

VERSUCHE IM ÖKOLOGISCHEN OBSTBAU IN NIEDERSACHSEN -2021-

-Dieses Vorhaben wurde aus Mitteln des Landes Niedersachsen gefördert-



Niedersächsisches Ministerium für Ernährung,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz

Versuchsdurchführung

Öko-Obstbau Norddeutschland (ÖON)

Versuchs- und Beratungsring e.V.

Moorende 53

21635 Jork

Titel

Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte sowie Erweiterung um den Aspekt der Ermittlung von Schadschwellen

Erhebung zum aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland

Inhaltsverzeichnis

1. Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte sowie Erweiterung um den Aspekt der Ermittlung von Schadschwellen	4
1.1I Einleitung	4
1.2I Versuchsdurchführung.....	5
1.2.1 Beobachtung der Populationsdynamik und Vergleich des Befalls und der Parastierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle.....	5
1.2.2 Auswirkung des Befalls auf die Ernte	6
1.3I Ergebnisse	7
1.3.1 Vergleich der Populationsdynamiken der Jahre 2020 und 2021	7
1.3.2 Vergleich des Befalls und der Parasitierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle	7
1.3.3 Auswirkung des Befalls auf die Ernte	9
1.4I Diskussion und Fazit	10
1.4.1 Vergleich der Populationsdynamiken der Jahre 2020 und 2021	10
1.4.2 Vergleich des Befalls und der Parasitierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle	11
1.4.3 Auswirkung des Befalls auf die Ernte	11
1.4.4 Fazit	12
1.5I Literatur.....	12
2. Erhebung zum aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland.....	13
2.1I Problem bzw. Fragestellung	13
2.2 I Handlungsbedarf, Zielgruppe und Ziele des Projekts.....	13
2.4 I Beschreibung der Tätigkeiten / Maßnahmen	13
2.5 I Durchführung	14
2.5.1 I Evaluation alternativer Verfahren zum Einsatz von Stammschutzhosen aus PE/PP	14
2.5.2 I Ökonomische Bewertung verschiedener Maßnahmen zum Schutz von Apfelbäumen gegen Wildschäden und –verbiss	15
2.5.3 I Praktiker-Workshop	17
2.6 I Erstellung eines Merkblatts/einer Broschüre zum Thema Kunststoffeinsatz im ökologischen Obstbau	21
2.7 I Zusammenfassung & Schlussfolgerung	22
Anhang 1: Kalkulationen unterschiedlicher Stammschutz-Varianten.....	23
Anhang 2: Merkblatt zur Vermeidung von Kunst-stoff-Verbrauchsmitteln im Ökologischen Kernobstbau.....	25

1. Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte sowie Erweiterung um den Aspekt der Ermittlung von Schadschwellen

1.1| Einleitung

In den letzten Jahren kam es in der Region Altes Land/ Niederelbe des Öfteren zu Massenvermehrungen der Pfennigminiermotte *Leucoptera malifoliella*. Im Larvenstadium frisst das zu den Schmetterlingen gehörende Schadinsekt kreisförmige Gänge im Inneren der Blätter, die sogenannten „Minen“. Der Durchmesser der einzelnen Minen kann bis zu einem Zentimeter betragen, bevor die Larve die Mine verlässt und sich an einem geschützten Ort wie einem Blattspreit oder in einem Riss in der Borke verpuppt. Der Fraß der Larven kann bei starkem Befall zum Absterben von großen Teilen der Blätter führen. Hinzu kommt, dass in vielen Fällen mehrere Eier auf einem Blatt abgelegt werden. Da die Pfennigminiermotte zwei Generationen pro Jahr bildet, kann es somit zum Absterben des gesamten Blattes kommen. Durch den Verlust des Assimilationsgewebes kann es sogar dazu kommen, dass die Früchte abgeworfen werden und im nächsten Frühjahr ein verminderter Blütenansatz erfolgt (Baufeld & Freyer 1990; Benduhn et al. 2007). Zudem wurden auch bei weniger schwerwiegendem Befall Verunreinigungen der Früchte beobachtet, da sich die Larven im Spätsommer in den Stiel- und Kelchgruben verpuppen (Abbildung 1.1).



Abb. 1.1: Larven der Pfennigminiermotte haben sich in der Kelchgrube eines Apfels verpuppt. Foto: C. Adolphi.

Die dadurch entstehenden Kokons sitzen äußerst fest und können somit bei der normalen Reinigung der Äpfel nicht entfernt werden. Pflanzenschutzmittel haben sich bei der Regulierung der Pfennigminiermotte nur bedingt als wirksam erwiesen, da diese nicht nur die Schädlinge, sondern auch deren Parasitoide (Abbildung 1.2, rechts) schädigen (Mey 1993). Daher sollte in erster Linie auf biologische Schädlingsbekämpfung durch die Förderung der Parasitoide gesetzt werden.



Abb. 1.2: Adulte Stadien der Pfennigminiermotte (links) und ihres Parasitoids, einer Erzwespe (rechts). Foto: Dr. A.-L. Rau

Im Jahr 2020 wurde im Zuge eines Versuchs beobachtet, dass in der Blühstreifenparzelle eine geringere Anzahl an Minen vorhanden war als in der Kontrollparzelle. Der geringere Befall konnte jedoch nicht eindeutig auf eine höhere Parasitierung zurückgeführt werden, da in beiden Parzellen keine Parasitoide nachgewiesen werden konnten. Hieraus ergab sich der Bedarf, die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte und ihrer Parasitoide genauer zu untersuchen. Daher wurden im Jahr 2021 in der Region Niederelbe/ Altes Land zwei Versuche hierzu durchgeführt. Es ist bekannt, dass die Parasitoide der Pfennigminiermotten aus der Ordnung der Hymenopteren als Imagines auf den Nektar und Pollen von offenblütigen Pflanzen, zum Beispiel aus der Familie der Doldenblütler, angewiesen sind (Balzan et al. 2015). Daher wurde im ersten Versuch untersucht, ob die Aussaat eines mehrjährigen Blühstreifens zu einer Reduzierung des Befalls im Vergleich zu einer Parzelle ohne Blühstreifen führen kann. Dazu wurde der Befall von Mai bis September sowohl auf der Parzelle mit als auch auf der Parzelle ohne Blühstreifen ca. alle 10 Tage dokumentiert. Zusätzlich wurden im Sommer kurz vor dem Larvenschlupf jeweils 250 Blätter auf der Blühstreifen- und Kontrollparzelle gesammelt und bis zum Schlupf der Falter und Parasitoide in Dosen aufbewahrt. Anschließend wurden Falter, tote Larven und Parasitoide gezählt, um den Einfluss des Blühstreifens auf die Parasitierung und Mortalität der Larven der Pfennigminiermotte zu dokumentieren.

Im zweiten Versuch wurde untersucht, welchen Einfluss ein geringer, mittlerer und starker Befall auf die Ernte haben. Dazu wurden die Anzahl, das Gewicht und der Durchmesser der Äpfel pro Baum untersucht. Zusätzlich wurde die Anzahl der Kokons pro Apfel dokumentiert.

1.2| Versuchsdurchführung

1.2.1 Beobachtung der Populationsdynamik und Vergleich des Befalls und der Parastierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle

Vom 21. Mai bis zum 22. September wurden alle sieben bis zehn Tage jeweils 5 von Pfennigminiermotten befallene Triebe von einer Anlage in Osten an der Oste gesammelt. Jeweils 5 Triebe wurden auf einer Parzelle mit jeweils 40 cm breiten Blühstreifen (Fläche 1,2 ha) gesammelt und jeweils 5 Triebe entstammten einer Kontrollparzelle (Fläche 1,6 ha) ohne Blühstreifen, die regelmäßig kurz gemulcht wurde. Dazwischen liegt ein 100 m langer Puffer, der ebenfalls regelmäßig kurz abgemulcht wurde. Die Saatmischung für die Blühstreifen beinhaltet 34 verschiedene Arten, darunter auch die Wilde Möhre (*Daucus carota*) aus der Familie der Doldenblütler. Der Blühstreifen wird zweimal im Jahr auf eine Höhe von 15 cm abgemulcht. Beide Parzellen sind mit Apfelbäumen der Sorte Santana bepflanzt.

Beide Parzellen wurden am 22. April und am 14. Juni mit 1,5 L/ha/m Kronenhöhe NeemAzal T/S behandelt. Die erste Behandlung diente der Regulierung der Mehligten Apfellaus, die zweite der Pfennigminiermotte. Da im Vorjahr eine starke Vermehrung der Pfennigminiermottenpopulation auf beiden Parzellen zu beobachten war, wurde im Jahr 2021 von Anfang an mit einem starken Befall gerechnet.

Die Minen wurden an jedem Sammeltermin basierend auf dem Zustand der darin enthaltenen Larven als „lebendig“, „tot“ und „leer“ klassifiziert. Außerdem wurden die Minen ihrer Größe nach wie folgt eingeteilt: klein (unter 2 mm), mittel (2-5 mm) und groß (größer als 5 mm).

Zur Beobachtung der Populationsdynamik wurde zusätzlich an denselben Terminen und nach demselben Schema ein Abschnitt von vier Reihen in der Blühstreifenparzelle beprobt, der lediglich am 22. April, also zur Regulierung der Mehligten Apfellaus, mit NeemAzal T/S behandelt wurde. Dies dient zur besseren Vergleichbarkeit mit dem Versuch aus dem Jahr 2020, wo ebenfalls die Behandlung nur zu diesem Termin stattfand.

Zusätzlich wurden am 07.07.2021 jeweils 250 Minen aus der Blühstreifenparzelle und der Kontrollparzelle ausgeschnitten und in 10 Plastikdosen mit jeweils 25 Minen aufbewahrt, bis die Parasitoide und Falter geschlüpft sind. Anschließend wurden die Falter, Parasitoide, im Kokon feststeckende Falter, lebendige Puppen, tote Larven und abgestorbene Minen gezählt und nach Blühstreifen- und Kontrollparzelle getrennt notiert.

1.2.2 Auswirkung des Befalls auf die Ernte

Um herauszufinden, wie sich ein unterschiedlich starker Befall der Bäume mit Pfennigminiermotten auf die Apfelernte auswirkt, wurden auf einer Braeburn-Anlage die Erntemenge und -qualität von jeweils fünf Bäumen mit schwachem, mittlerem und starkem Befall untersucht. Zunächst wurden 5 Triebe pro Baum, also insgesamt 25 Triebe pro Befallskategorie, gesammelt und die Anzahl der Minen pro Blatt dokumentiert. Triebe von Bäumen mit schwachem Befall wiesen durchschnittlich 0,2 Minen pro Blatt auf, von Bäumen mit mittlerem Befall 3,0 Minen pro Blatt und von Bäumen mit starkem Befall 8,2 Minen pro Blatt (Beispiele siehe Abbildung 1.3).

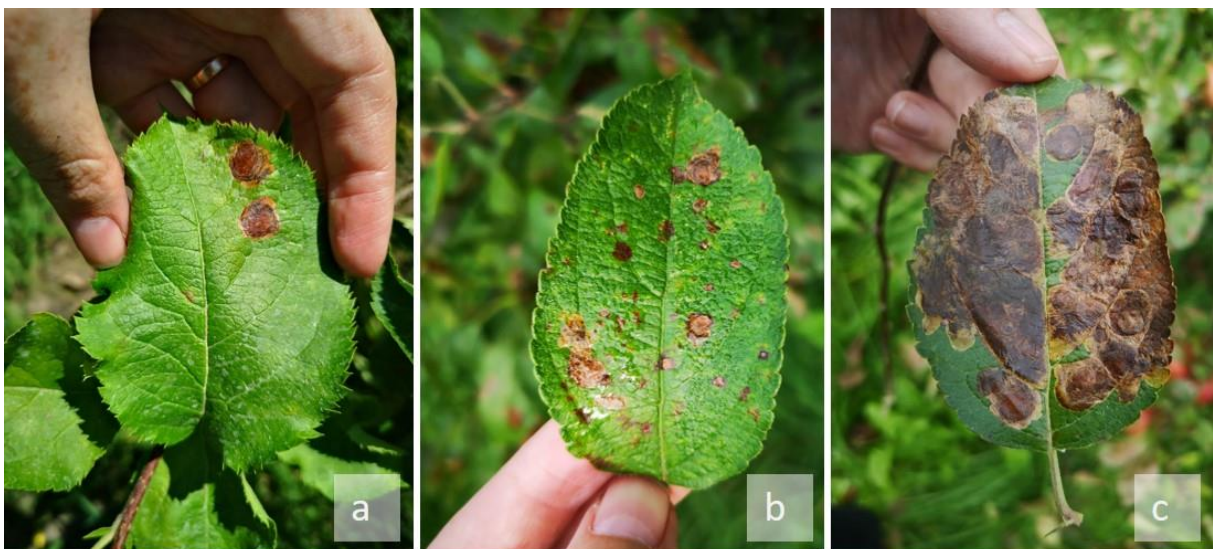


Abb. 1.3: Blätter mit a) schwachem Befall, b) mittlerem Befall und c) starkem Befall. Foto: Dr. A.-L. Rau

Bei der Ernte am 1. Oktober 2021 wurden die Kokons der Pfennigminiermotte in Stiel- und Kelchgruben nach Nord- und Südseite getrennt gezählt. Nach der Ernte wurden die Anzahl und das Gewicht der Äpfel pro Baum sowie die Fruchtgröße der Äpfel durch die Sortiermaschine am Esteburg Obstbauzentrum dokumentiert.

