

# Einfluss unterschiedlicher Vinasse-Konzentrationen auf den Laubabbau und die Sporenbildung

Das in der Anlage verbleibende Falllaub stellt die primäre Überwinterungs- und Infektionsquelle des Apfelschorfpilzes dar. Die in einer Anlage potentiell zur Verfügung stehende Gesamtmenge an Ascosporen kann durch die Reduktion dieses Inokulums vermindert werden. Die Reduktion des Inokulums kann dabei auf zweierlei Weise erreicht werden. Einerseits durch eine weitestgehende Reduktion des in der Anlage verbleibenden Falllaubes bis zu Beginn der Primärschorfphase im folgenden Frühjahr. Andererseits können im Spätjahr auf das Laub applizierte Präparate auch einen direkten Einfluss auf die nach dem Laubfall stattfindende Sporenbildung ausüben. Die Prüfung und Bewertung unterschiedlicher sanitärer Maßnahmen zur Reduktion des Falllaubes war Gegenstand eines seitens des BÖLN geförderten Projektes, welches im Zeitraum zwischen 2011 und 2016 an mehreren Standorten in Deutschland durchgeführt wurde. Ein Teilaspekt des Projektes beschäftigte sich mit dem Einfluss einer im Spätjahr zu beginnendem Blattfall applizierten Behandlung mit Vinasse auf den Laubabbau, die Sporenbildung sowie den resultierenden Schorfbefall. In vielzähligen Versuchen zeigte die einmalige Behandlung mit Vinasse (25-prozentig) wiederholt eine gute Laubabbau-fördernde Wirkung und bewirkte darüber hinaus eine deutliche Reduktion der gebildeten Ascosporen im Falllaub. In weiterführenden Versuchen sollte anschließend die Frage geklärt werden, ob eine Reduktion der Vinasse-Konzentration ohne Wirkungsverluste möglich ist.

## Frühere Versuche zum Einfluss von Vinasse auf Laubabbau und Sporenbildung

Im Rahmen des BÖLN-Projektes „Inokulumreduktion des Schorfpilzes als Beitrag zur Kupferminimierung in der ökologischen Apfelproduktion“ wurden am KOB im Zeitraum zwischen 2011 und 2016 vielfältige Versuche zur Evaluierung der Laubabbau-fördernden Wirkung von Vinasse durchgeführt. Neben der Prüfung unterschiedlicher Vinasse-Präparate in standardisierten Laubdepotversuchen erfolgten Großparzellenversuche auf mehreren Praxisbetrieben in der Region Bodensee. In allen Versuchen erfolgte eine einmalige Baumbehandlung mit Vinasse zum beginnenden Laubfall im Herbst mit praxisüblicher Applikationstechnik. Die Vinasse wurde dabei mit einer Aufwandmenge von 250 Liter auf 750 Liter Wasser (25 % Konzentration) tropfnass appliziert. Für die Laubdepotversuche wurde einheitlich mit Schorf befallenes Laub unmitttelbar nach der Behandlung im Feld entnommen und in definierter Menge zur Überwinterung bis zum nächsten Frühjahr in Laubdepots überführt. Neben der Wirkung auf den Laubabbau erfolgte die Auswertung der im Falllaub entwickelten Askosporen mittels Wasserbadmethode während der Hauptsporenreife im folgen-

den Frühjahr. Die Ergebnisse dieser Versuche wurden in einer früheren Ausgabe dieser Zeitschrift in ausführlicher Form veröffentlicht (Öko-Obstbau 03/2014). Sowohl in den Laubdepotversuchen als auch in den Großparzellenversuchen auf Praxisbetrieben konnte über mehrere Jahre eine Laubabbau-fördernde Wirkung der einmaligen Behandlung mit Vinasse festgestellt werden. Exemplarisch hierfür sind die zum jährlichen Beginn der Primärschorfsaison erfassten Restlaubmengen auf den Praxisbetrieben in Abbildung 1 dargestellt. In allen Betrieben zeigte sich in jedem Versuchsjahr eine deutlich geringere Restlaubmenge in der mit Vinasse (25 %) behandelten Variante. Die ermittelten Reduktionsraten erreichten dabei Werte zwischen 25 und 99 Prozent. In den Laubdepots zeigte sich ebenfalls über mehrere Jahre ein schnellerer und insgesamt stärkerer Laubabbau in den mit Vinasse (25 %) behandelten Laubdepots.

