	V-System, 2 Äste links, zwei rechts, gut, aber nur bei ge- nügend N und gu- ten Böden	Verrieseln bei zu viel Schwefelein- satz in der Blüte	Sehr gute Fruchtqualität, Durchschnittlich knapp 30 t/ha; Berostung stark, aber kein Problem in der Ver- marktung	7 Reihen; Ca. 20 kg N Frühwinter Stallmist hoch als Frost- schutz, weitere 40 kg N durch Horn- späne oder Vinasse
3	1	Gute Luise	Quitte Adams	Pflanzmaterial gab nur Spindel her	S, Cu, wie bei Äp- fel, wenn Blüte of- fen S Einsatz mini- miert	Sehr gute Fruchtqualität, Durchschnittlich knapp 30 t/ha	Befruchter für die Conference, 1 Reihe, 2 Jahre alt
3	2 ist die Altan- lage 1,4 ha	Vereins- dechants Alexander Lu- kas Quitte C	Quitte A	Grundsätzlich wird V-System	Birnengallmücke unproblematisch, Sägewespe un- problematisch, letztes Jahr war Quassiabehand- lung nötig, Wanze und Birnblattsau- ger unproblema- tisch, Obstmaden- kontrolle durch Verwirrung	Sehr viel Alternanz	3000 qm, 8 Jahre alt
3	2	Conference	Quitte A			In manchen Jahren leichte Alternanz, wenn im Vor- jahr zu viele Früchte bzw. nicht genügend N für diese zur Verfügung stand	Wichtige Themen Pflanzmaterial und Birnenverfall, 8 Jahre alt
3	2	Alexander Lu- kas	Quitte C	Spindel	Haben Schorf	Wenig Alternanz	Würde er nicht mehr pflanzen; ca 20 Jahre alt
3	2	Gute Luise	Quitte A				8 Jahre alt

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
4	1,3	Conference	Das meiste auf Quitte A seit 20 Jahren	Schlanke Spindel	Bis vor 10, 15 Jahren wenig, seitdem, Schorf Cu und Schwefel bei Blütebeginn SK in Keimfenster der Hauptinfektion, Spruzit Neu Frühjahr Gallmücke	Berostung durch Frost- ringe und Pflanzenschutz 30-33 t / ha, Ausdünnung eher spät, tendenziell noch zu viel Kleine, bleiben Nester hängen.	Keine Probleme mit Birnenblattsauger, da reichlich Ohrwür- mer vorhanden
4	1,3	Williams				Kaum berostet, 30-33 t/ha, alle paar Jahre Al- ternanz, Schorf bei Birnen kein Problem	Birnenpreise seit 10 Jahren positiv ent- wickelt
4	1, 3	Concord				Kaum berostet, immer niedrigster Ertrag, schwankend, 10-25 t/ha, schöne Form und Größe, immer die teuerste, Baum schwierig auszudünnen, Fadengerät empfindlich	Wanze war das größte Problem, einzelne zu klein
4	2	Novembra	?		Birnensägewespe vor 6, 7 Jahre das erste Mal, dann Quassia, seitdem keine größeren Probleme mehr	Kaum berostet, 30-33 t/ha	Manchmal Wanze
4	2	Französische Nr.	?			Kaum berostet, 30-33 t/ha	Nur 100 Bäume Ce- puna?

Region Ost

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Gräfin Gepa	Quitte C	Schlankel Spindel 3-3,50 m	Cu dominierend bis Blüte	Birnen stark gefragt, nur Fruchtverformungen durch Frostringe selten als Problem, 2016: 4,1 kg/Baum	Anlage 1 Probepflanzung 2011/12
1	1	Thimo	Quitte C	4 x 1 m, 3-3,50 m	Keine Schorfge- gend	Blüht 2017 am stärksten von allen, dieses Jahr die letzte, relativ spät, 2016: 4,8 kg/Baum / sehr lecker /	Verträglichkeit ganz gut
1	1	Uta	Alle Bäume im Betrieb ohne ZV mit weni- gen Aus- nahmen	2-2,50 m, wächst am schwächsten	S im Hinblick auf Birngitterrost, „Fußballbirnen“ durch Birnenga- llmücken wer- den in Befalls- nestern abge- sammelt	Kümmert vor sich hin, Un- verträglich mit Cydonia C, ggf. Frostschäden; 2016: 4,9 kg/Baum	Düngung mit Kompost, Vor- dergründig mit Vinasse 30- 40 kg N/ha und Jahr
1	1	Novembra		2-2,50 m	Und Rost-Mil- ben	2016: 12,2 kg/Baum	Gepflanzt 2011/2012
1	1	Con- ference		2-2,50 m	In Vorblüte parti- ell Spruzit neu gegen Birnen- gallmücke	Kümmert vor sich hin, evtl. Frostschaden in der Baum- schulware; 2016: 11kg/Baum	
1	2	Gellerts	Quitte A	3,50 m, 2. schwach- wachsendste Sorte		2016: 8 kg/Baum	2011/12 gepflanzt
1	2	Novembra		3,50 m 3. schwächste			
1	2	Con- ference		Schwachwach- sendste Sorte			

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	2	Gräfin Gepa		3,50 m; 4 x 1,50 m, 3. Starkwachsendste Quitte C			
1	2	Thimo		3,50 m, starkwachsendste Sorte; 4 x 2,50 m			
1	2	Hortensia		2. stärkste		2016: Nicht ausgewertet	Nur 20 Bäume
1	3	Novembra	Quitte A	4 x 1,5 m		Noch zu jung	95 %
1	3	Conference	Ohne ZV				5 % als Befruchter
1	3	Rote Williams Christ					Nur an Reihenden Anlage 3 gepflanzt 2015/16
1	4	Uta	Quitte A	4 x 1,5 m			Anlage 4 gepflanzt
1	4	Thimo	Ohne ZV	4 x 2,5 m			2015/16
1	4	Eckehardt		4 x 1,5 m			
1	4	Gerburg		4 x 2,5 m			Als Befruchter
1	5	Uta	Quitte A	4 x 1,5 m			Anlage 5 gepflanzt
1	5	Eckehardt	A				2015/16
1	5	Hortensia	A				
1	5	Gräfin Gepa	A				
1	5	Novembra	A				
1	5	Conference	Quitte E-line				
1	5	Köstliche von Charneaux	A alle ohne ZV				

Region Neckar

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Novembra	Quitte A alle ohne ZV	Alle lose schmale Hecke Baumhöhe bis 3,50 m	Frühjahr ca. 4x Cu, S, Sommer nur Verwirrung	Lagerbirne, kann bis Juni verkauft werden, nicht schön, Gebrauchsanleitung bei Verkauf nötig, dass sie ggf. liegen gelassen werden muss.	Unverzweigte gepflanzt 2013/14 Pflücktermin unklar, bislang erste Früchte nach letzter Topazpflücke abgemacht
1	1	Novembra	Pyrodwarf			Deutlich stärker und weniger Pseudomonas als auf Quitte, wenn 1 jährige ange- schnitten guter Ertrag mög- lich	Unverzweigte 2013/14 gepflanzt
1	1	Dessert- naja	Quitte A	Schlappiger Wuchs, starker Schnitt nötig insbesondere bei starker Blüte		Alterniert stark, Ausdünnung nötig, um Alternanz zu bre- chen und für aromatischen Geschmack, sonst wässrig	
1	1	Gerburg	Quitte A	Wächst kräftig bis Kronenvolumen ge- füllt		Schmeckt besser als No- vembra	Unverzweigte gepflanzt 2013/14
1	1	Concord	Quitte A			12,5-15 t/ha	
1	1	Con- ference	Quitte C			Auf Quitte C Früchte zu klein, Chlorose wegen ho- hem Boden pH	Nur ein paar Bäume
1	1	Con- ference	Quitte A			25-30 t/ha, Augustschnitt vor der Ernte gute Ergebnisse bzgl. regelmäßigem Ertrag und Fruchtqualität	Ca. 30 Jahre alt
1	1	Eckehardt	Quitte A			Schmutzig, dunkles Rot, nicht so schön, wie Gerburg	Unverzweigte 2013/14 gepflanzt

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	2	Novembra	Quitte A				2 ha Block, Befruchter fehlt
2	1	Lebruns Butterbirne	In der Regel Quitte A	Unkonventionelle Spindel, tlw. 2-3 kräftige Triebe, wenig Formierung Wächst mittelstark, schwächer als Trevoux; Blüht sehr früh, evtl. als Befruchter von Novembra? Befruchtungsversuch?	Wenig, keine Regel-Fungizidspritzungen;	Komplett schorffrei, bis Weihnachten problemlos vermarktbar es gab kein Ausfalljahr, Fruchtbarkeit Richtung Conference, glatter, bessere Größenverteilung und regelmäßig	Nur 3 Bäume
2	1	Concord	Mit Gellerts ZV	Sehr steiler Wuchs	Kein Grindschorf im Betrieb	Ertragsschwächste Birne, weniger als 10 t/ha bleibt glatt, Qualität top	Bioilsa, 30-40 kg N/ha
2	1	Conference	ohne ZV (?)	Sehr steiler Wuchs		Starke Rissigkeit und Berostung, Qualität top, schwankend 10-30t/ha, bei 30 t viele Untergrößen	
2	1	Harrow Sweet		3,50- 4 m Höhe, regelmäßiger guter Schnitt nötig	Schorfempfindlich	Glatt, sehr gute Erträge, etwas alternierend, Ausdünnen nötig, für Geschmack und zum Alternanz brechen.	

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	2	Novembra			Spätschorf	Noch zu früh	2 und 4 Jahre alt Hauptsorte der Anlage
2	2	Bohemica, Dicolor und De- cora					Frisch ge- pflanzt
2	2	Con- ference			Schorffrei	Starke Rissigkeit	Doppelreihe
2	2	Clapps			Kriegt Schorf	Alterniert	Ca. 25 Jahre alt
2	2	Concord			Schorffrei		
2	2	Birne von Tongern				Klein, braun, viel Ertrag, aber unat- traktiv mit harter Schale	Nicht gut, nur da, weil über- nommen
3	1,2	Novembra	Braucht ZV Gellerts oder Vereinsdechants, sonst nach ein paar Jahren Un- verträglichkeitsreaktionen		Spritzfolge orientiert sich an berostungsempfind- lichster Birne, 2016 Pseudomonas v. a. bei Novembra	gute Erträge, beste Lagerfähigkeit; 2017 sehr guter Blütenansatz	Rückmeldung nur per Mail; neue Haupts- orte auf dem Betrieb
3	1,2	Gerburg		Schlanke Spindel o- der Mikado; Lichter Baumaufbau	Schorfanfälliger als Uta, konsequenter Schnitt von mit Grindschorf be- fallenem Holz, 2016 mit- telstark Pseudomonas	sehr gute Erträge, bei S-Einsatz Son- nenbrand, beste Lagerfähigkeit; 2017 sehr guter Blütenansatz	Im zweifarbi- gen Bereich im Kommen
3	2	Concord			Hat in einem Jahr Feuer- brand bekommen	Ertragsschwächste Birne; 2017 mittlere Blütenansatz	1900 Bäume/ha

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
3	2	Harrow Blizz			S-Einsatz erst nach Abfall der Blütenblätter, sonst weniger Ertrag Harrow Blizz 2016 etwas Pseudomonas	Für Frühsorte gute Lagerfähigkeit; 2017 nur mäßiger Blütenansatz	
3	1, 2	Conference			3 x Vorblüte Cu, 1 x während der Blüte, bis Anfang Juni 5 Termine, teils vorbeugend, teils Stoppspritzung, teils Nachfahren mit Vitisan und NS	Standard, bei SK Einsatz Berostung zu stark, gute Erträge; 2017 mittlerer Blütenansatz	
3	2	Uta			Weniger schorfanfällig als Gerburg	Sehr gute Erträge, beste Lagerfähigkeit; 2017 nur mäßiger Blütenansatz	
3	1	Alexander Lucas				Bereitet Probleme mit Orangenhaut	

Region Nord

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Conference	Alle Quitte C mit ZV Vereinsdechants	2+ 4 = 2 Köpfe + unten 1m breites Joch, bisher nur 1,50-2 m Baumhöhe, wachsen viel schwächer als Novembra	Juli 1/3 der Conference Gelbfärbung, Stammquerschnittsfläche schmaler und früher Triebabschluss; Birnenverfall Thema und gefunden	Anlage noch zu jung, in gerodeter Probeanlage mehr faule Früchte als Novembra	3 ha Conference Frühjahr 2015; Tropfbewässerung überall drin, Befruchter fehlt
1	1	Novembra	Q C Tief gepflanzt	Wachsen gut, 3 - 3,20m Höhe; 3,60 x 1,20 m,	Bei gesund aussehenden Bäumen haben die Edelsorten Wurzelkranz gebildet (Freimachung Vereinsdechants). Rotfärbung Blätter Herbst, kein schwächeres Wachstum	Anlage noch zu jung, in gerodeter Probeanlage Qualität top, da Früchte sehr lange, sehr fest	1 ha Novembra, Befruchter fehlt, Fertigkompost, Pferdemist, Vinasse in der Summe bis zu 80 kg N/ha
1	1	Graf Moltke		Wahrscheinlich nur eine Mitte	Cu wie Äpfel , S nur bis rote Knospe,	Anlage noch zu jung	Pflanzung Herbst 2016, nur ca. 150 m
2	1	Novembra	Quitte C mit ZV Vereinsdechants	Schlanke Spindel, Baumhöhe 3,40; 3,50 x 1 m	Cu, bis kurz vor Blüte S wg. Birnengitterrost, Öl + SK wg. Birnblattsauger	Übergrößen, werden trotzdem verkauft; 4. Jahr erster Ertrag 35 t/ha	Im 5. Jahr wird kein hoher Ertrag erwartet
2	1	Alexander Lucas	Quitte Adams mit ZV Vereinsdechants		Lucas wird im Sommer jetzt mit mehr Wasser gefahren (1000 L) um Schorfbekämpfung sicherer zu machen. Andere Sorten nur die Hälfte	Kann verkauft werden, aber seit zwei Jahren Schorf drin. 30-50 t/ha, im Schnitt 40 t/ha	35 kg N Vinasse, Ggf. nach Gefühl 10-15 kg N Vinasse nachgedüngt,

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	1	Conference	Quitte C mit ZV Vereinsdechants		Birnengallmücke, wenn da, wird ausgepflückt	25-30 t/ha	
2	1	Concorde	Quitte C mit ZV Vereinsdechants		Cocana im Sommer gegen Birnblattsauger je nach Befall bis zu 3 x	Maximal 20 t/ha	Nur Einzelbäume als Befruchter

Niederlande

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Conference	Alles Quitte C ohne ZV	Spindel 3,25 x 1,4 m; Baumhöhe 3 m	Cu, Vitisan, Raptol (Pyrethrine und Rapsöl)	20-30 t/ha	90% der Anlage
1	1	Gieser Wildeman		Weniger Volumen, als Conference	Unempfindlich für Schorf	Kochbirne, sehr Alternanzanfällig	10 % der Anlage

Region Bodensee

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Novembra	Quitte A oder Adams ohne ZV	Spindel, wächst stärker als Williams; 2,60-2,80 m; Alle Anlagen 3,60 x 1,20 m	Cu vor der Blüte, hauptsächlich S gegen Schorf 2-3 x	Im ganzen Betrieb 2016 wenig Birnen, nur 20 % durch Frost, z. T zu groß, aber Kunden finden sie gut, wg. Geschmack und Festigkeit; 1 x Ertrag in 5 Standjahren, noch zu jung, hat Potential	0,8 ha
1	1	Williams Christ	Quitte A oder Adams wahrscheinlich mit ZV	Baumhöhe 2,30 m	S gegen Schorf, bei starken Infektionen SK zu Hauptinfektionen, da schorfempfindlicher als Novembra	Fruchtschorfbefall oft	3 einzelne als Befruchter
1	2	Wie Anlage 1					Wenig N wird gedüngt, Kalimagnesia nötig
1	3	Conference	Quitte C mit ZV Gellerts	Wächst tendenziell zu schwach, Baumhöhe 2,30 m	Wie Williams	Immer berostet – Problem; letztes Jahr nicht; 10-12 t/ha	10-12 Jahre alt
1	3	Concord	Quitte A ohne ZV	Baumhöhe ca 3 m	Wie Novembra	50 % Wespenfraß vor der Ernte, ertragschwächste	10-12 Jahre alt
1	3	Uta	Quitte A ohne ZV	Um die 2m	Wie Novembra	Probleme mit Chlorose, vollreif aromatisch, stark alternierend, Mostcharakter, weniger Ertrag als Conference	Verstärkte Düngung mit Kompost und Apfeltrester

