

Entwicklung eines Anbausystems für die ökologische Erzeugung von Tafeltrauben in Deutschland

Development of a cultivation system for the organic production of table grapes in Germany

FKZ: 06OE042

Projektnehmer:

Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau
Referat Obstbau
Traubenplatz 5, 74185 Weinsberg
Tel.: +49 7134 504-0
Fax: +49 7134 504-133
E-Mail: poststelle@lvwo.bwl.de
Internet: <http://www.landwirtschaft-bw.info>

Autoren:

Richter, Alexandra

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

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt Nr.: 06OE042

Laufzeit: 15.04.07 bis 31.12.09

Berichtszeitraum: 15.04.07 bis 31.12.09

Entwicklung eines Anbausystems für die ökologische Erzeugung von Tafeltrauben in Deutschland

Zuwendungsempfänger:

Dr. Franz Rueß (Projektleitung)
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für
Wein- und Obstbau Weinsberg
Traubenplatz 5
74189 Weinsberg
Tel.: +49 (0)7134 - 504 150
Fax: +49 (0)7134 - 504 133
E-mail: Franz.Ruess@lvwo.bwl.de

Dipl. Ing. (FH) Alexandra Richter
Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für
Wein- und Obstbau Weinsberg
Traubenplatz 5
74189 Weinsberg
Tel.: +49 (0)7134 - 504 154
Fax: +49 (0)7134 - 504 133
E-mail: Alexandra.Richter@lvwo.bwl.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Ziele und Aufgabenstellung des Projekts.....	2
1.1	Planung und Ablauf des Projekts.....	2
1.1.1	Versuche zum Tafeltraubensortiment.....	2
1.1.2	Versuche zum Pflanzenschutz.....	3
1.1.3	Erziehungssysteme und Überdachungstechnik.....	3
1.1.4	Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung.....	3
1.1.5	Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben.....	3
1.2	Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde.....	4
2.	Material und Methoden.....	5
2.1	Versuche zum Tafeltraubensortiment.....	5
2.2	Versuche zum Pflanzenschutz.....	5
2.3	Erziehungssysteme und Überdachungstechnik.....	7
2.4	Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung.....	8
2.5	Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben.....	9
3.	Ergebnisse.....	11
3.1	Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse.....	11
3.1.1	Versuche zum Tafeltraubensortiment.....	11
3.1.1.1	Sortenverkostung.....	13
3.1.2	Versuche zum Pflanzenschutz.....	13
3.1.3	Erziehungssysteme und Überdachungstechnik.....	17
3.1.4	Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung.....	18
3.1.5	Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben.....	20
3.2	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse.....	22
3.2.1	Versuche zum Tafeltraubensortiment.....	22
3.2.2	Versuche zum Pflanzenschutz.....	22
3.2.3	Erziehungssysteme und Überdachungstechnik.....	22
3.2.4	Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung.....	23
3.2.5	Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben.....	23
4.	Zusammenfassung.....	24
5.	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen.....	27
6.	Literaturverzeichnis.....	28
7.	Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt.....	30
	Anhang	

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Der erwerbsmäßige Anbau von Tafeltrauben war bis vor einigen Jahren in Deutschland nicht möglich, da Weintrauben generell dem deutschen Weinrecht unterlagen und damit nur auf ausgewiesenen Rebflächen angebaut werden durften. Dort wurde aber aufgrund der Rentabilität Wein produziert. Erst seit dem Jahr 2000 ist aufgrund der Reform der Weinmarktordnung durch die EU der Anbau von Tafeltrauben in Deutschland auf jeglicher Fläche erlaubt.

Durch diese Ausgangssituation haben sich bis zu diesem Zeitpunkt weder Erwerbsanbau noch die einschlägigen Forschungsanstalten mit dem Sortiment und geeigneten Kulturverfahren für einen bundesdeutschen Anbau von Tafeltrauben beschäftigt. Dabei ist das Marktpotenzial der Tafeltraube enorm. Der Pro-Kopf-Verbrauch beträgt 4 kg Trauben je Jahr, was einem Handelsvolumen von rund 340.000 to Speisetrauben entspricht. Hauptimporteure sind die Erzeugerländer Italien, Spanien, Griechenland und die Türkei, sowie südamerikanische Produzenten.

Leider geben die Tafeltraubenimporte alljährlich Anlass zur Kritik, da sie schon fast regelmäßig bei Rückstandskontrollen auf Pflanzenschutzmittel auffallen, wie die Jahresberichte zur Lebensmittelkontrolle der chemischen Untersuchungsämter der Bundesländer, aber auch von privaten Einrichtungen wie Greenpeace belegen.

Die ökonomisch erfolgreiche Erzeugung von Tafeltrauben mit konventioneller Bewirtschaftung wird in Deutschland als schwierig eingestuft, da die Marktstellung der traditionellen Importländer marktbeherrschend und das Preisniveau auf genossenschaftlich organisierter Erzeugerebene sehr gering ist. Gute Chancen werden hingegen der Direktvermarktung und der ökologischen Erzeugung eingeräumt, wie auch die steigende Anzahl von diesbezüglich ausgerichteten Betrieben zeigt.

In dem vorliegenden Forschungsprojekt sollten alle Aspekte der Kulturführung zur ökologischen Erzeugung von Tafeltrauben beleuchtet werden, um den Betrieben entsprechend praxisnahe Anbauempfehlungen geben zu können. Besonderes Augenmerk sollte dabei den Bereichen Sortenwahl, Pflanzenschutz und Traubenerziehung gelten.

Das Vorhaben sollte Problemlösungen für den ökologischen Tafeltraubenanbau finden. In verschiedenen Einzelversuchen sollte überprüft werden, inwieweit durch neue Anbausysteme und Kulturmaßnahmen die Ertragssicherheit erhöht werden kann. Darüber hinaus sollte über Lagerversuche mit Tafeltrauben die Möglichkeit der Angebotsverlängerung überprüft werden. Letztendlich sollte aufgezeigt werden, inwiefern der ökologische Anbau von Tafeltrauben auch in Deutschland möglich ist und sich hieraus für die Betriebe neue Einkommensperspektiven ergeben.

1.1 Planung und Ablauf des Projekts

Die Versuche zum Forschungsprojekt wurden auf einem ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieb in Brackenheim durchgeführt. Aufgrund der besseren technischen Ausstattung erfolgten die Lagerungsversuche auf dem Teilbetrieb der Staatlichen Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau Weinsberg, und zwar in den Lagerräumen auf dem Staatlichen Obstversuchsgut in Heuchlingen.

1.1.1 Versuche zum Tafeltraubensortiment

Zur Beginn des Forschungsprojekts befanden sich folgende Sorte bereits auf dem Betrieb in Brackenheim: 'Georg', 'Jakobsberger', 'Suzy', 'R 73', 'Philipp', 'WM 11', 'Osella', 'Muskat Bleu', 'Hera', 'WM 29', 'Galant' und 'Palatina'. Für die Bewertung der einzelnen Sorten waren verschiedene Bonituren geplant: Bonitur auf Austrieb, Blühstärke, Verrieselung und Krankheiten im Vegetationsverlauf. Zusätzlich sollte eine Erfassung der Ertragskapazität zur Ernte sowie die Erfassung von Traubengewicht, Beerengröße, Kernanzahl/Beere und Inhaltsstoffen erfolgen. Es war zudem eine Sortenverkostung beabsichtigt. Die neuen Traubensorten sollten ebenfalls auf ihre Lagerfähigkeit überprüft werden. Während der Traubenreife waren Fahrten zu anderen Prüfstandorten geplant. Im Frühjahr 2008 und 2009 sollten neue und als interessant eingestufte Sorten aufgepflanzt werden.

1.1.2 Versuche zum Pflanzenschutz

Die Versuche sollten an den Sorten 'Palatina' und 'Muskat Bleu' durchgeführt werden. Insgesamt waren vier Varianten vorgesehen: 1. die Kontrolle sollte unbehandelt bleiben. 2. eine weitere Variante sollte eine Standardspritzfolge im ökologischen Keltertraubenanbau gemäß dem Beratungsdienst mit den Mitteln Kupfer und Schwefel sein. 3. eine kupferfreie Spritzfolge zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit sollte mit den Pflanzenbehandlungsmitteln Schwefel Mycosin und Ökofluid erfolgen. 4. als letzte Variante war eine Spritzfolge zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit mit den Mitteln Wasserglas und Kupfer geplant. Anfang Mai 2007 sollten die Versuchspartellen festgelegt werden. Die Behandlungen sollten den Witterungsbedingungen entsprechend durchgeführt werden. Während der Vegetation waren Bonituren auf Krankheits- und Schädlingsbefall vorgesehen. Außerdem sollte zur Ernte eine Ertragshebung mit Bonitur zum Ernteausschlag vorgenommen werden. Aus den gewonnenen Erfahrungen sollte eine Strategie für das Jahr 2008 und 2009 geplant werden.

1.1.3 Erziehungssysteme und Überdachungstechnik

Auf dem Betrieb Winkler wurden die Trauben bereits in der Spaliererziehung sowie in der Pergolenerziehung, wo vor Traubenreife eine Folie über die Traubenzone gelegt werden kann, kultiviert. Im Mai/Juni 2007 war eine Neupflanzung mit Gerüstkonstruktion für ein V-System geplant. In 2008 sollte die Erziehung des Bestandes als V-System und die Erfassung der Erträge erfolgen. Im zunehmenden Ertrag in 2009 waren des weiteren Bonituren auf Krankheiten (speziell Botrytis), Fruchtqualität und Ertragskapazität der Systeme vorgesehen. Hier sollten die verschiedenen Erziehungssysteme, Spaliererziehung, Pergolenerziehung sowie Erziehung im V-System, auf Krankheits- und Schädlingsbefall, Fruchtqualität und Ertragskapazität verglichen und bewertet werden.

1.1.4 Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung

Im Mai 2007 sollten in den entsprechenden Parzellen des Bewässerungsversuches Tensiometer gesetzt und Bewässerungsuhrn angebracht werden. Die Bewässerung der Reben sollte sich nach den Witterungsbedingungen richten. Es waren vier Varianten vorgesehen: Wassergaben waren ab einem frühen Entwicklungsstadium der Trauben, ab Schrotkorngröße, und ab einem späteren Entwicklungsstadium, ab 5 mm, geplant. Zusätzlich sollte noch nach einer im Internet zugänglichen Software namens „AGROWETTER Berechnung“ die Bewässerung gesteuert werden. Die Kontrolle sollte keine zusätzliche Wassergabe erhalten.

Folgende Parameter sollten bonitiert werden: Krankheiten, Fruchtqualität und Ertrag.

Aus den Erfahrungen im Jahr 2007 sollte eine Optimierung der Bewässerungskennwerte für 2008 und 2009 erfolgen.

1.1.5 Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben

Aufgrund der technischen Ausstattung war dieser Versuch auf dem Staatlichen Obstversuchsgut Heuchlingen vorgesehen. Im Sommer 2007 sollte die zusätzlich benötigte Lagertechnik beschafft werden. Geplant waren folgende Varianten: 1. Kühllager, 2. Kühllager (3-4 °C) + Palistore mit 15 % CO₂, 3. Kühllager (-1 °C) und 4. Kühllager (3-4 °C) + Palistore mit 20 % CO₂. Es war eine Überprüfung der eingelagerten Ware auf Krankheiten und Vermarktungsfähigkeit geplant. Zusätzlich sollte eine Einlagerung neuer Sorten erfolgen. Das Jahr 2008 und 2009 sollte demselben Zyklus folgen.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Stand an den angeknüpft wurde

Tafeltrauben unterscheiden sich in ihren Produktionsanforderungen grundsätzlich von den Keltertrauben. Sie werden als Frischobst vermarktet und dürfen daher keinerlei optischen Makel aufweisen. Bei Keltertrauben spielen dagegen eher innere Werte eine Rolle und Beschädigungen der Traube sind tolerierbar. Tafeltrauben müssen eine ansprechende Optik aufweisen, sie müssen große Beeren haben und einen lockeren Traubenaufbau. Viele Neuzüchtungen mit Resistenzeigenschaften gegenüber Mehltau scheitern an diesem Kriterium, da sie nur Derivate aus Züchtungsprogrammen für Keltertrauben sind.

Bei dem derzeitigen toleranten Sortiment gab und gibt es noch Einschränkungen bezüglich der Fruchtqualität. Vor allem die Beerengröße ist gegenüber den nicht resistenten klassischen Tafeltrauben viel zu klein. Dies fällt umso mehr ins Gewicht, als da beerenvergrößernde Maßnahmen wie der im konventionelle Anbau übliche Einsatz von Gibberellinen oder Cytokininen im ökologischen Anbau nicht erlaubt ist. Die Sortenprüfung musste daher weiter auf großbeerige robuste Sorten ausgedehnt werden.

Die Traubenkultur ist vom Austrieb im Frühjahr bis zur Beerenlese im Herbst einer Vielzahl von Krankheiten und Schädlingen ausgesetzt. Pilzkrankungen wie Echter und Falscher Mehltau, Grauschimmel und die Schwarzfleckkrankheit stellen große Probleme dar, aber auch die Larven der Traubenwickler können die Rebstöcke befallen. Für die ökologische Erzeugung von Tafeltrauben standen bezüglich des Pflanzenschutzes schon viele Ergebnisse aus dem Keltertraubenanbau zur Verfügung, deren Übertragbarkeit auf den Speisetraubenanbau überprüft werden sollte.

Auch in anderen obstbaulichen Kulturen, wie z.B. dem Süßkirschenanbau oder dem Himbeeranbau, spielt der Befall mit der Botrytis-Fruchtfäule eine große Rolle. In diesen Kulturen ist man deswegen dazu übergegangen die Bestände unter Foliendächern anzubauen, um sie vor Feuchtigkeit zu schützen. Speziell im Süßkirschenbereich hat die LVWO Weinsberg auch eigene technische Entwicklungen vorangetrieben. Der größte Kostenfaktor in der Überdachungstechnik ist die Folie selbst. Da moderne Foliensysteme relativ einfach auf- und abgebaut werden können, bietet sich eine Doppelnutzung im gleichen Jahr auf zwei Kulturen an. Dazu müssen allerdings die Gerüstsysteme angepasst werden.

Wie bereits beim Sortiment erwähnt, spielen die Traubenoptik und Beerengröße bei Tafeltrauben eine ganz entscheidende Rolle für den Vermarktungserfolg. Vor allem der Ertrag und die Beerengröße können durch geregelte Wassergaben erheblich beeinflusst werden. Von Nachteil sind jedoch die höhere Wüchsigkeit des Traubenbestandes und die Gefahr von Pilzbefall bei übermäßigen Wassergaben. In eine bestehende Tafeltraubenanlage eines Praxisbetriebes wurden deshalb verschiedene Bewässerungsvarianten in Anlehnung an die Bewässerungsempfehlungen des Deutschen Wetterdienstes („Agrowetter“) integriert.

