

## Fachtagung Bioobstbau 2008

Tagung in Frick vom 30. Januar 2008



Zusammengestellt von Andi Häseli (FiBL)

Mit Beiträgen von Claudia Daniel (FiBL), Ueli Gremminger FSL Kt. AG, Andi Häseli (FiBL), Eduard Holliger, ACW, Hans Jakob Schärer, FiBL, Christoph Schmid (FK Bioobstbau der Bio Suisse), Cornelia Schweizer (Andermatt Biocontrol), Francisco Suter (FiBL), Lucius Tamm (FiBL), Franco Weibel (FiBL), u. a.

# Inhalt

1.	Die grösste Herausforderung des Obstjahres 2007 liegt noch vor uns!	3
2.	Feuerbrand: Entwicklungen im In- und Ausland	7
3.	Feuerbrand: Bekämpfungsstrategie, Forschungsschwerpunkte und Bedeutung des Hochstammobstbaues	11
4.	Schorf und Feuerbrandbekämpfung: Rückblick und Empfehlungen für 2008	13
5.	Aktuelles zur Sortenentwicklung und Sortenwahl	18
6.	Alternative Kulturen Möglichkeiten und Grenzen aus Sicht Markt und Produktion	31
7.	Praxisempfehlungen zur Regulierung von ausgewählten Schädlingen im Bio-Obstbau	42
8.	Madex Plus und Madex I12 brechen die Virusresistenz des Apfelwicklers	46
9.	Bekämpfung des Pflaumenwicklers mit Trichogramma-Schlupfwespen	49
10.	Gibt es für den Bio-Apfelanbau geeignetere Wurzelunterlagen als M9er Typen?	51

# 1. Die grösste Herausforderung des Obstjahres 2007 liegt noch vor uns!

*Christoph Schmid, Fachkommission Bioobstbau der Bio Suisse, Granges-Paccot*

## 2007, ein Jahr mit Höhen und Tiefen

In vieler Hinsicht war das Anbaujahr 2007 für viele Bioobstproduzenten ein erfreuliches Jahr. Dazu die Aussagen einiger Mitglieder der Fachkommission.

- *Christophe Suter, Aubonne (Tafeläpfel und -Birnen, Kiwi, Tafeltrauben und Himbeeren):* „En général bon rendement avec une jolie qualité. Développement de la vente directe réjouissante.“ - Gute Ernte, schöne Qualität. Erfreuliche Entwicklung der Direktvermarktung.
- *Olivier Schuppach, Bramois (Äpfel, Birnen und Aprikosen):* „La belle qualité des pommes et poires liée à un climat idéal qui était sec au mois d'avril, donc pas d'infection primaire de tavelure puis très bonnes pluies, régulières qui ont donné un bon calibre mais pas de maladie.“ – Schöne Qualität bei Äpfeln und Birnen dank trockenem April ohne Schorfprimärinfektionen und genügend Niederschlag im Sommer womit die Früchte gute Grösse erzielten, ohne grosse Pilzinfektionen.
- *Hermann Kuppelwieser, Bad Ragaz (Tafeläpfel und Birnen):* Die gute Ernte und dass der Biofrüchtemarkt weiter wächst und somit die Konsumenten immer mehr und bewusster Bioprodukte kaufen.
- *Pascal Benninger, Sissach (Hochstammobstbau, Äpfel und Kirschen, Direktvermarkter):* Die Kirschen hatten generell einen sehr guten Behang und die Kirschenfliege hat sich bei vielen Betrieben abgemeldet.
- *Hansruedi Schmutz, Obstverantwortlicher bei der Biofarm:* Das Erfreulichste war die qualitativ und quantitativ gute Obsternte bei fast allen Biobauern, inklusive Zwetschgen, der Absatz praktisch der gesamten Bio-Lagermenge sowie die Gravensteiner-Aktion von Coop Ende August, die es ermöglichte, wieder einmal mehrere Tonnen bester, vollwertiger Gravensteiner vom Hochstamm den KonsumentInnen anzubieten.
- *Christoph Schmid (Präsident Fachkommission Obst):* Der unermüdliche Einsatz aller FK-Mitglieder zugunsten des Bioobstmarktes bereitet mir Freude und soll hiermit verdankt werden. Er hat sicher einen Beitrag an die gut verlaufene Vermarktungskampagne 2006/07 geleistet. Positiv auch, dass sich Niklaus Bolliger aus Hessigkofen bereit erklärt hat, als Nachfolger von Ruedi Glauser bei uns mitzuarbeiten und dass wir in der Person von Hans Oppikofer einen Ersatz für die Belange Hochstamm und Süssmost in Aussicht haben, welche bisher von Hans Brunner betreut wurden.

Leider galt es auch weniger Erfreuliches zu verkraften:

- *Hermann Kuppelwieser:* Das grösste Problem ist der Feuerbrand und dass diesbezüglich die Forschung die letzten Jahre geschlafen hat.
- *Christophe Suter:* Tavelure sur Golden et anthonome sur Gala (Schorf und Blütenstecher auf Gala). Difficulté dans le choix des variétés et des options à prendre pour l'avenir. (Schwierig ist die Sortenwahl und Entscheidungen für die Zukunft zu treffen)

- *Olivier Schuppach*: les pluies qui ont marqué très fortement la récolte des abricots (grosse Schäden bei der Aprikosenernte durch die Niederschläge)
- *Pascal Benninger*: Zwei Probleme betrafen die Kirschen. Das Regenwetter war in ungedeckten Kulturen ein grosses (Pilz-)Problem und der Absatz der Tafelkirschen stockte während der Haupternte, obwohl ein aufwendiges Meldesystem eingeführt worden war.
- *Hansruedi Schmitz*: ...der Feuerbrand, auch psychisch und der schlechte bis unmögliche Absatz der Nebensorten bei Birnen und Äpfeln im Herbst 07 sowie die beschränkten Absatzmöglichkeiten beim Bioverarbeitungsobst in einem Grosserntejahr wie 2007.
- *Christoph Schmid*: In der Fachkommission war es im vergangenen Jahr schwierig konstruktiv zu arbeiten: Zum einen bedingt durch die Wechsel (sie lesen richtig, mehrere Wechsel!) der Bio Suisse Produktemanager und zum andern wegen der Strukturreform in unserem Verband Bio Suisse. Wir standen vor der Aufgabe, mit weniger Mitteln mehr zu leisten und scheidende Kommissionsmitglieder sollten plötzlich nicht ersetzt werden dürfen. Durch den stetigen Wechsel im Produktmanagement ging viel Know-how und Effizienz verloren; viele Geschäfte mussten zum wiederholten Mal neu aufgerollt werden.

### Die FK reformiert ihre Struktur

Gemäss Strukturreform unseres Verbandes Bio Suisse sollen die Fachkommissionen vor allem strategische Aufgaben sowie die Produzentenpreisverhandlungen übernehmen, während das Produktmanagement das Tagesgeschäft führt. Im Berichtsjahr hat die Kommission teilweise noch beide Aufgaben erledigt, im Jahr 2008 zählen wir nun auf die tatkräftige Unterstützung von Nikolaus Bally, dem neuen PM für Früchte und Gemüse.

Im strategischen Bereich hat die Arbeitsgruppe Markt im vergangenen Jahr unter der Führung von Hansruedi Schmitz erstmals einen Ziellagerbestand für jede Kernobstsorte definiert. Dabei wurden die Absatzmöglichkeiten aufgrund der Erfahrungen vergangener Jahre, sowie strategische Ziele mitberücksichtigt. Der Anteil an Bioobst an der gesamten gehandelten Obstmenge in der Schweiz soll jährlich gesteigert werden; die Konsumstimmung ist gut und Bio sehr im Trend. Dies bestätigten uns auch die Grossverteiler in unserem alljährlichen Treffen. Insbesondere bei Tafelbirnen sei noch ein grosses Potenzial vorhanden. Aus der Sicht der FK ist es allerdings sehr wichtig, dass die Steigerung der Menge nicht auf Kosten der ideellen Werte geschehen darf. Insbesondere kostendeckende, faire Produzentenpreise und Förderung der resistenten Sorten, sowie weiterhin Bio-Richtlinien mit einem hohen Standard.

Der Ziellagerbestand ist höher angesetzt worden als die in der vergangenen Kampagne vermarktete Menge. Das Sortenspektrum soll sich weiter in der bereits eingeschlagenen Richtung entwickeln. Rückgang der Sorten Idared, Golden und Maigold zugunsten der resistenten und anderen Sorten von hoher Qualität.

Die Vorernteschätzung wurde nach dem gleichen Verfahren wie schon im Vorjahr durchgeführt und schien vorerst recht gut zu stimmen. Im Verlauf der Erntekampagne zeigte sich dann, dass insbesondere durch grössere Kaliber und günstige Witterung die Erntemenge um ca. 10% höher ausfiel als erwartet. Damit hatten wir am 1. November eine Erntemenge von gut 3'500 Tonnen eingelagert, mit einer sehr günstigen Sortenverteilung. Damit lagen wir im Bereich der Ziellagermenge.

Da auch in der konventionellen Produktion eine sehr grosse Ernte eingefahren worden war, konnte der Absatz bisher nicht auf die angestrebten Mengen gesteigert werden. Die verkauften

Mengen sind aber trotzdem erfreulich. Gemäss den Erfahrungen der letzten Jahre bringen parallel mit der IP laufende Aktionen die beste Absatzförderung.

In der jetzigen Situation sind wir uns bewusst geworden, dass wir mit den Werbebeiträgen der Obstproduzenten zwar gute und auch wichtige Basiswerbung und Kommunikation für Bio-Tafeläpfel machen können (Kampagne Helden des Monats und Roadshow), dass es uns aber nicht möglich ist, kurzfristige Absatzförderungsmassnahmen zu finanzieren, um beispielsweise 500 Tonnen zusätzlich eingelagerte Äpfel zu verkaufen. Hierzu braucht es die Mitarbeit der Grossverteiler, Lagerhalter, des Alternativhandels und des Produktemanagers. Von Produzentenseite ist man bereit für Aktivitäten Preisnachlässe zu gewähren, sowie auf 10 Rappen/kg ab 1. Februar zu verzichten um an die anfallenden Lagerkosten beizutragen.

Zusammengefasst heisst der Auftrag „500 Tonnen qualitativ hoch wertige Bioäpfel zu verkaufen“! Vielleicht haben sie liebe Obstproduzenten noch eine Idee? Die FK-Obst kann ihnen nämlich keine Absatzgarantie geben. Dafür aber eine gewisse Garantie für korrekte, stabile Produzentepreise. Die grosse Herausforderung steht also noch an.

### **Feuerbrand ist ein Thema**

Angeregt durch Niklaus Bolliger, hat die Fachkommission beschlossen sich konstruktiv in die Diskussion um die Vorbeugung und Bekämpfung einzuschalten. Es besteht ein gewisses Verständnis für die vom Feuerbrand betroffenen Kollegen, insbesondere IP-Produzenten, die auf den Einsatz von Streptomycin zurückgreifen möchten. Für den biologischen Anbau hingegen kommt diese Variante überhaupt nicht in Frage. Vielmehr ist es unsere Aufgabe uns auf allen Ebenen einzusetzen, um das Problem Feuerbrand auf eine ganzheitliche Art anzugehen, so wie es die Grundwerte des Biolandbaus verlangen. Eine wichtige Forderung in diesem Zusammenhang ist der Aufbau eines lückenlosen, zuverlässigen Kontrollsystems auf Kantons- bzw. Gemeindeebene um der Ausbreitung der Krankheit vorzubeugen. Die Suche nach alternativen Bekämpfungsstrategien sowie die Information über bereits bestehende Alternativen soll stark intensiviert werden. In Zusammenarbeit mit dem FiBL ist eine kleine Gruppe der FK daran ein Communiqué zu diesem Thema auszuarbeiten.

### **Auch 2008 gefordert**

Nebst Arbeitsgruppensitzungen, wird die FK-Obst im Jahr 2008 vier Mal zusammenkommen.

Nebst den zwei bereits erwähnten personellen Wechseln stehen weitere zwei Wechsel an: Jean-Yves Clavien aus Conthey (VS) möchte sein Amt an Armel Perrion, Obstproduzent aus Martigny und Schafzüchter im Val d'Entremont übergeben. Pascal Benninger wünscht auf Ende Jahr aufzuhören. Neu müssen die freiwerdenden Stellen in der FK im Bio-Aktuell ausgeschrieben werden und anschliessend aufgrund eines Vorschlages der FK die neuen Mitglieder vom Vorstand gewählt werden. Dabei stehen neu die Kompetenzbereiche und nicht mehr die Regionenvertretung im Vordergrund.

Wir freuen uns selbstverständlich mit dem neu eingestellten und sehr motivierten PM Nikolaus Bally die Zusammenarbeit aufzunehmen. Er wird von Anfang an gefordert sein, um die laufende Verkaufskampagne gut zu Ende zu führen. Auf ihn zählen wir auch für die Verbesserung und Verfeinerung der Vorernteschätzung, das wichtigste Instrument für unsere bewährte Preispolitik mit stabilen Produzentenpreisen. Mit grossem Einsatz diskutieren wir jedes Jahr, wie wir die Marketinggelder am sinnvollsten einsetzen sollen: Für dieses Jahr investieren wir noch einmal in die von Bio Suisse geführte Werbekampagne mit den Helden des Monats und der begleiten-

den Roadshow. Der Auftritt in Nürnberg am Stand von Bio Suisse ist leider nicht möglich, da Bio Suisse dieses Jahr aus Budgetgründen keinen Stand betreuen kann.

Mit dem Ausarbeiten von Anbauempfehlungen und Ziellagerbestand soll eine bestmögliche Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage erreicht werden, unter Berücksichtigung des Zieles am Bioobstmarkt weiter zuzulegen.

Das Allerwichtigste, das sich wie ein roter Faden durch unsere Arbeit zieht, ist die Beziehungspflege. Die Solidarität unter den Anbauregionen und die Einigkeit unter den Produzenten bleiben die Wichtigste Voraussetzung für den Erfolg am Markt! Sehr wichtig ist auch die partnerschaftliche, transparente und faire Beziehung zu allen beteiligten Handelsstufen, im Sinne einer win-win-win Situation für alle drei Partner. An dieser Stelle möchte ich den Lagerhaltern und dem Detailhandel unseren Dank für ihre Anstrengungen für den Bioobstmarkt danken, begleitet vom Wunsch auch weiterhin mit uns zusammen grosse Anstrengungen zu machen.



## 2. Feuerbrand: Entwicklungen im In- und Ausland

Eduard Holliger, Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 8820 Wädenswil

In der Deutschschweiz hat sich das Bakterium mehr oder weniger stark ausgebreitet. Je nach Witterungsbedingungen während den verschiedenen Blühperioden der Wirtspflanzen unterscheiden sich die „Feuerbrandjahre“ im Befall stark. Bis 2007 wurde das Bakterium in allen Kantonen mindestens einmal nachgewiesen. Im 2007 wurden die bisher grössten Schäden im Kernobstbau verzeichnet (Abb. 1).

### Bekämpfungsstrategie

Die Ausführungsbestimmungen der Strategie sind in Form einer Richtlinie des Bundesamts für Landwirtschaft (BLW) festgehalten. Sie wurde im Jahr 2000 erstellt und zusammen mit den zuständigen Kantonsbehörden im Jahr 2006 neu überarbeitet und als Richtlinie Nr. 3 des BLW am 30. Juni 2006 in Kraft gesetzt. Wesentliche Elemente der Richtlinie sind die Überwachung, die Bekämpfung und die Finanzierung durch den Bund im Rahmen der Massnahmen zur Bekämpfung des Feuerbrands. Die aktuelle Bekämpfungsstrategie kann wie folgt zusammengefasst werden, dabei hängen die Zielsetzungen von der Befallssituation im jeweiligen Gebiet ab:

- **Vorbeugen:** Ziel in befallsfreien Gebieten: Gebietsüberwachung und Verhinderung der Einschleppung des Feuerbrandes über Vermehrungsmaterial, das für den Anbau von Kulturen eingesetzt wird.
- **Tilgen:** Ziel in Gebieten mit einzelnen Befallsherden: Tilgung (Ausrottung)
- **Eindämmen:** Ziel in der Befallszone: Reduktion des Infektionspotenzials mit dem Zweck, die Rahmenbedingungen für eine wirtschaftliche Obstproduktion und die Erzeugung von Obstgehölzen zu erhalten.

Allen Bekämpfungsmassnahmen ist gemeinsam, dass sie das Infektionspotenzial des Feuerbranderreger möglichst gering halten und dadurch die Gefahr der Ansteckung von noch gesunden Obstgärten, Baumschulen und Hochstammbeständen möglichst tief halten (Abb. 2).

Die wichtigsten Bekämpfungsmassnahmen gegen den Feuerbrand sind:

- Kontrolle des Gesundheitszustandes des in Baumschulen produzierten Pflanzenmaterials, gestützt auf die Bestimmungen über den Pflanzenpass
- vorsorgliche Rodung, insbesondere von hochanfälligen Wirtspflanzen des Feuerbrandes in der Nähe von Obstgärten und Baumschulen
- Rodungsaktionen befallener Pflanzen zur Verhinderung der Ansteckung von noch gesunden Pflanzen

Die Umsetzung dieser Massnahmen ist Aufgabe der Kantone. Der Bund gewährt den Kantonen eine finanzielle Unterstützung in der Höhe von 50 % der durch die Massnahmen entstandenen Kosten.

Die direkte Bekämpfung gegen die Feuerbrandinfektionen zum Zeitpunkt der Kernobstblüte ist mit einer Anzahl von bereits zugelassenen Pflanzenschutzmitteln (*Bacillus subtilis*, schwefelsaure Tonerde) ebenfalls möglich. Das Hefepräparat Blossom-Protect fb ist im Zulassungsverfahren in Bearbeitung.

## **Forschung: Alternativen zu Streptomycin, Resistenzzüchtung**

Das Kompetenzzentrum Feuerbrand an der ACW verfolgt bei den Forschungsprojekten einen ganzheitlichen Ansatz und verknüpft daher die Forschung mit den Erfahrungen zu Blüteninfektionsprognose, Warndienst und Diagnose. Bei jedem Forschungsprojekt werden nebst langfristigen Ergebnissen auch kurzfristig nutzbare Erkenntnisse angestrebt. Diese sollen rasch umgesetzt werden können. Die Tätigkeiten in den Forschungsteams an der ACW weisen ein hohes Synergiepotential auf und schaffen dadurch für die Praxis einen grossen Mehrwert.

## **Diagnostik**

ACW hat verschiedene Methoden (z.B. neue Medien, PCR<sup>1</sup>) mit dem Ziel geprüft, eine schnelle, sensible und einfache Diagnostik sowohl für das Labor als auch für den Nachweis im Feld zu entwickeln. Ein Schnelltest für Feuerbrand ist in Zusammenarbeit mit der Firma Bioreba (Reinach, BL) weiter entwickelt worden und kann 2008 ausgewählten kantonalen Pflanzenschutzdiensten für Tastversuche zur Verfügung gestellt werden. Der Test liefert rasche Ergebnisse und hilft dadurch sofort die richtigen Bekämpfungsmassnahmen zu ergreifen.

## **Biologische Bekämpfung**

Die ACW deckt durch ihre Forschung die komplette Bandbreite der biologischen Bekämpfung von der Suche nach Antagonisten bis zu marktreifen Produkten ab. Nebst Abklärung der Wirksamkeit wird die Verträglichkeit von kommerziellen Produkten geprüft. Produkte, welche weltweit in Obstanbaugebieten eingesetzt werden, testet ACW auf Eignung unter Schweizer Bedingungen (z.B. *Bacillus*, *Pseudomonas* und Hefeprodukte). ACW isoliert und prüft zudem Antagonisten (z.B. Bakterien, Bakteriophagen) in internationaler Zusammenarbeit. Mit diesen Arbeiten soll ein wirkungsvoller Antagonist zur Verfügung gestellt werden, der für die Praxis geeignet ist. Aus dem Screeningprogramm zeigt ein *Pseudomonas*-Isolat in einem Tastversuch des Julius Kühn-Institut (JKI) (vormals: Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, BBA) mit künstlicher Inokulation im Freiland eine Erfolg versprechende Wirkung bei Apfelbäumen. Dieser Antagonist wird daher auch im Jahr 2008 weiter geprüft.

ACW verknüpft die Forschung auf dem Gebiet der Genetik und Genomik der Antagonisten mit der angewandten Forschung. Dadurch können die Wirkungsmechanismen entschlüsselt und die Effektivität verbessert werden. Es ist hervorzuheben, dass ACW als erstes Institut das Genom von *Pantoea agglomerans*, einem der derzeit besten Feuerbrand-Antagonisten, komplett sequenziert hat. Auf der Basis dieser Sequenzinformationen sollen genetische Unterschiede zwischen den Feuerbrand-Antagonisten und den Krankheitserregern gesucht werden, um diese biologische Bekämpfungsmethode von Feuerbrand und deren Praxisanwendung zu beurteilen.

## **Chemische Bekämpfung**

Im Labor, im Quarantänegewächshaus und in Feldversuchen hat die ACW verschiedene kommerzielle und experimentelle Chemikalien geprüft. Der Wirkungsgrad und die Mechanismen von chemischen Resistenzinduktoren (SAR-Effekt) und von Silber wurden erforscht. Unzählige alternative Chemikalien (z.B. Wachstumsregulatoren, Pflanzenextrakte, Nanosilber) wurden auf deren Wirkung geprüft. Einige Präparate wurden in Feldversuchen zwecks Abklärung negativer Nebenwirkungen wie Blattverbrennungen oder Fruchtberostung eingesetzt. Diese Versuche

---

<sup>1</sup> Polymerase Chain Reaction, PCR



erfolgten in Zusammenarbeit mit der Industrie und den KMUs, resp. den kantonalen Fachstellen sowie den Obstbauern.

### **Biologie und Virulenz des Krankheitserregers**

Im Labor und bei Pflanzenversuchen hat ACW die Genetik des Feuerbranderregers (*Erwinia amylovora*) studiert. Bei diesen Forschungsarbeiten wurden zwei neue Genregulatoren entdeckt, die einen Einfluss auf Metabolismus und Virulenz von *Erwinia amylovora* haben. Mit neuen Projekten wird die Genomik von zwei *Erwinia*-Stämmen (*E. amylovora* und *E. pyrifoliae*) mit dem Ziel sequenziert, beim Erreger Schwachstellen zu finden, welche bei der Bekämpfung des Feuerbrands neue Wege aufzeigen.

### **Resistenzzüchtung**

Auf dem Gebiet der Resistenzzüchtung hat ACW auf drei Gebieten Fortschritte erzielt:

1) Seit mehreren Jahren werden Anfälligkeitstests bei fortgeschrittenen ACW Apfelmischungen sowie alten Apfel- und Birnensorten (Hochstammsorten) durchgeführt. Seit 2007 erfolgen diese Tests auch in Zusammenarbeit mit dem Fructus-Projekt NAP 03-21 (im Rahmen der Charakterisierung von Obstgenressourcen). Die Zuchtnummern und Sorten mit einer hohen Widerstandskraft gegen den Feuerbrand werden für weitere Kreuzungen in der Apfelmischung von ACW verwendet. Widerstandsfähige Sorten mit guter Eignung für die Mostproduktion werden in einer Positivliste zusammengefasst und finden Eingang in Anbauempfehlungen.

2) An der ACW werden seit mehreren Jahren Kreuzungen mit feuerbrandtoleranten Elternsorten (z.B. Enterprise, Rewena) gemacht. Ergänzend wurden im Frühjahr 2007 erstmals moderne molekulare Marker eingesetzt, welche über die Feuerbrandresistenz junger Apfelsämlinge in der Züchtung Auskunft geben können (markergestützte Selektion). Die Entwicklung der Marker für Feuerbrandresistenz bei Apfel und Birne erfolgte an der ACW in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich. Die Marker zeigen in der Laboranalyse auf, ob die erhöhte Widerstandsfähigkeit gegen Feuerbrand in einer Neuzüchtung vorhanden ist oder nicht. Ziel ist es, bereits am jungen Sämling im ersten Jahr mit molekularen Methoden nachweisen zu können, wie gut seine Abwehr gegen den Feuerbrand ist. Diese aussichtsreiche Methode wird weiter geprüft und verbessert. Bereits sind einige Züchtungen entwickelt, die eine verminderte Feuerbrandanfälligkeit aufweisen.

