



# Entwicklung nachhaltiger Strategien zur Beikrautregulierung im Obstbau

## Zusammenfassung eines dreijährigen Projektes Teil 4: Kosten der Unkrautregulierung

ESTHER BRAVIN, THOMAS KUSTER, JOHANNES WERTH, DOMINIKUS KITTEMANN, MICHAEL BECK, SASCHA BUCHLEITHER, MICHAEL ZOTH UND CHRISTIAN SCHEER

Zum Abschluss der Artikelserie für das Interreg-V-Projekt zur Unkrautregulierung im Obstbau stehen die Kosten der Baumstreifenpflege im Vordergrund. Mit dem für den Obstbau entwickelten Excel-Tool „Herbocost“ werden die Kosten von insgesamt sechs verschiedenen

Unkrautstrategien (chemischen, mechanischen und kombinierten Strategien) miteinander verglichen. Ein spezieller Fokus liegt in diesem Artikel auf den wichtigsten Einflussfaktoren für die Kosten der Unkrautregulierung.

In den bisherigen drei Artikeln lag der Schwerpunkt auf der Wirkung verschiedener Strategien gegen Unkräuter sowie deren Einflüsse auf Wasserverfügbarkeit, Nährstoffhaushalt, Erntemenge und Fruchtqualität. Neben diesen Aspekten beeinflussen vor allem die Kosten sowie der Zeitaufwand der Baumstreifenpflege die Entscheidungsfindung der Obstproduzenten, für welche Art der Unkrautregulierung sie sich entscheiden.

### DAS EXCEL-TOOL „HERBOST“

Mit „Herbocost“ können Obstproduzenten die Kosten verschiedener Strategien für die Unkrautregulierung im Obstbau direkt miteinander vergleichen. Dabei werden für jede Strategie die Maschinen-, Ar-

**Tab. 1:** Annahmen auf Ebene Betrieb

|  |                    |
|--|--------------------|
| Betriebsgröße (nur Obstbaufläche)              | 15 ha              |
| Durchschnittliche Fahrdistanz Hof zur Parzelle | 1 km               |
| Arbeitskosten Betriebsmitarbeiter              | 15 €/h             |
| Arbeitskosten Betriebsleiter                   | 20 €/h             |
| Geschwindigkeit Fahrten von/zum Hof            | 25 km/h            |
| Anzahl Reihen/ha                               | 26                 |
| Reihenlänge netto (ohne Wendezone)             | 100 m              |
| Reihenbreite netto                             | 3,5 m              |
| Breite des Baumstreifens                       | 1,00 m             |
| Nettofläche der Parzelle/ha                    | 0,88 ha            |
| Geschätzte Wendezeit mit Traktor und Maschine  | 10 Sek./Reihe      |
| Zinssatz                                       | 1,5 %              |
| Jährliche Auslastung Obstbautractor            | 350 h              |
| Kosten Remise                                  | 5 €/m <sup>3</sup> |
| Treibstoffpreis                                | 1,22 €/l           |

Bei nicht arrondierten Betrieben oder unterschiedlichen Parzellen werden in „Herbocost“ Durchschnittswerte eingetragen

**Tab. 2:** Annahmen für die Anschaffung und den Einsatz von Maschinen zur Unkrautregulierung als Berechnungsgrundlage für diesen Artikel

|  | Herbizidbalken   | Herbizidfass Aufsattel-spritze 400 l | Krümler   | Krümler             | Fadengerät         | Rollhacke mit Fingerhacke |
|--|------------------|--------------------------------------|-----------|---------------------|--------------------|---------------------------|
| Variante   | beidseitig       |                                      | einseitig | beidseitig          | beidseitig         | einseitig                 |
| Anschaffungspreis €  | 4.000            | 3.400                                | 15.000    | 22.000              | 22.400             | 5.000                     |
| Reparatur- und Unterhaltskosten €/ha und Fahrt (Reparaturfaktor) | 3,87             | 4,53 (2)                             | 15 (1)    | 22,50 (1)           | 14 (0,8)           | 10 (2)                    |
| Materialkosten (€/ha und Fahrt)                                  | 19 <sup>1)</sup> |                                      | 17,00     | 17,00 <sup>2)</sup> | 2,60 <sup>3)</sup> |                           |
| Fahrgeschwindigkeit (km/ha)                                      | 6                |                                      | 2         | 2                   | 6                  | 7                         |