1.3I Ergebnisse

1.3.1 Vergleich der Populationsdynamiken der Jahre 2020 und 2021

Im Vergleich zum Versuch des Vorjahres, der auf derselben Anlage durchgeführt wurde, zeigte sich bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt ein starker Befall (Abbildung 1.4). Im Jahr 2020 war bis zum 6. August höchstens eine durchschnittliche Anzahl von einer Mine pro Blatt beobachtet worden. Erst nach der erneuten Eiablage und dem Schlupf der zweiten Generation kam es zu einer plötzlichen starken Erhöhung des Befalls auf durchschnittlich mindestens vier Minen pro Blatt an den folgenden Sammelterminen. Da der Befall zunächst gering war, war 2020 nicht mit NeemAzal T/S gegen die Pfennigminiermotte vorgegangen worden. Im Jahr 2021 wurden dagegen schon durch den Befall der Larven der ersten Generation durchschnittlich drei Minen pro Blatt beobachtet. Durch die hinzukommenden Minen der zweiten Generation ab dem Larvenschlupf am 31. Juli kam es zu einem Höchstwert des Befalls mit durchschnittlich sieben Minen pro Blatt.

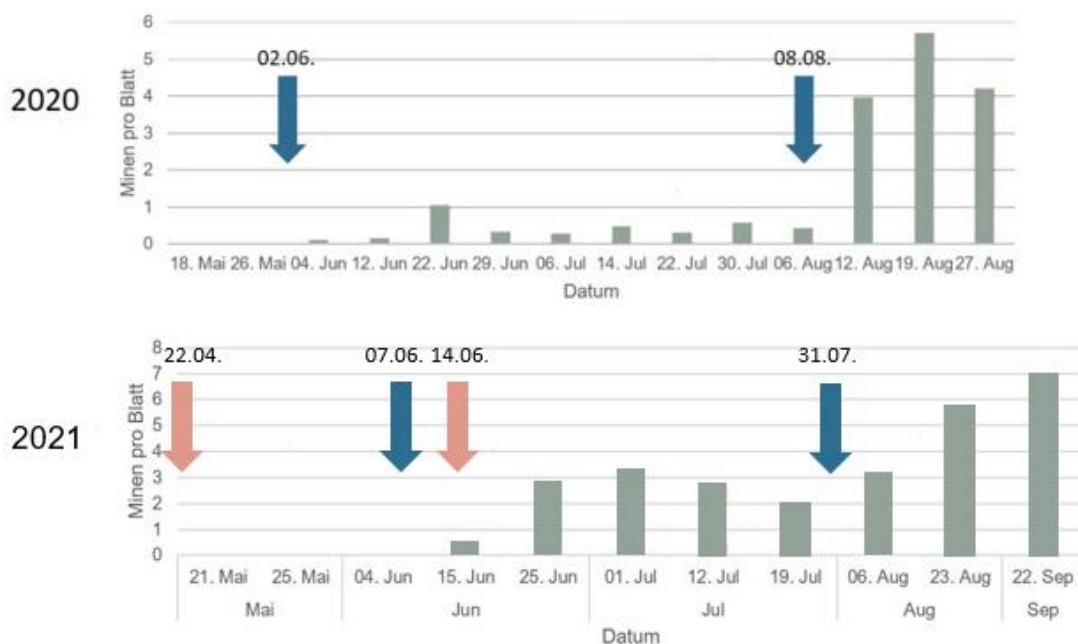


Abb. 1.4: Vergleich der Befallsverläufe der Jahre 2020 und 2021. Rote Pfeile: Anwendung von 1,5 L/ha/m Kronenhöhe NeemAzal T/S. Blaue Pfeile: Larvenschlupf.

1.3.2 Vergleich des Befalls und der Parasitierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle

Insgesamt wurden an den 13 Terminen auf jeweils fünf Trieben 2.468 Minen (2,7 Minen pro Blatt) auf der Blühstreifenparzelle und 2.155 Minen (2,3 Minen pro Blatt) auf der Kontrollparzelle gefunden (Abbildung 1.5). Der Anteil der Minen, die bereits im kleinen Stadium abgestorben sind, war in der Parzelle mit Blühstreifen mit 21,3 % wesentlich höher als in der Kontrollparzelle mit 12,9 %. Im Gegensatz dazu war der Anteil der kleinen und großen lebendigen Minen mit 51,8 % in der Kontrollparzelle größer als in der Parzelle mit Blühstreifen (43,0 %).

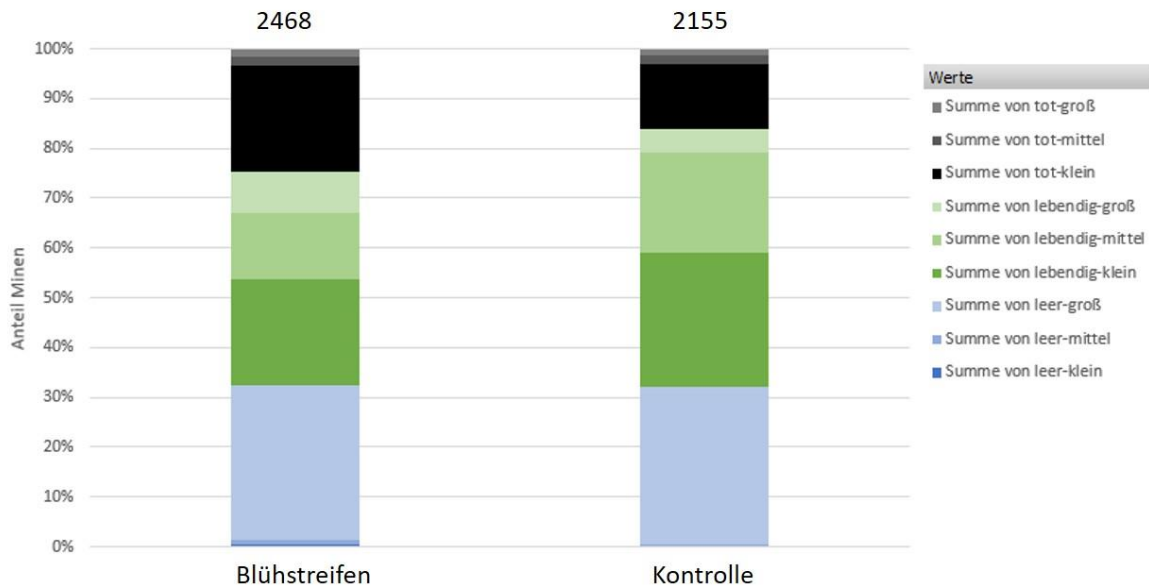


Abb. 1.5: Vergleich des gesamten Befalls des Jahres 2021 auf der Blühstreifen- und Kontrollparzelle. Die Zahlen über den Säulen sind die insgesamt gefundenen Minen.

Von den 250 in der Blühstreifenparzelle gesammelten Minen sind aus 90,2 % keine Parasitoide oder Falter geschlüpft (Abbildung 1.6). In der Kontrollparzelle sind lediglich 66,8 % der Minen abgestorben. Der Anteil der geschlüpften Falter lag mit 13,6 % in der Kontrollparzelle mehr als doppelt so hoch wie in der Blühstreifenparzelle (5,0 %). Der Anteil der toten Larven, die bereits die Minen verlassen hatten, war mit 27,1% in der Kontrollparzelle ca. viermal so hoch wie in der Parzelle mit Blühstreifen (6,8 %). Der Anteil der geschlüpften Parasitoide lag in beiden Parzellen bei lediglich 0,4 %. Diese Individuen wurden als Erzwespen (Chalcidoidea) bestimmt.

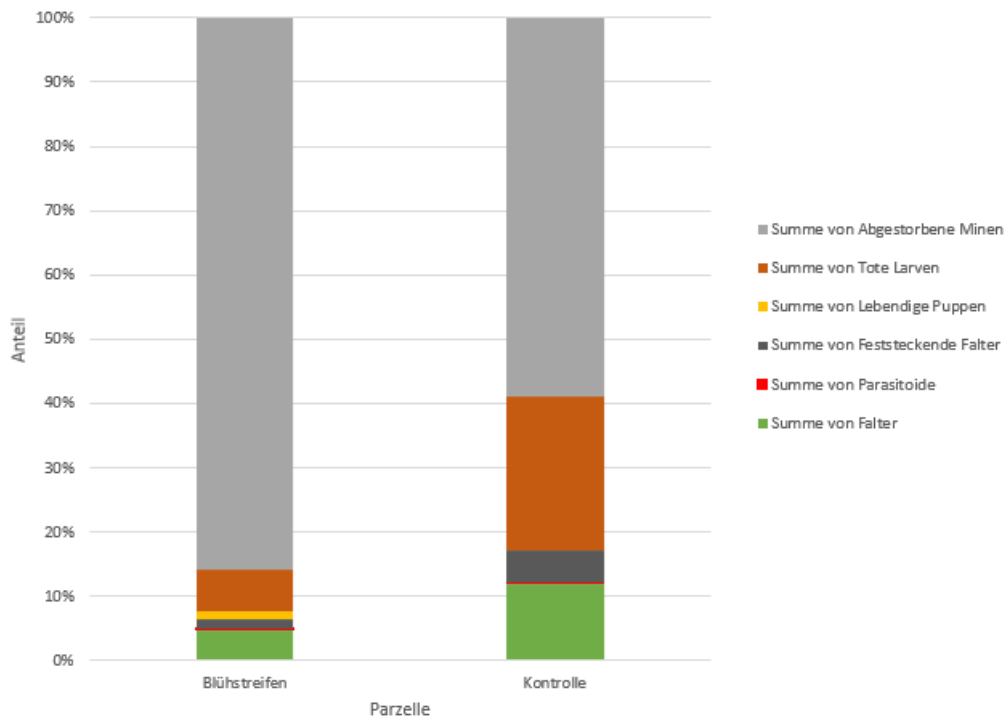


Abb. 1.6: Vergleich der Parasitierung und Mortalität der Larven der Pfenningminerfliege in einer Parzelle mit Blühstreifen und in der Kontrollparzelle. Die Anzahl der gesammelten Minen beträgt in beiden Fällen N=250.

1.3.3 Auswirkung des Befalls auf die Ernte

Wie erwartet zeigte sich, dass mit zunehmendem Befall des Laubs auch der Anteil der durch Kokons verunreinigten Äpfel ansteigt. Bei Bäumen mit einem schwachen Befall waren nur 0,9% der Äpfel von Kokons befallen, bei Bäumen mit einem mittleren Befall 36,2% und bei starkem Befall der Blätter waren 66,8% der Früchte mit einem oder mehr Kokons der Pfennigminiermotte verunreinigt (Abbildung 1.7).

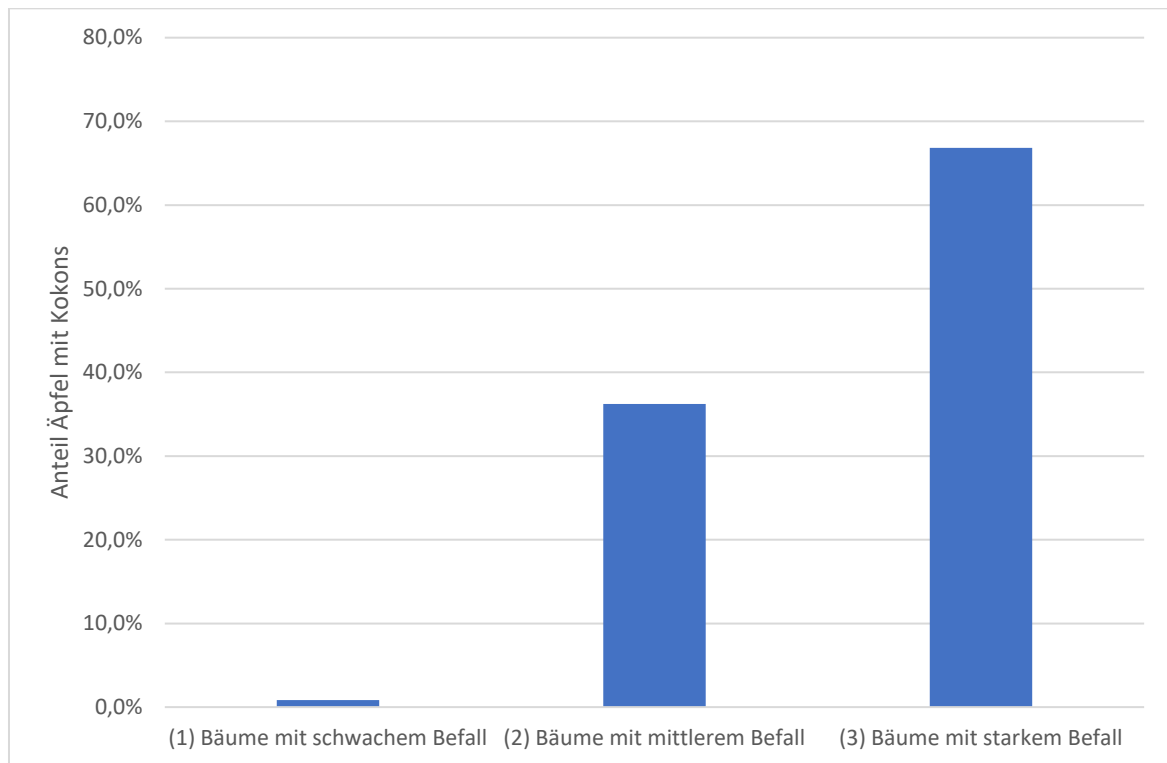


Abbildung 1.7: Anteil der Äpfel mit Kokons pro Befallskategorie.