Region Baden

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	1	Williams	Unbekannt	3 m hoch Ausgeglichener Wuchs	Ascosporen: volles Apfelprogramm, dann reduziert und ohne Cu	in CA Lager sehr lange lagerbar	Nur leicht Feuerbrand obwohl daneben star- ker Befall zu sehen ist
1	1	Hortensia	Quitte A (2013)	sehr wüchsig Schleuder-wuchs und innen verkah- lend	massiv Triebinfekti- onen (Feuerbrand)	Ertrag: 10 kg/Baum	Wird gerodet
1	1	Gerburg	Quitte A (2013)	Mitte stark wüchsig, schlechte Verzwei- gung aber sehr gute Garnierung mit Spießen			Laub eher gelblich
1	2	Williams	Unbekannt	4 m hoch	Spätschorf trotz vol- lem Apfelschorf-pro- gramm	Frucht glatt, aber schnell weich wer- dend	
1	2	Condo			Reduziertes Schorf- programm wegen Berostungsgefahr	Ertrag heuer nur mäßig	Blattverbräunungen wie bei Conference (Hitze, Rostmilben?) Nur wenig Ausfall durch Feuerbrand
1	2	Concorde	Unbekannt				völliger Ausfall durch Feuerbrand, gerodet
1	2	Dessertnaja		Schleuderwuchs und starke Mitte		sehr fruchtbar aber kleine Früchte; hängt klumpig 5 – 8 Früchte zusammen, daher sollte stark ausgedünnt werden	Bekommt erst im La- ger Schalenbräune Fruchtäste; sollten auf Joch gelegt werden; stark Vogelfraß

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
1	2	Pierre Corneille		Basisäste gummiartig (Joch empfehlenswert!)	Reduziertes Spritzprogramm	Herbe Frucht; lange Lagerdauer	Laut Literatur schorfempfindlich, hier aber kein Problem
1	2	Alexander Lukas (mind. 25 Jahre)		4 m hoch, Ertrag nur noch im Kronenbereich	Ähnlich Apfel		Kein Schorf; Sehr viele Früchte mit Steinzellen
1	2	Conference		3 m	Red. Apfelschorfprogramm		Kaum Berostung
2	Junganlage	Pierre Corneille (2013)		Mitte schlank			Als Ruten geliefert; Betrieb kerbt mit Säge knapp über Knospe mit schönem Effekt im zweiten Jahr
2	Junganlage	Gerburg	Quitte C	als Asthecke gepflanzt			Guter Wuchs
2	Junganlage	Gerburg (2009)		Spindel, Basisäste fehlen trotz kerben			Pockenmilbe
2	Junganlage	Dessertnaja				Sehr guter Ertrag	
2	Junganlage	Novembra	Quitte A und ZV Q C	Silbrig, haarige Blätter; schwacher und verkahlender Wuchs; Bäume stark „verhockt“			Trotz Ertrag im letzten Jahr keine Bruchäste
2	Junganlage (außerhalb)	Novembra	Quitte A	Schlechter Baumzustand; 5 % schon gerodet; Stammrisse und Rindenverfärbung			Unverträglichkeit der Sorten-Unterlage

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	Junganlage (außerhalb)	Harrow Gold	Quitte Pro- vence	Nackte Ruten			Sicherheitshalber sollte zwischen-vere- delt werden
2	Am Hof	Harrow Crisp (2011)		verzweigt ausrei- chend, wächst schleudernd, muss formiert werden, Kerben zeigte un- befriedigendes Er- gebnis	Schorf-empfindlich; sehr Neem empfind- lich	Frucht wird schnell weich; Geschmack mittel	Trotz gutem Blütenan- satz wenig Ertrag
2	Am Hof	Harrow Sweet		5 m hohe Bäume; ausgeglichener Wuchs	Schorf-empfindlich; nach Blüte eher Cu als Schwefel wegen des Verdacht, auf Unverträglichkeit und daher kleine Früchte	Immer Ertrag	kann mit Neem gegen Birnenblattlaus behan- delt werden, aber mit nur mäßigem Erfolg (vielleicht Bekämp- fungszeitpunkt nicht optimal)
2	Junganlage	Harrow De- light (2011)		als Winterhand-ver- edlung mit ZV ge- pflanzt; sehr gut verzweigt		guter Geschmack; kleinfrüchtig, sehr früh reif; saftig mit ganz leichtem Willi- amsaroma Ertrag: jährlich gut bis sehr gut; 2 Pflücken	Reifegrad der Früchte schwer erkennbar
2	Junganlage	Concorde					Kommt lange nicht ins Tragen
2	Junganlage	Uta	Quitte?	Nachpflanzung; wächst auf Quitte viel zu schwach			

Betrieb	Anlage	Sorte	Unterlage	Wuchseigenschaften/ Erziehungsform	Pflanzenschutz	Frucht/Ertrag	Bemerkung
2	Junganlage	Novembra	Quitte C	einzelne Bäume verkahlen wie auf Quitte A, Blätter silbrig			Sorten-Unterlagen- Unverträglichkeit
3	1	Harrow Sweet (2012)	Pyrodwarf	Sehr schöne Ver- zweigung und Ab- gangswinkel			Keine Berostung nach Schwefelkalk-behand- lung
3	1	Harrow Sweet (2008)	Pyrodwarf	Lockerer Baum-auf- bau und ruhiger Wuchs			Perfekter Baum
3	1	Tristan				Frühe Ernte; Rote Birne	
3	1	Novembra (2012)	Pyrodwarf	Sehr gute Verzwei- gung, guter Wuchs		Große Früchte	
3	1	Concorde (2012)	Quitte BA	Sehr steile Verzwei- gung			
3	1	Concorde (2002?)		sehr schöner Blatt- stand obwohl keine N-Düngung seit 10 Jahren erfolgt		Jährlich mittlerer Ertrag	SKB macht starke Be- rostung

5.7.10 Ausblick:

Wissens-Transfer in die Praxis:

Ergebnisse des AK haben bereits laufend Eingang in Beratungsempfehlungen und Praxismaßnahmen auf den Betrieben gefunden. Dies wird weiterhin stattfinden und fällt auf fruchtbaren Boden, denn die Mit-Arbeit im AK hat ein Bewusstsein für die speziellen Anforderungen der Birne bei den Landwirten geschaffen.

Ein Artikel über Ergebnisse des Birnen AK ist in Vorbereitung. Er wird in der Fach-Zeitschrift „Ökologischer Obstbau“ veröffentlicht werden

Offene Fragen für den ökologischen Anbau von Birnen in Baden-Württemberg:

An guten Lösungen sollte in folgenden Bereichen weiter intensiv gearbeitet werden können:

Schädlingsbekämpfung (Birngallmücke, Birnblattsauger, Mehlig Birnenlaus und Birnenwanze):

Wir brauchen Prognosemodelle oder Boniturschemen, die zeigen ob die Tiere in einem Jahr überhaupt schädigend auftreten können. Zudem Modelle zur optimalen Terminierung der notwendigen Behandlungen in Problemjahren. Die vorhandenen, auch die schwach wirkenden, Mittel sollten auf den optimalen Einsatzzeitpunkt und –häufigkeit hin getestet werden. Die Entwicklung von spezifisch und sicher wirkenden Mitteln (Nematoden? Pilze?) wäre wichtig, um nützlichsschonend arbeiten zu können.

Schorfbekämpfung:

Hier fehlt (im Gegensatz zum Apfel) eine fundierte, sortenspezifische Aussage, welche Sorte wie intensiv geschützt werden muss. Dies zu erarbeiten wäre uns ein großes Anliegen.

Eine effektive Strategie gegen Grindschorf zu finden, wäre sehr wichtig, um nicht jahrelang aus Angst die Schorfbekämpfung über das nötige Maß hinaus zu betreiben. Und natürlich auch, um jetzt befallene Anlagen wieder sanieren zu können. Eine entsprechende Versuchsanlage am regenreichen Bodensee wäre hier sicher sinnvoll.

Die Unsicherheit bezüglich der Fruchtberostung durch schwefel- und kupferhaltige Produkte sollte durch Exaktversuche beseitigt werden.

Sorten / Unterlagen / Zwischenveredlungen:

Durch die große Vielfalt an Kombinationen, dazu noch spezifische Standorteinflüsse und Schnittsysteme, ist eine weitere Beobachtung der Anlagenentwicklung auf Praxisbetrieben wichtig. Ohne langjährige Erfahrungswerte sind keine verlässlichen Anbauempfehlungen möglich, und der Landwirt geht bei der Neupflanzung ein unkalkulierbares Risiko ein. Von Beratern und Versuchsanstallern betreute, versuchsweise Pflanzungen auf Praxisbetrieben wären hier eine geeignete Maßnahme, um vielversprechende Kombinationen gezielt und im Vergleich zu erproben.

Speziell bei Novembra:

Rotlaubigkeit. Ursachenforschung ist hier dringend geboten und daraus folgend die Entwicklung von Gegenmaßnahmen.

Pseudomonas. Direkte Gegenmaßnahmen mit Kupfer, Löschkalk oder/und Mycosin. Indirekte durch Schnitt und Düngung.

5.8 AK Steinobst (J. Kienzle, V. König, F. Schumann)

5.8.1 Erstes Arbeitstreffen

Bereits im Vorfeld des Netzwerk-Projekts traten mehrere Betriebe mit der Bitte an Frau Kienzle heran, für die Regulierung der Bitterfäule, die im Jahr 2012 erstmals große Probleme verursachte, Lösungsansätze zu finden. Die Bitterfäule (Abb. 48) ist eine ausgesprochene Fruchterkrankung und tritt massiv in regenreichen Jahren auf. Heimtückisch ist sie vor allem, da die massive Ausbreitung erst kurz vor der Pflückreife auftritt. Die Früchte eignen sich dann auch nicht mehr für Konfitüre oder zum Brennen. Die Früchte bekommen zuerst braune Flecken, welche dann sehr zügig einsinken bis die Frucht zum Schluss ganz verkrüppelt aussieht. Die Bekämpfung ist problematisch, da die Symptome erst an halbreifen Früchten auftreten. Auch in einem Betrieb, der intensiv das Entfernen von Fruchtmumien aus den Bäumen praktiziert, kam es zu großen Schäden. Da es Ergebnisse aus der Schweiz zur Wirkung von Kupferpräparaten gab, wurde im Jahr 2012 von FÖKO eine Einzelfallgenehmigung nach § 22 Abs. 2 PflSchG in Baden-Württemberg für Funguran progress (Kupferhydroxid) nach der Blüte für die betroffenen Betriebe gestellt. Im Jahr 2013 wurde im Rahmen des Netzwerks auf einem dieser Betriebe ein Praxis-Tastversuch zur Regulierung der Bitterfäule durchgeführt, der von Frau Künstler und Frau Schmückle-Tränkle ausgewertet wurde.



Abbildung 48: Bitterfäule an Sauerkirschen in Südbaden im Jahr 2012 (Foto Bürgin)

Folgende 3 Varianten wurden nach der Blüte bei der Sorte ‚Ungarischer Traubiger‘ ausbracht und verglichen:

1. Betriebsüblich – abwechselnd Ulmasud und Kupfer
2. Kupfer (Funguran progress - 0,6 kg/ha)
3. Ulmasud (15 kg/ha), z. T. mit Netzschwefel (4 kg/ha)

Auffallend war wieder der enorm schnelle Befalls-Anstieg in den Tagen vor der Ernte. Noch zur Vorernte-Bonitur am 2.7.13 wurde ein Befalls-Umfang in den Varianten zwischen 0,5 % bei Kupfer bis 2,7 % bei Ulmasud festgestellt. Die Ernte-Bonitur am 18.7. ergab einen Befalls-Umfang von 9,3 % bei Kupfer, 11,8 % bei der betriebsüblichen Variante und 35,4 % bei der reinen Ulmasud-Variante.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass Kupfer im Nachblütbereich eine gute Pflanzenverträglichkeit zeigte. Kupfer hatte die Tendenz, die Bitterfäule im Befalls-Umfang einzugrenzen. Steinmehl kann zu Spritzflecken auf den Früchten führen. Ulmasud stresste die Pflanzen, es kam zu starker Ausdünnung und phytotoxischen Auswirkungen (z. T. massiver Blattfall), auch wurde hier mehr Blattlausbefall beobachtet.

Diese ersten Erfahrungen bildeten die Grundlage für die Diskussion um weitere Versuche im Rahmen des LTZ-Projekts zur Kupferminimierung im Steinobst im Frühjahr 2014.

Das erste Arbeitstreffen des AK Steinobst fand am 30.7.2013 auf dem Betrieb Schindler in Achern statt und wurde von Frau Maxie Hubert und Frau Jutta Kienzle moderiert.

Das Thema Steinobst wurde zwar bundesweit schon diskutiert, es gab auch ein grosses BÖLN-Projekt unter der Leitung der LVWO Weinsberg zu diesem Thema. Alle Teilnehmer waren aber der Ansicht, dass trotzdem zu Beginn eine Diskussion über Ziele und Arbeitsfelder notwendig sei.

Sehr wichtig hierbei war der Wunsch, mit Steinobst nicht dem sehr intensiv betriebenen Kernobstanbau nachzueifern. Dieser zog sich wie ein roter Faden durch die gesamte Diskussion „wo wollen wir in zehn Jahren sein“. Gleichzeitig muss aber die Ertragsstabilität besser werden. Es wird die große Herausforderung dieses Arbeitskreises sein, auf dieses Spannungsfeld eine oder vielleicht auch mehrere stimmige Antworten zu finden.

Ein sehr wichtiges Thema war vor diesem Hintergrund die Sortenprüfung. In diesem Bereich wurde in den letzten Monaten im Rahmen des Weinsberger Versuchsbeirates schon viel Arbeit geleistet. Es wurde ein Zwetschen-Sortenversuch geplant, der jetzt veredelt wird und auch in Freiburg parallel aufgepflanzt werden soll. Genannt wurden noch die Themen Öko-Sorten Aprikosen und Pfirsiche, da nicht alle Sortenprüfer den Termine wahrnehmen konnten, wurde das Thema aber verschoben.

Sehr wichtig ist ebenfalls die Züchtung, hier sollte vermehrt Kontakt mit dem Bundes-AK und Philipp Haug gesucht werden.

Vor dem Hintergrund der mangelnden Ertragssicherheit vor allem bei Zwetschen wurde seitens der LTZ Augustenberg das Thema Spurenelemente angesprochen, das auf großes Interesse bei den Betriebsleitern stiess. Auch die rechtzeitige N-Mobilisierung im Frühjahr wurde thematisiert. Das Thema sollte im Winter weiterentwickelt werden was aufgrund des Ausfalls der AK-Leitung durch den Wegzug von Frau Hubert leider nicht möglich war.

Ein weiteres wichtiges Themenfeld bildete der Pflanzenschutz. Als ungelöste Probleme wurden bei Sauerkirschen die in 2013 stärker aufgetretene Bitterfäule und die Regulierung von Monilia im Spannungsfeld mit der ausdünnenden Wirkung vieler Präparate, außerdem noch Sprühflecken und Schrotschuss genannt. Ein Mitglied hatte bereits im Vorjahr das Thema Kirschfruchtfliege und Kirschblattläuse angesprochen. Bei Zwetschen gibt es große Probleme mit *Pseudomonas* Zwetschensterben.

In der Diskussion zeigte sich, dass die Informationen über das vorhandene Wissen zu den angesprochenen Problembereichen unvollständig sind. Es erging daher ein Arbeitsauftrag für eine Recherche an die AK-Leitung. Die Recherche im AK sollte die Grundlage für die Konzipierung der Versuchsarbeit bilden.

Diese Recherche erfolgte aufgrund des Ausfalls der AK-Leitung erst im Februar 2014 durch Frau König in Zusammenarbeit mit Frau Kienzle. Am 28.2.2014 wurden die Ergebnisse der Recherche in einer TK des AK Steinobst unter Teilnahme der LTZ diskutiert und die Themen priorisiert. Es wurde beschlossen, dass der Schwerpunkt des Projekts auf Versuchen zu Bitterfäule und Monilia bei Sauerkirschen sowie dem Einsatz von NeemAzal-T/S gegen Kirschfruchtfliege (Betreuung durch C. Denzel) liegen soll.



Abbildung 49: Moderationswand mit der Themensammlung und den Arbeitsbereichen des AK Steinobst

Die Fragen zu Zwetschensterben konnten weitgehend aus der Recherche durch einen Übersichtsartikel von J. Hinrichsberger und ein FIBL-Merkblatt geklärt werden. Ein Teilnehmer vom Bodensee berichtete von positiven Erfahrungen mit diesen Strategien in seiner Region. Im Nachgang übersandte Torsten Espey von der LVWO Weinsberg eine Liste der Sorten, die lt LVWO für den ökologischen Zwetschenanbau empfohlen werden können: Auerbacher, Hanita, Herman, Katinka, Tegera, Topfive, (C. Schöne), Jojo, Tophit, Presenta, Elena, Fellenberg.

