

VERSUCHE IM ÖKOLOGISCHEN OBSTBAU IN NIEDERSACHSEN -2020-

-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

Fortführung des Versuches zur Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte

Erhebung zum aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland

Ermittlung der aktuellen Situation bei der Baumstreifenbearbeitung im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland zur Weiterentwicklung zukünftiger Strategien

Inhaltsverzeichnis

<i>1. Fortführung des Versuches zur Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte</i>	4
1.1I Einleitung	4
1.2I Versuchsdurchführung.....	6
1.3I Ergebnisse	6
1.4I Diskussion und Fazit	9
1.5I Literatur	10
<i>2. Erhebung zum aktuellen Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland</i>	11
2.1I Einleitung	11
2.2I Versuchsdurchführung.....	12
2.3I Ergebnisse	18
2.4I Fazit	24
2.5I Literatur- u. Quellenangaben	24
<i>3. Ermittlung der aktuellen Situation bei der Baumstreifenbearbeitung im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland zur Weiterentwicklung zukünftiger Strategien</i>	25
3.1I Einleitung	25
3.2I Projektdurchführung.....	27
3.3. Zusammenfassung & Fazit	35

1. Fortführung des Versuches zur Ermittlung des Einflusses von Blühstreifen in Obstanlagen auf die Populationsdynamik der Pfennigminiermotte

1.1 Einleitung

In den letzten Jahren wurde in der Region Niederelbe/ Altes Land eine zunehmende Ausbreitung der Pfennigminiermotte (*Leucoptera malifoliella*) beobachtet. Dieses zu den Schmetterlingen gehörende Schadinsekt lebt im Raupenstadium im Inneren der Blätter, wo es kreisförmige Gänge, die sogenannten Minen, frisst (Abbildung 1.1). Diese können einen Durchmesser von über einem Zentimeter erreichen. Die Pfennigminiermotten bilden zwei Generationen im Jahr, wobei die Larven der zweiten Generation des Jahres sich im Herbst verpuppen und in Kokons überwintern (KOB Bavendorf o.D.). Im Frühjahr gegen Ende April schlüpfen die Falter, paaren sich und die Eiablage beginnt. Die Eier werden auf der Unterseite der Blätter abgelegt, wo sich die Larven nach einiger Zeit direkt aus der Eihülle ins Blatt einbohren. Sie beginnen direkt mit ihrer Fraßaktivität und die Minen beginnen zu wachsen. Im Frühsommer wandern die Larven aus den Minen ab und verpuppen sich an geschützten Orten, wie zum Beispiel Blattspreiten, oder an der Borke der Bäume. Im Hochsommer schlüpft die zweite Generation an Faltern (KOB Bavendorf o.D.). Somit beginnt der Kreislauf von Neuem und endet im Herbst wiederum mit der Verpuppung der Larven.



Abb. 1.1: Stark von Pfennigminiermotten befallenes Blatt. Die kreisrunden Minen erinnern an Pfennigmünzen, woher der Falter seinen umgangssprachlichen Namen hat.

Das schädliche Stadium stellen also die gefräßigen Larven der Pfennigminiermotte dar, die zweimal im Jahr auftreten. Problematisch wird der Befall erst, wenn die Schadschwelle von durchschnittlich einer Mine pro Blatt überschritten wird (Steinle & Zebitz 2015). Bei sehr starken Befällen wurde bereits beobachtet, dass Apfelbäume nicht nur Blätter, sondern auch Früchte abwarfen (Benduhn et al. 2007). Neben dem Verlust der Assimilationsfläche der Blätter stellt auch die Verpuppung der Larven der zweiten Generation in den Stiel- und Kelchgruben der Äpfel ein Problem dar (Abbildung 1.2). Diese sogenannten Gespinste sitzen äußerst fest und können somit bei der normalen Reinigung der Äpfel nicht entfernt werden.



Abb. 1.2: Zwei Larven der Pfenningminiermotte haben sich in der Stielgrube eines Apfels verpuppt.

In den letzten Jahren wurden des Öfteren Massenvermehrungen der Pfenningminiermotte beobachtet, die jedoch nach einiger Zeit, wahrscheinlich durch den Einfluss natürlicher Gegenspieler (Parasitoide), wieder zusammengebrochen sind. Die aus der Ordnung der Hautflügler (Hymenoptera) stammenden Parasitoide aus der Familie der Erzwespen (Chalcidoidea) sind als adulte Stadien auf Nektar aus kleinblütigen Wildpflanzen wie der Wilden Möhre (*Daucus carota*) angewiesen (Balzan et al. 2015; Mey 1993). Daher sollte in diesem Projekt getestet werden, ob mehrjährige Blühstreifen, die unter anderem Wilde Möhre enthalten (Abbildung 1.3), zur Förderung der Parasitoide und somit zur Reduzierung des Befalls durch die Pfenningminiermotte beitragen können.



Abb. 1.3: Mehrjähriger Blühstreifen mit Wilder Möhre

Im Jahr 2019, dem ersten Projektjahr, zeigte sich, dass in der mit Blühstreifen ausgestatteten Parzelle mit 23 % im Vergleich zur Kontrollparzelle mit 52 % ein kleinerer Anteil an lebendigen Larven vorhanden war. Allerdings war der Anteil an leeren Minen mit 63 % in der Blühstreifenparzelle wesentlich größer als in der Kontrolle mit 25 %.

Im Jahr 2020 wurden die Untersuchungen fortgesetzt, um zu überprüfen, ob der Effekt der vielen verlassenen Minen in der Blühstreifenparzelle wiederauftaucht. Um diesem Phänomen auf den Grund zu gehen, wurde die Anzahl der Parasitoide in der Blühstreifen- und Kontrollparzelle erhoben. Dazu wurden die Triebe in beiden Parzellen wöchentlich auf Parasitoide kontrolliert und parasitierte Blätter wurden aufbewahrt, um die Parasitoide zum Schlupf kommen zu lassen.

1.2| Versuchsdurchführung

Vom 18. Mai bis zum 16. September wurden alle sieben bis zehn Tage jeweils 10 von Pfennigminiermotten befallene Triebe von einer Anlage in Osten an der Oste gesammelt. Davon entstammten fünf Triebe aus einer 1,6 ha großen Parzelle mit Blühstreifen in jeder Fahrgasse und die anderen fünf aus einer 1,2 ha großen Kontrollparzelle ohne Blühstreifen. Die Aussaat der mehrjährigen Blühstreifen erfolgte im Jahr 2017. Die Blühstreifen sind 40 cm breit und 200 m lang. Ausgesät wurde eine Mischung aus 34 verschiedenen Arten, darunter die Wilde Möhre. Beide Parzellen sind mit Bäumen der Sorte Santana bepflanzt. Zwischen der Blühstreifen- und der Kontrollparzelle liegt ein 100 m langer Puffer, der ebenso wie die Kontrollparzelle regelmäßig kurz abgemulcht wird. Der Blühstreifen wurde hingegen nur zweimal im Jahr auf eine Höhe von 15 cm abgemulcht.

Es wurde auf keiner der beiden Parzellen mit Pflanzenschutzmitteln gegen die Pfennigminiermotte vorgegangen. Lediglich am 16. April, also vor dem Schlupf der ersten Falter, wurde 1,5 L/ha NeemAzal T/S zur Bekämpfung von Blattläusen gespritzt. Im Vorjahr war auf beiden Parzellen nur ein geringer Befall mit Pfennigminiermotten zu beobachten.

Die Anzahl an Minen und Eiern sowie der Zustand der Larven in den Minen wurden für jeden Sameltermin notiert. Dabei wurden die Minen in die Klassen klein (unter 2 mm), mittel (2-5 mm) und groß (größer als 5 mm) eingeteilt. Beim Zustand der Minen wurde zwischen „lebendig“, „tot“ und „leer“ unterschieden.

Außerdem wurde an jedem Termin, an dem Minen mit lebendigen Larven vorhanden waren, jeweils die gleiche Anzahl Minen beider Parzellen ausgeschnitten und in durchsichtigen Plastikdosen aufbewahrt, um die Falter und Parasitoide zum Schlupf kommen zu lassen. Diese wurden anschließend gezählt.

1.3| Ergebnisse

1.3.1 Vergleich zwischen Blühstreifen und Kontrolle

Insgesamt wurden an den 15 Terminen auf jeweils fünf Trieben 1402 Minen (1,3 Minen pro Blatt) auf der Blühstreifenparzelle und 1922 Minen (1,7 Minen pro Blatt) auf der Kontrollparzelle gefunden. Dies ist insbesondere auf eine mit N=489 kleinere Anzahl an kleinen lebendigen Minen im Vergleich zur Kontrollparzelle mit N=808 zurückzuführen. Es wurden also weniger Eier in der Blühstreifenparzelle abgelegt als in der Kontrollparzelle. Der Anteil der leeren Minen war mit 31,8 % in der Blühstreifenparzelle und 29,2 % in der Kontrolle jedoch in etwa gleich.

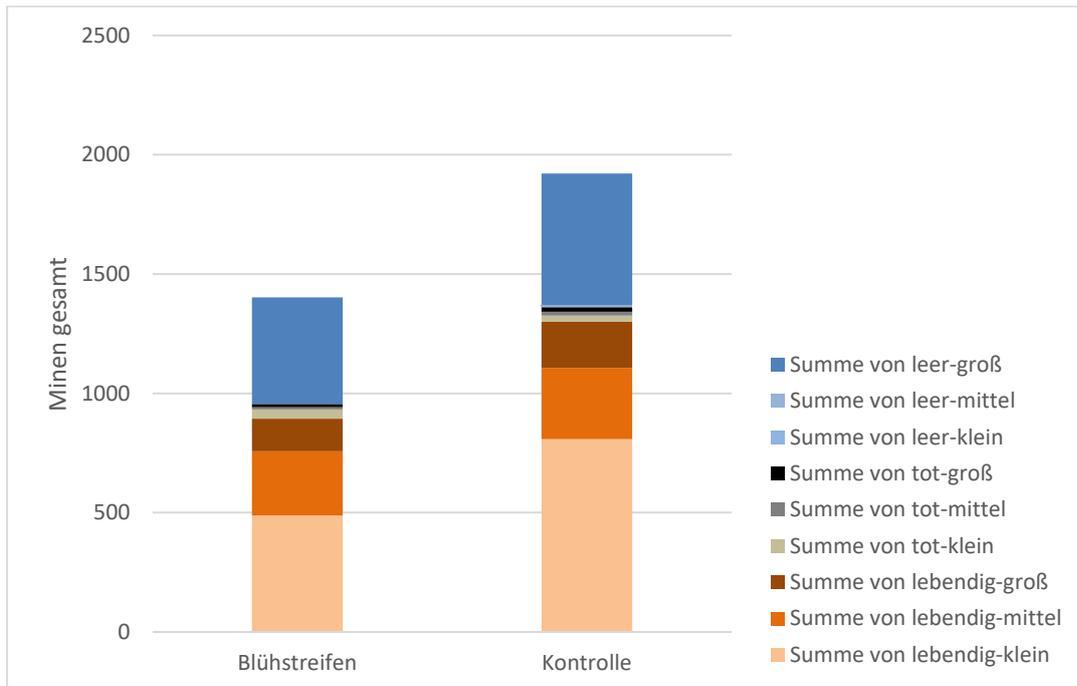


Abb. 1.4: Vergleich des gesamten Befalls des Jahres 2020 auf der Blühstreifen- und Kontrollparzelle.

In der Zeit vom 22. Juni bis 19. August konnten zusätzlich insgesamt 182 Minen pro Parzelle ausgeschnitten werden. Davon schlüpften 34 Falter aus der Blühstreifenparzelle und 36 Falter aus der Kontrollparzelle. Aus keiner der Minen der beiden Parzellen ist ein Parasitoid geschlüpft. Weitere Minen wurden am 27. August und 16. September gesammelt. Aus 75 Minen haben sich aus der Kontrolle 64 Larven (85,3 %) in Kokons verpuppt. Aus der Blühstreifenparzelle haben sich lediglich 53 Larven (70,6 %) verpuppt. Der Schlupf der Falter und Parasitoide wird, basierend auf Erfahrungen der letzten Jahre, jedoch erst im März 2021 erwartet.

1.3.2 Beobachtung der Populationsdynamik

Die Eiablage der überwinterten Generation begann ungefähr ab dem 6. Mai. Die ersten Minen waren am 4. Juni zu sehen. Die Anzahl der Minen pro Blatt lag bis Ende Juli durchgehend auf beiden Parzellen unterhalb der Schadschwelle von einer Mine pro Blatt. Der Beginn der Eiablage der zweiten Generation wurde für den 30. Juli berechnet, wobei jedoch vereinzelt Eier bereits ab 14. Juli gefunden wurden. Ab dem 6. August konnte eine verstärkte Eiablage beobachtet werden. Dies führte in den folgenden Wochen zu einem sprunghaften Anstieg der Anzahl an Minen auf ca. 4 Minen pro Blatt, wobei die Anzahl der Minen auf der Blühstreifenparzelle durchweg etwas geringer ausfiel. Die theoretischen Termine für den Beginn der Eiablage und den Larvenschlupf wurden basierend auf den Temperatursummen nach Gottwald mit einer Schwellentemperatur von 8 °C berechnet.

