

# Laubsauger-Einsatz

## Der Einsatz des Laubsaugers als phytosanitäre Maßnahme und Baustein einer ökologischen Strategie zur Schorfreduzierung

### Zusammenfassung

In einem standortübergreifenden Projekt wurden phytosanitäre Maßnahmen mit dem Schwerpunkt „Laubsaugereinsatz“ in insgesamt sechs Versuchsjahren durchgeführt. In der deutlichen Mehrzahl der Jahre führte der Einsatz des Laubsaugers zu einer Reduzierung des Schorfbefalls. Am Standort DLR Rheinpfalz sowie in Form eines Testversuches am KOB Bavendorf, wurde parallel zum Einsatz des Laubsaugers auch die Kombination von Stockräumer und Häcksler zur mechanischen Zerkleinerung des Laubes und somit zur Beschleunigung des Laubabbaus erprobt. Dieses Verfahren hatte sich dabei ebenfalls als reduzierend auf den Schorfbefall erwiesen. Bei dem Versuch, am Standort DLR die Kupfermenge um 20 Prozent zu reduzieren, wurde jedoch ebenfalls deutlich, dass bereits geringe Reduzierungen zu einer Steigerung des Schorfbefalls führen.

Auch der schorfreduzierende Einfluss von Vinasse, die vor dem Laubfall auf die am Baum hängenden Blätter appliziert wurde, konnte im Rahmen des Projektes nachgewiesen werden. Das Verfahren wurde im Versuch zuerst am Standort KOB angewandt und später auf die anderen Standorte übertragen. Die Vinasse führte dabei sowohl indirekt über die Beschleunigung des Laubabbaus, als auch direkt, über eine Hemmung der Sporenbildung im Falllaub, zu einer Verringerung des Schorfbefalls. Dieses Verfahren ist für die Praxis umso interessanter, als es mit der standardmäßig in ökologisch wirtschaftenden Betrieben vorhandenen Technik (Sprühgerät) durchgeführt werden kann.

Darüber hinaus wurde die direkte laubreduzierende Wirkung der eingesetz-

ten Laubsauger im Rahmen des Projektes ermittelt. Sie bewegte sich in einer weiten Spanne von 39 bis 94 Prozent und war stark von den Gegebenheiten in den Obstanlagen abhängig. Besonders tiefe Fahrspuren bzw. feuchte Witterung, die das Laub am Boden hielt, erschwerten das Saugen und reduzierten die Wirkungsgrade dementsprechend.

Der grundsätzliche Einfluss des Inokulums auf den Schorfbefall unter Praxisbedingungen konnte im Rahmen des Projektes ebenfalls nachgewiesen werden. Am Standort DLR wurde in den Jahren 2014 bis 2016 wiederkehrend festgestellt, dass mit zunehmender Entfernung zur nicht mit dem Laubsauger bearbeiteten Parzelle der Fruchtschorfbefall an der Sorte Gala abnahm.

Die Wirkung des Laubsaugereinsatzes war im Rahmen des Versuches regelmäßig in Jahren mit höherem Schorfbefall besser. Im Rahmen einer kombinierten, aus mehreren Bausteinen bestehenden ökologischen Schorfstrategie könnten die präventiven Maßnahmen die Funktion haben, in Jahren mit starkem Schorfbefall für die Betriebe gewissermaßen einen begrenzenden Puffer darzustellen.

### Einleitung

Der Apfelschorferreger, *Venturia inaequalis*, verursacht nach wie vor mit dem Apfelschorf die wichtigste Mykose im ökologischen Apfelanbau und kann gegenwärtig nur mit großem pflanzenschutztechnischem Aufwand reguliert werden. Grundsätzlich gilt, dass für den Behandlungserfolg bzw. die Wirkung der Fungizide bei der Apfelschorfbekämpfung die Menge der Ascosporen ausschlaggebend ist. Im RIMpro-Prognosemodell wird der

prognostizierte Sporenausstoß mit der Stärke der Infektion korreliert. Die Potentielle Ascosporen Dosis (PAD) ist die Anzahl an Ascosporen, die in der Primärsaison pro Quadratmeter Anlagenboden erwartet werden kann [McHardy 1996]. Die PAD kann in verschiedenen Apfelanlagen um einen Faktor von bis zu einer Million schwanken. Entsprechend schwankt auch der Behandlungserfolg in einzelnen Anlagen trotz gleicher Intensität der Pflanzenschutzmaßnahmen deutlich. Da der relative Wirkungsgrad von Fungiziden in der Praxis nicht 100 Prozent erreichen kann, bestimmt bei optimalen Infektionsbedingungen im besonderen Maß die Höhe der PAD die Schwere der Infektion, welche trotz Behandlungen zustande kommen kann. Der Befall nimmt also relativ zum Infektionsdruck zu. Die in der Praxis üblichen Bekämpfungsmaßnahmen, die sich im Wesentlichen auf direkte Fungizidspritzungen beschränken, können daher nicht in allen Anlagen ein gleich gutes Ergebnis erzielen.