Den nächsten Schritt bildete der Aufbau der Versuche im LTZ-Projekt. Drei Betriebe hatten sich bereiterklärt, in ihren Anlagen Versuche durchzuführen. Mitte März wurden sie von Frau Kienzle zusammen mit Frau Zabachus und Frau Dr. Köppler von der LTZ besucht und die Versuche konzipiert. Ein Betrieb legte noch einen Praxis-Tastversuch zum Ausdünnungseffekt der Präparate in der Sorte Ungarische Traubige an, der im Netzwerk ausgewertet wurde. Die Versuche zur Kirschfruchtfliege wurden in Zusammenarbeit der LTZ, des JKI Dossenheim und von Herrn Denzel, der seitens des Netzwerks eingebunden ist, konzipiert.

5.8.2 Monitoring des Ausdünnungseffektes und der Pflanzenschäden beim Einsatz verschiedener Präparate zur Reduktion von *Monilia laxa* und *Gloeosporium* an der Sauerkirschensorte Ungarische Traubige (Verena König)

Im Rahmen des Projekts zur Kupferminimierung an Steinobst, das von der LTZ Augustenberg in Zusammenarbeit mit der Föko e.V. durchgeführt wird, wurden unter anderem Löschkalk und Curatio auf ihre Wirkung gegen Monilia-Spitzendürre geprüft. Dabei stellte sich nicht nur die Frage der Wirkung sondern auch die der Nebenwirkungen wobei eine ggf. ausdünnende Wirkung im Vordergrund stand. Die meisten Versuche wurden an der Sorte Vowi durchgeführt. Auf einem Praxisbetrieb stellte sich die Frage, ob die Sorte Ungarische Traubige auf Curatio ggf. anders reagiert als Vowi. Daher wurden die Präparate Curatio und Vitisan auf diesem Betrieb als Tastversuch ohne Kontrollparzelle bei der Ungarischen Traubigen eingesetzt und der Fruchtansatz sowie der Befall mit Monilia bonitiert.

Versuchsaufbau

Die Versuchsfläche auf einem Praxisbetrieb in Horgenzell wurde 2010 mit der Sauerkirschensorte ‚Ungarische Traubige‘ auf der Unterlage F12-1 in einem Pflanzraster 5 m auf 3 m aufgepflanzt.

Die Präparate Curatio und Vitisan wurden auf ihre Wirksamkeit und mögliche phytotoxischen Reaktionen nach Anwendung überprüft.

In jeder Variante wurde eine Reihe für die Bonituren markiert. Reihe 2 für die Variante ‚Curatio‘ und Reihe 7 für die Variante ‚Vitisan‘. In beiden Bonitur-Reihen wurden wiederrum 5 Bäume markiert, an denen die Bonituren zur Ausdünnung, Triebspitzendürre und Bitterfäule stattfanden (‚Curatio‘: Baumnr. 17,30,42,56,65; ‚Vitisan‘: Baumnr. 15, 26, 39, 51, 63). Eine unbehandelte Kontrolle konnte aus betriebswirtschaftlichen Gründen nicht frei gelassen werden.

Versuchsdurchführung

Ausdünnungswirkung

Pro Variante wurden an den fünf Bonitur-Bäumen jeweils zwei Triebe mit 50 cm Fruchtholz markiert. Die ausdünnende Wirkung der dort verwendeten Präparate wurde über das Auszählen der Blütenknospen (am 15.04.14) sowie zum zweiten Boniturtermin (am 01.07.14) über das Auszählen aller Früchte an den markierten Ästen überprüft.

Monilia laxa

Die Bonitur fand nach Sichtbarwerden der ersten Triebspitzeninfektionen am 20. Mai statt. Es wurden gemäß der EPPO-Richtlinie zwei für den Gesamtbestand typische Referenzbäume gewählt, deren Gesamttriebzahl erfasst wurde. Das diente der Ermittlung der durchschnittlichen Triebzahl pro Baum. Anhand dieser Zahl wurde die prozentuale Befallsstärke in den einzelnen Parzellen berechnet. Die Anzahl von *M. laxa* befallenen Triebe wurde in Horgenzell an denselben fünf Bäumen vorgenommen, die für die Ausdünnungsbonitur bereits markiert wurden.

Ergebnisse

Ausdünnungswirkung

Tabelle 16: Bonitur auf Ausdünnungswirkung, Horgenzell 2014

Präparat	Fruchtansatz (%)
Curatio	31,8
Vitisan	27,2

Monilia laxa

Der durchschnittliche Befall in der Schwefelkalk-Variante lag bei 1,9 %, bei der Variante mit Vitisan konnte kein Befall festgestellt werden.

Gloesporium

Beim ersten Boniturtermin am 1.7.2014 konnte in beiden Varianten kein Befall festgestellt werden. Aufgrund eines Hagelereignisses kurz vor der Ernte musste der zweite Boniturtermin ausfallen.

Diskussion und Schlussfolgerungen

In diesem Tastversuch konnte keine blüten- bzw. fruchtausdünnende Wirkung von Curatio im Vergleich zu Vitisan gezeigt werden. Der prozentuale Fruchtansatz der beiden Varianten unterschied sich kaum voneinander. Es gibt daher keine Anhaltspunkte, dass die Sorte Ungarische Traubige sich anders verhält als die Sorte Vowi, bei der ebenfalls keine Ausdünnung festgestellt wurde.

5.8.3 Praxisversuch zum Potential von Curatio bei der Regulierung von Blütenmonilia in Zwetschen

In der Telefonkonferenz des AK Steinobst im Frühjahr 2015 wurde von mehreren Betriebsleitern das Thema Blütenmonilia in Zwetschen angesprochen. Intensiv diskutiert wurde dabei ein möglicher Einsatz von Curatio, das bei den Versuchen der LTZ zur Regulierung von Monilia in Sauerkirschen interessante Ergebnisse zeigte. Da die Frage einer möglichen Ausdünnungswirkung im Vordergrund stand, wurde beschlossen, in der Anlage eines Betriebes am Bodensee, in der sechs verschiedene Sorten standen, versuchsweise Curatio während der Blüte einzusetzen, um eine mögliche Ausdünnungswirkung zu untersuchen.

Methoden

Der Versuch wurde in einer Zwetschenanlage mit verschiedenen Sortenblöcken durchgeführt. Ein Teil der Reihen wurde behandelt, ein Teil verblieb unbehandelt als Kontrolle. Behandelt wurde am 16.4.2015 (Aufblüte) mit 16 l Curatio per ha sowie am 30.4 (Ende Vollblüte). Am 15.4. wurde pro Sorte an 5 Bäumen jeweils die Blütenknospen an 1 m Fruchtholz erfasst und die Zweige markiert. Für eine bessere Darstellung in der Grafik zusammen mit der Anzahl Früchte wurde dieser Wert durch 10 geteilt (jeweils 10 Blütenknospen pro m Fruchtholz). Am 16.7. wurden dann die Früchte an diesen Zweigen gezählt. Der Befall mit Monilia wurde zwar erfasst, war aber für eine Aussage zu gering.

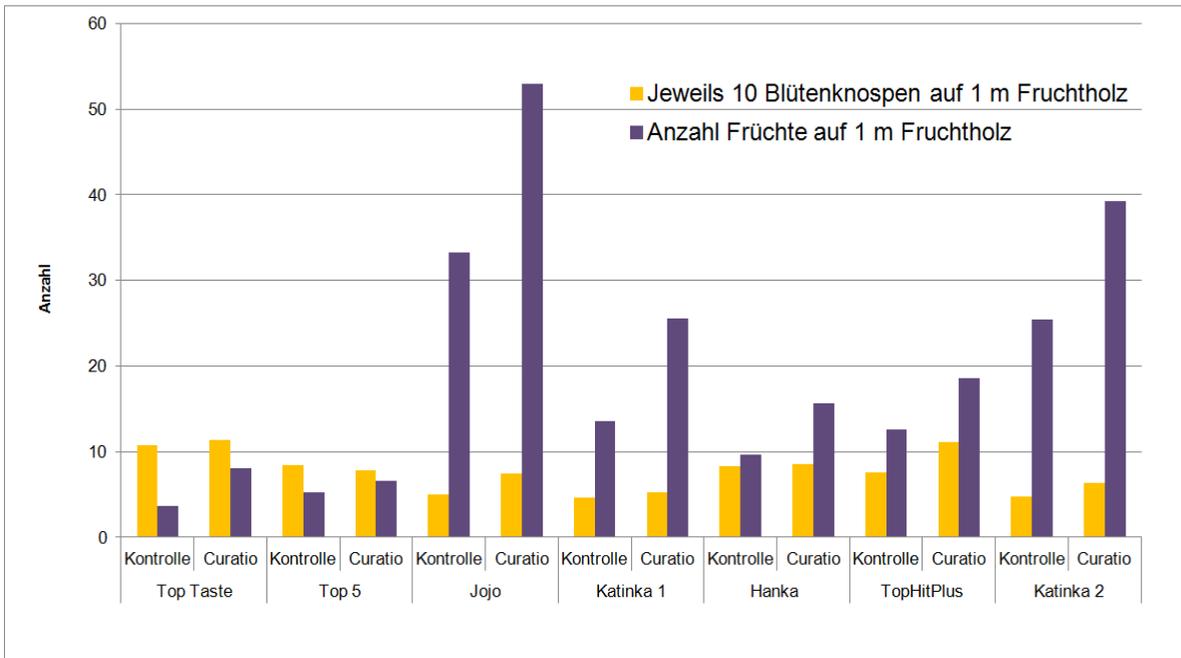


Abbildung 50: Anzahl Blütenknospen (jeweils 10) pro m Fruchtholz und Fruchtansatz pro m Fruchtholz an sechs Zwetschensorten am Bodensee im Jahr 2015 nach Spritzung mit Curatio in der Blüte

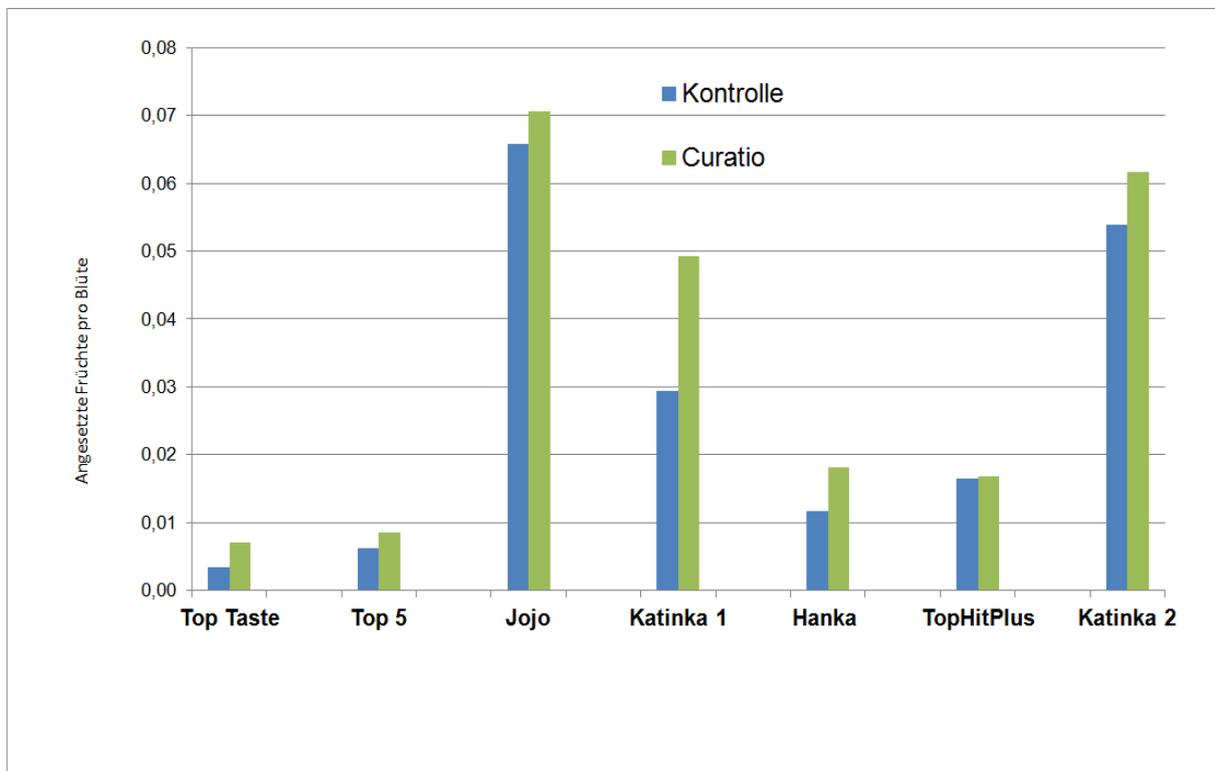


Abbildung 51: : Fruchtansatz an sechs Zwetschensorten am Bodensee im Jahr 2015 nach Spritzung mit Curatio in der Blüte und in der unbehandelten Kontrolle

Ergebnisse und Diskussion

An sechs Sorten war eine Auswertung möglich. In Abbildung 50 ist jeweils die Anzahl Blüten und Früchte dargestellt. In Abbildung 51 wurde ein Quotient berechnet aus jeweils Anzahl Früchte pro 10 Blütenbüschel.

Curatio hat eher den Fruchtansatz nicht reduziert sondern eher gefördert. Phytotoxische Erscheinungen an den Blättern konnten nicht beobachtet werden.

Nach diesen ersten Ergebnissen erscheint ein Einsatz von Curatio in Zwetschen nicht uninteressant. Er sollte auf jeden Fall weiter verfolgt werden. Im Jahr 2016 war eine Fortsetzung des Versuchs allerdings aufgrund von Frostschäden nicht möglich.

5.8.4 Umfrage zu Erfahrungen und offenen Fragen beim Steinobst *(Frank Schumann)*

Zum Abschluss wurden im AK analog zu der im Birnen-AK praktizierten Methode 18 baden-württembergische Öko-Obstbaubetriebe zu ihren Erfahrungen mit unterschiedlichen Aspekten des Öko-Steinobstanbaus befragt. Ziel war es, einen aktuellen Anbau-Überblick zu erhalten, sowie wichtige Fragestellungen des ökologischen Steinobstanbaus darzustellen.

Im Rahmen eines Treffens zu Stein- und Beerenobst auf dem Obstversuchsgut Heuchlingen führten die Kollegen der LVWO Weinsberg durch die unterschiedlichsten Versuchsfelder (Erdbeeren, Zwetschgen, Süßkirschen, Sauerkirschen...). Im Anschluss wurden seitens der Mitarbeiter des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e. V. in der Umfrage benannten Herausforderungen der Obstbaubetriebe im Öko-Steinobst und mögliche Themen für die Versuchsanstellung vorgestellt.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Betriebsbefragungen vorgestellt. Diese Ergebnisse werden bewusst nicht gewertet, sondern sollen 1:1 die teils auch widersprüchlichen Erfahrungen aus der Praxis widerspiegeln. Da in den Obstbaubetrieben eine Fülle an Rahmenbedingungen jenseits der konkreten Sorten den Anbauerfolg beeinflusst (Arbeitskräfte, Absatzwege, Frost, Bodenverhältnisse usw.), liegen nicht immer detaillierte Eindrücke zu einzelnen Sorten/Unterlagen-Kombinationen vor. Die Flächenangaben beziehen sich logischerweise auf die befragten Betriebe und können daher nur einen unvollständigen Eindruck zu einzelnen Sortenschwerpunkten im baden-württembergischen Öko-Steinobstanbau geben. Darüber hinaus werden Informationen zu Sorten und Unterlagen der staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg aufgeführt.

5.8.4.1 Süßkirschen

In Tabelle 17 sind die Erfahrungen mit Süßkirschen zusammengefasst.