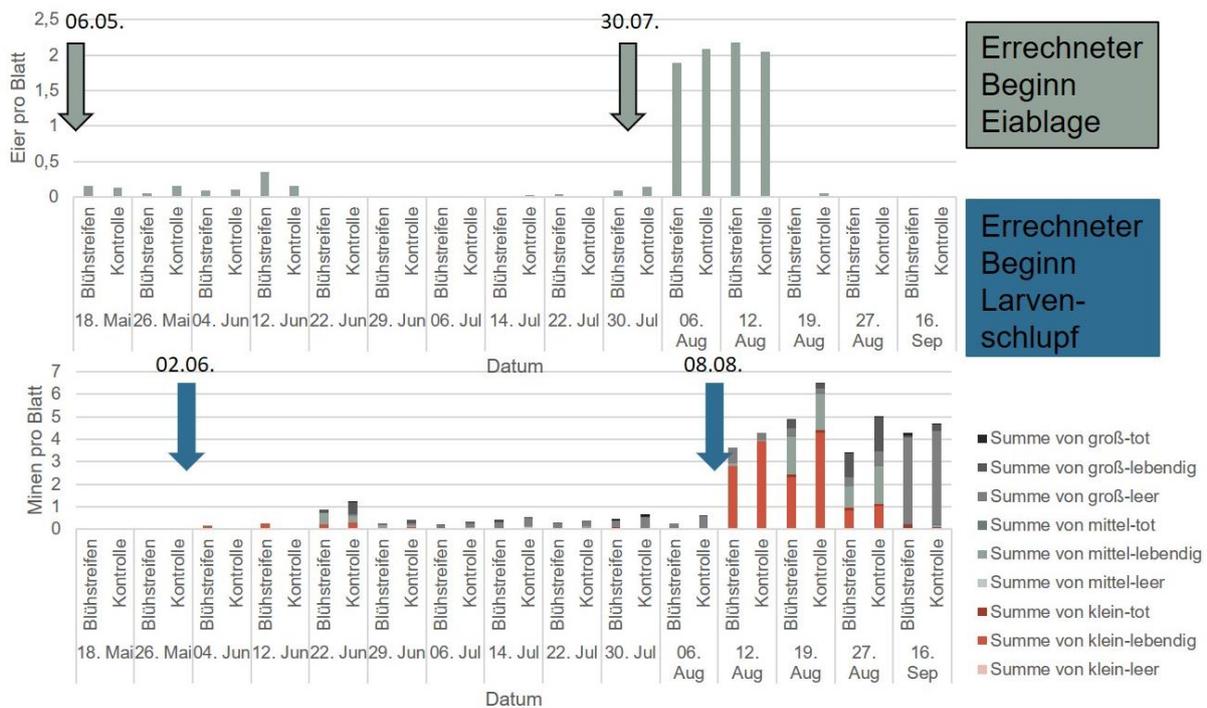


Abbildung 1.5: Verlauf der Eiablage (oben) und Entwicklung der Minen (unten), jeweils unterteilt in Blühstreifen- und Kontrollparzelle.

Im Vergleich zum Versuch des Vorjahres, der auf einer angrenzenden, ebenfalls mit Bäumen der Sorte Santana bepflanzt, Fläche durchgeführt wurde, zeigte sich eine stark unterschiedliche Entwicklung (Abbildung 1.6). Im Jahr 2019 begann die erste Generation bereits auf einem hohen Niveau von 1,8 Minen pro Blatt. Anschließend kam es zu einem langsamen Anstieg des Befalls auf 3,6 Minen pro Blatt Ende August. Im Gegensatz zum Jahr 2020 sind im Jahr 2019 durch die zweite Generation der Pfennigminiermotten kaum zusätzliche Minen hinzugekommen. Im Jahr 2019 wurde zudem im Gegensatz zum Jahr 2020 zweimal, am 13. Mai und am 5. Juni, mit NeemAzal T/S gegen die Pfennigminiermotte gespritzt.

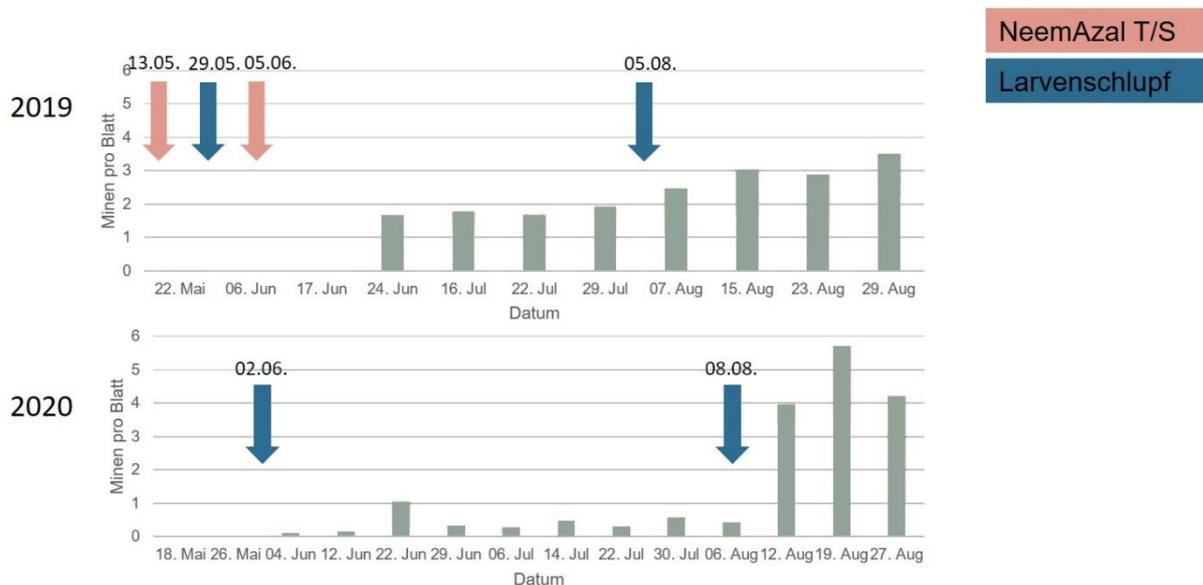


Abbildung 1.6: Vergleich der Befallsverläufe der Jahre 2019 und 2020. Für das Jahr 2020 wurde zur besseren Vergleichbarkeit der Mittelwert aus Blühstreifen- und Kontrollparzelle gebildet.

1.4I Diskussion und Fazit

1.4.1 Vergleich zwischen Blühstreifen und Kontrolle

Der Vergleich der Blühstreifen- und Kontrollparzelle hat insgesamt ergeben, dass in der Blühstreifenparzelle eine geringere Anzahl an Minen vorhanden war. Jedoch war dieser Effekt nicht ausreichend, um die starke Vermehrung in der zweiten Generation zu verhindern. Das im Vorjahr beobachtete Phänomen, dass in der Blühstreifenparzelle ein wesentlich höherer Anteil an leeren Minen vorhanden war, trat im Jahr 2020 nicht wieder auf. Der Anteil der leeren Minen lag in beiden Fällen bei ca. einem Drittel der Minen. Außerdem konnten keine Parasitoide nachgewiesen werden. Der Grund für das Fehlen von Parasitoiden konnte nicht festgestellt werden. Dass die Parasitoide zusammen mit ihren Wirten durch Neem abgetötet wurden, kann ausgeschlossen werden, da lediglich eine Spritzung mit NeemAzal T/S gegen Blattläuse bereits am 16.04.2020, also acht Wochen vor dem Schlupfbeginn der Pfennigminiermottenlarven, durchgeführt wurde. Die Wirksamkeitsdauer von NeemAzal T/S wird jedoch als höchstens 3 Wochen angegeben (Steinle & Zebitz 2015). Allerdings wurde die Fläche im Jahr 2019 am 13. Mai und 5. Juni mit jeweils 3 L/ha NeemAzal T/S behandelt, wodurch eventuell die langfristige Populationsentwicklung der Parasitoide negativ beeinflusst wurde. Dass unspezifische Insektizide dazu führen, dass Nützlinge langfristig abnehmen und sogar verschwinden können, ist bereits seit Längerem bekannt (d' Aguilar et al. 1976).

1.4.2 Beobachtung der Populationsdynamik

Im Vergleich zum Versuchsjahr 2019, in dem die Beobachtung der Populationsdynamik auf einer angrenzenden Parzelle durchgeführt wurde, zeigten sich auffällige Unterschiede. Auf der anderen Parzelle war bereits 2018 ein starker Befall beobachtet worden, weshalb diese im Jahr 2019 zweimal mit dem Insektizid NeemAzal T/S behandelt wurde. Die Anzahl der Minen lag bereits im Juni bei 1,5 Minen pro Blatt, ist aber nur auf 3,5 Minen pro Blatt angestiegen. Beim hier beschriebenen Versuch war jedoch der Befall im Vorjahr sehr gering und blieb auch bis zur Eiablage der zweiten Generation auf diesem geringen Niveau. Erst in der zweiten Generation kam es zu einem exponentiellen Anstieg der Minenanzahl. Da auf die Anwendung von NeemAzal T/S verzichtet wurde, konnte sich der Großteil der Minen bis zur Abwanderung der Larven entwickeln. Dies zeigt sich durch den hohen Anteil an großen und leeren Minen am 16. September. Diese Larven überwintern nun als Puppen in Kokons an der Borke der Bäume. Somit wird der hohe Befall aus dem Jahr 2020 in das Jahr 2021 weitergetragen und es ist im Frühjahr mit einer großen Anzahl an Faltern zu rechnen.

Es ist daher wichtig, diesen Versuch im nächsten Jahr fortzuführen, um zu untersuchen, ob es aufgrund der Vermehrung der Pfennigminiermotten ebenfalls zu einer Vermehrung der Parasitoide kommt. Da die Entwicklung der Populationen von Räubern meist zeitverzögert auf die der Beute reagieren, wäre in Zukunft damit zu rechnen, dass vermehrt Parasitoide auftreten, sofern diese nicht zu stark durch das Insektizid dezimiert wurden (d' Aguilar et al. 1976). Außerdem ist es von großer Relevanz, herauszufinden, ob die Population der Pfennigminiermotten langfristig zusammenbricht, wie es in der Literatur berichtet wird, oder sich auf einem hohen Niveau hält.

1.5I Literatur

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.

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

d'Aguilar, J., Celli, G., Chambon, J. C. (1976). Die Parasiten der in Apfelblättern minierenden Kleinschmetterlinge. Nützlinge in Apfelanlagen, IOBC/WPRS: 71-80.

KOB Bavendorf (o. D.). Miniermotten. <https://www.kob-bavendorf.de/Service/schaedlinge-und-krankheiten/schaedlinge/miniermotten> (letzter Zugriff am 13.03.2020).

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

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

2.1.1 Einleitung

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 und/oder der Zweckmäßigkeit wegen. 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 naheliegende 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].

Diese Problematik ist auch in Deutschland nicht von der Hand zu weisen. Eine Studie der Universität Basel ergab die höchsten je in Meereszuflüssen gemessenen Konzentrationen von Mikroplastik im Rheinabschnitt zwischen Basel und Rotterdam, mit Peak im deutschen Ruhrgebiet. [Mani et al., 2016] Unter diesem Gesichtspunkt darf das Thema Mikroplastik in einem so gewässerreichen Gebiet wie dem Alten Land als Hauptanbaugebiet für (Bio-) Obst in Deutschland nicht vernachlässigt werden.

Da das Forschungsfeld rund um Mikroplastik erst am Anfang steht, gibt es bisher noch viele Ungewissheiten wie z.B. genaue Auswirkungen auf die Bodenökologie [Runge, 08/2019], fest steht aber, dass Kunststoffpartikel einen synthetischen Fremdstoff in der Natur darstellen, den es nicht zuletzt aus ökologischen Grundprinzipien zu vermeiden gilt. In Norddeutschland werden mittlerweile rund 2.100 Hektar Obstbau ökologisch bewirtschaftet, Tendenz steigend, weshalb auch das Potential von Mikroplastikemissionen steigt. Mit diesem Projekt soll dieser Problematik frühzeitig entgegengesteuert werden. Des Weiteren liefern die Ergebnisse des hier beschriebenen Vorhabens eine neue Informationsquelle für weitere Institutionen und zukünftige Projekte, um sich weiter umfassend mit Mikroplastik in der Landwirtschaft auseinandersetzen zu können.

Das Projekt beschäftigt sich einfürend mit einer Erhebung zum aktuellen Stand auf Praxisbetrieben in Norddeutschland. Darauf aufbauend wird, soweit möglich, eine Kosten-Nutzenanalyse unterschiedlicher Materialien für bestimmte Anwendungsgebiete durchgeführt, um ggf. Alternativen aufzuzeigen, den Kunststoffverbrauch in der ökologischen Kernobsterzeugung zu minimieren.

Folgende Fragestellungen werden im Projekt behandelt:

- Bei welchen Kulturmaßnahmen und Betriebsabläufen werden Verbrauchsmaterialien aus Kunststoff auf Erzeugerbetrieben eingesetzt
- Um welche Art Kunststoffe handelt es sich dabei

- Gibt es alternative Betriebsmittel für diese Anwendungsgebiete
- Welchen Mehrwert besitzen die Kunststoffprodukte ggf. gegenüber den Alternativen
- Wie hoch ist das Risiko von Kunststoffverunreinigungen in Boden oder Gewässern durch die jeweiligen Produkte

2.2| Versuchsdurchführung

2.2.1 Erhebung der Praxisdaten

2.2.1.1 Online Befragung von Praktikern

Für die Durchführung der Befragungen wurde das Online-Tool Google Formular gewählt, da hier bereits Vorkenntnisse in der Anwendung und gute Erfahrungen bestanden. Im Projekt wurde bereits frühzeitig entschieden, einen von Teilnehmern selbst ausfüllbaren Fragebogen zu entwerfen, um eine möglichst hohe Resonanz zu erreichen. Dies stellte durch die mögliche, freie Zeiteinteilung eine geringere Hürde zur Teilnahme dar, als wenn für die Beantwortung feste Termine mit Betreuung durch den ÖON nötig gewesen wären.

Zusätzlich zum hier beschriebenen Projekt, wurde im Fragebogen außerdem die Thematik „Ermittlung der aktuellen Situation bei der Baumstreifenbearbeitung im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland zur Weiterentwicklung zukünftiger Strategien“ behandelt, da es sich hier ebenfalls um ein Versuchsvorhaben des ML in 2020 handelt, bei dem der ÖON Praxisdaten erhob. Aus Gründen der Zumutbarkeit gegenüber den Praktikern sowie der Effizienz, wurde hier eine kombinierte Befragung für beide Projekte gewählt.

Aufbau des Fragebogens

Der Online-Fragebogen wurde dreiteilig wie folgt aufgebaut:

a) Allgemeine Betriebseckdaten

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden keine E-Mail- oder Postadressen, Namen oder anderweitige Personen- oder Betriebsspezifische Kontaktdaten erhoben. Die Befragung erfolgte anonym, indem Teilnehmer zu Beginn eine fünfstellige, frei gewählte Nummer zwischen 00000 und 99999 angaben. Eine Registrierung war dementsprechend nicht nötig.