Für direkte Bekämpfungsmaßnahmen stehen uns heute unterschiedliche Wirkstoffe wie z.B. Kupfer und Schwefelkalk zur Verfügung. Ob uns diese Wirkstoffe zukünftig dauerhaft zur



Abb. 1: Beispiel eines Laubsaugereinsatzes, Modell des Herstellers Van Wamel, Einsatz 2013, Betrieb H. Quast, Jork-Borstel

Verfügung stehen werden, kann derzeit nicht sicher prognostiziert werden.

Es sind mit der vermehrten Verwendung robuster Apfelsorten besonders in der ökologischen Apfelerzeugung wichtige Schritte unternommen worden, um die Intensität beim Pflanzenschutz reduzieren zu können. Die Resistenzdurchbrüche der vergangenen Jahre machen jedoch deutlich, dass die Auswahl geeigneter Sorten nur ein Baustein in einer umfassenden ökologischen Strategie sein kann.

Einen weiteren möglichen Baustein einer Strategie zur Gesunderhaltung der Bäume in der ökologischen Apfelerzeugung zu bewerten, war Gegenstand eines durch die BLE über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) geförderten Projektes, das in den Jahren 2011 bis 2016 standortübergreifend in wichtigen, Tafelobst produzierenden Regionen in Deutschland durchgeführt wurde. An den Standorten KOB Bavendorf (Bodenseeregion), DLR Rheinpfalz (Westdeutschland) und ÖON (Niederelberegion) wurden verschiedene Verfahren zur Verringerung des Ausgangsinokulums des Schorfpilzes erprobt. Dabei stand der Einsatz von Laubsaugern als phytosanitäre Maßnahme im Mittelpunkt.

### Versuchsanstellung

Im Projekt wurden verschiedene Laubsauger eingesetzt, mit deren Hilfe im Frühjahr, vor Beginn der Ascosporensaison das Laub aus den Anlagen entfernt wurde. Das Entfernen des Laubes wurde dabei so kurz wie möglich vor den Beginn der Ascosporensaison gelegt, um den Stoffkreislauf in der Obstanlage so wenig wie möglich zu beeinträchtigen. Unter anderem sollte den an der Zersetzung des Laubes beteiligten Organismen nicht die Lebensgrundlage entzogen werden. So sind insbesondere die bei der Laubzer-

setzung eine wichtige Rolle spielenden Würmer (Bsp. Tauwurm, *Lumbricus terrestris*) auf das ausreichende Vorhandensein von organischem Material in der Obstanlage angewiesen. An den beteiligten Versuchsstationen wurden im Projektverlauf schleppergebundene Laubsauger verschiedener Hersteller eingesetzt, die aber in der Wirkungsweise vergleichbar waren [Abb. 1]. Grundsätzlich wurden die Obstanlagen komplett (Gasse u. Baumzeile) geräumt. Sofern die verwendeten Geräte nicht direkt mit einem Stockräumer ausgestattet waren, wurde das Säubern der Baumzeilen mit separat eingesetzten Verfahren vor dem Einsatz der Laubsauger durchgeführt. Das Falllaub wurde aus den Anlagen verbracht und in hinreichender Entfernung kompostiert. Im Zuge der Laubentfernung wurden die direkten Wirkungsgrade der Geräte durch Vorher-Nachher-Bonituren erfasst. Vor und nach dem Saugen wurde auf definierten Flächen das Laub komplett eingesammelt und getrocknet, die ermittelten Wirkungsgrade stellen die erreichte Reduzierung des Laubes im Verhältnis zur ungesaugten Anlage dar.

Die Laubsaugereinsätze sind im Verlauf des Projektes mit unterschiedlichen Pflanzenschutzstrategien kombiniert worden. An allen Versuchsstationen kamen dabei immer zumindest ökologische „Standardpflanzenschutzstrategien“ bzw. Praxisvarianten zum Einsatz, die je nach Witterung die Verwendung von etwa 1.000 g Reinkupfer in der Primärsaison sowie den bedarfsgerechten Einsatz von Netzschwefel und Schwefelkalk beinhalteten. Grundsätzlich wurden immer Varianten mit aufgesattelttem Laubsaugeinsatz mit dergleichen Variante ohne Laubsaugereinsatz verglichen.

