

Gesunde Steinobstanlagen dank Planung und Pflege

Nach drei Versuchsjahren werden Ursachen des Steinobststerbens SOS, mögliche Bekämpfungsmassnahmen und erste Resultate von Labor- und Freilandversuchen vorgestellt und das weitere Vorgehen diskutiert. Die Arbeitsgruppe SOS wird aufgelöst und die Hauptverantwortung für die laufenden Praxisversuche an die kantonalen Fachstellen und die Betriebsleiter übergeben.

ELISABETH BOSSHARD, WERNER HELLER, ALFRED HUSISTEIN, JUDITH LADNER, JACOB RÜEGG, THOMAS SCHWIZER UND ALBERT WIDMER, AGROSCOPE CHANGINS-WÄDENSWIL (ACW)
simon.egger@faw.admin.ch

Seit den späten 90-er Jahren traten in Steinobstanlagen Probleme wie schlechte Baumentwicklung, Absterben von Ästen oder ganzen Bäumen auf, die vorerst als «Zwetschgensterben», verursacht durch *Pseudomonas syringae* deklariert wurden (Vignutelli et al., SZOW 20/01). 2002 wurde an der Agroscope FAW Wädenswil eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe SOS (Steinobststerben) gebildet. Mit Hilfe eines Fragebogens wurde das Ausmass der Schäden bei zirka 120 Betrieben erhoben. In Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen wurden die betroffenen Anlagen genau untersucht. Bereits im Herbst 2003 stand fest, dass unter schweizerischen Verhältnissen vor allem die Bodenpilze *Phytophthora spp.* und *Thielaviopsis basicola* (*Chalara elegans*) und nur in wenigen Fällen das Bakterium *P. syringae* als Ursache des Steinobststerbens eine Rolle spielen und dass Stressfaktoren die Krankheitsanfälligkeit der Bäume stark erhöhen.

Ursachen des Steinobststerbens in den schweizerischen Anbaugebieten

Stressfaktoren wie

- erhöhte Ansprüche der neuen Kombinationen von schwach wachsenden Unterlagen mit ertragreichen Sorten an Standort und Kulturmassnahmen,
- stauende Nässe, lange Trockenheit, leichte Fröste,
- unausgewogene Stickstoff-Düngung,
- früher Ertrag

können zum Befall und Absterben der Bäume durch die Bodenpilze *Phytophthora spp.* und/oder *Thielaviopsis basicola* führen (Bossard et al. 2005).

Steinobstkulturen sind bekanntlich anspruchsvoll in Bezug auf Standort und Pflege. Thomas Schwizer, Betriebsleiter des Steinobstzentrums Breitenhof empfiehlt deshalb, Neuanlagen sorgfältig zu planen und fachgerecht zu pflegen.

Wahl von Unterlagen und Sorten, Standort, wirkungsvolle Kulturmassnahmen

Standort: Gutes Ackerland ohne stehendes Wasser, aber nicht zu trocken, wenn keine Bewässerungsmöglichkeit besteht. Nur Standorte mit bekannten Eigenschaften wählen.

Unterlagen: Bodenangepasste, möglichst tolerante Unterlagen im Nachbau verwenden (Tab. 1).

Sorten: Keine Sorten, die zu Rindenrissen (z.B. Hanita) oder Überbehang (z.B. Skeena oder Sweetheart auf Gisela 5) neigen.

Kulturmassnahmen

Pflanzung: Bäume hoch pflanzen, genügend Abstand zwischen Veredlungsstelle und Boden. Baumscheiben mit organischem Material zur Wasserregulierung anlegen. Sehr gute Bodenvorbereitung: Baumstreifen aufspaten, wenn möglich organisches Material (gut verrottet) einarbeiten. Diese Massnahmen sollten im September getroffen werden, damit sich der Boden vor der Pflanzung wieder setzen kann.

Schnitt: Unter suboptimalen Bodenbedingungen ist vor allem bei Kirschen ein starker Pflanzschnitt notwendig. Die Bäume sind mit Vorteil während der Vegetationsperiode zu schneiden.

Düngung: In der Jugendphase zurückhaltende Düngung.

Angepasste Bodenbearbeitung: Bei schwach wachsenden Unterlagen mechanische Unkrautbekämpfung und damit Wurzelverletzungen vermeiden.

Wenn nötig rechtzeitig und angepasst bewässern.