**Quelle:** Offerte von Firmen. Leitfaden Beikrautregulierung. Alle Geräte werden in diesem Musterbetrieb innerhalb von zehn Jahren abgeschrieben.  
<sup>1)</sup>Herbizide, <sup>2)</sup>Baumersatz, <sup>3)</sup>Faden (in „Herbocost“ Teil der Maschinenkosten).

beits- und Materialkosten in Abhängigkeit von individuellen, betriebsabhängigen Kennzahlen berechnet. Für die Bewertung der Kosten wurden für diesen Artikel folgende Strategien miteinander verglichen:

- 3 x Herbizid (Kyleo, Dicopur, Roundup Plower Flex)
- 5 x Hackgerät Krümmler (Krümmler solo)
- 2 x Hackgerät Krümmler + 5 x Fadengerät
- 1 x Herbizid (Glyphosate) + 5 x Fadengerät
- 2 x Rollhacke mit Fingerhacke + 5 x Fadengerät
- 7 x Fadengerät (Fadengerät solo)

Hierzu wurde ein durchschnittlicher Musterbetrieb erstellt (s. Tab. 1).

In „Herbocost“ können diese Angaben individuell angepasst werden. Die Annahmen für die Anschaffung und den Einsatz der verschiedenen Geräte sind in Tabelle 2 aufgeführt.

Beim Krümmler wurde bei der Strategie „Krümmler solo“ die zweiseitige Ausführung für die Berechnung verwendet, bei der

Strategie „Krümmler + Fadengerät“ die einseitige Variante des Hackgeräts.

Der Herbizidbalken und das Fadengerät wurden in allen Strategien als zweiseitige Variante eingesetzt, die Rollhacke mit Fingerhacke als einseitiges Gerät.

Bei allen Geräten wurde in den Berechnungen angenommen, dass die Unkrautregulierung jeweils nach einer bearbeiteten Fläche von 3 ha unterbrochen wird. Einerseits muss bei Herbiziden die Spritzbrühe erneuert werden, andererseits nimmt die Konzentration des Fahrers, vor allem bei mechanischen Geräten, mit der Zeit ab. Wie bei den Betriebsangaben können diese Annahmen, insbesondere der Anschaffungspreis und die Fahrgeschwindigkeit, individuell in „Herbocost“ angepasst werden.

#### KOSTENVERGLEICH VERSCHIEDENER STRATEGIEN

Obstbauern hinterfragen immer wieder, wieviel teurer die mechanische gegenüber

der chemischen Unkrautregulierung ist. Diese Frage kann aber gar nicht so einfach beantwortet werden. Tatsächlich hängen die Kosten der Unkrautregulierung von verschiedenen Faktoren ab, welche sich je nach Strategie (beziehungsweise je nach Betriebsstruktur) unterschiedlich auf die Kostenbewertung der Unkrautregulierung auswirken. Mit dem neuen Tool „Herbocost“ können genau diese Faktoren angepasst und damit die tatsächlichen Kosten berechnet werden.

Als Ausgangslage für die Beschreibung der wichtigsten Faktoren im Musterbetrieb mit einer Obstbaufläche von 15 ha werden die Angaben in den Tabellen 1 und 2 verwendet.

In diesem Musterbetrieb sind die Kosten für die Unkrautregulierung in den Varianten „Krümmler solo“ und „Krümmler + Fadengerät“ rund 3,7 mal teurer als die rein chemische Strategie (Abb. 1). Die Strategien „Fadengerät solo“, „Herbizid + Fadengerät“ und „Rollhacke mit Fingerhacke + Fadengerät“ liegen kostenmäßig dazwischen.

Bei allen chemischen, mechanischen und kombinierten Strategien sind die Maschinenkosten höher als die Ausgaben für die Arbeits- und Materialkosten.