### Auswirkungen Laubsaugen unter norddeutschen Verhältnissen, Standort ÖON

In den Jahren 2011 bis zum Jahr 2013 fanden die Versuche am Standort ÖON

in einer Delbard Estivale-Anlage in Jork/Borstel statt. Der Betrieb liegt im Kernbereich des Alten Landes und ist von weiteren Obstbaubetrieben umgeben. Auf dem Betrieb ist eine insgesamt elf Hektar große Anlage jeweils im Frühjahr mit Laubsaugern bearbeitet worden. Der Versuch fand in zwei aneinander angrenzenden 350 m langen Reihen der Anlage statt, die durch einen Querweg getrennt sind. Die nördlich des Querweges liegende Parzelle der Versuchsanlage wurde mit dem Laubsauger bearbeitet, die südliche Parzelle blieb ungesaugt.

Sowohl in der gesaugten als auch in der ungesaugten Parzelle wurden Pflanzenschutzversuche durchgeführt. Jeweils sieben unterschiedliche Varianten, in vierfacher Wiederholung, wurden im Laufe der Primärschorfsaison in den Versuchsjahren 2011 bis 2013 behandelt, neben den Versuchsvarianten mit teilweise reduziertem Pflanzenschutz aufwand kamen auch praxisübliche Varianten zum Einsatz.

In diesen drei Versuchsjahren konnten am Standort Jork keine klaren Ergebnisse erzielt werden. Zwar wurden bei den durchgeführten Bonituren immer wieder Unterschiede festgestellt, eine eindeutige Tendenz, die eine schorfreduzierende Wirkung des Laubsaugereinsatzes erkennen ließe, konnte jedoch nicht ausgemacht werden. Bei einigen Bonituren wurden in den mit dem Laubsauger behandelten Varianten sogar deutlich schlechtere Wirkungsgrade erzielt als in den Varianten ohne Laubsaugereinsatz. Auch wenn es als unwahrscheinlich angesehen werden kann, dass der Einsatz des Laubsaugers zu erhöhtem Schorfbefall geführt hat, so muss festgehalten werden, dass der Einfluss der Laubentfernung so gering war, dass er andere Faktoren, die letztendlich für den Schorfbefall ausschlaggebend waren, nicht überlagern konnte. Es bleibt anzunehmen, dass in

dem geschlossenen Obstanbaugebiet des Alten Landes flächendeckend ein Inokulum vorhanden ist, das zumindest an schorfempfindlichen Sorten wie Delbard Estivale, für ausreichendes Infektionspotential sorgt. Durch die permanente Windbewegung kann es jederzeit zu einem Transport von Sporen in Anlagen kommen, aus denen das Laub und somit die Ascosporen vorher entfernt worden waren.

Ab dem Jahr 2014 (viertes Versuchsjahr) wurden die Versuche nach Schleswig-Holstein in eine Jonagold-Anlage verlegt. Der Versuchsbetrieb liegt in relativer Alleinlage, daher waren nur geringe Einflüsse von außerhalb der Versuchsanlagen zu erwarten. Auch in dem Betrieb wurde jeweils ein Teil der Versuchsanlage mit dem Laubsauger mechanisch bearbeitet, ein weiterer Teil blieb als Kontrollparzelle unbearbeitet. Sowohl in den Laubsaugerflächen als in den ungesaugten Flächen fand durch die Betriebsleitung ein einheitlicher, dem ökologischen Standard entsprechender Pflanzenschutz statt.

Die mit dem Laubsauger bearbeitete Fläche zeigte im Zuge der Bonituren in allen Versuchsjahren einen geringeren Schorfbefall als die ungesaugte Vergleichsfläche. Besonders deutlich wurde der Unterschied im Versuchsjahr 2014 bei grundsätzlich starkem Schorfbefall in der gesamten Versuchsanlage beim Befall am Rosettenblatt. Hier wies die mit dem Laubsauger bearbeitete Parzelle einen um rund 85 Prozent geringeren Schorfbefall als die ungesaugte Kontrolle auf. Zum Zeitpunkt der Fruchtbonitur sowie zur Langtriebbonitur zeigte die Laubsaugervariante einen rechnerischen Wirkungsgrad von 32 bzw. 42 Prozent gegenüber der ungesaugten Parzelle.

Zum Zeitpunkt der ersten Schorfbonitur an der Sorte Jonagold im Versuchsjahr 2015 wurde an den Rosettenblät-

tern ein Befall von 3,4 Prozent in der ungesaugten bzw. von 1,8 Prozent in der gesaugten Parzelle festgestellt. Annähernd dieselben Ergebnisse wurden auch im Zuge der Fruchtschorfbonitur erreicht. Wieder hatte die ungesaugte Parzelle einen Schorfanteil von 3,4 Prozent, in der gesaugten Parzelle waren 1,6 Prozent der Früchte schorfbelastet. Etwas deutlicher fielen die Ergebnisse im Rahmen der Langtriebbonitur aus. In der ungesaugten Parzelle hatten 6,9 Prozent der Früchte einen Schorfbefall, in der gesaugten Parzelle waren es mit 3,7 Prozent deutlich weniger. Auch im Versuchsjahr 2016 konnten in der gesaugten Anlage tendenziell bessere Ergebnisse bei der Schorfbekämpfung erzielt werden. Der Wirkungsgrad zum Zeitpunkt der Langtriebbonitur lag bei neun Prozent, an der Frucht konnte ein Wirkungsgrad von 28 Prozent erzielt werden.

