



## Kosten der Baumstreifenpflege

Der Einsatz von Herbiziden gehört seit Jahrzehnten zum Standard im Obstbau. In den letzten Jahren hat jedoch die Sensibilität der Bevölkerung gegenüber Pflanzenschutzmitteln und Herbiziden zugenommen. Innovative Firmen haben neue Maschinen für die Unkrautregulierung im Obstbau entwickelt, mit denen sich die Baumstreifenpflege effektiv durchführen lässt. Diese Maschinen sind aber in der Anschaffung und Anwendung meist teurer als Herbizide. In diesem Artikel wird die Wirtschaftlichkeit der mechanischen Unkrautregulierung in der Kernobstproduktion mit dem Herbizideinsatz verglichen.

ESTHER BRAVIN UND THOMAS KUSTER, AGROSCOPE, WÄDENSWIL  
[esther.bravin@agroscope.admin.ch](mailto:esther.bravin@agroscope.admin.ch)

In Ergänzung zur Publikation, die in der Zeitschrift Früchte & Gemüse (Juni 2017) erschienen ist, werden in diesem Artikel kombinierte Strategien mit gängigen und neuen Geräten bewertet. Zusätzlich wurden die Kosten für die Vorbereitung, das Abhängen und die Reinigung der Maschinen sowie die Fahrten vom Hof zur Parzelle eingerechnet. Ebenfalls berücksichtigt wurden die Auswirkungen der neuen Direktzahlungsbeiträge für einen Verzicht bzw. Teilverzicht auf Herbizide.

### Sechs Strategien im Vergleich

Die Kosten folgender sechs Varianten werden verglichen:

#### Variante 1: Blatt- und Bodenherbizid (Standard)

Die Standardvariante ist eine Kombination aus Blatt- und Bodenherbiziden (Glyphosate, Diuron, Glufosinate), wie sie häufig in ÖLN-Betrieben eingesetzt wird.

#### Variante 2: Blattherbizid und Bio-Liner

Die Variante 2 kombiniert ein Blattherbizid (Glyphosate) zur Blüte mit dem Mulchy Bio-Liner der Firma Silent (Abb. oben). Dadurch können im Vergleich zur Standardvariante zwei Herbizidanwendungen eingespart werden. Im Gegensatz zu Variante 3 mit dem

Hackgerät kann die Unkrautbekämpfung zum Zeitpunkt der Blüte auch bei nassen Böden durchgeführt werden.

#### Variante 3: Hackgerät und Bio-Liner

In Variante 3 wurden die Kosten für den Einsatz des zweiseitigen Hackgeräts Krümler der Firma Ladurner und des ebenfalls zweiseitigen Mulchy Bio-Liner der Firma Silent berechnet. Es handelt sich um eine rein mechanische Kombination: Das Hackgerät von Ladurner wird seit über zwanzig Jahren erfolgreich in Bio-Betrieben verwendet und kann daher als Standardgerät für die mechanische Unkrautregulierung angesehen werden. Mit Variante 3 können die Vorteile des Hackgeräts (Stickstoffmobilisierung, Bodenqualität) genutzt und seine Nachteile (Zeitaufwand, mögliche Wurzelschäden, Fahrbarkeit bei schlechtem Wetter, Auswaschung und Erosion) sowie die Nachteile des Mulchy Bio-Liners (nur oberflächliche Wirkung) verringert werden.

#### Variante 4: Hackgerät und Bürstengerät

Bei Variante 4 wurde das zweiseitige Hackgerät Krümler der Firma Ladurner mit dem einseitigen Bürstengerät der Firma Naturagriff (Abb. 1) kombiniert. Beim Bürstengerät ist die innere Bürste starr, während die äussere Bürste mit einem Tastarm für eine effiziente Unterstockbearbeitung ausgerüstet ist. Im Gegensatz zum Hackgerät ist die Wirkung beim Bürstengerät nur oberflächlich und hat damit keine Auswirkung auf die Bodenqualität. Durch die Kombination der beiden Geräte wird dieser Nachteil aufgehoben. Zu erwähnen ist der Verschleiss der Bürsten, die jeweils nach rund 15 ha ersetzt werden müssen (Kosten pro Bürstenkopf ca. Fr. 80.–).