Neben der Laubabbau-fördernden Wirkung konnte über fünf Versuchsjahre auch eine zusätzliche Wirkung der Vinasse auf die Sporenbildung im Falllaub festgestellt werden. Bei den jährlich während der Primärschorfsaison mittels Wasserbadmethode durchgeführten

Auszählung der Sporenmenge, zeigte sich im mit Vinasse (25 %) behandelten Laub jeweils eine deutlich geringere Anzahl an Sporen. Die auf definierter Menge an Falllaub ausgezählte Anzahl Askosporen war in der mit Vinasse (25 %) behandelten Variante um 44 bis 83 Prozent gegenüber der unbehandelten Kontrollvariante reduziert [Abb. 2]. Die Konstanz der über mehrere Jahre mittels unterschiedlicher Methodik generierten Ergebnisse belegt einen deutlichen Einfluss einer einmaligen Behandlung mit Vinasse (25 %) auf den Laubabbau sowie auf die Sporenbildung im Falllaub.

## Versuche mit unterschiedlichen Vinasse-Konzentrationen

Aufgrund dieser vielversprechenden Ergebnisse sollte in weiterführenden Versuchen untersucht werden, ob die gefundenen Effekte auch mit einer reduzierten Vinasse-Konzentration erreicht werden können. Zur Klärung dieser Fragestellung erfolgten in den Jahren 2015 bis 2019 weiterführende Versuche mit den Vinasse-Konzentrationen 25 % und 12,5 % sowohl in Form von Laubdepotversuchen als auch in Form eines Großparzellenversuches auf einem Praxisbetrieb. Wie bereits in den Vorjah-

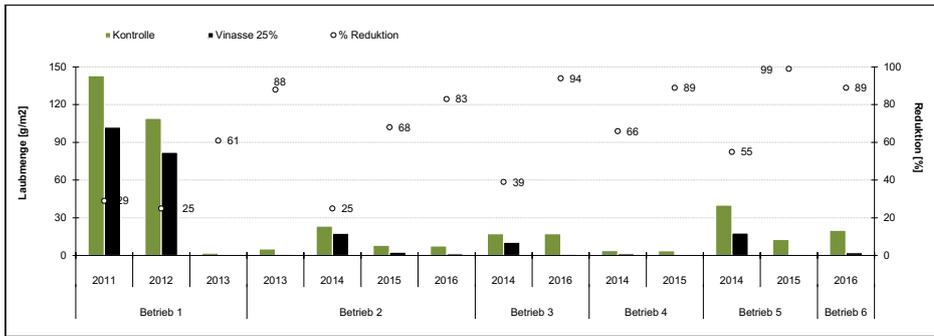


Abb. 1: Verbliebene Restlaubmengen (g / m<sup>2</sup>) zu Beginn der Primärsaison in den Varianten mit und ohne Vinasse-Behandlung auf mehreren Praxisbetrieben in der Region Bodensee

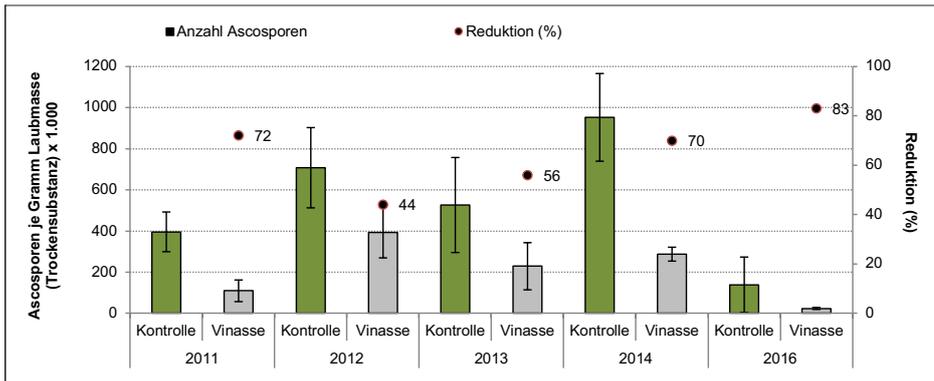


Abb. 2: Mittels Wasserbad-Methode ermittelte Anzahl an Ascosporen (Sporen je Gramm Laubmasse (Trockensubstanz) x 1000) in den Laubdepot-Varianten mit und ohne Vinasse-Behandlung in den Jahren 2011 bis 2016