### Erfahrungen Laubsaugen, zum Befallsgradienten sowie zu den Auswirkungen der Kupferreduzierung, Standort DLR

Über den gesamten Versuchszeitraum war durch das Laubentfernen eine deutliche Reduzierung des Schorfbefalls an Rosettenblättern, Langtrieben und Früchten festzustellen. Teilweise konnten Wirkungsgrade von über 90 Prozent erreicht werden. Lediglich in einigen Jahren mit trockener Witterung war der Schorfbefall so gering, dass kein Unter-

schied festgestellt werden konnte. Im Zuge des Projektes wurde am Standort DLR versucht, den Kupfereinsatz um weitere 20 Prozent im Vergleich zur Standardvariante zu reduzieren, hieraus resultierte ein deutlicher Mehrbefall. Auch in den Varianten, in denen ganz auf den Einsatz von Kupfer bei der Schorfbekämpfung verzichtet wurde, wurde im Laufe der Sekundärschorfphase ein deutlich höherer Spätschorfbefall ermittelt. Hierbei zeigte sich, dass durch die regenreichen Monate Juli und August regenstabile Mittel, wie es unsere aktuellen Kupferpräparate sind, bei der Schorfbekämpfung auch in der Sekundärschorfphase bislang unerlässlich sind.

### Befallsgradient

Zur Überprüfung, ob aus der ungesaugten Parzelle ein erneuter Sporeneinflug in die gesaugte Parzelle stattfindet, wurde in den Jahren 2014 bis 2016 am Standort DLR an der Sorte Gala ein Gradient bezüglich des Schorfbefalls an den Früchten bonitiert.

In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass in allen Jahren mit zunehmender Entfernung zur nicht gesaugten Parzelle der Schorfbefall an den Früchten bei der Sorte Gala tendenziell abnahm. Die Reihe, die am nächsten an der ungesaugten Parzelle lag, wies den höchsten Befall auf.

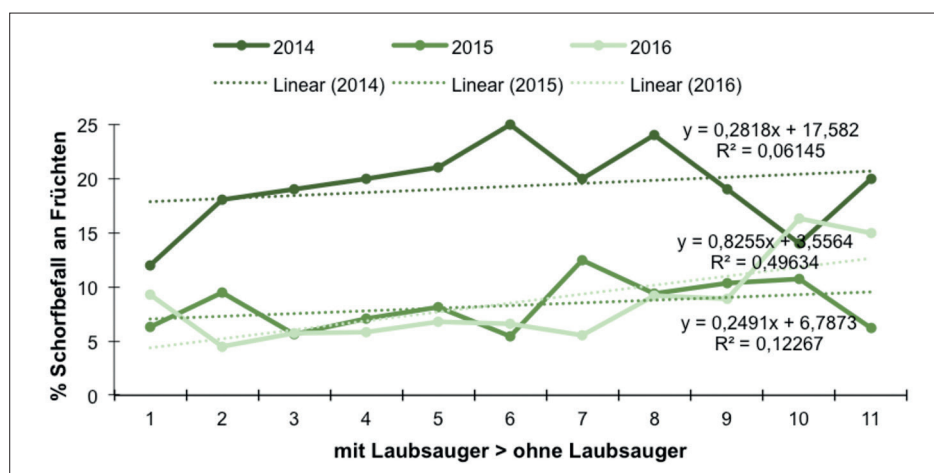


Abb. 2: Gradueßer Schorfbefall an Früchten in Abhängigkeit zur Entfernung der nicht gesaugten Fläche in den Versuchsjahren 2014 bis 2016 an der Sorte Gala.



Aus den dreijährigen Ergebnissen kann geschlossen werden, dass der Einsatz des Laubsaugers großflächig erfolgen sollte, um einen Zuflug von Sporen aus benachbarten Flächen zu verhindern.