Tafeltrauben sind ein saisonales Produkt unter unseren klimatischen Bedingungen nur von Mitte August bis Anfang Oktober erhältlich. Betrachtet man nur die Hauptsorten, die eine gute Vermarktungseignung aufweisen, reduziert sich diese Zeitspanne sogar auf drei Wochen zu Ende August und dem beginnenden September. Durch Lagerung unter „kontrollierter Atmosphäre“ bei ca. 16 % CO₂ kann diese Zeitspanne und damit die Vermarktungszeit ausgedehnt werden. Im Beerenobst liegen bereits Erfahrungen zur Lagerung von roten Johannisbeeren vor. Eine Übertragung auf die Lagerung von Tafeltrauben musste noch geprüft werden.

Die Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Wein- und Obstbau in Weinsberg ist eine Institution des Landes Baden Württemberg, die sich mit der praxisangewandten Forschung bei allen wein- und obstbaulichen Kulturen beschäftigt. Die Schwerpunkte der Tätigkeiten liegen im weinbaulichen Bereich. Aufgrund des breiten Arbeitsfeldes sind zu allen Teilbereichen des Forschungsprojektes eigene Erkenntnisse aus anderen Kulturen vorhanden. Die Übertragbarkeit auf den ökologischen Anbau von Tafeltrauben musste allerdings noch überprüft werden.

2. Material und Methoden

Die jeweiligen Kulturmaßnahmen wurden mit Ausnahme der Pflanzenschutzbehandlungen unter 2.2 vom Betrieb durchgeführt.

2.1 Versuche zum Tafeltraubensortiment

Für die Bewertung des Tafeltraubensortiments wurden in erster Linie die Sorten, welche der Betriebsleiter im Frühjahr 2006 bereits aufgepflanzt hatte, beurteilt. Es handelte sich hierbei um die Sorten: 'Evita', 'Georg', 'Philipp', 'Katharina', 'Galant', 'Jakobsberger', 'Rhea' und 'Osella'.

Weitere neue Sorten wie, '19/1/558', 'Arkadia', 'Franziska', 'Isa Blanc', 'Juliana', 'Kodrianka' und 'Lival' wurden 2008 auf dem Betrieb aufgepflanzt und ebenfalls bewertet. Im Frühjahr 2009 erfolgte die Pflanzung der kernlosen Sorte 'Tonia', 'Frumosa Alba', 'Karoleva' und 'Drusba'. Während der Vegetationszeit fanden Bonituren zum Austrieb, nach der BBCH-Codierung der phänologischen Entwicklungsstadien der Weinrebe (LORENZ et al. 1994), zum Blütezeitraum, zur Blühstärke (wie viele Gescheine werden pro Trieb gebildet) und zur Krankheitsanfälligkeit statt. Das Boniturschema zum Krankheitsbefall ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Boniturschema Krankheitsbefall

Boniturnote	% Befall
1	kein Befall
3	25 % Befall
5	50 % Befall
7	75 % Befall
9	100 % Befall

Zur Ernte wurde der Ertrag, der Traubenaufbau, das Traubengewicht, die Traubenlänge und -breite sowie das Beerengewicht mit dazugehöriger Kernanzahl und -gewicht erfasst. Als weiteres wurde der Geschmack, besondere Auffälligkeiten (z. B. Wespenfraß, Beduftung) sowie die innere Qualität bewertet (Bewertungsbogen in Anhang I)

Zur Prüfung der Lagerfähigkeit wurden die Trauben bei + 1 °C gelagert. Zu bewertende Parameter waren die Lagerzeit, Anfälligkeit für Botrytis, Geschmack und Optik.

Eine Sortenverkostung half bei der Beurteilung der unterschiedlichen Sorten. Dazu musste zu jeder Sorte ein Bewertungsbogen ausgefüllt werden. Dieser ist in Anhang I dargestellt.

2.2 Versuche zum Pflanzenschutz

Die Pflanzenschutzversuche zielten gegen die im Keltertraubenanbau und somit auch gegen die im Tafeltraubenanbau am häufigsten anzutreffenden Krankheiten, den Falschen Mehltau, den Echten Mehltau und Botrytis.

Der Falsche Mehltau (*Plasmopara viticola*), auch Peronospora genannt, kann zu sehr starkem Blatt- und Traubenbefall und damit auch zu schweren Ertragseinbußen führen. Zudem führt der frühe Blattverlust zu einer Schwächung der Rebe, zu einer schlechten Holzreife und erhöht somit die Winterfrostempfindlichkeit. Auf den Blättern bilden sich 2-3 cm große ölige Flecken. Auf der Rückseite des Blattes ist an derselben Stelle ein weißer Pilzrasen zu sehen. Bei stärkerem Befall vertrocknen die Blätter und fallen ab. Bildet sich auf den Gescheinen ein weißer Pilzrasen wird dieser bald gelblich und die Gescheine verkümmern, verdorren und fallen ab. Junge Beeren und ihr Stielgerüst können gleichermaßen geschädigt werden. Ab etwa Erbsengröße der Beeren legt der Pilz äußerlich keinen Sporenrasen mehr an. Die Beeren verfärben sich bläulich, später braun und schrumpfen lederfaltenartig ein. Weiche Beeren können vom Pilz nicht mehr befallen werden, da die Spaltöffnungen verkorkt sind.

Der Pilz überwintert in Form von Dauersporen in abgefallenen Rebblättern. Aus den Dauersporen entwickeln sich im Frühjahr die ersten Keimbehälter mit den Wintersporen. Der Reifevorgang wird von der Temperatur, vor allem aber von den Niederschlägen beeinflusst. Je feuchter die Monate März und April, desto früher ist die Reifung der Dauerspore (Oospore) möglich. Vor-

raussetzung für eine Primärinfektion sind reife Keimbehälter (Primärsporangien) an den Oosporen, heftiger Regen zur Durchnässung des Falllaubes und Übertragung der Zoosporen, eine genügend lange Blattnässe (4-6 Stunden) in Verbindung mit ausreichend hoher Temperatur (mind. 10 °C über 24 Stunden) und anfällige Reibteile (junge, grüne Organe mit offenen Spaltöffnungen). Aus dem auf der Blattoberseite sichtbar werdenden Ölflecken erscheint unter günstigen Bedingungen auf der Blattunterseite ein Pilzrasen. Nach Differenzierung der Zoosporen im Innern der Sporangien sind diese erst infektiös. Finden die Ölflecken nach mehr als 10 Tagen keine günstigen Bedingungen um den Pilzrasen zu entwickeln, verlieren sie an Vitalität. Bei feuchter Witterung, bleiben sie allerdings lange aktiv und behalten ein beachtliches Sporulationspotential. Ein Befall baut sich in der Regel stufenweise auf (BAUER 2002).

Beim Echten Mehltau, *Uncinula necator*, auch Oidium genannt, können bereits 10-20 % von Oidium befallene Beeren eine negative Geruchs- und Geschmacksnote verursachen. Im Winter können rotbraune bis violette, unregelmäßig verzweigte Flecken am einjährigen Holz beobachtet werden. Zeigertriebe, Augen, in denen der Pilz überwintert, treiben im Frühjahr mit einem weißen Pilzüberzug aus. Von Frühjahr bis Herbst ist ein grauweißer, mehlig Belag auf allen grünen Reibteilen zu sehen. Gleich nach der Blüte infizierte Beeren verdorren, erbsengroße befallene Beeren bleiben grün. Größere Beeren platzen auf, so dass die Kerne sichtbar werden (Samenbruch). Der Pilz überwintert einerseits als Myzel in befallenen Knospen und andererseits in Form von Fruchtkörpern, den so genannten Kleistothecien. Sie können bereits im Sommer gebildet werden, der größte Teil wird aber noch nach der Spritzsaison im Herbst gebildet. Eine Überwinterung erfolgt auf der Rinde des einjährigen Holzes, in der Borke des alten Holzes, auf alten Reibblättern am Stock, auf hängen gebliebenen eingetrockneten Trauben oder an Traubenstielansätzen. Milde und feuchte Winter sind günstig für die Überwinterung. Im Frühjahr entwickeln sich die Zeigertriebe, welche mit einem weißen Pilzgeflecht überzogen sind. Durch Abgabe von Sporen werden frühzeitig Neuinfektionen im Frühjahr meist durch Kleistothecien verursacht. Sie können nach einem ausgiebigen Regen aufbrechen und zahlreiche Ascosporen (sexuelle Vermehrungssporen) entlassen. Bei genügend langer Blattnässe und einer Temperatur zwischen 10 und 25 °C können die Ascosporen gleich den Konidien alle grünen Reibteile infizieren. Es werden besonders bei warmer und trockener Witterung viele Sporen (Konidien) freigesetzt. Zur Infektion wird kein Wasser benötigt. Optimal ist warmes Wetter mit hoher Luftfeuchtigkeit und stets relativ starker nächtlicher Abkühlung. Durch Niederschläge werden die Sporen zu Boden gewaschen. Für das Myzel ist Wasser ebenfalls schädlich. Eine starke Ausbreitung von Oidium ist daher während Trockenperioden möglich. Ab ca. Mitte Juni bis Mitte August ist mit häufigen Infektionen zu rechnen (BAUER 2002).

Die Graufäule, *Botrytis cinerea*, kann die Gescheine, Beeren und den Traubenstiel bzw. das Traubengerüst befallen. Teile der Gescheine werden braun, glasig, schrumpfen und vertrocknen später. An den Trauben entstehen bei feuchtwarmer Witterung bräunliche oder bei roten Sorten rötliche Beeren mit einem sich rasch ausbreitenden, dichten mausgrauen Sporenrasen. Bei der Stiefäule entstehen braune, glasige feuchte Faulstellen am Traubenstiel oder -gerüst und führen zu einem teilweisen oder vollständigen Welken der Trauben. Die Festigkeit des Stieles wird stark gemindert und die Traube fällt ab. Der Pilz überwintert als Pilzmyzel im Rebholz, abgefallenem Laub und Schnittholz in Form von Dauerorganen (Sklerotien). Im Frühjahr werden Konidienträger gebildet, eine Sporenabgabe erfolgt bei warmer Witterung. Zur Keimung genügt eine hohe Luftfeuchtigkeit von 95 % über 24 Stunden (Temperaturbereich 3-30 °C) und anfangs für wenigstens 2 Stunden ein Wassertropfen oder Wasserfilm auf der Pflanzenoberfläche. Für die Ausbildung und das Eindringen des Keimschlauches in das Wirtsgewebe reicht anschließend eine genügend hohe Luftfeuchtigkeit. Botrytis kann direkt über die Oberhaut in die Reiborgane eindringen. Verletzungen sind optimale Infektionsstellen für den Pilz (BAUER 2002).

In 2007 und 2008 wurden die Pflanzenschutzversuche mit den bereits im Jahr 2000 gepflanzten Sorten 'Palatina' und 'Lilla' durchgeführt. In 2009 nur noch mit der Sorte 'Palatina', da die Sorte 'Lilla' in 2008 vom Betriebsleiter gerodet wurde. Zur Applikation der Pflanzenschutzmittel bzw. Pflanzenstärkungsmittel wurde ein SOLO Motorsprüher Typ 450 verwendet. Die Wasseraufwandmenge richtete sich nach dem jeweiligen Entwicklungsstand der Reibpflanzen, die Mittelaufwandmenge nach den Empfehlungen der Hersteller. Die Behandlungstermine richteten sich nach den Empfehlungen des Beratungsdienstes ökologischer Weinbau in Freiburg sowie

nach den aktuellen Witterungsbedingungen. In den drei Versuchsjahren wurden verschiedene Varianten verfolgt. Diese sind in den Tabellen 2 und 3 dargestellt.

Tabelle 2: Varianten beim Pflanzenschutzversuch im Jahr 2007

Variante	Bezeichnung	Methode	
1	„Kontrolle“	unbehandelt	4 Wdh. mit jeweils 5 Rebstöcken
2	„Weinbau“	Spritzfolge nach Beratungsdienst ökologischer Keltertraubenanbau, Freiburg	4 Wdh. mit jeweils 5 Rebstöcken
3	„Myco-Sin Vin + Netzschwefel“	Kupferfreie Spritzfolge	4 Wdh. mit jeweils 5 Rebstöcken
4	„Kaliwasserglas + Fenchelöl“	Spritzfolge zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit	4 Wdh. mit jeweils 5 Rebstöcken

Da in 2008 „Cueva“ ebenfalls für den ökologischen Anbau zugelassen wurde, wurde es in den Versuchen in 2008 und 2009 mit berücksichtigt. Die Varianten wurden deshalb in 2008 abgeändert. Hauptaugenmerk sollte hier auf eine optimierte Spritzfolge sowie auf reduzierte Kupfergaben gelegt werden. „Cueva“ wurde vor der Blüte angewendet, da der Hersteller von einer Behandlung nach der Blüte abrät (PASSON 2008). Grund waren befürchtete Berostungsschäden an den Trauben. Zudem sollte „Cueva“ laut Hersteller auch eine Wirkung gegen den Echten Mehltau haben, weshalb kein Schwefel vor der Blüte in den jeweiligen Varianten ausgebracht wurde (NEUDORFF 2008). „Cuprozin flüssig“ darf nur nach der Blüte angewendet werden. Es wurden in 2008 und 2009 drei Wiederholungen pro Variante mit jeweils fünf Reben angelegt.

Tabelle 3: Varianten beim Pflanzenschutzversuch in den Jahren 2008 und 2009

Variante	Bezeichnung	Methode
1	„Kontrolle“	keine Behandlung
2	„Weinbau“	„Cueva“ vor der Blüte, max. 2 x „Cuprozin flüssig“ nach der Blüte, „Netzschwefel“ durchgängig
3	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ durchgängig
4	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ bis zur Blüte, nach Blüte max. 2 x „Cuprozin flüssig“ + „Netzschwefel“
5	„kupferreduziert“	„Cueva“ vor der Blüte, nach Blüte „Kaliwasserglas“ und „Fenchelöl“

Eine Beschreibung der eingesetzten Mittel sowie die Behandlungstermine sind im Anhang II zu finden. Kurz vor der Ernte fand eine Bonitur zur Erfassung des Krankheitsbefalls statt. Das Boniturschema wurde unter 2.1 bereits dargestellt.

2.3 Erziehungssysteme und Überdachungstechnik

Im Jahr 2008 wurde eine Neuanlage mit 2 verschiedenen Erziehungssystemen, dem V-System und einer Schrägdacherziehung, auch Pultdacherziehung genannt, mit einer Überdachungstechnik der Firma VOEN auf einer Fläche von ca. 4630 m² erstellt.