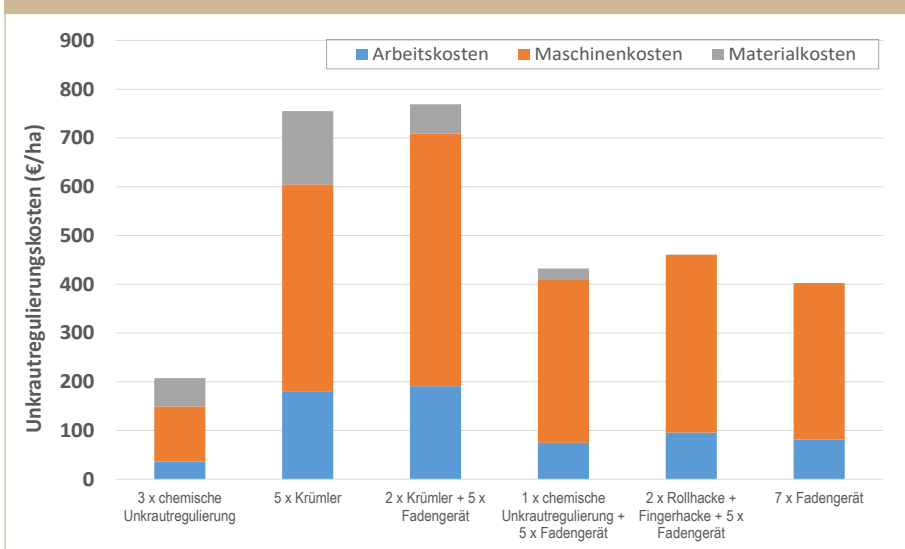
Werden nur Herbizide eingesetzt, so machen die Maschinenkosten 55 % aus, die Kosten für Herbizide rund 17 % und die Arbeitskosten rund 28 %.

Wenn die Unkrautregulierung rein maschinell erledigt wird, machen die Anteile der Maschinenkosten 56 % der Gesamtkosten aus.

#### MEHR FLÄCHE WENIGER KOSTEN

Die Maschinenkosten, welche vor allem durch die hohen Anschaffungskosten beeinflusst werden, können mit einer besseren Auslastung der Geräte reduziert werden: je größer die bewirtschaftete Fläche, desto tiefer sind die Abschreibungskosten der Maschinen und damit die Kosten für die

**Abb. 1:** Kosten für die Unkrautregulierung für sechs verschiedene Strategien für einen Musterbetrieb mit 15 ha Obstfläche, aufgeteilt nach Arbeits-, Maschinen- und Materialkosten (Materialkosten chemische Unkrautregulierung: Herbizide, Krümmler: Baumersatz. Beim Fadengerät sind die Fäden Teil der Maschinenkosten)