### Versuch zur Reduzierung der Behandlungsintensität, Standort KOB

Am Standort KOB wurde geprüft, inwieweit durch die Reduktion des Inokulums auch eine Reduktion der Behandlungsintensität während der Primärschorfphase ohne Wirkungsverluste möglich ist. Dazu wurden über einen Zeitraum von drei Jahren zwei Varianten mit reduzierter Behandlungsintensität mit einer praxisüblichen Behandlungsfolge in aneinander angrenzenden Parzellen mit bzw. ohne mechanischer Laubentfernung verglichen. Der Versuch wurde auf einem ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieb in der Region Bodensee an der Sorte Jonagold durchgeführt. In der ca. fünf Hektar großen Anlage wurden zwei Versuchsblöcke mit jeweils einem Hektar Größe für den Versuch eingeteilt. In einem Block wurde das Falllaub mittels Laubsauger „Emma“ jährlich kurz vor Beginn der Primärsaison im Frühjahr mechanisch entfernt. In einem zweiten Block verblieb das Falllaub. Auf der umliegenden restlichen Fläche erfolgte ein betriebsüblicher Einsatz des Laubsaugers. Der Applikationsversuch und die Auswertungen wurden jeweils in den mittleren vier Reihen der beiden Versuchsblöcke durchgeführt. Bei der betriebsüblichen Variante wurde jeweils vor infektionsrelevanten Niederschlägen ein präventiver Belag appliziert. Zusätzlich erfolgten Behandlungen in die Infektion mit Schwefelkalk im Falle starker Infektionen. In Variante „nur Belag“ wurde auf die zusätzlichen Behandlungen im Keimungsfenster verzichtet. In Variante „nur Infektion“ erfolgten ausschließlich Behandlungen im Keimungsfenster ohne zusätzliche präventive Behandlungen. Im Gegensatz zur betriebsüblichen Variante erfolgten die Behand-

lungen im Keimungsfenster aufgrund der hier fehlenden präventiven Belagswirkung in dieser Variante regelmäßig bei Zustandekommen von Infektionsbedingungen. Die Behandlungen in die laufende Infektion wurden jeweils im Keimungsfenster ausgebracht. Die Terminierung der Behandlungen erfolgte mit Hilfe des Schorfprognosemodells RIMpro. Die Anzahl der in den jeweiligen Varianten ausgebrachten Behandlungen war dadurch in jedem Jahr unterschiedlich hoch.

In Abbildung 3 ist der jährliche Anteil befallener Blätter an den Langtrieben in den einzelnen Versuchsvarianten aufgeführt. In allen Versuchsjahren resultierte das mechanische Entfernen des Laubes über alle Versuchsvarianten hinweg in einem geringeren Anteil befallener Blätter. Lediglich in der Variante „nur Infektion“ konnte im Jahr 2013 kein Effekt des Laubsaugens festgestellt werden. In allen Versuchsjahren wiesen die betriebsüblichen Varianten mit erhöhter Behandlungsintensität erwartungsgemäß den niedrigsten Befall auf. In den Jahren 2011 und 2012 resultierten jedoch beide Versuchsvarianten mit reduziertem Pflanzenschutz in Kombination mit vorheriger Laubentfernung in einem vergleichbaren bzw. geringeren Schorfbefall als die betriebsübliche Variante ohne Laubentfernung. Eine Reduktion der Behandlungsintensität führte in Verbindung mit einer mechanischen Laubentfernung damit in zwei von drei Versuchsjahren zu ei-

nem vergleichbaren Ergebnis wie eine für die Region Bodensee praxisübliche Pflanzenschutzstrategie ohne Laubentfernung. In 2013 konnten diese Ergebnisse nicht wiederholt werden. In diesem Versuchsjahr lag in den Varianten mit reduzierter Behandlungsintensität trotz mechanischer Laubentfernung ein höherer Schorfbefall vor als in der betriebsüblichen Variante mit erhöhtem Pflanzenschutz Aufwand.

### Einfluss von Häckseln und Baumstreifenbewuchs auf den Laubabbau, Standort KOB

In den Versuchsjahren 2014 und 2015 wurde am KOB Bavendorf ein zusätzlicher Versuch durchgeführt, in welchem weitere, für den Laubabbau relevante Maßnahmen untersucht wurden. Dabei sollten die Fragestellungen geklärt werden, welchen Einfluss der Baumstreifenbewuchs sowie ein frühzeitiges Zerkleinern der Blätter auf die Geschwindigkeit und den Umfang des Laubabbaus ausüben können. Zur Bearbeitung dieser Fragestellungen wurden über einen Zeitraum von zwei Jahren Laubdepotversuche angelegt. Dabei wurden jeweils 150g Blätter in Gitterkäfige eingewogen und zur Überwinterung im Freiland ausgelegt. Jede Variante wurde dabei vierfach wiederholt. Um den Einfluss des Baumstreifenbewuchses untersuchen zu können, wurde eine Hälfte der Depots auf einen zuvor mit dem Ladurner Krümmer bearbeiteten, offen gehaltenen Boden ausgelegt, während die andere Hälfte