Die Bepflanzung der Anlage erfolgte Ende April 2008. Auf Wunsch des Betriebsleiters wurden zwei frühe Sorten, 'Osella' (4 Reihen) und 'Palatina' (3 Reihen), eine mittelspäte Sorte, 'Fanny' (4 Reihen), und eine sehr späte Sorte, 'Georg' (4 Reihen), aufgepflanzt. Bei 'Osella' und 'Georg' wurden jeweils drei Reihen in der Pultdacherziehung aufgepflanzt und jeweils eine Reihe als Ungarisches V-System. Eine Reihe von den 16 Reihen wurde für die Aufpflanzung neuer und interessanter Sorten für den ökologischen Anbau verwendet. Die Sorten wurden bereits unter 2.1 genannt. Es entstanden somit insgesamt 16 Reihen für jeweils 73 Pflanzen. Der Pflanzabstand betrug 1,20 m in der Reihe und 3,30 m zwischen den Reihen.

Vom 16.07.08 - 17.07.08 wurde das Überdachungssystem der Firma VOEN mit einer Firsthöhe von 3,80 m und einer Traufhöhe von ungefähr 2,70 - 2,80 m aufgestellt. Die Folie der Überdachung wurde im Sommer 2009 aufgelegt

Zu diesen beiden verschiedenen Systemen fand in 2009 das erste Mal eine Ertragserfassung bei der Sorte 'Osella' statt. Da diese Sorte auf dem Betrieb ausschließlich in der Pultdacherziehung angebaut wird, konnte hier kein zusätzlicher Vergleich mit der Spaliererziehung gezogen werden. Eine Bewertung der drei verschiedenen Erziehungssysteme, Spaliererziehung, Pultdacherziehung und Ungarisches V-System, mit der Sorte 'Georg' konnte nicht erfolgen, da bei den Neupflanzungen kaum ein Ertrag zu verzeichnen war. Eine Bonitur zum Krankheitsbefall wurde ebenfalls durchgeführt.

2.4 Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung

Der Bewässerungsversuch wurde mit der Sorte 'Palatina' (Pflanzung 2004), angelegt. Die Varianten für die Jahre 2007, 2008 und 2009 sind in den Tabellen 4 und 5 dargestellt.

Tabelle 4: Varianten des Bewässerungsversuchs in 2007

Variante	Bezeichnung	Methode
1	„Kontrolle“	Keine zusätzliche Bewässerung
2	„Agrowetter“	Bewässerung nach Empfehlung vom Internetdienst Agrowetter
3	„Schrotkorngröße“	Bewässerung ab Schrotkorngröße der Beeren
4	„5 mm“	Bewässerung ab einer Größe der Beeren von 5mm

Da es in 2007 zu Vegetationsbeginn sehr trocken war, wurde in 2008/2009 die Bewässerung ab Schrotkorngröße der Beeren in Variante 3 in eine Bewässerung ab Vegetationsbeginn abgewandelt.

Tabelle 5: Varianten des Bewässerungsversuchs in 2008 und 2009

Variante	Bezeichnung	Methode
1	„Kontrolle“	Keine zusätzliche Bewässerung
2	„Agrowetter“	Bewässerung nach Empfehlung vom Internetdienst Agrowetter
3	„Vegetationsbeginn“	Bewässerung ab Vegetationsbeginn der Reben
4	„5 mm“	Bewässerung ab einer Größe der Beeren von 5mm

Jede Variante in diesem Bewässerungsversuch wurde vier mal wiederholt. In einer Wiederholung standen 10 Rebstöcke. Die „Kontrolle“ bildete mit fünf Reben pro Wiederholung auf Wunsch des Betriebsleiters die Ausnahme. Grund war ein zu hoher befürchteter Ertragsausfall. Der Bewässerungsschlauch in der „Kontrolle“ wurde durch einen Schlauch ohne Tropfer ersetzt.

In Variante 3 und 4 wurden jeweils 8 Tensiometer gesetzt. Von den 8 Tensiometer wurden 4 in einer Tiefe von 40 cm und 4 in einer Tiefe von 70 cm gesetzt. Die Tensiometer wurden regelmäßig auf Wasserstand und Saugspannung des Bodens kontrolliert. Gegebenenfalls wurden die Tensiometer mit entgastem Wasser wieder aufgefüllt. Aus den gemessenen Werten wurde für die entsprechende Variante ein Mittelwert berechnet. Bei Unterschreiten der nutzbaren Feldkapazität von 70 % oder einer Saugspannung des Bodens über 400 mbar wurde die zu bewässernde Menge berechnet.

Bei der Variante „Agrowetter“ erfolgte eine Abschätzung der zu bewässernden Menge per Internet (www.agrowetter.de). Dort mussten auf einer Passwort geschützten Seite vor Beginn der Bewässerung folgende Angaben gemacht werden: Kultur, max. Durchwurzelungstiefe, Bodentyp, Bodenfeuchte zu Beginn der Bewässerung und Angaben zur Pflanzenentwicklung mit gewünschter % nFK (nutzbare Feldkapazität). Die Angaben zur gewünschten Feldkapazität sahen

wie folgt aus: Austrieb ab 10 % nFk, Vollblüte 70 % nFk, 5 Wochen nach Vollblüte und Reifebeginn 60 % nFk, ca. 60 ° Oechsle (14 °Brix) 5 % nFk. Zudem musste eine Wetterstation in der Nähe des Betriebes gewählt werden. In regelmäßigen Abständen musste der Anwender die aktuelle Niederschlagsmenge in das Programm eingeben. Daraufhin wurde tagesaktuell die Bodenfeuchte und Verdunstung für sieben Tage im Rückblick und für fünf Tage im Voraus berechnet und eine Beregnungsempfehlung ausgesprochen.

2.5 Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben

Für die Lagerungsversuche wurden die Sorten 'Palatina' und 'Muskat Bleu' verwendet. In allen drei Versuchsjahren wurden verschiedene Möglichkeiten zur Lagerung von Tafeltrauben getestet. Diese sind in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Varianten der verschiedenen Lagerungsmöglichkeiten aus drei Versuchsjahren

Variante	Methode
1	Kaltlager +1 °C bis +3 °C
2	Kaltlager + 1 °C und Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)
3	Kühllager -1 °C
4	Kühllager -1 °C, Heißtauchen (50 °C, 4 Minuten)
5	Kühllager - 1 °C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)
6	CO2 15 %, + 1°C
7	CO2 15 %, + 1 °C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)
8	CO2 15 %, -1 °C
9	CO2 15 %, -1 °C, Heißtauchen (50 °C, 4 Minuten)
10	CO2 15 %, - 1°C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)
11	CO2 20 %, -1 °C
12	X-tend Beutel, - 1°C
13	X-tend Beutel, + 1 °C
14	Mat Tiempo, + 1 °C

Aufgrund der besseren technischen Ausstattung fanden die Versuche auf dem Staatlichen Obstversuchsgut in Heuchlingen statt. Das Heißtauchen der Trauben fand in Karlsruhe am Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel statt, da hier eine professionelle Heißwassertauchanlage zur Verfügung stand.

In jeder Variante wurden jeweils 2 Steigen mit je 3 kg derselben Sorte eingelagert. Beim Kaltlager wie auch beim Kühllager fand eine Prüfung unter normaler Atmosphäre statt.

Es kamen ebenfalls Lagerungssäcke der Firma OLS (Obst-Lagerungs-Systeme, Grünendeich) zum Einsatz. In diesen kann durch die entsprechende Lagertechnik die gewünschte Lageratmosphäre eingestellt werden. Geprüft wurde eine Atmosphäre von 15 und 20 % Kohlenstoffdioxid. Der Sauerstoffgehalt lag bei 6 %.

Als weiteres erfolgte eine Lagerung mit X-tend-MA/MH Folienbeuteln der Firma Lorentzen und Sievers GmbH. In diesen Folienbeuteln stellt sich durch die Atmung der Früchte eine modifizierte Atmosphäre ein. Vor der Einlagerung mussten die Trauben auf die entsprechende Lagertemperatur heruntergekühlt werden. Eine Angabe über die voraussichtliche Lagerdauer und die Atmosphäre, die sich während der Lagerung der Trauben in den Beuteln einstellen sollte, wurde von Seiten des Herstellers nicht gemacht (BARTHODZIE 2008).

Bei der Lagerung mit MAT Tiempo der Firma Cargoplast handelt es sich um eine Großkiste mit einem starren Deckel. In diesem Deckel, auch Tiempo Cap genannt, befindet sich eine spezielle Atmungsmembran mit selektiver Permeabilität. Durch das Atmen der Früchte und die passive Gasverteilung über die Membranen, soll Tiempo Cap im Behälter eine modifizierte Lageratmosphäre schaffen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Früchte vor der Einlagerung auf die entsprechende Lagertemperatur heruntergekühlt werden und dass die Kiste komplett mit dem jeweiligen Lagergut befüllt ist (RECK-HEINRICH 2009).

Sobald an den Trauben ein stärkerer Botrytisbefall zu verzeichnen war, wurde der Versuch mit der jeweiligen Variante beendet.

Zu bewertende Parameter waren in allen Varianten die Lagerzeit, Anfälligkeit für Botrytis, Geschmack und Optik. Das Boniturschema ist Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Boniturschema für eingelagerte Tafeltrauben

Boniturnote	Geschmack, Optik	Botrytis
1	sehr schlecht	befallsfrei
2	schlecht	25 % der Trauben befallen
3	mittel	50 % der Trauben befallen
4	gut	75 % der Trauben befallen
5	sehr gut	100 % der Trauben befallen

3. Ergebnisse

3.1 Ausführliche Darstellung der wichtigsten Ergebnisse

3.1.1 Versuche zum Tafeltraubensortiment

‘Osella’ und ‘Galanth’ überzeugten als frühe Sorten. Die Pflanzen hatten im Vergleich zu anderen Sorten kaum Probleme mit Schaderregern. ‘Osella’ (siehe Abbildung 1) schien etwas empfindlich gegen den Echten Mehltau zu sein. Geschmacklich wartete die Sorte ‘Galanth’ mit einem feinem Muskatton auf, ‘Osella’ war dagegen feinfruchtig und süß. Nachteilig wurden die Kerne der beiden Sorten empfunden. Beide Sorten brachten gute Erträge.



Abbildung 1: ‘Osella’

Als späte Sorte stach ‘Rhea’ (siehe Abbildung 2) durch ihre Optik und Robustheit heraus. Die rosafarbige Sorte war festfleischig, feinfruchtig und besaß meist nur einen Kern. Von Nachteil war der geringe Ertrag.



Abbildung 2: ‘Rhea’



Abbildung 3: ‘Arkadia’

Weitere großtraubige Sorten wie ‘Arkadia’ (siehe Abbildung 3), ‘Juliana’ (siehe Abbildung 4) und ‘Kordianka’ (siehe Abbildung 5) erschienen vielversprechend. In 2009 konnten die ersten Erträge geerntet werden. Die Trauben überzeugten durch große, festfleischige und kernarme Beeren mit einem für die erste Ernte bereits hohen Ertrag. In 2009, durch starken Druck mit

dem Falschen Mehltau geprägt, fiel die eher geringe Robustheit dieser Sorten gegenüber diesem Mehltaupilz auf.



Abbildung 4: 'Juliana'



Abbildung 5: 'Kodrianka'

'Lival', eine weitere neue blaue Sorte, war in ihrem ersten Ertragsjahr ebenfalls positiv in Bezug auf Geschmack und Optik aufgefallen. Auch sie hatte einen mittleren Befall mit dem Falschen Mehltau. Die Sorte '19/1/558' erbrachte in 2009 noch keinen Ertrag. 'Isazaliwska' war in jedem Jahr stark chlorotisch, weshalb hier keine Bewertung erfolgen konnte.

Aufgrund der besseren Übersicht sind alle Sorten, die in den drei Versuchsjahren beurteilt wurden in Abbildung 6 dargestellt.

Sorte	April			Mai			Juni			Juli			August			September			Oktober			100 Beeren- gewicht in g	Trauben- gewicht in g	Ertrag/ Stock in kg			
	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E	A	M	E						
'Galanth' (blau)			■				2	■							■										253,7	322	3,5
'Osella' (blau)			■				2	■							■										304	416	5,8
'Isazaliwska' (grün)			■						1	■															----	----	----
'Isa Blanc' (gelb)		■							2	■								■							440	270	1,9
'Juliana' (grün)		■							2	■								■							706	810	2,8
'Lival' (blau)			■						2	■								■							478	176	0,4
'Jakobsberger' (grün)			■						2	■								■							423	292	1,8
'Evita' (grün)			■						1	■								■							238	353	1,6
'Arkadia' (grün)		■							2	■								■							792	584	2,2
'Kodrianka' (blau)		■							2	■								■							608	305	1,9
'Franziska' (grün)		■							2	■								■		■					612	512	5,3
'Georg' (blau)			■						2	■								■							309	218	2,1
'Katharina' (rosa rot)			■						2	■								■							513	347	1,5
'Philipp' (blau)			■						2	■								■							252	254	2,0
'Rhea' (rosa rot)			■						1	■								■							503	277	1,5
'19/1/558'			■																						----	----	----

■ Austrieb ■ Blüte+Blühstärke ■ Reife

Abbildung 6: Beschreibung der neuen Sorten

Die neuen Sorten konnten im Lager ca. drei Wochen ohne sichtbare Veränderungen im Lager bei + 1 °C bestehen. Danach wurde das Stielgerüst braun. Daran kam es nach ca. vier Wochen verstärkt zur Bildung von Botrytis. Die Beeren wurden zum Zeitpunkt der Auslagerung, nach sechs Wochen, mit dem Pilz befallen.

Eine Lagerung der großtraubigen Sorten ist nur für eine kurze Zeit, ca. 1 Woche, möglich. Durch das Eigengewicht der Traube, werden die auf der Steige aufliegenden Beeren gequetscht und es entstehen Druckstellen, die Aufplatzen können. Nach kurzer Zeit kann dies zu Botrytis führen.

3.1.1.1 Sortenverkostung

In jedem Versuchsjahr fanden Sortenverkostungen statt. Die daraus resultierenden Ergebnisse halfen bei der Entscheidung, welche Sorten neu aufgepflanzt wurden. In Abbildung 7 ist die Sortenverkostung aus 2009 dargestellt. Die Trauben stammten sowohl aus dem ökologischen als auch aus dem integrierten Anbau. Die Ergebnisse deckten sich mit denen aus den anderen Versuchsjahren.