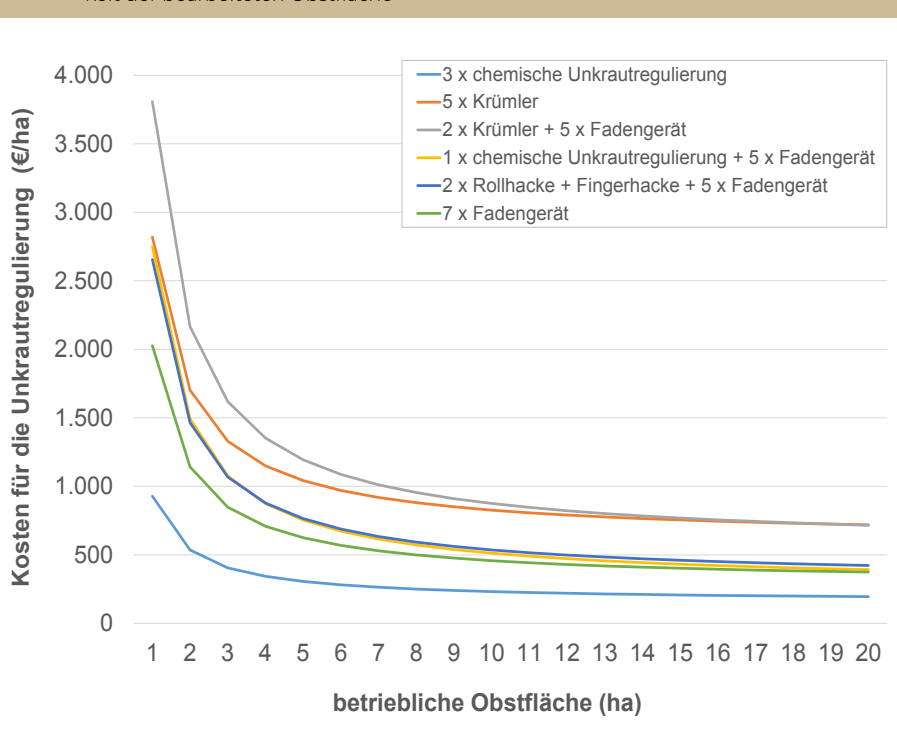


Unkrautregulierung (s. Abb. 2). Bei der rein chemischen Strategie nehmen die Kosten pro Hektar bis zu einer betrieblichen Obstfläche von 4 ha ab. Bei größeren Betrieben sinken die Kosten nicht mehr stark, so dass die Baumstreifenpflege mit Herbiziden bereits bei kleinen Betrieben kosteneffizient durchgeführt werden kann.

Im Gegensatz dazu sinken die Kosten für die mechanische Unkrautregulierung mit zunehmender Betriebsgröße bis zu einer Fläche von 10 ha deutlich. Daher ist für kleine Flächen die mechanische Unkrautregulierung relativ teuer. Für solche Betriebe lohnt sich die Überlegung, die Maschinen mit anderen Produzenten zu teilen. Damit kann die bewirtschaftete Fläche pro Gerät erhöht werden. Ab einer gewissen Betriebsgröße kann sich ein zweites Gerät lohnen, um die Kapazität und die zeitliche Flexibilität zu erhöhen.

Im Berechnungstool werden alle Maschinen innerhalb von zehn Jahren abgeschrieben. Bei einer längeren Nutzungs-

**Abb. 2:** Kosten für die Unkrautregulierung für sechs verschiedene Strategien in Abhängigkeit der bearbeiteten Obstfläche



**Anzeige**



- Cuprozin *progress* und Funguran *progress* – die besten Kupferfungizide gegen Obstbaumkrebs und viele andere Indikationen
- Kumar gegen Schorf und viele weitere Indikationen



Weitere Infos in unserem Blog



**Funguran® progress**

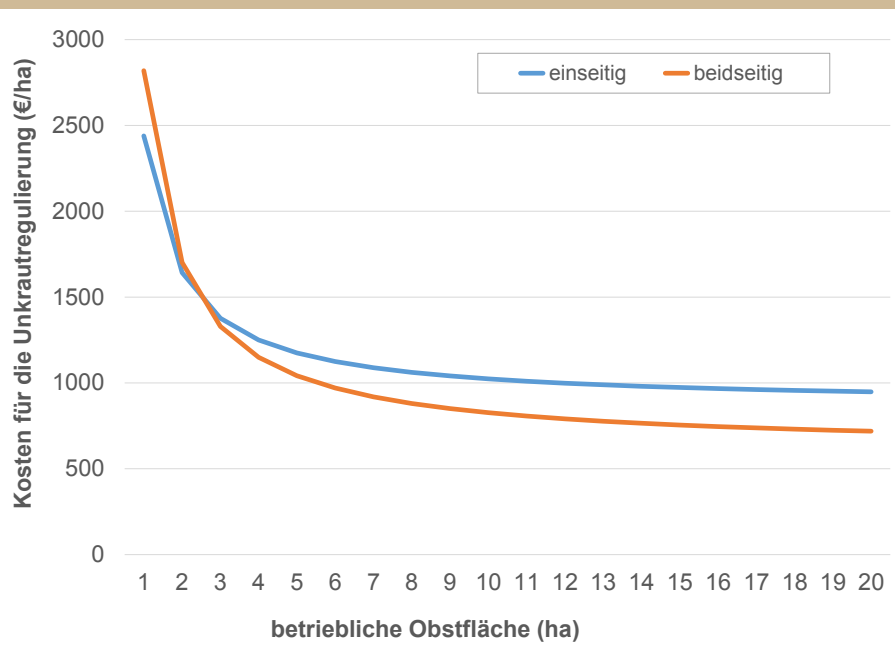
Gegen Obstbaumkrebs



**Certis Europe B.V.**  
Postfach 106220 • 20097 Hamburg  
[www.certiseurope.de](http://www.certiseurope.de)

**Beratung: 0800 8 300 301**

**Abb. 3:** Kosten für die Unkrautregulierung mit einem einseitigen Krümmer im Vergleich zu einer beidseitigen Ausführung in Abhängigkeit der bearbeiteten Obstfläche