Die durchschnittliche Ernte pro Baum unterschied sich mit 19,4 kg bei Bäumen mit schwachem Befall und 19,1 kg bei Bäumen mit starkem Befall kaum. Bäume mit mittlerem Befall wiesen eine durchschnittliche Erntemenge von 20,8 kg auf. Außerdem zeigte sich bei starkem Befall der Pfennigminiermotte eine etwas geringere durchschnittliche Fruchtgröße von 64,0 mm im Vergleich zu 66,7 mm bei Bäumen mit schwachem Befall. Allerdings produzierten die stark befallenen Bäume mit 158,6 Äpfeln pro Baum im Vergleich zu den schwach befallenen Bäumen mit 140,6 Äpfeln pro Baum durchschnittlich eine größere Anzahl an Früchten. Der Anteil der Deckfarbe unterschied sich kaum zwischen den drei Befallskategorien (Abbildung 1.8).

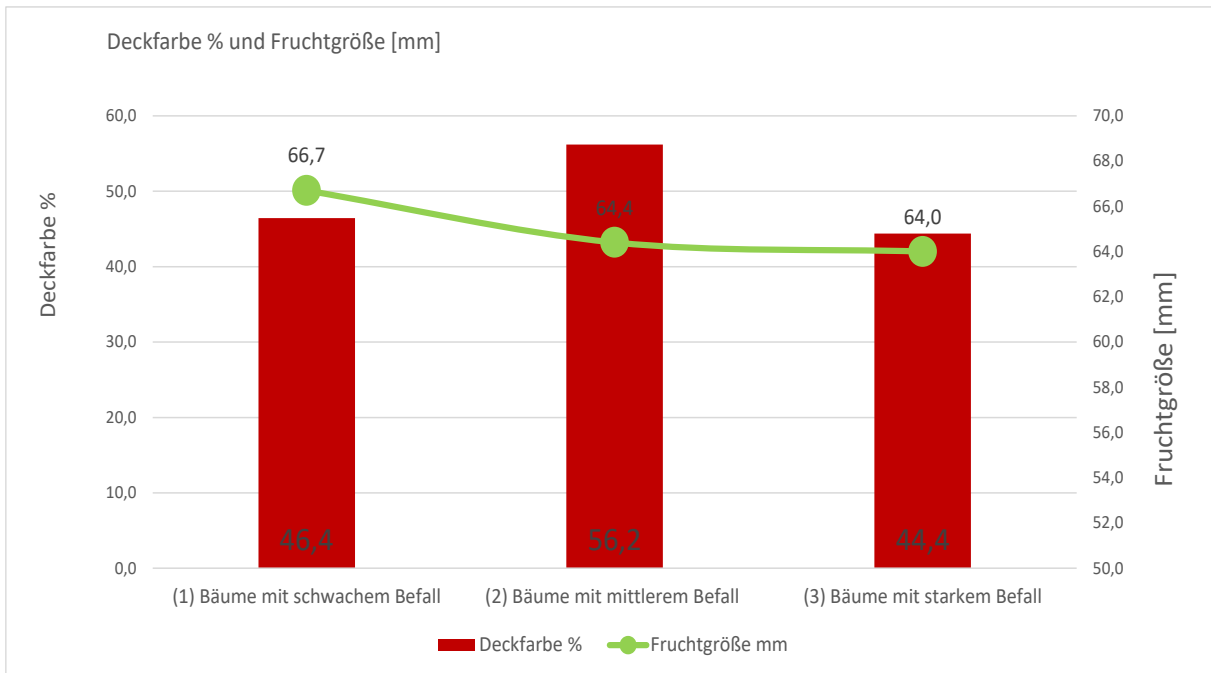


Abbildung 1.8: Auswertung der Deckfarbe und Fruchtgröße.

Die Larven zeigten keine Präferenz hinsichtlich der Verpuppung in den Stiel- oder Kelchgruben der Früchte. Jedoch war der Befall auf der Südseite bei Bäumen mit mittlerem Befall fast dreimal so stark und bei Bäumen mit starkem Befall fast doppelt so stark ausgeprägt (Abbildung 1.9).

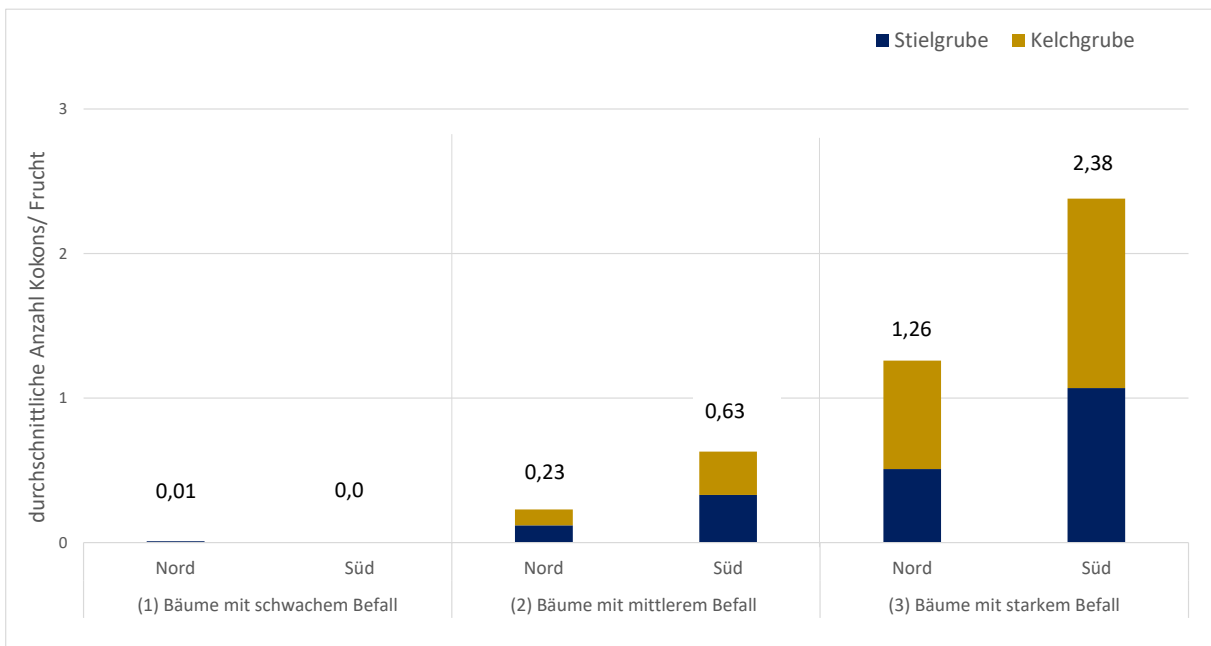


Abbildung 1.9: Anzahl der Kokons pro Frucht: Unterschied zwischen Nord- und Südseite. Anteil der Früchte mit Kokons: 36 %.

1.4I Diskussion und Fazit

1.4.1 Vergleich der Populationsdynamiken der Jahre 2020 und 2021

Der im Jahr 2020 beobachtete Aufwärtstrend bei der Populationsentwicklung der Pfennigminiermotte auf der Santana-Anlage in Osten an der Oste hat sich weiter fortgesetzt. Wie vermutet, hat die starke Vermehrung, auf die keine Behandlung mit NeemAzal T/S folgte, in der zweiten Generation des Jahres

2020 zu einer großen Anzahl an Faltern zu Beginn der Vegetationsperiode 2021 geführt. Hierdurch kam es zu einer starken Eiablage bereits in der ersten Generation des Jahres 2021, die einen Befall von durchschnittlich mehr als drei Minen pro Blatt zur Folge hatte. Im Vergleich dazu erreichte die erste Generation der Larven im Jahr 2020 durchschnittlich nur einen Befall von einer Mine pro Blatt. Am 22. September, dem letzten Boniturtermin des Jahres 2021, wurde sogar ein Befall von 7 Minen pro Blatt festgestellt. Die größte Anzahl an Minen im Jahr 2021 lag bei 5,6 Minen pro Blatt. Somit zeigte sich, dass die Massenvermehrung der Pfennigminiermotte im Jahr 2021 auf dieser Anlage weiter fortgeschritten ist. Die Beobachtung der Populationsdynamik sollte im Jahr 2022 weiter fortgesetzt werden, um zu überprüfen, ob es tatsächlich zu einem Zusammenbruch der Population kommt. Dies wäre möglich, da die hier untersuchten Reihen einerseits über Blühstreifen verfügen und andererseits sowohl 2020 als auch 2021 nur zum Termin der Läuse-Bekämpfung mit NeemAzal T/S behandelt wurden. Somit ist eine Schädigung der Parasitoide unwahrscheinlich, da dieser Spritztermin ca. acht Wochen vor dem Schlupfbeginn der Pfennigminiermottenlarven lag. Die Wirkamkeitsdauer von NeemAzal T/S wird jedoch mit höchstens 3 Wochen angegeben (Steinle & Zebitz 2015).

Der Grund für die starke Vermehrung in der zweiten Generation des Jahres 2020 ist unbekannt. Allerdings war eine angrenzende Parzelle bereits in den letzten Jahren stark befallen. Die aus dieser Parzelle einwandernden Falter könnten in Kombination mit für die Pfennigminiermotte idealen klimatischen Bedingungen zu der hier beobachteten Massenvermehrung geführt haben.

1.4.2 Vergleich des Befalls und der Parasitierung auf Blühstreifen- und Kontrollparzelle

Der Vergleich der Blühstreifen- und Kontrollparzelle hat im Gegensatz zum Vorjahr ergeben, dass die Anzahl der in der Blühstreifenparzelle gefundenen Minen nicht geringer war als in der Kontrollparzelle. Mit $N=2.468$ Minen lag die über alle Boniturtermine hinweg gesammelte Anzahl an Minen in der Blühstreifenparzelle sogar etwas oberhalb derjenigen aus der Kontrollparzelle mit $N=2.155$. Allerdings war der Anteil der toten Larven in der Parzelle mit Blühstreifen wesentlich höher als in der Kontrollparzelle. Dies trifft insbesondere auf die kleingebliebenen Minen zu. Auf die Behandlung mit NeemAzal T/S kann dieser Unterschied nicht zurückzuführen sein, da beide Parzellen an denselben Terminen mit jeweils 1,5 L/ha/m Kronenhöhe behandelt wurden.

Allerdings konnte auch hinsichtlich der Anzahl der Parasitoide auf beiden Parzellen kein Unterschied festgestellt werden. Eine mögliche Erklärung ist die eher gleichförmige Landschaft, von der die Parzelle mit Blühstreifen umgeben ist. Angrenzend befinden sich nur weitere Parzellen mit Tafeläpfeln sowie ein Maisfeld. Es ist bekannt, dass eine gleichförmige Umgebung zu einer geringeren Effektivität von ökologischen Aufwertungsmaßnahmen führt. Der Grund hierfür ist, dass die zu fördernden Insekten aus angrenzenden geeigneten Habitaten einwandern müssen. Sind diese jedoch zu weit von der aufgewerteten Fläche entfernt, wird die Besiedlung der aufgewerteten Fläche erschwert (Albrecht et al. 2021).

1.4.3 Auswirkung des Befalls auf die Ernte

Die Untersuchung der Anzahl der Äpfel, Erntemenge pro Baum und Durchmesser der Äpfel ergab, dass sich die Erntemenge pro Baum kaum zwischen schwach, mittel und stark befallenen Bäumen unterscheidet. Allerdings haben die Äpfel stark befallener Bäume einen um durchschnittlich 2,7 mm reduzierten Durchmesser. Die stark befallenen Bäume produzierten somit zwar etwas kleinere Äpfel, die Erntemengen unterschieden sich mit 19,4 kg bei Bäumen mit schwachem Befall und 19,1 kg bei Bäumen mit starkem Befall jedoch kaum voneinander. Die größere Anzahl an Äpfeln in der stark befallenen Parzelle ist jedoch unabhängig von dem Befall der Pfennigminiermotte zustande gekommen, da die Schäden an den Blättern erst nach der Blüte und dem Junifruchtfall entstehen. Zu diesem Zeitpunkt ist

somit die Anzahl der Äpfel pro Baum bereits festgelegt. Das Wachstum der Äpfel wurde jedoch vermutlich durch die geringere Assimilationsfläche der stark befallenen Blätter ab Juli eingeschränkt, wodurch sich die geringeren Durchmesser der Früchte in der stark befallenen Parzelle erklären ließen.

Zumindest für einen Befall, der noch nicht lange anhält, lässt sich somit aussagen, dass die Erntemenge durch den starken Befall durch die Pfennigminiermotte nicht reduziert wird. Dies schließt aber nicht aus, dass dies nach mehreren Jahren mit starkem Befall eintreten könnte, da hierdurch die Bäume langfristig geschwächt werden (Reissig et al. 1982).

Dass die Pfennigminiermotten die Südseite einer Baumreihe bevorzugen, ist vor Allem für die Probenahme und die Einschätzung des Befalls von Bedeutung. Um ein ausgewogenes Bild des Befalls zu erhalten, sollten stets gleich viele Blätter von beiden Seiten einer Baumreihe entnommen werden. Ansonsten könnte es zu einer verfälschten Einschätzung der Befallsstärke kommen.

1.4.4 Fazit

Insgesamt hat der Befall durch die Pfennigminiermotte auf der hier untersuchten Obstanlage in Kedingen im Jahr 2021 weiter zugenommen. Auch die Anlage von Blühstreifen hatte in diesem Versuch keine eindämmende Wirkung auf die Populationsentwicklung der Pfennigminiermotte. Auch der Anteil der Minen, aus den Parasitoide schlüpfen, unterschied sich nicht zwischen den beiden Parzellen.