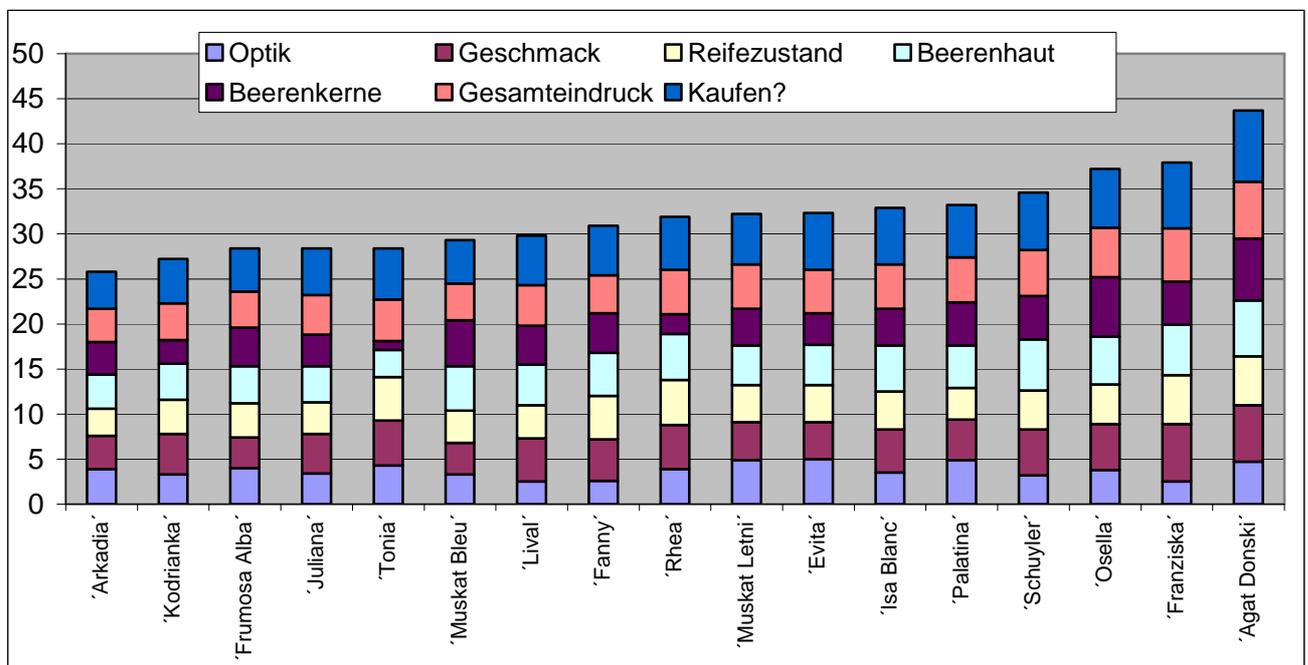


Abbildung 7: Ergebnis der Sortenverkostung vom 22.09.2009

Bei der Verkostung konnten Boniturnoten von 1-9 vergeben werden. 1 bedeutete dass die jeweilige Rubrik als sehr gut bewertet wurde, die Zahl 9 stand demnach für eine sehr schlechte Bewertung. Besonders die großbeerigen und gleichzeitig kernarmen Sorten wurden als sehr gut eingestuft. Die frühen Sorten wie 'Palatina' und 'Osella' erhielten eine schlechte Bewertung. Dies lag vermutlich an der teilweise überlagerten Ware, wie auch an der großen Konkurrenz der großtraubigen Sorten. Die Sorte 'Franziska' war zu dem Zeitpunkt der Verkostung noch nicht erntereif. Wahrscheinlich schnitt sie deshalb so schlecht bei der Verkostung ab. Durch das eher unübliche Aroma (Foxton) der Sorte 'Agat Donski' und auch wegen der hohen Kernanzahl wurde diese Sorte abgelehnt.

3.1.2 Versuche zum Pflanzenschutz

Ergebnisse Versuchsjahr 2007

Die Variante „Weinbau“ (siehe Tabelle 8) wurde mit Abstand am besten bewertet. Beim ersten Boniturtermin konnten die ersten Symptome ausgemacht werden, beim zweiten Termin konnte

bei der „Kontrolle“ bereits ein Befall von knapp 43 % festgestellt werden. Die Wirksamkeit der eingesetzten Mittel in der Variante 4 war ungenügend.

Tabelle 8: Durchschnittlicher Peronosporabefall der Blätter in % der Sorte 'Palatina'

Variante	Bezeichnung	20.07.2007	23.08.2007
1	„Kontrolle“	15,0	42,5
2	„Weinbau“	1,9	10,0
3	„Myco-Sin Vin+Netzschwefel“	12,5	23,8
4	„Kaliwasserglas + Fenchelöl“	11,9	36,9

Die ermittelten Werte zum Peronosporabefall bei der Sorte 'Lilla' (siehe Tabelle 9) deckten sich mit denen bei der Sorte 'Palatina'. Insgesamt wurde 'Lilla' als anfälliger gegenüber dem Falschen Mehltau bewertet.

Tabelle 9: Durchschnittlicher Peronosporabefall der Blätter in % der Sorte 'Lilla'

Variante	Bezeichnung	20.07.2007	23.08.2007
1	„Kontrolle“	6,9	48,8
2	„Weinbau“	8,8	15,6
3	„ Myco-Sin Vin+Netzschwefel “	3,1	20,6
4	„ Kaliwasserglas + Fenchelöl “	4,4	41,3

Die Ernte bei der Sorte 'Palatina' fand an folgenden Terminen statt: 13.08.07, 21.08.07, 28.08.07, 06.09.07. Zur vereinfachten Darstellung werden die Erträge in „marktfähigen Ertrag“ und „Ausfall“ dargestellt. Gemäß den Boniturergebnissen fiel das Ernteergebnis aus. Die Variante „Weinbau“ erzielte mit Abstand den höchsten marktfähigen Ertrag (siehe Abbildung 8). Bei „Myco-Sin Vin + Netzschwefel“ konnte ebenfalls ein recht guter Ertrag mit ca. 3,7 kg/Stock festgestellt werden. Allerdings war hier der Ausfall neben der Kontrolle mit am höchsten. Dies lag vermutlich an den Spritzmittelflecken verursacht durch „Myco-Sin Vin“. Diese Trauben waren nicht mehr marktfähig und wurden zum Ausfall sortiert. Erst im Nachhinein wurde von Seiten des Herstellers erklärt, dass das Tonerdeprodukt „Myco-Sin Vin“ aufgrund der Spritzmittelflecken nur bis zur Schrotkorngröße der Beeren angewendet werden sollte.

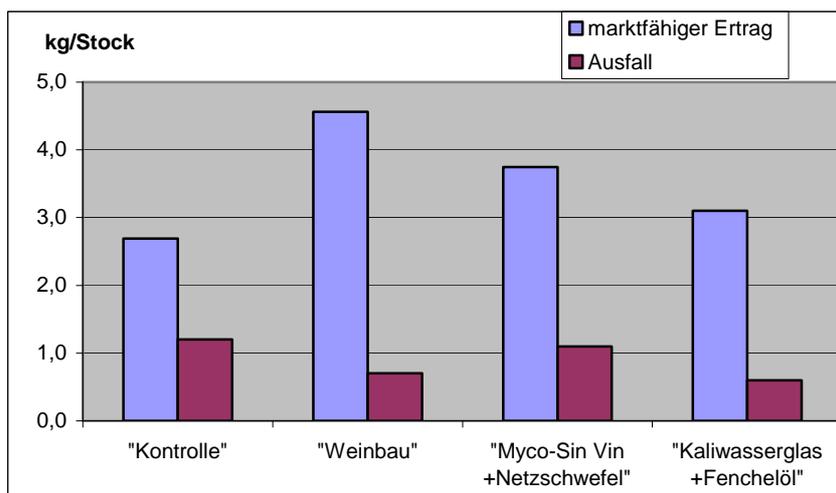


Abbildung 8: Durchschnittlicher Ertrag/Stock der Sorte 'Palatina'

Bei der Sorte 'Lilla', Ernte am 03.09.07 und 17.09.07, konnte die Variante „Myco-Sin Vin + Netzschwefel“ mit dem höchsten Ertrag von 3 kg/Stock überzeugen (siehe Abbildung 9). Entgegengesetzt zur Sorte 'Palatina' wurde hier der niedrigste Ausfall geerntet. Die Variante „Weinbau“ konnte bei dieser Sorte nicht ganz überzeugen. Hier wurde ein eher niedriger Ertrag mit 2,6 kg/Stock und der höchste Ausfall ermittelt. Die Erträge bei der „Kontrolle“ und „Kaliwasser-

glas + Fenchelöl“ waren von allen Varianten am niedrigsten. Insgesamt wurde bei ‘Lilla’ weniger Ertrag geschnitten. Hier hatte sich im Sommer ein Schaden durch Sonnenbrand auf den Beeren entwickelt. Diese Trauben oder Teile der Trauben wurden vor der Ernte entfernt. Deshalb war auch der Ausfall nicht so hoch, wie es die im voraus bonitierten Werte vermuten ließen.

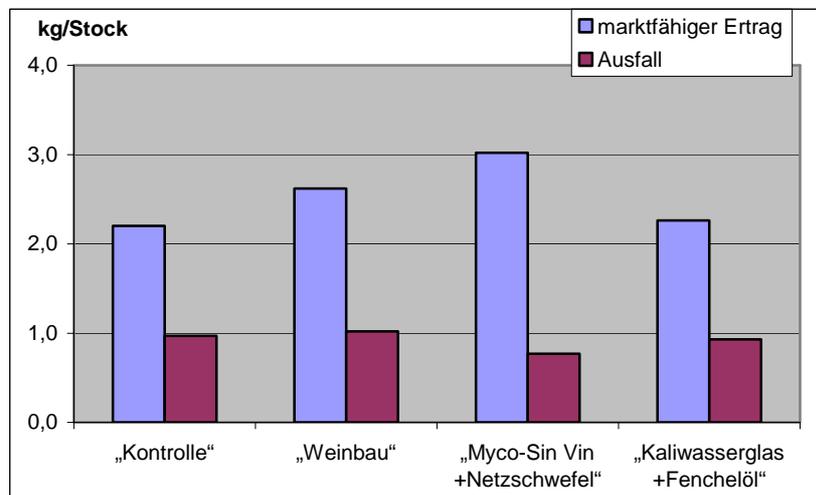


Abbildung 9: Durchschnittlicher Ertrag/Stock der Sorte ‘Lilla’

Ergebnisse Versuchsjahr 2008

Da in diesem Jahr kein Befall mit Schaderregern festgestellt werden konnte, wurde der Ertrag mittels Boniturnote geschätzt. Der Ertrag der Sorte ‘Palatina’ ist in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Durchschnittlicher Ertrag der Sorte ‘Palatina’ ausgedrückt als Boniturnote

Variante	1	2	3	4	5
Bezeichnung	„Kontrolle“	„Weinbau“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„kupferreduziert“
Boniturnote	7,9	8,3	8,6	8,2	7,8

In den fünf Varianten wurden die durchschnittlichen Erträge mit einer Boniturnote zwischen 7,8 und 8,6 eingeschätzt. Die Abweichungen zwischen den Varianten können auf unterschiedlichen Traubenbehang an den einzelnen Rebstöcken zurückgeführt werden. Zwar wurde zum Zeitpunkt der Ausdünnung der Traubenbehang auf 12-14 Trauben pro Stock eingestellt. Allerdings war dies nicht an jedem Stock möglich, da teilweise auch weniger Trauben am Stock hingen. Der Ertrag der Sorte Lilla ist in Tabelle 11 dargestellt.

Tabelle 11: Durchschnittlicher Ertrag der Sorte ‘Lilla’ ausgedrückt als Boniturnote

Variante	1	2	3	4	5
Bezeichnung	„Kontrolle“	„Weinbau“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„kupferreduziert“
Boniturnote	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7

Aufgrund eines besseren Geschmacks und um den Stock nicht zu überlasten ist es bei der Sorte ‘Lilla’ vorteilhaft, auf nur eine Traube pro Trieb auszdünnen, so dass ca. 9 Trauben am Stock hingen. Deshalb wurde hier insgesamt der Ertrag um ca. die Hälfte geringer eingeschätzt als bei der Sorte ‘Palatina’. Die Boniturnoten 4,6 bzw. 4,7 zwischen den Varianten spiegelten einen gleichmäßigen Traubenbehang am Stock wider.

Ergebnisse Versuchsjahr 2009

Es wurde eine Bonitur zum Peronosporabefall am 04. 08. 2009 (siehe Tabelle 12) durchgeführt. Andere Krankheitserreger konnten nicht festgestellt werden. 2009 war durch einen hohen Krankheitsdruck mit dem Falschen Mehltau geprägt. Schon drei Wochen vor der Ernte war selbst in den mit Kupfer behandelten Varianten ein Befall von 25 % bzw. knapp 40 % zu verzeichnen. Peronospora trat besonders kurz vor Erntebeginn auf. Gerade in der Variante 5, wo nur bis zur Blüte mit Kupfer behandelt wurde, konnte ein verstärkter Befall festgestellt werden. Variante 3 hatte bereits schon einen Befall von knapp 50 %, die „Kontrolle“ war noch stärker befallen.

Tabelle 12: Durchschnittlicher Peronosporabefall der Blätter in % bei der Sorte Palatina

Variante	1	2	3	4	5
Bezeichnung	„Kontrolle“	„Weinbau“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„kupferreduziert“
Boniturnote	5,8	3	4,6	3	4,2

Die Ernte begann Mitte August am 17.08.2009. Weiterhin wurde an zwei weiteren Terminen, dem 31.08.2009 und am 11.09.2009 geschnitten. Wie sich bei der Bonitur zum Peronosporabefall bereits abzeichnete, wurde ein hoher Ausfall durch befallene Trauben mit dem Falschen Mehltau festgestellt (siehe Abbildung 10). Die ermittelten Erträge spiegelten die Anfang August erfassten Boniturergebnisse wider. Insgesamt konnte nur ein sehr geringer Anteil an marktfähiger Ware geschnitten werden. In allen Varianten war der Ausfall, welcher sich zwischen 1,0 bis 1,6 kg/Stock bewegte, höher als der marktfähige Ertrag. Die Varianten, in denen Kupfer durchgängig, bzw. nach der Blüte eingesetzt wurde, konnten einen höheren Ertrag von durchschnittlich 1,2 kg/Stock in der Variante 2 und 0,8 kg/Stock in der Variante 4 erzielen als die Varianten 3 und 5. In diesen wurde kein Kupfer, oder nur vor der Blüte appliziert. In Variante 1, in der keine Pflanzenschutzmaßnahmen erfolgten, konnte kein marktfähiger Ertrag geerntet werden. Grundsätzlich waren insgesamt die erzielten Erträge viel zu niedrig und die Ernteauffälle zu hoch. Möglicherweise wurden die Applikationstermine nicht richtig gewählt, so dass vor Ausbringung der Pflanzenbehandlungsmittel bereits eine Infektion stattgefunden hatte. Diese konnte durch die Mittel, die im ökologischen Anbau eingesetzt werden dürfen, nicht mehr gestoppt werden.