Tabelle 17: Erfahrungen mit Süßkirschen

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Sweetheart	Colt	Spindel/Dach	1	2,3	7 to/ha, mittel	keine Angaben (k. A.)	Läuse, Pseudomonas
Burlat	Colt	Spindel/Dach	1	1,0	7 to/ha, mittel	k. A.	Läuse, Pseudomonas
Burlat	Gisela 5	Spindel	1	0,03	gut	k. A.	keine Angaben
Burlat	Gisela 5	Spindel	1	0,1	mittel, 5-8 to/ha	allgemein gute Erfahrungen im Anbau	KFF, KEF, Läuse, Monilia
Regina	Colt	Spindel/Dach	1	1,0	mittel, 7 to/ha	k. A.	Läuse, Pseudomonas
Regina	Weiroot 154/158	Spindel	1	0,08	geringmittel, 2-3 to/ha	keine Angaben (k. A.)	KFF
Regina	Gisela 5	Spindel/Dach/Schrägpflanzung	1	0,06	k.A./Junganlage	k. A.	Läuse
Regina	Gisela 5	Spindel/Dach	1	0,30	gut, 10-15 to/ha	guter Ertrag	KEF, KFF, Läuse
Regina	Gisela 5	Spindel	1	0,03	gut	k. A.	keine Angaben
Regina	Gisela 5	Spindel	1	0,05	mittel, 5-8 to/ha	k. A.	½ der Früchte Verlust durch Unreife, KFF, KEF, Läuse, Monilia
Regina	Gisela 5	Spindel	1	0,06	mittel	keine Angaben	Röteln
Oktavia	Gisela 5	Spindel/Dach	1	0,10	gut, 10-15 to/ha	keine Angaben	KEF, KFF, Läuse
Oktavia	Gisela 5	Spindel	1	0,06	mittel, 7 to/ha	keine Angaben	schnelles Platzen, weiche Frucht
Oktavia	Colt	Spindel/Dach	1	1,0	mittel, 7 to/ha	keine Angaben	Läuse, Pseudomonas
Samba	Colt	Spindel/Dach	1	1,0	7 to/ha, mittel	keine Angaben	Läuse, Pseudomonas
Lapins	Colt	Spindel/Dach	1	1,0	7 to/ha, mittel	keine Angaben	Läuse, Pseudomonas
Kordia	Gisela 5	Spindel/Dach/Schrägpflanzung	1	0,06	k.A./Junganlage	keine Angaben	Läuse

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Kordia	Gisela 5	Spindel/Dach	1	0,15	gut, 10-15 to/ha	guter Ertrag	KEF, KFF, Läuse
Kordia	Gisela 5	Spindel	1	0,03	gut	keine Angaben	keine Angaben
Kordia	Gisela 5	Spindel	1	0,05	mittel, 5-8 to/ha	keine Angaben	KFF, KEF, Läuse, Monilia
Kordia	Gisela 5	Spindel	1	0,06	mittel	gute Pflückleistung, beste Qualität	keine Angaben
Kordia	Gisela 5	Spindel	1	0,08	geringmittel, 2-3 to/ha	keine Angaben	KFF
Giorgia	Gisela 5	Spindel/Dach	1	0,15	gut, 10-15 to/ha	guter Ertrag	KEF, KFF, Läuse
Giorgia	Gisela 5	Spindel	1	0,03	gut	keine Angaben	keine Angaben
Merchant	Colt	Spindel/Dach	1	0,15	gut, 10-15 to/ha	guter Ertrag	KEF, KFF, Läuse
Schneiders späte Knorpelkirsche	k. A.	Spindel/Dach	1	0,15	gut, 10-15 to/ha	guter Ertrag	KEF, KFF, Läuse
Carmen	Gisela 5	Spindel/Dach/Schrägpflanzung	1	0,06	k.A./Junganlage	keine Angaben	Läuse
Tamara	Gisela 5	Spindel/Dach/Schrägpflanzung	1	0,06	k.A./Junganlage	keine Angaben	Läuse
Grace Star	Gisela 5	Spindel/Dach/Schrägpflanzung	1	0,06	k.A./Junganlage	keine Angaben	Läuse
Early Korvik	Gisela 5	Spindel	1	0,06	mittel	keine Angaben	deformierte Früchte
Starking Hardey Giant	Gisela 5	Spindel	1	0,06	mittel	k. A.	zu spät, seltsamer Baumwuchs, moniliaanfällig, rote Frucht (nicht attraktiv)
Johanna	keine Angabe	k. A.	1	Einzelbäume	k. A.	k. A.	grundsätzlich positive Erfahrungen

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
diverse Sorten, ohne nähere Angaben	Gisela 5	k. A.	1	0,4	mittel	Burlat positiv im Anbau	Ohne wirksame Strategien gegen KEF keine Neupflanzungen
diverse Sorten, ohne nähere Angaben	keine Angabe	k. A.	1	0,4	k. A.	k. A.	Regulierung Läuse

Zusammenfassung der Fragestellungen und Erfahrungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- zunehmend Probleme mit KEF
- weitere Regulierungsmöglichkeiten gegen KFF?
- Ohne Gegenmaßnahmen Befall mit Kirschfruchtfliege und Blütenmonilia
- Schwarze Süßkirschenblattlaus (insbesondere unter Netz), Offene Nützlingszucht bei Blattläusen?
- Suche nach weiteren Regulierungsmaßnahmen bei Blüten- und Fruchtmonilia
- Regulierung der Sprühfleckenkrankheit?
- Pseudomonas-Bakterienbrand
- Forschung im geschützten Süßkirschenanbau (Anbausystem?)
- Ist es möglich Kirschen unter den heutigen Rahmenbedingungen ohne Netz (bewusst extensiv) zu produzieren?
- Frostschutz
- Bei der Kühltechnik bestehen gute Erfahrungen mit Foliensäcken, funktioniert gut (Stiele bleiben grün, weniger Monilia).
- Welche Sorten/Unterlagen-Kombinationen machen bei der Bodenbearbeitung keine Ausläufer?

Erste Erfahrungen mit neuen Süßkirschsorten (Quelle: zitiert aus: „Neues aus der Versuchsanstalt“ LVWO Weinsberg)

„Insbesondere im Reifebereich der bewährten Standardsorte Kordia brachte die Züchtung in jüngster Zeit eine größere Menge neuer Sorten hervor. Hierzu zählen auch **Tamara** und **Areko**. Diese Sorten haben mit ihrer Vergleichssorte eine starke Konkurrentin, weshalb die Schwächen von Kordia bei diesem Vergleich genau abgewogen werden müssen. Zu diesen Schwächen zählt bei Kordia ein teilweise schlechter Fruchtansatz, der besonders nach schlechten Witterungsbedingungen im Frühjahr und zur Blüte zu beobachten ist. Der hängende Wuchs durch die dünnen Triebe ist bei Kordia ein Aspekt im Rahmen der Baumformierung. Stärken der Sorte sind vor allem in der hohen Fruchtqualität, der günstigen Fruchtgrößenverteilung, der hohen Robustheit der Früchte und dem guten Aroma zu sehen. Die Süßkirsch-Sortenprüfung an der LVWO Weinsberg erfolgt auf der Unterlage GiSelA5 unter Überdachung und mit Zusatzbewässerung.

Tamara reift am Versuchsstandort der LVWO kurz vor Kordia. Auffallend sind die großen Früchte mit den breiten Schultern. Der Geschmack der Früchte wird als gut eingeschätzt und die Fruchtqualität als gut. Hierzu zählen insbesondere die gute Fruchtfleischfestigkeit und eine attraktive dunkelrote Farbe. Eine Schwäche gegenüber Kordia wird in der höheren Platzanfälligkeit gesehen. Während Kordia als sehr platzfest einzustufen ist, stellt Tamara tendenziell eine typische Dachkirsche dar, welche bei viel Regen schnell aufplatzt. Typisch für Tamara ist ein sehr basislastiger Wuchs, welcher ebenfalls in der Erziehung Herausforderungen mit sich bringt.

Die **Sorte Areko** (Der Sortenname deutet auf die Kreuzungspartner Regina und Kordia hin.) hat im Wuchsverhalten positive Eigenschaften von der Muttersorte Regina übernommen: Ein aufrechter Wuchs mit gleichmäßiger, nicht zu ausladender Seitenverzweigung ist bisher als günstig zu verzeichnen. Ebenfalls günstig erscheint bisher die Fruchtgrößenverteilung: Der Anteil an Früchten mit einem Durchmesser von über 28 mm liegt bei rund 80%.

Damit weist Areko bis zu jetzigen Zeitpunkt die günstigste Fruchtgrößenverteilung im Vergleich auf, da gleichzeitig vergleichsweise hohe Erträge erzielt wurden. Das Aroma der Sorte wird als mittel bis gut eingeschätzt. Das Aroma von Kordia wird als attraktiver bewertet als das von Areko. Aufgrund der S-Allele von Areko ist eine Pflanzkombination ausschließlich mit Regina nicht möglich, da diese Sorte die gleichen S-Allele aufweist, während die S-Allele von Kordia sich zumindest zu 50% zu denen von Regina unterscheiden. In diesem Zusammenhang ist auf eine Anpassung der Befruchtungssituation zu achten.“

5.8.4.2 Zwetschgen/Pflaumen/Mirabellen

In Tabelle 18 sind die Erfahrungen mit Zwetschen zusammengefasst.

Tabelle 18: Erfahrungen mit Zwetschgen

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	ha	Erträge	Anz. Betriebe	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Mirabelle von Nancy	Wavit	Tellerkrone	5	15 to/ha, gut	1	keine Angaben (k.A.)	Regenflecken, Pflaumenwickler
Mirabelle von Nancy	Wavit	Spindel	0,1	geringmittel	1	k. A.	k. A.
Mirabelle von Nancy	k. A.	Spindel	0,05	gut	1	k. A.	k. A.
Presenta	St. Julien A	Spindel	3	k. A.	1	insgesamt positive Erwartungen	Ausdünnung notwendig, Pflaumenwickler
Presenta	Wavit	Spindel	3	gut 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
Presenta	k. A.	Spindel	0,01	mittel, 7 to/ha	1	k. A.	Pflaumenwickler
Presenta	Wavit	Spindel	0,25	gut	1	k. A.	k. A.
Presenta			0,5		1	k. A.	k. A.
Presenta	Wangenheims Sämling	Spindel	0,1	Junganlage	1	noch wenig Erfahrungen	noch wenig Erfahrungen
Presenta	Wavit	Spindel	0,1	k. A.	1	allgemein positive Erfahrungen	Ausdünnung notwendig
Presenta	Wavit	Spindel	0,22	schlecht	1	k. A.	k. A.
Katinka	Wavit	Spindel	1	gut 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	ha	Erträge	Anz. Betriebe	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Katinka	Wavit	Spindel	0,4	gut	1	allgemein positive Erfahrungen	Ausdünnung notwendig
Katinka	Fereley	Tellerkrone	0,1	gut		k. A.	Pflaumenwickler
Katinka	Wavit	Spindel	0,4	mittel	1	grundsätzlich gute Erfahrungen	Alternanz, Schildläuse
Katinka	GF 8/1	Spindel	0,24	mittel	1	k. A.	Alternanz, nach einigen Jahren Scharka -> dann notreif und schlechter Geschmack
Katinka	schwachwachsend/unbekannt	Spindel	0,10	hoch	1	k. A.	k. A.
Katinka	Wavit	Spindel	0,22	mittel	1	k. A.	k. A.
TopFive	Wavit	Spindel	1	gut 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
TopFive	Fereley	Tellerkrone	0,2	gut	1	k. A.	k. A.
TopFive	k. A.	Spindel	0,32	hoch	1	gleichmäßige Reife, guter Geschmack, gute Größe	Risse am Stiel
TopFive	schwachwachsend/unbekannt	Spindel	0,10	geringmittel	1	Geschmack gut, wenn Fruchtanzahl nicht zu hoch	am meisten Läuse, wenig Fruchtansatz trotz guter Blüte
TopTaste	Wavit	Spindel	1	gut, 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
TopTaste	Wavit	Spindel	0,22	mittel	1	k. A.	k. A.
TopTaste	Ishtara	Spindel	0,80	keine Angabe	1	k. A.	starke Blütenmonilia, Pseudomonas
Jojo	Fereley	Spindel	0,1	hoch	1	evtl. zuverlässiger Massenträger	Geschmack mittel, Reifegrad schwer bestimmbar da schon vor Reife blau
Jojo	Wavit	Spindel	1	gut 15 to/ha gut	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
Jojo	k. A.	k. A.	Einzelbäume	k. A.	1	k. A.	k. A.
Hanka	Wavit	Spindel	1	gut 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
Tophit Plus	Wavit	Spindel	1	gut, 15 to/ha	1	k. A.	Zwetschgenrost, Pseudomonas, Pflaumenwickler
Hermann	keine Angabe	Spindel	0,24	mittel	1	k. A.	k. A.

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	ha	Erträge	Anz. Betriebe	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Hermann	keine Angabe	Spindel	0,2	gut	1	allgemein gute Erfahrungen	k. A.
Hermann	Fereley	Spindel	0,4	mittel	1	relativ guter Träger, wenig Alternanz	Alternanz, Harzfluss an Frucht, Schildläuse
Ruth Gerstetter	keine Angabe	Spindel	0,3	gering	1	k. A.	schlechter Blütenansatz, Fleischbräune bei Hitze
Ruth Gerstetter	Fereley	Spindel	0,4	gering	1	k. A.	Alternanz, Schildläuse
Ruth Gerstetter	St. Julien INRA 655/2	Tellerkrone	0,4	gut	1	k. A.	Pflaumenwickler
Bühler Frühzwetschge	k. A.	Spindel	0,8	k. A.	1	k. A.	k. A.
Bühler Frühzwetschge	k. A.	Spindel	0,24	k. A.	1	k. A.	k. A.
Bühler Frühzwetschge	k. A.	Tellerkrone	0,1	gut	1	k. A.	Pflaumenwickler
Ersinger	GF 655/2	Spindel	0,27	mittel	1	k. A.	Fleischbräune, Lagerfähigkeit schlecht, folgernde Reife, KEF
Ersinger	keine Angabe	Spindel	0,22	mittel	1	k. A.	KEF
Ersinger	Fereley	Spindel	0,4	mittel	1	grundsätzlich gute Erfahrungen	Schildläuse, Alternanz
Elena	k. A.	k. A.	0,1	mittelhoch,	1	Massenträger	viel Ausdünnnotwendigkeit, schlechte Qualität, Fäulnis, viel Bestäubung, viel Auspflücken
Elena	k. A.	Spindel	0,01	mittel, 7to/ha	1	k. A.	Pflaumenwickler
Elena	Wavit	Spindel	0,25	gut	1	k. A.	k. A.
Elena	Jaspi	Spindel	0,1	mittel	1	k. A.	schlechte Anbaueignung
Elena	k. A.	k. A.	0,8	mittelhoch	1	k. A.	Fruchtmonilia, schlechter Geschmack, Berostung, ungünstige Form, schlecht steinlöslich
Elena	unbekannt	1	Einzelbäume	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Hanita	schwachwachsend/unbekannt	Spindel	0,10	hoch	1	regelmäßiger Ertrag	Scharka

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	ha	Erträge	Anz. Betriebe	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Hanita	Wavit	Spindel	0,22	gut	1	k. A.	k. A.
Hanita	k. A.	Tellerkrone	0,2	gut	1	k. A.	k. A.
Hauszwetschge	Jaspi	k. A.	0,5	mittel bis gut	1	k. A.	k. A.
Hauszwetschge	k. A.	Spindel	0,1	gut	1	allgemein gute Erfahrungen	Probleme mit Fruchtgröße
Hauszwetschge	keine Angabe	Tellerkrone	0,02	mittel, 7 to/ha	1	k. A.	Pflaumenwickler
Zibarten	keine Angabe	Spindel	0,5	mittel	1	k. A.	k. A.
Topper	k. A.	k. A.	0,5	k. A.	1	relativ stabil bei Fruchtmonilia	Läuse, Anfälligkeit gegenüber Pseudomonas
Cacaks Fruchtbare	k. A.	k. A.	Einzelbäume	k. A.	1	k. A.	Scharka
Cacaks Fruchtbare	Wavit	Spindel/Schräg-pflanzung	0,35	k. A.	1	k. A.	Pflaumenwickler
Blue Frost (Azura)	Wavit	Spindel/Schräg-pflanzung	0,35	k. A.	1	k. A.	Pflaumenwickler
Cacaks Frühe	Wavit	Spindel	0,4	mittel	1	grundsätzlich gute Erfahrungen	Alternanz, Schildläuse
Cacaks Schöne	Fereley	Tellerkrone	0,1	gut	1	k. A.	Pflaumenwickler
Juna	Wavit	Spindel	0,3	Junganlage	1	süßer Geschmack	kleine Frucht
Jalomita	keine Angabe	Spindel	0,24	mittel	1	k. A.	Alternanz, wird nicht blau, Fruchtmonilia
Top		Spindel	0,24	hoch	1	gute Backzwetschge	Geschmack bitter, Pseudomonas
Valjevka	Jaspi	Spindel	0,1	mittel	1	k. A.	k. A.
Juno	k. A.	k. A.	0,1	k. A.	1	k. A.	k. A.
Tophit	k. A.	Spindel	0,1	geringer	1	gute Fruchtquali	bei starker Hitze Fleischbräune
Topfirst	St. Julien A	Spindel	0,1	geringer	1	gute Fruchtquali	bei starker Hitze Fleischbräune, kurz vor Reife viel Fruchtfall
Haroma	k. A.	Spindel	0,01	mittel, 7 to/ha	1	k. A.	Pflaumenwickler
Aprimira	keine Angabe	Spindel	0,01	mittel, 7 to/ha	1	k. A.	Pflaumenwickler
Italienische Zwetschge	k. A.	Hochstamm	0,01	k. A.	1	k. A.	Pflaumenwickler
diverse Sorten ohne nähere Angaben	k. A.	k. A.	0,80	k. A.	1	k. A.	Regulierung Läuse

Zusammenfassung der Fragestellungen und Erfahrungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- Suche nach effektiven Pflaumenwicklerbekämpfungsansätzen.
- Ist eine Pflaumenwicklerverwirrung auch in kleineren Anlagen möglich?
- Ist im Rahmen einer Verwirrtechnik auch der Einsatz steriler Männchen denkbar (Ansatz aus USA)?
- Der Nematodeneinsatz zur Pflaumenwicklerregulierung hat laut einem Praxisbericht mutmaßlich funktioniert.
- Suche nach wirksamen Pflanzenschutzmitteln in der Blüte (Monilia),
- Weitere Regulierungsmaßnahmen bei Blüten- und Fruchtmonilia?
- Suche nach effektiven Maßnahmen gegen Mehliges Pflaumenblattlaus/Kleine und Große Pflaumenblattlaus (Pflanzenschutzmittel, Kulturtechnik insbesondere Schnitt/Schnitttermine),
- Regulierungsmaßnahmen gegen Schildläuse. Ist Kalkmilch als Hygienemaßnahme gegen Flechten, Algen und Moose mit Wirkung auf Schildläuse geeignet? Suche nach weiteren Regulierungsmaßnahmen.
- scharkaresistente Sorten und Unterlagen?
- Regulierung der Kirschessigfliege
- Suche nach Zwetschgensorten mit geringer Anfälligkeit gegenüber Monilia, Pseudomonas und Blattpilzen.
- Suche nach Zwetschgensorten mit gutem Geschmack im Erntebereich ab Ersinger/Bühler bis Ende Erntebereich.
- Suche nach Zwetschgenfrühsorten.
- Wie kann der Alternanzneigung verschiedener Zwetschgensorten begegnet werden?
- Wie kann wirksame Ausdünnung im Zwetschgenanbau funktionieren?
- Weitere Regulierungsmaßnahmen bei Zwetschgenrost?
- Regulierung Pflaumensägwespe
- Pseudomonas-Bakterienbrand
- Befruchtung/Fruchtansatz
- Ausdünnung
- Anbauformen/Schnitttechnik
- Sonnenbrand bei Zwetschgen
- Durchführung von maschinelltem Schnitt.
- Bei der Kühltechnik bestehen gute Erfahrungen mit CO₂-Lagerung bei Zwetschgen und dem Einsatz von Foliensäcken (Stiele bleiben grün, weniger Monilia).