#### Variante 5: Rollhacke mit Fingerhacke

Die Rollhacke der Firma Adelhelm Landtechnik Maschinenbau (ALM, Abb. 2) kann individuell je nach Anforderungen zusammengestellt werden (Anzahl der Hacken, einseitig bzw. zweiseitig). Sie wird im Gegensatz zum Hackgerät nicht aktiv angetrieben und ist damit tendenziell bodenschonender. Für den Unterstockbereich muss die Rollhacke mit einer Fingerhacke kombiniert werden, wobei der Boden unter den Bäumen mehrheitlich unkrautfrei sein muss. Dies macht im Vergleich zum Hackgerät eine höhere Anzahl Fahrten notwendig. In unserem Beispiel wurde mit einem einseitigen Gerät gerechnet.

#### Variante 6: Grasskiller

Der Grasskiller der Firma Caffini (Abb. 3) entfernt die Unkräuter mit hohem Wasserdruck (1000 bar). Die Un-



Abb. 1: Bürstengerät der Firma Naturagriff.

(FOTO: ANDREAS BUSER, LZ EBENRAIN, SISSACH)



Abb. 2: Rollhacke der Firma ALM.

kräuter samt Wurzeln werden bis zu einer Tiefe von 5 cm mit vier schräg montierten, rotierenden Düsen bekämpft. Der Wasserverbrauch beträgt je nach Geschwindigkeit ca. 1000 L/ha. Zurzeit ist nur ein einseitiges Gerät im Handel, die Entwicklung einer zweiseitigen Variante wird geprüft. Erfahrungen mit diesem neuen Gerät in der Praxis müssen noch gesammelt werden. Es zeichnet sich ab, dass in den ersten Jahren jeweils vier Behandlungen notwendig sind, die sich im Laufe der Zeit reduzieren lassen.

### Annahmen für die Berechnungen der Einsatzkosten der neuen Maschinen

Für die Kostenberechnungen der sechs Varianten wurde ein fiktiver Betrieb mit 10 ha Kernobst im Voller-



Abb. 3: Grasskiller der Firma Caffini.

(FOTO: ANDREAS RIEDL, AGROSCOPE)

#### Neues Interreg-Projekt von Agroscope in Wädenswil und am Breitenhof

Im Interreg-Projekt «Nachhaltige Strategien für die Unkrautbekämpfung im Obstbau» werden Verfahren mit Herbiziden bzw. mit Faden- oder Hackgeräten für die Pflege der Baumstreifen einzeln sowie in unterschiedlichen Kombinationen miteinander verglichen. Bislang nicht bekannte Auswirkungen der chemischen, mechanischen und kombinierten Unkrautbekämpfung auf Bodenfaktoren und Physiologie der Pflanzen sollen untersucht und verglichen werden. Die vorhandenen Unkräuter werden in allen Varianten erfasst. Das Projekt soll mit der Erstellung eines Leitfadens zur Unkrautregulierung mit ausführlichen Beschreibungen der einzelnen Verfahren als Grundlage für die Beratung bzw. praktische Anwendung abgeschlossen werden. Am Projekt arbeiten gemeinsam mit Agroscope die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, das Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, die Marktgemeinschaft Bodenseeobst, die Württembergische Obstgenossenschaft Raiffeisen e.G. sowie die Landwirtschaftskammer Vorarlberg. Das Projekt dauert von 2017 bis 2020.