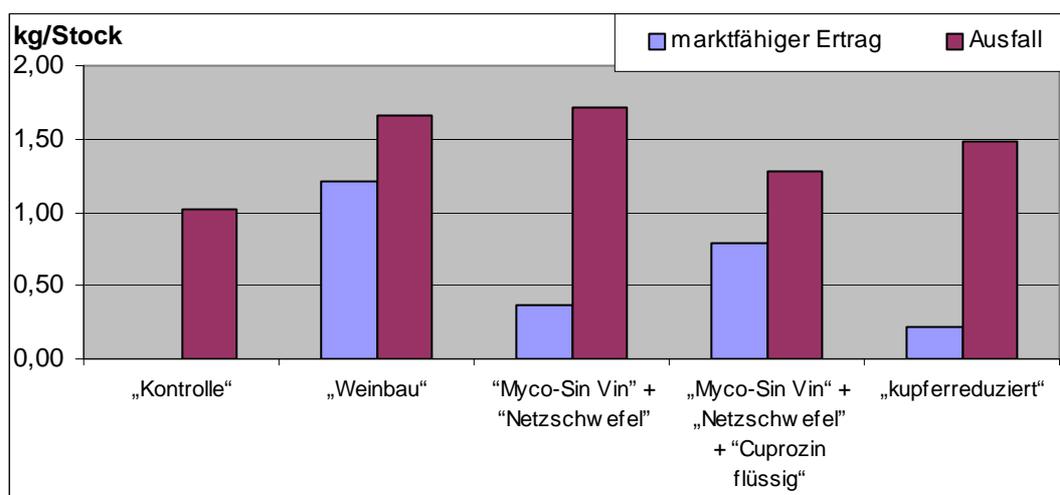


Abbildung 10: Durchschnittlicher Ertrag/Stock der Sorte 'Palatina'

Diese drei Versuchsjahre verdeutlichten, dass grundsätzlich Pflanzenschutzmaßnahmen im ökologischen Tafeltraubenanbau erfolgen müssen. Pflanzenschutzmaßnahmen in Anlehnung an den ökologischen Keltertraubenanbau schienen am geeignetsten, um kein Risiko des Ernteverlustes einzugehen. Dies bedeutete, dass Kupfer und Schwefel neben Pflanzenstärkungsmitteln

tel regelmäßig je nach Witterung zum Einsatz kommen mussten. Eine Reduzierung des Einsatzes von Kupfer oder gar ein Verzicht auf Kupfer führte zu einem erhöhten Ertragsausfall.

3.1.3 Erziehungssysteme und Überdachungstechnik

Im Sommer 2008 wurde das Überdachungssystem der Firma VOEN auf dem Betrieb Winkler in Brackenheim aufgestellt (siehe Abbildung 11).



Abbildung 11: Neu erstellte Tafeltraubenanlage mit Überdachung der Firma VOEN

Die beiden verschiedenen Erziehungssysteme, Pultdacherziehung und Ungarisches V-System, wurden in die Gerüstkonstruktion der Überdachung integriert.

Zur Beurteilung dieser beiden Erziehungssysteme wurde die Sorte 'Osella' am 24.08.09 beerntet. Die Ertragserfassung einschließlich der Dauer der Ernte bei dem jeweiligen Erziehungssystem sind in Tabelle 13 dargestellt. Im ersten Ertragsjahr konnte bislang die Pultdacherziehung mit einem durchschnittlichen Ertrag von 5,2 kg/Stock überzeugen. Im V-System konnten dagegen nur 3,7 kg/Stock geschnitten werden. Aufgrund des geringeren Ertrags, wurde hier auch weniger Zeit/Stock für das Schneiden benötigt. Da es sich hier um das erste Ertragsjahr handelt, kann noch nicht abschließend beurteilt werden, welches Erziehungssystem besser bzw. ertragsreicher ist.

Tabelle 13: Vergleich der durchschnittlichen Erträge zwischen zwei Erziehungssystemen

	Pultdacherziehung	V-System
Erntetermin	24.08.2009	24.08.2009
Marktfähiger Ertrag (kg/Stock)	5,2382	3,7159
Ausfall (kg/Stock)	0,1865	0,1365
Einzeltraubengewicht	359,7	384,3
Traubenlänge	22,5	20,5
Traubenbreite	15,1	14,2
Zeit (Minuten/Stock)	6,0	5,1

Die Pflanzengesundheit unter Dach wurde mit der Boniturnote 1, bei den Pflanzen ohne Dach mit 3-5 eingestuft (Falscher Mehltau).

3.1.4 Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung

Die Bewässerungsversuche waren sehr stark von den unterschiedlichen Niederschlagsmengen in den drei Versuchsjahren geprägt.

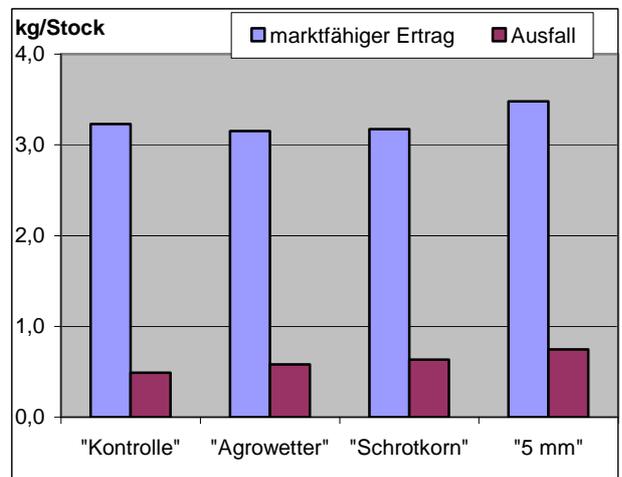
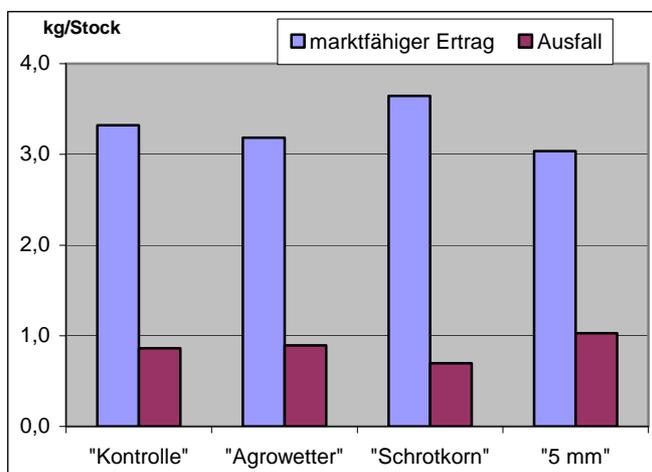
Ergebnisse Versuchsjahr 2007

Während der Vegetationszeit fiel in den Monaten Mai bis Juli relativ gleich viel Niederschlag (siehe Tabelle 14). Im August wurden die Niederschlagsereignisse weniger. Der Juni war der einzige Monat in dem bei der Variante „Agrowetter“ bewässert werden musste. Hier wurde die berechnete nutzbare Feldkapazität von 70 unterschritten. Die Bewässerung bei den anderen beiden Varianten startete erst im Juli.

Tabelle 14: Bewässerungsmenge und Niederschlag in 2007

2007	„Agrowetter“	„Schrotkorngröße“	„5 mm“	natürlicher Niederschlag
Mai				91
Juni	32			75
Juli		10,7	10,2	85,5
August		8,9	7,8	49
Summe (mm/m²)	32	19,5	18,0	300,5

Zur vereinfachten Darstellung werden die Erträge in „marktfähigen Ertrag“ und „Ausfall“ dargestellt. In beiden Bewässerungsversuchen wurden sehr unterschiedliche Erträge erfasst (siehe Abbildungen 12 und 13). Bei der Kontrolle wie auch bei Agrowetter konnte eine gewisse Regelmäßigkeit beim marktfähigen Ertrag festgestellt werden. Tendenziell wurde hier beim ersten Bewässerungsversuch weniger Ausfall als beim zweiten Bewässerungsversuch festgestellt. Im ersten Bewässerungsversuch konnte die Variante „Schrotkorngröße“ überzeugen, im zweiten die Variante „5 mm“.



Abbildungen 12 und 13: Durchschnittlicher Ertrag/Stock beim Bewässerungsversuch 1 (links) und Bewässerungsversuch 2 (rechts) 2007

Ergebnisse Versuchsjahr 2008

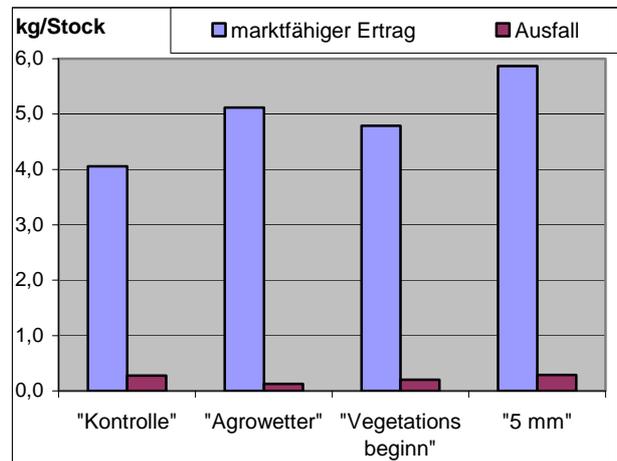
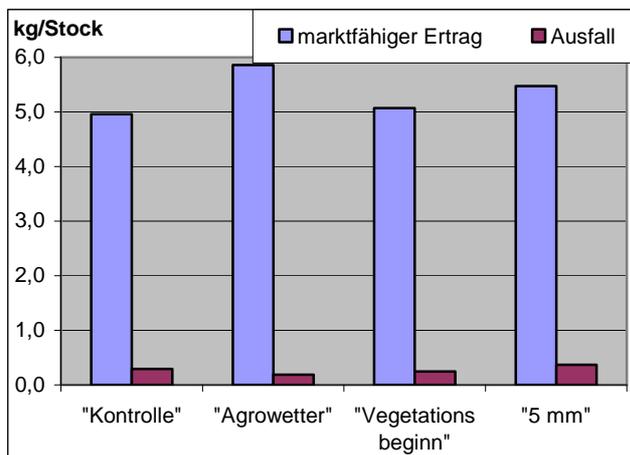
Die Reserven des Bodens reichten bei der Variante „Agrowetter“ bis zum Juni. Ab hier wurden in den Monaten Juni und Juli insgesamt 80 mm/m² bewässert (siehe Tabelle 15). Trotz der hohen Niederschlagsmenge im Monat Juni, reichte die Wassermenge zur Zeit der Zellteilungsphase nicht aus und es musste zusätzlich bewässert werden. In der Variante „Vegetationsbeginn“ musste bereits im Mai mit der Bewässerung begonnen werden. Die Bewässerungsmenge steigerte sich bis zum Juli auf 41,2 mm/m². Im August erfolgte aufgrund der höheren Niederschläge eine geringere Wassergabe von 14,1 mm/m². Eine Bewässerung ab 5 mm in der

gleichnamigen Variante erfolgte erst im Juli. Im Vergleich zu den anderen Varianten musste hier relativ wenig bewässert werden.

Tabelle 15: Bewässerungsmenge und Niederschlag in 2008

2008	„Agrowetter“	„Vegetationsbeginn“	„5 mm“	„natürlicher Niederschlag“
Mai		2,9		19,6
Juni	48,0	12,0		103,2
Juli	32,0	41,2	30,4	42,8
August	0,0	14,1	11,2	71,2
Summe (mm/m²)	80,0	70,2	41,6	236,8

In diesem Versuchsjahr waren die Unterschiede zwischen den Erträgen noch stärker ausgeprägt als im vorangegangenen Jahr (siehe Abbildungen 14 und 15). Tendenziell konnten die Varianten „Agrowetter“ und „5 mm“ überzeugen. Allerdings musste bei „5 mm“ jeweils immer ein höherer Ausfall festgestellt werden. Die Erträge in den anderen beiden Varianten waren insgesamt für dieses Versuchsjahr hoch aber im Vergleich zu „Agrowetter“ und „5 mm“ um 0,5 - 1,0 kg/Stock geringer.



Abbildungen 14 und 15 : Durchschnittlicher Ertrag/Stock beim Bewässerungsversuch 1 (links) und Bewässerungsversuch 2 (rechts) 2008

Ergebnisse Versuchsjahr 2009

Der Mai war mit 98 mm/m² ein niederschlagsreicher Monat (siehe Tabelle 16). Durch den eher trockenen Juni musste in den Varianten „Agrowetter“ und „Vegetationsbeginn“ mit der Bewässerung begonnen werden. Die Variante „5 mm“ benötigte keine zusätzliche Wassergabe.

Tabelle 16: Bewässerungsmenge und Niederschlag in 2009

2009	„Agrowetter“	„Vegetationsbeginn“	„5 mm“	natürlicher Niederschlag
Mai				98
Juni	32	14,6		38,3
Juli		1,3		97,5
August				19
Summe (mm/m²)	32,0	15,9	0,0	252,8

Die Varianten unterschieden sich kaum voneinander (siehe Abbildung 16). Die beiden Varianten „Kontrolle“ und „Agrowetter“ erzielten beide fast den denselben Ertrag, nur der Ausfall war bei der „Kontrolle“ tendenziell etwas höher. Daraufhin folgte die Variante „Vegetationsbeginn“,

welche im Durchschnitt 200 g weniger Ertrag erzielte. Eine Bewässerung ab 5 mm erzeugte den tendenziell höchsten Ausfall und den geringsten marktfähigen Ertrag mit 2,7 kg/Stock.