Der Versuch in Jork hat gezeigt, dass ein starker Pfennigminiermottenbefall zwar zu einem geringeren Durchmesser der Früchte, aber nicht zu einer Reduzierung der Erntemenge führt. Jedoch handelte es sich hierbei um einen einjährigen Versuch. Da die Bäume durch einen starken Befall über mehrere Jahre stärker geschwächt werden könnten, sind in Zukunft mehrjährige Versuche zu den langfristigen Auswirkungen des Pfennigminiermottenbefalls auf die Ernte zu empfehlen.

1.5 Literatur

Albrecht, M., Kleijn, D., Williams, Neal M., et al. (2021). The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. *Ecology Letters* 23: 1488-1498.

Balzan, M. V., Bocci, G., & Moonen, A. C. (2015). Augmenting flower trait diversity in wildflower strips to optimise the conservation of arthropod functional groups for multiple agroecosystem services. *Journal of insect conservation* 18(4): 713-728.

Baufeld, P. & Freyer, B. (1990). Zur Schadwirkung der Miniermotten im Apfelbau und Schlußfolgerungen für die Bekämpfungsentscheidung. In: *Nachr.-Bl.* 44 (1990), H. 8, ISSN 0863-4815: 173-177.

Benduhn, B., Heyne, P., Fieger-Metag, N., Maxin, P. (2007). Regulierung der Pfennigminiermotte (*Leucoptera scitella*) in Norddeutschland. 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau.

Mey, W. (1993). Zur Parasitierung der Pfennigminiermotte, *Leucoptera malifoliella* (Costa), (Lep., Lyonetiidae) im Havelländischen Obstbaugebiet. *J. Appl. Ent.* 115: 329-341.

Reissig, W.H., Weires, R.W., Forshey, C.G., 1982. Effects of gracillariid leafminers on apple tree growth and production. *Environ. Entomol.* 11, 958-963.

Steinle, D., Zebitz, C.P.W. (2015). Die Pfennigminiermotte. *Öko-Obstbau* 3: 10-11.

2. Erhebung zum aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland

2.1 I Problem bzw. Fragestellung

Zum o. s. Thema wurden bereits im Jahr 2020 Arbeiten beim ÖON vorgenommen. Um eine Übersicht über den aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln zu erlangen, wurde eine Befragung der Mitglieder des Öko-Obstbau Norddeutschland durchgeführt.

An der Befragung haben insgesamt 34 Betriebe teilgenommen. Das entspricht nach derzeitigem Stand (2021) ca. einem Drittel der ökologisch wirtschaftenden Kernobstbetriebe in Norddeutschland.

Die Untersuchungen im Projekt zeigten, dass Kunststoff-Verbrauchsmittel in nahezu jedem Kernobstbetrieb zum Einsatz kommen (100 % der Stichprobe). Die Zusammensetzung der einzeln eingesetzten Materialien ist dabei sehr divers. Hauptgründe für den Einsatz von Kunststoffmaterialien im Erziehungssystem (z.B. Bindematerialien) sehen die Praktiker hier vor allem in der leichteren Anwendbarkeit und der Lebensdauer. Bestehende Alternativen sind bislang teils nicht hinlänglich bekannt oder werden als zu unwirtschaftlich angesehen.

Die größte Masse an Plastik wird nach Auswertung der Erhebung durch den Einsatz von Stammschutzhosen aus PVC in die Obstanlagen eingebracht. Hier gaben 60 % der Befragten an, solche Hosen zu nutzen und 77 % sprachen sich darüber hinaus für die weitere Nutzung in neuen Aufpflanzungen in der Zukunft aus. Gründe hierfür liegen in der Nutzung von Fadenmähern in der Beikrautregulierung, aber auch im Preisvorteil und v. a. im verminderten Aufwand bei der Anbringung gegenüber z. B. dem Anbringen von Drahthosen. Durch den mehrheitlich intensiven Anbau werden hier teils Mengen zwischen 60 und 170 kg/ha Kunststoff allein durch die Stammschutzhosen ausgebracht.

Gezielte Bonituren des ÖON auf 5 verschiedenen Praxisbetrieben und insgesamt 10 Anlagen, die mit Kunststoffhosen ausgestattet waren, zeigten zu einem mehrheitlichen Teil einen hohen Grad fehlender oder mangelhaft sitzender Kunststoffhosen bereits nach wenigen Jahren (bis zu 60 %). Fraglich ist hierbei also, ob die vielfach genannte Wirtschaftlichkeit und die Vorteile gegenüber der Alternativen über einen längeren Zeitraum, der beim Stammschutz durchaus Hauptziel ist, tatsächlich erzielt werden kann.

2.2 I Handlungsbedarf, Zielgruppe und Ziele des Projekts

Ziel des Projektes ist besonders die Schaffung eines Problembewusstseins bei den beteiligten Akteuren, vor allem bei den Ökoobst-Erzeugern. Im Rahmen der bisherigen Befragungen der an den ÖON angeschlossenen Obstbauerwerbsbetriebe wurde deutlich, dass vielen Betriebsinhabern der Umfang des Kunststoffeintrages nicht bewusst ist. Bei dem lokalen Fachhandel für Obstbaubedarf sollte ebenfalls ein Problembewusstsein geschaffen werden. Welche alternativen Produkte zur Verfügung stehen sollte im Rahmen des Projektes genauso geklärt werden, wie mögliche Bezugsquellen, Verfügbarkeit und Preise für alternative Materialien und Verfahren.

Die Zielgruppe des hier dargestellten Projektes ist die Gemeinschaft der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Norddeutschland.

2.3 I Methodik

Das Projekt zielte im Schwerpunkt auf den Forschungs-Praxis-Dialog ab und umfasste verschiedene Aspekte zur Bewusstseins-schaffung, die v.a. die Erzeuger und den Obstbau-Fachhandel über die Risiken des Einsatzes von Kunststoffen im Obstanbau sensibilisieren sollte.

2.4 I Beschreibung der Tätigkeiten / Maßnahmen

- a) *Evaluation alternativer Verfahren zum Einsatz von Stammschutzhosen aus PE/PP*

Auf Basis der im Jahr 2020 erarbeiteten Daten zum Einsatz von Stammschutzhosen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben, sollten alternative Verfahren zum Schutz von Obstbäumen vor Wildverbiss und mechanischer Beschädigung recherchiert und evaluiert werden.

- b) *Ökonomische Bewertung verschiedener Maßnahmen zum Schutz von Apfelbäumen gegen Wildschäden und -verbiss*
- c) *Erstellung eines Merkblatts/einer Broschüre zum Thema Kunststoffeinsatz im ökologischen Obstbau*
Die im Jahr 2020 erarbeiteten Ergebnisse zur Art, Menge und Substituierbarkeit von Kunststoff-Verbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstbau sollten in Form eines Merkblatts/einer Broschüre zusammengefasst dargestellt und öffentlich auf der Website des ÖON zum Download zur Verfügung gestellt werden.
- d) *Durchführung eines Praktiker Workshops zur Bewusstseinschaffung der Kunststoffproblematik im Öko-Obstbau*
- e) *Zusammenfassung der Tätigkeiten/Daten*
- f) *Auswertung & Fazit des Projektes*

2.5 | Durchführung

2.5.1 | Evaluation alternativer Verfahren zum Einsatz von Stammschutzhosen aus PE/PP

Der Schutz der Stämme junger Obstbäume gegen Wildverbiss und mechanische Beschädigungen ist in der Praxis unumgänglich, um die Baumgesundheit und damit die Ertragssicherheit im Anbau zu garantieren. Mögliche Alternativverfahren zu den weitläufig eingesetzten Kunststoff-Baumschutzhosen aus PE oder PP bieten das größte Potential zur Einsparung von Kunststoffen in den Anbauflächen und damit der Risikominderung von Plastik-Einträgen in Böden und Gewässer.

Der Einsatz von verzinkten Drahtosen, wie es sie bereits seit vielen Jahrzehnten für den Obstbau auf dem Markt gibt, ist gerade für den ökologischen Obstbau weniger geeignet. Bedingt durch den Verzicht auf den Einsatz chemisch-synthetischer Herbizide sind die ökologisch wirtschaftenden Erzeuger darauf angewiesen, mit Hilfe mechanischer Verfahren das Beikraut zu regulieren. Die dazu verwendeten Geräte verfügen häufig über eine "Tastertechnik", bei der eine Metallstange gegen den Fußbereich des Baums drückt und damit das Ein- und Ausschwenken von Werkzeugköpfen in der Baumzeile zwischen den Stämmen auslöst. Diese Metalltaster können sich leicht in den Drahtosen verfangen oder die Werkzeugköpfe verfangen sich im Drahtgeflecht und reißen die Drahtosen ab. Darüber hinaus ist auch das Anbringen der Drahtosen vergleichsweise zeitaufwändig. Aus den genannten Gründen wird die Verwendung der Drahtosen von den ökologischen Erzeugern als kritisch gesehen und erfährt eine rückläufige Beliebtheit in der Praxis.

Eine alternative Art des Stammschutzes gegen Wildverbiss zu den verschiedenen Stammschutz-Hosen stellen Streichmittel dar, die als Repellent in flüssiger Form ganzjährig, bestenfalls jedoch während oder nach der Pflanzung von Obstbäumen auf die Stämme aufgetragen werden. Die Recherche zu solchen Mitteln ergab, dass zurzeit (Stand 2021) nur ein einziges dieser Streichmittel für den ökologischen Obstbau zugelassen ist. Dabei handelt es sich um das Produkt *Proagro Schäl- und Fraßstop* der Fa. BELCHIM CROP PROTECTION DEUTSCHLAND GMBH. Das Mittel enthält 48 % Quarzsand und wird als

gebrauchsfertige Paste mittels Pinsel oder Rolle rundum deckend auf den Stamm aufgetragen. Laut Herstellerangaben entsteht so ein Schutz vor Wildschäden für 10-15 Jahre.

Das Produkt wird im ökologischen Obstbau in Norddeutschland bislang nur von wenigen Betrieben angewendet. In den 2020 durchgeführten Praxisbefragungen wurde ersichtlich, dass das Produkt zum einen vielen Betriebsleitern nicht hinlänglich genug bekannt war und zum anderen, dass die Materialkosten als sehr hoch eingeschätzt wurden, bei gleichzeitig wechselnden Anwendungserfolgen, wodurch kein ausreichendes Vertrauen in das Streichmittel bestand. Erfahrungen und daraus resultierende Vor- und Nachteile des Streichmittels werden unter Punkt 5.2 *Praktiker-Workshop* dargestellt.

Proagro Schäl- und Fraßstop ist im Obstbaufachhandel erhältlich und wird in den Gebindegrößen 5 kg oder 10 kg angeboten. Praxisbefragungen von vier Anwendern ergaben, dass 10 kg hierbei im Schnitt für 500 Bäume ausreichen. Diese Erfahrungswerte sprechen gegen die vom Hersteller angegebene Reichweite von 1.000 Bäumen je 10 kg.

2.5.2 I Ökonomische Bewertung verschiedener Maßnahmen zum Schutz von Apfelbäumen gegen Wildschäden und –verbiss

Zur ökonomischen Evaluation der unterschiedlichen, verfügbaren Maßnahmen des Stammschutzes von Obstbäumen wurde eine Kostenrechnung auf Basis der zu diesem Zeitpunkt aktuellen Materialkosten laut Obstbaufachhandel erstellt. Die Kalkulationen umfassen fünf Berechnungsvarianten, die in Anhang 1, Tabelle 1-5 dargestellt werden.

Die Kosten des Zaunbaus sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Für eine Rolle 1,5/ 1,6 m hohem Zaun, wie er zum Schutz gegen Rehwild empfohlen wird, werden gegenwärtig Kosten von rd. 200 bis 400 € je 100 m fällig (in der anliegenden Kalkulation sind wir von 3,00 €/m ausgegangen, diese Kosten können bei ungünstigen Verhältnissen, wie Rohstoffverteuerungen rasch eine Vervielfachung erfahren). Die Kosten sind zum einen von der Qualität (Drahtstärke, 2,0 o. 3,0 mm) als auch sehr wesentlich von der benötigten Menge abhängig (günstigere Konditionen bei Abnahme großer Mengen). Für einen Hektar ist in Abhängigkeit von der Form von einem Materialbedarf von mindestens 400 m Lauflänge (ideale, quadratische Form) auszugehen, sofern die Form wesentlich ungünstiger ist, erhöht sich der Materialbedarf erheblich. Für ein 20 m breites und 500 m langes Stück ergibt sich bereits ein rechnerischer Materialbedarf von 1.040 m Lauflänge. Bei den eher länglichen Flächenausformungen im Bereich des Obstbaus an der Niederelbe sind wir von einem durchschnittlichen Zaunbedarf von 580 lfm/ha (Flächenzuschnitt 40m x 250m) ausgegangen. Aus dieser Länge resultieren kalkulatorische Materialkosten (Drahtgeflecht, Pfosten, Spanndraht etc.) von rd. 6,40 € je lfd. Meter, bzw. von rd. 3.700 €/ha. Bei den Arbeitskosten sind wir von dem ab Anfang Januar 2022 gültigem Mindestlohn von 9,82 € und einem Aufschlag für den Arbeitgeberanteil am Bruttogehalt von 27 % Nebenkosten ausgegangen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nach gegenwärtiger Planung bereits ab Oktober 2022 ein Mindestlohn von 12,00 € vorgesehen ist, was alleine eine Verteuerung von über 20 % bedeuten wird. Kalkuliert wurde der Arbeitszeitbedarf mit 25 Stunden/ ha (Quelle: 1, Forstpraxis.de) für das Errichten eines sog. Schnell- oder Wanderzauns, was zu den o.g. Materialkosten von 3.700 weitere 311,79 € Lohnkosten bedeutet. Bereits ab Oktober 2022 sind allerdings Mindestkosten von dann 381,00 €/ha zu veranschlagen, auch diese Kosten gelten nur dann, wenn nicht mehr als der Mindestlohn gezahlt wird und der Arbeitszeitbedarf für das Errichten des Schnellzauns nicht doch höher ist. Insbesondere wenn vom Verwenden der im Schnellzaun vorgesehenen Pfosten abgesehen wird und stattdessen Holzpfähle, wie im Obstbau häufig üblich verwendet werden, ist von einem erheblich erhöhten Zeitbedarf auszugehen. Somit stellen die hier ermittelten Kosten von rd. 4.000 €/ha oder auch rd. 4.070

€/ha nach der Erhöhung des Mindestlohns im Oktober 2022 lediglich einen Mindestpreis für die Erstellung eines Zauns dar, da im Obstbau auch heute schon für qualifizierte Mitarbeiter Gehälter oberhalb des Mindestlohns gezahlt werden. Siehe zur Kalkulation auch Tabelle A-1.