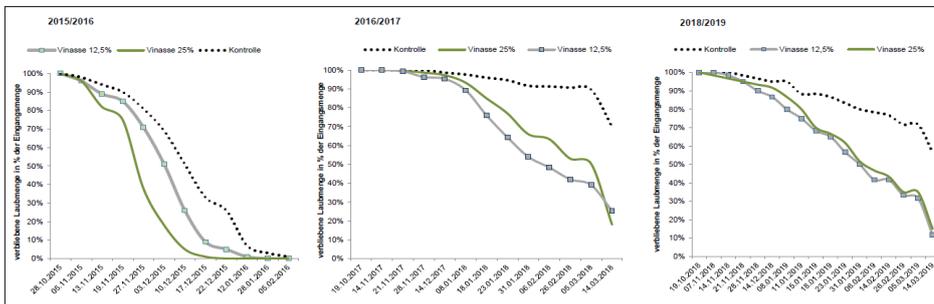


Abb. 3: Laubabbau in den Laubdepots mit unterschiedlichen Vinasse-Konzentrationen sowie in der unbehandelten Kontrollvariante über mehrere Jahre

ren erfolgte auch in diesen Versuchen jeweils nur eine einmalige Behandlung mit Vinasse zum beginnenden Laubfall. Für die Laubdepotversuche wurde nach der praxisüblichen Behandlung im Feld einheitlich mit Schorf befallenes Laub direkt von den Bäumen gesammelt und in definierter Menge zur Überwinterung in Laubdepots überführt. Der Laubabbau in den Depots wurde bis zum Beginn der Primärschorfsaison im jeweiligen Folgejahr in regelmäßigen Abständen visuell evaluiert. Am Ende des Versuchszeitraums erfolgte ein Rückwiegen der verbliebenen Restlaubmenge. Die Evaluierung der Anzahl gebil-

deter Ascosporen erfolgte zu mehreren Zeitpunkten während der Hauptsporenreife mittels Wasserbadmethode. Im Großparzellenversuch erfolgte die Messung der verbliebenen Restlaubmenge an zwölf randomisiert verteilten Stellen je Versuchsglied mittels Rasterrahmen auf definierter Fläche.

### Einfluss unterschiedlicher Vinasse-Konzentrationen auf den Laubabbau – Laubdepotversuche

In der Saison 2015 / 16 zeigte die 25-prozentige Konzentration beim Laubabbau noch tendenzielle Vorteile gegenüber der reduzierten Aufwandmenge. In den

mit 25-prozentiger Konzentration behandelten Laubdepots konnte über die Wintermonate ein früher einsetzender und tendenziell schnellerer Laubabbau als der Vergleichsvariante mit reduzierter Vinasse-Konzentration ermittelt werden. Durch den allgemein früh einsetzenden Laubabbau bereits im November wurde das Laub in allen Versuchsgliedern einschließlich der Kontrollvariante bis Anfang Februar vollständig abgebaut. In der Saison 2017 / 18 trat ein nennenswerter Laubabbau hingegen erst ab Mitte Januar ein. In den folgenden Wochen reduzierte sich das Laub in beiden Vinasse-Varianten deutlich schneller als in der Kontrollvariante, was in beiden Varianten bis Mitte März in einer deutlich geringeren Restlaubmenge als in der Kontrollvariante resultierte. Ein vergleichbares Ergebnis konnte auch in der Saison 2018 / 19 erzielt werden. Wiederum führten beide Vinasse-Konzentrationen ab Anfang Januar zu einem deutlich schnelleren und insgesamt stärkeren Laubabbau als in der Kontrollvariante. Folglich konnte in allen drei Versuchsjahren mit beiden Vinasse-Konzentrationen eine Laubabbau-fördernde Wirkung auf vergleichbarem Niveau festgestellt werden.

**Praxisversuch:** In den Jahren 2018 und 2019 wurden beide Vinasse-Konzentrationen im Vergleich zu einer Kontrollvariante in einem zusätzlichen Großparzellenversuch geprüft. Der Versuch wurde auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb in einer im Vorjahr einheitlich mit Schorf befallenen Anlage an der Sorte 'Jonagold' durchgeführt. Die Behandlung mit den unterschiedlichen Vinasse-Konzentrationen erfolgte analog zu den bereits vorgestellten Versuchen als Baumbehandlung zu beginnendem Laubfall im Herbst mit einer Gesamtaufwandmenge von 1000 Liter je Hektar. Im Folgejahr wurde die verbliebene Restlaubmenge zu Beginn der Primärschorfsaison an jeweils zwölf randomisiert verteilten Stellen je Variante erfasst.