Schaderreger

Die Schaderreger des SOS können wie folgt charakterisiert werden:

Phytophthora-Pilze kommen saprophytisch in vielen Böden vor. Die Pilze können im Boden mit Hilfe dickwandiger Oosporen und Chlamydosporen während Jahren überleben. Unter ungünstigen Bedingungen (stauende Nässe, anfällige Unterlagen) erfolgt die Infektion mit beweglichen Zoosporen. Die Pilze können sich von aussen unsichtbar im Wurzel- oder Stammbereich ausdehnen und zum plötzlichen Absterben der befallenen Bäume durch Kragenfäule, Wurzelhals- oder Wurzelfäule führen (Bolay 1992).

Abb. 1: *Phytophthora*-Befall auf Maxma. (Foto: Othmar Eicher, Liebegg)



Tab. 1: Anfälligkeit einiger Unterlagen für *Phytophthora* spp. und *Thielaviopsis basicola*.

Kultur	Unterlage	<i>Phytophthora</i>	<i>T. basicola</i>
Kirschen	Cob und Colt	keine Angaben	tolerant
	F12/1	keine Angaben	anfällig
	Gisela 5	anfällig	stark anfällig
	Hüttners Hochzucht	keine Angaben	stark anfällig
Maxma 14	P-HL-A, P-HL-B	anfällig	tolerant
		keine Angaben	stark anfällig
	Weiroot 13,53,158	keine Angaben	anfällig
Zwetschgen	GF 655-2	keine Angaben	anfällig
	Jaspi Fereley	keine Angaben	anfällig
	St. Julien	keine Angaben	anfällig
	Myrobolane	keine Angaben	anfällig
Aprikosen	Waxwa	keine Angaben	anfällig

Thielaviopsis basicola verursacht bei vielen Kulturen eine schwarze Wurzelfäule, die sich an den oberirdischen Pflanzenteilen durch unspezifische Nährstoffmangel-Symptome und kümmerlichen Wuchs bemerkbar macht (Bosshard et al. 2003 b). Die schwarze, von Chlamydosporen besiedelte Wurzelrinde wird weitgehend zerstört und kann keine Wasser- oder Nährstofftransportaufgaben mehr wahrnehmen. Der Pilz bevorzugt neutrale bis basische, also kalkhaltige, mittel-schwere bis schwere Böden und Bodentemperaturen von unter 20 °C, die in der Schweiz vielfach gegeben sind. Wie *Phytophthora* kann auch *T. basicola* dank sehr robuster Dauersporen jahrelang im Boden überleben.

Das Bakterium *Pseudomonas syringae* ist weit verbreitet und hat mehr als 150 Wirtspflanzen. Der Organismus besiedelt die Pflanzenoberfläche meist ohne pathogen zu werden. Unter ganz bestimmten klimatischen Bedingungen kann das Bakterium eine Pflanze zum Beispiel über Frostrisse infizieren und mit dem Saftstrom in die verschiedenen Pflanzenteile transportiert werden.

Bekämpfungsmöglichkeiten

Die Bekämpfung von *Phytophthora* spp. und *T. basicola* mit Fungiziden im Feld ist sehr aufwändig und in der Regel wirkungslos; deswegen sind in der Schweiz keine Präparate zugelassen (Bosshard et al. 2003 a).

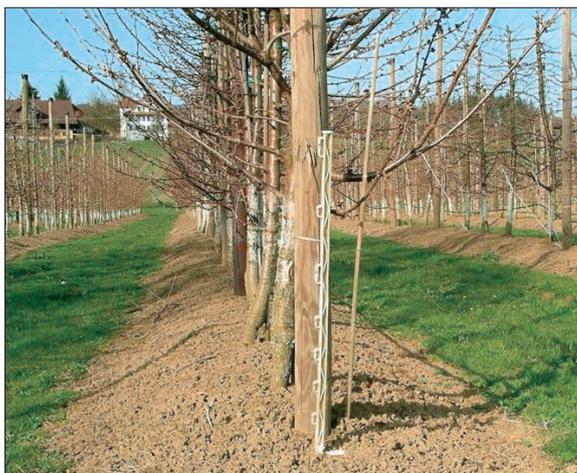
In den phytopathologischen Labors der Agroscope Changins-Wädenswil ACW in Wädenswil wurde eine Reihe von Massnahmen zur biologischen Bekämpfung der beiden Bodenpilze untersucht (Tab. 2). Es zeigte sich rasch, dass sich die meisten Methoden, die den Pilz unter Laborbedingungen abtöten, nicht direkt aufs Freiland übertragen lassen, da sie die Pflanzen schädigen können.