Eine weitere Alternative zum Verwenden von Kunststoffhosen ist der Einsatz von streichfähigen Verbisschutzmitteln. Hier müssen Materialkosten von ca. 0,28 €/ Baum kalkuliert werden. Bei den oben beschriebenen Lohnkosten würden bei einer unterstellten Arbeitsleistung von 120 Bäumen in der Stunde Lohnkosten je Hektar von jeweils 267,20 €, bzw. 326,52 nach der Anpassung des Mindestlohns im Herbst 2022 resultieren, zusätzlich müssten bei Materialkosten von rd. 0,28 € je Baum und kalkulatorischen 2.571 Bäumen je Hektar jeweils Materialkosten von 719,88 berücksichtigt werden, was zu Hektarkosten in der Summe von 987,08, bzw. 1.046,40 führen würde, siehe Tabelle A-2.

Die häufig im ökologischen Obstbau an der Niederelbe verwendeten Verbisschutzhosen vom Typ Flexguard verursachen incl. eines Gummibandes zur Fixierung Materialkosten von rd. 1.800 €/ha, incl. der Lohnkosten würden Gesamtkosten von 2.066,90, bzw. von 2.126,22 €/ha nach der Anhebung des Mindestlohns resultieren. Die Gummibänder (Hersteller Mowein, Typ: Blitzbinder) werden im Obst- und Weinbau als Bindematerial verwendet, im Zusammenhang mit den Verbisschutzhosen erfolgt die Verwendung, um einen festen Sitz am Stamm der Obstbäume zu gewährleisten (siehe hierzu Abb. 2.4). Die Kosten der entsprechenden Größe liegen bei einem Stückpreis von 0,10 €. Auch die PE-Hosen werden in der Praxis mit einem Gummiband wie oben beschrieben am Stamm befestigt. Pro Baum entstehen Kosten durch die Verwendung der PE-Hosen von rd. 0,36 €, die sich aus rd. 0,26 € für die Kunststoffhose sowie 0,10 € für das Gummiband zusammensetzen. In Verbindung mit den Lohnkosten entstehen Gesamtkosten von 1.246,20, bzw. von 1.317,38 € nach Erhöhung des Mindestlohns. In derselben Größenordnung bewegen sich die Kosten für die Drahhosen, hier werden die 0,36 € Materialkosten pro Baum jedoch allein durch die Drahhose verursacht, die Stundenleistung beim Anbringen des Schutzes ist jedoch vergleichbar, siehe hierzu Tabellen A-4 und A-5.



Abb. 2.1: PE-Netz hose mit „Blitzbinder“ am Stamm fixiert, Foto: N. Oeser

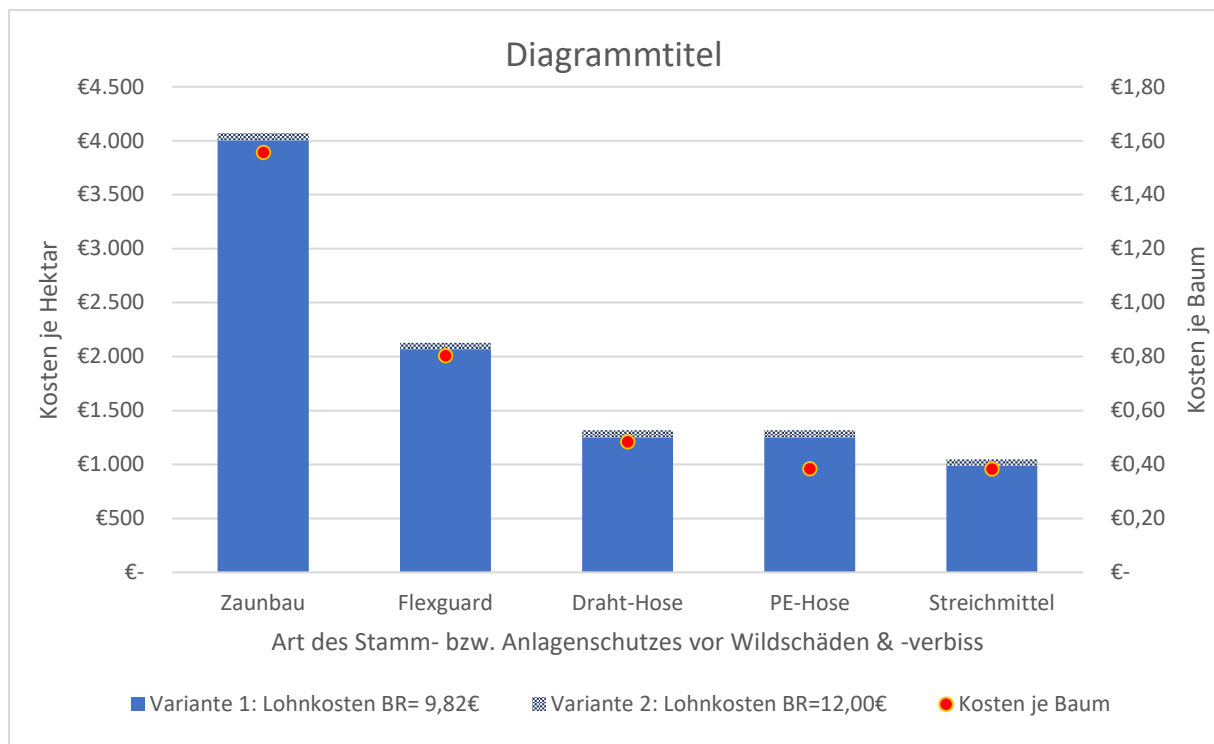


Abb. 2.2: Kalkulatorische Kostenübersicht verschiedener Stammschutz-Lösungen je Hektar für eine Kernobst-Anlage mit Pflanzabstand 1,0 x 3,5 Meter und einem beispielhaften Flächenumfang von 580 Metern je Hektar als Berechnungsgrundlage für eine Umzäunung.

2.5.3 | Praktiker-Workshop

Am 21. Dezember 2021 fand im Rahmen der Onlineveranstaltung „ÖON-Nikolausseminar“ ein Workshop zum Thema Kunststoffreduzierung im ökologischen Obstbau statt. Den 23 Teilnehmern wurde zu Beginn eine kurze Übersicht über verschiedene Arten von Kunststoffen, deren Herkunft sowie die Unterteilung bezüglich der biologischen Abbaubarkeit erläutert. Anhand der im Jahr 2020 erhobenen Praxisdaten von 34 ökologisch wirtschaftenden Obstbaubetrieben aus Norddeutschland konnten den Teilnehmern die gängigen Verfahren bezüglich Stammschutz, Baumanbindung und -formierung sowie im Pflanzenschutz dargestellt werden.

Der Workshop beinhaltete einen hierzu außerdem einen interaktiven Part, bei dem sich alle Teilnehmer über die kollaborative Web-Arbeitsplattform MURAL auf ein Online-Arbeitsblatt einloggen konnten, um hier simultan, gemeinsam Fragen zu beantworten und Ideen zu verschiedenen Punkten zu teilen.

Die folgenden Fragestellungen wurden in besagtem Rahmen behandelt:

1. Weitere mögliche Quellen für Kunststoff-Einträge in Obstanlagen
Offene Abfrage, Teilnehmer konnten hier selbstständig Ideen in Form von „Post-Its“ hinzufügen (Abb. 2.3)
2. Stimmungsbild: Abfrage zur individuellen Problemeinschätzung bzgl. des Einsatzes von Kunststoffen im Obstbau
3. Kenntnis über Einsatz von Alternativen zu den vorgestellten Kunststoffprodukten im Anbau

4. Ökonomie vs. Ökologie: Akzeptanz höherer Kosten für ökologischere Alternativprodukte (Abstimmung)



Abb. 2.3: Screenshot aus dem Online Workshop "Kunststoff-Verbrauchsmittel im ökologischen Kernobstanbau vom 21.12.2021: Teilnehmer beim Ausfüllen von Fragestellungen im interaktiven Online-tool "Mural"

Die Ergebnisse dieser Abfragen wurden im Anschluss in gemeinsamer Runde diskutiert.

Explizit gesondert betrachtet, wurden im Anschluss die unterschiedlichen Möglichkeiten des Stammschutzes von Obstbäumen. Da hier mit großem Abstand die größten Mengen an Kunststoffeintrag in die Obstanlagen erfolgt, bietet dieser Punkt ebenso das höchste Einsparpotential zur Vermeidung von Mikroplastik.

Analog zu den Umfrageergebnissen aus 2020, bestätigte die Mehrheit der Teilnehmer eine Bevorzugung von Kunststoff-Hosen in ihren Praxisbetrieben gegenüber den verfügbaren Alternativen. Als häufig genannter Grund wurde die bessere betriebliche Praktikabilität (leichtere und schnellere Anwendbarkeit) im Vergleich zu den traditionellen Drahtosen angeführt.

Einflüsse auf Pflanzengesundheit

Interessante Beobachtungen, die gegen den Einsatz von Kunststoff-, insbesondere der sehr engmaschigen Flexguard-Hosen sprechen, machten mehrere Erzeuger in Bezug auf die Pflanzengesundheit. Zwischen den Hosen und dem Stamm entsteht ein Raum, in dem sich während des Laubfalls im Herbst Blätter ansammeln können. Hier kann sich somit zum einen bei Blattschorfbefall (*Venturia inaequalis*) in der Anlage ein Sporendepot für das folgende Frühjahr ansammeln, da die Blätter nicht zersetzt werden, zum anderen schafft das hierdurch entstehende vermehrt feuchte Milieu, verbesserte Infektionsbedingungen für den Obstbaumkrebs (*Neonectria ditissima*).

Darüber hinaus sind auch Effekte im Bereich tierischer Schädlinge zu erkennen. Die Kunststoffhosen, auch hier wieder insbesondere der feinmaschige Flexguard-Typ, bietet Insekten wie der Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*) und der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella*) ideale Nistbedingungen, da die Tiere sich ohnehin vermehrt eng am Stamm ansiedeln und so kaum bis gar nicht durch Pflanzenbehandlungsmittel oder mechanische Maßnahmen (Hochdruck/Bürsten) erfasst werden können.



Abb. 2.4.: Links: Brutkokons der Pfennigminiermotte [*L. malifoliella*] am Stamm (rot umkreist); Rechts: Ansammlung von vorjährigem Falllaub zwischen Stamm & Flexguard-Hose (Fotos: Oeser, Februar 2021)

Grundsätzlich besteht für den Einsatz von Draht-Hosen ein ähnliches Risiko in Bezug auf die Schaderreger-Förderung, durch die deutlich größere Maschenweite und den breiteren Durchmesser verbleibt Falllaub jedoch weniger lange im Zwischenbereich und es besteht eine bessere Belüftung am Stamm.

Tabelle 2.2 führt die weiteren, im Rahmen des Workshops erarbeiteten Vor- und Nachteile der jeweiligen Stammschutzmöglichkeiten auf.

Streichmittel

Zur Reihe der Teilnehmer waren zwei Betriebsleiter geladen, die *Proagro Schäl- und Fraßstop* in ihren ökologisch bewirtschafteten Obsthöfen einsetzen, um den Anwesenden aus erster Hand von Ihren Erfahrungen mit dem Mittel zu berichten. Stefan Schlichtmann, Erzeuger aus dem Raum Kehdingen, nutzt das Mittel nach eigenen Aussagen bereits seit über zehn Jahren erfolgreich im Betrieb und erläuterte, dass die Wirkung gegen alle im Obsthof vorkommenden Arten von Wild als sehr gut einzustufen ist. Die Anbauflächen sind rundum umzäunt, bestehen dabei aber zu einem Großteil aus großflächig zusammenliegenden Schlägen von mehreren Hektaren, sodass auch innerhalb der Umzäunung das Auftreten von Wild möglich ist.

Christian Jackisch, Erzeuger aus Großenwörden, schilderte anschließend seine Praxiserfahrungen. Hier wurde das Verbisschutzmittel erstmalig im Herbst 2019 bei Neupflanzungen auf die Stämme aufgetragen. Mit Verlauf des Winters traten hier jedoch teils starke Verbisschäden durch Feldhasen und Wildkaninchen auf, die teilweise mehr als 15 % der Bäume betrafen (Verknüpfung hier). Das Mittel

wurde anschließend ein zweites Mal mit voller Aufwandmenge auf die Stämme aufgetragen. Trotzdem traten auch in den folgenden Jahren 2020 und 2021 weiterhin Verbisschäden auf.