Die erhobenen Eckdaten bezogen sich unter anderem auf angebaute Kulturarten, Absatzwege, Pflanzabstände sowie Bodentypen.

b) Maßnahmen zur Beikrautregulierung im Betrieb

Angaben zu eingesetzten Gerätetypen und Verfahren zur Beikrautregulierung, Kombinationsstrategien, Ansätze und Wissens-/ Innovationsbedarf

c) Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im Betrieb.

Angaben zu eingesetzten Betriebsmitteln aus Kunststoff oder Alternativ-Materialien, z.B. im Erziehungssystem, Pflanzenschutz oder der Kulturführung, Ansätze und Wissens-/ Innovationsbedarf

Die Inhalte des Fragebogens wurden in Rücksprache mit der ÖON-Obstbauberatung entwickelt.

2.2.1.2 Stammschutz-Bonituren

Der Einsatz von Stammschutz-/Verbissschutzhosen wurde im Projekt gesondert betrachtet, weil hier ggf. die größten Mengen Kunststoff in einer Obstanlage anfallen. Bei der Aufpflanzung von neuen Kern-

obst-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 dienen soll.

Verfügbar und gebräuchlich im norddeutschen Öko-Obstbau sind derzeit drei verschiedene Typen solcher Hosen: Drahhosen aus verzinktem Metall, Kunststoff-Netzhosen aus Polyethylen (PE) und FlexGuard-Hosen aus Polypropylen (PP).



Abb. 2.1: Typen von Stammschutz-Hosen: Links: Netzhosen (PE), Mitte: Flexguard-Stammschutz (PP), rechts: verzinkte Drahhose (Fotos: l & r: Oeser, 2020, m: www.gartenwebshop.eu, 2020)

Um die Haltbarkeit und Wirkdauer der verschiedenen Stammschutz-Varianten in der Praxis unterstützend zur Online-Befragung zu untersuchen, wurden auf 5 Betrieben in insgesamt 10 Anlagen verschiedenen „Alters-Bonituren“ durchgeführt, bei denen die Anzahl intakter, mangelhaft sitzender sowie fehlender Draht- oder Kunststoffhosen ermittelt wurde.

2.2.2 Literaturrecherche und Expertenbefragung zum Thema Kunststoffe und Alternativen

2.2.2.1 Allgemeines

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 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 aufgrund einer weitmaschigen Molekülvernetzung beruht. Diese Eigenschaften entstehen durch den chemischen oder physikalischen Prozess der Vulkanisation von Thermoplasten, (*Wikipedia, 2020*).

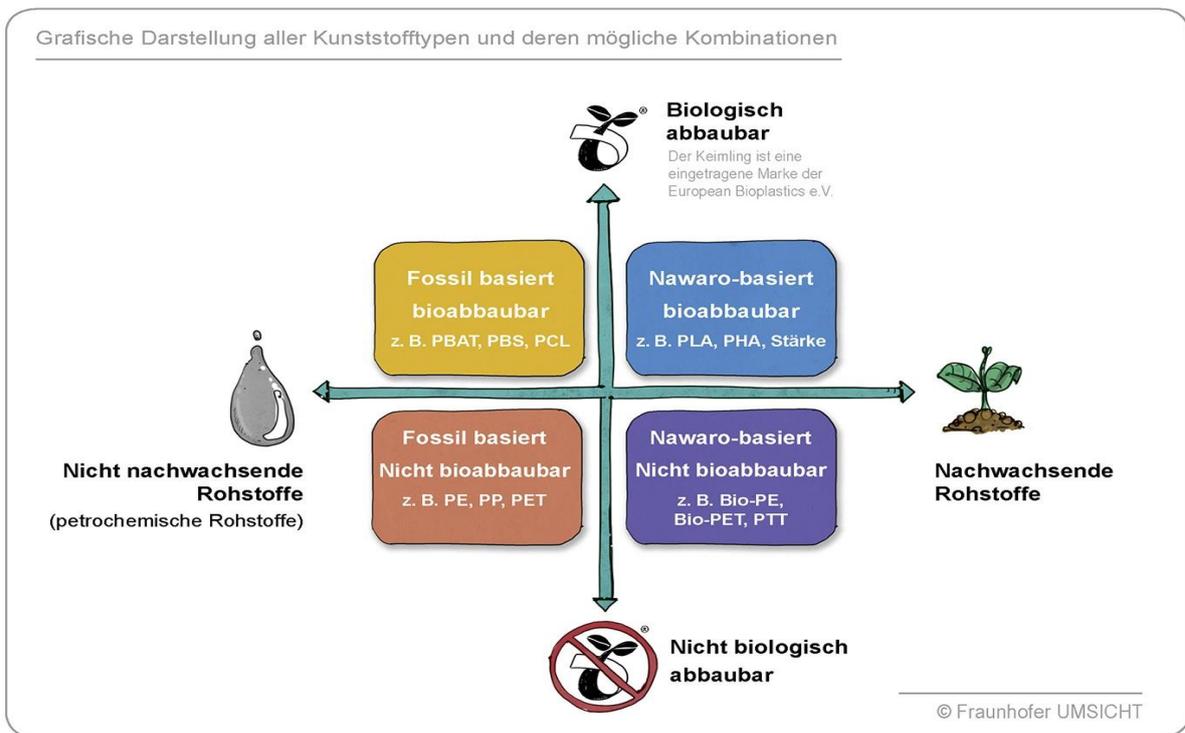
Additive

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 Kostenreduzierung oder Verbesserung der mechanischen Materialeigenschaften.

Einteilung von Kunststofftypen nach Herkunft und Abbaubarkeit

In 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. Abb. 2.2 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 Abbaubarkeit 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 der Regel auf den (biologischen) Ursprung der verwendeten Rohstoffe, kann somit u.a. biologisch abbaubar oder aber auch biobasiert bedeuten, (*KoNaRo, 2020*).



Quelle: <https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer-umsicht/nachhaltigkeit/nationale-infor->

Abb. 2.2: Kategorisierung von Kunststoffen nach Abbaubarkeit und Ursprung

Kunststoffarten:

Zur näheren Erläuterung werden im Folgenden einige der im Obstbau am häufigsten eingesetzten Materialien beschrieben:

Polyethylen (PE)

Polyethylen wird aus Ethen hergestellt und gilt als thermoplastischer Kunststoff, bestehend aus Wasserstoff und Kohlenstoff. PE gilt als weniger Umweltschädliche Kunststoffart, da hier keine flüchtigen Weichmacher Verwendung finden und das Rohmaterial rückstandsfrei zu Kohlenstoffdioxid und Wasser zerfällt.

Polypropylen (PP)

Polypropylen ist ebenso wie PE ein teilkristalliner Thermoplast und besitzt unter den Kunststoffen die geringste Dichte. Das Rohmaterial wird bei Kälte aufgrund einer geringen Glasübergangstemperatur von 0 bis -10°C spröde. Diese und andere Eigenschaften können durch Zusatz verschiedenster Additive ähnlich wie bei PE variiert werden. PP besitzt eine höhere Festig-/ Steifigkeit und Härte als Polyethylen.

Polyvinylchlorid (PVC)

PVC ist ein amorpher, thermoplastischer Kunststoff, der in Rohform hart und spröde ist, daher werden für die technische Anwendung Weichmacher und Stabilisatoren eingesetzt. Unterschieden wird zwischen Hart-PVC und Weich-PVC. Mithilfe der Weichmacher lässt sich das Material sehr vielfältig einsetzen, da eine breite Variabilität in der Materialfestigkeit erreicht werden kann.

Nachhaltigkeit & Umweltaspekte: PVC fällt in der Öko-Bilanz hinter anderen Kunststoffen wie PE oder PP zurück. Vorteilhaft in Sachen Langlebigkeit sowie geringem Energiebedarf in der Herstellung, gelten Aspekte wie Entsorgung, Recycling und die teils hochtoxische Zersetzung von PVC im Brandfall als kritisch (bei der Verbrennung von PVC werden u.a. Chlorwasserstoff, Dibenzofurane und cancerogene Aromata freigesetzt.)

Polyurethane (PUR)

Die Gruppe der Polyurethane (PUR) umfasst Kunststoffe mit diversen Eigenschaften, die von mehreren verschiedenen Herstellungsverfahren abhängig sind. Grundsätzlich werden PURs aus Erdöl synthetisiert und nach mehreren chemischen Reaktionen mit Wasser aufgeschäumt. Die Herstellung gilt laut Institut für Baubiologie und Ökologie als „höchst risikoreich“, da alle Zwischenprodukte als hochgradig toxisch gelten, (www.utopia.de, 2019).

Polyamide (PA)

Umgangssprachlich unter Namen wie Nylon, Perlon, Miramid u.ä. bekannt, gelten Polyamide als besonders feste Kunststoffe mit hoher Zähigkeit. Wie auch PP und PE gehören Polyamide zu den Thermoplasten. Durch Zugabe von Glas- oder Kohlefasern kann der Verschleißwiderstand weiter erhöht werden. Produkte aus PA finden im Gartenbau v.a. in Form von Mäh-Faden Verwendung.

2.2.2.2 Expertenbefragungen

Pheromondispenser zur Verwirrung von Apfel- und Fruchtschalenwickler

Der Einsatz von Sexualpheromonen zur Verwirrung von Apfel- und Fruchtschalenwicklern ist ein wesentlicher Grundbaustein der Regulierungsstrategie im Ökologischen Obstbau. Die Verwirrung erfolgt bislang mit Hilfe von Pheromondispensern aus Kunststoff in verschiedenen Ausführungen, die jährlich im Frühjahr in hoher Stückzahl in den Obstanlagen ausgebracht werden. In Norddeutschland werden derzeit von ökologisch wirtschaftenden Betrieben Dispenser der Firmen BASF und biohelp eingesetzt. Beide Firmen wurden schriftlich zum Thema Kunststoffeinsatz angefragt und gaben Rückmeldung:

Statement Fa. BASF:

Die gegen den Apfelwickler eingesetzten Pheromondispenser des Typs RAK 3 sind nicht biologisch abbaubar. Die genaue Art/Mixtur des Kunststoffes, unterliegt dem Firmengeheimnis, da an das Material hohe technische Ansprüche gestellt werden. Das Pheromon diffundiert durch den Kunststoff hindurch und wird so gleichmäßig über einen langen Zeitraum freigesetzt. Diese Anforderungen lassen eine einfache Abänderung der Materialzusammensetzung der Dispenserkamern hin zu biologisch abbaubaren Kunststoffen nicht ohne weiteres zu. Bisher lautet die Empfehlung, die Dispenser nach Ende der Wirkdauer (Jahresende/Folgejahr) einzusammeln, aus den Anlagen zu entfernen und über die PAMIRA-Sammelentsorgung für Pflanzenschutzmittel zu entsorgen.

Statement Fa. Biohelp:

Das Unternehmen Biohelp erklärte, die derzeit angebotenen Isomate-Pheromondispenser seien ebenfalls nicht biologisch abbaubar. Die Entwicklung von Produkten aus biologisch abbaubaren Kunststoffen laufe jedoch bereits für Pheromondispenser im Bereich Weinbau, mit denen in 2020 nach einer ersten erfolgten Zulassung für den Integrierten Anbau bereits erste Versuche gestartet wurden. Für den Bereich Obstbau rechnet das Unternehmen mit vergleichbaren, marktfähigen Produkten innerhalb der nächsten 10 Jahre.

Beikrautregulierung im Baumstreifen mittels Kunststoffwerkzeugen

Die Beikrautregulierung im Baumstreifen stellt eine der bedeutendsten Kulturmaßnahmen in intensiv wirtschaftenden Obstbaubetrieben dar. Auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben wird hierfür bislang mit mechanisch arbeitenden Geräten gearbeitet, darunter auch zwei mit Werkzeugen aus Kunststoff:

- a) Fingerhacken der Fa. K.U.L.T. Kress
- b) Fadenmäher, verschiedene Hersteller

Statement Fa. K.U.L.T. Kress:

Die Firma K.U.L.T. bietet für verschiedene Anwendungsgebiete im Gartenbau Fingerhacken zur Beikrautregulierung an. Die Hacken werden passiv durch die Fahrbewegung der Zugmaschine bewegt und laufen schräg-rotierend im Baumstreifen oder Beet, wodurch Beikräuter entwurzelt werden. Durch den direkten Kontakt zum Kulturboden ergibt sich hierbei ein Verschleiß der Hacken, das Abrieb-Material verbleibt im Boden. Die Kunststoffhacken bestehen lt. K.U.L.T. aus Polyurethane (PUR) und sind damit nicht biologisch abbaubar. Die Empfehlung für den Einsatz



Abb. 2.3 Fingerhacke der Fa. K.U.L.T. Kress (Foto: 2019, Oeser)

sieht eine Nutzung der Fingerhacken nicht unter 0°C vor, da das Material ansonsten zur Brüchigkeit neigt und der Verschleiß erhöht wird. Die Entwicklung von Fingerhacken aus biologisch abbaubaren Alternativmaterialien läuft „schleppend“, so weisen bisherig geprüfte Materialien z.B. noch keine ausreichende Flexibilität auf und es zeichnen sich zum derzeitigen Stand (12/2020) noch keine praxistauglichen Lösungen in absehbarer Zukunft ab.

Statement Fa. Seppi

Die Fäden der Seppi-Mähgeräte bestehen aus nicht bio-abbaubaren Polyamid Co-Polymeren (Nylon). Eine geeignete bio-abbaubare Alternative konnte bisher nicht auf dem Markt gefunden werden. Die Firma bekundet jedoch Interesse an Informationen zu möglichen Alternativen.



Abb. 2.4: Faden-Rotormäher der Fa. Seppi (Foto: 2018, Oeser)

Statement Fa. Ladurner

Die Ladurner Mähwerke (Fadenmäher) sind im norddeutschen Öko-Obstbau verbreitet. Auch hier wird mit Polyamid-(Nylon-)fäden gearbeitet, deren genaue Zusammensetzung als Firmengeheimnis bei den Herstellern verbleibt. Die Firma bestätigt, dass man bereits auf der Suche nach bio-abbaubaren Fäden sei, die Fadenhersteller jedoch auf bisheriges „Drängen auf biologisch-abbaubares Material“ nicht eingehen. Hr. Ladurner vermutet hierbei eine zu geringe Abnahmemenge durch die Gerätehersteller/den Obstbau, um eine diesbezügliche Entwicklung voranzutreiben. Ein erster bio-abbaubarer Faden konnte kurzzeitig erprobt werden, verschliss aber zu schnell und ist nicht mehr am Markt verfügbar.