3) Seit zwei Jahren prüft die ACW im Quarantänegewächshaus Apfelunterlagen aus den USA hinsichtlich Feuerbrandresistenz. Zusätzlich wird die Anbaueignung unter Schweizer Produktionsbedingungen in einem Freilandversuch getestet. Durch diese Arbeiten wird es möglich sein, ab 2008 auf ausgewählten Obstbaubetrieben die erfolgversprechendsten Unterlagen unter Praxisbedingungen zu evaluieren. In neuen Projekten wird primär die genetische und biochemische Basis der Feuerbrandresistenz beim Apfel erforscht. Die Selektion von alten und kommerziellen Sorten wird weiter geführt. In der Züchtung von neuen Apfelsorten wird versucht, die Qualitäts- und die Resistenzeigenschaften erfolgreich miteinander zu kombinieren.

### **Schlussfolgerung**

Die Strategie des Bundes zur Bekämpfung des Feuerbrands stützt sich weiterhin auf vorbeugende Massnahmen phytosanitärer Art wie

- Verhinderung der Einschleppung in ein Gebiet, welches noch feuerbrandfrei ist
- Tilgung wo der Feuerbrand zum ersten Mal auftritt
- Eindämmung wo sich die Krankheit etabliert hat

Diese Massnahmen werden flankiert durch eine zielorientierte Forschung an der Agroscope in den Bereichen Resistenz, Diagnostik, Pflanzenschutzmittel und Genetik. Zusätzlich erfolgen umfangreiche Arbeiten im Bereich der Blüteninfektionsprognosen, des Vollzuges und in der Beratung.

Allen Bekämpfungsmassnahmen ist gemeinsam, dass sie das Infektionspotenzial möglichst gering halten und dadurch die noch gesunden Obstgärten, Baumschulen und Hochstammbe- stände vor einer Ansteckung schützen. Die direkte Bekämpfung von Feuerbrandinfektionen zum Zeitpunkt der Kernobstblüte ist mit einer Anzahl von bereits zugelassenen Pflanzen- schutzmitteln (Teilwirkung) möglich.

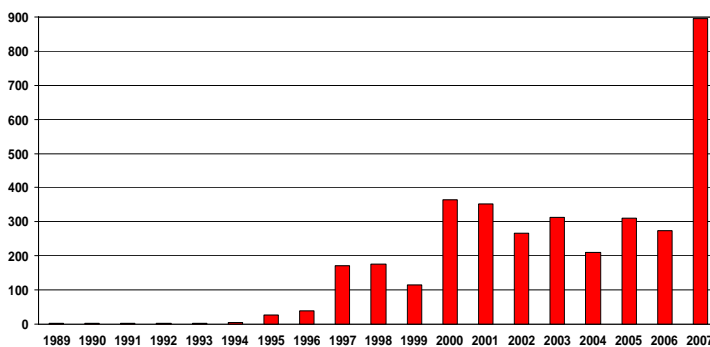


Abb. 1: Anzahl Gemeinden mit Feuerbrand von 1989 bis 2007

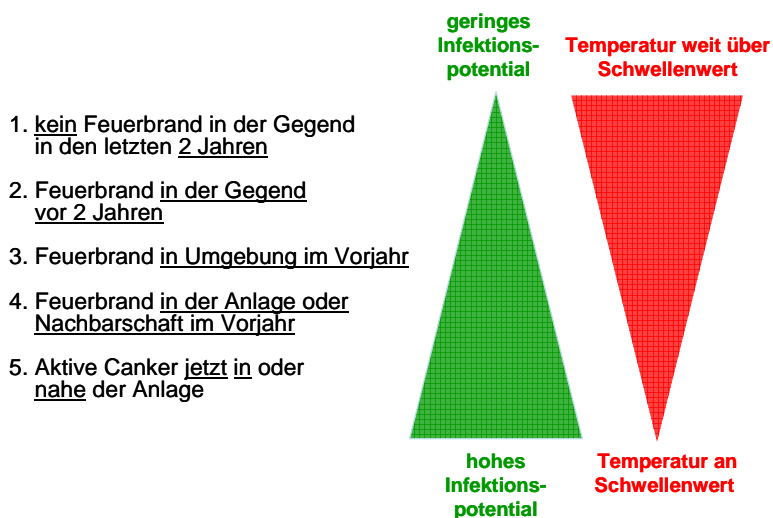


Abb. 2: Einfluss des Infektionspotentials und der Temperatur während der Blüte auf Blüteninfektionen (nach Cougarblight T. Smith, angepasst durch Dr. E. Moltmann, LTZ Augustenberg, D)

### 3. Feuerbrand: Bekämpfungsstrategie im Aargau, Forschungsschwerpunkte und Bedeutung des Hochstammobstbaues

*Ueli Gremminger, Fachstelle Landwirtschaft, Obstbau, Liebegg, 5722 Gränichen*

Die Vollzugsorgane des Kantons Aargau haben nach dem ersten Grossbefall von Feuerbrand der Schweiz im Jahre 1994 im Raum Baden folgende Schritte zur Bekämpfung dieser Pflanzenseuche unternommen:

- konsequente Vernichtung der befallenen Pflanzen innert wenigen Tagen (Ziel: 48 Stunden)
- Vorbeugendes Roden hochwachsender Cotoneasterarten im Jahre 1998
- Warndienst für den Erwerbsobstbau über Infektionstage während der Kernobstblüte mittels 8 regionalen Wetterstationen seit dem Jahr 2000
- Laufende Orientierung der Öffentlichkeit über die Bedeutung und Verhaltensregeln im Zusammenhang mit Feuerbrand in der Fach- und Tagespresse
- Bildung einer Task-Force Feuerbrand, in welche alle massgeblichen Institutionen vertreten sind, als konsultatives Organ des Regierungsrates ab 2001
- Ausbildung und jährliche Schulung von Feuerbrand-Verantwortlichen in jeder Gemeinde, im Strassenunterhalt und punktuell bei Naturschutzorganisationen.
- Zusätzlich Ausbildung und Schulung von Feuerbrand-Kontrolleuren für grossräumige Kontrollen und Notfälle.
- Ausschreiben von Schutzobjekten im Anmeldeverfahren ab 2004. Von aktuell 159 Objekten sind 20 für Hochstämme angemeldet (ca. 1500 Bäume)

#### Resultate und Folgerungen

Bis zum Jahr 2007 konnten mit den ergriffenen Massnahmen Befallherde frühzeitig und wirkungsvoll vernichtet werden. Mit Ausnahme des Erstbefalles in einer Baumschule und einem Spätbefall in einer Birnenanlage konnten Existenz bedrohende Schadenfälle verhindert werden. Am meisten befallen waren Cotoneaster dammeri, von welchen im Kanton bis jetzt rund 50 000 m<sup>2</sup> vernichtet wurden. Das Verständnis für die Krankheit und die Bekämpfungsmassnahmen in der Bevölkerung konnte aufgebaut werden. Dennoch befasst sich der Einzelne erst eingehend mit dem Thema, wenn er unmittelbar bedroht oder betroffen ist. In Jahren mit extrem günstigen Entwicklungsbedingungen für das Bakterium wie im 2007 reichten die vorbeugenden Massnahmen nicht aus, um die Ausbreitung des Feuerbrandes zu verhindern. Immerhin ist der Befallsgrad in der Mehrzahl der Aargauer Gemeinden noch tief bis nicht existent. Die Task Force empfiehlt, auch im 2008 an der bisherigen Vorgehensweise festzuhalten und auftretende Krankheitsherde zu vernichten. Aufgrund des zu erwartenden höheren Infektionsdruckes wird die Entwicklung während der Vegetationszeit laufend geprüft. Mittels eines „Frühwarnsystems“ kann je nach Befallslage ein Strategiewechsel, d.h. eine Umteilung in die Befallszone erwogen werden. Weitere Schutzobjekte können von den Besitzern laufend angemeldet werden. Es sind alle denkbaren Massnahmen zu ergreifen, um den Feuerbrand zu bekämpfen, bevor man die Sache schlittern lässt, denn „mit dem Feuerbrand leben“ heisst nicht „nichts tun“. Nach einer

flächendeckenden Verseuchung gibt es kein Zurück mehr. Unser Ziel bleibt, eine möglichst grosse Anzahl Anlagen, Baumschulen und Kernobst-Hochstamm Obstbäume zu erhalten.

## **Forschungsbedarf**

Viele Fragen sind im Laufe des vergangenen Jahres akut geworden. Die massgebenden Forschungsinstitutionen haben beim Bund Projekte eingereicht. Sie werden zurzeit evaluiert. Ich bin sicher, dass auch sämtliche Erfahrungen von ausländischen Befallsgebieten mit langjähriger Erfahrung genutzt werden.

Bekanntlich ist die Forschung im Feld stark abhängig vom jeweiligen Infektionsdruck und den klimatischen Entwicklungsbedingungen für den Erreger, also Faktoren die kaum vorhersehbar oder zu steuern sind. Aussagekräftige Resultate sind daher nicht jährlich mit gleicher Gewissheit zu erhalten wie beispielsweise bei Schorf. In der Schweiz bestehen zurzeit Regionen mit sehr unterschiedlichem Befallsgrad und -druck. Das sollte für die Klärung praxisnaher Fragen genutzt werden. Folgende Bedürfnisse sind bei uns aufgetaucht:

- kostengünstiger Schnelltest für die Beurteilung im Feld
- wirksame Alternativen zu Antibiotika
- wirksamer Schutz insbesondere von Jungpflanzen (Hoch- und Niederstamm)
- fortführen der Feld- und Laborbeobachtungen über die Sortenanfälligkeit inkl. Unterlagen
- vertiefte Kenntnisse über Verschleppungswege und -distanzen des Erregers
- ermitteln der Mindestgrösse eines Gebietes, in welchem der Infektionsdruck wirksam beeinflusst werden kann.
- Monitoring der Krankheit in Gebieten mit unterschiedlichem Befallsgrad
- Ausbreitungsmuster innerhalb von Wirtspflanzen von unterschiedlichen Arten, Cultivaren und Alter.
- Prüfen möglicher Hypovirulenz durch Antagonisten

## **Bedeutung und künftige Rolle des Hochstamm-Obstbaues**

Im Aargau sind zwischen 1951 und 2001 je nach Jahr zwischen 4000 und 20'000 Kernobst-Hochstamm-Bäume verschwunden, ohne Feuerbrand und trotz Förderbeiträgen seit den 90-er Jahren. Es gilt, die verbleibenden rund 110'000 Exemplare bestmöglich zu erhalten und mit Neupflanzungen die Bestände zu sichern. Der Obst-Hochstamm behält seine Bedeutung als Element in der Ökologie und im Landschaftsbild am besten, wenn Gewähr dafür besteht, dass sein Rohstoff sinnvoll und wirtschaftlich genutzt werden kann und ihre Pflege gesichert ist. Robuste Arten und Sorten sind zu bevorzugen. Steinobst-Hochstamm als Nicht-Wirtspflanze ist nur dort sinnvoll, wo der übrige Pflanzenschutz (z.B. Monilia) gewährleistet werden kann. Allenfalls sind Solitär bäume von Waldgehölzen zu wählen. Im Siedlungsgebiet sollte kein Hochstamm-Weissdorn mehr gepflanzt werden. Neupflanzungen sind in geschlossenen Beständen und in genügender Entfernung zu Tafelobstanlagen zu pflanzen. Sie müssen als Schutzobjekt angemeldet und betreut werden. Langfristig und grossräumig ist eine Entflechtung von Anlagen und Hochstammbeständen anzustreben. Das beruht auf Gegenseitigkeit.

## 4. Schorf und Feuerbrandbekämpfung: Rückblick auf die Saison 2007 und Empfehlungen für 2008

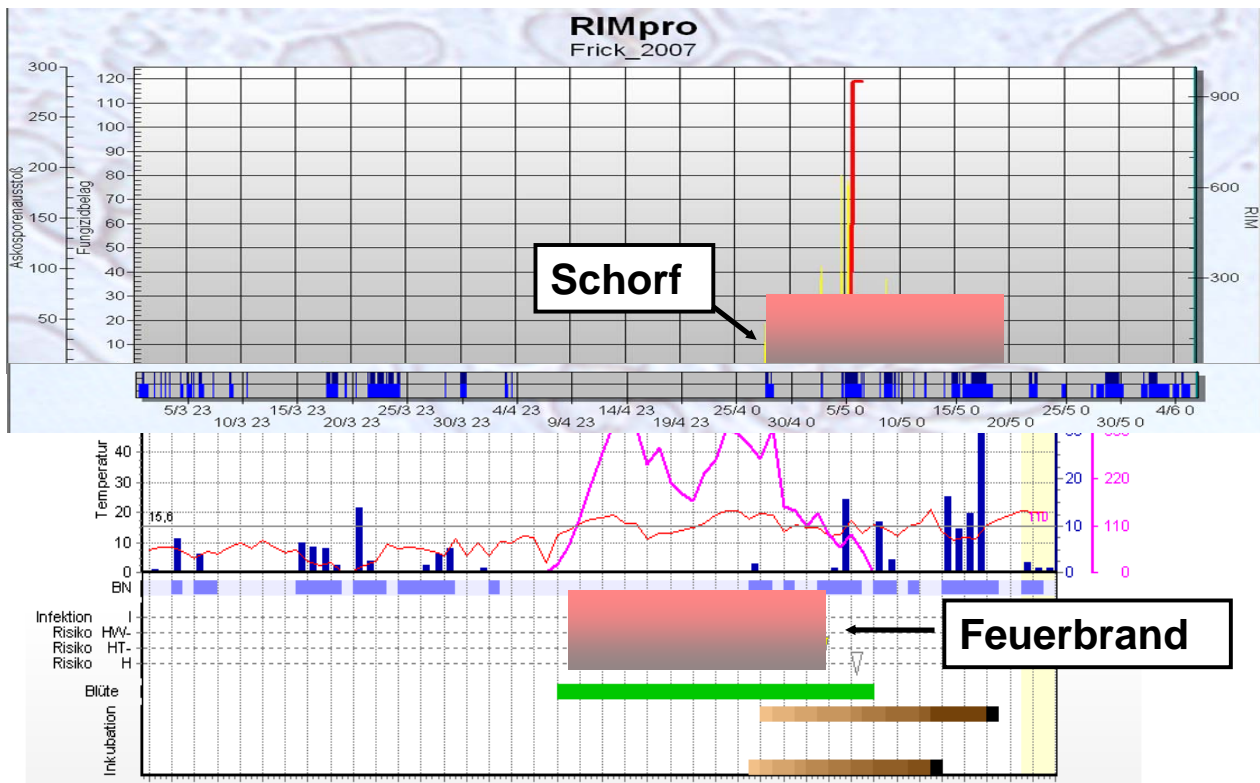
*Lucius Tamm, Hans-Jakob Schärer, Thomas Amsler, Andreas Häseli, FiBL*

### Saisonverlauf 2007

Die Saison 2007 war aussergewöhnlich in Bezug auf alle wichtigen Krankheiten. Der Witterungsverlauf hat dazu geführt, dass die Blütezeit und die Hauptinfektionen für Feuerbrand vor dem Hauptflug der Schorf-Askosporen einsetzten. Beispielhaft ist der Standort Frick aufgezeigt (Grafik 1), an dem während der sehr warmen Blühperiode am 12.4.-18.4. 2007 die HW- Bedingungen erfüllt waren. In der Periode vom 24.4.-2.5. waren diese Bedingungen ebenfalls erfüllt, sodass es gemäss Modellrechnung zu Infektionseignissen am 27.-29.4.2008 kam. Am Standort Frick war allerdings zu diesem Zeitpunkt der Feuerbranderreger nicht vorhanden, sodass es zu keinem Ausbruch kam. Der Askosporenflug war wegen der anhaltenden Trockenheit verzögert, jedoch führten die Niederschläge ab 28.4. erwartungsgemäss zu massivem Ausstoss von Askosporen und einem entsprechenden Infektionsrisiko. Die Zählung der Sporenausstösse hat auch in diesem Jahr gezeigt, dass der modellierte Sporenausstoss sehr nahe bei der Realität liegt, sofern das Modell im Frühjahr kalibriert wird. Der Schorfbefall war in der Saison 2007 relativ gut zu handhaben und dementsprechend blieb in behandelten Beständen der Schorfbefall auch meistens gering. Die nassen Verhältnisse im Sommer/Herbst führten jedoch mancherorts zu recht starkem Befall mit Regenflecken, die trotz Behandlungen mit Cocana RF nicht vollständig im Griff behalten wurden.

Die Dienstleistung Schorfwarnung mit RIMpro und online Beratung bieten wir seit 2004 an ([www.fibl.org/forschung/pflanzenschutz-krankheiten/schorfprognose/index.php](http://www.fibl.org/forschung/pflanzenschutz-krankheiten/schorfprognose/index.php)). Die 5 Referenzstationen stehen im Wallis, der Waadt, Frick und der Ostschweiz und werden während der Saison alle 2 Stunden aktualisiert, sodass topaktuelle Informationen zur Verfügung stehen. Die Daten und Informationen der Referenzstandorte sind als Anhaltspunkte für die Praxis gedacht. Die Interpretation der Informationen und den Bezug auf die eigene lokale Situation muss aber jeder Produzent selbst vornehmen. Ab 2007 werden auch die Internet-Links zu [www.feuerbrand.ch](http://www.feuerbrand.ch) angegeben, sodass auch bequem auf die Berechnung der Feuerbrandrisiken von ACW Wädenswil zugegriffen werden kann. In der Saison 2007 wurde beim Beratungstext rechtzeitig auf die Feuerbrandrisiken hingewiesen, allerdings haben auch wir das Ausmass der Gefahr und des Befalls in der HW- Phase unterschätzt.

Grafik 1. Rückblick auf die Saison 2007 am Standort Frick, zusammengestellt aus der Modellierung von RIMpro (FiBL) und Feuerbrand (ACW Wädenswil). Der Ausschnitt zeigt die Situation vom 3.3. -25.3.2007.



## Pflanzenschutzstrategien 2008

Die Pflanzenschutzstrategie gegen die Schlüsselkrankheiten Schorf, Feuerbrand und Regenflecken richtet sich einerseits nach den verfügbaren Pflanzenschutzmitteln und andererseits nach dem Saisonverlauf. Obwohl normalerweise die Hauptinfektionsperioden des Apfelschorfes vor der Feuerbrand-Risikoperiode stattfindet, kann auch, wie das Jahr 2007 zeigte, eine Umkehrung der Reihenfolge stattfinden und natürlich sind auch Überschneidungen möglich. Für jeden Fall sollte ein Grundkonzept für die Pflanzenschutzstrategie im voraus zurechtgelegt sein, so dass die Entscheidungen (Mittelwahl, Zeitpunkt) während der Saison leichter fallen. Die untenstehend beschriebenen Strategievarianten sind eine Kombination aus eigenen Erfahrungen in der Schorfbekämpfung und den Erfahrungen, die im Süddeutschen Raum (S. Kunz & P. Haug) in den letzten 6 Jahren erarbeitet worden sind. Noch bestehen zahlreiche Wissenslücken, die in der nächsten Zeit geschlossen werden sollen (siehe auch Forschungsvorhaben weiter unten).

Im biologischen Obstbau stehen zur Zeit Myco-Sin, Serenade und Biopro sicher zur Verfügung. Der Zulassungsentscheid für BlossomProtect steht zurzeit noch aus. Zusätzlich hat auch Kupfer eine dokumentierte Wirkung gegen Feuerbrand, jedoch liegt vom BLW bislang nur eine Bewilligung gegen Schorf vor. Allen Produkten ist gemeinsam, dass **die optimale Wirkung gegen Feuerbrand nur dann erzielt wird, wenn jede Blüte vor dem Befall mit dem Feuerbrandreger geschützt ist**, Daraus ergeben sich je nach Blühverlauf und Befallsprognose sehr enge Spritzintervalle von 2 Tage. Eine optimale Applikationsqualität, bei der alle Blütenorgane erreicht werden, ist ebenfalls notwendig. Nach derzeitigem Kenntnisstand hat keines der Produkte gleichzeitig eine sehr gute Wirkung gegen Feuerbrand und Schorf ohne ein Berostungsrisiko zu



verursachen. Dazu unterscheiden sich die Produkte stark hinsichtlich der Kosten pro Applikation. Die angewandte Strategie ist also in jedem Fall ein Kompromiss, um die Ziele (FB Schutz, Schorf Schutz, keine Berostung, Kosten) zu erreichen.

**Myco-Sin** in Kombination mit Schwefel hat eine gute Wirkung gegen Schorf eine mittlere gegen FB und löst keine Berostung aus.

**Serenade** hat ebenfalls eine mittlere Wirkung gegen FB, jedoch keine gegen Schorf und löst (alleine) keine Berostungen aus. Serenade muss mit einem Schorfmittel kombiniert werden. Die Anwendung von Serenade ist nach Herstellerangaben in Tankmischung mit Myco-Sin, Schwefel und Kupfer möglich.

**BlossomProtect** hat (abgesehen von Streptomycin) die höchste Wirkung gegen FB, kann jedoch sortenabhängig zu Berostung führen. Nach deutschen Erfahrungen scheint das Problem aber handhabbar zu sein. BlossomProtect muss in einer Strategie mit Mitteln zur Schorfbekämpfung kombiniert werden. Problematisch ist allerdings, dass BlossomProtect nicht mischbar ist mit Myco-Sin, Schwefel und Kupfer und dass die Anwendung dieser Produkte die FB Wirkung abschwächen kann.

**Kupfer** hat keine offizielle Zulassung gegen Feuerbrand, wurde jedoch bereits im vergangenen Jahr vor allem nach Hagelschlag gegen Feuerbrand empfohlen (und auch von Bio-Suisse bewilligt). Die Anwendung von Kupfer ist auch in diesem Jahr, bei hohem Infektionsdruck' bis 4 kg/ha und Jahr ohne Meldepflicht von der Bio-Suisse zugelassen. Kupfer hat natürlich eine sehr gute Wirkung gegen Schorf und eine dokumentierte Wirkung gegen Feuerbrand, jedoch führt die Anwendung während der Blüte auch oft zu Berostungen.

In Tabelle 1 sind für 4 Varianten der Mittelwahl (,Myco-Sin', ,BlossomProtect', ,Serenade' und ,Kupfer') jeweils eine Strategie beispielhaft aufgeführt. Die Strategie-Varianten stützen sich auf die verfügbaren Informationen ab, jedoch werden wir die Empfehlungen laufend mit Erfahrungen aus dem Ausland und neuen Erkenntnissen aus Forschung und Praxis ergänzen und auf [www.fibl.org/forschung/pflanzenschutz-krankheiten/schorfprognose/index.php](http://www.fibl.org/forschung/pflanzenschutz-krankheiten/schorfprognose/index.php) zur Verfügung stellen. Noch bestehen zahlreiche Unsicherheiten und Wissenslücken, die wir im Verbund mit Forschungspartnern schliessen wollen.

Tabelle 1. Varianten für eine Pflanzenschutzstrategie gegen die Schlüsselkrankheiten Schorf, Feuerbrand und Regenflecken. Wirkungen und Nebenwirkungen der Strategien müssen vertieft geprüft werden. Die Strategien werden laufend ergänzt.