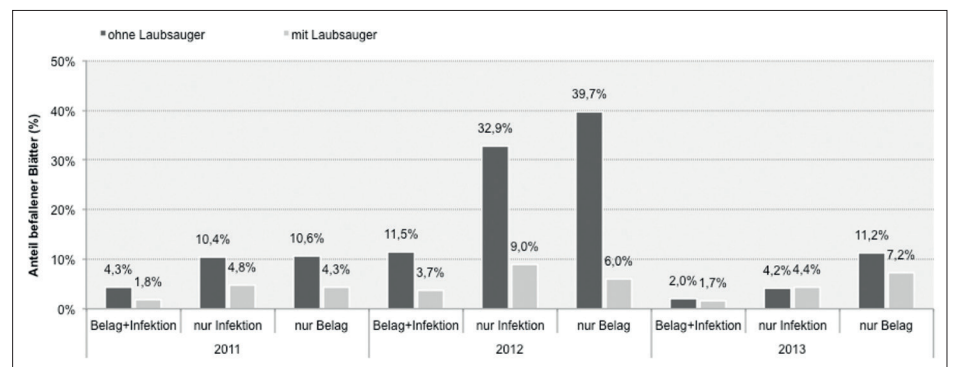


Abb. 3: Anteil mit Schorf befallener Blätter (%) in den einzelnen Varianten mit und ohne Laubsauger bei unterschiedlichen Behandlungsintensitäten im Praxisversuch in der Region Bodensee in den Jahren 2011 – 2013.

auf einer mit dem Ladurner Fadengerät bearbeiteten Grasnarbe ausgelegt wurde [Abb. 4]. Um darüber hinaus den Einfluss des Zerkleinerns der Blätter durch Häckseln untersuchen zu können, wurde ein Teil der Depots mit zerkleinertem Laub, ein weiterer Teil mit unbearbeitetem Laub bestückt. Der Laubabbau wurde im Zeitraum zwischen Blattfall im November bis zum Beginn der Primärschorfsaison im folgenden Frühjahr fortlaufend visuell erfasst.

In Abbildung 5 und Abbildung 6 ist der zeitliche Verlauf des Laubabbaus in den Depots der einzelnen Varianten für die Jahre 2014 und 2015 dargestellt. In beiden Versuchsjahren wiesen die Varianten mit zerkleinerten Blättern den schnellsten Laubabbau auf. Bereits in den ersten Wochen nach Auslegen erfolgte in diesen Varianten ein zügiger Abbau, so dass zum Jahreswechsel bereits eine deutlich geringere Restlaubmenge im Gegensatz zu den Depots mit unbearbeitetem Laub vorhanden war. In 2014 wirkte sich zudem das Auslegen der Blätter auf offenem Boden positiv auf die Abbaugeschwindigkeit aus. Das Laub in den jeweiligen, auf der Grasnarbe ohne Bodenkontakt ausgelegten Vergleichsvarianten, wurde in diesem Versuchsjahr insgesamt deutlich langsamer abgebaut. Dieser Effekt konnte in 2015 jedoch nicht mehr gefunden werden.

### Einfluss der Laubzerkleinerung mittels Fadenmaschine auf den Laubabbau, Standort KOB

Der positive Einfluss des Häckselns sollte in einem ergänzenden Versuch am KOB Bavendorf weiter untersucht werden. In 2015 wurde dazu ein Versuch durchgeführt, bei dem das Laub mittels einer zur Beikrautregulierung eingesetzten Fadenmaschine der Firma Ladurner zerkleinert wurde [Abb. 7]. Die Maßnahme wurde in einer ökologisch bewirtschafteten Versuchsanlage des KOB an der Sorte Shalimar am 18. November 2015 durchgeführt. Zu die-



Abb. 4: Zur Ermittlung des Einflusses des Baumstreifenbewuchses auf den Laubabbau auf offenem Boden bzw. auf Grasnarbe ausgelegte Laubdepots, Standort KOB 2015.