2.2.3 Materialmengenberechnung

Für die Berechnung der Materialmengen von Kunststoff, die mit der Neuanlage einer Obstplantage einhergehen, wurde für verschiedene Produkte das mittlere Einzelgewicht pro Stück (Mittelwert aus 10-20 Stück je Produkt) ermittelt (Tab. 2.1) und beispielhaft anhand der zwei in der Befragung meistgenannten Pflanzabstände für eine Obstanlage auf einen Hektar hochgerechnet (Tab. 2.2).

Tab.2.1: Gemittelttes Einzelgewicht verschiedener Kunststoffmaterialien in Gramm je Stück bzw. je Meter

	Material	Einzelgewicht (gemittelt) [g]	Einheit
mittleres Einzelgewicht	Netzhosen	24,4	stk.
	Flexhosen	45,4	stk.
	RAK3	4,0	stk.
	Isomate CLR	1,3	stk.
	Hohlschnur 7mm	14,4	m

Tab. 2.2: Mengenerrechnung verschiedener Materialien je Hektar bei zwei Pflanzsystemen, Angabe in kg/ha

Pflanzsystem			Materialmenge in Kilogramm je Hektar [kg/ha]				
Unterlage	Pflanz-ab-stand	Anz. Bäume/ha	Netzhosen	Flexguard-Hosen	RAK3-Dispenser	ISOMATE CLR Max TT-Dispenser	Hohlschnur 7mm
M9	1x3,3	2.727	66,4	123,8	2,0	1,3	58,90
M9	1x3,5	2.571	62,6	116,7	2,0	1,3	55,53

Die Betrachtungen hier beschränken sich auf die drei Aspekte a) Anbindung des Stamms mittels Hohlschnur, b) Stammschutz mittels Kunststoffhosen sowie c) Pheromon-Verwirrung als Baustein zur Apfelwickler-Regulierung (*Cydia pomonella*).

Rechnet man die in Tab. 2.2 erläuterten Materialmengen auf einen Hektar Neuaufpflanzung hoch, so ergeben sich für die geringere Pflanzdichte von 1x 3,3 m unter Verwendung je eines Stammschutz-Typs und einer Dispenserart durch diese drei Materialien im Minimum bereits mindestens 126 Kilogramm, im Maximum mindestens 185 Kilogramm Kunststoff je Hektar.

Wie sich während der Erhebung herausgestellt hat, erwies sich die Berechnung des Materialbedarfs und dementsprechend der damit einhergehenden Kosten für weitere Binde- oder Formierungsmaterialien als äußerst schwierig, da der Mengenbedarf durch mehrere Faktoren bedingt sehr stark variieren kann. Dazu gehören z.B. der sortenspezifische Formierungsbedarf, da einige Apfelsorten eher senkrecht abgehende Triebe bilden als andere, die Art der Bindung (Länge des Materials je Bindung), Jungbaum-Qualitäten ab Baumschule, Intensität der Kultusführung usw.

Für die Ermittlung weiterer Kosten und Mengen solcher Materialien sind u. U. weiterführende Feldversuche notwendig, in denen der Bedarf z.B. bei Neuaufpflanzung einer Junganlage mit verschiedenen Bindematerialien sortenspezifisch gezielt erfasst wird.

2.3I Ergebnisse

2.3.1 Aus der Online-Praktiker Befragung

An der Online-Befragung nahmen insgesamt 32 Praxisbetriebe aus Norddeutschland teil. Die Stichprobe kann bei einzelnen Antworten variieren, da entsprechend der Betriebsstrukturen nicht jede Frage beantwortet werden konnte bzw. nicht für alle Betriebe relevant war. Die jeweilige Stichprobe wird bei den einzelnen Betrachtungen stets genannt (n=x).

Betriebsstrukturen:

Unter den teilnehmenden Betrieben gaben 85 % der Befragten als Hauptkultur Apfel an, dagegen nur 3 % Birne und 6 % „Mischbetrieb“ (Siehe Abb. 2.5). In der Art der Vermarktung machte der Absatz via

Bündler mit weitem Vorsprung einen Anteil von 75 % der Gesamtstichprobe aus, gefolgt von der Direktvermarktung mit 12,5 %, der Vermarktung an Wiederverkäufer (Einzelhandel etc.) mit 9,4 % und schließlich mit einem Anteil von 3,2 % der Absatz an die Industrie (Verarbeitungsware, Most).

Anhand der abgefragten Baumunterlagen und Pflanzabstände kann ein grobes Bild der Betriebsführungsintensitäten gezeichnet werden. Aus den Pflanzabständen lässt sich die Anzahl der Bäume/ha und damit der nötige Aufwand in der Kulturführung erschließen.

87 % der Befragten (n=31) gaben dabei als Hauptunterlage für den Apfelanbau den Typ M9 an. Dies ist eine schwachwüchsige Unterlage, die vor allem für den intensiven Obstbau genutzt wird. Daneben wurden drei weitere Unterlagen-Typen (10 %) genannt. In der Verteilung der Pflanzabstände stachen mit 65 % der Nennungen die zwei Varianten mit 1,0 x 3,3m (23 %) und 1,0 x 1,35m (42 %) für die M9-Anlagen deutlich hervor. Das entspricht jeweils einer Anzahl von 2.727 bzw. 2.571 Bäumen/ha und somit einer hohen Bewirtschaftungsintensität der Plantagen.

Mit steigenden Baumzahlen steigen proportional ebenso die Materialmengen für die Baumerziehung und tlw. auch für den Pflanzenschutz.

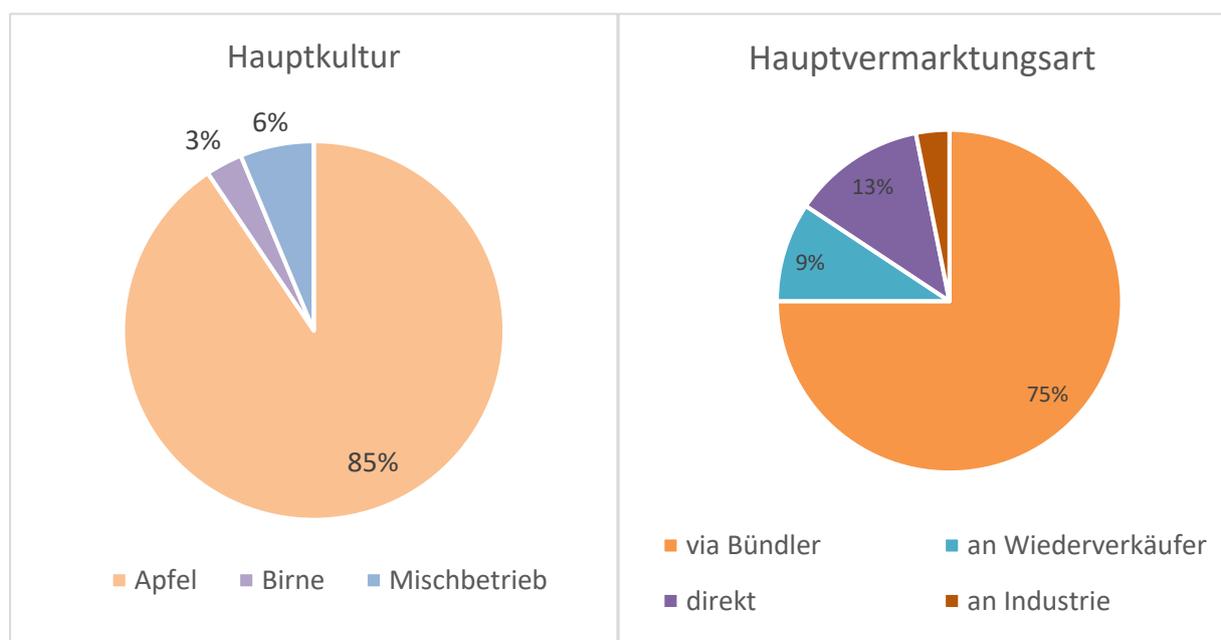


Abb. 2.5: Links: Hauptkulturen in den befragten Betrieben, rechts: Hauptvermarktungsart (n=32)

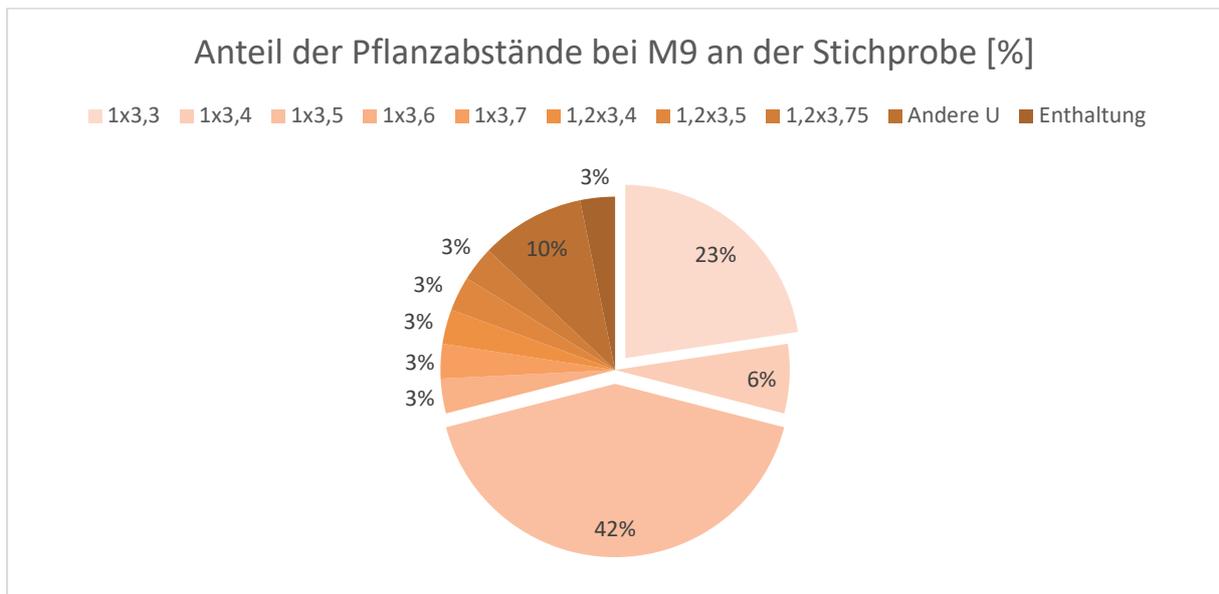


Abb. 2.6: Genannte Pflanzabstände als Anteile an der Gesamtstichprobe (n=31), U= Unterlage

Materialeinsatz 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 werden.

Je nach Erziehungssystem der Anlagen kommen verschiedene Materialien zur Anbindung der Bäume sowie für deren Formierung zur Anwendung. Die Befragung ergab, dass die meistgenutzten Techniken das Anbinden mit Hohlschnur (PE, 72 % der Befragten) und mit der Bindezange (PE/PVC/PLA, 47 %) gefolgt von Jutegarn (31 %) und Pressgarn (PVC, 22 %) sind, wobei diese Techniken sich nicht gegenseitig ausschließen. D.h. sie können auch parallel im Baum eingesetzt werden, beispielsweise durch Anbindung des Stammes an das Gerüstsystem via Hohlschnur und Formierungsarbeiten an den Seitentrieben durch Pressgarn.

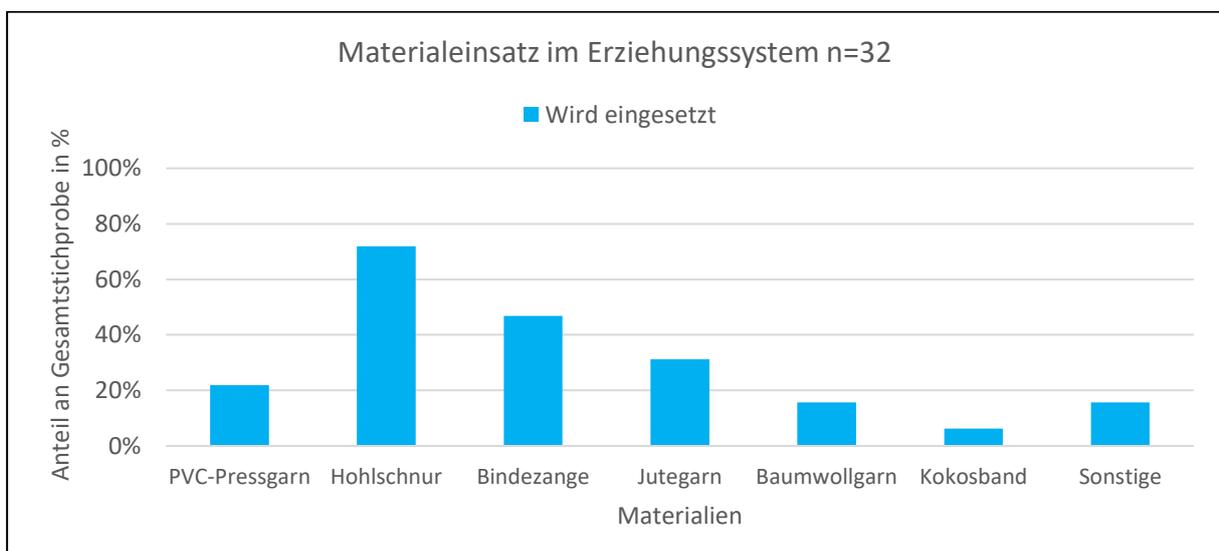


Abb. 2.7: Einsatz verschiedener Materialien im Erziehungssystem der Obstbaubetriebe (n=32)

Fadenmäher zur Beikrautregulierung im Baumstreifen

Der Einsatz von Fadenmähergeräten zur Unterstockpflege wurde im Fragebogen etwas detaillierter behandelt, da hierbei durch den Einsatz von Kunststofffäden und deren Verschleiß „aktiv“ Mikroplastik in die Obstanlagen eingetragen wird. Rund 56 % der Teilnehmenden (n=32) gaben an, auf ihren Betrieben Fadenmäher für die Beikrautregulierung zu nutzen, der Großteil davon (6) zwischen einem und 5 Jahren. In der Frage nach einer differenzierten Behandlung zwischen Jung- und Altanlagen gaben Teilnehmer*Innen vermehrt an, dass in Junganlagen mit geringerer Geschwindigkeit, dafür aber häufiger als in Altanlagen mit einem Fadenmäher gearbeitet wird, um Stammschäden zu vermeiden und den Konkurrenzdruck durch Beikräuter gering zu halten.