	März	April		Mai		Juni		Juli		September		
	51	53	56	59	63	67	69	71	73	75	77-81-83	
	Knospen- schwellen	Triebspitzen	Mausohr	Ballonstadium	Blüte	Blüte	Nachblüte	Frucht- entwicklung	T-Stadium	Frucht- entwicklung	Ausfärbung	Ernte
	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M

Risiko Schorf  
Risiko Feuerbrand



<b>Mittelwahl Variante 'Myco-Sin'</b>		1-2 Behandlungen mit Kupfer (400 g/ha) nach Austrieb	2-4 Behandlungen, dazu Schorf-Stoppbehandlung (ins nasse Laub) nach RIMpro Myco-Sin (8 kg/ha) + 6-8 kg/ha Stullnschwefel	Myco-Sin (8 kg /ha) + Stullnschwefel (8 kg/ha) alle 2-4 Tage während aufgehender bis abgehender Blüte bei FB-Bedingungen	bei kühler Witterung: Myco-Sin 6 kg + Stullnschwefel 3 kg/ha	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
					bei warmer Witterung: Netzschwefel (4-5 kg/ha) präventiv vor Niederschlägen	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
						bei Hagel: Sofortige Behandlung mit Kupfer (500 g/ha) gegen Feuerbrandinfektionen	
<b>Mittelwahl Variante 'BlossomProtect'</b>		1-3 Behandlungen mit Kupfer (100-200 g/ha) nach Austrieb	1-2 Behandlungen präventiv vor wahrscheinlicher Infektionsperiode, dazu Schorf-Stoppbehandlung (ins nasse Laub) nach RIMpro Myco-Sin Mittelwahl: Kupfer (100-200 g/ha) oder Myco-Sin (8 kg/ha) + 6-8 kg/ha Stullnschwefel	2-4 Behandlungen bei FB-Bedingungen mit BlossomProtect (12 kg /ha) alle 2-4 Tage während aufgehender bis abgehender Blüte, dazu (24 Std vorher, nicht in Tankmischung) 1-2 Schorfbehandlungen präventiv oder Stoppbehandlung nach RIMpro) Myco-Sin (8 kg/ha) +	bei kühler Witterung: Myco-Sin 6 kg + Stullnschwefel 3 kg/ha	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
					bei warmer Witterung: Netzschwefel (4-5 kg/ha) präventiv vor Niederschlägen	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
						bei Hagel: Sofortige Behandlung mit Kupfer (500 g/ha) gegen Feuerbrandinfektionen	
<b>Mittelwahl Variante 'Serenade'</b>		1-2 Behandlungen mit Kupfer (400 g/ha) nach Austrieb	1-2 Behandlungen mit Kupfer (100-200 g/ha) präventiv vor wahrscheinlicher Infektionsperiode, dazu Schorf-Stoppbehandlung (ins nasse Laub) nach RIMpro Myco-Sin (8 kg/ha) + 6-8 kg/ha Stullnschwefel	2-4 Behandlungen bei FB-Bedingungen mit Serenade (10 kg /ha) alle 2-4 Tage während aufgehender bis abgehender Blüte, dazu in Tankmischung Schorf Präventiv (ev. auch Stoppbehandlung nach RIMpro) Kupfer 0,1-0,2 kg/ha + Stullnschwefel (3 kg/ha) oder Myco-Sin 8 kg/ha + Netzschwefel 6 kg/ha	bei kühler Witterung: Myco-Sin 6 kg + Stullnschwefel 3 kg/ha	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
					bei warmer Witterung: Netzschwefel (4-5 kg/ha) präventiv vor Niederschlägen	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
						bei Hagel: Sofortige Behandlung mit Kupfer (500 g/ha) gegen Feuerbrandinfektionen	
<b>Mittelwahl Variante 'Kupfer'</b>		1-3 Behandlungen mit Kupfer (200-300 g/ha) nach Austrieb	1-2 Behandlungen mit Kupfer (100-200 g/ha) präventiv vor wahrscheinlicher Infektionsperiode; Stoppspritzungen nach RIMpro	ca 4 Bhandlungen mit Kupfer (0.1 kg /ha) + Schwefel (6 kg/ha) alle 4 Tage während aufgehender bis abgehender Blüte	bei kühler Witterung: Kupfer 0.1 kg + Stullnschwefel 3 kg/ha	Alternierend Netzschwefel vor Regenerereignissen (3 kg/ha) und Cocana RF (8/ha) alle zwei Wochen (nach Niederschlägen sinnvoll, gute Benetzung zwingend)	
					bei warmer Witterung: Netzschwefel (4-5 kg/ha) präventiv vor Niederschlägen	dito	
						bei Hagel: Sofortige Behandlung mit Kupfer (500 g/ha) gegen Feuerbrandinfektionen	

## Wissenslücken und Forschungsvorhaben

Bislang wurde die Forschung und Dienstleistung im Bereich Feuerbrand in erster Linie durch ACW Wädenswil abgedeckt und dementsprechend wurden die Forschungsaktivitäten am FiBL auf minimalem Niveau gehalten. Die Erfahrungen aus dem Jahr 2007 zeigen auf, dass zahlreiche Wissenslücken bestehen und dass das FiBL sich an bio-spezifischen Fragen in der Feuerbrandforschung beteiligen muss. Dabei liegt der Bedarf in folgenden Bereichen:

- *Integration von neuen Strategien zur Feuerbrandbekämpfung in der biologischen Tafelobstproduktion* mit den Zielen (i) Integration der Feuerbrandbekämpfung in praxistauglichen Pflanzenschutzstrategien im biologischen Tafelobstanbau und (ii) Optimierte Pflanzenschutzempfehlungen für den biologischen Anbau von schorfresistenten und schorfanfälligen Sorten in Feuerbrand-Endemiegebieten
- *Monitoring der Anwendungspraxis zur Feuerbrandregulierung im biologischen Nieder- und Hochstammobstbau* mit den Zielen (i) Monitoring der Umsetzung von Pflanzenschutzempfehlungen bei der indirekten und direkten Feuerbrandregulierung auf Biobetrieben, (ii) Evaluierung des Erfolges der im biologischen Anbau angewandten indirekten und direkten Feuerbrand-Regulierungsmassnahmen bei Hoch- und Niederstammkulturen und (iii) Ermittlung von zusätzlich notwendigem Beratungs- und Unterstützungsbedarf
- *Feuerbrandbekämpfung im biologischen Hochstammobstbau: Evaluation der Applikation von zugelassenen Pflanzenschutzmitteln mit Gun/Sprayer, Bienen und Hummeln* mit den Zielen (i) Evaluation der Ausbringung von *Aureobasidium pullulans* mit Bienen und Hummeln im biologischen Hochstamm-Anbau und (ii) Erfassen der Verbreitung von Antagonisten auf Feuerbrand Wirtspflanzen im Umfeld von Streuobstanlagen
- *Eignungsprüfung feuerbrandtoleranter Apfel- und Birnensorten sowie von Wurzelunterlagen für den biologischen Anbau und den Bio-Markt* mit den Zielen (i) feuerbrandtolerante Sorten bzw. Neuselektionen von Apfel und Birne sowie Wurzelunterlagen werden auf ihre Anbaueignung unter 100% Bio-Anbaubedingungen geprüft und (ii) von den vielversprechenden Sorten wird auch deren Markt-Eignung, insbesondere Konsumentenakzeptanz und Lagerfähigkeit geprüft.

Das Obstbauteam am FiBL hat Forschungs- und Beratungsprojekte zu diesen 4 Themen beim BLW eingereicht und wir hoffen, dass mindestens ein Teil davon im Rahmen der Initiative von Herrn NR Walter Müller („mehr Forschung für den Obstbau“) umgesetzt werden kann. Der Entscheid über die Vergabe der Projekte erfolgt Mitte Februar durch das BLW.

## Weitere Aktivitäten/Zulassungsstand Armicarb

In weiteren Versuchen hat sich die Wirksamkeit von Armicarb (Kaliumbicarbonat) gegen Schorf und Regenflecken bestätigt. Eine Zulassung für den Einsatz als Pflanzenschutzmittel liegt ebenfalls vor. Jedoch verzögert sich die Aufnahme in die BioVO bis mindestens Juni 2008, da das Produkt noch nicht in der EU-Regulierung 2092/91 (EU-Bioverordnung) aufgeführt ist. Dies sollte zwar im Laufe des Jahres 2008 erfolgen. Jedoch steht das Produkt aus rein administrativen Gründen während einem ganzen Jahr der Praxis nicht zur Verfügung. Da diese Situation für die Bioproduzenten völlig unbefriedigend ist, wird dieses Thema bei einem Spitzengespräch zwischen Bio-Suisse und BLW diskutiert werden.

## 5. Aktuelles zur Sortenentwicklung und Sortenwahl

*Franco Weibel, (franco.weibel@fibl.org), Francisco Suter, Jean-Luc Tschabold, Andi Häseli, Andi Thommen; FiBL; Simon Egger und Gabriella Silvestri, ACW*

### Gute Marktlage für Bio-Obst

Die Marktlage und Marktperspektive für Biofrüchte sind nach wie vor gesund; hingegen verkaufen sich die Früchte nicht von alleine und bei einer guten Ernte wie 2007 sind erheblich Anstrengungen von Bio-Suisse, der Fachkommission Bio-Obst und den Marktpartnern nötig.

In der Produktion geht die Sortimentsgestaltung zügig in die gewünschte Richtung mit bio-tauglicheren und marktfähigeren Sorten. Topaz und Gala sind zurzeit die Leitsorten im Bio Kernobstmarkt. Die Sortenfrage ist nach dem Feuerbrandjahr 2007 noch brennender als bisher. Dem Kriterium Feuerbrandtoleranz gilt es künftig in der Sortenprüfung und –wahl höhere Beachtung zu schenken. Dies ist leichter gesagt als getan; denn grossmarktfähige Sorten mit Schorf- und Feuerbrandtoleranz sind dünn gesät!

Sorteninnovationen, von denen man uneingeschränkt eine gute Bio-Anbau- UND Markttauglichkeit berichten könnte, liegen leider nicht vor. Doch wir arbeiten intensiv mit diversen Potenzial-Sorten: Im Sortenteam wird 2008 eine Gala-ähnliche FAW-Selektion (**FAW 10442**) auf drei Bio-Pionierbetrieben gepflanzt. Die letztjährigen Sensorikresultate an der Bioobstbautagung mit FAW 10442 fielen heuer nicht besonders gut aus (Graphik 1); vielen DegustatorInnen war sie „zu süss“; doch als Gala-Ersatz soll sie ja süss sein. Entscheidend werden Konsumentendegustationen sein, sobald genügend Früchte dafür vorhanden sind. Andere Sorten sind wir intensiv, z.T. in Zusammenarbeit mit ACW-Wädenswil, am abklären z.B. Ariane zur Verlängerung der Topaz-Verkaufssaison oder die ‚Golden Sunshine‘ Gruppe mit Opal, Sirius, Luna wo 2007 auf 3 Schweizer Biobetrieben je 50 Bäume gepflanzt wurden.

### Viel Aktivität und positive Entwicklungen beim Steinobst

Bekanntlich ist beim Bio-Steinobst, vor allem den Konserven- und Tafelkirschen eine der Nachfrage weit hinterherhinkende Angebotssituation zu beklagen, weil die Produktionstechnik noch grosse Unsicherheiten beinhaltet. Die laufenden FiBL-Projekte zur Förderung des Bio-Steinobstbaues zeigen in der Praxis jedoch erste „Früchte“ in Form von etlichen Neupflanzungen moderner Anlagen.

Auch für Kirschen betreiben wir seit 1999 Bio-Sortenversuche; und für Sauerkirschen und Zwetschgen wurden vor zwei Jahren die ersten Versuche gepflanzt. Darüber hinaus haben wir am FiBL im Winter 2006/2007 einen umfangreichen Versuch gepflanzt wo die 22 aktuellsten und für Bio aussichtsreichsten Tafelkirschensorten mit- und ohne Abdeckung, auf verschiedenen Unterlagen und bei verschieden intensiver Düngung auf Herz und Nieren auf ihre Bio-Tauglichkeit getestet werden.

Insbesondere bei **Bio-Aprikosen** verläuft die Anbau- und Vermarktungssteigerung erfreulich. Im Anbau verursachen das Aprikosen-Baumsterben und starker Monilia-Befall bei feucht-kalter Witterung erhebliche Probleme. Gute Erfahrungen machten die Produzenten mit den neuen Sorten.

Die Projekte zur Förderung des Bio-Steinobstbaues werden unterstützt von Coop, dem Kanton Baselland und dem Steinobstzentrum Breitenhof.

## Fachkommission aktualisiert Liste mit Empfehlungen zur Sortiments-Fokussierung

Wiederum haben die Fachkommission Bio-Obstbau der Bio-Suisse und das FiBL die Anbauempfehlungsliste aktualisiert (siehe unten). Die Liste soll den Praktikern als Orientierungshilfe bei der Sortenwahl für Neupflanzungen dienen. Es soll damit auch verhindert werden, dass auf zu vielen Betrieben zu viele (unrentable) Wagnisse mit nicht-biotauglichen oder schwer vermarktbareren Sorten unternommen werden. Die Vermarktung am Grossmarkt lässt sich mit einem den Marktbedürfnissen optimal angepassten und relativ straffen Sortiment viel besser planen und umsetzen als mit einem allzu verzettelten, nicht konsumentengerechten Sortiment.

Die Entscheidungskriterien für die Sortenplanungsliste der Fachkommission sind Einschätzungen über:

- Bisherige Markt- und Anbauerfahrungen mit der Sorte
- Marktaussichten der Sorte
- Bedeutung der Sorte zur Sortimentsabdeckung
- Eignung der Sorte in der Bioproduktion (Krankheitsanfälligkeit, Ertragssicherheit, Ökologie)

**Die Fachkommission unterstreicht, dass resistente und robuste Sorten für die Glaubwürdigkeit des Bio-Obstbaus wichtig und deshalb speziell zu fördern sind.** Entscheiden kann und muss jeder Produzent selbstverständlich selber. Für den Direktverkauf sind weitere Kriterien wichtig: Die Sortenbeurteilung kann dort je nach Betrieb gänzlich anders aussehen.

## Trends bei neuen Apfelsorten

### Resistente Sorten

Mit den Apfelsorten **GoldRush®**, welche nur im Wallis genügend ausreift und **Golden Orange**, scheinen die marktverträgliche Mengen so langsam erreicht zu sein. Pflanzungen nur nach Absprache mit den Abnehmern und Lizenzinhabern vornehmen.

**Juliet**, eine resistente, Süsse-betonte Kreuzung aus USA, erhielt in den letzten Degustationen nur mässige Werte (Graphik 1 und 2). Interessant ist ihre lange Lagerbarkeit, doch wegen der späten Reife ist sie praktisch nur im Wallis produzierbar (in der Sortenprüfung in Frick haben wir sie 2005 gerodet). Einige Produzenten haben einen probeweisen Anbau mit aus Frankreich importierten Bäumen gewagt.

Die Holländische Sorte **Ecolette** (Elstar Typ für Geschmacksgruppe Grün „betont säuerlich“) wird bekanntlich über das Sorten-Team-Konzept geprüft (siehe Tagungsband 2006 und 2007) wo sie auf drei Biobetrieben auf insgesamt einer ha angebaut wird, angeschlossen ist auch ein Unterlagenversuch. Auch der diesjährige Testverkauf mit ca. 16 Tonnen verlief positiv. Allerdings hat man in diesem für Fleischbräunebildung gefährlichen Jahr gesehen, dass Ecolette darauf empfindlich ist (ähnlich Elstar, Braeburn, Santana). Die Produktion der Sorte muss als anspruchsvoll bezeichnet werden.

### **Konsumenten-Degustation von resistenten Sorten im Supermarkt: Resultate aus den Jahren 2006 und 2007.**

Die im Jahr 2006 und 2007 in Supermärkten durchgeführten Konsumentendegustationen mit krankheitsresistenten Sorten und mit 250 bzw. 206 DegustatorInnen zeigen, dass resistente Sorten generell bei den KonsumentInnen eine hohe Akzeptanz erzielen. Einige für das Bio-Apfelsortiment interessante neue Sorten liegen ebenfalls gut im Rennen. Im Jahr 2007 wurden die 5 Sorten Ariane, Ecolette, Santana, Topaz und UEB 3374/2 verkostet. Die durchschnittlich höchste Bewertung hatten die Sorten Topaz und UEB 3374/2, gefolgt von Ariane, die sich v.a. bei jungen Leuten als sehr beliebt erwies und Santana. Ecolette wurde als mittel-gut bewertet, wobei diese Sorte v.a. Liebhaber von betont-säuerlichen Sorten anspricht. Die im Jahr 2006 verkosteten Sorten Ariane, Ecolette und Topaz erzielten allesamt ähnlich gute Bewertungen, wobei Ariane und Topaz vergleichbar sehr beliebt waren, gefolgt von Ecolette.

Nebst dem Geschmack wussten die Sorten auch äusserlich zu gefallen. Beim Aussehen schnitten 2007 die UEB 3374/2 und Topaz am besten ab, währendem die dunkelrote rustikale Ariane polarisierte. 2006 erzielten Ariane und Ecolette die besten Bewertungen.

Die gelben Sorten **Opal, Luna, Orion und Sirius**, (vor allem Topaz x Golden Kreuzungen) unter der Dachmarke „**Golden-Sunshine-Line**“ der Firma Robustplant AG (Baumschule Erich Dickenmann in Ellighausen) sind sich äusserlich und geschmacklich relativ ähnlich und liegen optisch und geschmacklich ziemlich zwischen Golden Delicious und Topaz. Die Bäume sind – in IP-Anbau - schön und die Früchte gut. Wir favorisieren aus der Sortenprüfung in Frick und nach weiteren Beobachtungen bisher Opal (siehe auch die guten Sensorik-Resultate in Graphik 1 und 2); doch bestehen noch diverse offene Fragen hinsichtlich ihrer Notwendigkeit für das Sortiment (als gelbe etwas säuerliche Sorte) sowie ihrer Bio-Eignung. Unsere Befürchtung, dass sie überdurchschnittlich Gloeosporium und Regenflecken anfällig sein könnten, scheint sich mit den ersten Erfahrungen leider eher zu bestätigen. Ein Probeanbau auf drei Schweizer Biobetrieben wurde organisiert. Wir raten diese Erfahrungen abzuwarten.

Die rote Mutante von Topaz, **Red Topaz** empfiehlt die Fachkommission nicht zum Anbau, da sie wirklich deutlich röter ist und damit im Marktauftritt von Topaz für Verwirrung sorgen kann. Die Sorte **Mira** ist für Direktverkäufer interessant sein, da sie überdurchschnittlich gut lagerbar ist. Allerdings kennen wir ihre agronomische Eignung unter Biobedingungen noch nicht. Mira ist grau-dunkelrot und unregelmässig in Form und Grösse und damit nicht besonders attraktiv; ausserdem stark Krebs-anfällig. Der Stiel ist extrem kurz, was für den Bioanbau ungünstig ist (verminderte Zugänglichkeit der Kontaktmittel, Ausdünnen auf einer-Früchte nötig).

### **Neue Bio-Sorten die im Ausland diskutiert werden**

In Frankreich geht vor allem die Baumschule Davodeau-Ligonnière in Anger ([www.dalicom.com](http://www.dalicom.com)) in die Offensive mit resistenten Sorten. Leider, möchten wir fast sagen, tut sie das mit einem Clubkonzept. Degustativ sind diese Sorten oft im Mittelfeld, optisch eher etwas darunter (siehe Graphiken 1 und 2). Im Vordergrund stehen die Sorten **Antarès®** (Dalinbel; ehem. DL 11). Der Normaltyp ist extrem Mehltauanfällig (geprüft am FiBL); aber es gibt einen Klon, der wie wir selbst sehen konnten, nur mittel mehltauanfällig ist. DL bietet auch **Choupette®** (Dalinette; ehem. DL 13; haben wir in FiBL-Sortenprüfung wegen sehr starker Mehltauanfälligkeit gerodet), **Dalinsweet** (ehem. DL48; ein spät reifender, optisch nicht attraktiver Fuji-Typ; in FiBL Prüfung) und **Dalinco** (ehem. DL 24; ein Elstar-Typ; in FiBL-Prüfung) an. Zu welchen Konditionen Schweizer Produzenten oder eine Baumschule an diese Club-Sorten gelan-



gen können, wissen wir derzeit nicht. Wir empfehlen jedoch, vorerst die Resultate der Bio-Prüfung in der Schweiz abzuwarten. Stark im Gespräch ist in Frankreich auch die resistente Sorte **Ariane**, sie könnte in der Geschmacksgruppe Braeburn bzw. als Verlängerung der Topaz-Verkaufssaison eine interessante Alternative sein. Die bisherigen Degustationsdaten von uns (siehe unten) und ACW sind recht positiv. Die Sorte steht bei uns in der Bio-Prüfung. Sie neigt zu Kleinfruchtigkeit und Alternanz. Wir sind mit der Lizenzinhaberin ‚Pomalia‘ im Gespräch für eine Aufnahme im Sortenteam-Konzept.

In Deutschland und Holland gewinnt als resistente Sorte nur **Santana** etwas Aufwind. Wir empfehlen sie eher zurückhaltend, da sie auch im CA-Lager nur bis ca. Ende Jan. lagerbar ist (solche Sorten haben wir genug), und in unseren Versuchen oft etwas sehr gross und sehr dunkelrot wurde, und zudem Fleischbräune-empfindlich ist; auch wächst der Baum etwas stark und verkahlend. Manche Betriebe sind mit der rel. toleranteren Sorte Pilot relativ zufrieden (von DL gibt es eine rote Mutante Dalirène).

In Italien spricht man neben Golden Orange auch vermehrt von der resistenten Sorte Modi. Diese anscheinend lang lagerbare, Gala-artige Sorte mit einem recht schönen Baum haben wir 2005/06 in unsere Sortenprüfung aufgenommen. Doch scheint sich ihre extreme Berostungs-empfindlichkeit zu bestätigen. Wahrscheinlich wird sie auch Clubsorte.

Bei den Frühsorten sind mit **Collina** und **Amethyst** keine voll überzeugende Alternativ-Sorten (für den Grosshandel) gegenüber Retina erschienen. Die Amerikanische Frühsorte **Crimson Crisp** (Coop39) prüfen wir; sie ist etwas gar säuerlich und scheint doch deutlich später als Gravensteiner. Interessant, aber ebenfalls ein bisschen spät als Gravensteiner-Ersatz ist die Schweizer Frühsorte **Paradis Werdenberg**, gezüchtet von der Rheinbaumschule in Buchs ([www.lubera.ch](http://www.lubera.ch)).

## Neuzüchtungen

Die Schweizerischen Apfel-Züchtungsprogramme von **Agroscope Wädenswil** und der **Rheinbaumschule in Buchs**, aber auch Holländische, Amerikanische und Neuseeländische Programme haben unserer Meinung nach sehr interessante Selektionen im Köcher, z.B. im Bereich Gala- und Braeburn-Ersatz, eine Boskoop-artige Lang-Lagersorte oder haltbarere Frühsorten. Wir sind stets bemüht das für Bioanbau aussichtsreichste Material davon in unserer Sortenprüfung zu testen.