Zu beobachten war in diesem Zusammenhang, dass auf den Betroffenen Flächen von Jackisch trotz einer Umzäunung ein vergleichsweise hohes Aufkommen von Wildkaninchen beobachtet wurde. Waren das wirklich Wildkaninchen? Ich habe noch nie gehört, dass die Schälsschäden bei uns verursacht, kenne ich nur von Hasen

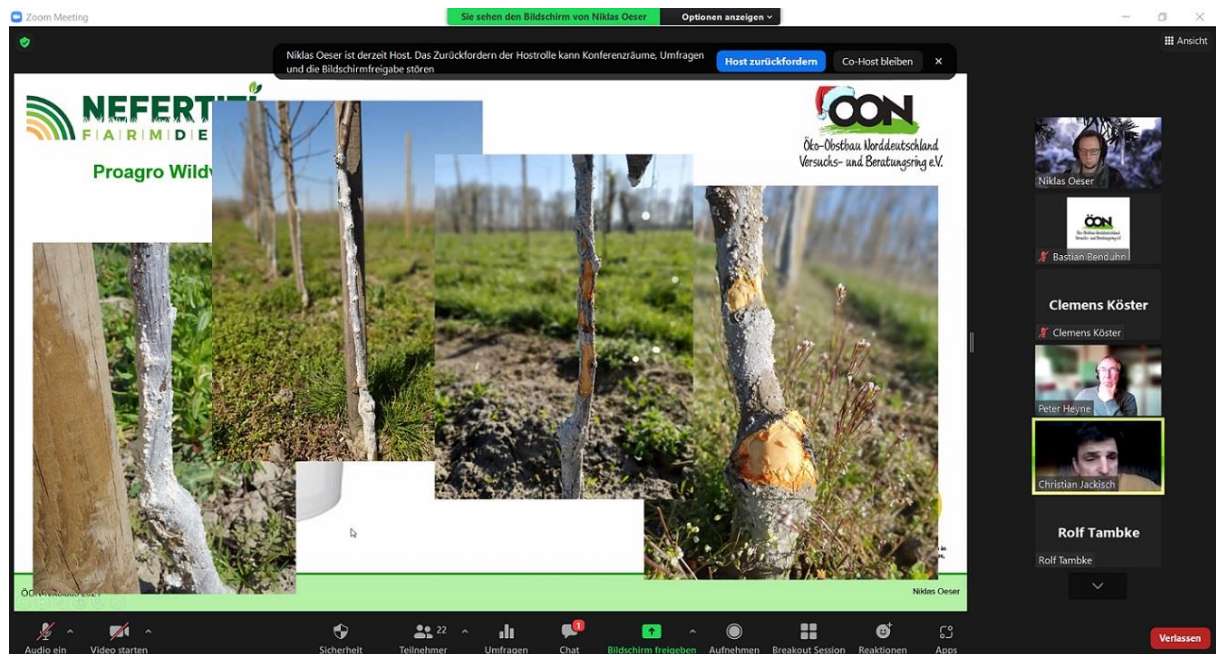


Abb. 2.5: Screenshot aus dem Online Workshop "Kunststoff-Verbrauchsmittel im ökologischen Kernobstanbau vom 21.12.2021: Einsatz von Verbisschutz-Streichmitteln zum Schutz junger Obstbaumstämme

Aufgrund dieser gegensätzlichen Behandlungserfolge auf den beiden o.g. Betrieben lässt sich ableiten, dass die biologische Wirksamkeit des Repellenzmittels *Proagro Schäl- und Fraßstop* gegen Feldhasen und Wildkaninchen nicht ohne Einschränkungen pauschal empfohlen werden kann. Die Wirksamkeit des Mittels hierbei hängt somit erfahrungsgemäß zumindest teilweise von der Populationsstärke dieser Wildtiere auf den betroffenen Anbauflächen ab.

Eine zusätzliche, intakte Umzäunung sowie ein gutes Jagdmanagement trägt unterstützend zur Wirksamkeit von Verbisschutzstreichmitteln bei.

Tabelle 2.1: Übersicht der Vor- und Nachteile verschiedener Stammschutz-Verfahren im ökologischen Obstbau

Stammschutzart	Vorteile	Nachteile
PE-Netzhosen	Elastisch	Nicht biologisch abbaubar
	Günstiger Materialpreis (ca. 0,26€/Stk.)	Reißt häufig nach wenigen Jahren
	Leichte Anbringung	Zusätzliches Umbinden mit Bindegummi ratsam/nötig um das Erfassen durch Bodenbearbeitungsgeräte zu vermeiden -->zusätzlicher Plastikeintrag
		Fördert u. U. Krankheiten (Apfelschorf, Krebs) & Schädlinge (Pfenningminiermotte, Blutlaus) durch Laubansammlung & Nistschutz zwischen Stamm & Hose
PP-Flexguardhosen	Eng anliegend	Hohe Anschaffungskosten (Ca. 0,60€/Stk.)

	Sehr leichte Anbringung	Nicht biologisch abbaubar
	Anbringung auch nach Pflanzung möglich	Hoher Plastikeintrag (45,5gr/Stk.)
	Langlebig	Fördert u.U. Krankheiten (Apfelschorf) & Schädlinge (Pfennigminiermotte, Blutlaus) durch Laubansammlung & Nistschutz zwischen Stamm & Hose
	Ggf. wiederverwendbar (wenige Jahre)	Zusätzliches Umbinden mit Bindegummi ratsam/nötig um das Erfassen durch Bodenbearbeitungsgeräte zu vermeiden & wegen Windanfälligkeit -->zusätzlicher Plastikeintrag
Drahhosen	Langlebig	Zeitintensive Anbringung
	Ökologisch unbedenklich	Fördert Fadenverschleiß bei Einsatz von Rotormähern
	Mittlerer Materialpreis (ca. 0,36€/stk.)	
Verbisschutzanstrich	Lange Wirksamkeit (10-15 Jahre lt. Hersteller)	Wirkung gegen Feldhasen & Wildkaninchen nicht grundsätzlich gesichert - Betriebs- bzw. Flächenindividuell zu testen
	Umweltschonend & konkrete Zulassung für den ökologischen Anbau	Anwendung zeitaufwändig
	Effektivere Beikrautregulierung im stammnahen Bereich möglich	
	Materialkosten vergleichbar günstig wie PE-Netzhosen (ca. 0,25-0,30€/ Baum)	

Alternative Materialien für Formierungs- und Bindearbeiten im Erziehungssystem:

Folgende Alternativen zu PVC-Bindematerialien wie Pressgarn, Hohlschnur, Astfix-Klemmen u.ä. konnten während des Projektes im Obstbaufachhandel identifiziert werden:

- **Papierummantelter Bindedraht**
Dünnere Bindedraht mit biologisch abbaubarer Papierummantelung für leichtere Formierungsarbeiten im Baum. Verfügbar als Spule oder zugeschnitten.
- **PLA-Band für MAX®-Bindezange**
Biologisch abbaubarer Bio-Kunststoff, Rollenware, vergleichbar mit Standard PVC-Band
- **Jute- & Sisalgarn**
Naturfasern, biologisch abbaubar, gute Reißfestigkeit, geeignet für Formierungsarbeiten, erhältlich in verschiedenen Stärken

Die oben genannten Alternativmaterialien sind in allen gängigen Fachmärkten für Obstbaubedarf sowie im Onlinehandel erhältlich.

2.6 | Erstellung eines Merkblatts/einer Broschüre zum Thema Kunststoffeinsatz im ökologischen Obstbau

Anhand der in 2020 und 2021 erarbeiteten Ergebnisse wurde ein 6-seitiges Merkblatt erstellt und als Download auf der Website des ÖON im Bereich „Links“ verfügbar gemacht, um Praktikern und Interessierten eine Übersicht sowie Empfehlungen zum Einsatz alternativer Materialien zu Kunststoffen im Obstanbau zur Verfügung zu stellen. Die Zusammenstellung wurde darüber hinaus im Rahmen des Online-Workshops den Teilnehmern vorgestellt.

Das Merkblatt wird unter Anlage 2 dargestellt.

2.7 | Zusammenfassung & Schlussfolgerung

Im Rahmen des Projektes konnten durch die Erstellung eines Merkblattes sowie im Zuge der Durchführung eines Online-Praktiker Workshops Obstanbauer und Mitglieder des Öko-Obstbau Norddeutschland e.V. über die Problematik des Einsatzes von Kunststoffen im ökologischen Kernobstanbau umfassend informiert und über mögliche Alternativen v.a. im Bereich Baumformierung und Stammschutz aufgeklärt werden. Im Bereich der Baumanbindung und -formierung konnten nach aktuellem Stand lediglich zu letzterem praxistaugliche Alternativen aufgezeigt und im Merkblatt beschrieben werden. Die Anbindung der Stämme am Gerüstsystem durch Hohlschnur ist bis auf weiteres aufgrund der nötigen hohen Materialbelastbarkeit nicht ohne weiteres zu ersetzen.

Die in diesem Rahmen herausgearbeiteten Erfahrungen aus der Praxis zu verschiedenen Maßnahmen des Stammschutzes vor Wildschäden, zeigen auf, wie komplex die Zusammenhänge zwischen Ökonomie, Pflanzengesundheit, Anwendungspraktikabilität und weiterer Faktoren in der Obstbaupraxis sind, pauschale Aussagen über den Wirkungsgrad und die Praktikabilität der einzelnen Maßnahmen können nicht ohne weiteres getroffen werden.

Exemplarische Kalkulationen zu den einzelnen Stammschutz-Varianten sowie zu einer Umzäunung der Obstanlagen konnten die Kosten je Hektar und Baum gut veranschaulichen. Die Aufstellung zeigt, entgegen der allgemein hin unter den Praktikern bestehenden Auffassung, dass die Anwendung des Verbisschutz-Streichmittels im Vergleich eine der günstigsten Varianten darstellt. Obacht gilt hierbei aber dennoch dem Wildmanagement in Bezug auf das Aufkommen von Feldhasen und Wildkaninchen, da hier sehr gegensätzliche Wirkungserfolge mit dem Streichmittel beobachtet wurden.

Interaktive Zusammenarbeit mit den Praktikern machte eine Evaluierung der verfügbaren Methoden zum Schutz von Apfelbäumen gegen Wildschäden und –verbiss möglich, die gemeinsam mit den Kostenrechnungen als Orientierungs- und bestenfalls auch Entscheidungsgrundlage für Anbauer dienen kann, um die betriebsindividuell besten Entscheidungen unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile von Kunststoffmaterialien und deren Alternativen treffen zu können.

Anhang 1: Kalkulationen unterschiedlicher Stammschutz-Varianten

Tabelle A-1: Kalkulation zur Umzäunung einer Obstanlage mit standardüblichem Draht-Wildzaun.

Variante 1; Zaunbau											
Lohn br.	Lohn (br. br.)	Anz. Arbeitsstunden (ha)	Arbeitslohn Zaunbau (ha)	Zaunbedarf (lfm/ha)	Kosten Drahtgef. (€/ lfm)	Kosten Draht/ Hektar	Anzahl Pfähle/ ha	Kosten / Pfahl (€/ Stk.)	Kosten Pfähle (€/ha)	Kosten Spanndraht/ Drahtspanner (€/ ha)	Kosten (€/ ha)
9,82 €	12,47 €	25	311,79 €	580	3,00 €	1.740,00 €	145	10,00 €	1.450,00 €	500,00 €	4.001,79 €
12,00 €	15,24 €	25	381,00 €	580	3,00 €	1.740,00 €	145	10,00 €	1.450,00 €	500,00 €	4.071,00 €

Tabelle A-2: Kalkulation zum Einsatz von Proagro Schäl- und Fraßstop Verbisschutz-Streichmittel.

Variante 2, Verbisschutz, flüssig								
Lohn br.	Lohn (br. br.)	Stundenleistung (Bäume/h)	Bäume/ ha	Anz. Arbeitsstunden (ha)	Lohnkosten (€/ha)	Materialkosten (€/ Baum)	Materialkosten (€/ ha)	Kosten (€/ ha)
9,82 €	12,47 €	120	2.571	21,425	267,20 €	0,28 €	719,88 €	987,08 €
12,00 €	15,24 €	120	2.571	21,425	326,52 €	0,28 €	719,88 €	1.046,40 €

Tabelle A-3: Kalkulation zum Einsatz von Flexguard-Stammschutzhosen aus Polypropylen (PP) zuzüglich Treefix-Gummiband.

Variante 3, Verbisschutz, Flexguard								
Lohn br.	Lohn (br. br.)	Stundenleistung (Bäume/h)	Bäume/ha	Anz. Arbeitsstunden (ha)	Lohnkosten (€/ha)	Materialkosten (€/ Baum)	Materialkosten (€/ ha)	Kosten (€/ ha)
9,82 €	12,47 €	120	2.571	21,425	267,20 €	0,70 €	1.799,70 €	2.066,90 €
12,00 €	15,24 €	120	2.571	21,425	326,52 €	0,70 €	1.799,70 €	2.126,22 €

Tabelle A-4: Kalkulation zum Einsatz von Netz-Stammschutzhosen aus Polyethylen (PE) zuzüglich Treefix-Gummiband.

Variante 4, Verbisschutz, PE-Hose								
Lohn br.	Lohn (br. br.)	Stundenleistung (Bäume/h)	Bäume/ha	Anz. Arbeitsstunden (ha)	Lohnkosten (€/ha)	Materialkosten (€/ Baum)	Materialkosten (€/ ha)	Kosten (€/ ha)
9,82 €	12,47 €	100	2.571	25,71	320,64 €	0,26 €	668,46 €	989,10 €
12,00 €	15,24 €	100	2.571	25,71	391,82 €	0,26 €	668,46 €	1.060,28 €

Tabelle A-5: Kalkulation zum Einsatz von verzinkten Draht-Stammschutzhosen.