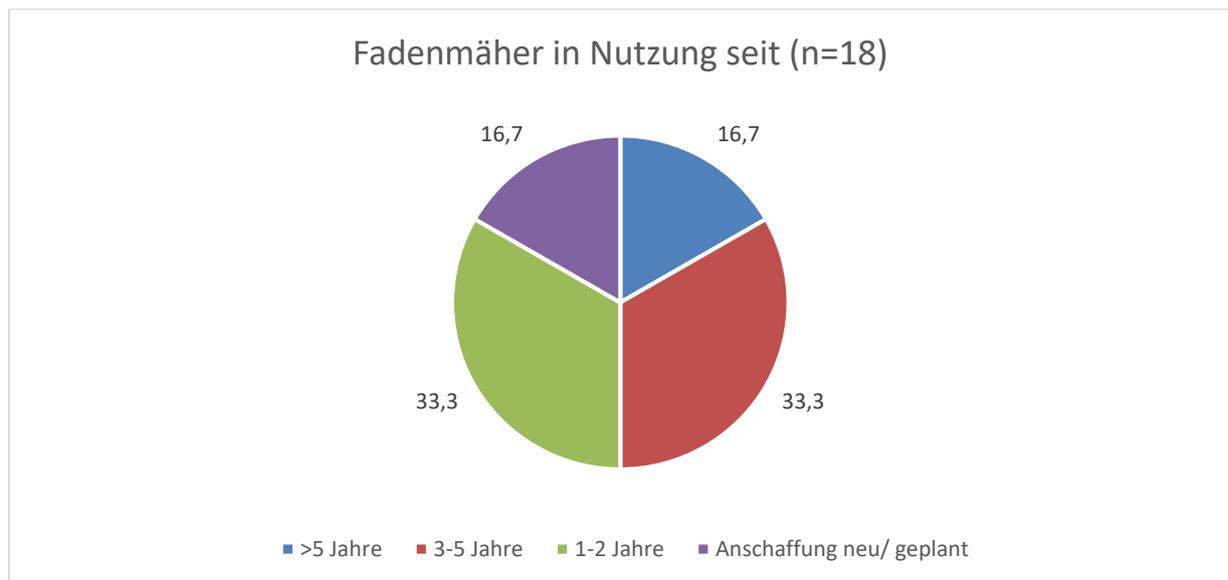


Abb. 2.8: Bisherige Nutzungsdauer von Faden-Rotormähern, n=18

Im Weiteren wurde nach dem Fadenverschleiß je Hektar und Jahr gefragt, sofern dazu Aussagen getroffen werden konnten. Die Antworten hierbei variierten sehr stark. Wie sich aus anschließenden Gesprächen mit einigen Praktiker*Innen ergab, korreliert der Verschleiß sehr stark mit der Intensität der Behandlung (Sauberkeit), dem Zustand des Bodens (Feuchtigkeit), der Obstanlage an sich (Art des Stammschutzes, Baumalter) sowie des Gerätetyps und der Art der verwendeten Fäden, daher kann zu diesem Punkt hier noch keine konkrete Aussage zur Höhe des Verschleißes gemacht werden.

Die Stärke der Fäden wurde mit 2, 4 oder 8mm angegeben.

Stammschutz gegen Wildverbiss & mechanische Beschädigung

Den Einsatz von Stammschutz-Hosen aus Kunststoff bestätigten 18 der Teilnehmer (57%, n=32). Für die Anwendung gegenüber Drahtosen sprechen aus Sicht dieser Erzeuger v.a. die Zeitersparnis sowie der verminderte Aufwand bei der Anbringung (Abb. 2.9).

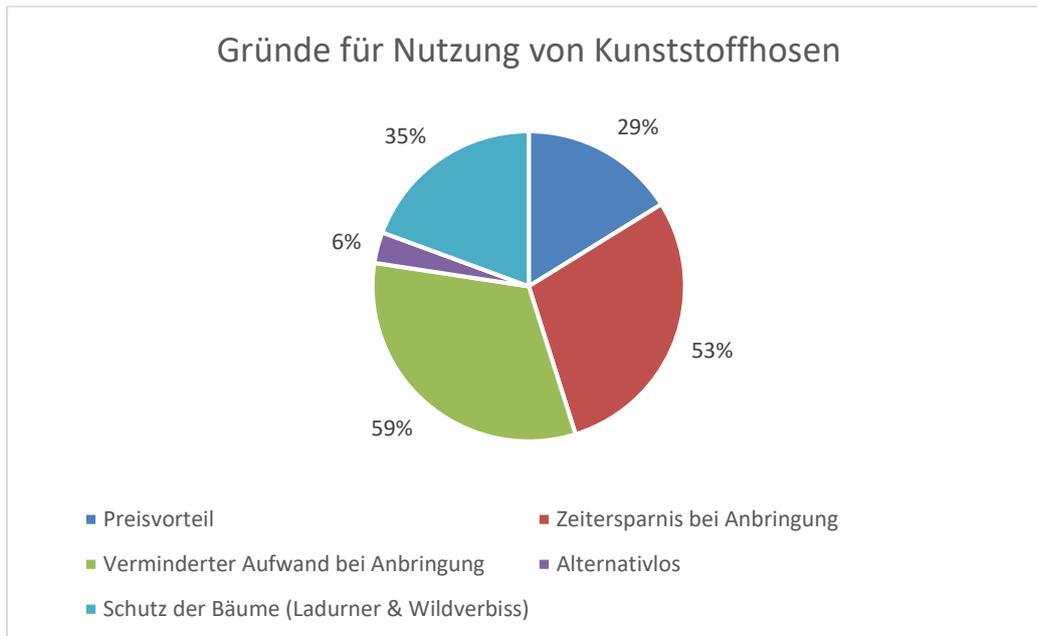


Abb. 2.9: Genannte Gründe für die Nutzung von Kunststoffhosen (n=18)

Bezüglich der angestrebten Nutzungsdauer (=Mindesthaltbarkeit) von Kunststoffhosen gab die überwiegende Mehrheit eine Erwartung von mindestens drei bis fünf Jahren, 56 % sogar von fünf bis 10 Jahren an.

Eine zukünftige Nutzung von Kunststoffhosen wird von zehn der achtzehn Teilnehmer befürwortet, was einer Mehrheit von 54 % entspricht.

Stammschutzbonituren

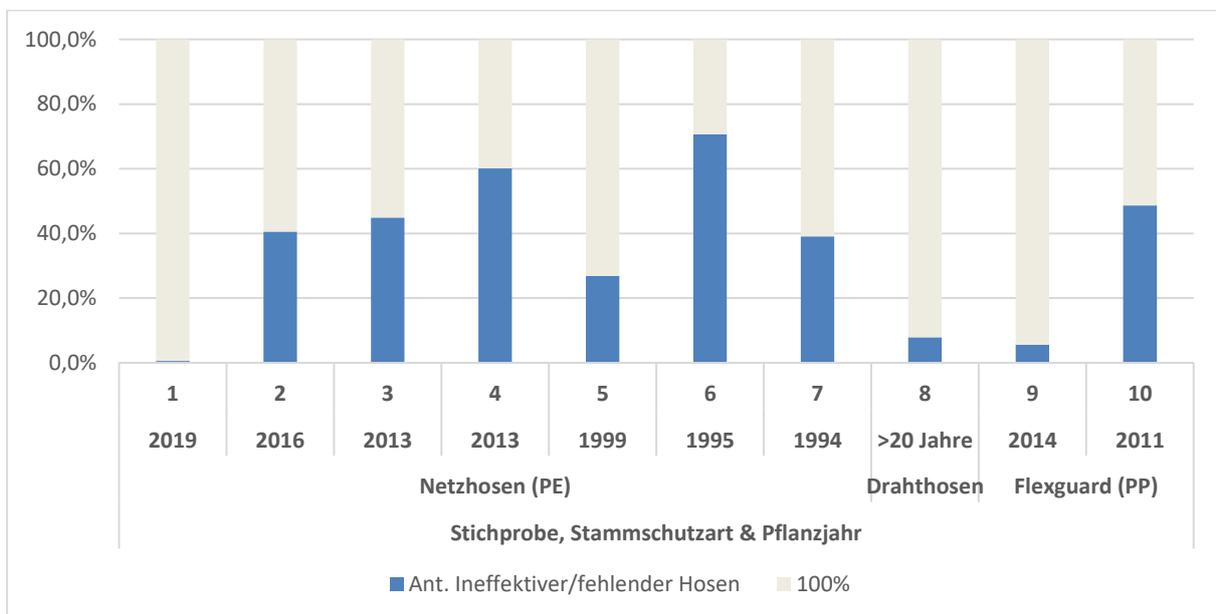


Abb. 2.10: Ergebnisse der Stammschutzbonituren aus 10 Apfelanlagen (n= 6.100 Bäume) von 5 Betrieben.

Pflanzenschutz – Apfelwickler-Pheromondispenser

Von den 32 Teilnehmern gaben 28 an, im Betrieb generell und zwei weitere zumindest teilweise mit Pheromondispensern zu arbeiten, was einem Anteil von 90 % entspricht. Seit dem Jahr 2020 steht dem deutschen Kernobstbau alternativ zum RAK3-Produkt der Fa. BASF auch die Dispenser-Art CLR Max II der Fa. Biohelp zur Verfügung. Trotz der neuen Markteinführung überwog der Anteil der CLR Max II im Anbau in 2020 dem langjährig verfügbaren Produkt RAK 3 der Fa. BASF bereits um mindestens 63 % (n=30).



Abb. 2.11: Altjährige Pheromondispenser RAK3 der Fa. BASF gegen *Cydia pomonella* nach händischer Einsammlung. Die Dispenser werden über die PAMIRA-Sonderentsorgung abgeführt. (Foto: 2020, Oeser)

Das aktive Wiedereinsammeln der Dispenser am Ende der Saison oder in den Folgejahren wie von den Herstellern empfohlen

wurde in der Befragung von 19 der 30 Betriebe bejaht. Dabei unterscheiden sich die Strategien in der Intensität und dem Zeitfenster, so werden auf einigen Betrieben beispielsweise alte Dispenser beim Winterschnitt mit eingesammelt, während auf anderen gezielt Saisonarbeitskräfte zum Entfernen der Dispenser als Einzelmaßnahme in die Anlagen geschickt werden.

Zusammenfassung der erhobenen Daten

Die Praktiker-Befragung ergab, dass Kunststoffe im Kernobst-Anbau eine weite Anwendung finden. Vorrangig aus Gründen der Zeitersparnis und der leichteren Anwendbarkeit von Kunststoffprodukten im Gegensatz zu Alternativmaterialien finden diese Produkte eine Bevorzugung auf vielen Betrieben. Weitere Gründe sind teilweise geringere Materialkosten sowie kulturtechnische oder biologische Vorteile, wie im Beispiel der Pheromondispenser als Grundbaustein einer Pflanzenschutzstrategie zur Verringerung von Resistenzbildung und Pflanzenschutzmittelaufwand.

Die derzeitige Auswahl verfügbarer Kunststoffprodukte beschränkt sich weitestgehend auf nicht-biologisch abbaubare, fossil basierte Materialien. Im Bereich des Erziehungssystems ist die Nutzung von Alternativmaterialien aus natürlichen Rohstoffen oder Metall (Draht) prinzipiell möglich, aus oben genannten Gründen sowie dem teilweise zu geringen Bekanntheitsgrad aber bisher wenig verbreitet. Andere Produkte wie die Mähfäden von Rotormähern oder die Dispenser der Pheromondispenser können nicht ohne weiteres ausgetauscht werden, hier sind die Obstbauer*Innen auf die Angebote der Herstellerfirmen angewiesen. Die Befragungen hierzu ergaben unterschiedliche Ergebnisse. Für die Rotormäher zeichnet sich insgesamt nur ein langsamer Entwicklungstrend hin zu biologisch abbaubaren Fäden ab. D.h. um den Eintrag von Mikroplastik in die Böden zu verringern, bleiben hier vorerst nur die Optionen, so bedächtig wie möglich in Bezug auf Witterung, Bodenfeuchte und Schärfe der Bearbeitung zu arbeiten, um den Verschleiß zu minimieren bzw. das Arbeiten mit Rotormähern gänzlich zu unterlassen.

Für die Dispenser gegen Wicklerarten im Stein- und Kernobst gibt es gute Aussichten für die Verfügbarkeit von abbaubaren Varianten in näherer Zukunft, da teilweise schon Praxisversuche damit im

Weinbau stattfinden. Entgegen der anfänglichen Erwartungen macht der Einsatz von Pheromondispensern zur Wickler-Regulierung nur einen vergleichsweise geringen Anteil aus, auch, wenn diese jährlich neu ausgebracht werden.

Die größte Masse an Kunststoff in Obstanlagen, so man Hagelschutznetze oder Foliendächer u. ä. außer Acht lässt, kommt durch den Einsatz von Stammschutzhosen sowie der Hohlschnur als Bindematerial zustande.

2.4I Fazit

Der Einsatz von Kunststoffen im ökologischen Obstbau ist zum derzeitigen Zeitpunkt kaum gänzlich auszuschließen, allerdings kann durch das Bewusstmachen über die Problematik und die realen Mengen ggf. zum Verzicht auf einzelne, gezielte Materialien bzw. das Umschwenken auf bestehende Alternativen beigetragen werden. Die verfügbaren Materialien für das Gerüst- und Erziehungssystem von Kernobstanlagen sind zu weiten Teilen aus nicht biologisch abbaubaren Kunststoffen fossiler Basis gefertigt und stellen somit durchaus ein potentielles Risiko für Mikroplastik-Verunreinigung für den Boden dar. Die Praxisbefragung zeigte, dass die Anbauer*Innen durchaus interessiert sind an der Reduktion von Kunststoffeinträgen in die Obstanlagen, dafür ist im Weiteren entsprechende Recherche und Aufklärungsarbeit zum Thema Alternativen nötig, die in zukünftigen Beratungsempfehlungen umgesetzt werden kann.