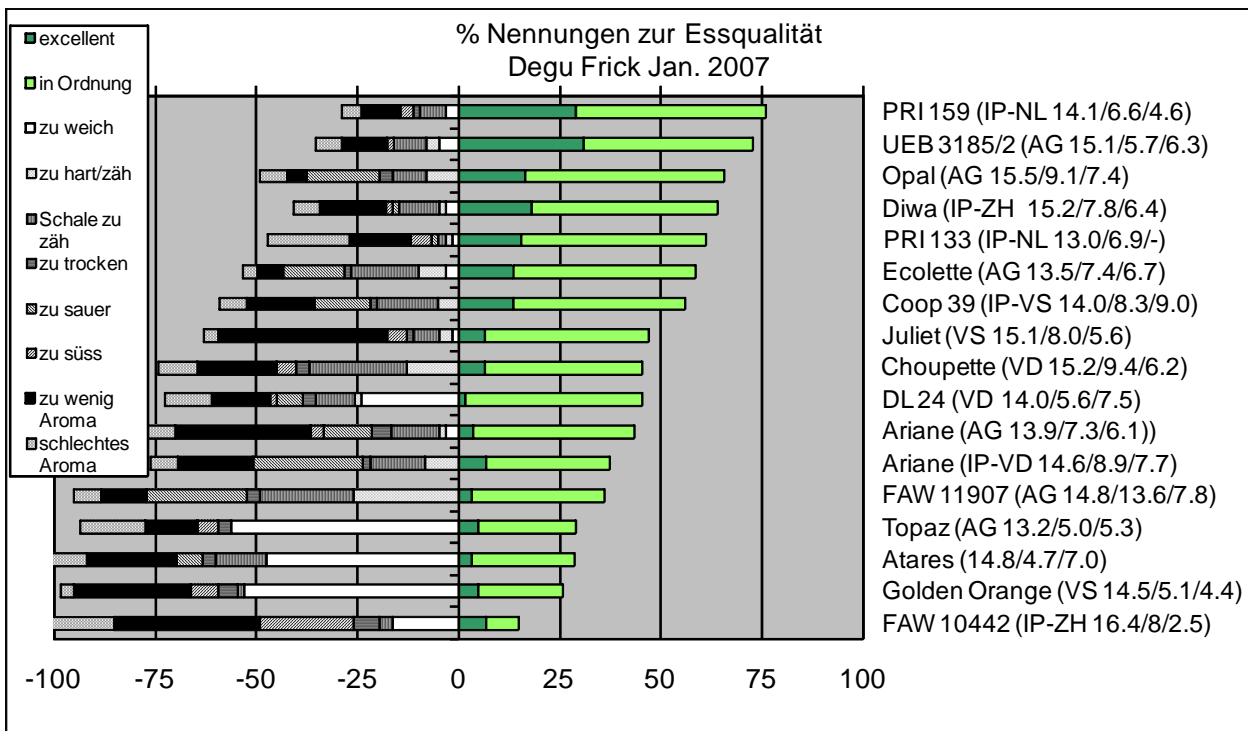
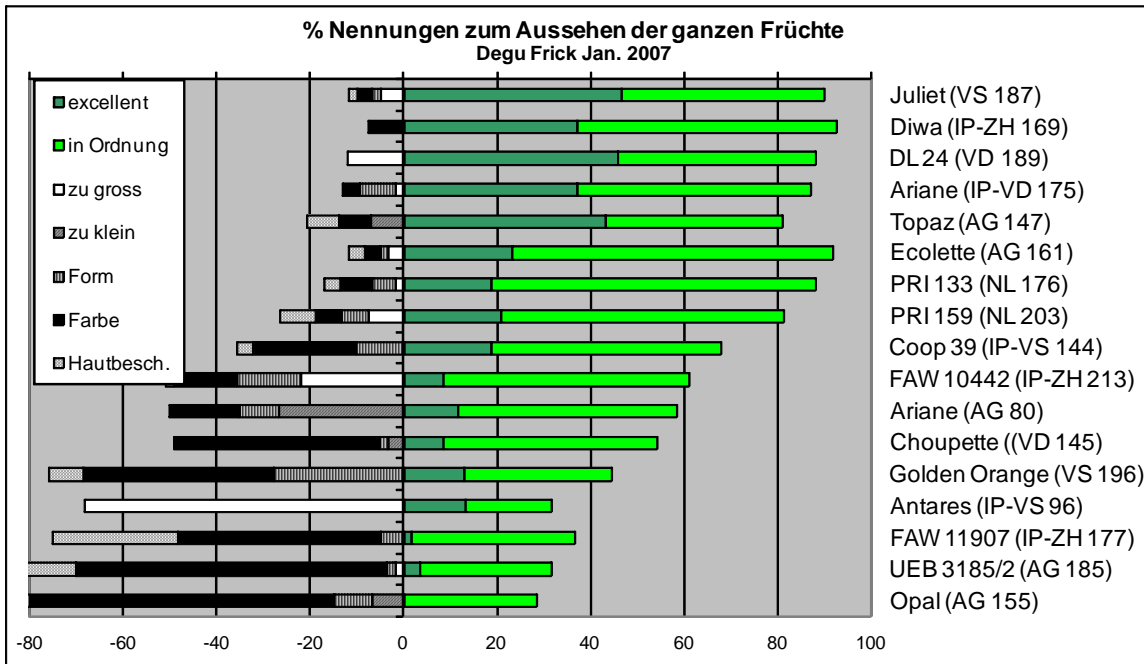
## Nicht resistente Sorten

Selbstverständlich beobachten die Bio-Obstbauern auch aufmerksam, was sich bei den nicht-resistenten Sorten so tut. Einige Betriebe haben z.B. mit der nicht stark schorf- und alternanzanfälligen Sorte **Pinova** recht gute Produktionserfahrungen gemacht. Hingegen ist die Anfälligkeit von Pinova auf Gloesporium-Fäule sehr hoch und kann empfindliche Ausfälle verursachen. Pinova sollte deshalb nur angebaut werden wenn sich das Nachernte-Tauchen in Heisswasser organisieren lässt (siehe Beitrag in diesem Tagungsband). Dort ist hingegen Pinova eine variable Alternative gegenüber der deutlich schorf- und alternanzempfindlichen Gala.

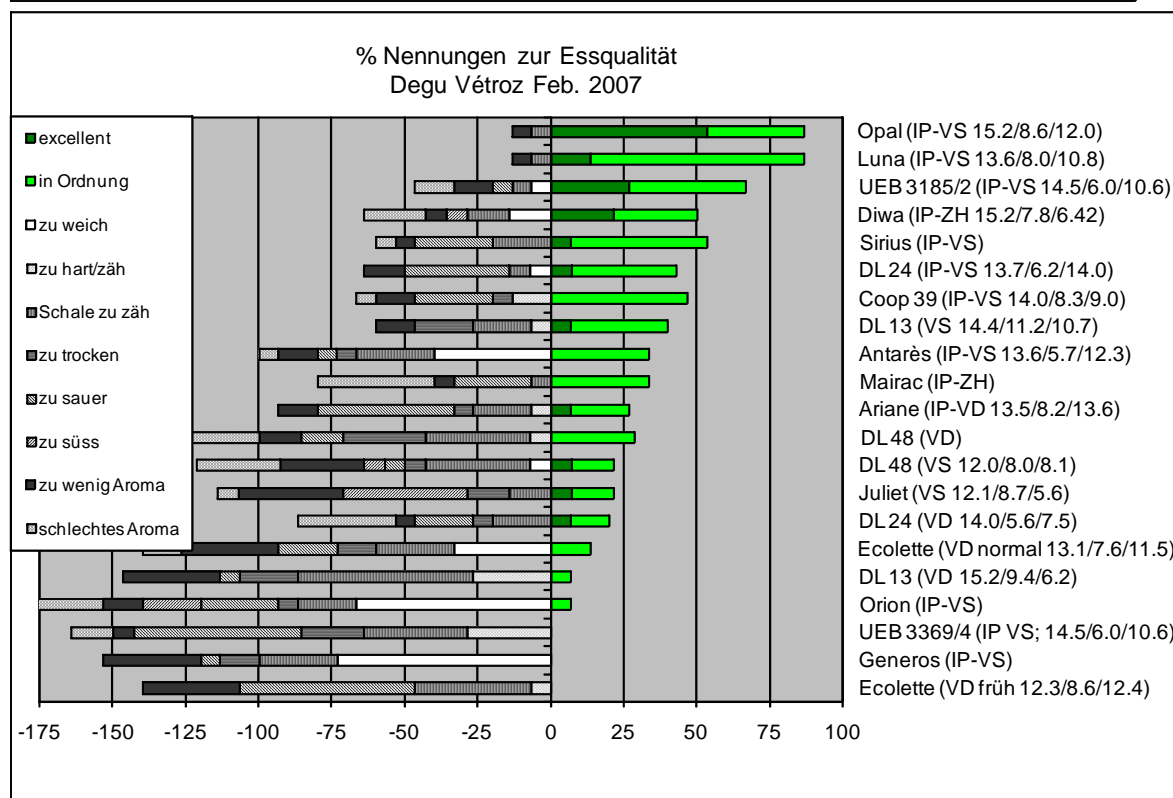
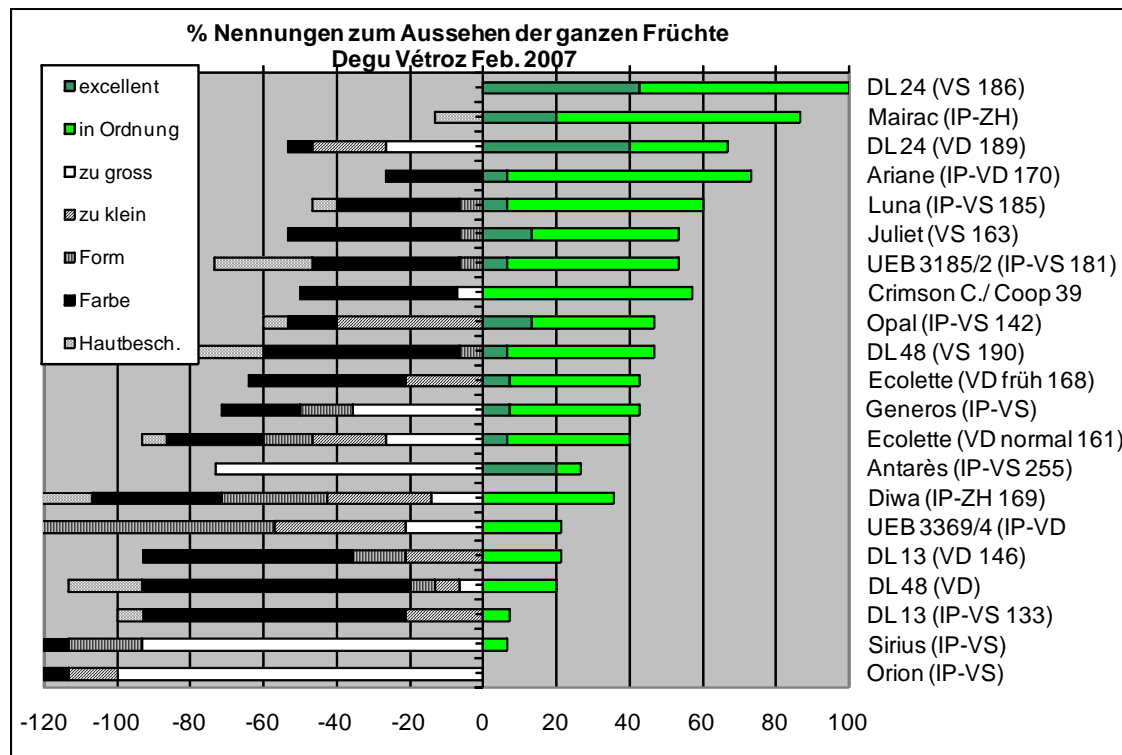
Die Schweizer Züchtungen **Diwa** und **Mairac** wurden in mehreren unseren Degustationen gut bewertet (siehe Graphiken 1 und 2 sowie Tagungsbande 2005 und 2006). Diwa wird auf zwei Biobetrieben (ZH, VD) nun in Mengen von ein paar hundert Bäumen angebaut. Dem ersten Anschein nach sind sie „normal“ schorfanfällig, müssen also „normal“ gespritzt werden. Ob sie

auch bezüglich Ertragsleistung, Alternanz, Regenflecken etc. bio-tauglich sind weiss man noch nicht.

Graphik 1 und 2: Nennungen zum Aussehen (Graphik oben) bzw. zur Essqualität (Graphik unten) der an der Obstbautagung Jan. 2007 in Frick degustierten Früchte (57 PrüferInnen). In Klammer Angabe Kanton sowie Fruchtgewicht bzw. Zuckergehalt/Festigkeit/Säuregehalt (g/L); aus Bioproduktion, ansonsten Vermerk „IP“. Alle Prüfmuster waren codiert. Balken nach Rechts sind Positiv-Nennungen „in Ordnung“ bzw. „exzellent“; Balken nach links sind Negativ-Nennungen mit Angabe von Gründen warum Prüfmuster als „nicht in Ordnung“ empfunden wurde, Mehrfachnennungen möglich.



Graphik 3 und 4: Nennungen zum Aussehen (Graphik oben) bzw. zur Essqualität (Graphik unten) der an der Obstbautagung Feb. 2007 in Vétroz (VS) degustierten Früchte (31 PrüferInnen). In Klammer Angabe Kanton und Fruchtgewicht bzw. Zuckergehalt/Festigkeit/Säuregehalt (g/L); aus Bioproduktion, ansonsten Vermerk „IP“. Alle Prüfmuster waren codiert. Balken nach Rechts sind Positiv-Nennungen „in Ordnung“ bzw. „exzellent“; Balken nach links sind Negativ-Nennungen mit Angabe von Gründen warum Prüfmuster als „nicht in Ordnung“ empfunden wurde, Mehrfachnennungen möglich.



Die ausführliche **FiBL-Sorten-Empfehlungsliste** mit Beschreibung der Vor- und Nachteile der Sorten für Bioanbau und detaillierteren Degustationsresultaten kann mit dem Tagungsband der FiBL-Bioobstbautagung 2008 auf [www.fibl.org](http://www.fibl.org) als pdf-Dokument heruntergeladen oder unter Tel. 062 865 72 72 bestellt werden. Beschreibungen der gängigsten resistenten Apfelsorten mit Farbfotos sind zu finden in der aktualisierten Flugschrift **«Porträt schorfresistenter Apfelsorten»** und in den **„Sorten-Steckbriefen“** von ACW [www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)

## Dank

Besten Dank an Agroscope Wädenswil und Fougère, an die Firma Robustplant sowie an die diversen Bioproduzenten für das Zurverfügungstellen von Degustationsfrüchten!

## 5.1 Anbauempfehlungen für Apfel- und Birnensorten der Bio Suisse-Fachkommission Obstbau, Jan. 2008

Diese Anbauempfehlungen für Kernobst wurden von der Bio Suisse-Fachkommission Obst erstellt. Sie sollen den Produzenten, die an den Grosshandel liefern, als Orientierungshilfe bei der Sortimentsplanung dienen. Ziel dieser Anbauempfehlungen ist es, mit einer gewissen Schwerpunktsetzung bei den Hauptsorten ein attraktives und effizient vermarktbare Biosortiment aufzubauen und damit ein zu breites Sortenangebot zu vermeiden.

Als Entscheidungskriterien für die Anbauempfehlungen dienen die bisherigen Erfahrungen im Markt, die Marktaussichten, die Bedeutung der Sorte zur Sortimentsabdeckung sowie die Anbaueignung unter Biobedingungen (Krankheitsanfälligkeit, Ertragssicherheit, Ökologie). Die Fachkommission unterstreicht, dass resistente oder robuste Sorten die Glaubwürdigkeit des Bioanbaus fördern. Die Entscheidung, welche Sorten angebaut werden, liegt aber selbstverständlich bei jedem Produzenten selber. Für den Direktverkauf sind die Auswahlkriterien sehr betriebsspezifisch.

Als Ersatz für weniger nachgefragte oder biologisch schwierig zu produzierende Sorten wie Golden Delicious, Rubinette, Idared oder Elstar stehen momentan keine Sorten zur Verfügung, die uneingeschränkt für den Bioanbau empfohlen werden können. Wer Auslauf-Sorten roden will oder muss, sollte deshalb Sorten bevorzugen, die auf der Liste mit «Fläche ausdehnen» oder «Fläche halten» bezeichnet sind. Die Sortenwahl bei Neupflanzungen sollte aber unbedingt auch mit den Hauptabnehmern abgesprochen werden. Allgemein kann empfohlen werden, frühzeitig ein paar Versuchsbäume von in Frage kommenden Ersatzsorten zu pflanzen (für Hinweise siehe Tabelle oder das FiBL anfragen); damit gewinnt man als Produzent einen wertvollen Wissensvorsprung für spätere Pflanzentscheide.

Die Liste ist von der Arbeitsgruppe Anbau der Fachkommission Bioobst besprochen und verabschiedet worden.

<b>Sorte</b> (sortiert nach der Menge gehandelter Früchte; unterstrichen=resistent 1. Zahl = Herbstverkauf + Lagermenge in t im Grosshandel 2. Zahl = (Mengen 2006)	<b>Anbaufläche</b> → halten ↑ erhöhen ↓ reduzieren	<b>Kommentar, Begründung</b>
<b>Äpfel</b>		
<b>Gala</b> 972 (840)	→	Fläche halten. Absatz gut. Sehr Schorf- und Feuerbrandempfindlich, auch Alternanz. Noch kein Ersatz mit resistenter Sorte. Eine ACW-Selektion ist in Aussicht (seit 2007 in Bio-Prüfung, 2008 Aufnahme ins Sorten-Team, erste Testverkäufe 2010 und 2011). Allenfalls eher mit Pinova ausdehnen (siehe dort).
<b>Topaz</b> 592 (435)	→	Fläche halten, fallweise ausdehnen. Grosse Ausfälle wegen Kragenfäule mit Zwischenveredelung entschärft (aber nicht gelöst); feuerbrand-anfällig. Keine Lang-Lagersorte und schon relativ hohe Produktion, deshalb keine Flächenausdehnung empfohlen. Anbau der Rot-Mutante <b>Red Topaz</b> nicht empfohlen, da verwirrend für Topaz-Gesamtauftritt.
<b>Maigold</b> 459 (563)	→	Fläche halten da nach wie vor wichtige Lang-Lagersorte. Eine alternative resistente Selektion ist in Bio-Prüfung (UEB 3374/2); bisher mit recht positiven Ergebnissen.
<b>Golden Delicious</b> 354 (265)	↓↓	Fläche weiter reduzieren. Als Ersatz im Wallis <b>Golden Orange</b> möglich, evtl. versuchsweise auch <b>Sirius</b> (noch wenig Bio-Erfahrung, neuer Ringversuch auf Biobetrieben ist gepflanzt); nicht mehr mit <b>Resista</b> ersetzen.
<b>Braeburn</b> 268 (132)	→	Fläche halten. Absatz gut, aber wegen seiner Schorf- und Schwefelempfindlichkeit schwierig für den Bioanbau. <b>Ariane</b> als Ersatzsorte noch in Bio-Prüfung (Clubsorte).
<b>Idaread</b> 216 (273)	↓	Nicht mehr pflanzen. Punkto Lagerbarkeit ist für diesen Sortentyp noch keine resistente Ersatzsorte in Sicht. Für Winterverkäufe eignet sich <b>Rajka</b> . Die mässig schorfanfällige <b>Pinova</b> könnte ein Ersatz sein. <b>Diwa</b> oder <b>Mairac</b> scheinen weniger bio-geeignet.
<b>Florina</b> 113 (124)	→	Fläche halten. Absatz und Lagerfähigkeit befriedigend (feuerbrandtolerant).
<b>Jonagold</b> 146 (108)	↓	Nicht mehr nachpflanzen; sehr feuerbrandempfindlich
<b>Boskoop</b> 127 (70)	→	Fläche halten. Absatz gut. Resistente Ersatzsorte steht seit 2006 in Bio-Prüfung.
<b>Pinova</b> 94 (70)	→ (↑)	Fläche halten, Marktpotenzial vorhanden. Sehr Gloeosporium-anfällig, Anbau deshalb nur wo eine Heisswasser-Behandlung nach der Ernte möglich ist. Lässt sich sonst relativ gut biologisch anbauen. Kommt als Ersatzsorte für Golden, Maigold und Idared in Frage.
<b>Glockenapfel</b> 69 (52)	→	Fläche halten, da keine resistente Ersatzsorte mit entsprechend langer Lagerdauer in der Geschmacksgruppe «betont säuerlich» vorhanden ist.
<b>Gravensteiner</b> - (91)	→	Fläche halten, da neben Resista keine geeignete Ersatzsorte für den Bioanbau verfügbar ist.
<b>Retina</b> - (55)	→	Fläche halten, bis geeignete resistente Frühsorte mit längerem Shelf-Life verfügbar ist.
<b>Ariwa</b> 114 (44)	→ (↓)	Halten bzw. nicht mehr nachpflanzen. Baut im Lager rasch Säure ab; Alternanz. <b>Opal</b> als Ersatzsorte in Bio-Prüfung.
<b>GoldRush</b> - (52)	↑	Die absetzbare Fläche scheint erreicht zu sein.
<b>Golden Orange</b> - (40)	→	Die absetzbare Fläche scheint erreicht zu sein.
<b>Rajka</b> - (15)	→	Fläche halten. Guter Ersatz für Idared für Herbstverkäufe.
<b>Resi</b> - (44)	↑	Da sehr guter Absatz für Kinderäpfel Sorte mit Ausdehnchancen. In der Regel problemloser Baum mit beliebten, eher kleinen Früchten. Gute Feuerbrandtoleranz.
<b>Rubinola</b> - (30)	→	Fläche halten. Marktpotenzial vorhanden. Anbautechnisch schwierig.
<b>Resista</b> - (30)	↓↓	Nicht mehr pflanzen; alterniert, Produktion schwierig, Qualität unregelmässig.

<b>Goldstar</b> - (26)	↓↓	Nicht mehr pflanzen. Stippige, zu grosse und Golden-ähnliche Früchte.
<b>Elstar</b> 24 (24)	↓	Alterniert sehr stark, schorfanfällig. In bisheriger Prüfung des des Sortenteams scheint <b>Ecolette</b> (siehe dort) eine interessante Ersatzsorte zu sein.
<b>Rewena</b> - (23)	↓	Nicht mehr pflanzen; oft weichfleischig, Hautflecken etc.
<b>Otava</b> - (17)	→	Fläche halten bis resistente Ersatzsorte gefunden ist. Problematisch sind Regenflecken und Alternanz. <b>Opal</b> als Ersatzsorte ist in Bio-Prüfung.
<b>Ecolette</b> 16 (16)	→	Im Sortenteam. Zweiter Testverkauf gut gelaufen. Mögliche Flächenausdehnung nach Absprache mit Abnehmer und nur als Ersatz für andere Sorten der Geschmacksgruppe betont säuerlich. Im Anbau anspruchsvoll (Alternanz, Pflückzeitpunkt, Fleischbräune).
<b>Cox Orange</b> 21 (14)	→	Fläche halten. Absatz gut. Schwefelempfindlich. Bioanbau schwierig. Besser Kidd's Orange bevorzugen (biologisch deutlich besser anzubauen).
<b>Golden Lasa</b> - (20)	↓↓	Anlagen ersetzen (zu viele Golden-ähnliche Sorten verwirren und erschweren die Vermarktung).
<b>Granny Smith</b> 3 (20)	↓↓	Anlagen ersetzen.
<b>RubINETTE</b> 23 (18)	↓	Nicht mehr pflanzen. Sehr schorfanfällig, wenig Ertrag.
<b>Pink Lady</b> - (30)	↓↓	Krankheitsanfällig. Clubsorte. Entspricht nicht dem Biogedanken.
<b>Birnen</b>		
<b>Williams</b> 241 (150)	→	Fläche halten.
<b>Gute Louise</b> 331 (126)	→	Fläche halten. Relativ gut lagerbar, aber Kavernen-empfindlich. Ersatzsorten zurzeit in Bio-Prüfung.
<b>Kaiser Alexander (Beurré Bosc)</b> 182 (57)	→	Halten, v.a. da Lagerfähigkeit beschränkt. Biologisch nicht einfach anzubauen. Uta als lang-lagerbare Ersatzsorte seit 2 Jahren in Bioprüfung.
<b>Conférence</b> 126 (74)	→	Markt vorhanden, schwierig zu produzieren. <b>Concorde</b> als Ersatz seit 2 Jahren in Bio-Prüfung.
<b>Trevoux</b> - (12)	→	Fläche halten.
<b>Guyot</b> - (30)	→	Fläche halten.
<b>Harrow Sweet</b> (nicht erfasst)	→	Fläche halten. Feuerbrandresistent.

## 5.2 Anbaueignung von Apfelsorten für die Bioproduktion (Stand Januar 2008)

Aus dieser Liste können die bisherigen agronomischen Erkenntnisse und Praxiserfahrungen über die aktuell im Gespräch stehenden Sorten (mit Schwerpunkt schorffresistenten) entnommen werden. Die Liste kann auf [www.fibl.org](http://www.fibl.org) heruntergeladen werden.

Unsere Bio-Apfelsortenprüfung erfolgt sowohl in einem Exaktversuch in Frick sowie auf Bio-Praxisbetrieben. Mit den aussichtsreichsten Sorten werden abschliessende Erhebungen inkl. Testverkäufe im „Sortenteam“ durchgeführt. Bei der Sortenprüfung nehmen wir regelmässig Rücksprache mit der Fachkommission und den Handelspartnern. Die „Anbauempfehlung für Bio-Kernobst“ der Fachkommission (in diesem Tagungsband, auf [www.fibl.org](http://www.fibl.org) und [www.bio-suisse.ch](http://www.bio-suisse.ch)) ist eine marktorientierte Ergänzung zur vorliegenden Liste.