Mehr Informationen zum Interreg Projekt «Nachhaltige Strategien für die Unkrautbekämpfung im Obstbau» sind auf der Internetseite von Agroscope ([www.agroscope.admin.ch](http://www.agroscope.admin.ch)) unter: Themen > Pflanzenbau > Obstbau > Forschungsprojekte > Interreg Projekte zu finden.

trag verwendet, wobei alle Strategien mit leicht anderen Voraussetzungen auch für die Steinobstproduktion verwendet werden können. Im fiktiven Betrieb werden Parzellen mit einer Grösse von jeweils einer Hektare bearbeitet, die durchschnittlich 1 km vom Hof entfernt sind. Die Geschwindigkeit für die Fahrt zwischen Hof und Parzelle beträgt 15 km/h. Um die Maschinen an- und abzuhängen, wurden jeweils 30 Minuten berechnet. Für die Varianten 1 und 3 wurden zusätzlich 50 Minuten gerechnet, um die Fassmischungen vorzubereiten (15 min), einzufüllen (15 min) und die Spritze zu reinigen (20 min). Alle Maschinen werden im Beispiel von einer Arbeitskraft (Fr. 25.–/Arbeitskraftstunde Akh) gefahren, mit Ausnahme des schwieriger zu handhabenden Hackgeräts, das vom Betriebsleiter (Fr. 35.–/Akh) bedient wird. Sie werden in zehn Jahren abgeschrieben.

Für die Berechnung der Kosten für Herbizidbalken, Herbizidfass und Hackgerät wurden Informationen aus dem Maschinenkostenkatalog bzw. dem Tool «TractoScope» von Agroscope verwendet. Für neue Maschinen erhielten wir Informationen von den Firmen. Die Kosten wurden anschliessend ebenfalls mit «TractoScope» zusammengestellt. Die Annahmen zu Kaufpreis, Anzahl Fahrten, Fahrgeschwindigkeit, verwendete Mittel und die jährliche Auslastung sind in Tabelle 1 aufgeführt. Grundsätzlich wird angenommen, dass Erträge und Qualität für alle Varianten gleich bleiben. Nicht eingerechnet sind allfällig höhere Kosten für die Mäusebekämpfung bei den Varianten mit begrüntem Baumstreifen.

### Mechanische Unkrautbekämpfung teurer als Herbizide

In Abbildung 4 sind die Abschreibung der Geräte (Anschaffungskosten dividiert durch Abschreibungsdauer), die weiteren Geräte- und Zugkraftkosten, die Arbeitskosten und die Kosten für Herbizide dargestellt. Variante 1 (Standard) ist mit rund Fr. 530.–/ha die kostengünstigste. Einerseits sind weniger Fahrten erforderlich, andererseits sind Herbizidbalken und Fass in der Anschaffung günstiger als die Geräte für die mechanische Unkrautbekämpfung. Variante 2 ermöglicht eine Reduktion der angewendeten Pflanzenschutzmittel. Im Vergleich zur Standardvariante muss aber mit einer Kostenzunahme von rund 60% gerechnet werden (Tab. 2).

Die rein mechanischen Varianten sind mehr als doppelt so teuer wie die reine Herbizidvariante. Variante 6 mit dem neuen Gerät Grasskiller ist die teuerste. Grund dafür ist der hohe Preis der Maschine (Fr. 51'100.–). Wird angenommen, dass der Grasskiller nicht nur für 10 ha sondern für 50 ha verwendet wird (z.B. wenn sich fünf Obstproduzenten mit je 10 ha eine Maschine teilen), dann würden die Kosten für die Baumstreifenpflege aufgrund der tieferen Abschreibungen der Anschaffungskosten von Fr. 1300.– auf Fr. 900.–/ha sinken. Gleiche Überlegungen können auch für die Varianten 3 und 4 angestellt werden, um die Kosten des nur ein- bis zweimal pro Saison eingesetzten Hackgeräts zu senken.

### Neue Beiträge für die Herbizidreduktion

Die Direktzahlungsverordnung (DZV) beinhaltet ab 2018 neue Beiträge, die den Verzicht (Fr. 600.–/ha) oder Teilverzicht (Fr. 200.–/ha) auf Herbizide im Obstbau fördern (kein Beitrag für Flächen, die Bio-Beiträge erhalten). Diese Beiträge werden mindestens während vier Jahren bis Ende 2021 ausbezahlt. Voraussetzung ist, dass auf den angemeldeten Flächen keine Herbi-

zide, Insektizide und Akarizide eingesetzt werden, die auf der Liste «Pflanzenschutzmittel mit besonderem Risikopotenzial» des BLW (Anhang des Aktionsplans zur Risikoreduktion und nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) aufgeführt sind.