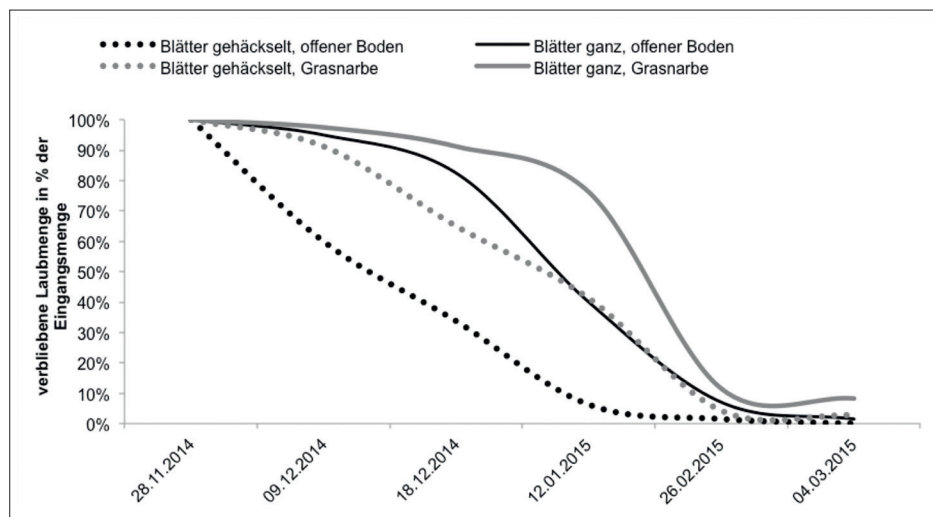


Abb. 5: Zeitlicher Verlauf des Laubabbaus in den Depots der unterschiedlichen Versuchsvarianten am Standort Bodensee im Versuchsjahr 2014 / 2015.

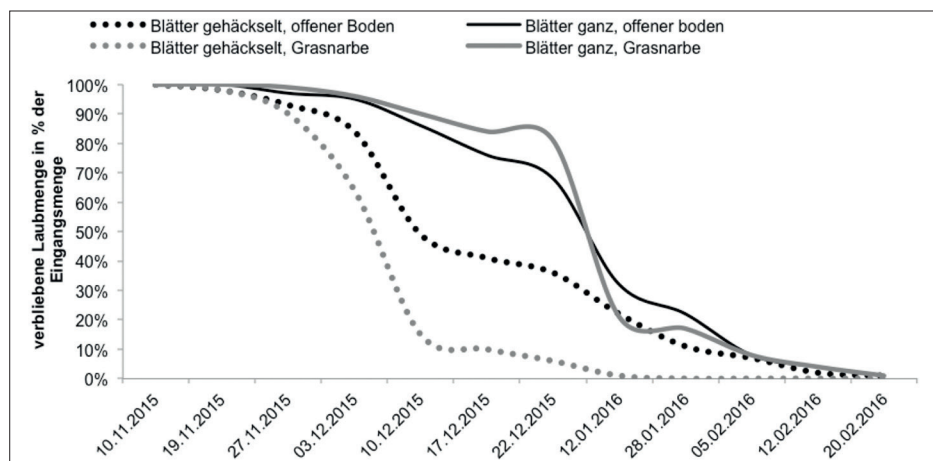


Abb. 6: Zeitlicher Verlauf des Laubabbaus in den Depots der unterschiedlichen Versuchsvarianten am Standort Bodensee im Versuchsjahr 2015 / 2016.



Abb. 7: Unbearbeitetes (links) und mit dem Fadengerät zerkleinertes (rechts) Laub im Laubdepotversuch 2015.



sem Zeitpunkt waren bereits über 90 Prozent der Blätter gefallen und lagen weitestgehend konzentriert im Baumstreifen. Die Bearbeitung des Baumstreifenbereichs mit dem Fadengerät erfolgte mit einer Arbeitsgeschwindigkeit von ca. 2,5 km/h. Im Anschluss an die Maßnahme wurde jeweils unbearbeitetes und zerkleinertes Laub gesammelt und nach 24-stündiger Lufttrocknung zu jeweils 150 g in Laubdepots eingewogen. Zur Ermittlung der Abbaugeschwindigkeit wurden die Laubdepots zur Überwinterung auf offenem Boden ausgelegt. Jede Variante wurde dabei vierfach wiederholt. Der Laubbau wurde bis zum folgenden Frühjahr fortlaufend visuell erfasst.

Der in Abbildung 8 dargestellte, zeitliche Verlauf des Laubbbaus in beiden Versuchsvarianten bestätigt erneut einen positiven Einfluss der Laubzerkleinerung auf die Abbaugeschwindigkeit. Das mittels Fadengerät zerkleinerte Laub wurde dabei schneller und bis Anfang Februar 2016 auch insgesamt stärker abgebaut.

### Standortübergreifendes Fazit

Die zusammengefassten Ergebnisse des Laubsaugereinsatzes an allen drei Standorten in den sechs Versuchsjahren hinsichtlich des Schorfbefalls auf den Früchten sind in Abbildung 9 dargestellt. Da zweimal im Verlauf des Projektes an jeweils einem Standort der Versuch nicht sinnvoll ausgewertet werden konnte, sind insgesamt 16 Versuchsjahre zustande gekommen. Im überwiegenden Teil der Fälle ging mit dem Laubsaugereinsatz eine Verringerung des Schorfbefalls einher. Häufig und besonders, wenn der Befallsdruck niedrig war, waren die Effekte aber eher schwach. Die deutlichsten Schorfreduzierungen traten bei stärkerem Schorfbefall auf. Darüber hinaus wurde die direkte, laubreduzierende Wirkung der eingesetzten Laubsauger im Rahmen des Projektes ermittelt, sie be-