2.5I Literatur- u. Quellenangaben

<https://www.chemie.de/lexikon/Kunststoff.html>

<https://de.wikipedia.org/>

<https://utopia.de/ratgeber/polyurethan-alles-wissenswertes-rund-um-den-kunststoff/>

www.bmbf.de

<https://www.agrodearend.com/>

<https://www.umsicht.fraunhofer.de/de/ueber-fraunhofer-umsicht/nachhaltigkeit/nationale->

3. Ermittlung der aktuellen Situation bei der Baumstreifenbearbeitung im ökologischen Kernobstanbau in Norddeutschland zur Weiterentwicklung zukünftiger Strategien

3.1I Einleitung

Die Bearbeitung des Baumstreifens im ökologischen Obstanbau stellt eine der wichtigsten und zeitgleich kostenintensivsten Kulturmaßnahmen im Bewirtschaftungsjahr dar. Während die Erzeuger über die Jahre einen möglichst einheitlichen Wuchs ihrer Kultur bei gesundem Wachstum und gleichmäßigen Erträgen zum Ziel haben, können Wildkräuter eine massive Nährstoff- und Wasserkonkurrenz für die Pflanzen bedeuten. Das betrifft in Norddeutschland vor allem das Kernobst (Apfel, Birne), da hier mit schwachwachsenden Unterlagen für kleinkronige Erziehungsformen gewirtschaftet wird, welche deutlich anfälliger gegenüber der Beikrautkonkurrenz sind. Hinzu kommt, dass ein zu hoher/dichter Unterbewuchs den Mäusedruck in der Anlage deutlich erhöht, daraus ergeben sich in der Folge oft Wurzel- und Stammeschädigungen bis hin zu Totalausfällen. Zur Prävention oben genannter Risiken ist also ein Unkrautmanagement im Betrieb unabdingbar. Die aktive Beikrautregulierung wird derzeit nach Abwägung des notwendigen Maßes mittels im Baumstreifen arbeitender, mechanischer Werkzeuge umgesetzt. Etablierte Methoden sind in der Regel nur mit geringen Fahrgeschwindigkeiten und teils hohem Leistungsaufwand (hydraulisch angetriebene Werkzeuge) umsetzbar, woraus sich sehr hohe Personal- und Sachkosten ergeben.

Handlungsbedarf, Zielgruppe und Ziele des Projekts

Bisherige Beratungsempfehlungen und Strategien in der Praxis beruhen auf den Ergebnissen vergangener Forschungsprojekte sowie den Erfahrungen und Rückmeldungen von Erzeugerseite. Innerhalb der letzten Jahre sind allerdings neue Anbieter im Bereich Bearbeitungstechnik auf dem Markt erschienen, Techniken wurden weiterentwickelt und angepasst oder neu erdacht, Zielsetzungen haben sich verändert. Daher gilt es zu prüfen, inwieweit derzeitige Strategien zur Bearbeitung im Öko-Obstbau sich bezüglich Kostenstruktur und Praxistauglichkeit noch als empfehlenswert gegenüber neueren Möglichkeiten darstellen.

Das Erproben neuer Ansätze im Bereich Bodenbearbeitung im Baumstreifen ist komplex und benötigt umfangreiche, mehrjährige Versuche, da viele Faktoren berücksichtigt werden müssen, um ein praxistaugliches Konzept unter ökologischen Bedingungen zu entwickeln. Das hier beschriebene Projekt soll den tatsächlichen Stand in der gesamtheitlichen Praxis auf Öko-Betrieben in Norddeutschland ermitteln, der dann als Ausgangsbasis für weitere Versuche genutzt werden kann.

Die Zielgruppe des Projektes ist die Gemeinschaft der ökologisch wirtschaftenden Betriebe in Norddeutschland. Im Rahmen des Projektes wurden Betriebe umfänglich zu ihren Methoden der Baumstreifenregulierung befragt, um ein gesamtheitliches Bild der tatsächlich ausgeführten Tätigkeiten zu erhalten. Diese Ergebnisse können fortfolgend dazu genutzt werden, Betriebe in ihrer Betriebsführung zukunftsorientiert zu beraten und die Kulturmaßnahme aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht effizienter zu gestalten.

Methodik

Das Projekt beschäftigt sich mit einer Erhebung zum aktuellen Stand der angewandten Strategien und Methoden zur Beikrautregulierung auf ökologisch wirtschaftenden Kernobstbetrieben in Norddeutschland.

Dabei werden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Aus welchen Methoden setzen sich die Strategien zur Beikrautregulierung zusammen?
- Welche Gerätetypen werden in welcher Häufigkeit eingesetzt und seit wann?
- Wird Anlagenbedingt in der Strategie unterschieden (Bzgl. Baumalter, Erziehungs- & Gerüstsystem etc.)?
- Welche nennenswerten Vor- und Nachteile gibt es bei einzelnen Gerätetypen?
- Wie ist die Nachhaltigkeit des Bearbeitungserfolges der Methoden?
- Werden jüngst neu entwickelte Geräte eingesetzt?
- Gibt es innovative oder neue Lösungen, die interessant erscheinen?
- Wie ist allgemeine Zufriedenheit mit der derzeitigen Auswahl und den angewandten Methoden?

Die Befragung findet in Form von vorher zu entwickelnden Fragebögen statt, die entweder über die ÖON-Beratungskanäle an die Erzeuger verteilt oder mit ausgewählten Betrieben direkt im Interview abgehandelt werden. Bezüglich des Datenschutzes dürfen Betriebe entscheiden, ob die erhobenen Daten anonym behandelt werden oder nicht, wobei generell keine Veröffentlichung von Einzeldaten angestrebt wird.

Für eine repräsentative Abbildung der Praxis werden 30-35 Erzeugerbetriebe unterschiedlicher Größen- und Vermarktungsstrukturen befragt. Diese Anzahl entspricht derzeit rund einem Drittel aller Öko-Obstbau Betriebe in Norddeutschland.

Beschreibung der Tätigkeiten / Maßnahmen

a) Entwicklung eines Fragebogens für Bio-Obstbaubetriebe

Für die Erhebung aktueller Beikrautregulierungs-Strategien ist es wichtig, neben eingesetzten Geräten und der Art der Maßnahmen, auch die dazugehörigen Betriebsstrukturen zu erfassen, um die entsprechenden Details zur Strategie auch in Relation zur Art und Intensität der Betriebsstruktur und Kulturführung setzen zu können.

Im Fragebogen wurden daher leitfadenmäßig alle Punkte zum Thema Beikrautregulierung abgefragt: Betriebsstrukturen, angewandte Strategien, Einzelmethoden, Erfahrungswerte, Ideen/ Ansätze.

b) Zusammenfassung der erhobenen Daten

c) Auswertung des Projektes

Erstellung einer Referenz zum aktuellen Status der Baumstreifenbearbeitung auf ökologisch wirtschaftenden Kernobstbetrieben.

3.2I Projektdurchführung

3.2.1 Form der Befragung

Für die Durchführung der Befragungen wurde das Online-Tool Google Formular gewählt, da hier bereits Vorkenntnisse in der Anwendung und Erfahrungen bestanden. Im Projekt wurde bereits frühzeitig entschieden, einen von Teilnehmern selbst ausfüllbaren Fragebogen zu entwerfen, um eine möglichst hohe Resonanz zu erreichen. Dies stellte durch die mögliche, freie Zeiteinteilung eine geringere Hürde zur Teilnahme dar, als wenn für die Beantwortung feste Termine mit Betreuung durch den ÖON nötig gewesen wären.

Zusätzlich zum hier beschriebenen Projekt, wurde im Fragebogen außerdem die Thematik „Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im Ökologischen Obstbau“ behandelt, da es sich hier ebenfalls um ein Versuchsvorhaben des ML in 2020 handelt, bei dem der ÖON Praxisdaten erhob. Aus Gründen der Zumutbarkeit gegenüber den Praktikern sowie der Effizienz, wurde hier eine kombinierte Befragung für beide Projekte gewählt.

Aufbau des Fragebogens

Der Online-Fragebogen wurde dreiteilig wie folgt aufgebaut:

a) Allgemeine Betriebseckdaten

Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden keine E-Mail- oder Postadressen, Namen oder anderweitige Personen- oder Betriebsspezifische Kontaktdaten erhoben. Die Befragung erfolgte anonym, indem Teilnehmer zu Beginn eine 5-Stellige frei gewählte Nummer zwischen 00000 und 99999 angaben. Eine Registrierung war dementsprechend nicht nötig.

Die erhobenen Eckdaten bezogen sich auf angebaute Kulturarten, Vermarktungsarten, Pflanzabstände, Bodentypen u. ä..

b) Maßnahmen zur Beikrautregulierung im Betrieb und Angaben zu eingesetzten Gerätetypen und Verfahren zur Beikrautregulierung, Kombinationsstrategien, Ansätze und Wissens-/ Innovationsbedarf

c) Einsatz von Kunststoffverbrauchsmitteln im Betrieb

Angaben zu eingesetzten Betriebsmitteln aus Kunststoff oder Alternativ-Materialien, z.B. im Erziehungssystem, Pflanzenschutz oder der Kulturführung, Ansätze und Wissens-/ Innovationsbedarf

Die Inhalte des Fragebogens wurden in Rücksprache mit der ÖON-Obstbauberatung entwickelt.

3.2.2 Durchführung der Befragungen

Die Online-Befragung startete erstmalig mit der Ankündigung sowie der Herausgabe des Zugangs-Links über das ÖON Aktuell-Beratungsschreiben im September 2020, welches an alle ÖON Mitgliedsbetriebe per Mail oder FAX gesendet wird. Zwei weitere Erinnerungen in gleicher Form wurden in den folgenden Wochen wiederholt.

Die Befragung wurde am 31.10.2020 beendet und zur weiteren Evaluation in Form einer Excel-Datei aus *Google Formular* exportiert.

Die Teilnehmer*Innen wurden zunächst zu einigen betriebsspezifischen Eckdaten befragt, die ggf. Auswirkungen auf die Art und Weise der Beikrautregulierung haben können.



Abschnitt 1 von 16

Strategien zur Beikrautregulierung und der Einsatz von Kunststoffen im Öko-Obstbau

Erfassung der aktuellen Strategien und Gerätetechnik im Ökologischen Obstbau

Abb. 3.1: Ausschnitt aus dem Online Fragebogen 2020: „Strategien zur Beikrautregulierung und der Einsatz von Kunststoffen im Öko-Obstbau“

Betriebsstrukturen:

Unter den teilnehmenden Betrieben gaben 85 % der Befragten als Hauptkultur Apfel an, dagegen nur 3 % Birne und 6 % „Mischbetrieb“ (Siehe Abb. 3.2). In der Art der Vermarktung machte der Absatz via Bündler mit weitem Vorsprung einen Anteil von 75 % der Gesamtstichprobe aus, gefolgt von der Direktvermarktung mit 12,5%, der Vermarktung an Wiederverkäufer (Einzelhandel etc.) mit 9,4 % und schließlich mit einem Anteil von 3,2 % der Absatz an die Industrie (Verarbeitungsware, Most).

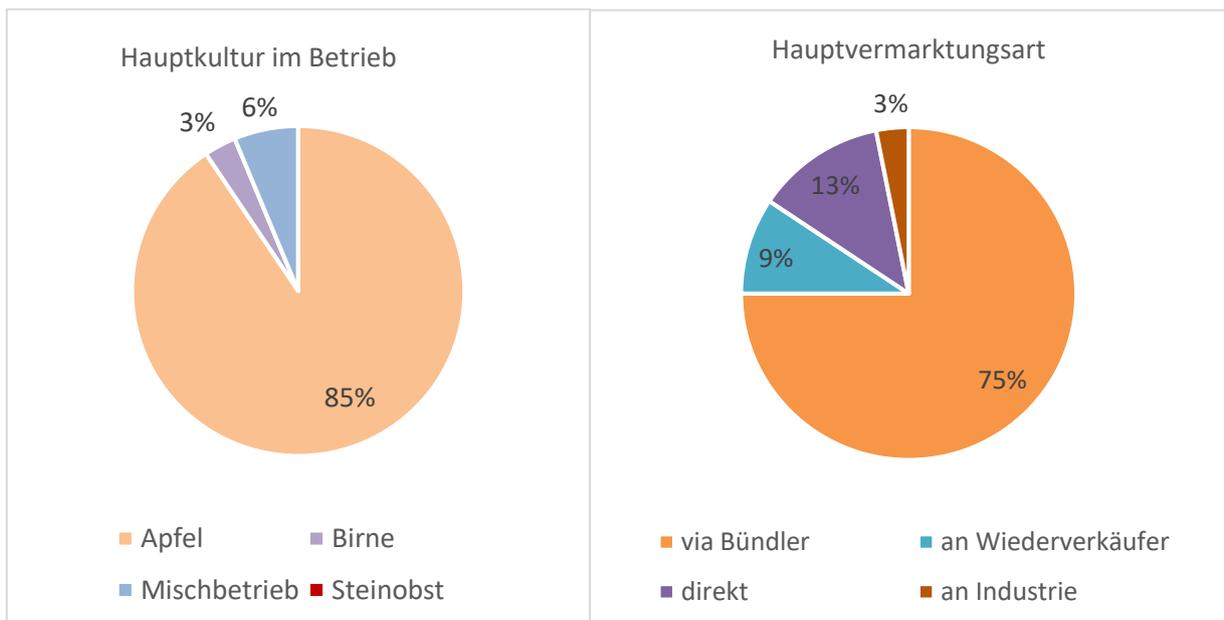


Abb. 3.2: Links: Hauptkulturen in den befragten Betrieben, rechts: Hauptvermarktungsart (n=32)

Anhand der abgefragten Baumunterlagen und Pflanzabstände kann ein grobes Bild der Betriebsführungsintensitäten gezeichnet werden. Aus den Pflanzabständen lässt sich die Anzahl der Bäume/ha und damit der nötige Aufwand in der Kulturführung erschließen.

87 % der Befragten (n=31) gaben dabei als Hauptunterlage für den Apfelanbau den Typ M9 an. Dies ist eine schwachwüchsige Unterlage, die vor allem für den intensiven Obstbau genutzt wird. Daneben wurden drei weitere Unterlagen-Typen (10 %) genannt. In der Verteilung der Pflanzabstände stachen mit 65 % der Nennungen die zwei Varianten mit 1,0 x 3,3m (23 %) und 1,0 x 1,35m (42 %) für die M9-Anlagen deutlich hervor. Das entspricht jeweils einer Anzahl von 2.727 bzw. 2.571 Bäumen/ha und somit einer hohen Bewirtschaftungsintensität der Plantagen.