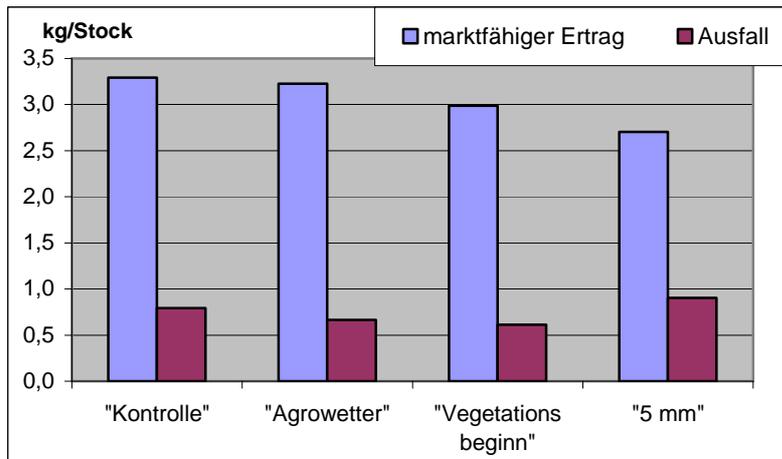


Abbildung 16: Durchschnittlicher Ertrag/Stock beim Bewässerungsversuch 2009

Nach diesen drei Versuchsjahren konnte nicht eindeutig geklärt werden, welche Bewässerungsstrategie die beste war. Tendenziell schien eine Bewässerung nach dem Internetdienst „Agrowetter“ am erfolgreichsten von allen Varianten zu sein. Diese Variante zeichnete sich in allen drei Versuchsjahren meist durch hohe Erträge und geringem Ausfall aus. Eine regelmäßige Bewässerung während der Vegetationszeit führte zu einem schlechteren Ertrag und höheren Ausfall. Dies war ebenfalls der Fall, wenn keine zusätzliche Bewässerung erfolgte. Eine Bewässerung der Pflanzen ab einer Beerengröße von 5 mm konnte ebenfalls nicht überzeugen. Die Erträge schwankten innerhalb der beiden Bewässerungsversuche und während der drei Versuchsjahre. Es ergaben sich insgesamt nur geringfügige Unterschiede zwischen den Varianten, was möglicherweise auf eine gute Bodenpufferung zurückgeführt werden kann. Eine zusätzliche Bewässerung bis zu sechs Wochen nach der Blüte in Zeiten hoher Trockenheit kann den Ertrag in geringem Maß fördern und die Qualität steigern. Bei vereinzelt Niederschlägen in dieser Zeit, kann auf eine zusätzliche Wassergabe verzichtet werden.

3.1.5 Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben

Die Lagerungsversuche wurden mit den Sorten ‘Palatina’ und ‘Muskat Bleu’ durchgeführt. Die Versuchsergebnisse zu den drei Versuchsjahren sind in Abbildung 17 dargestellt und geben die durchschnittliche Lagerungszeit der verschiedenen Lagerungsmöglichkeiten wider.

Eine Lagerung von 6 Wochen war unter künstlicher Atmosphäre von 15 % CO₂, 6 % O₂ und einer Temperatur von +1 °C möglich. Über diese Lagerzeit hinaus kam es verstärkt zu Botrytis an den Trauben. Für kleinere Lagerungseinheiten eigneten sich die X-tend MA/MH Folienbeutel. Diese haben ein Fassungsvermögen von 10 kg/Beutel. Nach 5 Wochen sollte die Lagerung beendet werden. Für eine kurzfristige Lagerung konnten die Trauben im Kaltlager bei + 1 °C ca. 2 Wochen und im Kühllager bei – 1 °C 3 Wochen bestehen.

Das Heißtauchen zur Abtötung potenzieller Pilzsporen hatte unter künstlicher Atmosphäre keinen Effekt auf die Verlängerung der Lagerzeit, da die künstliche Atmosphäre bereits fungizid wirkte (TRIERWEILER 2008). Im Kalt- bzw. Kühllager konnte die Lagerzeit durch das Heißtauchen um eine Woche verlängert werden. Beim Heißtauchen sollte die Wassertemperatur 48 °C und die Tauchzeit nicht länger als 2 Minuten betragen, da höhere Temperaturen und längere Tauchzeiten schneller zu einem braunen Stielgerüst führten.

Eine Lagerung mit Mat Tiempo, war nicht erfolgreich. Eine fungizide Atmosphäre, so wie es in der Produktbeschreibung beworben wurden, hatte sich nicht eingestellt. Es wurden 15 % Sauerstoff und 5 % Kohlenstoffdioxid nach fünf Wochen Lagerung in der Kiste gemessen. Daraufhin wurde der Versuch abgebrochen und die Kiste geöffnet. Die Trauben waren bereits stark mit Botrytis befallen.

Wochen	1	2	3	4	5	6	7
Kaltlager +1 °C bis +3 °C	optimal	optimal	braun				
Kaltlager + 1 °C und Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)	optimal	optimal	optimal				
Kühlager -1 °C	optimal	optimal	optimal	braun	braun		
Kühlager -1 °C, Heißtauchen (50 °C, 4 Minuten)	optimal	optimal	braun	braun	braun	braun	
Kühlager - 1 °C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)	optimal	optimal	optimal	optimal	braun	braun	
CO ₂ 15 %, + 1°C	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal	
CO ₂ 15 %, + 1 °C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)	optimal	optimal	optimal	braun	braun	braun	
CO ₂ 15 %, -1 °C	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal	
CO ₂ 15 %, -1 °C, Heißtauchen (50 °C, 4 Minuten)	optimal	optimal	braun	braun	braun	braun	
CO ₂ 15 %, - 1°C, Heißtauchen (48 °C, 2 Minuten)	optimal	optimal	optimal	braun	braun	braun	
CO ₂ 20 %, -1 °C	optimal	optimal	optimal	braun	braun	braun	
X-tend Beutel, - 1°C	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal		
X-tend Beutel, + 1 °C	optimal	optimal	optimal	optimal	optimal		
Mat Tiempo, + 1 °C	?	?	?	?	?	?	?



optimales Aussehen



braunes Stielgerüst



Botrytis

Abbildung 17: Lagerungszeiten

3.2 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

3.2.1 Versuche zum Tafeltraubensortiment

‘Osella’ und ‘Galanth’, beide von blauer Farbe, überzeugten als frühe Sorten. Die Pflanzen hatten im Vergleich zu anderen Sorten kaum Probleme mit Schaderregern. ‘Osella’ schien etwas empfindlich gegen den Echten Mehltau zu sein. Geschmacklich wartete die Sorte ‘Galanth’ mit einem feinem Muskatton auf, ‘Osella’ war dagegen feinfruchtig und süß. Nachteilig wurden die Kerne der beiden Sorten empfunden. Beide Sorten erbrachten gute Erträge.

Nach den frühen Sorten können die Sorten ‘Palatina’ (Ernte ab Ende August), ‘Muskat Bleu’ (Ernte ab Anfang September) und ‘Fanny’ (Ernte ab Mitte September) empfohlen werden. ‘Palatina’, eine ertragreiche und helle Traubensorte, etablierte sich bereits im Erwerbsobstbau. Der Geschmack überzeugte mit einem feinen Muskatton. ‘Muskat Bleu’, eine blaue Sorte, gilt als robust mit intensivem Muskatton. Sie hatte sich ebenfalls im Erwerbsobstbau schon durchgesetzt. Die hohe Anzahl an Kernen in jeder Beere fiel allerdings negativ auf. Die robuste Sorte ‘Fanny’, fiel positiv durch eine ansprechende Optik mit großen grüngelben Trauben auf.

Als späte Sorte stach ‘Rhea’ durch ihre Optik und Robustheit heraus. Die rosafarbige Sorte war festfleischig, feinfruchtig und besaß meist nur einen Kern. Von Nachteil war der geringe Ertrag.

Weitere großtraubige Sorten wie ‘Arkadia’, ‘Juliana’ und ‘Kordianka’ schienen vielversprechend zu sein. In 2009 konnten die ersten Erträge geerntet werden. Die Trauben überzeugten durch große, festfleischige und kernarme Beeren mit einem für die erste Ernte bereits hohen Ertrag. In 2009, durch starken Druck mit dem Falschen Mehltau geprägt, fiel die eher geringe Robustheit dieser Sorten gegenüber diesem Mehlaupilz auf.

‘Lival’, eine weitere neue blaue Sorte, war in ihrem ersten Ertragsjahr ebenfalls positiv in Bezug auf Geschmack und Optik aufgefallen. Auch sie hatte einen mittleren Befall mit dem Falschen Mehltau. Ein abschließendes Urteil konnte nach Ende des Forschungsprojekts über die zuletzt genannten Sorten nicht abgegeben werden.

3.2.2 Versuche zum Pflanzenschutz

Die meisten Probleme bereitete der Falsche Mehltau. Eine Pflanzenschutzstrategie, in Anlehnung an den ökologischen Keltertraubenanbau hatte sich als am Sinnvollsten herausgestellt. Demnach könnte bei geringem Peronosporadruck auf Pflanzenstärkungsmittel wie Myco-Sin Vin vor der Blüte zurückgegriffen werden. Allerdings sollte dieses Präparat aufgrund von hartnäckigen Spritzmittelflecken auf den Beeren nach der Blüte nicht mehr angewendet werden. Gegen den Echten Mehltau können neben Schwefelpräparaten auch diverse Pflanzenstärkungsmittel eingesetzt werden. Ist das Frühjahr eher durch niederschlagsreiche Witterung geprägt, sollten bereits bei der ersten Pflanzenschutzmaßnahme Kupferpräparate zum Einsatz kommen. Bei weiterer Nässe während der Vegetationszeit, sollten Behandlungen in Abständen von 7 bis 10 Tagen durchgeführt werden. Kurz vor der Ernte können Pflanzenstärkungsmittel wie Fenchelöl und Kaliwasserglas zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit appliziert werden.

3.2.3 Erziehungssysteme und Überdachungstechnik

Bislang hatte es sich als Vorteil erwiesen seine Tafeltrauben zu überdachen. Wie in anderen Kulturen wirkte sich die Überdachung positiv auf die Pflanzengesundheit und somit auch auf ein verlängertes Erntefenster aus. Die Trauben konnten morgens ohne Taunässe und bei Niederschlag geschnitten werden. Zudem bestand die Möglichkeit, die Anlage komplett einzunetzen, um die Trauben vor Wespen oder Vögel zu schützen.

Bei der Wahl eines Erziehungssystems sollten einige Aspekte wie Ergonomie, Arbeitswirtschaftlichkeit, Ertragsverhalten, Qualität und Einsatz vorhandener Maschinen beachtet werden. Bei der gängigen Spaliererziehung, welche aus dem Weinbau übernommen wurde, sollte beachtet werden, dass die Trauben durch ihre sonnenexponierte Lage schneller zu Sonnenbrand neigten. Auch war hier das Heften arbeitsaufwendiger. Bei der Pultdacherziehung gestaltete sich das Heften einfacher und schneller. Die Trauben hingen unter der Laubwand und konnten so keinen Sonnenbrand bekommen. Hier bestand ebenfalls durch das Aufziehen einer Folie über

die Traubenzone eine kostengünstigere Variante, seine Trauben kurz vor der Ernte trocken zu halten. Das Laubdach wurde nicht geschützt und war somit für Schaderreger angreifbar. Beim Ungarischen V-System wurden die Trauben ebenfalls durch das Blätterdach vor Sonnenbrand geschützt. So wie es das System vorsieht, legten sich die meisten Triebe selbstständig auf die zwei Schenkel. Die übrigen sollten manuell auf den jeweiligen Schenkel abgelegt und eventuell geheftet werden. Zur Ertragskapazität und Arbeitswirtschaftlichkeit der verschiedenen Systeme konnten noch keine Empfehlungen abgegeben werden, da es sich bei diesem Versuch um einjährige Ergebnisse handelt und sich die Anlage zum Zeitpunkt der Ernte noch nicht im Vollertrag befand.

3.2.4 Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung

Während der Projektlaufzeit setzte sich keine der unterschiedlichen Bewässerungsstrategien eindeutig durch. Tendenziell schien eine Bewässerung nach dem Internetdienst „Agrowetter“ am erfolgreichsten von allen Varianten zu sein. Diese Variante zeichnete sich in allen drei Versuchsjahren meist durch hohe Erträge und geringem Ausfall aus. Eine regelmäßige Bewässerung während der Vegetationszeit führte zu einem schlechteren Ertrag und höheren Ausfall. Dies war ebenfalls der Fall, wenn keine zusätzliche Bewässerung erfolgte.

Eine Bewässerung der Pflanzen ab einer Beerengröße von 5 mm konnte ebenfalls nicht überzeugen. Die Erträge schwankten innerhalb der beiden Bewässerungsversuche und während der drei Versuchsjahre.

Eine zusätzliche Bewässerung bis zu sechs Wochen nach der Blüte in Zeiten hoher Trockenheit kann demnach den Ertrag in geringem Maß fördern und die Qualität steigern. Bei vereinzelt Niederschlägen in dieser Zeit, kann auf eine zusätzliche Wassergabe verzichtet werden.

Herrscht Trockenheit einige Wochen vor der Ernte, kann eine moderate Bewässerung die Beerengröße beeinflussen und die Neigung zum Platzen bei Niederschlägen reduzieren.

3.2.5 Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben

In den Versuchsjahren 2007-2009 wurden auf dem Staatlichen Obstversuchsgut Heuchlingen und beim Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel in Karlsruhe verschiedene Möglichkeiten zur Lagerung von Tafeltrauben geprüft.

Eine kurzzeitige Lagerung der Trauben von 1 bis 2 Wochen war bei einer Temperatur von -1 °C bis + 3 °C im Kühllager möglich. Eine längerfristige Lagerung von ungefähr 6 Wochen war mit zwei unterschiedlichen Lagerungsmöglichkeiten erfolgreich. Zum einen wurden die Tafeltrauben in Lagerungssäcke aufbewahrt. Am günstigsten war die Lagerung bei einer Zusammensetzung der Atmosphäre in den Lagerungssäcken von 15 % Kohlenstoffdioxid und 6 % Sauerstoff und einer Lagerungstemperatur zwischen - 1 °C und + 1 °C. Dieses Lagerungssystem eignete sich besonders für große Mengen. In X-tend MA/MH Folienbeutel konnten geringe Mengen an Tafeltrauben von 10 kg 6 Wochen lang ohne Beeinträchtigung der inneren und äußeren Qualität eingelagert werden. In diesen Folienbeuteln hatte sich, wie vom Hersteller beschrieben, durch die Atmung der Früchte eine modifizierte Atmosphäre eingestellt. Dies war bei der Lagerung der Trauben in einer Großkiste (Mat Tiempo) mit speziellem Deckel (Tiempo Cap), in dem eine Membran eingelassen ist, nicht der Fall. Die Atmosphäre in der Großkiste hatte sich während der Lagerung nur geringfügig verändert. Vermutlich waren die Trauben deshalb auch nach einer Lagerzeit von 5 Wochen sehr stark mit Botrytis befallen.

Die Heißwasserbehandlungen (48 °C, 2 Minuten) der Trauben führten zu einer Verlängerung der Lagerzeit um 1 Woche, unter modifizierter Atmosphäre war kein Unterschied festzustellen. Höhere Temperaturen während der Heißwasserbehandlungen führten in kürzester Zeit zu einem braunen Stielgerüst.

4. Zusammenfassung

Versuche zum Tafeltraubensortiment

Das Hauptaugenmerk bei den Versuchen zum Tafeltraubensortiment lag auf großbeerigen und robusten Sorten. Hierzu wurden verschiedene neue aber auch bereits bekanntere Tafeltraubensorten während des Forschungsprojektes bewertet. Im Folgenden werden die Trauben beschrieben, die aus der Sortimentsprüfung positiv hervorgingen.