*Eine ausführliche Beschreibung der Sorten mit Farbfotos ist zu finden im Merkblatt «Porträt schorffresistenter Apfelsorten» (Obst- und Weinbau Nr. 19, 2003) und in den „Sortenblättern“ von ACW ([www.obstsorten.ch](http://www.obstsorten.ch)). Für Produzenten nützliche Sortenbeschriebe mit Angaben über die Handelsanforderungen (Zucker, Festigkeit, Geschmacksgruppe, Streifindex und Lagerbedingungen) finden sich auch auf der Internetseite der Firma Füglistner ([www.fueglistner.ch](http://www.fueglistner.ch); dort zu „Produkte“)*



**Tabelle 1: Zwischeneinschätzung Ende 2007 über die Anbauwürdigkeit resistenter Apfelsorten für Bio-Erwerbsanbau (+ = Stärke; – = Schwäche; ? = noch offen).**

Geschmacksgruppen: [gelb] = «mild bis süsslich»; [rot] = «würzig, eher säuerlich»,  
[grün] = «kräftig, betont säuerlich »

Arche- typ	aussichtsreich	plus/minus; weiter beo- bachten	weniger verheissungsvoll
AT- Golden  [gelb]	<b>Golden Orange:</b> ist in zweitem Testverkauf des „Sortenteams“. Gute äussere und geschmackliche Ähnlichkeit mit Golden, aber weniger haltbar. Fruchtfleischfestigkeit nimmt rasch ab, wenn Erntezeitpunkt und Lage- rung nicht optimal. Anbau im Wallis zu bevorzugen.	Die „ <b>Golden Sunshine-Line</b> “ mit Topaz x Golden-Kreuzungen <b>Opal, Luna, Orion und Sirius</b> wurden 2007 zu je 50 Bäumen pro Sorte auf 3 Schweizer Biobetrieben gepflanzt. Da das Risiko für Gloeosporium- und Regen- fleckenanfälligkeit hoch ist, empfehlen wir die Resultate abzuwar- ten.  Eine Gala-artige Selektion der ACW <b>FAW-10'442</b> wird dieses Jahr im Sortenteam angebaut	<b>Resista:</b> +Geschmack, +Aussehen; –Ertrag und Alternanz, –kahler Wuchs (Typ RB sehr starkwüchsig), –berostungs- empfindl., –Blattläuse, – Spinnmilben; –oft helles Laub  <b>Goldstar:</b> +Mehltau- und Blattlaustolerant, –schwacher Wuchs; –Ertrag; – spinnmilben-anfällig; – stippeanfällig
AT- Jonagold  [gelb]	<b>Rubinola:</b> +Geschmack, +Aussehen, +frühe Ernte, +starke Selbst- ausdünnung; –tiefer Ertrag ist problematisch (trägt quasi nur an endstän- digen Knospen), –starker, ver- kahrender Wuchs, –oft Rost und Risse in Kelchgrube	<b>Ariane und Initial (F)</b> stehen im FiBL Ringversuch. Tests ergaben gute Konsumenten- akzeptanz bei Ariane (gut lagerbar). Initial ist nicht la- gerbar. <b>Diverse DL-Selektionen</b> (Fuji-Typen, spät reifend), neue <b>Neuseeländische, Hol- ländische, RB- und FAW- Selektionen</b> sind neu in un- serer Prüfung	<b>Viktoria, Regine</b> sind nicht mehr in Diskussion (Vorteil von Regine sind ihre Langlagerbarkeit, nicht unter 4 Grad, und ihre Feuer- brandresistenz).
AT- Idared  [gelb]	<b>Ariwa:</b> +Qualität, +Baumwuchs, +Mehltau- und Läuse-toleranz, +Geschmack, +recht gute Pra- xiserfahrungen; –Ausdünnung zwingend für Grösse und Quali- tät; –schneller Säure- und Aro- maabbau bei Lagerung.  <b>Rajka:</b> +Ertrag; +Baumwuchs (etwas stark aber problemlos); +generell robuste Sorte; –Geschmack und Lagerbarkeit nur mittel; –berostungsempfind- lich	Die Selektion <b>UEB 3374/2</b> , eine Maigoldähnliche Sorte hat Potenzial um Maigold zu ersetzen. 2007 zeigten Tests eine gute Kundenakzeptanz. Sorte ist in Bioprüfung.  <b>Paradis Lummerland</b> (ex. A633), Selektion der Rhein- baumschule in Buchs/SG. Schmackhafte Herbstsorte,  <b>Florina:</b> +im Markt bekannt und ver- kaufbar; +feuerbrandtolerant; +tolerant gegen Mehl.Apf.Blattlaus; –mässige Qualität; –stark wüchsiger, schwieriger Baum; – Regenflecken-anfällig	Nicht mehr in Diskussion sind: <b>Lotos, Melodie, Ves- na</b> <b>Rosana, CQR 10T17:</b>

Arche- typ	aussichtsreich	plus/minus; weiter beo- bachten	weniger verheissungsvoll
AT-Cox  [rot]	<p><b>Topaz:</b> +Geschmack; +mittlerer Ausdünnaufwand; +gute Bekanntheit im Handel; +/-Ertrag; +/-Baum (etwas sparrig), +/-mittellanfällig auf Mehl.Apf. Blattlaus, Mehltau; –Regenfleckenkrht. und Gloesporium-Fäule; –zunehmend Probleme mit Kragenfäule; –Fettigkeit</p> <p><b>Resi:</b> +Baumwuchs, sehr gut garnierend und rel. schwach; +Geschmack; +tolerant geg. Mehliges Apfelblattlaus; –kleine Fruchtgrösse, grosses Kernhaus (=rel. wenig Ertrag); –Mehltau kann sich aufbauen; –Ausdünnung für Fruchtgrösse und Qualität zwingend; –nicht unter 3 ° C lagern</p> <p><b>GoldRush®:</b> ("Regold™") +Geschmack, +Aussehen; aber zu hohe Säurewerte für Goldenersatz; +kaum Mehl.Apf. Blattlaus; +Ertrag und Lagerfähigkeit s. gut; –harte Schale; –sehr spät reifend (nur wo Weinbau möglich); –regenfleckenanfällig; –Mehltau auf Trieben und Blättern; –Ausdünnung zwingend</p>	<p><b>Santana:</b> +tolerant gegenüber Mehl.Apf. Blattlaus; –Mehltau; –eher grosse dunkle, mässig lagerbare Früchte (Elstar-artig); sehr empfindlich auf Fleischbräune</p> <p>In diesem Archetyp prüfen wir neue <b>FAW-Selektionen, DL-Selektionen</b> und <b>neue Selektionen von Strizovice, Tschechien</b> (von Erich Dickmann)</p> <p><b>Dalinbel:</b> Elstar-ähnliche Eigenschaften. Da sehr mehltauanfällig scheint uns für diesen Sortentyp Ecolette im Bioanbau günstiger</p>	<p><b>Gerlinde, Ahra:</b> nicht mehr in Diskussion</p>
AT-Gravensteiner  [rot]	<p><b>Retina:</b> +sehr attraktives Aussehen; +Ertrag; +gute Feuerbrandtoleranz; +/-Geschmack; –kurzes Shelf-life; –Baumwuchs rel. stark; –anfällig auf Mehl.-Apf. Blattlaus</p> <p><b>Julia:</b> Sommersorte; +Geschmack; +gutes Shelf-life; +Ertrag; –starker verkahlender Wuchs; +„resistent“ gegen Spinnmilben und Regenflecken; –nur für Direktvermarktung</p>	<p><b>Nela:</b> +teilweise gute Erfahrungen von Praktikern bei Direktverkauf; +bessere Haltbarkeit als Retina; Ausdünnung wichtig</p> <p><b>Paradis Werdenberg:</b> In unseren Versuchen bisher positive Resultate. Eher besseres Shelf-Life als Retina</p> <p><b>Collina:</b> In Deutschland z.T. gute Direktvermarkter-Erfahrungen (Ende Juli, gutes Shelf-Life).</p>	<p>Nicht mehr in Diskussion sind: <b>FAW 8244, Ahrista, Hana</b></p>

Arche- typ	aussichtsreich	plus/minus; weiter beo- bachten	weniger verheissungsvoll
AT- Boskoop  [grün]	<p><b>Otava:</b> +Baumwuchs, +Ertrag, +Aussehen, +Geschmack, – Mehltau, +recht gute Praxiser- fahrungen –Regenflecken; –Ausdünnung wichtig; –Gloeosporium; – mässige Lagerfähigkeit mit Säureabbau</p> <p><b>Ecolette:</b> +Geschmack; +Aussehen; +Ertrag, –Lagerbarkeit (etwas besser als Elstar, nicht zu spät ernten!); –Wuchs eher stark, rel. kahl; –Ausdünnung wichtig (Alternanzgefahr); – Fleischfestigkeit nimmt bei nicht optimalem Erntezeitpunkt und Lagerung rasch ab; –z.T. Blatt- flecken; –fleischbräune- empfindlich. <u>Wird seit 2004 in</u> <u>"Sortenteam" angebaut.</u></p>	Eine Selektion der ACW <b>FAW-11907</b> , Boskoop-artig rustikal, betont säuerlich und lange lagerbar ist bei uns in der Bioprüfung	<b>Rewena, Reanda, Renora:</b> + Sorten mit guter Feuer- brandtoleranz. Verkauf der bestehenden Produktion ist zwar unproblematisch; doch von Neupflanzungen ist abzuraten (mässige innere und äussere Qualität)

Alle unsere Sortenversuche verlaufen in Abstimmung und Zusammenarbeit mit ACW Wädenswil und ACW Conthey. Das „Sortenteam“ mit einem Vertragsanbau der aussichtsreichsten Sorten auf Bio-Pilotbetrieben und zwei Jahren Testverkäufen ist schliesslich die ganz praxis- und marktnahe Endstufe der Sortenprüfung.

## 5.3 Bestellung von Bio-Bäumen

### Baumbestellung: Wer bestellt zur rechten Zeit ...

... bannt Kontrollstreit ... Die Bestellungen der Jungbäume für die nächste Pflanzung - sie müssen bekanntlich bio sein – sollten rechtzeitig bei einer der drei Schweizer Biobaumschulen in Auftrag gegeben werden (Adressen siehe unten). Bei rechtzeitiger Bestellung können die Biobaumschulisten praktisch alle Wünsche bezüglich Sorten und Unterlagen erfüllen. Ausnahmebewilligungen für nicht-bio Bäume werden zunehmend restriktiver erteilt. Tipp: Regeln Sie im Anbauvertrag auch die gewünschte Jungpflanzenqualität!

Detailinformationen zu den Richtlinien, Weisungen, Erhältlichkeit etc. unter [www.biosaatgut.fibl.org](http://www.biosaatgut.fibl.org) oder Tel. Nr. 062 865 72 08.

<p>Glaser's Bio-Baumschule Ruedi und Therese Glaser Limpachmatt 22 3116 Noflen BE</p> <p>Tel. 031 782 07 07 Fax 031 782 07 08 Natel 079 344 81 55</p> <p>fam.glaser@bluewin.ch www.biobaumschule.ch</p>	<p>Biofruits Dessimoz Stephane Route du Rhone 12 1963 Vetroz</p> <p>Tel. 027 345 39 39 Fax 027 345 39 49 Natel 079 293 14 20</p> <p>stephane.dessimoz@biofruits.ch www.biofruits.ch</p>	<p>Scherrer Baumschule Scherrer Willi Holz 9322 Egnach</p> <p>Tel. 071 477 20 04 Fax 071 477 20 76 Natel 079 437 32 91</p> <p>scherrer.baumschule@bluewin.ch</p>
<p>Albisboden-Hof Pavel Beco CH-9115 Dicken</p> <p>Tel. 071 377 19 24</p> <p>pavel.beco@bluewin.ch www.albisboden.ch</p>	<p>Naturbaumschule Roland Wenger Flühmatt 3614 Unterlangenegg</p> <p>Tel./ Fax 033 453 23 45 Natel 079 250 41 36</p> <p>wenger.natur@bluewin.ch</p>	<p>Reller Bio-Erdbeerjungpflanzen Beat und Sarah Reller Schossenrietstr. 20 9442 Berneck</p> <p>Tel. 071 744 43 09 Fax 071 744 43 09</p> <p>beat.reller@bluewin.ch</p>
<p>Strafanstalt Wauwilermoos Biologische Topfpflanzengärtnerei Roger Eggerschwiler 6243 Egolzwil</p> <p>Tel. 041 984 24 44 Fax 041 984 24 45</p> <p>roger.eggenschwiler@lu.ch wauwilermoos@lu.ch</p>		<p>Verifiziert 20 Jan 08/ Fw</p>

**Vorsicht bei Eigenimporten.** Importe von Bioprodukten müssen alle Bedingungen für Importe von Bioprodukten erfüllen. Das heisst, Sie müssen die Zertifizierungsbestimmungen für Importeure erfüllen. Informationen dazu bei Bio Suisse oder bio.inspecta.

## 6. Alternative Kulturen zu Kernobst. Möglichkeiten und Grenzen aus Sicht des Marktes und der Produktion

*Andi Häseli, Francisco Suter, Franco Weibel, FiBL, Frick*

Der Feuerbrand hat im letzten Jahr auch auf Biobetrieben zu Rodungen von Kernobstanlagen geführt. Für betroffene Betriebe, aber auch für alle übrigen Betriebe stellt sich die Frage, wie weit sie ihren Anbau mit anderen Obstkulturen ergänzen oder eventuell sogar ausweiten können. Der folgende Beitrag gibt Auskunft über die Marktaussichten und den Stand der Produktionsentwicklung bei Kirschen, Zwetschgen, Tafeltrauben und Beeren.

### **Bio-Steinobst: Das vorhandene Angebot deckt die Nachfrage bei weitem nicht**

Der biologische Anbau von Zwetschgen und besonders von Kirschen galt in der Vergangenheit wohl als eine der schwierigsten Herausforderungen im biologischen Landbau. Entsprechend wenig wurde in den Anbau investiert. Viele Steinobstbestände sind überaltert und erzielen keine ausreichende Erträge und Qualitäten. Die Marktversorgung mit Bio-Tafel Früchten ist entsprechend noch gering. Nebst dem Direktverkauf konnte in den letzten Jahren im Durchschnitt pro Jahr lediglich 8 Tonnen Tafelkirschen über den Handel abgesetzt werden. Dies entspricht 0.4 % des schweizerischen Tafelkirschenhandels. Diese geringe und erst noch von Jahr zu Jahr stark schwankende Menge verunmöglichte bisher einen nennenswerten Einstieg der Vermarktung über Grossverteiler. Rechnet man mit einem, aufgrund der Erfahrungen beim übrigen Früchte-segment realisierbaren Bioanteil von 5 %, so sollten sowohl bei Kirschen wie auch bei Zwetschgen mittelfristig 100 Tonnen Tafel Früchte vermarktbar sein.

Auch bei den Industriefrüchten kann das momentane Angebot von durchschnittlich je 11 Tonnen Bio-Zwetschgen und Bio-Kirschen die Nachfrage bei weitem nicht decken. Vor allem für die Yoghurtproduktion, aber auch für andere bislang wegen fehlendem Angebot nicht entwickelten Verwertungsmöglichkeiten, könnten kurzfristig 30 bis 50 Tonnen Früchte abgesetzt werden.

### **Moderne Anbauformen bringen Ertragssicherheit und Wirtschaftlichkeit**

Auch der Steinobst-Tafel Früchteanbau muss sich aus wirtschaftlichen Gründen in Zukunft auf den Niederstammanbau konzentrieren. Der Markttrend geht bei Kirschen wie Zwetschgen zu grossfruchtigen Sorten. Grossfruchtige Kirschensorten können bei unseren klimatischen Verhältnissen nur unter Witterungsschutz produziert werden. Für kleinfruchtigere Kirschensorten wie auch für Zwetschgen bleiben Niederstammanlagen ohne Überdachung das Ziel. Hingegen sollte die Industriefrüchteproduktion zur Erhaltung der ökologischen Vielfalt und der Kulturlandschaft unbedingt auf den Hochstamm ausgerichtet bleiben. Für den Hochstammanbau sind aber nur noch robuste schüttelbare Sorten wirtschaftlich.

Auch für die modernen Anbauformen bleibt der Bioanbau wegen den limitierten Möglichkeiten beim direkten Pflanzenschutz anspruchsvoll. Die intensiven Forschungsarbeiten in den letzten Jahren (Resultate siehe unten) und die zunehmenden Praxiserfahrungen auf Pilotbetrieben zeigen aber, dass die Ertragssicherheit und Wirtschaftlichkeit deutlich gesteigert werden kann.

Diese Erfolge haben mitgeholfen, dass in jüngster Zeit bei den Neupflanzungen eine erfreuliche Dynamik eingesetzt hat. In den letzten Jahren wurden ca. 4 ha Bio-Tafelkirschen unter Witterungsschutz und 2.5 ha Zwetschgen gepflanzt.

**Die wichtigsten Erkenntnisse aus der Forschung und von den Praxiserhebungen sind:**

## Tafelkirschen

- Unter Witterungsschutz, schon ab der Blüte, können bei den beliebtesten grossfruchtigen Sorten Merchant, Kordia und Regina auch ohne Fungizideinsatz die Krankheiten Monilia, Schrotschuss und Sprühflecken ausreichend reduziert werden, sodass gute und sichere Erträge möglich sind (Abbildung 1). Eine zusätzliche Einnetzung mit einem feinmaschigen Netz verhindert den Einflug von Kirschenfliegen.
- Mit dem neu bewilligten Neempräparat *NeemAzal T/S* als Nachblüte-Behandlung kann die besonders bei Jungbäumen sehr schädliche Kirschenblattlaus wirkungsvoll reguliert werden (Abbildung 2).
- Beim Anbau ohne Witterungsschutz bleiben erheblich grössere Risiken. Grossfruchtige Sorten sind wegen der Neigung zum Aufplatzen und der Moniliaanfälligkeit nicht zu empfehlen. Wohl konnten Fortschritte bei der Kirschenfliegenregulierung erzielt werden (verbesserte Fallen, Bodenabdeckung mit Netzen,) doch bleibt die Moniliakrankheit weiterhin ein Ertragsrisiko. Ohne Einsatzmöglichkeit von Fungiziden muss trotz konsequenter Umsetzung von Hygienemassnahmen (Schnitt, Mumienentfernung) bei ungünstiger Witterung mit Ertragsausfall gerechnet werden. Noch müssen marktfähige, schmackhafte Sorten gefunden werden, die deutlich robuster sind gegen Aufplatzen und Krankheitsbefall als die gängigen Sorten. Von unseren umfangreichen Sortenversuchen erhoffen wir uns rasche Fortschritte in dieser Hinsicht.
- Bei der **Industriekirschenproduktion** haben vor allem die schüttelbaren Sorten Benjaminler und Dolleseppeler durch ihre Robustheit gegen Monilia sowie mit ihrer hohen Fruchtqualität gute Perspektiven für einen biologischen Hochstamm-Anbau. In einem vom WWF unterstützten Hochstamm-Projekt zeigten sich die über 200 im Jahr 2001 gepflanzten Bäume bislang sehr gesund und kommen nun zunehmend in den Ertrag. (Abbildung 3)

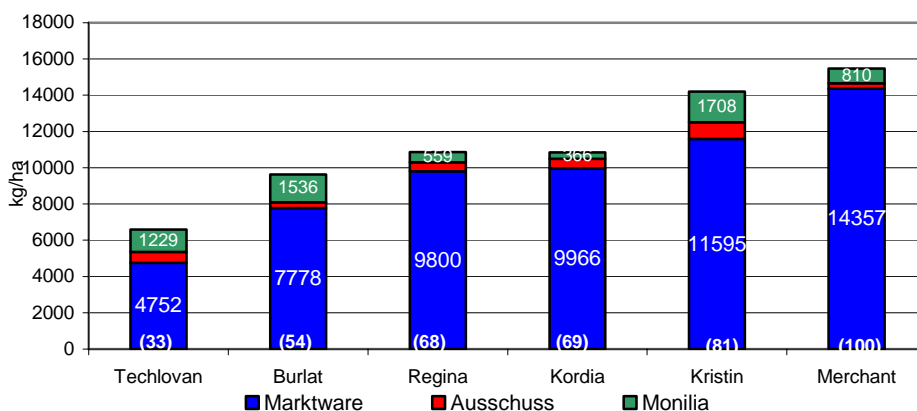


Abb. 1: Ertrag in ha bei 6 Kirschensorten unter Witterungsschutz in Baden 2004-2007. Werte in Klammer = Anteil in % im Vergleich mit Merchant. Merchant, Kordia und Regina wiesen kaum Monilia auf und erzielten einen hohen Ertrag an marktfähigen Früchten



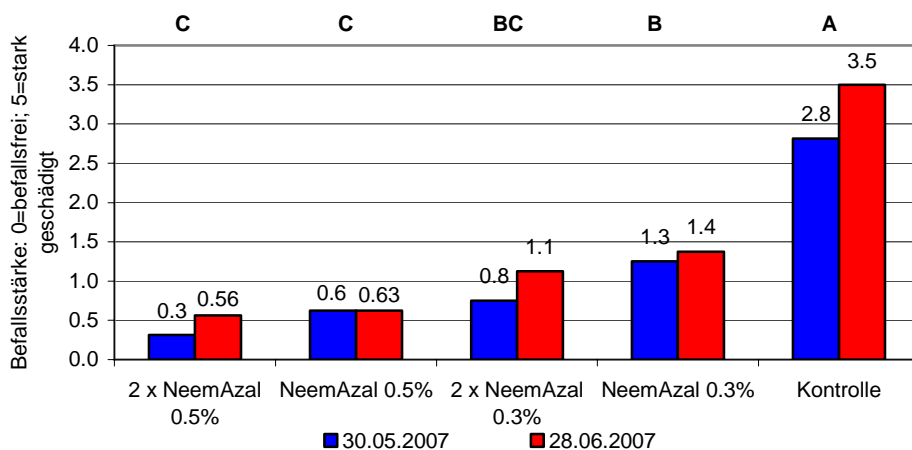


Abb.2 Anzahl Kirschen-Blattlauskolonien bei verschiedenen Spritzverfahren in Aesch am 30.5. und 28.06.07 5 und 9 Wochen nach der Behandlung  
NeemAzal zeigte eine langsame, aber sehr gute Wirkung



Abb.3: WWF/FiBL-Hochstammprojekt auf 5 Nordwestschweizer Biobetrieben (im Bild in Sissach): Die Sorte Dolleseppeler ist eine für Bioanbau geeignete schüttelbare Industriekirschensorte. Auch geeignet für Trockenkirschen (Bild rechts)

## Zwetschgen

- Der Anbau auf Niederstammkulturen mit grossfruchtigen Sorten bringt regelmässige Erträge, bessere Ernteleistungen und nachgefragtere Früchte mit besseren Preisen. Zur Bedienung des Marktes ab Ende Juli bis im Oktober steht heute eine Reihe von Sorten zur Verfügung, die potentiell – aber noch nicht geprüftermassen - für einen biologischen Anbau geeignet sind. Es sind dies nach Reifezeitpunkt geordnet: Katinka, Cacaks Schöne, Felsina, Cacaks Fruchtbare, Hanita, Valjevka und Elena.
- In den Pflanzenschutzversuchen in den letzten Jahren konnten Lösungen und Praxisempfehlungen gegen den Zwetschgenrost mit Netzschwefel und gegen die Zwetschgenblattlaus mit Austriebbehandlungen von Mineralöl und Pyrethrum erarbeitet werden. Das grösste biospezifische Problem stellt die Regulierung des Pflaumenwicklers dar. Verschiedene Versuche mit dem Granulosevirus-Präparat Madex brachten bislang wegen zu geringem Auftreten des Schädling noch keine interpretierbaren Resultate. Die Ergebnisse der Versuche mit Ausbringung von Trichogramma-Schlupfwespen werden in diesem Tagungsband vorgestellt. Für grössere und isolierte Anlagen hat sich die Verwirrungstechnik recht gut bewährt. Für Anlagen mit Hagelschutznetzen würde eine zusätzliche seitliche Einnetzung einen Befall mit Pflaumenwickler verhindern.
- In zwei 2004 gepflanzten Bio-Versuchen mit 12 Sorten auf dem Steinobstzentrum Breitenhof in Wintersingen und in Mettmensstetten können in den nächsten Jahren zunehmende Erfahrungen über die Bioeignung von neuen Sorten gewonnen werden.

## Tafeltrauben

### Zäher Aufbau der Produktion und Vermarktung einheimischer Bio-Tafeltrauben

Der gesamte Tafeltraubenkonsum in der Schweiz beträgt 40'000 Tonnen pro Jahr. Davon stammen 99 % aus dem Ausland. Bio-Tafeltrauben sind am Markt noch wenig entwickelt. Der jährliche Import beträgt mit ca. 100 Tonnen weniger als ein halbes Prozent der Gesamtkonsummenge.

Zurzeit werden in der Schweiz ca. 5 Hektaren Bio-Tafeltrauben von 8 Betrieben angebaut. Die Hauptsorte ist Muscat Bleu mit 72 % der Anbaufläche. Die Produktion der weissen Sorten (Lilla, Fanny, Palatina, Birstaler Muskat) beträgt 18 %.