Mit steigenden Baumzahlen steigt u.a. auch der Wasser- und Nährstoffbedarf an die Böden und dementsprechend auch der Konkurrenzdruck durch den Beikrautwuchs.

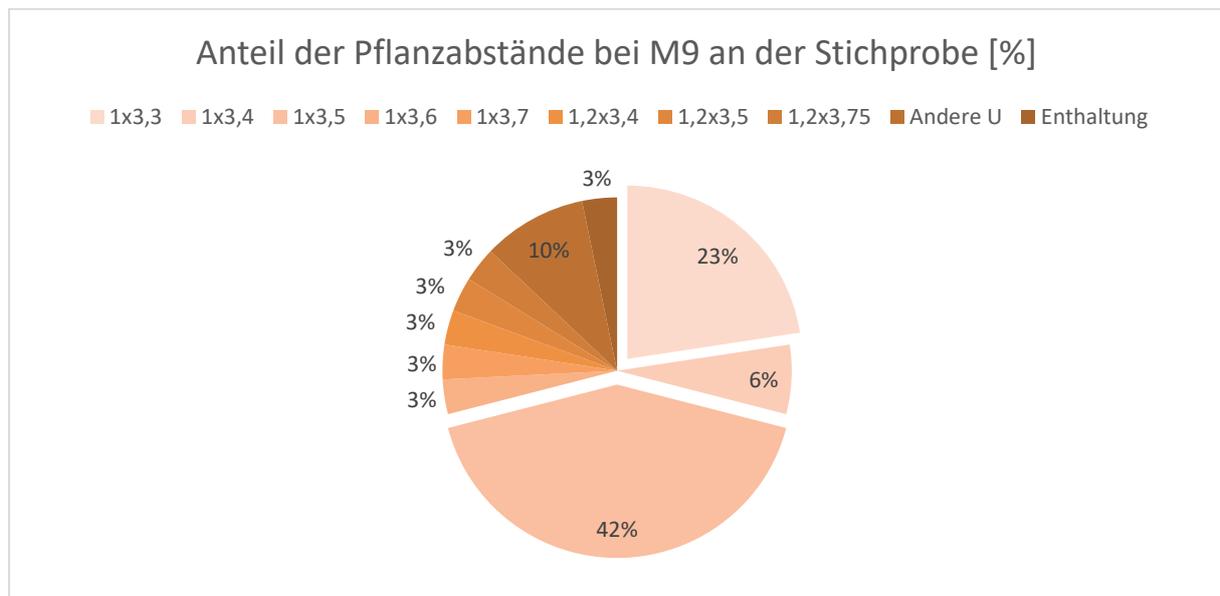


Abb. 3.3: Genannte Pflanzabstände als Anteile an der Gesamtstichprobe (n=31), U= Unterlage

Bodenart

Aus den Angaben zur Bodenart ergab sich in der Auswertung ein klares Bild. 81 % der Befragten gaben Marschboden für ihren Betrieb an. Diese schweren Böden zeichnen sich durch eine hohe Fruchtbarkeit und ein starkes Wasserhaltevermögen aus, das bei starker Nässe für krümelnde Geräte durch Verschlammung problematisch werden kann. Bei anhaltender Trockenheit härten Marschböden hingegen teils stark aus, sodass in der Bodenbearbeitung hier ein höherer Energie- und ggf. Materialaufwand nötig wird (bspw. bei Fadenmähern), um die Krume aufzubrechen. Ähnlich verhält es sich auch mit Lehm Böden. Durch die hohe Fruchtbarkeit besteht auch ein starker Beikrautdruck, da Gräser und Kräuter schneller wachsen. Geestböden

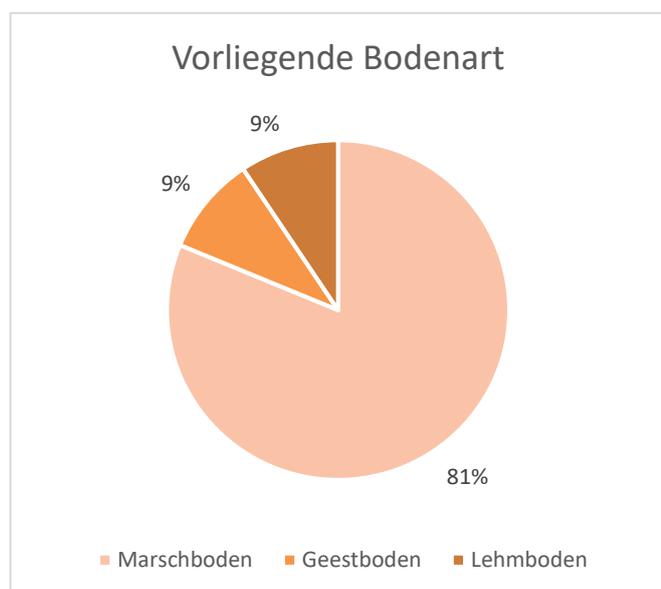


Abb. 3.4: Bodenarten in den befragten Betrieben in Norddeutschland (n=32)

hingegen sind als eher leichte, sandige Böden, oft mit Steinen durchsetzt, leichter bearbeitbar. Da diese Böden eine geringere Wasser- und Nährstoffhaltefähigkeit aufweisen, ist die Konkurrenz der Obstbäume durch das Beikraut als höher einzuschätzen.

Strategieübersicht: Maßnahmen zur Beikrautregulierung

Anhand einer Reihe von Fragen wurden die Teilnehmer zu ihren Strategien zur Beikrautregulierung im Betrieb befragt. Beginnend mit dem generellen Einsatz verschiedener Geräte und Maßnahmen im Betrieb zeigt Abb. 3., zu welchen Anteilen diese auf den Betrieben eingesetzt werden. Bei den Geräten liegen mit weitem Abstand die Kreiselkrümler sowie die Faden-Rotormäher mit 91 % bzw. 56 % vorn. Hinzu kommt auf 75 % der Betriebe die Handhacke.

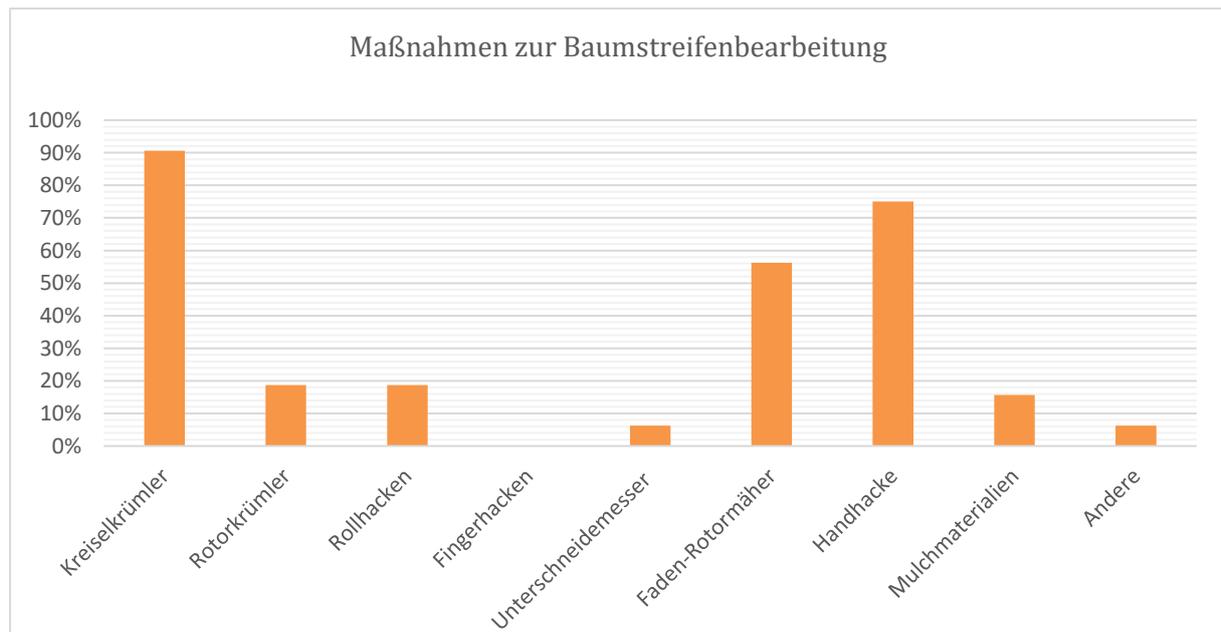


Abb. 3.5: *Eingesetzte Maßnahmen auf Öko-Praxisbetrieben in Norddeutschland (n=32)*

Im Weiteren wurde erfasst, inwieweit die einzelnen Betriebe je mehrere Geräte/Maßnahmen in ihren Anlagen im Jahr anwenden (siehe Abb. 3.6). Dabei ergab sich, dass 47 % der Stichprobe mit je zwei mechanischen Geräten arbeitet, davon anteilig 31 % zusätzlich mit Handhacke. 22 % gaben nur ein Gerät für die Beikrautregulierung an, davon anteilig 19 % zuzüglich Handhacke, mit drei Geräten plus Handhacke arbeiten 16 % der Befragten. 12 % arbeiten mit 4 Geräten und ein 3 % gaben fünf Maßnahmen an, darunter 3 Geräte, Handhacke und Abmulchen des Baumstreifens.

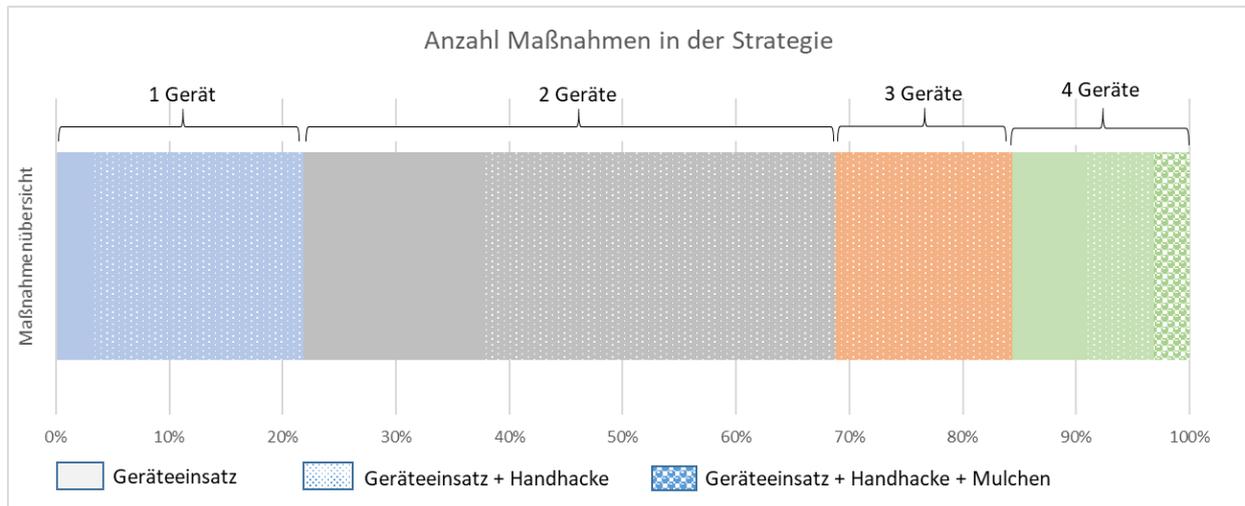


Abb. 3.6: Diese Grafik zeigt, welcher Anteil der Befragten (%) welche Maßnahmen im Betrieb jährlich zur Beikrautregulierung einsetzt. Die gepunkteten Flächen entsprechen dem jeweiligen Anteil, bei dem noch die Handhacke hinzukommt, die karierte Fläche entspricht dem Abmulchen mit Mulchmaterialien (nicht Grasschnitt) (n=32).

Abb. 3. zeigt, in welchem Zeitraum im Jahr die verschiedenen Maßnahmen zum Einsatz kommen. Hierbei wurden Maßnahmen mit weniger als drei Antworten außer Acht gelassen. Bei allen Maßnahmen zu sehen, ist der erhöhte Anwendungszeitpunkt im Frühling, da der Aufwuchs von Beikräutern zu Vegetationsbeginn bis zum Sommer am stärksten ist. Im Sommer reduziert sich der Aufwand leicht.

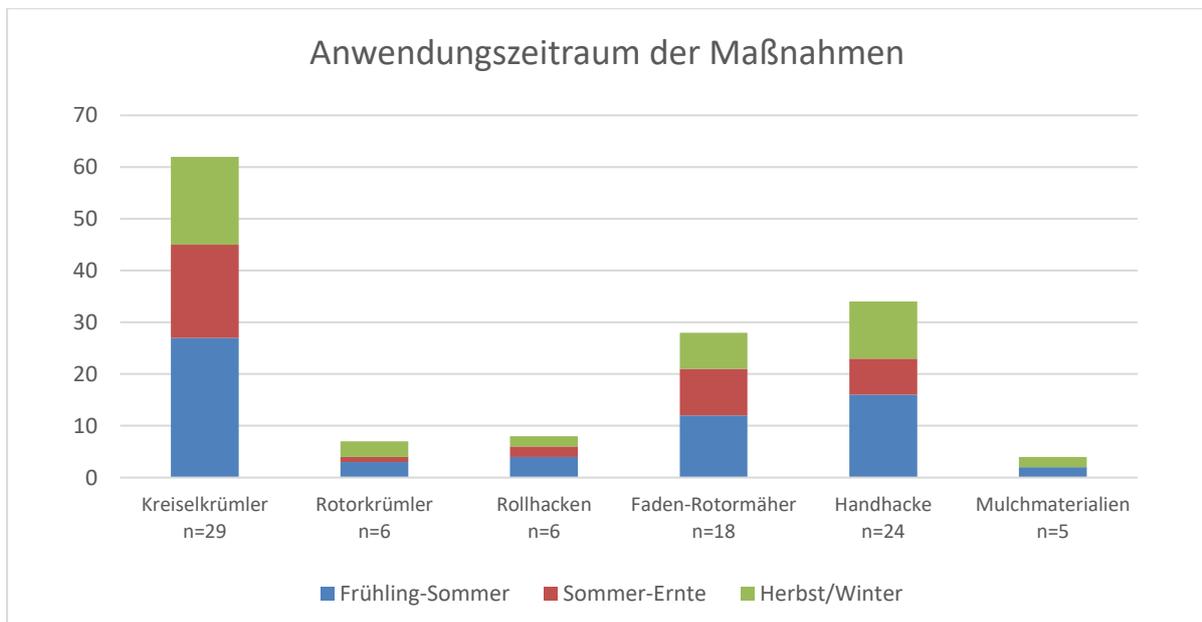


Abb. 3.7: Anwendungszeitraum der verschiedenen Maßnahmen zur Beikrautregulierung im Jahr

Geräteübersicht:

Um einen Überblick über die angewendeten Gerätetypen (Hersteller) zu erhalten, wurde auf optionaler Basis im Fragebogen um diese Angaben gebeten. In Abbildung 3.8 sind die verschiedenen Modelle bzw. Hersteller für die zwei relevantesten Gerätetypen Kreiselkrümler und Faden-Rotormäher dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Fa. Ladurner in beiden Anwendungsbereichen breit vertreten ist. Bei den Kreiselkrümlern macht allein der Anteil des Ladurner-Krümlers 68 % der Gerätenennungen aus. Für die Fadenmäher sind außerdem die Fa. Vimas (Abbildung 3.11) sowie Fa. Stocker vermehrt genannt worden. Eine Gesamtübersicht aller genannten Gerätetypen ist in Tab. 3.1 dargestellt.