Gegen *Phytophthora*-Befall wird eine sorgfältige Wahl des Standorts (keine stauende Nässe) und der Unterlage, der Anbau auf Dämmen und die Förderung der biologischen Aktivität des Bodens durch Kompostgaben empfohlen. Der Einsatz von biologisch aktivem Kompost hat sich im Himbeeranbau in *Phytophthora*-verseuchten Böden bewährt (Neuweiler et al. 1998). Im Himbeeranbau wird der Kompost in aufgeschüttete Dämme eingearbeitet, was die Wasser- und Luftführung im Boden deutlich verbessert.

Tab. 2: Bekämpfungsmassnahmen gegen *Thielaviopsis basicola*.

Gruppe	Präparat	Wirkungsart	Applikation	Wirkung im Freiland
Bioabbau aerob	Wurmkompost reifer Grünkompost	Verdauung Antagonisten	in Boden einmischen in Boden einmischen	indirekt* indirekt*
Bioabbau anaerob	Harnstoff und Zucker Hühnermist Zottelwicke	NH ₃ gasförmig NH ₃ gasförmig NH ₃ gasförmig	in Boden einmischen in Boden einmischen Einsaat	in Prüfung in Prüfung keine
Chitinpräparate	Chitinpräparate wie Krabbenschalen Agrobiosol	Fördert Chitinabbau (Pilzzellwände) Fördert Chitinabbau in Pilzzellwänden	in Boden einmischen in Boden einmischen	indirekt* indirekt*
	Champignonkompost	Chitinabbau	in Boden einmischen	indirekt*
Suppressive Einsaaten	Gräser	keine Wirtspflanzen	Einsaat	keine

* Kompostzugaben verbessern in der Regel die Bodenstrukturen und fördern dadurch das Wachstum.



Dammanbau. (Foto: ACW)

Die Eindämmung der Schwarzen Wurzelfäule wird mit der Förderung von biologisch aktiven Böden und Zwischensaaten mit Nicht-Wirtspflanzen angestrebt.

P. syringae kann nur präventiv bekämpft werden. Das Weisseln mit Dispersionsfarbe und einem 3% Kupferzusatz vor dem ersten Frost im Herbst reduziert einerseits die Populationsdichte von *P. syringae* und verhindert oder reduziert Frostrisse (Hinrichs-Berger 2005). Eine gute Teilwirkung gegen bakterielle Infektionen ist nur bei jungen Bäumen in den ersten Standjahren zu erwarten.

Praxisversuche

Einige der aufgeführten Methoden wurden in Freilandversuchen im Steinobstzentrum Breitenhof und in den Kantonen AG, BL, LU, SG, TG und ZG eingesetzt. Betriebsleiter, Fachstellenleiter und Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft SOS begleiten die Versuche durch genaue Beobachtungen und jährliche Untersuchungen von Wurzel- und Bodenproben auf *Thielaviopsis basicola*.

Phytophthora-Befall trat bis jetzt in keiner Anlage auf. Die Untersuchungen ergaben, dass die Schwarze Wurzelfäule durch die geprüften Massnahmen nirgends eliminiert werden konnte. Daraus kann geschlossen werden, dass mit Schwarzer Wurzelfäule verseuchte Böden nicht vollständig saniert werden können und deshalb weiterhin mit Nachbauproblemen gerechnet werden muss (Bosshard et al. 2004). Dass sich die Bäume in den Neuanlagen

Bodenpflegemassnahmen bei Neuanlagen und im Nachbau

Durch den Dammanbau und die Zugabe von Kompost wird die Wasser- und Lufführung im Boden deutlich verbessert und die Entwicklung von Antagonisten gefördert.

Reifer Grünkompost: fördert Antagonisten, Struktur.

Champignonkompost: fördert Chitin abbauende Mikroorganismen.

Agrobiosol: Stickstoffdünger, fördert Chitin abbauende Mikroorganismen.

Für Zwischen-Einsaaten Grasmischungen ohne Klee verwenden (Klee ist eine der vielen Wirtspflanzen der Schwarzen Wurzelfäule).



Kordia auf Hüttners Hochzucht. (Foto: Ueli Gremminger, Liebegg)

und in den Nachpflanzungen bis jetzt mit wenigen Ausnahmen trotzdem sehr gut entwickeln konnten, deutet darauf hin, dass die rasche Wurzelbildung eine allfällige Schädigung durch *T. basicola* kompensieren kann.

Einige Freilandversuche laufen seit 2003, die meisten seit 2004. Gültige Aussagen können erst nach zirka vier Jahren gemacht werden, wenn die Bäume im Vollertrag stehen.