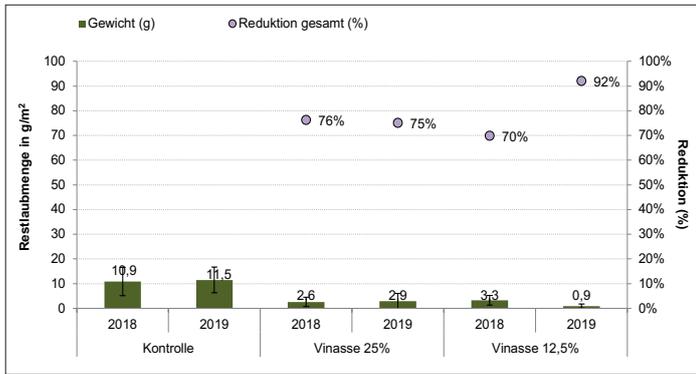


Abb. 4: Verbliebene Restlaubmengen (g/m<sup>2</sup>) zu Beginn der Primärsaison in den Varianten mit unterschiedlicher Vinasse-Konzentration sowie in der unbehandelten Kontrollvariante. Praxisversuch in der Region Bodensee in den Jahren 2018 und 2019

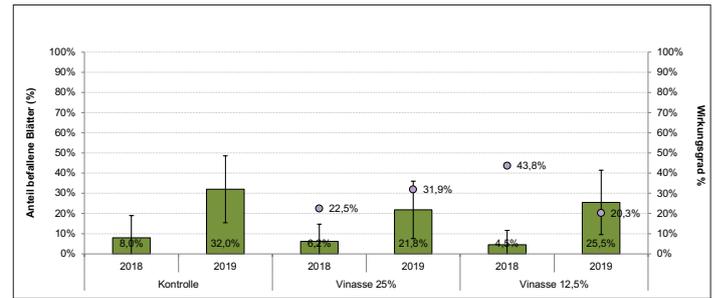


Abb. 5: Resultierender Schorfbefall (Anteil befallener Blätter in Prozent) in den Varianten mit unterschiedlicher Vinasse-Konzentration sowie in der unbehandelten Kontrollvariante. Praxisversuch in der Region Bodensee in den Jahren 2018 und 2019

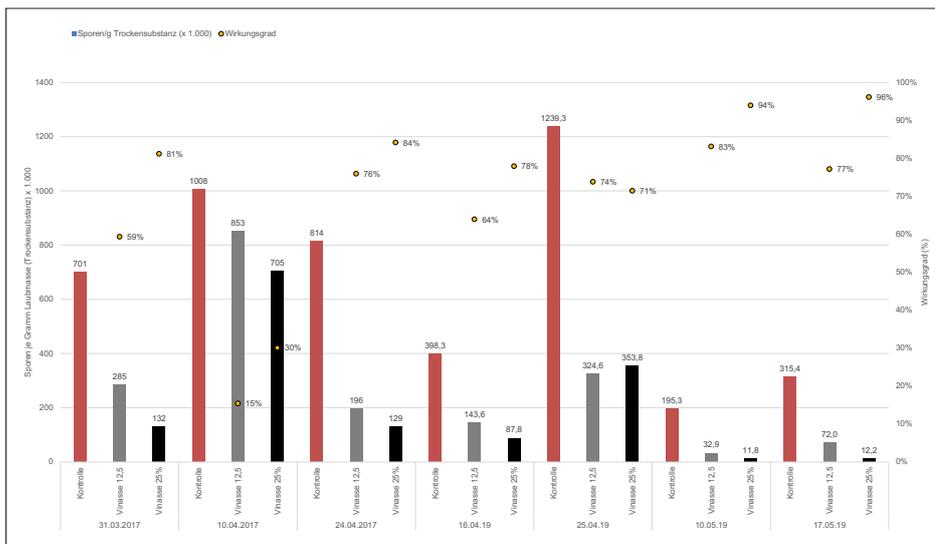


Abb. 6: Mittels Wasserbad-Methode zu unterschiedlichen Zeitpunkten ermittelte Anzahl an Ascosporen (Sporen je Gramm Laubmasse (Trockensubstanz) x 1000) in den Laubdepot-Varianten mit unterschiedlicher Vinasse-Konzentration sowie in der unbehandelten Kontrollvariante in den Jahren 2017 und 2019