Sortenempfehlungen der LVWO Weinsberg für die Ökologische Zwetschgenproduktion (Infos aus der Netzwerkarbeit)

- Auerbacher
- Hanita
- Herman
- Katinka
- Tegera
- Topfive
- (C.Schöne)
- Jojo
- Tophit
- Presenta
- Elena und Fellenberg

Erfahrungen mit neuen Zwetschensorten (Quelle: zitiert aus: „Neues aus der Versuchsanstalt“ LVWO Weinsberg)

„Aufgrund einer produktiven Zwetschenzüchtung in den vergangenen Jahren wird eine Vielzahl von Zuchtklonen an der LVWO auf ihre Anbaueignung überprüft. Besondere Zuchtziele sind die Hypersensibilität gegenüber der Scharka-Virose sowie eine hohe Fruchtqualität. Die Zwetschen-Sortenprüfung am Versuchsstandort der LVWO erfolgt mit Zusatzbewässerung.

Die **Sorte ‚Jofela‘** ist eine Kreuzung aus der hypersensiblen Sorte ‚Jojo‘ und der Sorte ‚Felsina‘, welche am Standort der LVWO zwischen ‚Jojo‘ und ‚Hauszwetsche‘ reift; dabei schwankt die Erntezeit in Relation zu den anderen Sorten von Jahr zu Jahr leicht. Die Besonderheit von ‚Jofela‘ ist eine hochgradige Hypersensibilität gegenüber dem Scharkavirus. Die Fruchtgröße liegt im Durchschnitt bei 38 mm und das Aroma wird als vergleichsweise gut eingeschätzt. Die Ertragshöhe ist im oberen Mittelfeld einzustufen. Typisch für den Wuchs bei ‚Jofela‘ ist ähnlich wie bei ‚Jojo‘ eine relativ flach verzweigende Baumkrone. Die Fruchtform ist gekennzeichnet durch einen in Richtung Stiel schlank werdenden Hals, an welchem sich mit zunehmender Reife Risse bilden können, die unter Umständen Eintrittspforten für pilzliche Erreger darstellen können.

‚**Azura**‘ ist eine Kreuzung aus ‚Hanita‘ x ‚Cacaks Schöne‘, deren Reifezeit von Jahr zu Jahr und in Abhängigkeit von der Behangstärke zwischen den Reifezeiten ihrer Elternsorten schwankt. Der Name deutet auf die früh einsetzende und optisch attraktive hellblaue Beduftung hin. Diese starke Beduftung verleitet unter Umständen zu einer zu frühen Ernte; daher ist bei ‚Azura‘, ähnlich wie bei der Sorte ‚Jojo‘ darauf zu achten, dass nicht zu früh geerntet wird. Das Aroma von ‚Azura‘ ist vergleichsweise flach. Die Erträge der Sorte sind als hoch einzustufen.“

5.8.4.3 Sauerkirschen

In Tabelle 19 sind die Erfahrungen mit Sauerkirschen dargestellt.

Tabelle 19: Erfahrungen mit Sauerkirschen

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Be triebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Ungarische Traubige	Vogelkirschen-Klon F 12/1	Hohlkrone	1	4,5	5-6 to/ha mittel,	k. A.	Sprühflecken, Bakterienbrand, Monilia, Kirschenschorf
Ungarische Traubige	Vogelkirschen-sämling	Tellerkrone	1	0,04	k. A.	geschmacklich sehr gut	k. A.
Ungarische Traubige	keine Angaben	k. A.	1	k. A.	k. A.	k. A.	Monilia, Bitterfäule
Ungarische Traubige	keine Angabe	Tellerkrone	1	0,45	5-10 to/ha	insgesamt positive Erfahrungen → Neupflanzungen	Läuse, Monilia
Ungarische Traubige	keine Angabe	Spindel	1	0,05	gering	guter Wuchs, wenig Läuse	KEF
Schattenmorelle Typ Rheinland	Vogelkirschen-Klon F 12/1	k. A.	1	2	5-6 to/ha mittel	k. A.	Sprühflecken, Bakterienbrand, Monilia, Kirschenschorf
Schattenmorelle Typ Römer	Vogelkirschen-Klon F 12/1	k. A.	1	1,5	5-6 to/ha mittel	k. A.	Sprühflecken, Bakterienbrand, Monilia, Kirschenschorf
Schattenmorelle Typ Boscha	Vogelkirschen-Klon F 12/1	k. A.	1	1,4	5-6 to/ha mittel	k. A.	Sprühflecken, Bakterienbrand, Monilia, Kirschenschorf
Stevnsbaer	Vogelkirschen-sämling	Tellerkrone	1	0,04	k. A.	k. A.	schlechte Erfahrungen im Anbau
Stevnsbaer	Vogelkirschen-Klon F 12/1	k. A.	1	0,75	5-6 to/ha mittel	k. A.	Sprühflecken, Bakterienbrand, Monilia, Kirschenschorf
Gerema	k. A.	Tellerkrone	1	0,8	schlecht	k. A.	Monilia
Gerema	k. A.	k. A.	1	k. A.	k. A.	k. A.	Monilia, Bitterfäule
Schattenmorellen diverse Typen	Vogelkirschen-sämling	Tellerkrone	1	0,04	k. A.	k. A.	keine Massenträger
Schattenmorellen diverse Typen	keine Angabe	Tellerkrone	1	0,35	gut	k. A.	k. A.
Schattenmorellen diverse Typen	keine Angabe	Tellerkrone	1	0,15	5-10 to/ha	k. A.	Läuse, Monilia
Ludwigs Frühe	k. A.	k. A.	1	0,4	k. A.	langer Stiel	kleine Frucht
Beutelspacher Rexelle	k. A.	Tellerkrone	1	0,15	5-10 to/ha	k. A.	k. A.
Morellenfeuer	keine Angaben	Hohlkrone	1	0,05	gering	keine Angaben	KEF, viel Blütenmonilia

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Morellenfeuer	Vogelkirschen-sämling	Spindel	1	0,04	k. A.	k. A.	kleine Früchte,
Achat	k. A.	k. A.	1	0,1	k. A.	k. A.	k. A.
Jade	k. A.	k. A.	1	0,1	k. A.	k. A.	k. A.
Karneol	k. A.	k. A.	1	0,03	k. A.	k. A.	k. A.
Vowi	k. A.	k. A.	1	k. A.	k. A.	k. A.	Monilia, Bitterfäule
Safir	k. A.	k. A.	1	k. A.	k. A.	k. A.	Monilia, Bitterfäule
Cigánymeggy	k. A.	k. A.	1	k. A.	k. A.	k. A.	Monilia, Bitterfäule

Zusammenfassung der Fragestellungen und Erfahrungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- Kirschessigfliege,
- Kirschfruchtfliege
- Blüten- und Fruchtmonilia
- Regulierung der Schwarzen Sauerkirschenblattlaus?
- Sprühfleckenkrankheit
- Pseudomonas-Bakterienbrand
- Kirschenschorf
- Frostspanner
- Kirschblütenmotte
- Bitterfäule
- Mechanisierung der Ernte?

5.8.4.4 Pfirsich

In Tabelle 20 sind die Erfahrungen bei Pfirsichen dargestellt.

Tabelle 20: Erfahrungen bei Pfirsichen

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anzahl Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Roter Weinbergs-pfirsich	St. Julien A	Tellerkrone	2	0,06	mittel, 7t/ha	keine Angabe (k. A.)	Kräuselkrankheit, Schrotschuss, Vogelfraß, Monilia
Roter Weinbergs-pfirsich	k. A.	Tellerkrone	1	0,1	mittel,	k. A.	k. A.
Red Haven	k. A.	Tellerkrone	1	0,1	mittel	k. A.	k. A.
Red Haven	St. Julien A	Tellerkrone	2	0,06	gut	k. A.	Kräuselkrankheit, Schrotschuss,

Sorte	Unterlage	Pflanzsystem	Anzahl Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
							Vogelfraß, Monilia
Suncrest	k. A.	k. A.	1	0,05	k. A.	k. A.	k. A.
Revita	k. A.	k. A.	1	0,05	k. A.	k. A.	k. A.
Benedicte	k. A.	Tellerkrone	1	0,01	mittel, 7to/ha	k. A.	Kräuselkrankheit, Schrotschuss, Vogelfraß, Monilia
Benedicte	k. A.	Tellerkrone	1	0,1	mittel	k. A.	k. A.
Royal Gem	k. A.	Tellerkrone	1	0,05	mittel	k. A.	k. A.
Early Haven	k. A.	Tellerkrone	1	0,01	mittel, 7to/ha	k. A.	Kräuselkrankheit, Schrotschuss, Vogelfraß, Monilia
Early Red Haven	k. A.	k. A.	1	0,01	7 to/ha	k. A.	
diverse Sorten ohne weitere Angaben	keine Angabe	Hohlkrone	1	Einzelbäume	mittel	k. A.	Kräuselkrankheit, Triebmonilia, KEF
diverse Sorten ohne weitere Angaben	keine Angabe	keine Angabe	1	0,40	k. A.	k. A.	Schrotschusskrankheit

Zusammenfassung der Fragestellungen und Erfahrungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- Effektive Regulierungsmaßnahmen bei Kräuselkrankheit, bessere Erforschung der Biologie. Suche nach unanfälligen Sorten.
- Pfirsichwickler
- Effektive Regulierungsmaßnahmen bei Triebmonilia?
- Regulierung der Kirschessigfliege?
- Regulierung Schrotschusskrankheit
- Vogelfraß
- Gummifluss
- Welche Sorten/Unterlagen-Kombinationen machen bei der Bodenbearbeitung keine Ausläufer?
- Ältere Aprikosenbäume/Unverträglichkeit gegenüber Unterlage
- Kupferverfügbarkeit zu gering
- Schwefelverfügbarkeit gegen Kräuselkrankheit (bei 5 zugelassenen Anwendungen) zu gering.

5.8.4.5 Aprikosen

In Tabelle 21 sind die Erfahrungen mit Aprikosen dargestellt.

Tabelle 21: Erfahrungen mit Aprikosen

Sorten	Unterlage	Pflanzsystem	Anz. Betriebe	ha	Erträge	positive Erfahrungen	Herausforderungen
Orangenaprikose	k. A.	Tellerkrone	1	0,4	gering	keine Angaben (k. A.).	keine Angabe (k.A.)
Orangenaprikose	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,15	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost, Zeitbedarf hoch
Hargrand	k. A.	Tellerkrone	1	0,3	gering	k. A.	k. A.
Bergeval	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,1	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost, Zeitbedarf hoch
Harogem	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,1	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost, Zeitbedarf hoch
Frissom	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,1	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost, Zeitbedarf hoch
Vertige	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,1	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost, Zeitbedarf hoch
Pinkcot	k. A.	Tellerkrone	1	0,1	gering	k. A.	k. A.
Spring Blush	Weiwa/Wavit	Spindel/Tunnel	1	0,04	gering	k. A.	Läuse, Monilia, Frost
Robada	k. A.	k. A.	1	0,04	gering	k. A.	k. A.
diverse Sorten	k. A.	Spindel	1	k. A.	schlecht	k. A.	Pseudomonas, Europäische Steinobstvergilbung (ESFY)
diverse Sorten	k. A.	k. A.	1	0,30	k. A.	k. A.	k. A.

Zusammenfassung der Fragestellungen und Erfahrungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- Pseudomonas-Bakterienbrand
- Kirschessigfliege
- Monilia
- Europäische Steinobstvergilbung (ESFY)
- Läuse,
- schlechtes Ertragsverhalten und Frost (Schutz)

Erste Erfahrungen mit neuen Aprikosenunterlagen (Quelle: zitiert aus: „Neues aus der Versuchsanstalt“ LVWO Weinsberg)

„Aprikosen zählen auch in Baden-Württemberg zu den Randkulturen; besonders die sehr frühe Blüte stellt in Spätfrostjahren ein enormes Anbaurisiko dar. Außerdem stellen die Pseudomonas-Bakteriose und die Europäische Steinobstvergilbung(ESFY) große Herausforderungen an den Obstbau.

Am Versuchsstandort der LVWO hat sich in den vergangenen Jahren die Pflaumenunterlage Wavit als günstigste Unterlage erwiesen. Im Vergleich zu anderen Unterlagen wurden bei Aprikosenbäumen mit dieser Unterlage der geringste Anteil an ausgefallenen Bäumen verzeichnet und gleichzeitig gute Erträge erzielt. Die Wuchsstärke von Wavit weicht nicht signifikant von der Wuchsstärke von anderen momentan diskutierten Unterlagen ab und ist als schwächer wachsend als zu St. Julien A einzustufen.

Währenddessen scheinen bis zum jetzigen Zeitpunkt die Unterlagen Ute und Citation als weniger geeignet für den Versuchsstandort der LVWO: Hier wurden deutlich höhere Baumausfallraten und niedrige Erträge bzw. ungünstige Fruchtgrößen verzeichnet.“

5.8.4.6 Vermarktungswege im Steinobst (Umfrage)

- Direktvermarktung
- Hofladen
- Wochenmarkt
- Naturkostfachhandel
- Frischemarkt/Abokiste
- Großmarkt
- direkt an Fruchtsafthersteller

5.8.4.7 Weitere allgemeine Fragestellungen der Obstbaubetriebe im Öko-Steinobstanbau (Umfrage)

- Schwefelbehandlungen in der Regulierung von Blattkrankheiten bei den Steinobstkulturen reichen in der Regel nicht aus (Alternative Behandlungsmethoden?)
- Management Kirschessigfliege jenseits von Folien und Volleinnetzung?
- Beikrautmanagement im Steinobst
- Extensive (Öko)-Kultur noch möglich? Wenn ja wie? Wichtigste Maßnahmen für Wirtschaftlichkeit?
- Wirtschaftlichkeit von Intensivkulturen im Öko-Anbau mit geringeren Erträgen?
- Frostschutz bei Steinobstkulturen?
- Kalkmilch als Hygienemaßnahme gegen Flechten, Algen und Moose und Mittel gegen Schildläuse
- Nützlingseinsatz
- Mechanisierung der Ernte
- Mittelverfügbarkeit
- Frostschutz
- Pflanzenkombinationen
- System-Ansatz, keine Bekämpfung eines einzelnen Schadorganismus sondern Stärkung der Pflanze (auch Homöopathie?)
- weitere Scharkasortenversuche im Steinobst

5.9 AK Beerenobst

5.9.1 Umfrage zu Erfahrungen und offenen Fragen beim Strauchbeerenobst (Philipp Hudelist)

Ziel der Erhebung war es, die derzeitige Praxis und die bestehenden Erfahrungen im Anbau sowie die wichtigen offenen Fragen bzw. Herausforderungen auf den baden-württembergischen Öko-Beerenobstbetrieben zusammenzutragen. Nachfolgend werden die Ergebnisse in Tabellenform dargestellt. In den Spalten „Erträge und Bemerkungen“ sind (sofern benannt) die unterschiedlichsten subjektiven Sorten-Einschätzungen der Obstbaubetriebe aufgelistet. Dies soll die teils auch widersprüchlichen Erfahrungen aus der Praxis widerspiegeln. Die ha-Angaben beziehen sich selbstverständlich nur auf die Flächen der befragten Betriebe und können daher nur einen unvollständigen Eindruck zu einzelnen Sortenschwerpunkten geben.