Die Übersichtskarte zeigt, dass der Erreger der Schwarzen Wurzelfäule in den meisten schweizerischen Steinobst-Anbaugebieten verbreitet anzutreffen ist. Dass neben einigen kranken auch viele gesunde Steinobstanlagen in den Anbaugebieten stehen, ist der Beweis dafür, dass bei sorgfältiger Standortwahl, angepasster Wahl von Unterlage und Sorte sowie guter Bodenvorbereitung und professioneller Pflege auch in diesen Gebieten erfolgreich Steinobst produziert werden kann.

Zusammenarbeit mit den Baumschulisten

Die 2002/2003 durchgeführten Untersuchungen von Boden- und Wurzelproben von abgestorbenen Bäumen aus frisch gepflanzten Junganlagen zeigten in einigen Fällen eine starke Verseuchung mit dem Erreger der Schwarzen Wurzelfäule. Der Verdacht, dass die Wurzeln schon vor der Pflanzung mit *T. basicola* infiziert waren bestätigte sich, nachdem der Pilz auch auf den Wurzeln von Unterlagen aus den Einschlügen und Mutterbeeten verschiedener Baumschulen nachgewiesen werden konnte.

Auf Grund dieser Befunde wurde im Januar 2004 ein Brief an alle Baumschulisten verschickt mit dem Angebot des Diagnoselabors, Substrate, Abrisse, Boden- und Wurzelproben unentgeltlich auf Schwarze Wurzelfäule zu untersuchen. 13 Betriebe liessen Proben untersuchen, nur ein Betrieb war frei von *T. basicola*.

Die Angaben zur Herkunft der Unterlagen zeigten, dass viele ausländische Unterlagen-Lieferanten *T. basicola*-verseuchte Pflanzen liefern. Da *T. basicola* kein Quarantäne-Organismus ist, können die befallenen Pflanzen gesetzlich nicht zurückgewiesen werden, obwohl sich die Bäume in unseren schweren Bö-

In Baumschulen:**Massnahmen bei verseuchtem Mutterbeet**

Bei Verdacht auf Schwarze Wurzelfäule Probenahme für Untersuchung auf *T. basicola*.

Bei starkem Befall roden und Fläche für Obstbau während Jahren stilllegen.

Neue Mutterbeete mit *T. basicola*-freien Unterlagen erstellen.

Massnahmen im Einschlag

Steinobst getrennt von Kernobst einschlagen.

Steinobst jährlich am gleichen Ort einschlagen.

Zugekaufte Unterlagen/Bäume getrennt von eigener Produktion einschlagen (jährlich am gleichen Ort).

Alle drei bis fünf Jahre Proben aus den Einschlägen untersuchen lassen.

Bei starkem *T. basicola*-Befall Sägemehl im Einschlag erneuern, Einschlag gut reinigen und Inhalt in Deponie entsorgen oder Einschlag dämpfen.

den nicht entwickeln können wenn die Unterlagen so stark befallen sind dass keine Wurzeln mehr gebildet werden oder die Wurzelrinde zerstört ist.

Alfred Husstein, Betriebsleiter Obstbau der ACW, empfiehlt die im Kasten oben beschriebenen Massnahmen zur Reduktion von *T. basicola* in den Steinobstbaumschulen.

Da die Produktion von gesunden Jungbäumen bei Verseuchung der Importware durch Krankheitserreger erschwert ist, sollte die Zusammenarbeit mit den Baumschulisten unbedingt weitergeführt werden. Nur durch Kontrollen von Wurzeln und Einschlägen auf *T. basicola* kann verhindert werden, dass die Qualität der Jungpflanzen weiter absinkt.

Welche weiteren Massnahmen sind für die Steinobstproduktion erforderlich?

Die kantonalen Fachstellen überwachen zusammen mit den Betriebsleitern die Praxisversuche, indem sie die Bäume genau und unvoreingenommen beobachten, Änderungen rechtzeitig wahrnehmen, notieren, fotografieren, die Ursache herausfinden und wenn nötig Massnahmen einleiten.