Die Grossverteiler haben vor 5 Jahren erste Anstrengungen zur Vermarktung inländischer Bio-Tafeltrauben unternommen und auch Forschungs- und Beratungsaktivitäten unterstützt. Die Logistik dieser Kleinmengen war jedoch mühsam und der Abverkauf nur mässig und wurde deshalb in diesem Jahr wieder eingestellt. Der Hauptgrund ist der grosse Preisunterschied zur konventionellen Ware und zu Import-Biotafeltrauben sowie eine im Vergleich zum Offenverkauf wenig attraktive Verpackung. Erfreulich entwickelt haben sich in den letzten beiden Jahren hingegen die Direktvermarktung und der Absatz über Bio-Detaillisten.

### Offene Fragen in der Produktion von Bio-Tafeltrauben

Auch in der Produktion gibt es noch Optimierungsbedarf. Zwar erzielten einzelne Betriebe in jüngster Zeit in ihren noch jungen Anlagen schon respektable Erträge mit qualitativ hervorragenden Trauben, doch bestehen noch einige offene Fragen vor allem bei der Sortenwahl, beim Pflanzenschutz und der Anbautechnik. Mit Unterstützung durch Coop, dem Kanton Aargau und den Pilotbetrieben bearbeitet das FiBL seit drei Jahren folgende Fragestellungen:

*Sortenspektrum:* Der Markt verlangt grossbeerige, attraktiv aussehende, schmackhafte und im Ladenregal haltbare Sorten mit keinen oder wenig markanten Kernen. Das Sortiment sollte, eventuell ergänzt durch Kühlungsmassnahmen, eine möglichst lange Angebotsperiode abdecken. Ausgehend vom bisherigen Sortiment braucht es Ergänzungen bei den weissen Sorten sowie mit frühen bzw. spät reifenden Sorten. Der Robustheit der Sorten gegenüber den Hauptkrankheiten Falscher und Echter Mehltau sowie Botrytis muss grosse Beachtung geschenkt werden. Zur Reduktion der Produktionskosten prüfen wir, ob es auch ausreichend robuste und marktnachgefragte Sorten gibt, mit denen eine Produktion ohne teures Überdachungssystem möglich ist.

*Pflanzenschutz:* Die nachgefragten grossbeerigen Sorten weisen eine erhöhte Anfälligkeit für das Aufplatzen der Beeren mit nachfolgenden Botrytisinfektionen auf. Die meisten dieser Sorten sind auch gegenüber dem Echten und Falschen Rebenmehltau anfällig. Eine wirksame Hilfe zur Eindämmung des Aufplatzens und Schutz vor Infektionen mit Botrytis und Falschem Rebenmehltau ist die Überdachung der Anlage mit einer Folie (Abbildung 4). Mit einem Abdecksystem, kombiniert mit feinmaschigen, die ganze Anlage einschliessenden Netzen kann auch wirkungsvoll vor Schäden durch Vögel, Wespen, Tieren und Zweibeiner geschützt werden. Unter einem geschützten Anbau ist jedoch die Infektionsgefahr durch Echten Mehltau wegen dem warmen und trockenen Mikroklima gross. Ausserdem ist wegen fehlender Abwaschung durch Niederschläge die Spritzfleckenbildung durch Pflanzenschutzmittel ausgeprägter als im ungedeckten Anbau. Wohl können für den Pflanzenschutz einige Erfahrungen aus dem biologischen Weinbau übernommen werden, doch muss weiter geprüft werden, ob die vorhandenen Pflan-

zenschutzmittel bei sensiblen Tafeltraubensorten ausreichend wirksam sind. Zudem versuchen wir neue, wenig oder keine Spritzflecken verursachende Mittel zu finden.

*Qualitätsproduktion:* Bei gewissen angebauten Sorten zeigten sich in den vergangenen Jahren wiederholt Probleme mit der Beerendichte (Nero und Lilla). Doch damit eine Traube sich in der Verkaufsschale gut präsentiert, sollten die einzelnen Beeren möglichst locker an den Traubensielen hängen. Dicht gepackte Trauben sehen wenig attraktiv aus und unterliegen vor und nach der Ernte einem grösseren Risiko für Botrytisbefall und aufgeplatzten Beeren. Im Gegensatz zu diesen Sorten kann die Hauptsorte Muscat bleu bei kühl-nassen Bedingungen um die Blüte allzu stark verrieseln. Die so entstehenden lückigen Trauben sehen ebenfalls nicht attraktiv aus und geben wenig Ertrag. Wir untersuchen, ob und wie mit Kulturmassnahmen wie z.B. Zeitpunkt und Stärke von Laubarbeiten oder Gipfeln der Triebe die Traubendichte optimiert werden kann. Auch die Regulierung des Behangs auf die nötige Anzahl Trauben pro Pflanze oder Fläche ist ein anspruchsvolles Thema: Erstens ist fachmännische Handarbeit gefordert und zweitens steht der Produzent voll im Dilemma zwischen kostendeckendem Ertrag und hoher Qualität.

*Bodenpflege, Düngung, Bewässerung:* Im biologischen Anbau stehen keine Herbizide und keine leicht löslichen Düngemitteln zur Verfügung. Die Pflanzenernährung muss so ausgerichtet sein, dass die für eine ausreichende Wirtschaftlichkeit notwendigen Erträge erzielt werden können ohne dass durch einen zu einseitigen Nährstofffluss Krankheiten gefördert und die Traubenqualität vermindert wird. Alternative Bodenpflegesysteme wie ganzflächiges Hacken oder Sandwichsystem, Abdecken mit Bändchengewebe oder mit organischen Materialien oder div. Begrünungseinsaaten stehen zur Verfügung, müssen aber noch für den Tafeltraubenanbau erprobt und weiterentwickelt werden. Ebenso müssen Erfahrungen in der Düngung mit dem Einsatzzeitpunkt, mit der Menge und den geeigneten Düngerarten gesammelt werden. Die Erfahrung deutet darauf hin, dass Beikrautkontrolle, Düngung und Bewässerung im Vergleich zum Weinbau bei Tafeltrauben erheblich erhöht werden müssen.

*Lagerung:* Einmal produziert bestehen weitere Fragen zum optimalen Handling nach der Ernte. In der integrierten Produktion besteht ein Konzept mit Kühlagerung der Trauben bis Dezember, um erst nach der Periode der ausländischen Billigimporte auf dem Markt aufzutreten. Für Biotafeltrauben ist ein ähnliches Szenario denkbar. Ungelöst ist die Frage, ob Biotafeltrauben, die für die Einlagerung nicht mit einem Fungiziddepot versehen werden können, überhaupt zwei bis drei Monate lagerbar sind. Auch bei der Abklärung der Lagerfähigkeit ist der Sortenfrage grosse Beachtung zu schenken.

*Produktionskosten, Wirtschaftlichkeit:* Eines der grössten Hindernisse bei der Ausdehnung der inländischen Tafeltraubenproduktion ist der (noch) nötige, hohe Endverkaufspreis. Wie Umfragen zeigen, sind die Konsumenten bereit, für ein qualitativ hochwertiges Angebot an einheimischen Tafeltrauben einen höheren Preis zu bezahlen. Der momentane Endverkaufspreis für Bio-Tafeltrauben von ca. Fr. 10.—12.- pro Kilogramm stösst aber an Grenzen. Durch Verbesserungen im Anbau und in der Nacherntelogistik sowie durch grösseren Mengenumsatz sind noch Einsparungsmöglichkeiten vorhanden. Noch fehlen umfassende Produktionskostenerhebungen, um das Potential für Kosteneinsparungen abzuschätzen, um kostendeckende Produzentenpreise zu bestimmen und um die Wirtschaftlichkeit zu berechnen.



*Abb. 4: Biotafeltraubenanlage in Willisau: Für die biologische Produktion von grossbeerigen Tafeltraubensorten ist ein Witterungsschutz unerlässlich. Mit der seitlichen Einnetzung werden auch Wespen, Vögel und andere Tiere ausgeschlossen.*

### **Fazit Biotafeltraubenanbau**

- Der Anbau unter Witterungsschutz ist Voraussetzung für die Produktion von grossbeerigen Sorten.
- Die Pilotbetriebe erzielten teilweise beachtliche Anfangserträge von guter Qualität.
- Eine Produktionsoptimierung ist vor allem beim Sortiment, Pflanzenschutz, Qualität und bei den Produktionskosten nötig.
- Der Regionalmarkt und der Bio-Detailhandel sind am Wachsen, der Einstieg und die Etablierung im Grossverteiler ist aber (noch) nicht gelungen.
- Zurzeit ist keine Flächenausdehnung empfohlen, ein Anbau sollte nur in Absprache mit dem Absatzpartner erfolgen.

# Beerenproduktion, Möglichkeiten und Grenzen

## Marktübersicht

Die Beerenproduktion ist geprägt durch die kurze und aufwendige Ernte, wo die Mehrheit der Arbeitsstunden anfallen, sowie durch die kurze Lagerfähigkeit der Beeren für den Frischkonsum. Das heisst, Beeren die heute geerntet werden, müssen am nächsten Tag in der Verkaufsstelle sein. Diese logistische Herausforderung erlaubt keinen Engpass während der Ernte und einen perfekten vorgängigen Informationsfluss (z.B. Meldung der Ernteerwartung an Verteiler und Verkäufer eine Woche zum Voraus). Aus diesen Gründen gehört zur Planung einer neuen Beerenanlage auch die Abklärung der Verkaufsmöglichkeiten (Tabelle 1).

Der Endpreis, die Mengen, sowie die Qualität des Produktes können in Abhängigkeit vom Distributionskanal variieren. Auf diesen Grund ist vor dem Einstieg abzuklären wie man den Endkonsument erreichen wird/kann. Die Direktvermarktung hat den Vorteil von besseren Preisen und Liquidität, ist aber auch mit einem erheblichen Mehraufwand in Form von kontinuierlicher Anwesenheit und Verkaufsplanung verbunden. Häufig ist eine Lagereinrichtung nötig. Auf diesem Vermarktungsweg lässt sich durch den direkten Kontakt mit den KundInnen, das Vertrauen für die garantierte Herkunft und Frische des Produktes aufbauen, und somit auch die Nachhaltigkeit des Geschäfts.

Auf der anderen Seite erlauben andere Vermarktungswege, wie der Gross- und Detailhandel in der Regel den regelmässigeren Absatz von grösseren Mengen, da sie Zugang zu einer breiteren Kundschaft bieten. Nachteile dieser Distributionskanäle sind der erhöhte Preisdruck, die hohen Qualitätserwartungen, die Schaffung von Abhängigkeit, die Anonymität, sowie die logistische Herausforderung, die damit verbunden ist, die Ware in optimaler Qualität zum Endkonsument zu bringen. Eine ähnliche Situation trifft für die Verarbeitungsindustrie zu, mit dem Unterschied, dass die Qualitätsanforderungen in der Regel etwas flexibler sind.

In der Direktvermarktung über Hofläden und Wochenmärkte sind Beeren eine attraktive saisonale Sortimentsbereicherung und finden eine sehr gute Kundenakzeptanz. Bei Supermärkten, wie z. B. Coop, konnten die Bio-Beeren einen Platz im Sortiment erobern. Dank der intensiven Zusammenarbeit der Partner aus Produktion, Grosshandel, Detailhandel, Bio-Suisse und Forschung konnten im Projekt Bio Beeren für Coop (BBC, 2003-05) solide Grundlagen geschaffen werden, um die die Präsenz der Bio-Beeren bei Coop zu sichern. Auch in der Verarbeitungsindustrie finden die Bio-Beeren eine gute Akzeptanz und damit werden verschieden Produkte hergestellt, wie z. B. Joghurt, Müsli, Säfte und Konfitüren.



**Tabelle 1: Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Vermarktungskanäle für frisches Bio-Beerenobst.**

	Möglichkeiten	Grenzen
Direkt-Vermarktung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkter Kontakt zu den Kunden</li> <li>- Garantierte Herkunft</li> <li>- Frische</li> <li>- Hoher Verkaufspreis</li> <li>- Bessere Liquidität</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoher Arbeitsaufwand</li> <li>- Kontinuierliche Anwesenheit</li> <li>- Hoher Organisationsaufwand</li> <li>- Sortimentgestaltung</li> <li>- Lager- und Ladeneinrichtungen nötig</li> </ul>
Bio Fachhandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengenplanung möglich</li> <li>- Regionale Herkunft kommunizierbar</li> <li>- Sicherer Absatz</li> <li>- Grössere Mengen absetzbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geringere Preise als bei Direktvermarktung</li> </ul>
Gross- und Detailhandel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grosse Mengen</li> <li>- Regelmässige Abnahme</li> <li>- Sicherer Absatz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preisdruck</li> <li>- Grosse Mengen nötig</li> <li>- Hohe Qualitätsanforderungen</li> <li>- Abhängigkeit</li> <li>- anonymer</li> <li>- Ferienzeit kann Absatzrückgänge auslösen</li> <li>- Logistik und Kommunikation anspruchsvoll</li> </ul>
Verarbeitungs-Industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grosse Mengen</li> <li>- Sicherer Absatz in Produktionsspitzen</li> <li>- Qualitätsanforderungen flexibel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiefere Preise</li> <li>- Abhängigkeit</li> <li>- anonymer</li> </ul>

### **Kommt Bio-Beerenproduktion für mich in Frage?**

Die Bio-Beerenproduktion ist geprägt durch intensive Arbeitsspitzen (Ernte), anspruchsvolle Standortwahl und Kulturpflege, kurzes Shelf-Life der Früchte, hohe Anforderungen an Fachwissen und Fingerspitzengefühl sowie durch recht hohe Investitionskosten. Deshalb gehören zur Planung die folgenden drei Fragen:

#### **Passt die Beerenproduktion in meinen Betrieb?**

Eine gründliche Abklärung bezüglich Standorteignung, Investitionen und Arbeitskräfte-Verfügbarkeit sind entscheidend bevor man in die Beerenproduktion einsteigt.

#### **Welchen Absatzkanal werde ich bevorzugen?**

Auch die vorzeitige Abklärung der Vermarktung ist erfolgsentscheidend. Alle Absatzkanäle haben Vor- und Nachteile (siehe Tabelle 1). Die geographische Lage, vorhandene Betriebsstrukturen (Hofladen, Markt) und persönliche Neigungen spielen eine wichtige Rolle, um sich für die Direktvermarktung oder die Lieferung zum Detailhandel oder zur Verarbeitungsindustrie zu entscheiden.

#### **Welcher Intensitätsgrad soll angestrebt werden?**

In der Regel eignet sich die extensive Beerenproduktion nur für die Direktvermarktung oder für die Verarbeitungsindustrie. Regelmässiger, Lieferungen in namhafter Menge und hoher Qualität, verlangt hingegen die Produktion für den Grosshandel. Diese Anforderungen sind jedoch mit höheren Produktions- und Investitionskosten verbunden (z.B. Witterungsschutz).



## Möglichkeiten zur Steigerung der Ertrags- und Absatzsicherheit

Prinzipiell ist die Beerenproduktion mit der Kernobstproduktion kombinierbar. Die grossen Arbeitsspitzen der Beerenproduktion fallen in der Regel vor dem grossen Arbeitsbedarf bei Kernobst an (Ausnahme Handausdünnung!), und der Lagerbedarf ist kurz und früher gegenüber der Kernobsteinlagerung.

Dank den verbesserten produktionstechnischen Grundlagen ist die Ertragssicherheit der Bio-Beerenproduktion heute relativ gut. Schlüsselprobleme sind vor allem Pilzkrankheiten (Graufäule, Wurzelsterben, Rutenkrankheiten).

## Pilzkrankheiten

Gegen die bedrohlichsten Krankheiten bei Erd- und Himbeeren, nämlich Graufäule (*Botrytis cinerea*) und Wurzelsterben (*Phytophthora fragariae* var. *Rubi*), existieren keine wirksamen zugelassenen Biopräparate. Im Vordergrund stehen deshalb indirekte und vorbeugende Massnahmen: Standort- und Sortenwahl, sowie Dammanbau können diese Probleme deutlich entschärfen. Ein Regendach ist bei Strauchbeeren ein sicherer Schutz gegenüber witterungsbedingten Ausfällen (Pilzkrankheiten, Hagel), erhöhen aber deutlich die Investitionskosten.

## Erdbeeren

Der Druck der Blattfleckenkrankheit (*Mycosphaerella fragariae*) und Graufäule bei Erdbeeren konnte in FiBL-Versuchen mit einem Ein-Reihensystem und systematischem Entfernen befallener Blätter signifikant reduziert werden. Allein mit der Entfernung von kranken und faulen Blättern im Frühjahr fanden wir eine Reduktion um 90 %. Bei Botrytis konnte hingegen die Kombination aus Ein-Reihen-System, und Entfernen befallener Früchte den Befall nicht gesichert verringern.

Das FiBL erarbeitet jährlich die bio-spezifischen Sortenempfehlungslisten und informiert die Praxis mit Forschungs- und Erfahrungsberichten aktualisiert. In den Abbildungen 1, 2 und 3 sind die Resultate von 2005 und 2006 eines Versuchs mit 14 Erdbeersorten auf einem Biobetrieb in Egg (SZ) dargestellt. Neben der Fruchtqualität (Abb. 1 und 2), wurde auch die Blattfleckenanfälligkeit evaluiert (Abb. 3).

Dort zeigte sich, dass für zweijährigen Bioanbau in Höhenlagen die Sorte Berneck 1 eine interessante Alternative zur Standortsorte Mars darstellt. Berneck 1 Sorte weist ein hohes Ertragspotential auf und überzeugt durch eine gute Toleranz gegenüber Blattfleckenkrankheit und Graufäule, sowie durch gute Fruchtqualität. Daher ist sie für den Direktverkauf, den Regionalmarkt und den Hausgartenanbau eine geeignete Sorte. Hingegen durch ihre etwas weiche Textur und damit eingeschränkten Transportfähigkeit ist sie für den Grosshandel nur bedingt geeignet.

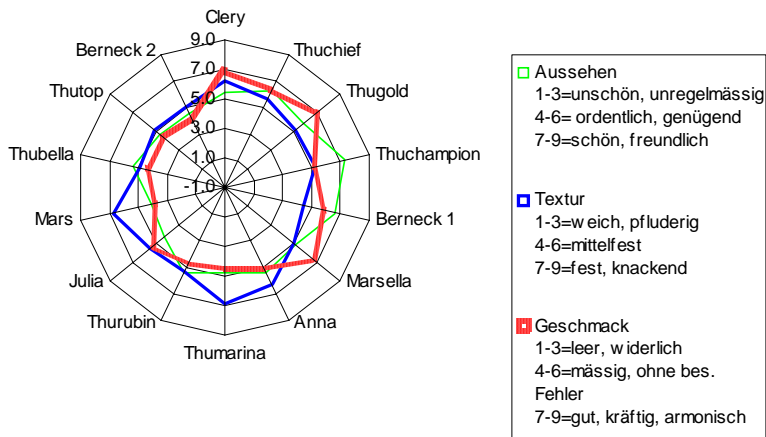


Abb. 1: Ergebnisse der Erdbeeren-Degustation im Rahmen der Sortenprüfung (2005 und 2006) in Egg (SZ)

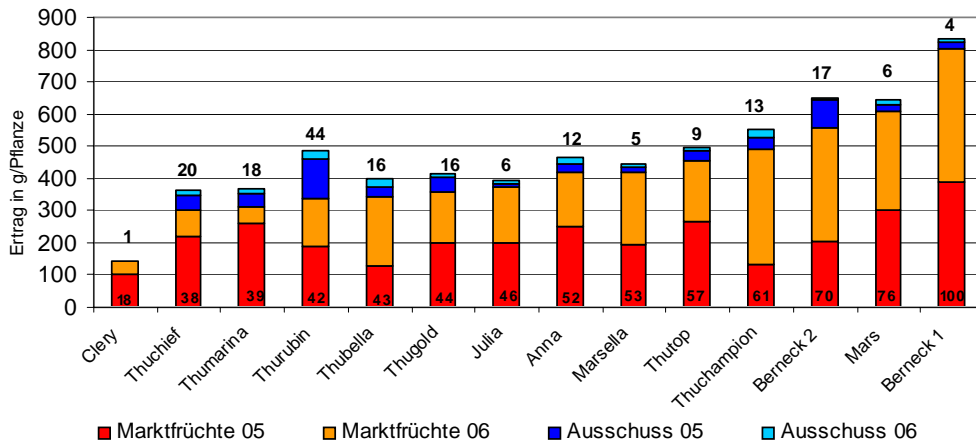


Abb. 2 : Anteil an Marktfrüchten und Ausschuss der verschiedenen Erdbeersorten in Egg (SZ) in den Jahren 2005 und 2006.

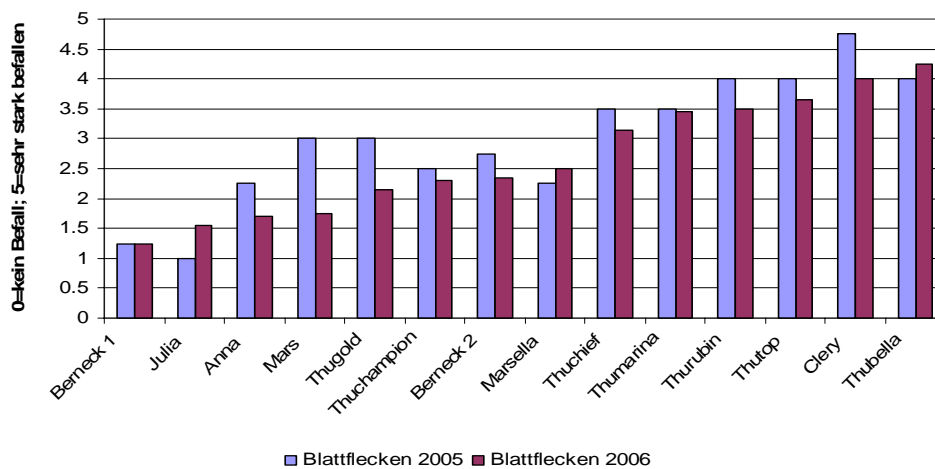


Abb. 3: Befall mit Blattfleckenkrankheit (*Mycosphaerella fragariae*) der 14 Erdbeersorten, Sortenprüfung 2005/06, Egg (SZ)

## Strauchbeeren

Auch bei Strauchbeeren spielt die Sortenwahl eine wichtige Rolle. Fruchtqualitätskriterien und Robustheit werden als Sortenwahl Kriterien einbezogen. Gegenwärtig läuft ein Projekt zur Sortenprüfung bei Sommer- und Herbsthimbeeren, sowie bei Heidelbeeren in Oberarth (SZ). Ergebnisse aus diesem Versuch werden in unsere Sortenempfehlungslisten laufend einfließen.

Der Dammanbau als Systemansatz und die Verwendung von hochwertigem Grünabfallkompost gegen Bodenbürtige Krankheiten (*Phytophthora* sp) hat sich mittlerweile als Standard System bei Himbeeren (und z.T. auch bei Erdbeeren) etabliert.

Für den biologischen Heidelbeerenanbau wurde am FiBL ein gut funktionierendes torffreies System entwickelt mit Einsatz von rindenbedeckten Sägemehl-Dämmen und Ansäuerung mit elementarem Schwefel (Abb. 4). Als geeignetste Damm-Form empfehlen wir das „Fricker-“ oder „GrAmm“-System, ein nur halb im Boden versenkter Graben, der einfach und kostengünstig zu erstellen und zu unterhalten ist (Abb. 5).

Zurzeit arbeiten wir bei den Heidelbeeren an der Optimierung der Düngung und Etablierung der Sträucher nach der Pflanzung, um die Ertragsmengen sowie den Ertragsbeginn zu verbessern.

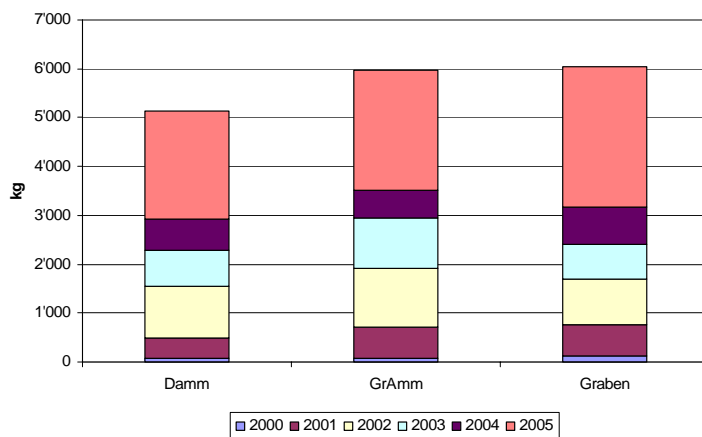


Abb. 4: Heidelbeeren Anbausystemvergleich in Frick (1999-2005)

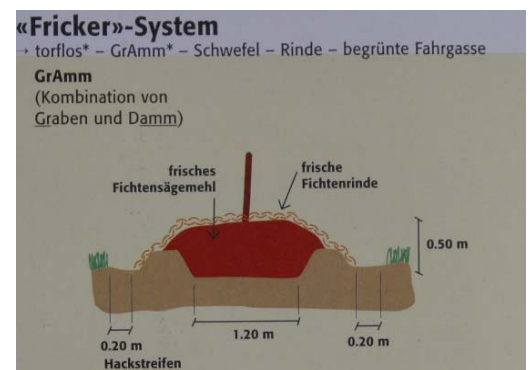


Abb. 5: „Fricker“ Systems bei Heidelbeerenanbau entwickelt am FiBL.