‘Osella’ und ‘Galanth’ überzeugten als frühe Sorten. Die Pflanzen hatten im Vergleich zu anderen Sorten kaum Probleme mit Schaderregern. ‘Osella’ schien etwas empfindlich gegen den Echten Mehltau zu sein. Geschmacklich wartete die Sorte ‘Galanth’ mit einem feinem Muskatton auf, ‘Osella’ war dagegen feinfuchtig und süß. Nachteilig wurden die Kerne der beiden Sorten empfunden. Beide Sorten erbrachten gute Erträge.

Als späte Sorte stach ‘Rhea’ durch ihre Optik und Robustheit heraus. Die rosafarbige Sorte war festfleischig, feinfuchtig und besaß meist nur einen Kern. Von Nachteil war der geringe Ertrag. Bei den großtraubigen Sorten ‘Arkadia’, ‘Juliana’ und ‘Kordianka’ konnten 2009 die ersten Erträge geerntet werden. Die Trauben überzeugten durch große, festfleischige und kernarme Beeren mit einem für die erste Ernte bereits hohen Ertrag. In 2009, durch starken Druck mit dem Falschen Mehltau geprägt, fiel die eher geringe Robustheit dieser Sorten gegenüber diesem Mehlaupilz auf.

‘Lival’, eine weitere neue blaue Sorte, fiel in ihrem ersten Ertragsjahr ebenfalls positiv in Bezug auf Geschmack und Optik auf. Auch sie hatte einen mittleren Befall mit dem Falschen Mehltau. Die neuen Sorten konnten im Lager ca. drei Wochen ohne sichtbare Veränderungen im Lager bei + 1 °C bestehen. Danach wurde das Stielgerüst braun. Dann kam es nach ca. vier Wochen verstärkt zur Bildung von Botrytis. Die Beeren wurden zum Zeitpunkt der Auslagerung, nach sechs Wochen, mit dem Pilz befallen.

Eine Lagerung der großtraubigen Sorten war nur für eine kurze Zeit, ca. 1 Woche, möglich. Durch das Eigengewicht der Traube, wurden die auf der Steige aufliegenden Beeren gequetscht und es entstanden Druckstellen.

Bei den Sortenverkostungen schnitten die großtraubigen Sorten ‘Arkadia’, ‘Juliana’ und ‘Kordianka’ sehr gut ab. Die kernlose Sorte ‘Tonia’ sowie die Sorte ‘Frumosa Alba’, mit intensivem Muskatton, wurden von den Versuchspersonen ebenfalls favorisiert.

Versuche zum Pflanzenschutz

In den Versuchsjahren 2007-2009 wurde geprüft, inwieweit sich die Erfahrungen zum Pflanzenschutz aus dem ökologischen Keltertraubenanbau auf Pflanzenschutzmaßnahmen im ökologischen Tafeltraubenanbau übertragen ließen und ob es hierzu noch alternative Möglichkeiten mit Pflanzenstärkungsmitteln gab. Wichtige Schaderreger im Tafeltraubenanbau sind der Echte und Falsche Mehltau und Botrytis. Im Laufe der Versuchsjahre stellte sich folgende Strategie in Anlehnung an den ökologischen Keltertraubenanbau als beste heraus: Demnach könnte bei geringem Peronosporadruck auf Pflanzenstärkungsmittel wie Myco-Sin Vin vor der Blüte zurückgegriffen werden. Allerdings sollte dieses Präparat aufgrund von hartnäckigen Spritzmittelflecken auf den Beeren nach der Blüte nicht mehr angewendet werden. Gegen den Echten Mehltau können neben Schwefelpräparaten auch diverse Pflanzenstärkungsmittel eingesetzt werden. Ist das Frühjahr eher durch niederschlagsreiche Witterung geprägt, sollten bereits bei der ersten Pflanzenschutzmaßnahme Kupferpräparate zum Einsatz kommen. Bei weiterer Nässe während der Vegetationszeit, sollten Behandlungen in Abständen von 7 bis 10 Tagen durchgeführt werden. Kurz vor der Ernte können Pflanzenstärkungsmittel wie Fenchelöl und Kaliwasserglas zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit appliziert werden.

Erziehungssysteme und Überdachungstechnik

Der Versuch wurde auf dem ökologisch wirtschaftenden Betrieb Winkler in Brackenheim angelegt. Es wurden verschiedene Erziehungssysteme mit zusätzlicher Überdachung bewertet.

Der Aufbau dieser neuen Tafeltraubenanlage mit integrierter Überdachung konnte erst in 2008 erfolgen. Als Erziehungssystem wurden das Ungarische V und eine Pultdacherziehung gewählt. Im letzten Versuchsjahr des Forschungsprojekts konnten erste Erträge bei der Sorte 'Osella' geschnitten werden. Bei der Pultdacherziehung wurde ein marktfähiger Ertrag von 5,2 kg geschnitten, beim Ungarischen V-System 3,7 kg. Analog dazu wurden bei der Pultdacherziehung 6 Minuten/Stock beim Ungarischen V-System 5,1 Minuten/Stock benötigt. Positiv fiel die Pflanzengesundheit der Reben unter Dach im Vergleich zu Reben ohne Überdachung auf.

Optimierung des Traubenertrags und der Qualität durch Bewässerung

Von 2007 bis 2009 wurden in einer bestehenden Tafeltraubenanlage verschiedene Bewässerungsvarianten in Anlehnung an die Bewässerungsempfehlungen des Deutschen Wetterdienstes (Agrowetter) durchgeführt. Hierzu wurden verschiedene Parameter wie Ertrag und Fruchtqualität geprüft.

Während der Projektlaufzeit setzte sich keine der unterschiedlichen Bewässerungsstrategien eindeutig durch. Tendenziell schien eine Bewässerung nach dem Internetdienst „Agrowetter“ am erfolgreichsten von allen Varianten zu sein. Diese Variante zeichnete sich in allen drei Versuchsjahren meist durch hohe Erträge und geringem Ausfall aus. Eine regelmäßige Bewässerung während der Vegetationszeit führte zu einem schlechteren Ertrag und höheren Ausfall. Dies war ebenfalls der Fall, wenn keine zusätzliche Bewässerung erfolgte.

Eine Bewässerung der Pflanzen ab einer Beerengröße von 5 mm konnte ebenfalls nicht überzeugen. Die Erträge schwankten innerhalb der beiden Bewässerungsversuche und während der drei Versuchsjahre. Es ergaben sich insgesamt nur geringfügige Unterschiede zwischen den Varianten. Eine zusätzliche Bewässerung bis zu sechs Wochen nach der Blüte in Zeiten hoher Trockenheit kann den Ertrag in geringem Maß fördern und die Qualität steigern. Bei vereinzelten Niederschlägen in dieser Zeit, kann auf eine zusätzliche Wassergabe verzichtet werden.

Optimierung der Lagerung von Tafeltrauben

In den Versuchsjahren 2007-2009 wurden auf dem Staatlichen Obstversuchsgut Heuchlingen und beim Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel in Karlsruhe verschiedene Möglichkeiten zur Lagerung von Tafeltrauben geprüft. Dies beinhaltete Versuche zur Kurzzeitlagerung wie auch Versuche zur Langzeitlagerung. Außerdem wurden in einigen Varianten Heißwasserbehandlungen vor der eigentlichen Lagerung durchgeführt. Eine Lagerung der Trauben in speziellen Folienbeuteln und einer Großkiste (Mat Tiempo) mit speziellem Deckel (Tiempo Cap), in dem eine Membran eingelassen ist, fand ebenfalls statt. Beide Systeme arbeiten mit der Erhöhung des Kohlenstoffdioxidgehalts durch die Atmung der Früchte und wollen somit eine längere Lagerzeit von ca. 5- 6 Wochen gewährleisten.

Für eine kurzzeitige Lagerung von 1 bis 2 Wochen konnten die Trauben bei einer Temperatur von -1 °C bis + 3 °C im Kühllager untergebracht werden. Eine niedrigere Temperatur war hierbei für eine längere Lagerzeit förderlich. Eine längerfristige Lagerung von ungefähr 6 Wochen war mit zwei unterschiedlichen Lagerungsmöglichkeiten erfolgreich. Zum einen wurden die Tafeltrauben in Lagerungssäcken aufbewahrt. Am günstigsten war die Lagerung bei einer Zusammensetzung der Atmosphäre in den Lagerungssäcken von 15 % Kohlenstoffdioxid und 6 % Sauerstoff und einer Lagerungstemperatur zwischen - 1 °C und + 1 °C. Dieses Lagerungssystem eignete sich besonders für große Mengen. In X-tend MA/MH Folienbeutel konnten geringe Mengen an Tafeltrauben von 10 kg 6 Wochen lang ohne Beeinträchtigung der inneren und äußeren Qualität eingelagert werden. In diesen Folienbeuteln hatte sich, wie vom Hersteller beschrieben, durch die Atmung der Früchte eine modifizierte Atmosphäre eingestellt. Dies war bei der Lagerung der Trauben in der Großkiste nicht der Fall. Die Atmosphäre in der Großkiste hatte sich während der Lagerung nur geringfügig verändert. Vermutlich waren die Trauben deshalb auch nach einer Lagerzeit von 5 Wochen sehr stark mit Botrytis befallen.

Die Heißwasserbehandlungen (48 °C, 2 Minuten) der Trauben führten zu einer Verlängerung der Lagerzeit um 1 Woche, unter modifizierter Atmosphäre war kein Unterschied festzustellen.

Höhere Temperaturen während der Heißwasserbehandlungen führten in kürzester Zeit zu einem braunen Stielgerüst.

5. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

Tabelle 17: Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

	Geplante Ziele	Erreichte Ziele
Sortiment	Sichtung der Sorten, die sich bereits auf dem Betrieb Winkler befanden, sowie Aufpflanzung neuer und interessanter Sorten, Prüfung der Lagerfähigkeit dieser neuen Sorten	konnte erreicht werden (Fazit S. 22)
Pflanzenschutz	Versuche mit den Sorten Palatina und Muskat Bleu, 4 Varianten, davon eine unbehandelte Kontrolle, eine Standardspritzfolge im ökologischen Keltertraubenanbau gemäß Beratungsdienst, eine kupferfreie Spritzfolge und als letztes eine Spritzfolge zur Steigerung der Beerenhaltbarkeit	Versuche mit den Sorten Palatina und Lilla in 2007 und 2008, in 2009 nur mit Palatina, Lilla wurde gero-det, die unbehandelte Kontrolle und Standardspritzfolge im ökologischen Keltertraubenanbau wurden in den drei Versuchsjahren immer durchgeführt, die anderen Varianten wurden aus den Erfahrungen von 2007 abgewandelt (Fazit S. 22)
Erziehungssysteme und Überdachungstechnik	Vergleich verschiedener Erziehungssysteme und Bewertung der Überdachungstechnik	Konnte erst ab 2008 realisiert werden (Fazit S. 22)
Bewässerung	Wassergaben an verschiedenen Zeitpunkten der Entwicklung der Rebe: die Kontrolle wurde nicht bewässert, es fand eine Bewässerung ab Schrotkorngröße der Beeren und eine Bewässerung ab einer Beerengröße von 5mm statt	Der Versuch wurde wie geplant realisiert, nur wurde ab 2008 die Variante, in der die Bewässerung erst ab Schrotkorngröße erfolgte geändert, hier erfolgte die Bewässerung bei Bedarf schon ab Vegetationsbeginn (Fazit S. 23)
Lagerung	Geplant waren folgende Varianten: 1. Kühllager, 2. Kühllager (3-4 °C) + Palistore mit 15 % CO ₂ , 3. Kühllager (-1 °C) und 4. Kühllager (3-4 °C) + Palistore mit 20 % CO ₂	Die Varianten wurden wie geplant durchgeführt, in 2008 und 2009 wurden aufgrund neuer Lager-techniken die Varianten erweitert (Fazit S. 23)

6. Literaturverzeichnis

- ANDERMATT BIOCONTROL AG (2007): <http://www.biocontrol.ch/shop/Fungizide/Myco-Sin-25-kg::77.html>, gefunden am 04.12.2007
- BARTHODZIE, J: (2008): Mündliche Mitteilung vom 18.09.2008, Firma Lorentzen & Sievers GmbH
- BAUER, K. (2002): Weinbau. Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf, 7. Auflage, S. 272-287, 351-354
- BIOFA (2007): Produktverzeichnis 2007; Münsingen, S. 19, 22
- JAHN, M.; BEER, H. (1999): Pflanzenschutz im ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Zweites Fachgespräch am 5. November 1998 in Darmstadt. „Die Anwendung kupferhaltiger Pflanzenschutzmittel, ihr Auswirkungen auf den Naturhaushalt und Erörterung der Möglichkeiten, unerwünschte Auswirkungen zu begrenzen.“ Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Heft 53, S. 85
- KREUTER, M.-L. (1990): Pflanzenschutz im Bio-Garten. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München Wien Zürich, 5. Auflage, S. 249
- KÜHNE, S.; FRIEDRICH, B. (2003): Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau - Probleme und Lösungsansätze - Siebtes Fachgespräch am 6. Juni 2002 in Berlin-Dahlem, „Alternativen zur Anwendung von Kupfer als Pflanzenschutzmittel“ Berichte aus der Biologischen Bundesanstalt Heft 118, 2003, S: 71
- LORENZ et al. (1994): Handbuch des Kontrollprogramms Pflanzenschutz 2007 -Anhang, http://www.bvl.bund.de/cln_007/DE/04__Pflanzenschutzmittel/05__KontrolleUeberwachung/01__PSM__Kontrollprg/pskp__handbuch__anh,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/pskp__handbuch__anh.pdf, gefunden am 20.04.2007
- NEUDORFF (2008): Produktinformation Cueva, <http://www.neudorff-profi.de/index.php?id=97>
- PASSON, H. (2008): Mündliche Mitteilung vom 10.04.2008, Firma Neudorff
- RECK-HEINRICH, R. (2009): Mündliche Mitteilung vom 02.02.2009 Firma Cargo Plast
- SPIESS URANIA (2008): Produktinformation Cuprozin flüssig
- TRIERWEILER, B. Dr. (2008): Mündliche Mitteilung vom 13.11.2008, Bundesinstitut für Lebensmittel und Ernährung in Karlsruhe
- Weiterführende Literatur
- OLLIG, W. (2004): Lagerung von Weichobst. Obst und Garten, Heft 2, 2004, S. 48-49
- QUAST, P. (1986): Düngung, Bewässerung und Bodenpflege im Obstbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1. Auflage, S. 33-34, 41
- RUEß, F. Dr. (2007): Mündliche Mitteilung vom 06.03.2008, LVWO Weinsberg
- RUPP, D. Dr. (2009): Mündliche Mitteilung am 16.12.2009
- SCHIRMER, H. Dr.; TRIERWEILER, B. Dr. ; TAUSCHER, B. Dr. (2006): Lagereignung neuer Tafeltraubensorten aus heimischem Anbau.

http://www.bfel.de/nn_971902/SharedDocs/Publikationen/Jahresbericht__BfEL/jahresbericht2006,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/jahresbericht2006.pdf, gefunden am 15.01.2008

SIEGLER, H. (2007): Vortrag vom 07.11. beim 4. Tafeltraubentag DLR Rheinpfalz Neustadt

STREIF, J. Dr. (2009): Mündliche Mitteilung vom 15.01.2009

7. Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen zum Projekt

2007

Veröffentlichungen

Verstärkung im Öko-Obstbau Versuchswesen an der LVWO Weinsberg. Öko - Obstbau Mitteilungen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e.V. Weinsberg **3**, 22.