dauer können die Maschinenkosten deutlich gesenkt werden, wobei eventuell steigende Reparaturkosten nach einer langen Nutzungsdauer mit einem höheren Reparaturfaktor individuell angepasst werden sollten.

#### EINSEITIG ODER ZWEISEITIG?

Je nachdem, ob ein Gerät ein- oder zweiseitig gekauft wird, variiert die Höhe des Anschaffungspreises. Für zweiseitige Geräte fallen höhere Maschinenkosten bei gleichzeitig tieferen Arbeitskosten an. Im Gegensatz dazu stehen bei einseitigen Ge-

räten tiefere Maschinenkosten höheren Arbeitskosten gegenüber. Folglich können bei großen Betrieben die teureren, zweiseitigen Geräte effizienter eingesetzt werden als bei kleinen Betrieben. Dies zeigt sehr schön die Variante „Krümmer solo“, die in Abb. 3 dargestellt ist.

#### FOKUS KRÜMLER

Die beiden Varianten mit dem Krümmer sind in dieser Studie die teuersten Strategien (s. Abb. 1). Neben den hohen Anschaffungskosten fallen beim Krümmer vor allem die tiefe Fahrgeschwindigkeit sowie

die relativ hohen Reparatur- und Unterhaltskosten ins Gewicht. Daher wird im Folgenden aufgezeigt, wie diese beiden Faktoren die Kosten der Variante „Krümmer solo“ beeinflussen.

Im Tool „Herbocost“ wurde die Fahrgeschwindigkeit der Variante „Krümmer solo“ zwischen 0,5 km/h und 3 km/h variiert. Erwartungsgemäß sinken Arbeitskosten und Maschinenkosten für den Traktor mit zunehmender Geschwindigkeit (s. Abb. 4). Im Musterbetrieb konnten die Kosten bei 3 km/h gegenüber 0,5 km/h um rund 1.000 € pro Hektar und Jahr gesenkt werden. Eine Geschwindigkeit von 3 km/h ist beim Krümmer aber nicht zu empfehlen, da bei diesem Gerät im Gegensatz zur Rollhacke bei zu hoher Geschwindigkeit die unkrautunterdrückende Wirkung stark nachlässt. Daher wird beim Krümmer von einer Geschwindigkeit von 1,5 km/h bis 2,0 km/h ausgegangen.

Der Reparaturfaktor gibt an, welcher Anteil des Neuwerts im Verlaufe der Nutzungsdauer als Reparaturkosten anfällt. Beim Krümmer sind die Reparatur- und Unterhaltskosten höher als bei anderen Geräten (s. Tab. 2).

Einerseits werden die Hackzinken hydraulisch angetrieben, was das Gerät reparaturanfällig macht.

Andererseits müssen die Hackzinken je nach Bodenverhältnissen alle 50 bis 100 ha ersetzt werden.