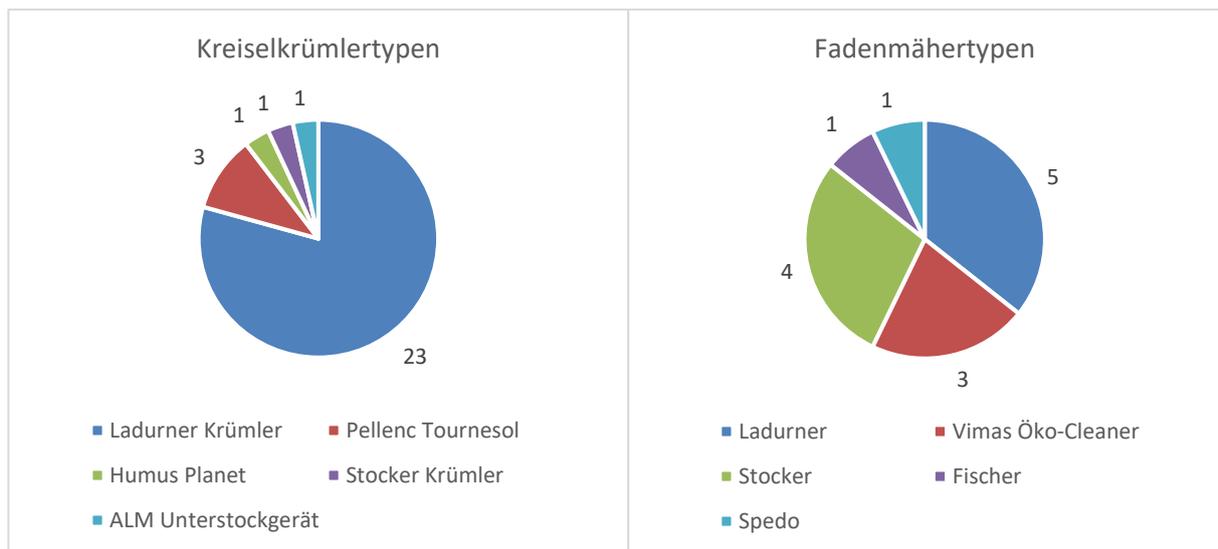


Abb. 3.8: Vorhandene Gerätetypen auf den Praxisbetrieben. Links: Krümlergeräte (n=29), Rechts: Faden-Rotormäher (n=14)

Tab. 3.1: Liste genannter Gerätetypen aus der Praxisbefragung (n=32)

	Geräteart					
	Rotorkrümler	Kreiselkrümler	Rollhacke	Fadenmäher	Unterschneidmesser	Andere
Gerätetyp/Hersteller	Spedo	Ladurner Krümler	Adelhelm	Ladurner Mäher	Clemens	Motorsense
	PWH Scheibensech	Pellenc Tournesol	ALM	Stocker		Spedo Scheibenegge
	Agrova	Humus Planet	Stocker	Vimas Öko-Cleaner		Perfect Schwenkmäher
	Renieri Velox	Stocker Krümler	K.U.L.T.	Spedo		
		ALM		Fischer		

Geplante Anschaffungen

Während sich die oben genannten Daten auf die aktuelle Situation beziehen, wurde auch nach dem Ausblick bezüglich Neuanschaffungen gefragt. Insgesamt 14 Teilnehmer*Innen bestätigten hierbei eine geplante Neuanschaffung von Baumstreifen-Bearbeitungsgeräten verschiedener Art in näherer Zukunft (siehe Tab. 3.2). Hierbei zeichnet sich ein Trend hin zu Fadenmähern ab. Ein Meinungsbild über die Gründe zur Anschaffung neuer Geräte ist in Abbildung 3.9 dargestellt.

Tab. 3.2: Geplante Neuanschaffungen auf den befragten Praxisbetrieben (n=15)

Geräteart	Anzahl Nennungen
Fadengerät	7
Krümler	4
Baumstreifenfräse	1
Rollhacke	2
Fingerhacke	1



Abb. 3.9: Gründe für die Anschaffung neuer Geräte zur Baumstreifenbearbeitung

Ökonomik

Grundsätzlich unterscheiden die verschiedenen Maßnahmentypen zur Beikrautregulierung im Baumstreifen sich nicht nur in der technischen Art der Regulierung, sondern auch in den ökonomischen Gesichtspunkten. Durch die verschiedenen Arbeitsweisen variiert sowohl der zeitliche Aufwand, als auch der Energiebedarf der einzelnen Maßnahmen stark zueinander. Im Fragebogen konnten daher auch Angaben zur Anzahl der Behandlungen pro Maßnahme und Jahr sowie die Fahrgeschwindigkeiten für den Geräteeinsatz und der Arbeitsstundenaufwand je Hektar und Jahr bei der Handhacke gemacht



Abb. 3.10: Ladurner Krümler: Kreiselkrümler doppelseitig mit je zwei Krümlerwerkzeugen (Zwischenbaumbereich & Baumstreifen) mit automatischem Taster. (Foto: Esteburg 2017)

werden. Eine Vollkostenrechnung zu einzelnen spezifischen Maßnahmen wurde in diesem Projekt nicht durchgeführt, da solche umfangreichen Kalkulationen nicht vorgesehen waren, jedoch geben die erhobenen Daten Anhaltspunkte für die Vor- und Nachteile zwischen den verschiedenen Maßnahmen und können ggf. als Grundlage für nachfolgende Projekte dienen.

Ausreichend Angaben wurden hierbei für die Kreiselkrümler sowie für die Fadengeräte gemacht, was sich respektive mit den Aussagen zu den meistgenutzten Maßnahmen deckt.

Kreiselkrümler

Die Kreiselkrümler, allen voran der Ladurner Krümler (Abb. 3.10) finden im Durchschnitt 2,8 (Altanlagen) bis 3,6 (Junganlagen) mal Anwendung im Jahr (n=26). Die Fahrgeschwindigkeit variiert in den Aussagen zwischen 1 km/h und 4,5 km/h und liegt im Durchschnitt bei 2,25 km/h. Die tatsächliche Fahrgeschwindigkeit hängt in der Praxis vom Zustand des Bodens, dem Anlagenalter, der Pflanzdichte sowie der Stärke des Aufwuchses im Baumstreifen ab und ist entsprechend anzupassen. Nach Rücksprache mit Praktikern, ist von einer Brutto-Bearbeitungszeit (incl. Wenden am Vorgewende, etc.) von deutlich mehr als einer Stunde pro Hektar auszugehen. Die Tatsache, dass Kreiselkrümler die am häufigsten eingesetzten

Faden-Rotormäher

Für die Fadenmäher besteht eine Unabhängigkeit vom Bodenzustand für die Bearbeitung, sowie ein geringeres Risiko, die Bäume stark zu verletzen. Daher kann hierbei mit höheren Geschwindigkeiten gearbeitet werden, als bei krümelnden Geräten mit Zwischenbaumbearbeitung. Die Spannweite der genannten Arbeitsgeschwindigkeiten betrug hier 1,0 - 6,0 km/h und im Mittel 3,2 km/h. Die Anwendungshäufigkeit belief sich in den Nennungen auf im Schnitt zwei- bis dreimal im Jahr.



Abbildung 3.11: Vimas Öko-Cleaner: Faden-Rotormäher zum Abmähen des Aufwuchses im Baumstreifen (Foto: ÖON, 2018)

Handhacke

Obwohl bereits einige der verfügbaren Baumstreifen-Bearbeitungsgeräte mit Zwischenbaumlösungen arbeiten (bspw. schwenkbaren, per Taster gesteuerten Werkzeugen) müssen die Betriebe i.d.R. die Stammbereiche manuell freihacken zu lassen. Die Geräte kommen nur schwer an die direkt in der Nähe der Stämme wachsenden Beikräuter heran, zumal ein so enges Arbeiten leicht zu Beschädigungen der Obstbäume führen kann. Die Handhacke stellt dabei einen kostenintensiven Arbeitsschritt in der Kulturführung dar. In der Befragung ergab sich hierfür im Schnitt ein Stundenaufwand von 46 Stunden je Hektar bei durchschnittlich 1,5 bis 2 Arbeitsgängen pro Jahr.

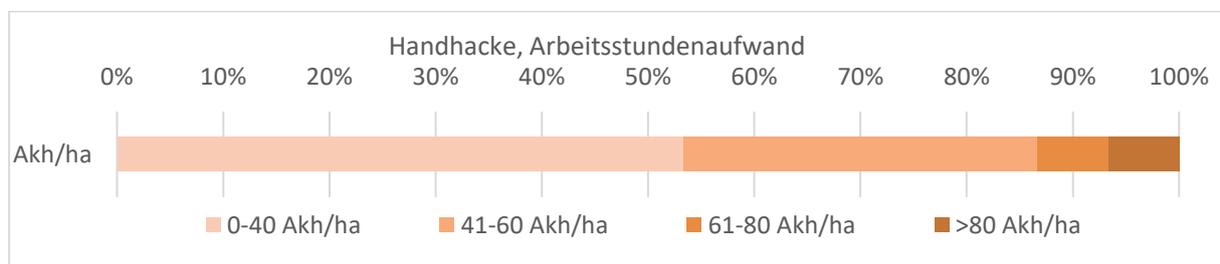


Abbildung 3.12: Arbeitsstundenaufwand für die Handhacke pro Hektar, prozentualer Anteil der betrieblichen Nennwerte (n=15)

Entwicklungsbedarf

Die Teilnehmer hatten in der Befragung die Möglichkeit, Vorschläge und Ideen zum Thema Entwicklungsbedarf zur Baumstreifenbearbeitung zu äußern. Im Folgenden sind einige innovative Ideen sowie bestehende Wissenslücken abgebildet, die als Basis für zukünftige Betrachtungen dienen können und sollten, um den ökologischen Obstbau noch nachhaltiger zu gestalten:

- Entwicklung autonom arbeitender Systeme
- Nährstofffreisetzung und -mobilisierung effektiver nutzbar machen
- Untersuchung hinsichtlich potentieller Verbesserung der Bodenbiologie durch eine dauerhafte Begrünung und Förderung des Humusaufbaus (CO₂-Bindung in den Boden)
- Entwicklung von Aussaattechniken für Blühmischungen in der Fahrgassenmitte
- Entwicklung boden- und energieschonenderer Beikrautregulierung (weniger Bodenbewegung)
- Nachhaltigerer Stammschutz für Bäume, Vermeidung von Kunststoffhosen
- biologisch abbaubare Fäden für Faden-Rotormäher
- Erprobung von Wasserdruck- und Elektroverfahren zur Beikrautregulierung

3.3. Zusammenfassung & Fazit

Durch die Online-Praxisbefragung konnten in 2020 umfangreiche Erkenntnisse gewonnen werden, wie der ökologische Obstbau in Norddeutschland die Beikrautregulierung im Baumstreifen umsetzt. Mit 32 Teilnehmern konnte hier ca. ein Drittel aller ÖON-Mitgliedsbetriebe erreicht werden. Die Erhebungen ergaben, dass die am häufigsten eingesetzten Maßnahmen im Baumstreifen der Einsatz von Kreiselkrümlern (91 %) sowie Fadenmähern (56 %) sind. Weitere Gerätearten, wie etwa Rotorkrümler oder Rollhacken finden ebenfalls Anwendung, jedoch in weit geringerem Umfang. Hinzu kommt die Handhacke auf einem Großteil der Betriebe (75 %). Angaben zu den Strategien ergaben sich aus der Anzahl eingesetzter Maßnahmen je Betrieb sowie der zeitlichen Aufschlüsselung über das Kulturjahr. Demnach setzt die Mehrheit der Praxisbetriebe mehr als eine Maßnahme in der Beikrautstrategie um, mit Anwendungsschwerpunkt im Frühjahr, von Vegetationsbeginn bis zum Sommer. Eine Liste der eingesetzten Geräte konnte zusammengestellt werden und die Bedürfnisse und Anregungen der Praxis wurden erfasst, als Grundlage für weitere Versuchsfragen. Deutlich wurde im Rahmen der Umfrage sowie auch besonders bei der Auswertung der Daten, der hohe zeitliche Bedarf und Arbeitsaufwand der aus den niedrigen Fahrgeschwindigkeiten u. a. bei dem Einsatz der Krümlertechnik resultiert, von dem die meisten Betriebe betroffen sind. Damit verbunden ist neben den hohen Personal- und Maschinenkosten auch ein hoher Energieverbrauch für die Maßnahmen Baumstreifenpflege im ökologischen Obstbau. Daher wird für die zukünftige Forschungsarbeit besonders das Augenmerk auf der Entwicklung von boden- und energieschonenden Geräten bzw. Verfahren liegen müssen. Die Frage, inwieweit der Einsatz der genannten Technik in dem gegenwärtig praktizierten Umfang wirklich nötig und sinnvoll ist, wird dabei vorrangig geklärt werden müssen.