Die in Abbildung 4 dargestellten Ergebnisse bestätigen die in den Laubdepots ermittelte, fördernde Wirkung beider Vinasse-Konzentrationen auf den Laubabbau. Sowohl mit der 25-prozentigen Konzentration als auch mit der reduzierten Konzentration von 12,5 Prozent konnte im Vergleich zur Kontrollvariante eine deutlich geringere Restlaubmenge zu Beginn der Primärsaison ermittelt werden. Mit Ausnahme des sehr guten Wirkungsgrades von 92 Prozent in der Variante mit reduzierter Konzentration im Jahr 2019 waren die ermittelten Reduktionsraten beider Varianten mit Werten zwischen 70 und 76 Prozent vergleichbar. Zur Evaluierung des Einflusses der Laubreduktion auf den resultierenden Schorfbefall erfolgte Mitte Juli in allen Varianten eine Erfassung des Anteils befallener Blätter an 50 Langtrieben je Variante.

Wie aus Abbildung 5 ersichtlich, resultierte die geringere Restlaubmenge beider Vinasse-Varianten in beiden Versuchsjahren auch in einer Reduktion des Anteils durch Schorf befallener Blätter. Mit einer einmaligen Behandlung mit Vinasse zum Laubfall konnten über beide Varianten hinweg Wirkungsgrade zwischen 20,3 und 43,8 Prozent erzielt werden. Ein klarer Wirkungsverlust durch die Reduktion der Vinasse-Konzentration von 25 auf 12,5 Prozent konnte dabei nicht festgestellt werden.

### Einfluss unterschiedlicher Vinasse-Konzentrationen auf die Sporenbildung – Laubdepotversuche

Zu allen Auswertungsterminen in den Jahren 2017 und 2019 wiesen beide Vinasse-Varianten eine deutlich reduzierte Anzahl an Askosporen im Vergleich zur

unbehandelten Kontrollvariante auf. Dabei konnten Reduktionsraten zwischen 15 und 96 Prozent ermittelt werden. Beide Vinasse-Konzentrationen zeigten damit einen deutlichen Einfluss auf die Sporenbildung im Falllaub. Anders als beim Laubabbau zeigten sich hierbei jedoch Unterschiede im Wirkungsgrad zwischen den geprüften Vinasse-Konzentrationen. Mit Ausnahme des Termins am 25. April 2019 wies die Variante mit 25-prozentiger Konzentration zu allen Zeitpunkten eine geringere Anzahl an Sporen auf als die Variante mit reduzierter Vinasse-Konzentration. Die Halbierung der Vinasse-Konzentration von 25 auf 12,5 Prozent resultierte somit in einem Wirkungsverlust. Nichtsdestotrotz konnte die Sporenanzahl auch mit der reduzierten Konzentration von 12,5 Prozent mit einer einmaligen Applikation zum Laubfall im Herbst deutlich reduziert und damit beachtliche Wirkungsgrade zwischen 15 und 83 Prozent erzielt werden.

### Fazit

Die Konstanz der Ergebnisse im mehrjährigen Versuchszeitraum lassen hinsichtlich des Einflusses von Vinasse auf den Laubabbau sowie auf die Sporenbildung im Falllaub konkrete Schlussfolgerungen zu. Eine einmalige Behandlung mit Vinasse zum Zeitpunkt des beginnenden Blattfalls im November zeigte in unseren Versuchen wiederholt einen positiven Einfluss auf den Laubabbau. Dieser erfolgt durch die Vinasse-Behandlung in

der Regel schneller und insgesamt stärker, was sich insbesondere in Jahren mit ungünstigen Bedingungen für den Laubbau vorteilhaft auswirken kann. Hinsichtlich der Laubbau-fördernden Wirkung konnten durch die Reduktion der Vinasse-Konzentration von 25 auf 12,5 Prozent sowohl in den Laubdepot-Versuchen als auch im Großparzellenversuch auf einem Praxisbetrieb keine Wirkungsverluste festgestellt werden. Im Großparzellenversuch resultierten die geringeren Restlaubmengen in beiden Vinasse-Varianten auch in einem im Vergleich zur Kontrollvariante reduzierten Blattschorfbefall. Auch hierbei konnten keine Wirkungsverluste durch die Reduktion der Vinasse-Konzentration von 25 auf 12,5 Prozent festgestellt werden. Zusätzlich zur Laubbau-fördernden Wirkung konnte durch die Applikation von Vinasse ein hemmender Einfluss auf die Sporenbildung im Falllaub festgestellt werden. In allen Laubdepot-Versuchen zeigte sich in-