5.9.1.1 Rote (und weiße) Johannisbeeren

In Tabelle 22 sind die Erfahrungen mit roten und weißen Johannisbeeren zusammengefasst.

Tabelle 22: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von roten Johannisbeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 5,6 ha Fläche und 10 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Rovada	9	Sehr gut	Totholz (alte Anlagen)(1), Mehltau(3), Collectotrichum (2), Massenträger(Traubelänge)(6), spät, schwacher Wuchs (1), ULO Lagerung geht gut (1)
Jonkheer van Teets	8	mittel	Verrieseln (8), lange Seitentriebe (7), Triebsterben (2)
Telake	2	schlecht	Schwach (2), Mehltau (1)
Rotet	5	gut	Robust (2), ertragsreich (3), Sonnenbrand (1), ungleichmäßiger Austrieb (1)
Rolan	4	gut	Bester Geschmack (1), muss man ordentlich schneiden (2)
Blanca	4	gut	Schwachwüchsig (3) -> starker Schnitt (1)
Weißer von Versailles	3	mittel	

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften der Sorten decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg. Abweichungen/Ergänzungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Rovada: schwacher Wuchs, Collectotrichum, Mehltau
- Jonkheer van Teets: Triebsterben
- Rotet: Sonnenbrand, ungleichmäßiger Austrieb

Pflanzsysteme

2 und 3 Asthecken (9), vereinzelt Busch (1): Die 2 oder 3 Ast Hecke wird als die beste zu bearbeitende Variante mit bester Ernteleistung und Ertrag eingeschätzt. Das Erreichen der benötigten Höhe wird auch bei Biobetrieben als gut möglich eingeschätzt. Lediglich 1 Betrieb hatte Schwierigkeiten ausreichen hohe Hecken zu erziehen. Dies ist laut Betriebsleiter auf die nicht vorhandene Zusatzbewässerung zurück zu führen. 1-Ast-Hecken werden aufgrund der höheren Pflanzkosten und der Zufriedenheit mit den Mehrasthecken nicht angestrebt.

Offene Fragen/Herausforderungen auf den Betrieben

- **Sonnenbrand**
- **Gute ökotaugliche Frühsorte fehlt**
- **Regulierung der Maulbeerschildlaus**
- **Mehltauregulierung (Optimierung der Mittelwahl und Terminierung)**
- Ökotaugliche Sorten mit süßem Geschmack Regulierung des Johannisbeerglasflüglers (Verwirrung, Kulturtechnik)
- Blattlausregulierung (Neem keine ausreichende Wirkung im frühen Stadium vermutlich aufgrund zu wenig Blattmasse)
- Beikrautregulierung (zu viel Handarbeit und aufwendige Technik nötig)
- Rutenmanagement (mechanisch-maschinelle Entfernung (Bürsten- oder Fadengeräte?))
- Pflückleistung verbessern durch neue Schnittsysteme, größere Beeren o.a.
- Verrieseln (Ursachen erkennen und Minderungsstrategien)

5.9.1.2 Schwarze Johannisbeeren

In Tabelle 23 sind die Erfahrungen mit Schwarzen Johannisbeeren dargestellt.

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften der Sorten decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg. Abweichungen/Ergänzungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Ometa: Chlorosen

Pflanzsysteme

Die Busch-Erziehung (4) ist vor allem bei Betrieben für Verarbeitungsware mit Maschinenernte das vorherrschende System. Es wird bei Betrieben (4) die auch Frischware vermarkten vermehrt auf Heckenerziehungssysteme (4) gesetzt. Hier ist die bessere Ernteleistung und weniger Probleme mit der Kirschessigfliege ausschlaggebend.

Tabelle 23: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von schwarzen Johannisbeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 14,7 ha Fläche und 6 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Ometa	4	Mittel	Schlecht für Handernte Rispenlänge) (3), Chlorosen (1)
Titania	2		
Rosental	1		
Tisel	1		Absterben ganzer Pflanzen unter Folie (1)
Tiben	1		
Ben Hope	2		
Tenah	4	Gutmittel	Längste Rispen (4), Mehltauanfälligkeit wenn zu wüchsig (3), wirtschaftlichste Sorte (4)
Ben Tron	2	Mittel	
Supernova	1	gut	

Herausforderungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- **Öko-Sorte mit hoher Pflückleistung (längere Rispen, größere Beeren)**
- **Pflückleistung**
- **Kirschessigfliege**
- **Beikrautmanagement (Minimierung der Handarbeit, effektive Maschinen oder Abdeckungsmaterialien)**
- Mehltau (Optimierung der Mittelwahl und Terminierung)
- Maulbeerschildlaus
- Frostspanner (Bekämpfungszeitpunkt optimieren)
- Schwefelempfindlichkeit während der Blüte (Sortenscreening)
- Sonnenbrand (Strategien zur Prävention)

5.9.1.3 Stachelbeeren

In Tabelle 24 sind die Erfahrungen mit Stachelbeeren dargestellt.

Tabelle 24: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von Stachelbeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 1,5 ha Fläche und 5 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Xenia	2	Niedrig	Platzanfällig (2), Mehltau (2)
Red Eva	1	Niedrig-mittel	Robust, kleinfrüchtig
Hinnonmäkki rot	3	hoch	Klein(3), 2x ernten (1), sehr robust (3), stark, kein Mehltau wenn nicht behandelt (2)
Invicta	3		Früher Massenträger (1), Aroma mäßig(1), Ausfall Phytophthora(1)

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg falls dort vorhanden.

Abweichungen/Ergänzungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Invicta: Anfällig für Phytophthora

Pflanzsysteme

Das verbreitetste System ist die 2-Ast-Hecke. Die 1-Ast-Hecke wird als problematisch bei der Hauptasterneuerung gesehen. Bei Ausfall des Haupttriebes entfällt die Ernte/Pflanze. Lediglich 1 Betrieb hat eine Buscherziehung. Diese wird aber aufgrund der geringen und schwer durchführbaren Ernte auf 2-Ast-Hecke umgestellt.

Herausforderungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- **Mehltau (Mittelwahl und Bekämpfungszeitpunkte auch in Hinblick auf Sonnenbrandrisiko)**
- Sonnenschutz (mögliche Strategien)
- Platzanfälligkeit minimieren
- Sorten (mehltauresistente, großfrüchtige Sorten)
- Fruchtgröße (Optimierung durch Düngung und Schnitt)

5.9.1.4 Heidelbeeren

In Tabelle 25 sind die Erfahrungen mit Heidelbeeren zusammengestellt.

Tabelle 25: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von Heidelbeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 3,5 ha Fläche und 3 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Duke	3	Mittel	Fest (2)
Blue Crop	3	Hoch	Anthraknose (2), weich (1)
Elisabeth	3	Hoch	Weich(2), bester Ertrag (1)
Reka	3	Hoch	Überträgt gerne (starker Schnitt)(1), klein(2), Geschmack gut(1), weich(2)

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg, falls vorhanden. Abweichungen/Ergänzungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Blue Crop: Anthraknose, weich
- Elisabeth: hoher Ertrag

Herausforderungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- **Kirschessigfliege**
- Feste öko-Sorten für den extensiven Anbau
- Moderne Sorten (Infinity, Aurora) in Öko-Erdkultur (oder Grabenkultur) möglich?
- Pflückleistung erhöhen (Anbausystem, Fruchtgröße)
- Napfschildläuse (Bekämpfungsstrategien)

5.9.1.5 Himbeeren

In Tabelle 26 sind die Erfahrungen mit Himbeeren zusammengefasst.

Tabelle 26: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von Himbeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 3,5 ha Fläche und 7 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Glen Ample	3	niedrig	Rutenkrankheiten(3), Krümel Früchte(2), Frost(1), Blattmilben(2), schwacher Wuchs(1)
Tulameen	4	Hoch	Zu wenige Jungruten (4)
Meeker	3	Mittel	Robust(3), kleine Fruchtgröße(2),
Autumn Bliss	4	Hoch	
Sugana	2	Hoch	KEF(1)
Himbo Top	5	Mittel-Hoch	Größe?, gut für Doppelernte(2), ertragreich(3), Frohwüchsig(2), gute Rutenlänge(4), Robust(3), geschmacklich nicht gut(3), Fruchtgröße klein(3), Ertrag stabil(4)
Amira	2	Mittel	Wachstum schwach(2), Geschmack gut(2), schöne Frucht(1)
Tulamagic	2	Mittel	Wenige lange Ruten(2), Robust(1), Fruchtgröße gut(1)
Erica	1		Guter Geschmack(1)

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg, falls dort vorhanden. Abweichungen/Erweiterungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Glen Ample: schwacher Wuchs, viele Rutenkrankheiten, niedriger Ertrag
- Himbo Top: gut für Doppelernte, kleine Früchte

Herausforderungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- **Sortensichtung für Öko-Anbau (Sommerhimbeeren)**
- **Rutenkrankheiten (Pflanzenschutzstrategien)**
- **Sorten für effektive Doppelernte (Himbotop, Amira, Tulamagic,...)**
- Wirtschaftlicher Anbau (Intensivität wirtschaftlich?)
- Mäuse bei Bändchengewebe (Bekämpfungsstrategien)
- Alternative zu Bändchengewebe (Abdeckungsmaterialien)
- Schmale Technik für Mulchstreuer in Engreihen (Sillage, Heu etc.)
- Rost und Krümel Früchte bei Tunnelanlagen (Ursachen und Vorbeugung)
- Klimaführung im volleingetzten Anbau
- Rutenkrankheit -> Kulturmaßnahmen um schwache Ruten zu generieren (Düngung, Begrünung,...)
- Engerlinge (Bekämpfung)

5.9.1.6 Brombeeren

Tabelle 27: Erfahrungen mit verschiedenen Sorten von Brombeeren (die Datenerhebung bezieht sich auf insgesamt 2,8ha Fläche und 6 Betriebe)

Sorten	Anzahl Betriebe mit Erfahrungen	Erträge	Bemerkungen
Loch Ness	6	Hoch	Brombeer-Stauche (3), chlorotisch(1), falscher Mehltau(4)
Loch Tey	3	Mittel	Frohwüchsig(2), Rankenkrankheiten(3)
Reuben	1		Früchte am 1 jährigen Holz (wie Herbsthimbeere), geringer Ertrag(1)
Asterina	2	Mittel	Rankenkrankheiten(1), Rubus Stauche(1)
Navaho	2	Mittel	Blütenstecher(1)
Chester	3	Sehr hoch	Ausreifeprobleme(1)

Die von den Betriebsleitern genannten Eigenschaften decken sich bis auf wenige Ausnahmen mit den Sortenbeschreibungen der LVWO Weinsberg, falls dort vorhanden. Abweichungen/Ergänzungen zu den Sortenbeschreibungen der Produzenten sind:

- Navaho: Blütenstecher
- Chester: Ausreifungsprobleme

Herausforderungen auf den Betrieben – mögliche Themen für Versuchsanstellungen

- **Kirschessigfliege**
- **Falscher Mehltau (Pflanzenschutzmittel und Terminierung, Prävention)**
- Wirtschaftlichkeit (intensiver Anbau möglich bei aktuellen Preisen?)
- Rankenkrankheiten (Pflanzenschutzstrategie und Mitteltestung)
- Sorten für Öko Anbau (robust gegen Mehltau und Rankenkrankheiten)

5.9.1.7 Weitere allgemeine Fragestellungen der Obstbaubetriebe im Öko-Strauchbeerenanbau (Umfrage)

Beikrautregulierung

Die meisten der befragten Betriebe sind aus dem Kernobstanbau mit verschiedenen Hacktechniken ausgestattet, welche je nach Bewuchs, Bodenverhältnisse und Jahreszeit kombiniert werden. Rollhacken bzw. Hohlscheiben werden bei vielen Betrieben regelmäßig eingesetzt. Die schlagkräftigen Geräte werden als Zusatz zur Handhacke als positiv eingeschätzt. Ladurner und Spedoo werden als gründlichste Beikrautregulierung angesehen. 3-4 Durchgänge mit der Handhacke werden bei allen Betrieben mit Hackgeräten kombiniert. In 4 Betrieben wird zusätzlich mit Abdeckung des Pflanzstreifens mit organischem Material wie Kompost

und Kleegrassillage gearbeitet. Die Auflage wird ab nach der Blüte ausgebracht und bei der Kleegrassillage erst im Herbst eingearbeitet, ohne weitere Hackdurchgänge. Als problematisch für die Wurzeln wird die teilweise tiefe Bodenbearbeitung mit den Hackgeräten angesehen. 3 Betriebe decken die Pflanzreihe mit Bändchengewebe ab. Sämtliche Beikrautregulierung entfällt in diesen Anlagen. Probleme mit Mäusen sind bei diesem System vermehrt zu beobachten. Auch der hohe Plastikanteil wird als Problem angesehen. Es fehlt laut der Betriebsleiter an Erfahrungen mit der Abdeckung mit organischem Material und eine passende Einstreutechnik.

Andere Fragestellungen

- Bio Jungpflanzenverfügbarkeit
- Kirschessigfliegenbekämpfung auch jenseits von Volleinnetzung
- Schutzsysteme
- Ist extensiver Anbau noch möglich?
- Fertigation
- Wirtschaftlichkeit gegeben?
- Unkrautmanagement
- Ökologisches Pflanzgut
- Optimale Vorkulturen
- Anbindetechniken
- Komposteinsatz (verschiedene Kompostqualitäten und deren Wirkungen bei Beerenobst – Suppressivität etc.)
- Mikronährstoffe im Öko-Anbau
- Probleme nach langjährigem Vinasseeinsatz (Kaliüberschuss)?

5.9.1.8 Informationsaustausch mit der LVWO Weinsberg

Im Rahmen eines Treffens zu Stein- und Beerenobst auf dem Obstversuchsgut Heuchlingen führten Mitarbeiter der LVWO Weinsberg durch die unterschiedlichsten Versuchsfelder. Im Anschluss wurden seitens der Kollegen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e. V. obige Herausforderungen der Obstbaubetriebe im Öko-Beerenobst und mögliche Themen für die Versuchsanstellung vorgestellt.

5.9.2 Praxisversuch zur Regulierung der Maulbeerschildlaus an Ribes

Die Maulbeerschildlaus verursacht seit den letzten Jahren immer größere Schäden vor allem an Ribes Gehölzen. Bisher gibt es noch keine Bekämpfungsmöglichkeit im ökologischen Obstbau. Lediglich abbürsten oder abspritzen mit dem Hochdruckreiniger sowie die Parasitierungsförderung durch gezielten Schnitt und belassen des Schnittholzes in der Anlage zum Abschluss der Schlupfwespen genutzt werden. Daher besteht vermehrt Bedarf an einer direkten Bekämpfung der Tiere.

Versuch 1:

Wirkung von **Hitzebehandlung** auf das Überleben der weiblichen Tiere im Frühjahr. Es wird vermutet, dass eine Hitzebehandlung im Winter/Frühjahr v.a. im unteren Rutenbereich sich positiv auf die Mortalität der weiblichen Tiere auswirkt, ohne dass Schäden bei den Kulturpflanzen auftreten.

Durchführung

Es wurden am 28.03 10 Triebe aus einer Anlage entnommen. Am 29.03.2017 wurden an diesen stark befallenen mehrjährigen Trieben mit Hilfe eines Bunsenbrenners Teile der Ruten (ca. 10cm) kurzzeitig mit Hitze behandelt während andere Teile der selben Rute als Kontrolle nicht behandelt wurden. Die Triebe wurden im Wasser bis zum 18.04.2017 stehen gelassen und anschließend ausgewertet. Parallel dazu wurde in einer Anlage mit hitzebehandelten Pflanzen die Auswirkungen auf das Wachstum und die Neutriebbildung untersucht.

Auswertung

Am 18.04.2017 wurden pro Trieb 100 Schilde der Maulbeerschildlaus angehoben und auf Lebendigkeit überprüft (Insgesamt 1000 Tiere je Variante). Gestorbene Tiere sind schwarz, lebende Tiere leuchtend orange gefärbt.