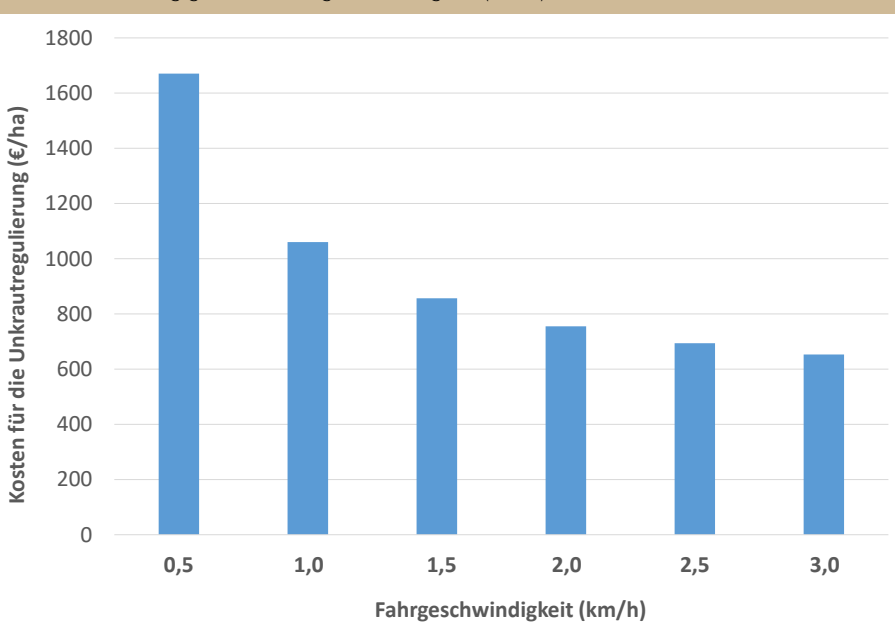
Im direkten Vergleich ist zum Beispiel die Rollhacke deutlich weniger reparaturanfällig, da sie nur passiv angetrieben wird und der Verschleiß der Hacksterne gering ist. Im Musterbetrieb liegen die Unterhaltskosten bei einem Reparaturfaktor von 0,5 für den Krümmer pro Durchfahrt bei 11,20 €/ha. Bei einem Reparaturfaktor von zwei vervierfachen sich diese Kosten auf 45 €/ha. Über ein ganzes Jahr gesehen unterscheiden sich die Kosten für die Unkrautregulierung in der Variante „Krümmer solo“ je nach Reparatur- und Unterhaltskosten um bis zu 28 %.

#### WEITERE EINFLUSSFAKTOREN

Ein weiterer, wichtiger Einflussfaktor auf die Kosten ist die Anzahl an Fahrten in einer Strategie.

Bei einer mechanischen Unkrautregulierung sind in der Regel mehr Fahrten notwendig als bei einer rein chemischen Strategie. Entsprechend sind die Arbeits- und Maschinenkosten bei einer mechanischen Strategie höher als bei einer chemischen.

**Abb. 4:** Kosten für die Unkrautregulierung mit der Strategie „Krümmer solo“ (5 x Krümmer) in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit (km/h)



Effizientere Geräte mit weniger Durchfahrten reduzieren die Kosten in den mechanischen Strategien. Das bedeutet, dass ein günstigeres Gerät über mehrere Jahre gesehen nicht zwingend geringere Kosten zur Folge hat. Es lohnt sich daher, Informationen über die Vor- und Nachteile von Geräten verschiedener Hersteller einzuholen.

Falls ein gewisser Unkrautbewuchs in den Sommermonaten toleriert werden kann (z. B. bei geringem Mäusedruck), so können einzelne Fahrten eingespart werden, was die Kosten der Unkrautregulierung entsprechend verringert. Wird z. B. in der Strategie 2 x Krümmler + 5 x Fadengerät ein etwas höherer Unkrautdruck sowie eine Winterbegrünung akzeptiert (1 x Krümmler + 5 x Fadengerät), so sinken die Kosten um 170 €/ha.

Nur einen kleinen Einfluss auf die Kosten haben die Fahrdistanz zum Hof, die Fahrgeschwindigkeit auf der Straße und der Zeitbedarf für die vor- und nachgelagerten Arbeiten. Da in der Summe diese Kosten optimiert werden können, lohnt es sich aber, jeweils eine möglichst große Fläche gleichzeitig zu bewirtschaften.

Nicht Bestandteil dieser Berechnungen sind die Bekämpfung der Stockausschläge sowie punktuelle Eingriffe mit Herbiziden, dem Fadenmäher oder der Handhacke im Stammbereich, beim Seitennetz oder an anderen Orten. Der zusätzliche Aufwand für die mechanische Unkrautregulierung im Vergleich zur chemischen Baumstreifenpflege kann zu Engpässen bei anderen Arbeiten in der Obstbaufläche oder außerhalb des Betriebs führen.

## Der Leitfaden zur Beikrautregulierung im Obstbau



### Per Post an alle Abonnenten von OBSTBAU

Alle Abonnenten von OBSTBAU bekommen in den kommenden Tagen ein Exemplar des Leitfadens kostenlos per Post zugeschickt.