Werden diese Beiträge bei der Berechnung der Kosten berücksichtigt, so verringern sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten oder

**Tab. 1: Annahmen der sechs Varianten.**

	Maschine	Kaufpreis Maschine (Fr.)	Anzahl Fahrten/Jahr (jährl. Auslastung in ha)	Geschwindigkeit (km/h)	Verwendete Mittel (pro ha)
Variante 1: Blatt- und Bodenherbizide	Herbizidbalken zweiseitig mit Herbizidfass 400 L	5'300 + 3'600	3 x (30 ha)	6	3 L Roundup 2.5 kg Diuron 80 4 L Basta 150
Variante 2: Blattherbizid und Bio-Liner	Herbizidbalken zweiseitig mit Herbizidfass 400 L Mulchy Bio-Liner zweiseitig (Silent)	5'300 + 3'600 14'500	1 x (10 ha) 4 x (40 ha)	6 4	3 L Roundup
Variante 3: Hackgerät und Bio-Liner	Hackgerät zweiseitig (Krümmler Ladurner) Mulchy Bio-Liner zweiseitig (Silent)	33'000 14'500	2 x (20 ha) 3 x (30 ha)	2 4	
Variante 4: Hackgerät und Bürstengerät	Hackgerät zweiseitig (Krümmler Ladurner) Bürstengerät einseitig (Naturagriff)	33'000 12'000	1 x (10 ha) 3 x (30 ha)	2 2	
Variante 5: Rollhacke mit Fingerhacke	Rollhacke einseitig mit Fingerhacke (ALM)	13'200	7 x (70 ha)	4	
Variante 6: Grasskiller	Grasskiller einseitig (Caffini)	51'100	4 x (40 ha)	4	

Quellen: C. Gazzarin (2016), T. Kuster, M. Schmid und Firmen.

**Tab. 2: Kosten der Baumstreifenpflege ohne und mit Beiträgen gemäss der Direktzahlungsverordnung (DZV) pro Fläche und pro Ertrag\*.**

Variante	ohne Beiträge			mit Beiträgen		
	Kosten pro Fläche (Fr./ha)	Kosten pro Ertrag (Fr./kg)	Kosten im Vergleich zur Standardvariante	Kosten pro Fläche (Fr./ha)	Kosten pro Ertrag (Fr./kg)	Kosten im Vergleich zur Standardvariante
Variante 1: Blatt- und Bodenherbizide	527	0.02	100%	527	0.02	100%
Variante 2: Blattherbizid und Bio-Liner	826	0.03	157%	826 - 200 = 626	0.02	119%
Variante 3: Hackgerät und Bio-Liner	1'111	0.04	211%	1'111 - 600 = 511	0.02	97%
Variante 4: Hackgerät und Bürstengerät	1'129	0.04	214%	1'129 - 600 = 529	0.02	100%
Variante 5: Rollhacke mit Fingerhacke	1'276	0.04	242%	1'276 - 600 = 676	0.02	128%
Variante 6: Grasskiller	1'302	0.04	247%	1'302 - 600 = 702	0.02	133%