Ergebnisse und Diskussion

Tabelle 28: Befall mit Maulbeerschildlaus in Kontrolle und bei Hitzebehandlung an den Trieben

Kontrolle	Hitzebehandlung
4	1
3	0
4	0
8	0
6	0
5	2
4	0
3	0
2	0
8	0
4	0
8	0
5,90%	0,30%

Bei der Variante Hitzebehandlung konnten 0,3% der Tiere als noch lebendig festgestellt werden. Bei der Kontrollvariante konnten mit 5,9% deutlich mehr lebendige Tiere gefunden werden (Tabelle 28). Die generell geringe Anzahl an lebendigen Tieren kann auch in anderen Anlagen festgestellt werden und ist wahrscheinlich auf die niedrigen Temperaturen im Januar zurück zu führen. Die thermische Bekämpfung nach dem Schnitt übrig gebliebener Tiere scheint somit neben dem sehr aufwendigen Bürsten- oder schwer durchsetzbaren Hochdruckentfernen mit Wasser eine Möglichkeit den Bestand an Maulbeerschildläusen deutlich zu verringern. Um genauere Aussagen zu treffen wäre es sinnvoll in einem Jahr mit deutlich weniger (durch den Winter) gestorbenen Tieren den Versuch zu wiederholen. Des Weiteren könnte in Versuchen direkt in den Anlagen die Effizienz dieser Maßnahme durch Befallsentwicklungsbomben untersucht werden.

Es konnte kein negativer Effekt durch die Hitzebehandlung auf die Neutriebbildung und das Wachstum in der untersuchten Anlage festgestellt werden.

Versuch 2:

Es sollte die **Wirkung von Kaliseife** auf die Neubesiedelung der Maulbeerschildlaus an Ribes Kulturen untersucht werden. Vermutet wurde eine Wirkung des Seifenpräparats auf die wandernden Jungtiere (Crawler) erwartet. Ein Effekt auf die Adulten, durch ein Schild geschützten Tiere war nicht zu erwarten. Es sollte somit die weitere Ausbreitung der Maulbeerschildlaus minimieren.

Durchführung

Einzelne Triebe einer Anlage mit starkem Schildlausbefall werden in markierten Bereichen (ca. 10 cm) vor sämtlichen Maulbeerschildläusen befreit. Ab Schlupf werden Pflanzenschutzbehandlungen mit Kaliseife durchgeführt. Dafür müssen Regelmäßig Bonituren zum Entwicklungsstand der Tiere durchgeführt werden.

Auswertung

Es wird die Neubesiedelung durch die Crawler auf die markierten Bereiche untersucht und ausgezählt.

Ergebnisse

Aufgrund des diesjährigen späten Schlupfs konnten bis zu Versuchsabschluss nicht alle nötigen Pflanzenschutzbehandlungen durchgeführt werden und dadurch können noch keine aussagekräftigen Ergebnisse beobachtet werden. Tendenziell scheint sich jedoch eine geringere Besiedelung/Aktivität der Tiere in der behandelten Variante anzudeuten.

Versuch 3

Es sollte die **Leistung der Gegenspieler** (Schlupf- und Zehrwespen) und die Möglichkeit einer Nützlingsförderung durch einen späten Schnitt und anschließendem Belassen des Schnittholzes in der Anlage bis nach dem Schlupf der Parasitoiden. Diese Maßnahme sollte speziell in einer biologisch bewirtschafteten Anlage ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln beobachtet werden.

Durchführung

Zum Abschätzen des Vorkommens von Parasitoiden wurden zum Austrieb verschiedene Triebe mit starkem Besatz an Maulbeerschildlaus der Anlage entnommen und anschließend in Schlupfeimer gestellt und wöchentlich auf geschlüpfte Parasitoiden untersucht. Auf eine genaue Bestimmung der Tiere wurde verzichtet.

Ergebnisse und Diskussion

Aufgrund nur sehr geringer Zahlen an geschlüpfte Parasitoiden wurde der Versuch nicht weiter verfolgt. Es wird vermutet, dass die geringen Anzahlen an Parasitoiden auf die isolierte Lage und die erst kurze Standzeit der Junganlage zurück zu führen ist.

Anhang I: Artikel über Rotbeinige Baumwanze aus der Öko-Obstbau

Monitoring der Rotbeinigen Baumwanze

Die Rotbeinige Baumwanze, *Pentatoma rufipes*(L.) steht seit einigen Jahren im Focus von Birnenproduzenten und ihren Beratern. In einigen Birnenanlagen hat ihr vermehrtes Auftreten parzellenweise zu massiven Ausfällen geführt. Mit ihren stechend-saugenden Mundwerkzeugen verursachen die Wanzen ‚steinfrüchtige‘ und deformierte Birnen, die so nicht mehr zu verkaufen sind.

Angesichts begrenzter Handlungsoptionen ist es bisher schwierig ihr Schadpotential einzugrenzen, besonders wenn sich die Wanze erst einmal innerhalb einer Birnenanlage etabliert hat. Von 2013 bis 2015 wurde ein Baden-Württemberg-weites Monitoring zur Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze in ökologisch bewirtschafteten Birnenanlagen durchgeführt.

Vermehrte Fruchtschäden an Birnen

Seit einigen Jahren werden im Bodenseegebiet vermehrt Fruchtschäden an Birnen beobachtet, die sich äußerlich durch Einsenkungen an der Fruchtoberfläche äußern. Teilweise sind die Früchte auch vollständig deformiert. Das Fruchtfleisch ist stellenweise stark verhärtet und nicht zu durchschneiden. Untersuchungen von (Trautmann und Wetzler 2010), die von 2008 bis 2009 im Bodenseegebiet dazu durchgeführt wurden, konnten *P. rufipes* (L.) als den Verursacher identifizieren. Zusätzliche Klopfproben die 2013 am Standort Bavendorf-Ravensburg durchgeführt wurden, konnten ebenfalls *Pentatoma rufipes* (L.) als Verursacher bestätigen. Bis auf zwei Ausnahmen (*Palomena prasina*) befand sich ausschließlich diese Wanze in den Klopfproben an diesem Standort.

Die Rotbeinige Baumwanze *Pentatoma rufipes* (L.)

Die zur Familie der Pentatomidae gehörende Art *Pentatoma rufipes* (L.) ist eine weitverbreitete Wanzenart. Ihr Verbreitungsgebiet geht über Südsibirien und Zentralasien bis Nordchina, Korea und Japan bis nach Indien. In Deutschland und

Österreich ist sie nicht selten und in den Alpen bis in Höhenlagen von bis zu 1.500 m ü. NN vorzufinden. Sie bevorzugt dabei Laub- und Nadelgehölze wie Birken und Buchengewächse sowie Rosengewächse wie z.B. Birne, Apfel und Aprikose (Deckert et al. 2008). *Pentatoma rufipes* (L.) hat als ausgewachsenes Tier eine Körperlänge von 1,2–1,5 cm und gehört damit zu einer der größten Wanzenarten unserer heimischen Fauna. Die adulten Tiere sind dunkel, bräunlich gefärbt und haben leuchtend rot-orangene Beine, was zu dem Namen ‚Rotbeinige Baumwanze‘ führte. Die Seitenecken des Halsschildes stehen stark hervor und die Spitze des Schildchens ist rot gekennzeichnet. Die Nymphen sind anfangs dunkel gräulich gefärbt. *Pentatoma rufipes* (L.) überwintert im zweiten Larvenstadium an geschützten Stellen unter der Rinde. Bis im Sommer die ersten flugfähigen adulten Tiere zu finden sind, durchlaufen die Tiere weitere drei Larvenstadien. Erhebungen von (Trautmann und Wetzler 2010) im Jahr 2008/2009 im Bodenseegebiet, Untersuchungen von (Kehrli et al. 2011) im Jahr 2009 in zwei Walliser Birnenanlagen und Versuche 2012 in Flandern von (Peusens et al 2013) haben gezeigt, dass *P. rufipes* (L.) überall dort nur eine Generation pro Jahr durchlebt und im zweiten Nymphenstadium überwintert. Ab Anfang Sommer werden von den Weibchen die Eier an die Oberfläche von Blättern, Stängeln und Früchten in Gelegen von bis zu 14 Eiern geklebt. Bei günstigen Witterungsbedingungen können Eigelege bis Ende Oktober gefunden werden. Die adulten Tiere, wie auch die Larven ernähren sich zoophytophag. Zum einen dienen

Knospen, junge Triebe und reife Früchte als Nahrungsquelle, aber es werden auch Eier, Larven und Puppen von Insekten angesaugt. Ihre Schädwirkung kommt durch ihre stechend-saugenden Mundwerkzeuge zustande. Die dabei entstehenden physiologischen und biochemischen Verletzungen im Pflanzengewebe führen zur Bildung von Steinzellen. Während der Nahrungsaufnahme können außerdem Pathogene in die Pflanze gelangen, die wiederum zur Übertragung von Pflanzenkrankheiten wie Bakteriosen und Virosen führen können und damit ein zusätzliches Schadpotential darstellen. Der Schaden äußert sich in abnormalem Wachstum an der Einstichstelle und deformierter Krüppelbildung an Früchten. Deformationen sind von den Obstproduzenten spätestens bei der Ernte erkennbar, können aber bereits im Juni bei einer Fruchtlänge von etwa 5 cm zu sehen sein. Untersuchungen von (Kehrli et al. 2011) zeigten, dass die Deformationen bereits in der Nachblüte entstehen müssen.

Neben der Rotbeinigen Baumwanze tritt auch gelegentlich die Grüne Stinkwanze, *Palomena prasina* in den Birnenanlagen auf. Diese überwintert im Gegensatz zur Rotbeinigen Baumwanze nicht als Nymphen sondern als Imagines an trockenen und geschützten Stellen. Die Paarung und das Ablegen der Eigelege findet von Mai bis Juni statt. Ab Ende Juli und insbesondere im August treten die Imagines der neuen Generation auf. Nymphen können jedoch bis in den Spätherbst auftreten. Die Grüne Stinkwanze macht nur eine Generation pro Jahr und ist hin und wieder in den Klopfproben am Bodensee und Neckar zu finden.

Maßnahmen zur Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze im Bioanbau

Die Untersuchungen von (Trautmann und Wetzler 2010) zeigten einen positiven Zusammenhang zwischen alten Birnenanlagen mit borkiger und rissiger Rinde und den

Entwicklungszyklus der Rotbeinigen Baumwanze



Paarung auf Conference



Wanze bei der Eiablage



Eigelege

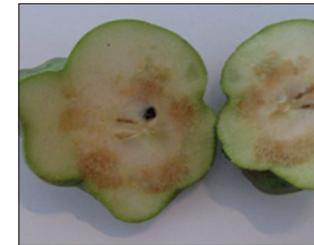
Eigelege auf Conference

Nymphen *P. rufipes* frisch geschlüpft

Leere Eier

Nymphen *P. rufipes*

Schaden Außen und Innen bei Alexander Lukas



Schaden an Alexander Lukas



Schaden an Williams Christ



Fruchtschäden. Alte Birnenanlagen hatten im Gegensatz zu jungen Birnenanlagen mit glatter Rinde einen deutlich höheren Schadbefall an den Früchten. Als eine mögliche Vermeidungsstrategie könnte das Kalken der Stämme dienen. Wenn dadurch die Rinde möglichst lange glatt bliebe, könnte das für die Wanzen als Winterversteck eventuell unattraktiver werden. Allerdings müsste diese Maßnahme bereits bei noch jungen Birnenanlagen erfolgen. Zusätzlich zeigten die Untersuchungen von (Trautmann und Wetzler 2010), dass besonders Birnenanlagen, die nah zu einem Waldgebiet stehen, zusätzlich gefährdet sind. Visuelle Kontrollen und Klopffproben sind besonders in diesen Lagen wichtig, um Befall in Junganlagen rechtzeitig zu erkennen und mit Maßnahmen frühzeitig gegenzusteuern. Nach ersten Erkenntnissen hat eine höher stehende Vegetation innerhalb der Anlage keinen fördernden Effekt auf die Rotbeinige Baumwanze. Inwieweit das Umfeld wichtig ist, ist noch zu untersuchen. Es gibt dazu noch viele offene Fragen.

Die Nutzung des Nebeneffekts von Pflanzenschutz-Behandlungen mit SpruzitNeu gegen Birnenknospenstecher kommt derzeit als direkte Maßnahme in Frage. Eine Schadschwelle von 2–3 Larven/100 geklopfte Äste wird angenommen. Die Aufwandmenge von Spruzit liegt bei 3,5 l/ha und je m Kronenhöhe und es sind max. 2 Anwendungen im Abstand von sieben Tagen möglich. In der Regel wird der Vorjahres-Befall (Fruchtschaden bei der Ernte) zur Entscheidung einer möglichen Behandlung mit Spruzit herangezogen. Zusätzlich kann der Befall mit einer Klopffprobe eingeschätzt und bewertet werden. Bekämpfungstermine sind ein- oder zweimalig vor der Blüte und/oder nach der Ernte möglich.

Bekannte Forschungsergebnisse zu direkten Bekämpfungsmaßnahmen

In Untersuchungen von (Trautmann und Wetzler 2010) konnte bei einer Nacherntebehandlung mit Spruzit® ein WG von

32 % und in der Vorblüte ein WG von 52 % ermittelt werden. Auch in Belgien führt das vermehrte Auftreten von *P. rufipes* (L.) in manchen Jahren zu erheblichen Ernteausschlägen in der Birnenproduktion. Untersuchungen von (Peusens und Belien 2012) zeigten in einem Feldversuch die Wirksamkeit von Pyrethrum (Spruzit/Compo) und Spinosad (Tracer). Behandelt wurde mit beiden Spritzmitteln einmal nach der Ernte im Jahr 2011 oder einmal nach der Ernte im Jahr 2011 und vor der Blüte im Jahr 2012. Die Ergebnisse der Fruchtbonitur zeigten in der unbehandelten Variante insgesamt 58,2% der Früchte beschädigt, wobei 44,0% vermarktungsfähig waren. Die Wirkung von Spinosad war widersprüchlich, da die doppelte Behandlung (nach der Ernte und vor der Blüte) zu einem höheren Befall führte als die einmalige Behandlung nach der Ernte. Die Behandlung mit Pyrethrum zeigte in beiden Behandlungen weniger beschädigte Früchte als in der Behandlung mit Spinosad. 34,5% der Früchte wurden insgesamt beschädigt, wenn einmalig nach der Ernte 2011 behandelt wurde und 19,7% wenn nach der Ernte 2011 und vor der Blüte 2012 behandelt wurde. Der Wirkungsgrad nach Abbott in der zuletzt genannten Behandlung war signifikant höher als in allen anderen Behandlungen. Die im Jahr 2011 beobachtete positive Wirkung von Spinosad konnte in den Versuchen 2012 nicht bestätigt werden. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen der Behandlung mit Spinosad nach der Ernte und vor der Blüte und der unbehandelten Kontrolle.

Wegen der durchwachsenen Wirkung von Spruzit auf die Wanze ist es wichtig, alle Möglichkeiten zur Optimierung einer Behandlung wie bspw. warme und trockene Witterung (direkte Sonneneinstrahlung sollte aber wegen der UV-empfindlichkeit von Pyrethrum vermieden werden), Vermeidung von Spritzschatten, langsames und gegenläufiges Fahren und hoher Wasseraufwand beachtet werden.

Pheromone für den Massenfang

Eine weitere Regulierungsmaßnahme könnte das Aufhängen von Pheromonfallen sein. Im Rahmen einer Masterarbeit die 2013 in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim und der FÖKO im Rahmen des Projektes „Aufbau eines regionalen partizipativen Arbeitsnetzes zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus“ zu diesem Thema bearbeitet wurde, wurden u.a. in einem Topf- und linearen Olfaktometer die Larven und Imago von *P. rufipes* (L.) auf folgende Lockstoffe getestet: die Pheromone Methyl E2, E3, Z6-decatrienoate und Methyl E2, Z4-dacadienoate; frische Birnentriebe; lebende *P. rufipes* (L.), im Vergleich zur Reinfluft. Zusätzlich wurden zwei Pyramidenfallen im Freiland mit den beiden genannten Pheromonen aufgehängt. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigten allerdings für keinen der getesteten Lockstoffe Signifikanz, weder im Labor noch im Freiland. Weitere Tests sind notwendig.

Monitoring auf Praxisbetrieben

In Versuch 1 sollte geklärt werden: **Inwiefern kann mit einer Spruzit-Behandlung im Frühjahr eine effektive Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze erfolgen und gibt es Unterschiede zwischen einer einmaligen und zweimaligen Behandlung im Frühjahr?** Die Versuche dazu fanden im Kreis Ravensburg-Bavendorf auf einer 1 ha großen Versuchsfläche statt auf der 2001 vier Reihen der Sorten ‚Alexander Lukas‘, vier Reihen ‚Williams Christ‘ und acht Reihen ‚Conference‘ aufgepflanzt wurden. Die Versuchsfläche wurde in drei Behandlungen eingeteilt (unbehandelt, einmalige und zweimalige Behandlung nach sieben Tagen im Frühjahr) mit 2 WH. Die erste Behandlung war am 17.4.13 und die zweite am 24.4.13. Behandelt wurde an beiden Terminen mit Spruzit 3,5 l pro m Kronenhöhe und hohem Wasseraufwand. Die Spritzung erfolgte jeweils in den Abendstunden und bei Temperaturen um die 15 °C. Zur Ernte wurde eine Frucht-

bonitur durchgeführt. Pro Sorte wurden ungefähr 20 Bäume der Sorte Alexander Lukas, 16 Bäume der Sorte Conference und 10 Bäume der Sorte Williams Christ pro Parzelle bonitiert, was pro Sorte und Behandlung ungefähr 1000 Birnen pro Parzelle entsprach. Innerhalb jeder Parzelle wurde die Anzahl der befallenen Früchte am Baum und Boden separat ermittelt. Es wurde kein Unterschied zwischen der Befallsstärke gemacht.