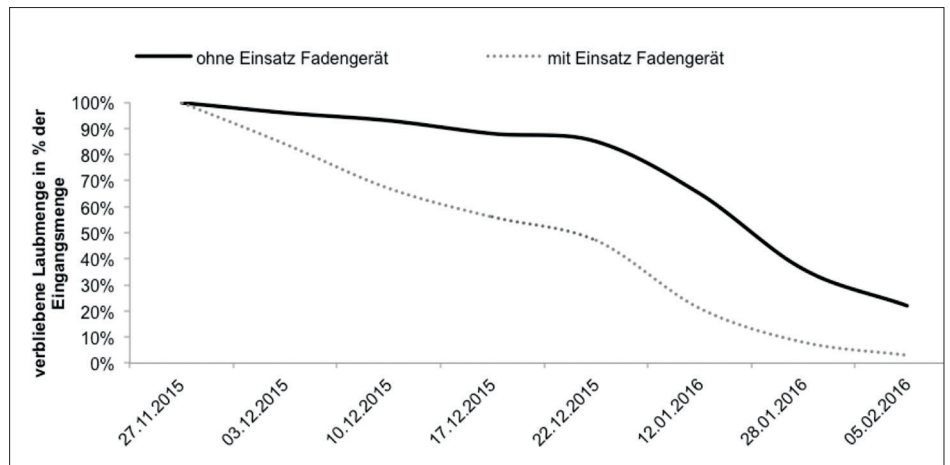


Abb. 8: Zeitlicher Verlauf des Laubbbaus in den Depots der unterschiedlichen Versuchsvarianten am Standort Bodensee in 2015/2016.

wegte sich in einer weiten Spanne von 39 bis 94 Prozent und war stark von den Gegebenheiten in den Obstanlagen abhängig. Besonders tiefe Fahrspuren bzw. feuchte Witterung, die das Laub am Boden hielten, erschwerten das Saugen und reduzierten die Wirkungsgrade dementsprechend.

Für die Praxis kann gegenwärtig festgehalten werden:

- Die deutlichsten Wirkungsgrade in Verbindung mit der mechanischen Laubentfernung konnten bisher vor allem in der Bodenseeregion, aber auch im Bereich Rheinland-Pfalz erzielt werden. Für diese Regionen ist das Verfahren des Laubsaugens empfehlenswert.
- Für norddeutsche Verhältnisse kann das Laubsaugen empfohlen werden, sofern nicht aus unmittelbar angrenzenden Apfelanlagen mit verstärktem Eintrag von Schorfsporen zu rechnen ist.
- Der Einsatz des Laubsaugers erfolgt günstigstenfalls unmittelbar vor Beginn der Ascosporensaison, um erneuten Laubeintrag und negative Auswirkungen auf das Bodenleben zu minimieren.
- Der Einsatz des Laubsaugers sollte bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen erfolgen (übermäßige Nässe u. tiefe Fahrspuren verschlechtern die Ergebnisse des Laubsaugens).

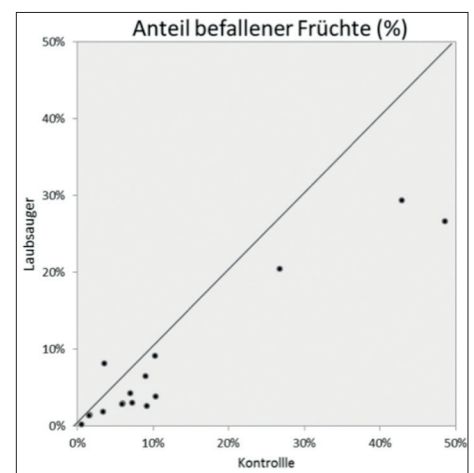


Abb. 9: Schematische Darstellung des Schorfbefalls auf den Früchten in Abhängigkeit vom Laubsaugereinsatz (LS) an den drei Versuchsstandorten in sechs Jahren, dargestellt sind 16 (zwei Jahre waren nicht auswertbar) Wertepaare (Punkte), (14 sichtbar, da zweimal Wertepaare übereinanderliegen); Werte auf oder nahe der Mittellinie: Anteil befallener Früchte mit LS entspricht Anteil befallener Früchte ohne LS; Werte unterhalb bzw. rechts der Mittellinie: weniger Schorf mit LS als ohne.

- Der Einsatz des Laubsaugers sollte möglichst großflächig, falls möglich besonders in geschlossenen Obstanbaugebieten auch überbetrieblich erfolgen.



**BASTIAN BENDUHN**  
Öko-Obstbau Norddeutschland  
Versuchs- und Beratungsring e.V.  
Bastian.benduhn@lwk-niedersachsen.de



**SASCHA BUCHELEITHER**  
Kompetenzzentrum Obstbau  
Bodensee (KOB), Bavendorf  
buchleither@kob-bavendorf.de