Variante 5, Verbisschutz, Draht-Hose								
Lohn br.	Lohn (br. br.)	Stundenleistung (Bäume/h)	Bäume/ha	Anz. Arbeitsstunden (ha)	Lohnkosten (€/ha)	Materialkosten (€/ Baum)	Materialkosten (€/ ha)	Kosten (€/ ha)
9,82 €	12,47 €	100	2.571	25,71	320,64 €	0,36 €	925,56 €	1.246,20 €
12,00 €	15,24 €	100	2.571	25,71	391,82 €	0,36 €	925,56 €	1.317,38 €

Anhang 2: Merkblatt zur Vermeidung von Kunst-stoff-Verbrauchsmitteln im Ökologischen Kernobstbau

Merkblatt zur Vermeidung von Kunststoff-Verbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstbau

Wo liegt das Problem?

Kunststoff als Allzweck-Werkstoff findet heutzutage in fast jedem Gewerk seine Anwendung. Auch im Obstbau werden in vielen Bereichen innerhalb der Bewirtschaftungskette Kunststoffmaterialien verwendet, i.d.R. aus Kostengründen wegen einer leichteren Anwendung. Der ökologische Obstbau hat den Anspruch, mit natürlichen Betriebsmitteln unter bestmöglicher Vermeidung kritischer Stoffe, durchweg authentisches Bio-Obst zu erzeugen. Neuere Erkenntnisse aus der Forschung zu zunehmenden Belastungen und dem Risikopotential von Mikroplastik in Böden und Gewässern geben Anlass, den Einsatz von Kunststoff im ökologischen Obstbau zu hinterfragen. Als Mikroplastik werden feste, unlösliche, partikuläre und nicht biologisch abbaubare synthetische Polymere in einem Größenbereich von weniger als 5 Millimetern (bis hin zu 1.000 Nanometer) bezeichnet [BUND e.V., 2019]. Dabei wird das Mikroplastik in zwei Kategorien eingeteilt: a) Primäres Mikroplastik, v.a. in Kosmetika und ähnlichen Produkten zu finden und b) sekundäres Mikroplastik, das aus dem Zerfall von Makroplastik (Tüten, Flaschen, Reifenabrieb etc.) entsteht. Gelangt Mikroplastik in die Umwelt, können der Eintrag in nahegelegene Gewässer sowie möglicherweise negative Auswirkungen auf die Bodenökologie nicht ausgeschlossen werden. Aufgrund seiner chemischen Eigenschaften bindet

Mikroplastik toxische Substanzen (Bsp. DDT, PCB) hervorragend und findet sich laut der Chemikerin Gesine Witt von der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW) in Gewässern „um

das Drei- bis Vierfache stärker belastet als das ohnehin schon kontaminierte Sediment“ [Rössiger, 05/2018].

Kunststoff – Was ist das eigentlich?

Als Kunststoffe oder Plastik werden im Allgemeinen Festkörper bezeichnet, die aus synthetisch oder halbsynthetisch erzeugten Polymeren, also langer Molekülketten bestehend aus den immer gleichen, sich wiederholenden Grundeinheiten (Monomeren), bestehen. Die Hauptbestandteile dieser Polymere sind organische Gruppen v.a. aus den Elementen Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O) sowie teils Stickstoff (N), Schwefel (S), Chlor (Cl), und Fluor (F). Kunststoffe werden in drei Hauptgruppen unterschieden:

Thermoplaste

Als Thermoplaste werden Kunststoffe bezeichnet, die aufgrund ihres linearen Molekülaufbaus bei Energiezufuhr formbar bis plastisch werden und schmelzen. Dadurch sind diese Materialien reversibel bearbeit- bzw. recyclebar. Aufgrund dieser Eigenschaften sind Thermoplaste weitreichend einsetzbar und machen den



Abb. 2: Kunststoffabfälle in Obstanlagen (Hohlschnur, Oeser 2020)

größten Anteil der verwendeten Kunststoffe weltweit aus, beispielsweise Polypropylen, Polyvinylchlorid oder Polyethylen.

Duroplaste

Duroplaste sind Kunststoffe, die im Herstellungsverfahren eine irreversible Vernetzungsreaktion durchlaufen, sodass das Material anschließend durch Energiezufuhr (Hitze) nicht mehr verformt oder bearbeitet werden kann. Das Material kann ausschließlich mechanisch weiterbearbeitet werden. Zu den Duroplasten gehören u.a. Polyester (PES) sowie Kunstharze (z.B. Epoxide).

Elastomere

Die Gruppe der Elastomere umfasst sämtliche Arten von Kautschuk. Diese Kunststoffe zeichnen sich durch ihre Flexibilität aus, die auf einer weitmaschigen Molekülvernetzung beruht. Diese Eigenschaften entstehen durch den chemischen oder physikalischen Prozess der Vulkanisation von Thermoplasten. (Wikipedia, 2020)

Dazu gibt es weitere Zusätze, um diesen Kunststoffen bestimmte Eigenschaften zu geben:

Additive: Vielen Kunststoffen werden im Herstellungsprozess Zusatzstoffe, sogenannte Additive zugesetzt (= Compoundierung), um bestimmte Eigenschaften der Materialien zu erreichen. Unterscheiden lassen sich solche Additive in:

Weichmacher zur Reduzierung der Sprödigkeit und Härte

Stabilisatoren zur Erhöhung der Beständigkeit gegenüber UV-Strahlung, Hitze/ Entflammbarkeit oder Oxidation

Farbmittel und Füllstoffe als Streckmittel zur Kostenreduktion oder Verbesserung der mechanischen Materialeigenschaften.

Wo kommt es her, wo geht es hin?

Bei der Herstellung von Kunststoffen kommen viele verschiedene Verfahren zum Einsatz, abhängig von der Art und angestrebten Nutzung der Polymere. Die Gesamtheit aller Kunststoffe lässt sich allerdings, mit Blick auf die Herkunft der eingesetzten Rohstoffe sowie die biologische Abbaubarkeit, in vier Klassen einstufen. Abbildung 1 zeigt, wie Kunststoffe sowohl aus nicht-nachwachsenden Rohstoffen (fossil) als auch aus nachwachsenden Rohstoffen (NawaRo) jeweils biologisch abbaubar sein können, oder auch nicht. So gehören die allgemein bekannten Kunststoffe wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyvinylchlorid (PVC) beispielsweise zur Kategorie fossiler, nicht biologisch abbaubarer Kunststoffe. Außerdem der Grafik 1 zu entnehmen ist, dass die Vorsilbe „Bio“ im Zusammenhang mit Kunststoffen nicht zwingend auf eine biologische Ab-

baubarkeit schließen lässt. Während im Lebensmittelbereich der Begriff „Bio“ gesetzlich geschützt ist und „ökologisch erzeugt“ bedeutet, kann er im Nicht-Lebensmittel Bereich unterschiedlich ausgelegt werden und bezieht sich in

Pheromondispenser bei einem Pflanzabstand von 1,0 x 3,5 m, welcher laut Praxisbefragungen mehrheitlich auf norddeutschen Öko-Obstbaubetrieben genutzt wird (Oeser, 2020).

Hinzu kommen Materialmengen

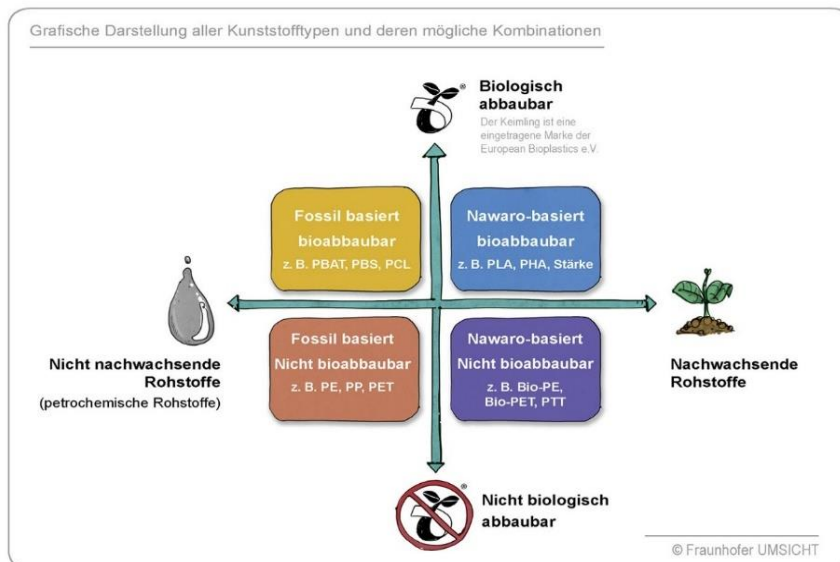


Abb. 3: Rohstoff-Herkunft und Abbaubarkeit von Kunststoffen (Quelle: www.umsicht.fraunhofer.de, 2020)

der Regel auf den (biologischen) Ursprung der verwendeten Rohstoffe, kann somit u.a. biologisch abbaubar oder aber auch biobasiert bedeuten. (KoNaRo, 2020)

Die Mengen im Feld

120 bis 200 Kilogramm Kunststoff je Hektar

– Diese Menge ergibt sich aus der Hochrechnung für eine Neupflanzung basierend auf den Praxisrecherchen durch den ÖON im Jahr 2020. Zur Veranschaulichung: Diese Mengen entsprächen ca. 6.000 – 10.000 handelsüblichen Plastik-Einkaufstüten, die in der Obstanlage verteilt werden. Grundlage für diese Berechnung ist die Verwendung von Kunststoff-Stammschutzhosen, Hohlschnur zur Baumanbindung sowie der Einsatz von Wickler-Verwirrung durch

durch Formierungsarbeiten sowie Einträge durch den Einsatz von Faden-Rotormähern, die aufgrund mehrerer Faktoren wie z.B. Baumqualitäten und Witterungs-/ Bodenverhältnisse mengenmäßig nur schwer zu erfassen sind.

An welchen Stellschrauben können wir selber drehen?

Pheromondispenser zur Wicklerverwirrung

Die im ökologischen Obstanbau überwiegend eingesetzten Sexualpheromondispenser, die als wichtiger Baustein zur Regulierung



Abb. 4: Gebrauchte RAK3-Pheromondispenser, (Foto: Oeser 2020)

von Apfelwickler (*Cydia pomonella*), Fruchtschalenwickler (*Adoxophyes orana*) und weiterer Wicklerarten eingesetzt werden, bestehen derzeit (Stand 2021) noch aus nicht biologisch abbaubaren Kunststoffen.

Die **Empfehlung** lautet, die Dispenser nach Ende der Wirkdauer (Jahresende/Folgejahr) wieder aus den Anlagen zu entfernen und der **PAMIRA-Sammelentsorgung** für Pflanzenschutzmittel zuzuführen.

Stammschutz

Bei der Aufpflanzung von neuen Kernobst-Flächen werden die Jungbäume i.d.R. mit einem Stammschutz ausgestattet, der in den darauffolgenden Jahren vor Verbiss durch Wild sowie zum Schutz vor Verletzungen durch mechanisch arbeitende Bodenbearbeitungsgeräte, insbesondere Fadenmähern dienen soll.

Verfügbar und gebräuchlich im norddeutschen Öko-Obstbau sind derzeit drei verschiedene Typen solchen Stammschutzes:

- Drahtosen
- Netzhosen (PE)
- Flexguard-Hosen (PP)

Die Kunststoff-Varianten sind nicht biologisch abbaubar. Sie bedeuten den höchsten Eintrag von Kunststoff in Obstplantagen, mit, in Abhängigkeit der Pflanzdichte, bis zu 130 kg je Hektar. Eine Übersicht der jeweiligen Vor- und Nachteile wird in Tabelle 2 dargestellt.

Nutzungsdauer

Zählungen in fünf ökologisch wirtschaftenden Praxisbetrieben in 2021 ergaben, dass beim Einsatz

von Kunststoffhosen in vielen Anlagen bereits nach 5-7 Jahren mehr als 40 % aller Kunststoff-Hosen mangelhaft saßen oder vollständig fehlten.

Die angestrebte Nutzungsdauer sollte bei Verwendung von Kunststoff-Hosen definiert werden. Das Entfernen des Materials aus der Anlage zum Ablauf dieser Zeitspanne sollte in Betracht gezogen werden, um den Eintrag von Kunststoff in den Boden zu vermeiden.

Ökologische Alternative

Sofern Drahtosen für den Betrieb nicht in Frage kommen, gibt es zwei weitere Maßnahmen, mit denen der Stammschutz gegenüber Wildverbiss gesichert werden kann:

- Umzäunung

Das Umzäunen von Schlägen kleiner bis mittlerer Größe kann langfristig Schäden durch Wildverbiss in der Anlage verhindern. Ein zusätzliches Wildmanagement ist dabei aber nicht zu vernachlässigen, insbesondere in Bezug auf das Verbiss-Risiko durch Feldhasen & Wildkaninchen.

- Verbisschutz-Anstrich

Die Fa. BELCHIM CROP PROTECTION DEUTSCHLAND GMBH bietet als derzeit einziges, für den ökologischen Obstbau zugelassenes (Stand 2021) Verbisschutzmittel das Produkt *Proagro Schäl- und Fraßstopp*® an. Das Mittel wird in pastöser Form mittels Pinsel oder Rolle auf die Stämme aufgestrichen. Laut Herstellerangaben bietet das Produkt so 10-15 Jahre Schutz vor Schäl- und Fraßschäden an den Obstbäumen.

Die Empfehlungen der Praxis lauten, *Proagro Schäl- und Fraßstopp*®

bei Neuanwendung im Betrieb vorerst auf kleineren Teilflächen/Schlägen anzuwenden und so die Wirksamkeit für den Standort zu prüfen.