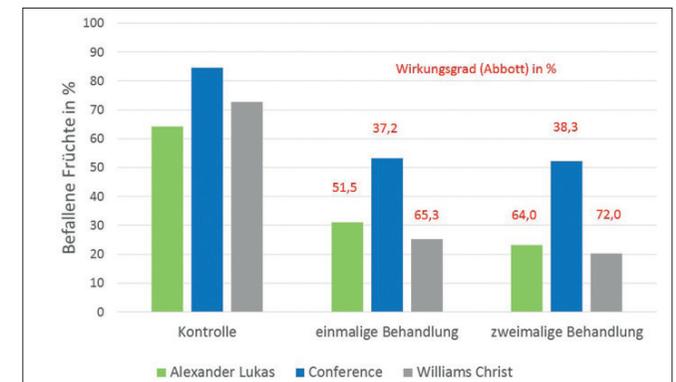
Im Jahr 2014 (Versuch 2) wurde der Praxisversuch am Standort Bavendorf-Ravensburg auf drei weiteren Betrieben in der Region Neckar in praxistauglicher Form als Tastversuch erneut durchgeführt. Die Fragestellung war, inwiefern mit einer Frühjahrsbehandlung mit Spruzit® NEU der Befall reguliert werden kann. Eine Kontrolle wurde von den Betriebsleitern eigenständig an die standortspezifischen Gegebenheiten in die Versuchsanlage eingepasst. Auf der Versuchsfläche von Betrieb 1 und 2 war die Sorte Conference und auf Betrieb 3 die Sorte Concorde aufgepflanzt. Die Versuchsflächen auf den jeweiligen Betrieben wurden im Frühjahr 2014 und 2015 mit 3,5 l Spruzit pro ha und je m KH und einem hohen Wasseraufwand (1500 l) behandelt. Die Behandlung wurde nach sieben Tagen wiederholt. Aufgrund der UV-Instabilität des Mittels erfolgte die

Behandlung in den Abendstunden. Nach der Frühjahrsbehandlung wurden an fünf Terminen Klopffproben genommen. Zur Ernte fand eine Fruchtbonitur mit 1000 Früchten pro Variante statt.

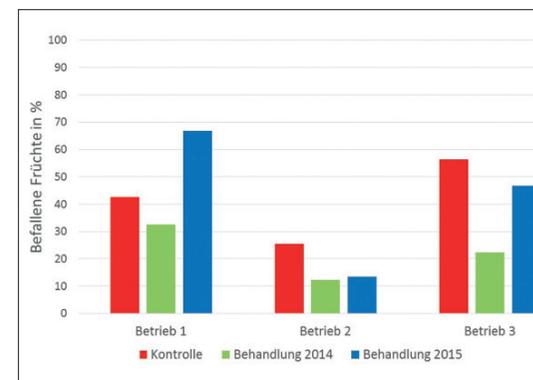
Im Jahr 2015 (Versuch 3) sollte beobachtet werden, ob die Population mit einer Spruzit-Behandlung im Frühjahr über mehrere Jahre hinweg schrittweise reduziert werden kann oder ob die jeweilige Populationsreduktion durch Zuwanderung wieder aufgehoben wird. Für diese Fragestellung wurde 2015 auf den drei Betrieben im Neckarraum für das weitere Monitoring auf eine unbehandelte Kont-

rollfläche verzichtet, um einer eventuellen Zuwanderung der Wanzen aus der Kontrolle vorzubeugen. Die Behandlung der Versuchsanlage als auch die Erntebonitur wurde wie in 2014 durchgeführt.

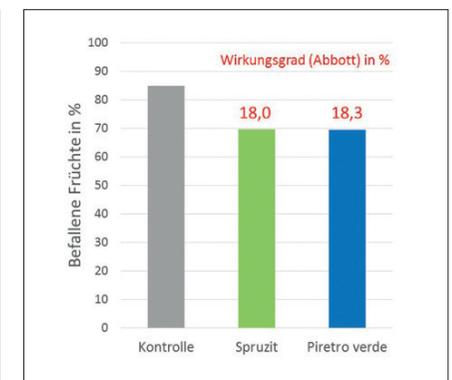
Im Jahr 2015 wurde auch der Frage nachgegangen, ob mit Piretro Verde ein höherer Wirkungsgrad als mit Spruzit erreicht werden kann (Versuch 4). Aufgrund der relativ geringen Wirkung von Spruzit auf die Wanzen wurde die Frage diskutiert, ob Piretro Verde einen höheren Wirkungsgrad hat. Am Standort Wasserburg wurde dies in einer älteren und im Vorjahr stark befallenen Birnenanlage der Sorte ‚Alexander



Grafik 1: Befallene Früchte in % der drei Sorten nachein- und zweimaliger Spruzit-Behandlung am Standort Ravensburg-Bavendorf im Frühjahr 2013. (WG, nach Abbott %)



Grafik 2: Befall der Früchte in % der Betriebe am Neckar. (WG nach Abbott %)



Grafik 3: Befall der Früchte in % am Standort Wasserburg. (WG, nach Abbott %)

Lukas* mit zwei WH getestet. Behandelt wurde im Herbst 7.10.14 und im Frühjahr am 10.4.15 mit Spruzit (4,59 g/l Pyrethrine) und Piretro verde (18,5 g/l Pyrethrine). Es wurden regelmäßig Klopffproben genommen und auf Wanzen untersucht. Zur Ernte wurden 1000 Früchte pro Variante auf mögliche Wanzenschäden untersucht. Der Befallsdruck im Vorjahr wurde auf etwa 65% geschätzt.

Ergebnisse des Monitorings

Versuch 1: Die Boniturergebnisse am Standort Bavendorf-Ravensburg zeigten für die Fruchtbonitur für alle drei untersuchten Sorten („Alexander Lukas“, „Conference“ und „Williams Christ“) Unterschiede zwischen der Kontrolle und den Behandlungen. Allerdings war nur für die Sorte „Alexander Lukas“ ein Unterschied zwischen einer einmaligen und zweimaligen Behandlung im Frühjahr festzustellen. Die Ergebnisse der Fruchtbonitur zur Ernte zeigten zusätzlich, dass ein Einfluss der Sorte auf den Befall am Baum bestand (Grafik 1). Für die Sorte „Conference“ konnte nach einmaliger Behandlung ein WG von 37,2% und nach zweimaliger Behandlung ein WG von 38,3% ermittelt werden was im Sortenvergleich zum geringsten Wirkungsgrad führt. In Sorte „Alexander Lukas“ konnte nach einmaliger Behandlung ein WG von 51,5% und nach zweimaliger Behandlung ein WG von 64,0% erreichen. Der beste Wirkungsgrad konnte nach einmaliger (65,3%) wie auch nach zweimaliger (72,0%) Behandlung in Sorte „Williams Christ“ erreicht werden.

Versuch 2: 2014 konnte auf den drei Neckarbetrieben mit einer zweimaligen Spruzit-Behandlung ein WG von 23,5%, 52,5% und 60,3% erzielt werden. Der beste Wirkungsgrad konnte in der Birnenanlage von Betrieb 3 erzielt werden. Bei höherem Befallsdruck nahm die Wirksamkeit von Spruzit bei dieser Untersuchung zu.

Versuch 3: Im Vergleich zum Vorjahr zeigte die Fruchtbonitur 2015 einen deutlichen

Anstieg des Fruchtbefalls auf allen drei Neckarbetrieben. Auf Betrieb 1 wurde die Anzahl beschädigter Früchte (66,8%) im Vergleich zur Kontrolle 2014 (42,6%) sogar deutlich überschritten. Betrieb 3 zeigt ebenfalls einen deutlichen Anstieg beschädigter Früchte (46,6%), kommt allerdings noch nicht an die Kontrolle mit 56,4% im Vorjahr heran. Auf Betrieb 2 wo der Befallsdruck am niedrigsten ist, konnte eine minimale Zunahme befallener Früchte bonitiert werden. [Grafik 2]

Versuch 4: Die Erntebonitur zeigte für die beiden Varianten keinen Unterschied zwischen der Spruzit- und Piretro verde Behandlung. Beide Behandlungen hatten einen nahezu identischen WG von 18,0% (Spruzit) und 18,3% (Piretro verde). Der Fruchtbefall lag mit 84,9% in der Kontrolle sehr hoch und überstieg damit den Vorjahresbefall von 65% befallener Früchte. [Grafik 3]

Schlussfolgerungen

Untersuchungen am Bodensee wie auch die Praxisversuche auf den Betrieben am Neckar, zeigten für die Spruzit-Behandlung im Frühjahr eine befallsreduzierende Wirkung. Allerdings lassen sich in einer bereits etablierten Anlage die Populationen nicht effektiv reduzieren. Nach den Beobachtungen in den Neckarbetrieben in 2015 scheint eine schrittweise Reduktion des Befalls über mehrere Jahre hinweg nicht unbedingt immer erfolgsversprechend. Ob die Reduktion durch die Behandlungen nicht ausreichte, um einen weiteren Populationsaufbau in den Anlagen zu verhindern oder ob eine Zuwanderung im größeren Stil stattfand, konnte im Monitoring nicht geklärt werden. Es ist aber auf jeden Fall sinnvoll, den Populationsdruck in Birnenanlagen von Anfang an niedrig zu halten. Dafür sollten im Frühjahr auf jeden Fall Klopffproben in gefährdeten Birnenanlagen durchgeführt werden, um das Vorhandensein der Wanze frühzeitig zu erkennen und den Populationsdruck von Anfang niedrig halten zu können. Die

Untersuchungen mit Piretro verde zeigten keinen Unterschied zwischen einer Spruzit- und Piretro verde-Behandlung bei insgesamt starkem Befallsdruck der Anlage zeigen. Daher scheint es nicht sinnvoll, den Einsatz dieses als bienengefährlich ausgewiesenen Präparats weiter zu verfolgen. Weitere Untersuchungen und Ansätze in verschiedene Richtungen sind notwendig um mögliche Bausteine für die Regulierung der Baumwanze zu finden. Die Suche nach attraktiven Lockstoffen oder geeigneten Insektenpathogenen können dabei ein Ansatz sein. Entscheidend für eine erfolgreiche Strategie sind zusätzlich das Alter der Bäume bzw. die Beschaffenheit der Rinde, die Umgebungslage. Spruzit-Behandlungen können ein Baustein in der Gesamtstrategie zur Regulierung der Rotbeinigen Baumwanze darstellen.

Dank

Ein herzlicher Dank gilt den Obstbauern am Bodensee und am Neckar für die wertvolle Zusammenarbeit. Das Monitoring und die Praxisversuche wurden im Rahmen des Projekt „Aufbau eines regionalen partizipativen Arbeitsnetzes zur Weiterentwicklung des Ökologischen Obstbaus“ durchgeführt, das vom Land Baden Württemberg finanziert wird. Ein ganz besonderer Dank gilt Jutta Kienzle als Leiterin des AK Insektenregulierung.



VERENA KÖNIG, BÖO
0751-7903323, koenig@oekoobstbau.de

Literatur: Kehrl, P., Pasquier, D. und Höhn, H. 2011. Die Rotbeinige Baumwanze, ein sporadisch auftretender Schädling im Obstbau. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau 4:10-13. | Trautmann, M. und Wetzler, H. 2010. Die Baumwanze *Pentatoma rufipes* (L.), ein Fruchtschädling in Birnenanlagen des Bodenseegebietes. Obstbau 3:130-133. | Deckert, J., Melber, A., Wachmann, E. 2008. Pentatomomorpha II.: Pentatomoidea: Cydnidae, Thyreororidae, Plataspidae, Acanthosomatidae, Scutelleridae, Pentatomidae. 4

FOTOS: VERENA KÖNIG

Erfahrungsaustausch mit Thomas Kininger

Ein Blick auf das Drapeau-System im Steinobst

Seit einigen Jahren werden am KOB verschiedene Versuche zum Drapeau-System im Steinobst bei Kirschen, Zwetschgen, Pfirsichen und Aprikosen durchgeführt. Thomas Kininger, Betriebsleiter und Ausbilder, ist am KOB für die Durchführbarkeit der Versuche zuständig. Im Gespräch ermöglichte er uns einen Einblick ins Drapeau System.

Könntest du uns das Drapeau-System einmal erklären?

Das Drapeau-System ist eine Anbauform in der die Pflanzen nicht wie sonst üblich senkrecht, sondern in einem 45° Winkel in der Reihe gepflanzt und an ein Drahtgerüst formiert werden. Die Wuchsstärke der dominierenden Stammverlängerung wird dadurch reduziert. In einem überdachten System wird der Baum schnell in seiner Höhe begrenzt. Beim Drapeau-System besteht die Möglichkeit, dass bis der Baum die Überdachungsbarriere erreicht, länger auswachsen kann und im Idealfall eine größere Kronenflächen bilden kann. Ziel des Drapeau-Systems ist es, mit schlanken Bäumen eine Heckenform, eine sogenannte ‚Fruchtwand‘, zu bilden. Zu starkes Wachstum der Spindel-Bäume im Kronenbereich kann unter Folie in starker Beschattung der Früchte und weniger Ertrag führen.

Welche Vorteile siehst du?

Im Drapeau-System stehen mehrere schlanke Spindeln auf einer schrägen Mittelachse. Dies führt zu ruhigerem Wachstum der Stammverlängerung, die sich in Ruhe nach oben hin auswachsen und beruhigen kann, was gerade in einem überdachten System sinnvoll sein kann. Auf starkwüchsigen Böden mit hohem Niederschlag können Bäume schnell zu wüchsig werden. Beim Kernobst kann mit einem Wurzelschnitt entgegen gewirkt werden, was im Steinobst nicht ohne weiteres möglich ist. Die Früchte würden viel zu klein werden.

- Ruhigeres Wachstum
- Schlanke und leicht zu beerntende Bäume

Gibt es auch Nachteile?

Das Drapeau-System eignet sich besonders für starkwüchsige Standorte. Allerdings kann dies auch dazu führen, dass die Bäume zu ertragreich werden und z. B. bei Süßkirschen und Zwetschgen zu viele aber zu kleine Früchten gebildet werden. Dagegen können die Bäume auf schwachwachsenden Böden zu ruhig werden (Fruchtgrößenverlust). Deshalb ist besonders beim Schnitt und der Düngung auf das Wuchsverhalten der Bäume am jeweiligen Standort zu achten.

Könntest du etwas zu den Besonderheiten sagen, zum Beispiel worauf bei der Pflanzung und beim Schnitt zu achten ist?

Bei der Pflanzung ist drauf zu achten, dass die Bäume, wenn sie in einem 45° Winkel in der Reihe gepflanzt werden, nicht zu tief gepflanzt werden. Die meisten und stärksten Seitenäste sollten nach unten zum Boden zeigend gepflanzt werden, da das Wachstum zum Boden hin generell schwächer ist. Nach der Pflanzung werden die oberen Äste im 90° Winkel zur Hauptachse an Drähte formiert. In welchem Abstand die Drähte gespannt werden, ist vom Pflanzgut abhängig. Je stärker die Äste des Pflanzmaterials sind, desto weiter können die Drähte auseinander gespannt werden. Um die anfänglichen und im Vergleich zur schlanken Spindel arbeitsintensiven Formierungsarbeiten zu reduzieren, kann eine Bindezange sehr hilfreich sein. Später kann der Schnittaufwand dagegen geringer werden, weil es nur mäßig dicke Äste gibt, die meistens mit der Handschere entfernt werden können.

Gibt es Besonderheiten bei Aprikosen?

Bei Aprikosen sollte darauf geachtet werden, dass von Anfang an alle Seitenäste eine ähnlich dicke Stärke haben, damit das Volumen der Fruchtwand optimal ausgefüllt werden kann. Außerdem sollten sich keine Konkurrenzäste zur Hauptachse bilden. Sobald ein Seitenast zu stark wird, sollte bei einer Trieblänge von 40 bis 50 cm mit Pinzieren begonnen werden, damit dieser Ast schwach bleibt und nicht die Führung übernimmt. Man kann auch den zu starken Ast leicht nach unten drücken und mit Hilfe einer Bindezange am Draht fixieren. Das hat gegenüber dem Herausschneiden den Vorteil, dass die Fixierung des Astes wieder gelöst werden kann, wenn dieser sich in seinem Wachstum beruhigt hat. Bereits zu starke Äste sollten nach der Ernte auf Stummel („lebende Zapfen“) von etwa 10 cm zurück geschnitten werden.



Aprikosen im Folientunnel



Aprikosenernte