\*Annahme: Ertrag 30'000 kg/ha

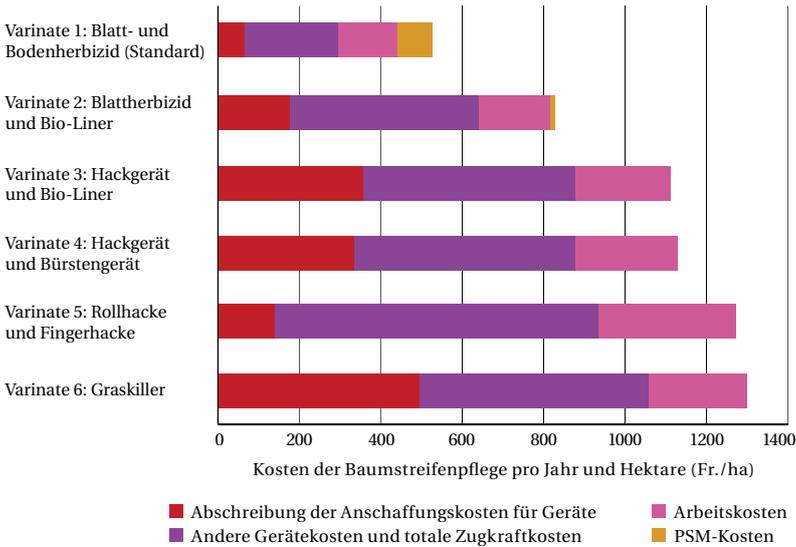


Abb. 4: Kosten der Baumstreifenpflege pro Variante, Jahr und Hektare.

heben sich sogar auf (Tab. 2). In unserem Beispiel werden die Varianten 3 und 4 gleich teuer wie die Standardvariante mit Blatt- und Bodenherbiziden. Die Varianten 5 und 6 bleiben mit ca. 20% nur leicht teurer als die Standardvariante. Falls ab 2021 keine Beiträge mehr ausbezahlt werden, wird die Standardvariante mit Herbiziden wieder die deutlich kostengünstigste. Zusätzlich zu den Beiträgen des Bundes können kantonale Fördergelder die Umstellung auf eine rein mechanische Unkrautbekämpfung unterstützen. So finanziert zum Beispiel der Kanton Basel-Landschaft mit Geldern der kantonalen Wirtschaftsförderung die Anschaffungs- oder die Mietkosten zu einem Drittel.

### Gemeinsame Anschaffungen prüfen

Weil die Direktzahlungsbeiträge bereits ab 2018 ausbezahlt werden, dürften sich in den nächsten Monaten viele Produzenten überlegen, ob sie eine Maschine kaufen oder gemeinsam mit anderen Betrieben anschaffen. Für die neuen Geräte sind teils keine oder nur wenig Erfahrungswerte in Praxisbetrieben vorhanden. Die Umstellung auf eine rein mechanische Strategie ist mit Lern- und Gewöhnungszeit verbunden. Weiter muss beachtet werden, dass die ganze Anlage und Infrastruktur (Baumabstand, Bewässerung, Wurzeltiefe etc.) an die mechanische Unkrautbekämpfung angepasst sein sollte. Daher eignen sich mechanische Varianten vor allem für remonteerte Obstanlagen. Für den Kauf einer Maschine sollte die Möglichkeit einer Kooperationsform geprüft werden.

### Dank

Wir danken Matthias Schmid und Alexander Zorn (beide Agroscope) für ihre fachliche Unterstützung. Das Projekt «Nachhaltige Strategien zur Unkrautbekämpfung im Obstbau» (ABH054) wird mitfinanziert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung, Interreg V Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein. ■

### Literatur

- Gazzarin C.: Maschinenkosten 2016, Agroscope Transfer Nr. 142/2016, Tänikon, 2016.
- TractoScope, www.agroscope.admin.ch, 2016.



Europäische Union  
Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

### Coût de l'entretien des plants

Le recours aux herbicides est monnaie courante dans l'arboriculture depuis des décennies. Mais la population réagit avec une sensibilité grandissante à l'utilisation de produits phytosanitaires et d'herbicides. Afin de pouvoir se passer d'herbicides, de nouvelles machines ont donc été développées qui permettent aussi un entretien efficace des plants. Le problème, c'est que ces machines sont souvent plus coûteuses à l'achat et plus onéreuses à opérer que les herbicides. D'après nos calculs, la régulation mécanique des adventices (dans notre exemple avec les variantes bineuse et débroussailluse à fil, bi-

### RÉSUMÉ

neuse et dispositif à brosses, disques émotteurs et Grasskiller) coûtent plus du double d'une simple variante aux herbicides, tandis que la variante combinant un herbicide et la débroussailluse à fil se situe à peu près entre les deux extrêmes de coûts. Si l'on intègre dans le calcul les subventions qui seront versées à partir de 2018 (Ordonnance sur les paiements directs) à ceux qui renoncent totalement ou en partie à l'emploi d'herbicides, les variantes mécaniques coûtent à peu près autant qu'une variante avec seulement des herbicides.