Die Erfahrungen mehrerer norddeutscher Praxisbetriebe zum Wirkungserfolg des Produkts gehen v. a. gegenüber Verbiss durch Feldhasen und Wildkaninchen teils stark auseinander, was mitunter an der Art und Populationsdichte der Tiere liegen mag.

Materialkostenvergleich

In Abb. 4 werden exemplarisch die Einzelbaum- bzw. Hektarkosten der unterschiedlichen Stammschutzarten kalkulatorisch nebeneinander aufgeführt. Die Kosten je Hektar beziehen sich auf eine Pflanzdichte von 1,0 x 3,5 Meter (entspricht 2.571 Bäumen je Hektar) und gründen sich auf die derzeit (Stand 2021) geltenden Material- und Lohnkosten. Zu berücksichtigen ist, dass die Kosten für den Zaunbau stark abhängig vom Flächenzuschnitt sind, was v.a. an dem jeweils benötigten Mehr- oder Minderaufwand an Material zusammenhängt. Gerechnet wurde für diesen Vergleich exemplarisch mit einem Flächenzuschnitt von 40 x 250 m. Ebenso können Materialpreisschwankungen schnell großen Einfluss auf die Kosten haben, insofern dient diese Kalkulation lediglich als Orientierungshilfe für die einzelnen Varianten des Stammschutzes. Wie der Grafik hierbei zu entnehmen ist, bedeutet eine Umzäunung der Anlagen mit rund 4.000 € mit einigem Abstand den höchsten Kostenaufwand, gefolgt von den PP-Flexguard-Hosen mit ca. 2.000 € je Hektar. Die PE-

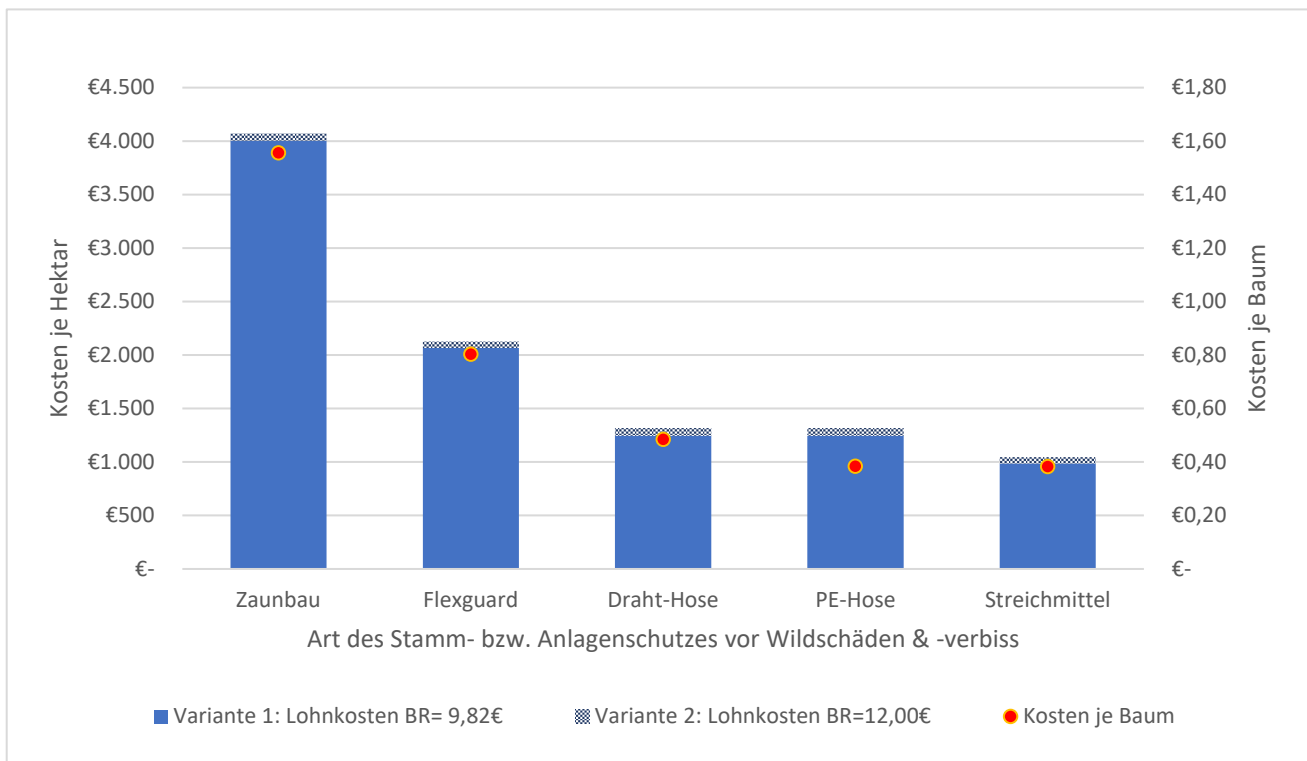


Abb. 5: Kalkulatorische Kostenübersicht verschiedener Stammschutz-Lösungen je Hektar für eine Kernobst-Anlage mit Pflanzabstand 1,0 x 3,5 Meter und einem beispielhaften Flächenumfang von 580 Metern je Hektar als Berechnungsgrundlage für eine Umzäunung.

Netzhasen sind mit 0,26 €/Stk. am günstigsten im Einzelstückpreis, jedoch wurde für beide Kunststoff-Varianten jeweils noch ein Bindegummi mit je 10 Cent einkalkuliert, da in der gängigen Praxis hiermit für einen festen Halt am Stamm gesorgt wird. Damit liegen die PE- und die Drahthasen preislich gleichauf mit ca. 1.200 €/ha. Das Streichmittel *Proagro Schäl- und Fraßstop* liegt im Vergleich mit den niedrigsten Kosten bei rund 1.000 €. Laut Praxis reichen 10 kg des Produktes im Mittel für 500 Bäume (entgegen der Herstellerangaben von 1.000 Bäumen Reichweite).

Bindematerialien im Erziehungssystem

Da im Apfel- und Birnenanbau in der Regel mit schwachwüchsigen Unterlagen gearbeitet wird, reicht das Wurzelpotenzial der Bäume meist nicht für einen ausreichend

festen Stand der Bäume, was eine Baumanbindung unabdingbar macht. Früher v.a. in Form von Einzelpfählen für jeden Baum umgesetzt, geht der Trend in den letzten Jahren hin zu einem Gerüstsystem, in dem die Bäume an Viertelpfähle o.ä. angebunden werden, die wiederum an einem Drahtgerüst fixiert sind.

Je nach Erziehungssystem der Anlagen kommen verschiedene Materialien zur Anbindung der Bäume sowie für deren Formierung in Frage. Viele der verfügbaren Materialien bestehen aus nicht biologisch abbaubaren Kunststoffen.

Die Anbindung der Stämme an das Gerüstsystem erfolgt fast ausschließlich mittels Holschnur und Trevira-Band. Diese langfristig bestehenden Bindungen sind nur schwer gegen bio-abbaubare Materialien zu ersetzen, da hier eine hohe Verschleißfestigkeit und eine

schnelle, leichte Verarbeitung/Anwendbarkeit essenziell ist. Die Recherchen und Praxisbefragungen hierzu ergaben bislang keine marktfähigen Alternative zur Stammenbindung.

Für die Formierung im Baum sieht es besser aus. Im Folgenden wird eine Auswahl ökologischer Alternativen bei der Formierung im Baum vorgestellt:

Papierummantelter Bindedraht:



Abb. 6: Biologisch abbaubares PLA-Band für MAX®-Zange

Dünnere, leicht anzuwendender Bindedraht mit biologisch abbaubarer Papierummantelung für

leichtere Formierungsarbeiten im Baum, verfügbar als Spule oder zugeschnitten.

Jute- oder Sisalgarn

Jute und Sisal sind Naturfasern und voll biologisch abbaubar. Beide Materialien zeichnen sich durch eine hohe Reißfestigkeit aus und sind als Garne oder Kordeln in diverse Stärken am Markt erhältlich. Jute ist im Vergleich leichter zu bin-



Abb. 7: Papierummantelter Bindedraht für Formierungsarbeiten im Baum (Foto: Adolphi 2020)

den, da das Material weicher ist als Sisal, dafür aber weniger Witterungsbeständig. Dünne Stärken eignen sich gut für Formierungsarbeiten an jungen Bäumen, da das Band nach 1-2 Jahren durch Verwitterung von allein reißt und somit im Gegensatz zum PVC-Pressgarn kein weiterer Arbeitsgang zum Lösen der Bindungen nötig ist.

Sisal ist witterungsbeständiger und Strapazierfähiger als Jute und eignet sich ggf. für langfristige Bindungen am Baum.

PLA-Band für MAX®-Bindezange

Für die im Obstbau weitläufig verbreitete MAX®-Bindezange bietet der Hersteller neben den Standardbändern aus PVC auch biologisch

abbaubare Bänder aus dem Biokunststoff PLA an, welches vollständig im Boden abbaubar und damit unbedenklicher ist.

Gewichte zur Formierung

Eine traditionelle Art der Formierung besteht im Einsatz von Betongewichten, die mittels Drahtaken, Klammern oder Band an den Seitenästen junger Obstbäume angebracht werden. Diese Methode ist insgesamt nur noch wenig verbreitet, bietet aber nach wie vor v.a. für kleinere Flächenanwendung eine Alternative zu Kunststoffmaterialien.

Grüße aus der Baumschule

Auch externe Quellen von Kunststoffen spielen im Obstbau eine Rolle. Zur Evaluierung sammelte ein ÖON-Mitgliedsbetrieb im Frühjahr 2021 sämtlichen Kunststoff, der mit einer Baumlieferung aus einer Baumschule angeliefert wurde. Hierbei kamen auf 5.000 Bäume insgesamt 18,5 Kilogramm Plastikabfälle zusammen, bestehend aus



Abb. 8: Gesammelte Kunststoffabfälle einer Baumschullieferung über 5000 Apfelbäume. (Foto: Oeser, 2021)

Netzen, verschiedenen Etikettentypen, PVC-Pressgarn sowie PVC-Max®-Band.





Auch hier empfiehlt sich eine gewissenhafte Bündelung und Zuführung des Materials zum Recycling System.

Zusammenfassung & Fazit

Kunststoffe verfügen über eine Vielzahl nützlicher Eigenschaften, sei es die leichtere Anwendbarkeit, ein günstigerer Preis oder die technischen Möglichkeiten die sich damit ergeben. Nicht umsonst finden sie seit Jahren wachsenden Zusage auch im Obstbau. Wichtig bei all den bestehenden Vorteilen ist jedoch, nicht unbedacht mit dieser Ressource umzugehen und so uns möglicherweise bislang noch nicht bekannte Probleme für Mensch, Tier und Umwelt zu schaffen. Die Substitution von Kunststoff-Verbrauchsmitteln im Freilandanbau ist bisher nicht vollends möglich, ohne merkbare ökonomische Folgen und vielleicht auch nicht vollends nötig. Dennoch gilt es, wie auch in anderen Betriebsabläufen (Bsp. Pflanzenschutz) den Konsum bzw. das Freisetzen potentiell kritischer Stoffe möglichst gering zu halten. Wir

hoffen, mit diesem kurzen Überblick zum Thema Kunststoffeinsatz im ökologischen Obstbau ein Stück weit zur Bewusstseins-schaffung der Problematik beitragen zu können und einige Alternativen aufgezeigt zu haben.

Tabelle 1: Übersicht der Vor- und Nachteile verschiedener Stammschutz-Verfahren im Ökologischen Obstbau

Stammschutzart	Vorteile	Nachteile
<p>PE-Netzhasen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Elastisch • Günstiger Materialpreis (ca. 0,26 €/Stk.) • Leichte Anbringung 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht biologisch abbaubar • Reißt nach wenigen Jahren schnell • Durch losen Sitz ist zusätzliches Umbinden mit Bindegummi ratsam/nötig um das Erfassen durch Bodenbearbeitungsgeräte zu vermeiden -->zusätzlicher Plastikeintrag • Fördert u.U. Krankheiten (Apfelschorf) & Schädlinge (Pfennigminiermotte) durch Laubansammlung & Nestschutz zwischen Stamm & Hose
	<ul style="list-style-type: none"> • Eng anliegend • Sehr leichte Anbringung • Anbringung auch nach Pflanzung möglich • Langlebig 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Anschaffungskosten (ca. 0,60 €/Stk.) • Nicht biologisch abbaubar • Hoher Plastikeintrag (45,5gr/stk.) • Fördert u.U. Krankheiten (Apfelschorf) & Schädlinge (Pfennigminiermotte) durch Laubansammlung & Nestschutz zwischen Stamm & Hose
<p>Drahthasen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Langlebig • Ökologisch unbedenklich • Materialpreis im mittleren Bereich (0,36€/stk.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitintensivere Anbringung • Fördert Fadenverschleiß bei Einsatz von Rotormähern • Bei Arbeiten mit Bodenbearbeitungsgeräten (v.a. Krümmler) besteht Gefahr, dass Taster- oder Werkzeugtechnik sich im Draht verhakt – kann zu Beschädigungen & Baumausfällen führen
<p>Verbisschutzanstrich</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Lange Wirksamkeit (10-15 Jahre lt. Hersteller) • Umweltschonend & konkrete Zulassung für den ökologischen Anbau • Effektiver Beikrautregulierung im stammnahen Bereich möglich • Materialkosten vergleichbar günstig wie PE-Netzhasen (ca. 0,25-0,30€ / Baum) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wirkung gegen Feldhasen & Wildkaninchen nicht grundsätzlich gesichert → Betriebs- bzw. Flächenindividuell zu testen • Anwendung zeitaufwändig