## Fazit

- Beerenanbau ist eine interessante alternative zur Diversifizierung der Betriebsproduktion.
- Eine gute Nachfrage und relativ hohe Ertragssicherheit konnten in den letzten Jahren aufgebaut werden.
- Beerenkulturen sind aber auch sehr anspruchsvoll bezüglich Produktions- und Arbeitsplanung, Investitionen, Pflege und Vermarktung und verlangen entsprechend Fachkenntnisse und Organisationstalent.

## 7. Praxisempfehlungen zur Regulierung von ausgewählten Schädlingen im Bio-Obstbau

*Claudia Daniel und Andi Häseli, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Frick.*

### Blutlaus

Die Blutlaus tritt in den letzten Jahren wieder häufiger auf und scheint sich im Herbst 2007 auf diversen Betrieben plötzlich stark vermehrt zu haben. Oft gestaltet sich die Bekämpfung schwierig. Daher müssen alle direkten und indirekten Massnahmen kombiniert werden, um diesen Schädling unter der Schadschwelle zu halten. Je nach Befallsstärke sollten folgende Massnahmen eingesetzt und kombiniert werden:

- Kein Spinosad spritzen. Spinosad schädigt die Blutlauszehrwespe, den wichtigsten Nützling gegen die Blutlaus.
- Ohrwürmer fördern. Ohrwürmer sind wichtige Gegenspieler der Blutlaus und sollten durch das Anbringen von Verstecken wie z.B. mit Holzwolle gefüllte Tontöpfe, in der Obstanlage gefördert werden.
- Parasitierte Blutläuse im Kühlraum überwintern. Die Blutlauszehrwespe kann gefördert werden, indem man Äste mit parasitierten Blutläusen abschneidet, im Kühlhaus überwintert (damit sie nicht durch sehr tiefe Minustemperaturen getötet wird) und im Frühjahr wieder in die Obstanlage bringt. Der Parasitierungserfolg der Zehrwespen ist allerdings stark vom Wetter abhängig: besonders regnerisches Wetter im Mai stört die Zehrwespen bei der Eiablage.
- Blutlauskolonien abbürsten oder abspritzen. Wichtig ist es, auch die Unterlagen möglichst sauber auszuputzen. Diese Massnahme empfiehlt sich vor allem in Obstanlagen, wo bisher nur einzelne Bäume befallen sind. Wöchentlich kontrollieren!
- Leimringe anbringen. Leimringe verhindern die Nachwanderung der Blutläuse von der Stammbasis (Ort der Überwinterung; aber auch während der Saison Aufenthaltsort junger Larven) in die Krone. Diese Massnahme ist nur bei jungen Bäumen mit glatter Rinde gut wirksam. Bei älteren Bäumen zirkulieren die Blutläuse auch in Rindenrissen in der Krone, so dass Leimringe nicht effizient sind.
- Spritzungen im Sommer. Ab Auftreten der ersten Kolonien behandeln. Die Behandlungsstrategie mit häufigen Behandlungen in kurzen Abständen ist dabei wichtiger als das Mittel: es muss 3 mal im Abstand von maximal 3 Tagen gespritzt werden. Bei schwachen Befall kann eine Behandlung nur mit Wasser ausreichend sein, bei stärkerem Befall kann 2% Kaliseife, Rapsöl (1%) oder Rapsöl mit Pyrethrum eingesetzt werden. Hohe Wassermengen verwenden und auch Stämme und Unterlagen mitbehandeln.
- Winterölspritzungen. Bei besonders hartnäckigem Befall können Mineralölbehandlungen (2%) im Februar bis März ausgebracht werden (bei warmen Temperaturen, sobald die Blutläuse aktiv werden). Dabei muss wiederum darauf geachtet werden, dass auch die Stämme mitbehandelt werden. Diese Massnahme ist bei jungen Bäumen mit glatter Rinde effizienter als bei älteren Bäumen. Blutlauszehrwespen können durch Winterölspritzungen stark geschädigt werden. Daher möglichst vor der Spritzung Äste mit parasitierten Läusen abschneiden und im Kühlraum überwintern.

## **Birnenpockenmilbe**

Die Birnenpockenmilbe überwintert unter den Knospenschuppen und beginnt ihre Saugtätigkeit teilweise noch vor Knospenaufbruch. Bei starkem Befall werden neben den Blättern auch die Blüten bzw. Jungfrüchte geschädigt. Die Milben leben im Inneren der Blattgallen und sind daher weitgehend vor dem Einfluss von Pflanzenschutzmitteln geschützt. Im Herbst, kurz nach Ernte der Birnen, verlassen die Milben die Blattgallen, um zu ihren Winterverstecken zu wandern. Zu diesem Zeitpunkt können sie durch den Einsatz von Schwefel bekämpft werden. Versuche konnten zeigen, dass mit einer einmaligen Schwefelbehandlung der Befall der Jungfrüchte von 89% auf nahezu Null gesenkt werden konnte. Mit Nachernteapplikationen mit Schwefel ist also auch eine Sanierung stark befallener Bestände möglich.

- 2% Netzschwefel, im September so kurz wie möglich nach der Ernte bei warmer Witterung spritzen.

## **Birnenblattsauger**

Der Gemeine Birnenblattsauger ist vor allem in der Westschweiz ein grosses Problem. Durch die enormen Mengen von Honigtau, mit dem sich die Larven umgeben, kommt es einerseits zu Russtaubbildung auf den Früchten, andererseits sind die Larven dadurch sehr gut vor Pflanzenschutzmitteln geschützt. Einzig zugelassenes Bekämpfungsmittel ist bisher Rotenon. In Versuchen wurde ein Kaolin-Präparat erfolgreich geprüft und ein Bewilligungsbegehren ist eingereicht.

- Förderung von Ohrwürmern.
- Freilassung von Anthocoris-Raubwanzen.
- Behandlung mit Rotenon kurz nach Ende der Blüte.

## **Mehlige Birnenblattlaus**

Die Mehlige Birnenblattlaus verursacht Blattkräuselungen und bei starkem Befall Fruchtschäden. Eine Behandlung mit Neem wäre zwar gut wirksam, kann allerdings bei einigen Birnensorten extreme Phytotoxreaktionen auslösen. Daher wird eine Behandlung mit Kaliseife, Pyrethrum oder Rotenon vor dem Einrollen der Blätter empfohlen.

- Ohrwürmer fördern.
- Bekämpfung vor dem Einrollen der Blätter mit Kaliseife, Pyrethrum oder Rotenon.

## **Birnenbaumprachtkäfer**

Befallene Bäume sind am schwachen Austrieb und an aufgeplatzten Rindenpartien zu erkennen. Die Larven des Käfers entwickeln sich unter der Rinde. Zur Bekämpfung befallene Äste abschneiden und vernichten.

## **Birnentriebwespe**

Die Birnentriebwespe ist auf Apfel- und Birnbäumen vor allem in Junganlagen und Baumschulen von Bedeutung. In älteren Anlagen verursacht sie meist keine gravierenden Schäden mehr. Befallene Triebe welken, hängen herab, färben sich schwarz und ähneln damit sehr den Feuerbrandsymptomen. Bei Befall durch die Triebwespe sind zirka 5 cm unterhalb der Triebspitze

winzige, zahlreiche und spiralgig um den Trieb angeordnete Einstichstellen zu erkennen. Vor der sicheren Diagnose ob Feuerbrand oder Triebstecher den Trieb NICHT mit den Händen oder Werkzeug berühren! Zur Bekämpfung befallene Triebe abschneiden und verbrennen.

### **Birnengallmücke**

Die Birnengallmücke verursacht gallenartig aufgetriebene Früchte. Durch das Sammeln und Vernichten dieser Früchte kurz nach der Blüte kann der Befall gesenkt werden. Vorblüteapplikationen mit Pyrethrum oder Rotenon zur Blattlausbekämpfung haben eine Nebenwirkung auf die Birnengallmücke.

### **Kirschenfliege**

Die Kirschenfliege ist der wichtigste Schädling im Kirschenanbau. Im letzten Jahr war allerdings ein deutlicher Rückgang der Populationen zu beobachten. Zur Bekämpfung der Kirschenfliege empfehlen wir derzeit – je nach Anbausystem – verschiedene Massnahmen:

#### Für junge, neu gepflanzte Niederstammanlage mit Regendach:

- Abdeckung mit Netzen. Idee: Die komplette Abdeckung der Anlage (auch an den Seiten) mit Netzen verhindert den Zuflug von Kirschenfliegen in neu gepflanzte Anlagen, so dass sich dort keine Population aufbauen kann. Hinweis: Nur bei neugepflanzten Anlagen sinnvoll. Bisher ist nicht ganz klar, ob Hagelschutznetze (grosse Maschenweite) wirklich ausreichend sind. Praxisberichte zeigen gute Resultate. Bei vorhandener Regenabdeckung kann Rantai K, oder ein anderes im Gemüsebau eingesetztes Netz (1.3 mm Maschenweite) zur Abdeckung angebracht werden.

#### Für junge, neu gepflanzte Niederstammanlage ohne Regendach:

- Befallsvorbeugung. Idee: Die vollständige und frühzeitige Ernte der Kirschen verhindert, dass sich starke Fliegenpopulationen aufbauen. Hinweis: Nur aussichtsreich, wenn keine stark befallene Hochstammbäume im Umkreis von 200 m stehen.
- Bekämpfung mit insektenpathogenen Pilzen (bisher noch nicht zugelassen). Idee: Insektenpathogene Pilze infizieren und töten die Fliegen vor der Eiablage. Hinweis: Zulassung für Naturalis-L (Pflanzenschutzmittel mit Pilz *Beauveria bassiana* als Wirkstoff) ist beim BLW beantragt, liegt aber per 2008 noch nicht vor.

#### Halbstammanlage:

- Bodenabdeckung der Baumscheibe mit feinmaschigen Netzen. Diese Massnahme kann den Befall mit Maden um bis zu 80% senken. Idee: Die unter dem Baum schlüpfenden Fliegen werden abgehalten und gelangen nicht zu den Früchten. Hinweis: Mindestabstand zu anderen befallenen Kirschbäumen: 200 m (falls durch Blütenfrost die Ernte bei den benachbarten Bäumen ausfällt, ist ein Mindestabstand von 800-1000 m nötig; Bäume innerhalb dieses Abstandes auch abdecken). Netze vor Schlupfbeginn der Fliegen auslegen und bis zur Ernte liegen lassen. Netzränder eingraben. Bezugsquelle: Netze mit der entsprechenden Maschenweite (0.8 mm) gibt es bei Andermatt Biocontrol oder bei anderen Netzanbietern.
- Bekämpfung mit insektenpathogenen Pilzen (bisher noch nicht zugelassen). Idee: Insektenpathogene Pilze infizieren und töten die Fliegen vor der Eiablage. Hinweis: Zulassung für Naturalis-L (Pflanzenschutzmittel mit Pilz *Beauveria bassiana* als Wirkstoff) ist beim BLW beantragt, liegt aber per 2008 noch nicht vor.



### Hochstamm, Einzelbäume oder mehrere Bäume im lockeren Verband:

- Massenfang der Kirschenfliegen mit Fallen und Ködern. Idee: Fliegen abfangen, bevor sie Eier in die Früchte ablegen. Hinweise: Die Fangwirkung der Rebell-Falle kann durch zusätzliches Anbringen von Ködern deutlich gesteigert werden. Gute Köderwirkung haben alle leicht nach Ammoniak stinkenden Stoffe, wie zum Beispiel der organische Flüssigdünger Lysodin Algafert. Köder können in einer kleinen PET-Flasche unten an die Rebell-Fallen montiert werden. Für ein erfolgreiches Abfangen der Fliegen sind etwa 10-20 Fallen pro Hochstamm (auch in der Baumspitze!) nötig. Fallen können gereinigt und wiederverwendet werden. Bezugsquelle: Rebell-Fallen, Fallenreinigungsmittel und Dünger Lysodin Algafert gibt's bei Andermatt Biocontrol.
- Bodenabdeckung der Baumscheibe mit feinmaschigen Netzen in Kombination mit Fallen. Idee: Bei einzeln stehenden Hochstammbäumen sollte die Bodenabdeckung mit Netzen mit dem Einsatz von Fallen kombiniert werden. Hinweis: Hinweise zu den Netzen siehe oben. Zusätzlich 4-5 Fallen mit Köder pro Baum (Details siehe oben).

## 8. Madex Plus und Madex I12 brechen die Virusresistenz des Apfelwicklers

*Daniel Zingg, Cornelia Schweizer, Andermatt Biocontrol AG, Grossdietwil*

In den letzten drei Jahren wurde im Rahmen verschiedener Projekte eine Resistenz des Apfelwicklers gegenüber dem mexikanischen Isolat des Apfelwicklergranulosevirus in Deutschland, Frankreich, Italien, der Schweiz und Holland aufgezeigt. Von der Resistenz sind alle sich auf dem europäischen Markt befindlichen Produkte betroffen. Die Andermatt Biocontrol hat beide resistenzbrechenden Isolate (Madex Plus und Madex I12) gleich formuliert und in Feldversuchen verglichen. Die Wirkung beider Isolate konnte an verschiedenen Standorten auf virusresistenten Apfelwicklerpopulationen bestätigt werden. In der Schweiz wurde Madex Plus bereits im Oktober 2007 zugelassen.

### Resistenzsituation im Überblick

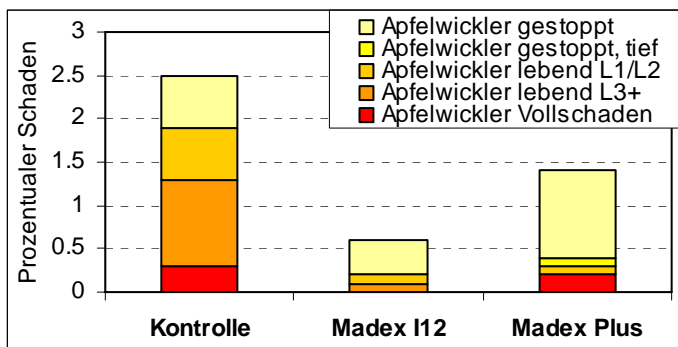
Seit dem Entdecken der ersten Virusresistenz in Deutschland 2004 sind bis heute ca. 35 Apfelwicklerpopulationen als virusresistent getestet worden. Es handelt sich dabei um eine Resistenz gegenüber dem mexikanischen Isolat des Apfelwicklergranulosevirus (CpGV-M), welches in allen auf dem europäischen Markt eingesetzten Verkaufsprodukten enthalten ist. Ein grosser Anteil der betroffenen Anlagen liegt in Deutschland, es hat aber ebenfalls einige Anlagen in Frankreich, Italien, der Schweiz und Holland, welche als virusresistent getestet wurden. Aufgrund der Untersuchung dieser Resistenzanlagen kann keine Aussage über Zusammenhänge mit der Anwendungsstrategie (Splitting – Volldosierung) oder Dauer der Virusanwendungen (Anzahl behandelte Generationen) gemacht werden. Es wurde sogar festgestellt, dass bei ein und demselben Obstproduzenten auf einer Parzelle Resistenz gefunden wurde, auf einer genau gleich behandelten Fläche jedoch nicht. Auch an Resistenzanlagen angrenzende Hochstamm-bäume waren beispielsweise nicht von der Resistenz betroffen. Zuerst wurde die Resistenz nur auf Biobetrieben festgestellt, nun wurden jedoch auch einzelne IP Anlagen mit Resistenz gefunden.

### Wie funktioniert der Resistenzmechanismus?

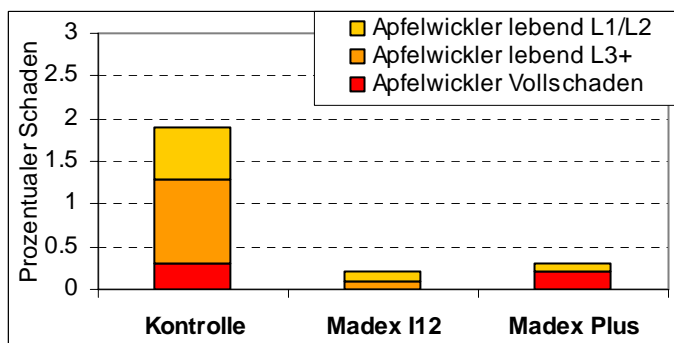
Aufgrund von Untersuchungen im Labor wurde an der DLR Rheinpfalz in der Arbeitsgruppe von PD Dr. J. Jehle herausgefunden, dass sich die Resistenz dominant auf den Geschlechtschromosomen vererbt und sich daher eine Resistenz theoretisch relativ rasch ausbreiten kann. Dass die Situation in der Anwendung im Feld nicht ganz so schlimm aussieht, zeigt die Erfahrung in der Praxis, wo es Anlagen gibt, wo über mehr als 20 Jahre Virus erfolgreich eingesetzt wurde ohne jegliche Resistenzerscheinungen. Gründe dafür liegen wahrscheinlich in der Vielzahl an natürlichen Mortalitätsfaktoren. Im Rahmen eines EU-Projektes konnte gezeigt werden, dass das Virus bei virusresistenten und sensiblen Apfelwicklern unterschiedliche Immunreaktionen auslöst. Der eigentliche Resistenzmechanismus bleibt aber weiter unklar (weitere Informationen: [www.sustaincpgv.eu](http://www.sustaincpgv.eu)).

## Madex Plus und Madex I12 brechen die Resistenz

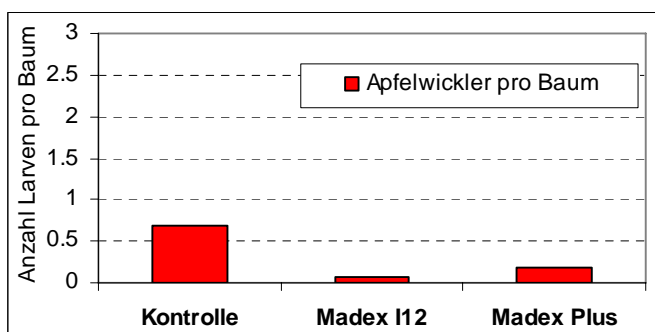
Mit Madex Plus hat die Andermatt Biocontrol auf einer resistenten Apfelwicklerpopulation im Labor ein Virusisolat selektiert, welches die CpGV-Resistenz bricht. Es wurde ausserdem ein iranisches Isolat I12 gefunden, welches die Virusresistenz ebenfalls zu brechen vermag. Nach 2006 wurden auch 2007 wieder verschiedene Versuche mit Madex Plus in virusresistenten wie auch in nicht-resistenten Anlagen durchgeführt. Zusätzlich wurde die Wirkung auch mit Madex I12 verglichen. Die Resultate sind zum grössten Teil gut ausgefallen. Stellvertretend für die vielen durchgeführten Versuche werden die Resultate eines Versuches im Raum Heilbronn (DE) abgebildet (vgl. Graphik 1–3). Die beiden resistenzbrechenden Virusisolate Madex Plus und Madex I12 wirkten über die vielen Versuche gesehen etwa gleich gut.



Graphik 1: Apfelwicklerbefall am 21.06.07 auf der Sorte Topaz in einer Anlage mit Virusresistenz in der Nähe von Heilbronn (DE) nach 5 Behandlungen mit Madex Plus respektive Madex I12. Es wurden 5 Befallsklassen unterschieden.



Graphik 2: Vergleiche Graphik 1, es wurden aber nur noch die 3 Befallsklassen mit lebenden Larven respektive abgewanderten Larven dargestellt sowie der Wirkungsgrad gegenüber der Kontrolle berechnet.



Graphik 3: Apfelwicklerpopulation in den Fangbändern am Stamm Mitte Oktober. Die Daten sind wiederum in derselben Anlage in der Nähe von Heilbronn erhoben worden



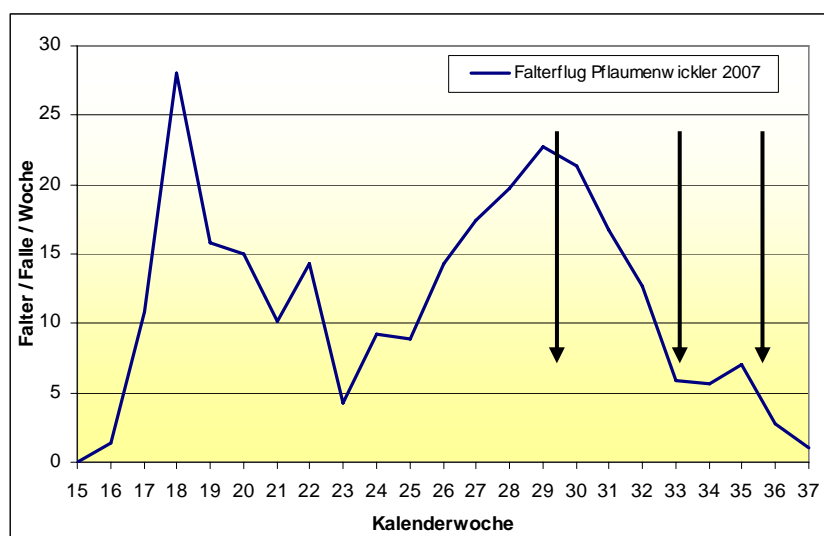
## 9. Neue Resultate in der Bekämpfung des Pflaumenwicklers mit Trichogramma-Schlupfwespen

Cornelia Schweizer, Andermatt Biocontrol AG, Grossdietwil

Erste Versuche mit Trichogramma gegen den Pflaumenwickler wurden Ende der achtziger Jahre in Deutschland gemacht. In der Schweiz wurde im Jahr 2007 zum dritten Mal in einer 15 a grossen Zwetschgenanlage in Magden Trichogramma-Schlupfwespen gegen den Pflaumenwickler eingesetzt.

Der Versuch wurde auf den zwei Sorten Hanita und Elena durchgeführt, jeweils die ersten 15 Bäume pro Reihe wurden mit Trichogramma-Kärtchen behängt. Die Freilassung erfolgte ab Ende Juni – auf die Eiablage der 2. Generation – dreimalig in einem Abstand von drei bzw. zwei Wochen. Ein Trichogramma-Kärtchen enthält rund 3'000 Schlupfwespen, je nach Baumgrösse und Pflanzabstand muss pro Ausbringung mit ca. 500 Kärtchen pro ha gerechnet werden.

Die ganze Parzelle war zusätzlich mit Isomate OFM-Rosso verwirrt. In der nachfolgenden Graphik wird der Flug des Pflaumenwicklers im Jahr 2007 dargestellt, die Freilassungstermine der Trichogramma sind per Pfeil dargestellt.



Graphik 1: Pflaumenwickler Flug 2007 (Durchschnitt von 50 Meldebetrieben der Deutschschweiz). Quelle: Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW.

### Resultate

Bei der Sorte Hanita lag zum Erntezeitpunkt kein wesentlicher Befall vor, auf eine Auszählung wurde deshalb verzichtet. Die Sorte Elena wurde Ende August geerntet, dabei wurden pro Variante (Kontrolle / *Trichogramma cacoeciae*) je 4 x 100 Zwetschgen ausgezählt.

Nachfolgend wird der Befall der Früchte bei der Bonitur am 28. August 2007 aufgezeigt:

	1. Wiederholung	2. W.	3. W.	4. W.	Total	Durchschnitt
Kontrolle	5 / 100	5 / 100	4 / 100	2 / 100	16 / 400	4 %
T. cacoeciae	1 / 100	0 / 100	2 / 100	0 / 100	3 / 400	0.75%

Ein deutlicher Unterschied zwischen den Kontrollbäumen und den mit Trichogramma-Kärtchen behängten Zwetschgenbäumen ist ersichtlich: Die mit Trichogramma bestückten Bäume haben mit 0.75% einen deutlich tieferen prozentualen Befall, als die Kontrollbäume mit 4% Befall.