Neue, unbekannte Probleme/Krankheiten in den neu gepflanzten Anlagen können dem Obstbau-Extensionsteam der ACW gemeldet werden. Neue Ansprechperson betreffend Steinobststerben ist Simon Egger, Leiter des Extension Teams Obstbau/Rebbau, der auch die Steinobstunterlagen beziehungsweise die Nachbauprobleme bearbeitet. Falls neue Probleme auftreten, werden Proben nach Absprache mit Simon Egger von den Betriebsleitern oder den Fachstellenleitern sachgerecht entnommen, beschriftet, ver-

Unsere Meinung

Wir sind überzeugt, dass das Steinobststerben bei sorgfältiger Arbeit der Produzenten vermieden werden kann. Das heisst, dass gesunde Steinobstanlagen dank sorgfältiger Planung und guter Pflege möglich sind.

packt und möglichst schnell an Simon Egger verschickt. Egger bespricht die Probleme mit den ACW-internen Fachleuten und leitet den Befund an die betroffenen Betriebe/Fachstellen weiter.

Neue Probleme könnten nach unserer Erfahrung nur als Folge stark veränderter, ungünstiger Bedingungen (unsachgemässe Kulturmassnahmen, schlechter Standort, Verwendung neuer, ungeprüfter Sorten/Unterlagen-Kombinationen, Kauf stark infizierter Jungbäumen, klimatisch bedingter Stress) auftreten.

Die Verantwortlichen müssen darauf achten, dass sich neue oder erneut eingeschleppte Quarantäne-Krankheiten wie

- Europäische Steinobstvergilbung (*ESFY-Phytoplasma*)
- Sharka (*Plum pox potyvirus PPV*)
- *Monilinia fructicola*
- *Xanthomonas arboricola pv. pruni*

nicht verbreiten und zum Absterben oder Kümmerwuchs von Neuanlagen führen können. Den Produzenten wird die Verwendung zertifizierter Jungpflanzen empfohlen.

Dank

Wir danken den kantonalen Fachstellen für die gute Zusammenarbeit.

Literatur

Bolay A.: Les dépérissements des arbres fruitiers dus à des champignons du genre *Phytophthora* en Suisse romande et au Tessin. 1. Nature et importance des dégâts; espèces identifiées. Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 24, 281–2292, 1992.

Bosshard E., Rüegg J. und Heller W.: Mögliche Ursachen des Steinobststerbens: Kragenfäule, Wurzelhals- und Wurzelfäule. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 139, Nr. 13, 14–16, 2003 a.

Bosshard E. und Heller W.: Vorläufige Massnahmen zur Eindämmung des Schwarzfäulepilzes *Thielaviopsis basicola*. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 139, Nr. 14, 12–13, 2003 b.

Bosshard E., Rüegg J. und Heller W.: Bodenmüdigkeit, Nachbauprobleme und Wurzelkrankheiten. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 140, Nr. 10, 6–9, 2004.

Bosshard E., Rüegg J. und Höhn H.: Steinobststerben SOS – Rückblick und Ausblick. Schweiz. Z. Obst-Weinbau 141, Nr. 5, 21–23, 2005.

Hinrichs-Berger J.: *Pseudomonas syringae* – eine Ursache des Zwetschgensterbens. Publiziert in: Obstbau aktuell 15/05, 10–12, der Fachstelle Obst Liebegg, 5722 Gränichen. www.liebegg.ch/Beratung/Fachstelle Obst/Aktuell/Obstbau aktuell.

Neuweiler R. und Heller W.: Anbautechnik und Sortenwahl bei Sommerhimbeeren. Schweiz. Z. Obst-Weinbau Nr. 4, 97–99, 1998.

Vignutelli A. und Hasler T.: Zwetschgensterben: eine Gefahr für den schweizerischen Zwetschgenanbau? Schweiz. Z. Obst-Weinbau 137, Nr. 20, 6–9, 2001.

www.steinobststerben.faw.ch

RÉSUMÉ**Des vergers en bonne santé grâce à une planification attentive et à des soins appropriés**

Depuis 2002, on a procédé à des examens relatifs au dépérissement des arbres à noyaux, au centre des fruits à noyaux de Breitenhof ainsi que dans diverses exploitations de la pratique. Après que l'on eut déterminé que *T. basicola* et *Phytophthora spp.* étaient responsables de la maladie sur des arbres stressés, il s'est agi de développer des méthodes de lutte et de mettre en place des essais pratiques. Les résultats actuels de ces essais démontrent que l'assainissement de sols infestés de *T. basicola* est très difficile. On a cependant pu observer aussi qu'un choix attentif du site et de variétés tolérantes de porte-greffe, ainsi que des mesures culturales adaptées au problème, permettaient de produire des fruits à noyaux sains même dans des sols infestés. Il est recommandé de n'utiliser que du matériel de plantation certifié pour des nouvelles plantations, afin d'empêcher l'expansion de maladies de quarantaine nouvelles ou récemment importées.