Bestandteil des Leitfadens sind unter anderem detaillierte Beschreibungen mechanischer Geräte sowie gängige Strategien zur Unkrautregulierung. Die Geräte werden zusätzlich mit einem Video kurz vorgestellt (Link siehe [www.ogy.de/Beikrautregulierung](http://www.ogy.de/Beikrautregulierung)

oder via QR-Code im Leitfaden). „Herbocost“ ist ebenfalls Teil des Leitfadens zur Beikrautregulierung im Obstbau. Eine Übersicht der wichtigsten Unkräuter im Obstbau rundet den Leitfaden ab.

### ALTERNATIVE UNKRAUTREGULIERUNG – HÖHERE KOSTEN

Welche Strategie schlussendlich wieviel kostet, kann nicht allgemein gesagt werden. Die Kosten hängen stark von den oben genannten Faktoren ab. Daher sollten die Kosten mit „Herbocost“ individuell auf Betriebsebene berechnet und verschiedene Einflussfaktoren variiert werden. So kann für jeden Obstbaubetrieb die optimale Lösung gefunden werden.

Zusammengefasst ist die mechanische Unkrautregulierung trotz Optimierungsmöglichkeiten deutlich teurer als die chemische Baumstreifenpflege. Angenommen, dass in unserem Musterbetrieb die Obstfläche 15 ha beträgt und die Erträge 46 t/ha betragen, so erhöhen sich die Produktionskosten durch die rein mechanischen Strategien im Vergleich zur Standardvariante mit Herbiziden um

0,005 €/kg bis 0,014 €/kg Apfel. Obwohl dies für die Konsumentinnen und Konsumenten relativ wenig erscheint, muss trotzdem jemand diese Kosten tragen. „Herbocost“ kann im Internet unter [www.ogy.de/Beikrautregulierung](http://www.ogy.de/Beikrautregulierung) heruntergeladen werden.



#### Esther Bravin und Thomas

**Kuster**, Agroscope, Müller-Thurgau-Straße 29, 8820 Wädenswil, Schweiz, E-Mail: [esther.bravin@agroscope.admin.ch](mailto:esther.bravin@agroscope.admin.ch) bzw. [thomas.kuster@agroscope.admin.ch](mailto:thomas.kuster@agroscope.admin.ch)

**Johannes Werth, Dominikus Kitemann und Michael Beck**, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
**Sascha Buchleither, Michael Zoth und Christian Scheer**, Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee Bavendorf



## TV-TIPPS

### Dezember

#### 1. Dezember

07:15–07:30 Alpha Agrartechnischer Assistent – Pflanzen- und Umweltanalytik

16:50–17:20 Arte Umweltgifte – Die unsichtbare Gefahr

#### 3. Dezember

20:15–22:00 3SAT Der Kopf isst mit! – Wie Essen unser Denken beeinflusst

#### 5. Dezember

21:00–21:45 Alpha Die Macht der Bauernlobby

#### 9. Dezember

16:55–17:20 Arte Xenius: Biber Zwischen Öko-Genie und Problemfall

18:15–18:45 NDR Vom Biomüll zum Gärtner-Gold

#### 10. Dezember

20:15–21:00 WDR Quarks: Was uns 2020 bewegt hat!

#### 11. Dezember

16:55–17:20 Arte Honigbienen: Rettung in Sicht?

#### 14. Dezember

21:00–21:45 RBB Oh Tannenbaum – Das große Geschäft mit Weihnachten

#### 16. Dezember

18:15–18:45 SWR Ernte gut, alles gut? Landwirtschaft am Ende des Corona-Jahres

#### 19. Dezember

14:45–15:15 WDR Woher kommen unsere Weihnachtsbäume?

#### 21. Dezember

20:15–21:15 Alpha Abenteuer Ökojahr Ab in die Natur!

#### 22. Dezember

22:00–22:45 BR Alle Jahre wieder: Abenteuer Christbaumkauf

© Dipl. Ing. Agrar (FH) Peter H. Boley, [www.AGRAR-TVNews.de](http://www.AGRAR-TVNews.de)