folge einer Vinasse-Behandlung zum beginnenden Laubfall eine gegenüber der Kontrollvariante deutlich reduzierte Sporenmenge im Falllaub. Anders als beim Laubbau zeigten sich hierbei jedoch Unterschiede im Wirkungsgrad zwischen den geprüften Vinasse-Konzentrationen. An sechs von sieben Auswertungsterminen wies die 25-prozentige Konzentration dabei höhere Wirkungsgrade auf als die auf 12,5 Prozent reduzierte Konzentration. Auch wenn die Reduktion der Vinasse-Konzentration auf 12,5 Prozent bei der Wirkung auf die Sporenbildung mit Wirkungsverlusten verbunden war, konnte die Sporenmenge auch mit der reduzierten Konzentration gegenüber der Kontrollvariante deutlich reduziert und damit beachtliche Wirkungsgrade zwischen 15 und 83 Prozent erzielt werden.

#### Dank

Ein herzlicher Dank gilt meinen Kollegen im Fachbereich Ökologischer Obstbau

für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Durchführung und Auswertung der Versuche. Die Versuche wurden zwischen 2011 und 2016 im Rahmen des Projekts „Inokulumreduktion des Schorfpilzes als Beitrag zur Kupferminimierung in der ökologischen Apfelproduktion“ durchgeführt. Zwischen 2017 und 2019 erfolgte die Versuchsanstellung im Rahmen eines Verbundprojektes zur Kupferminimierung (FKZ 2815OE114). Beide Projekte wurden gefördert durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen Nachhaltiger Landwirtschaft. Ich bedanke mich bei der BLE für die Förderung sowie bei unseren Projektpartnern für die gute und erkenntnisreiche Zusammenarbeit.



**SASCHA BUCHLEITHER**  
Kompetenzzentrum Obstbau  
Bodensee  
Fachbereich Ökologischer Obstbau  
buchleither@kob-bavendorf.de  
www.kob-bavendorf.de

## Bio-Bäume

POB bietet Ihnen qualitativ hochwertiges Pflanzgut in Bio-Qualität. Der Erfolg einer Obstanlage hängt sehr stark von der Qualität des Pflanzmaterials ab.

#### Unser Bio-Sortiment auf M9 Knip:

Topaz® und Roter Topaz® mit Zwischenveredlung, Santana®, Collina®, Red Elstar®, Elstar Elrosa®, Novajo®, Gala, Pinova®, Braeburn Maririred, Boskoop Quast®, Shalimar®, WUR 029, Deljonca, Freya®, Natyra®, Rubelit und Delcored (nur konventionell verfügbar)

#### Unser Bio-Sortiment auf M25:

Rewena®, Seestermüher Zitronenapfel, Topaz®, Hilde



POB Leicht & Wetzler GmbH • Daimlerstr. 6 • 88074 Meckenbeuren • Tel 07542-937660  
Fax 07542-932286 • Mobil 0171-6835430 • www.pob-obstbauberatung.de  
POB-Leicht-Wetzler@t-online.de • D-BW-022-05046-H - DE-022-Öko-Kontrollstelle

## BAUMSCHULE DIPL. ING. J. JACOBY

Tel: 0177-5806857 Fax: 06868-575  
E-Mail: eko-vita.jacoby@t-online.de

#### Bio-Obstbäume

- Große Auswahl an Sorten & Baumformen
- Der Spezialist für Mostobstbäume
- Ernte-Technik und Bio-Mostobsthandel

## Whailex Schutz-Netz-Systeme Apfel-Beeren-Weinbau



**WAGNER GMBH** Hydraulik 79238 Ehrenkirchen  
Tel.: 07633/933108-24 info@whailex.com

## Professionell dokumentieren Schlagkartei **ProFlura**®

Dokumentationssoftware nicht nur für den Obstbau mit optionaler Anbindung an **föko-poseidon**

30 Tage Vollversion zum Testen

[stephan.wjst@assw.gmbh](mailto:stephan.wjst@assw.gmbh)  
<https://proflura.de>  
Telefon: 07542/951184