Vorträge

- 10.09.2007 Sortenverkostung
Obstversuchsgut Heuchlingen
- 12.12.2007 Entwicklung eines Anbausystems für die ökologische Erzeugung von
Tafeltrauben in Deutschland
Föko Delegiertenversammlung, KOB Bavendorf

2008

Veröffentlichungen

Öko-Tafeltraubenprojekt. Öko - Obstbau Mitteilungen des Beratungsdienstes Ökologischer Obstbau e.V. Weinsberg **2**, 8.

Vorträge

- 28.05.2008 Vorstellung des Projekts und der Versuche 2008
Bio-Beeren-Praktikertag Obstversuchsgut Heuchlingen

2009

Veröffentlichungen

Tafeltrauben für den Biolandbau. Bioland Fachmagazin für den ökologischen Landbau **05**, 20.

Ökologischer Anbau von Tafeltrauben - Forschungsprojekt an der LVWO Weinsberg. Obstbau **34** (8), 455-457.

Öko-Tafeltrauben hier durchaus möglich. Rebe & Wein **62** (9), 22 - 24

Erfahrungen aus zwei Versuchsjahren zum ökologischen Anbau von Tafeltrauben. 7.10.2009, <http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1272344/index.html>

Vorträge

- 20.01.2009 Vorstellung der Versuchsergebnisse
Arbeitskreis Tafeltrauben, Obstversuchsgut Heuchlingen, Betrieb Jürgen Winkler
Brackenheim
- 03.02.2009 Entwicklung eines Anbausystems für die ökologische Erzeugung von
Tafeltrauben in Deutschland
Weinsberger Obstbautag, Weinsberg
- 07.02.2009 Tafeltrauben - Mögliche Erweiterung des Sortiments - Wichtige Betriebsabläufe
Ökologische Obstbautagung, Weinsberg
- 06.03.2009 Tafeltrauben - Neue Erkenntnisse aus dem Forschungsprojekt
Ökologische Beerenobsttagung, Weinsberg
- 21.04.2009 Entwicklung eines Anbausystems für die ökologische Erzeugung von
Tafeltrauben in Deutschland
Jahresfachtagung vom Verein Ehemaliger Weinsberger, Weinsberg

- 26.08.2009 Versuchsbegehung ökologischer Tafeltrauben, Themenschwerpunkt: Überdachung und Erziehungssysteme
Betrieb Jürgen Winkler, Brackenheim
- 28.08.2009 Zweijährige Erfahrungen aus dem ökologischen Tafeltraubenanbau
Tafeltraubentag 2009, DLR Rheinpfalz
- 27.11.2009 Erfahrungen aus dem Tafeltraubenanbau. Informationen zum praktischen Anbau
Jahresversammlung Erwerbsobstbau, Nürtingen-Zizishausen
- 05.12.2009 Tafeltraubenanbau in Deutschland. Wie kann das gelingen?
Azubi-Seminar der Fachgruppe Obstbau, Bildungsstätte Gartenbau Grünberg

Anhang

Anhang I

Tabelle 18: Verkostungsbogen

Proben-Nr.:	extrem schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
Optik					
Geschmack					
Reifezustand					
	extrem störend	störend	akzeptabel	leicht auffällig	nicht auffällig
Beerenhaut					
Beerenkerne					
	extrem schlecht	schlecht	mittel	gut	sehr gut
Gesamteindruck					
Würde ich kaufen?	nie	selten	gelegentlich	öfters	immer

Anhang II

Beschreibung der Pflanzenschutzmittel, bzw. der Pflanzenstärkungsmittel

Das Pflanzenschutzmittel Netzschwefel wird zur Bekämpfung von Echem Mehltau an der Rebe eingesetzt. Die Schwefelpartikel lagern sich auf der Blattoberfläche der Pflanze ab und bilden durch die Einwirkung von Feuchtigkeit, Licht und Sauerstoff Schwefeldioxid. Diese Verbindung wirkt, auch wenn sie nur sehr schwach auftritt, giftig auf Pilze und Insekten. Schwefelteilchen, die in die Pilzorganismen eindringen, töten diese von innen ab (KREUTER 1990).

Kupfer wird zur Bekämpfung gegen den Falschen Mehltau eingesetzt. Im Kupfer bewirken die in Lösung befindlichen Kupferionen eine biozide Wirkung. Sie entsteht durch die Blockade des Enzymsystems im Stoffwechsel der Mikroorganismen (JAHN, BEER 1999; KÜHNE, FRIEDRICH 2003). Die Zulassungssituation für Kupfer wird immer problematischer. 2008 darf Kupfer in Form von Kupferhydroxid (Präparat: Cuprozin flüssig) nur zwei Mal bei Tafeltrauben angewendet werden.

Kaliwasserglas ist ein Pflanzenstärkungsmittel und findet Anwendung im vorbeugenden Einsatz gegen den Echten Mehltau und Botrytis. Es führt durch seinen hohen Gehalt an Silizium zu einer Verhärtung von Epidermis und Cuticula, Kalium wird gleichzeitig von der Pflanze als Nährstoff aufgenommen. Durch die stark alkalische Wirkung von Kaliwasserglas wird außerdem das Milieu auf der Pflanzenoberfläche zu Ungunsten von pilzlichen Erregern verschoben (BIOFA 2007).

„HF - Pilzvorsorge“ ist ein Pflanzenextrakt mit den natürlichen Wirkstoffen des Fenchels (Foeniculum). Es ist ein Pflanzenstärkungsmittel, welches zur vorbeugenden Behandlung gegen den Echten Mehltau und Botrytis eingesetzt wird. Es bewirkt laut BIOFA (2007) ein schnelleres Abtrocknen der behandelten Pflanzen und löst die induzierte Resistenz aus. Es reduziert die Infektionsbedingungen für Echte Mehltapilze.

Myco-Sin Vin ist ein Pflanzenstärkungsmittel welches eine vorbeugende Wirkung gegen den Falschen Mehltau besitzen soll. Es enthält schwefelsaure Tonerde sowie speziell aufbereiteten Schachtelhalmextrakt. Die Wirkung erfolgt über die in wässriger Lösung frei werdenden Aluminium-Ionen. Diese inaktivieren keimende Pilzsporen. Es stimuliert die Pflanze auch zu einer verstärkten Widerstandskraft gegenüber Pilz- und Bakterienbefall (ANDERMATT BIOCONTROL AG 2007).

Bei „Cueva“ handelt es sich um ein Kontaktfungizid, welches seit Mitte Mai 2008 eine Zulassung für den ökologischen Landbau erhalten hat. Es enthält als Wirkstoff Kupferoktanoat (100 g/l, dies entspricht 18 g/l Reinkupfer) dessen Verbindung ebenfalls gegen den Echten Mehltau wirken soll. Die Verbindung setzt sich aus Oktansäure, einer natürlichen Fettsäure und Kupfer zusammen. Kupferoktanoat bildet in wässrigen Lösungen sehr feine nadelförmige Kristalle mit einer Länge von ca. 5 µm. Diese Kristalle ermöglichen eine gleichmäßige Verteilung des Wirkstoffes auf der Blattoberfläche. Die in „Cueva“ enthaltenden Fettsäuren wirken auf das Pilzgeflecht und die Sporen von Echten Mehltapilzen (NEUDORFF 2008). Die Wirkungsweise von Kupfer gegen den Falschen Mehltau wurde bereits im ersten Zwischenbericht erläutert.

„Cuprozin flüssig“, ebenfalls ein Kontaktfungizid, enthält als Suspensionskonzentrat den Wirkstoff Kupferhydroxid (460,6 g/l). Dies entspricht 300 g/l Reinkupfer (SPIESS URANIA 2008).

Tabelle 19: Behandlungstermine Pflanzenschutz 2007

Termin	Wasseraufwandmenge	Variante 2	Variante 3	Variante 4
		„Weinbau“	„Myco-Sin Vin + Schwefel“	„Kaliwasserglas + Fenchelöl“
03.05.2007	600 l/ha		Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	
04.05.2007	600 l/ha		Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	
16.05.2007	600 l/ha	300 g Reinkupfer/ha Netzschwefel 0,6 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	Kaliwasserglas 5 l/ha Fenchelöl 0,4 %ig
25.05.2007	800 l/ha	300 g Reinkupfer/ha Netzschwefel 0,6 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	Kaliwasserglas 5 l/ha Fenchelöl 0,4 %ig
04.06.2007	800 l/ha	300 g Reinkupfer/ha Netzschwefel 0,6 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	Fenchelöl 0,4 %ig
14.06.2007	1400 l/ha	300 g Reinkupfer/ha Netzschwefel 0,6 %ig Kaliwasserglas 1 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	Kaliwasserglas 5 l/ha Fenchelöl 0,4 %ig
09.07.2007	1600 l/ha	300 g Reinkupfer/ha Netzschwefel 0,6 %ig Kaliwasserglas 1 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig Netzschwefel 0,5 %ig	Kaliwasserglas 5 l/ha Fenchelöl 0,4 %ig
23.07.2007	1600 l/ha	Kaliwasserglas 1 %ig Fenchelöl 0,4 %ig	Myco-Sin Vin 0,5 %ig	Kaliwasserglas 5 l/ha Fenchelöl 0,4 %ig

Tabelle 20: Behandlungstermine Pflanzenschutz 2008

Termin	Wasseraufwandmenge	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
		„Weinbau“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„kupferreduziert“
14.05.08	600 l/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
23.05.08	600 l/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
03.06.08	800 l/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
12.06.08	1000 l/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
07.07.08	1600 l/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Kaliwasserglas“ 1 %ig „Fenchelöl“ 0,4 %ig

Tabelle 21: Behandlungstermine Pflanzenschutz 2009

		Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
Termin	Wasseraufwandmenge	„Weinbau“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“	„Myco-Sin Vin“ + „Netzschwefel“ + „Cuprozin flüssig“	„kupferreduziert“
08.05.09	600 L/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
13.05.09	600 L/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
26.05.09	1000 L/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
05.06.09	1200 L/ha	„Cueva“ 1 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „ProFital fluid“ 1,5 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cueva“ 1 %ig
17.06.09	1400 L/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Kaliwasserglas“ 1 %ig „Fenchelöl“ 0,4 %ig
01.07.09	1400 L/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Myco-Sin Vin“ 0,5 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig „Saponin“ 4 l/ha	„Cuprozin flüssig“ 0,1 %ig „Netzschwefel“ 0,6 %ig	„Kaliwasserglas“ 1 %ig „Fenchelöl“ 0,4 %ig

Tabelle 22: Behandlungstermine Pflanzenschutz und Düngung Betrieb Winkler 2007

Datum	Betriebsmittel	Dosis/ ha
07.04.2007	Wasserglas Netzschwefel	2,05 L 2,30 kg
08.05.2007	Vinasse	3,06 dt
24.05.2007	Algen Bittersalz Mehltauschreck Netzschwefel Kupfer rein Vinasse Solubor	1,00 L 1,00 kg 2,00 kg 2,00 kg 300,00 g 2,00 dt 0,50 kg
02.06.2007	Algen Aminovital Solubor	4,50 L 3,00 L 2,25 kg
14.06.2007	Kupfer rein Netzschwefel Equisetum Wasserglas	350,00 g 3,00 kg 3,50 L 1,00 L
06.07.2007	XenTari Zucker	0,52 kg 3,13 kg
20.07.2007	Wasserglas Fenchelöl	1,00 L 1,00 L
18.10.2007	Kompost 80 % Hex. 20 %	

Tabelle 23: Behandlungstermine Pflanzenschutz und Düngung Betrieb Winkler 2008

Datum	Betriebsmittel	Dosis/ha
14.04.2008	Bioilsa	2,34 dt
28.05.2008	Kupfer rein Schwefel (Netz) Algen Bittersalz	151,05 g 2,11 kg 1,21 L 1,21 kg
04.06.2008	Vinasse	2,65 dl
10.06.2008	Kupfer rein Wuxal Ascofol Schwefel (Netz)	208,85 g 3,43 L 2,08 kg
14.06.2008	Gesteinsmehle	646,21 kg
18.06.2008	Algen Kupfer rein Schwefel (Netz)	2,50 L 100,00g 2,50 kg
28.06.2008	Schwefel (Netz) Wasserglas Kupfer rein	2,75 kg 1,12 L 283,41 g
03.07.2008	Wasserglas Aminovital Fenchelöl Schwefel (Netz) Kupfer rein	1,10 L 0,94 L 0,38 L 2,35 kg 250,34 g
09.07.2008	Xentari Zucker Fenchelöl	0,84 kg 2,11 kg 1,06 L
15.07.2008	Xentari Zucker Fenchelöl	0,84 kg 2,09 kg 1,57 L

Tabelle 24: Behandlungstermine Pflanzenschutz und Düngung Betrieb Winkler 2009

Datum	Betriebsmittel	Dosis/ha
14.04.09	Netzschwefel Wasserglas	5,2 kg 2,08 Liter
20.05.09	Netzschwefel Kupfer Vinasse Solubor Wuxal Ascofol	2,7 kg 136,42 g 0,01 dt 0,2 kg 0,48 Liter
29.05.09	Kupfer Netzschwefel Solubor	170,53 g 2,73 kg 0,48 kg
06.05.09	Wuxal Ascofol Kupfer Netzschwefel	1,71 Liter 170,53 g 2,05 kg
16.06.09	Netzschwefel Kupfer Wuxal Ascofol	1,71 g 341,05 g 3,41 Liter
24.06.09	Kupfer Netzschwefel Mehltauschreck Bittersalz	306,13 g 3,06 kg 1,02 kg 3,06 kg
01.07.09	Netzschwefel Mehltauschreck Bittersalz Kupfer Wasserglas	2,52 kg 1,57 kg 3,15 kg 262,46 g 0,31 Liter
09.07.09	Aminovital Kupfer Netzschwefel	0,88 Liter 263,23 g 2,63 kg
15.07.09	XenTari Fenchelöl Equisetum	0,55 kg 068 Liter 20,5 Liter
25.07.09	Fenchelöl Equisetum Zucker XenTari	1,02 Liter 1,36 Liter 1,35 kg 0,34 kg