Die Wirksamkeit wurde nach Abbott berechnet, ergab einen Wirkungsgrad von 81.25 %.

### **Schlussfolgerungen**

Der Befall in der unbehandelten Kontrolle lag mit 4% auf einem nicht sehr hohen Niveau. Dennoch zeigen die Resultate im Jahr 2007 einen guten Erfolg in der Bekämpfung des Pflaumenwicklers mit *Trichogramma cacoeciae*. Wirkungsversuche aus Deutschland anfangs der Neunziger Jahre zeigten ähnliche Wirkungsgrade: je nach Befall und Sorte zwischen 49% bis 95%.

Für eine gute Wirkung werden folgende Faktoren als wichtig erachtet:

- Optimaler Einsatzzeitpunkt (vergleiche Graphik 1)
- Gutes Timing des Schlupfes der Trichogramma
- Kein Schwefeleinsatz



## 10. Zurück zu den Wurzeln: Gibt es für den Bio-Apfelanbau geeignetere Wurzelunterlagen als M9er Typen?

*Franco. Weibel und Francisco Suter, FiBL, 5070 Frick*

*Judith Ladner und Philip Monney, Agroscope Changins-Wädenswil, 1964 Conthey*

### Einleitung

In der biologischen Produktion von Tafeläpfeln auf Unterlagen der M9-er Gruppe wie z.B. NAKB T337; Cepiland; Fleuren 56 und vielen weiteren verläuft die Baumentwicklung und der Ertragsersatz während der Etablierungsphase bis ins 4. Standjahr oft unbefriedigend. Die Gründe liegen in der erhöhten Unkrautkonkurrenz bei gleichzeitiger Nichtverfügbarkeit schnell wirkender Düngemittel oder Herbizide; aber auch Wurzelschäden durch Hackgeräte schwächen die Bäume. Diese gegenüber dem konventionellen Anbau verzögerte Erreichung der Vollertragsphase beeinträchtigt die Amortisierung der Anlage erheblich und ist auch für die meisten Pflegearbeiten mühsam. Mitte der 90er Jahre sind viele neue Apfelunterlagen ins Gespräch gekommen. Diese stammen aus Tschechien, Polen, Frankreich, Deutschland etc. und sind meistens M9er Typen, doch gibt es auch welche ohne M9er „Blut“. Unter IP-Bedingungen konnten sie in Versuchen den Standard M9 (NAKB T337) jedoch kaum je übertreffen. Unter Bio-Bedingungen mit mehr Unkrautdruck und langsamerer Nährstoffverfügbarkeit könnte dies jedoch ganz anders aussehen. Ausserdem können Unterlagen ein unterschiedliches Nährstoff-Aufnahmevermögen für Nährstoffe aufweisen. Unterlagen die z.B. Calcium, Phosphor oder Bor besser aufnehmen, wären eine sehr elegante Methode zur Ertrags- und Qualitätsverbesserung im Bio-Apfelanbau.

### Methode

Im Herbst 1998 haben wir an 3 Standorten in der Schweiz (Frick, Wädenswil und Conthey; Tab. 1) einen Unterlagenversuch unter 100% Biobedingungen angelegt. An jedem Standort waren 10 Unterlagen auf je 3 schorfresistenten Apfelsorten in Prüfung: Die Tschechische Unterlagen J-TE-G, J-TE-E, J-TE-F and J-OH-A; Budagovsky 9 (Russland), Cepiland (Pajam 2; Frankreich; als Referenz für einen virus-freien M9er Typ ähnlich NAKB T337), P22 (Polen), Supporter 2 (Deutschland), M.7 (als Referenz einer „alten“ starkwüchsigen Unterlage) and M.9 Fleuren 56 (als Referenz einer modernen schwach-wüchsigen Unterlage). Die gewählten Sorten dienen als „Modelle“ für schwach-wüchsige (Resi), mittelstark-wüchsige (Ariwa), und starkwüchsig-verkahlende (Resista) Sortentypen; um auch die Eignung spezifischer Unterlagen-Sorten Kombinationen zu eruieren. Die Bodenpflege wurde bewusst „stressig“ gestaltet: schon ab dem ersten Standjahr wurde das Sandwichsystem (Weibel und Häseli 2003) angewendet, womit durch den 40-60 cm breiten Begrünungsstreifen in der Mitte des Baumstreifens schon bei den jungen Bäumchen ein erheblicher Unkraut-Konkurrenzdruck impliziert wurde.

Gemessen wurden (baumweise) Wuchsstärke (Stammumfang), Ertrag, Blatt- und Fruchtnährstoffgehalte im T-Stadium, Anzahl Wurzelschosse und Wurzelfelder; bonitiert wurde jährlich die Wuchskraft (100% = optimal); die Verzweigungsintensität (100% = optimal) und der Laubzustand im Oktober (100 = optimal) sowie Vorkommen und Intensität von Pflanzenkrankheiten. Die Versuche in Wädenswil und Conthey mussten leider vorzeitig aufgegeben werden (starke

Mäuseschäden bzw. Wuchsdepressionen); die Resultate der ersten drei Jahre verliefen jedoch ganz ähnlich wie die hier dargestellten in Frick.

### **Resultate (zusammengefasst)**

Wir fanden hoch signifikante Einflüsse der Unterlagen und der Sorten und oft auch der Interaktion zwischen Sorte und Unterlage auf Wuchs, Ertrag und andere Messgrößen.

Bezüglich Wuchsstärke (Fig.1) war M.7 mit durchschnittlich 153 mm Stammumfang 29% wüchsiger als Supporter 2 mit 118 mm, Cepiland (105 mm) oder Fleuren 56 (83 mm). Bei der Bewertung der Wuchsstärke (100% = optimal; Fig. 2) erreichte Supporter 2 mit 99% die idealste Bewertung und wies auch die kleinste Streuung zwischen den Sorten auf, währenddem M.7 mit 127% deutlich zu stark wuchs für die Ansprüche einer modernen Tafelobstanlage. Es traten deutliche Interaktionen zwischen Sorte und Unterlage auf: z.B. war es bei Resista nur mit Cepiland, Supporter 2 und M.7 möglich, gewünscht grosse Bäume zu erhalten; oder Fleuren 56 variierte je nach „Vitalität“ der Sorte sehr stark (guter Wuchs mit Ariwa, schlechter Wuchs mit Resista).

Nach der sechsten Vegetationsperiode zeigten Bäume auf M.7 den grössten kumulierten Ertrag mit 27.8 kg/Baum (gemittelt über alle Sorten). Darauf folgten Supporter 2 (19.8 kg/Baum) und Cepiland (15.0 kg/Baum), währenddem die tiefsten Erträge bei J-TE-F (6.9 kg/Baum) zu finden waren (Fig 1). Der Unterschied zwischen höchstem und tiefstem akkumulierten Ertrag betrug damit 416%. Beim spezifischen kumulierten Ertrag (kg/mm Stammumfang) zeigten M.7 und Supporter 2 die beste Leistung mit 2.13 und 1.94 kg/cm Stammumfang; gefolgt von Cepiland und Fleuren 56 (beide 1.68 kg/cm) und P22 (1.52 kg/cm) (Fig. 3). Die Sorten-Unterlage Interaktion war wiederum signifikant: die Unterlageneinflüsse variierten bei Ariwa (auf hohem) Niveau am stärksten mit Vorteilen auch von Cepiland und Fleuren 56. Währenddem bei den andern Sorten sich die M9er Typen auf tiefem Niveau wenig voneinander unterschieden.

Bezüglich Nährstoffaufnahme liess sich in den Blatt- und Jungfruchtanalysen wiederholt feststellen, dass bei Supporter 2 die Bor und Kali Aufnahme etwas höher ist. In einem multiplen-linearen Model liess sich die Ertragsleistung relativ gut ( $R^2 = 0.38$ ) mit diesen Nährstoffgehalten erklären (Fig. 5)

### **Diskussion und Schlussfolgerungen**

Unsere Versuche zeigten, dass die Unterlagenfrage bei der biologischen Apfelproduktion von entscheidender Bedeutung für die Leistung einer Anlage sein kann. Mit starkwüchsigen „alten“ Unterlagen wie M.7 ist das Problem nicht gelöst, da ihre Anfangserträge zwar gut sind, aber ihre zu starke Wuchsstärke ab dem 4. Jahr Probleme bereitet. Wesentlich besser konnte sich im Bio-Extensiv-System, wie wir es eingerichtet hatten, Supporter 2 behaupten. Nicht nur, dass ihre Wuchs- und Baumleistungen hoch waren, sondern auch die Unterschiede zwischen den Sorten waren ausgeglichener als mit den übrigen Unterlagen. In den Versuchen konnte auch von Auge festgestellt werden, dass die Supporter 2-Bäume von Wiederholungsblock zu Wiederholungsblock sich überdurchschnittlich gleichmässig entwickelten. Die anscheinend etwas bessere Kali- und Bor-Aufnahme von Supporter 2 könnte eine gewisse Erklärung sein für die sowohl vegetativ als auch generativ gute Leistung dieser Unterlage.

Supporter 2 entspricht quasi dem Bio-Idealbaum wo sich der Baum nach der Pflanzung trotz etwas Beikrautkonkurrenz zügig vegetativ entwickelt und das vorgesehene Kronenvolumen der Anlage füllt, um sich dann ab dem 3. Jahr stark der generativen Leistung zuzuwenden, womit er

in Eigenregie seinen vegetativen Wuchs im gewünschten Masse bremst. Supporter 2 gilt zudem als blutlausresistent und teilweise feuerbrandtolerant (Fischer 2001), nachbautolerant (Fazio et al. 2005) und triebsucht-tolerant (Baden-Württemberg 2003). In der Literatur wird ihre Wuchsstärke gegenüber virusfreiem M9 Standardtypen mit 85-105% beschrieben (z.B. Autio et al. 2005, Ladner et al. 2003, Stehr 2005). Mit ihrer offensichtlich hohen Toleranz gegenüber Beikrautkonkurrenz war sie hingegen in unseren „Stress-Versuchen“ im gewünschten Sinne rund 23 % stärker wüchsiger und bis zu 63% produktiver als der M9 Fleuren 56 (Referenz).

Die Unterlagen Cepiland und Fleuren 56 konnten leistungsmässig unter unseren Versuchsbedingungen am ehesten an Supporter 2 anschliessen währenddem die meisten anderen Unterlagen v.a. auf den Sorten Resi und Resista Mühe bekundeten. Beide sehr schwach-wüchsigen Unterlagen J-TE-G und P22 genügten nicht. Von den Tschechischen Unterlagen war auch J-TE-F sehr schwächlich, währenddem J-TE-E oder J-OH-A sich als „schwache“ M9er Typen akzeptabel verhielten. B9, eine interessante Sorte im Bezug auf ihre feuerbrandtoleranz-induzierenden Eigenschaften (Aldwinckle et al. 2004) war im Wuchs ähnlich wie Cepiland, also einem virusfreien M9er Typ, in der Ertragsleistung (bei Ariwa) hingegen etwas schwächer.

Die hier beschriebenen Resultate bestätigen sich in einem Versuch mit denselben Unterlagen auf einem Biobetrieb bei Bonn (D) mit den Sorten Topaz, Resi, Pinova und Elstar. Auch in den Sortenteam-Pflanzungen von 2005 mit Ecolette auf 3 Schweizer Betrieben ist ein Unterlagen-versuch integriert wo wir bisher ganz ähnliche Beobachtungen machen können. Supporter 2 wird aufgrund dieser Erfahrungen mehr und mehr auch auf Bio-Praxisbetrieben eingesetzt, so dass in den nächsten Jahren eine recht breit abgestützte Beurteilung und Empfehlung für Schweizer Biobetriebe ausgesprochen werden kann, was zur Zeit noch nicht vollends möglich ist.

## Dank

Ein herzlicher Dank geht an die 'Zukunftstiftung Landwirtschaft' in Bochum (D); im Speziellen an Oliver Willing für die finanzielle Unterstützung des Projekts. Vielen Dank auch an die Betriebsleiter für die aufwändigen Pflege- und Erhebungsarbeiten in diesen Versuchen an Fredi Husistein und Gérard Devènes von ACW Agroscope sowie Francisco Suter und Andi Schmid vom FiBL.

## Literatur

- Aldwinckle, H.S., LoGiudice N., Robinson T.L., Holleran H.T., Fazio G., Johnson W.C. and Norelli, J.L. 2004. Resistance of apple rootstocks to fire blight infection caused by internal movement of *Erwinia amylovora* from scion infections. *Acta Hort.* 633:229-234.
- Autio, W., Clements, J., Kropa, J., DGreene, D. and Cooley, D. 2005. NC-140 Apple Rootstock Trial: Progress and principal accomplishments, Massachusetts Agric. Experimental Station, Indianapolis, Indiana, 7 p.
- Baden-Württemberg 2003. Strategie-Entwicklung zur Bekämpfung der Apfeltriebssucht (Apple Proliferation Mycoplasma). Jahresbericht Pflanzenschutzdienst Baden-Württemberg: pp. 55-56.
- Fazio, G., Mazzola, M., Faubion, D. and Auvil, T. 2005. Apple Replant Disease Mitigation. In: D. Granatstein and A. Azarenko (Editors), Proceedings third National Organic Tree Fruit Research Symposium, Chelan, WA; Washington State University Tree Fruit Research and Extension Center, Wenatchee, WA, pp. 51-52.
- Fischer, M. 2001. New dwarfing and semi-dwarfing Pillnitz apple and pear rootstocks. *Acta Hort.* 557: 55-62.
- Ladner, J., Hamdan, A., Riesen, W. and Krebs, C. 2003. Apfelunterlagen: Neue Resultate zu M9-Klonen und Alternativen. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau*(12): 6-10.
- Stehr, R. 2005. Fünfzehn Jahre Erfahrungen zu neueren Apfelunterlagen auf dem Versuchsbetrieb Esteburg. *Erwerbs-Obstbau*, 47: 12-23.
- Weibel, F.P. and Häseli, A. 2003. Organic Apple Production - With Emphasis on European Systems. In: D.C. Ferree and I.J. Warrington (Editors), *The CABI Apple Book*. CABI Publishing, Wallingford Oxon, pp. 551-583.

Tabelle 1: Versuchsstandorte

Gemeinde	Geokoordinaten	Höhe über Meer (m)	Bodentyp	Jahresniederschlag (mm)	Jahres-Temp.Mittel (C)	Einstrahlung (W/m <sup>2</sup> )
Frick	47°30'N; 8°01'E	350	Schwerer Lehm	979	8.4	126
Wädenswil	47°13'N; 8°40'E	490	Mittelschwere Braunerde	1353	8.7	126
Conthey	46°12'40.83N; 7°18'18.43"E	482	Leichter Sand	598	9.2	154

## Abbildungen

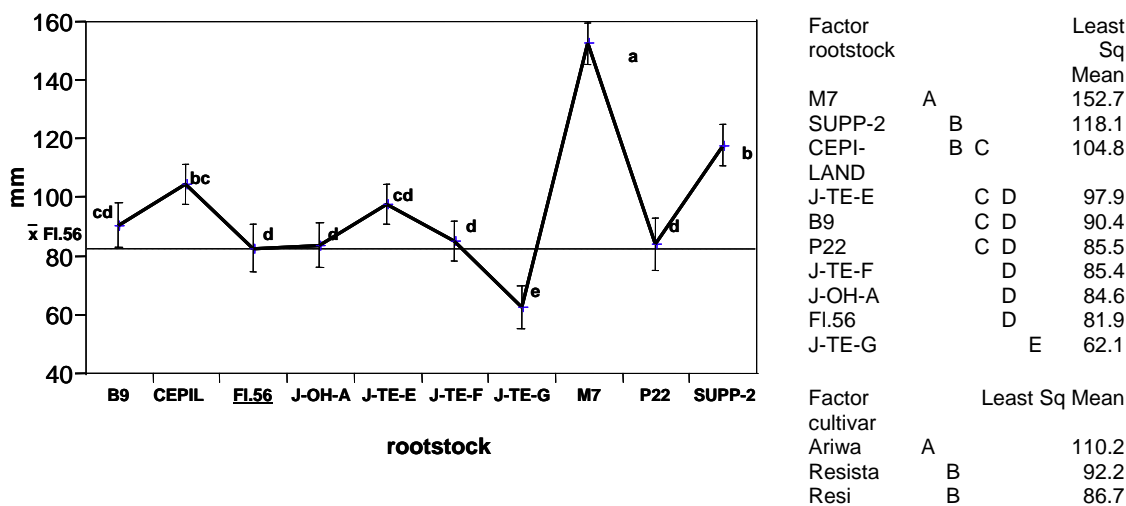


Fig. 1. Im Durchschnitt aller Sorten gemittelter Stammumfang pro Unterlage nach dem 6. Standjahr. Die Einflussfaktoren Sorte und Unterlage hatten signifikante Effekte ( $p < 0.001$ ), nicht die Interaktion. Gestrichelte Linie ist der Wert von Fleuren 56 (Referenz-Unterlage). Durchschnittswerte sind auf der rechten Seite angegeben. Werte ohne gleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant (post ANOVA-Tukey Test bei  $p = 0.05$ ).

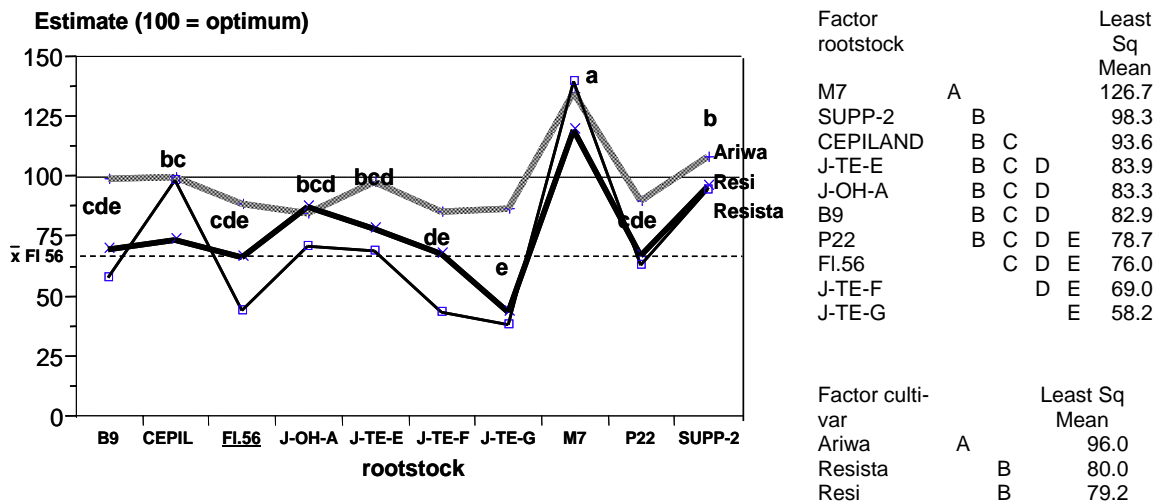


Fig. 2. Bonitierte Wuchsstärke nach der 6. Vegetationsperiode. Die optimale Wuchsstärke wird 100% gesetzt (gestrichelte Linie). Die Faktoren Unterlage und Sorte sind significant, die Interaktion an der Signifikanzgrenze ( $p < 0.056$ ). Die kurz-gestrichelte Linie ist Fleuren 56 (Referenzsorte). Durchschnittswerte sind auf der rechten Seite angegeben. Werte ohne gleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant (post ANOVA-Tukey Test bei  $p = 0.05$ ).

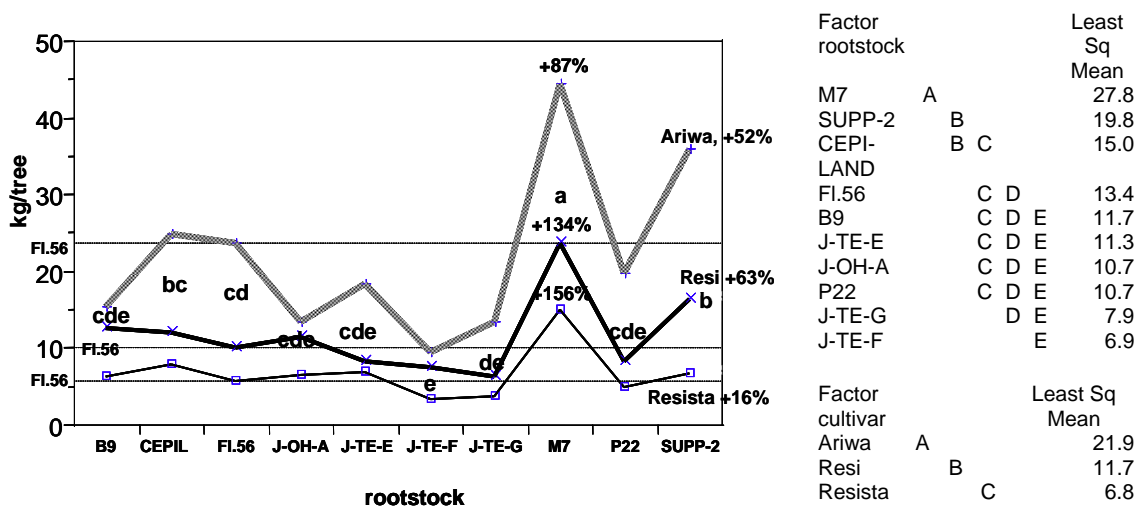


Fig. 3. Akkumulierte Erträge (kg/Baum) vom der 2.-6. Vegetationsperiode. Die Faktoren Sorte und Unterlage sowie die Interaktion hatten signifikanten Einfluss ( $p < 0.05$ ). Für M.7 und Supporter 2 sind je Sorte die Prozentabweichungen zu Fleuren 56 angegeben. Die kurz-gestrichelten Linien sind die Werte mit Fleuren 56 (Referenzsorte). Durchschnittswerte sind auf der rechten Seite angegeben. Werte ohne gleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant (post ANOVA-Tukey Test bei  $p = 0.05$ ).

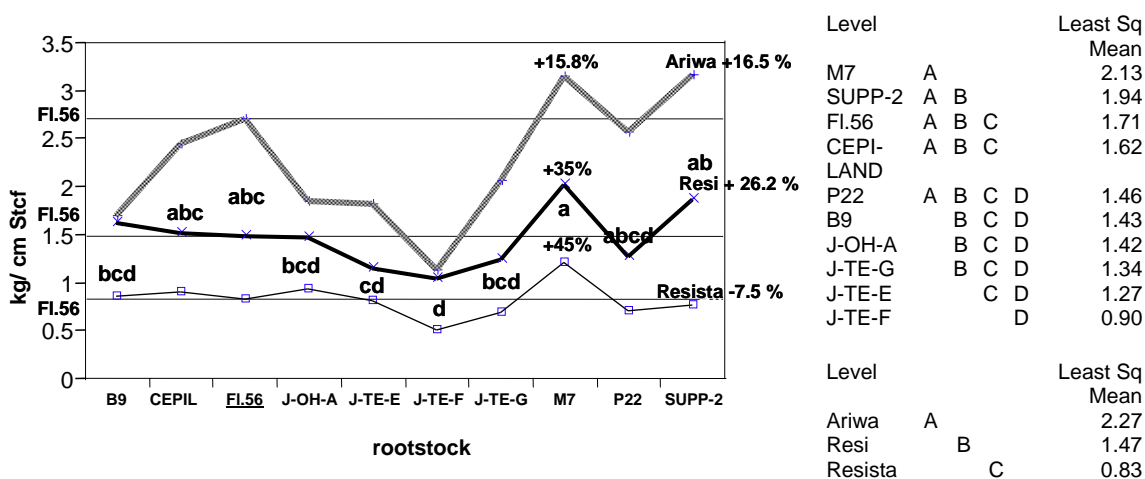


Fig. 4. Der spezifische akkumulierte Ertrag (kg/cm Stammumfang) der 2.-6. Vegetationsperiode. Die Faktoren Sorte, Unterlage und Interaktion hatten signifikanten Einfluss ( $p < 0.05$ ). Für M.7 und Supporter 2 sind je Sorte die Prozentabweichungen zu Fleuren 56 angegeben. Die kurz-gestrichelten Linien sind die Werte mit Fleuren 56 (Referenzsorte). Durchschnittswerte sind auf der rechten Seite angegeben. Werte ohne gleiche Buchstaben unterscheiden sich signifikant (post ANOVA-Tukey Test bei  $p = 0.05$ ).

