

## Elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung im Biolandbau

Diskussionspapier

zweite Fassung, 31. 8. 2023

Bernhard Speiser und Andreas Fliessbach, FiBL

### Beschreibung des Verfahrens

In den letzten Jahren wurden Verfahren zur Unkrautbekämpfung und zur Krautvernichtung mit elektrischem Strom entwickelt. Dabei berührt eine Elektrode die Vegetation, während die andere mit dem Boden in Kontakt ist. Es wird eine Spannung von mehreren 1000 V angelegt, und meist eine Leistung von rund 20 – 30 kWh/ha ausgebracht. Der genaue Wirkungsmechanismus auf Pflanzen ist bisher (noch) nicht bekannt. Vermutet wird, dass die Zellwände in den Gefässbündeln geschädigt werden. Der mechanische Aufbau inklusive Elektroden, die verwendete Spannung und Leistung und deren Steuerung, sowie die empfohlene Fahrgeschwindigkeit variieren je nach Gerät und dürften sich in den nächsten Jahren auch noch weiterentwickeln. Da die Geräte sehr teuer sind, steht derzeit eine Nutzung in Lohnarbeit im Vordergrund.

Die Technik kann zu verschiedenen Zwecken eingesetzt werden. In den letzten Jahren wurden praktische Erfahrungen mit der Krautvernichtung bei *Kartoffeln* (Gerätetyp «Crop.Zone») und mit der Kontrolle des Unterbewuchses im Stammbereich im *Obstbau* (Gerätetyp «XPower») gesammelt. Denkbar, aber noch weniger untersucht, sind die Stoppelvernichtung und das Abtöten von Gründüngungen, oder die Kontrolle des Unterbewuchses im Weinbau.

Eine Weiterentwicklung ist die Verwendung einer Leitflüssigkeit, welche unmittelbar vor der Elektrobehandlung auf die Vegetation gesprüht wird. Dadurch fließt der Strom leichter in die Pflanzen, wodurch die Spannung verringert werden kann. Auch die Leitflüssigkeiten befinden sich noch in Entwicklung. Es existieren auch biotaugliche Varianten der Leitflüssigkeit.

Bei sehr trockenen Bedingungen darf das Verfahren wegen Brandgefahr nicht eingesetzt werden, was aber auch für das Abflammen gilt. Bei nassem Boden sollte sie zur Schonung der Regenwürmer ebenfalls nicht eingesetzt werden, was aber auch für andere Verfahren gilt (Gefahr der Bodenverdichtung).

## *Praktische Nutzung im Ackerbau*

Die elektrische Krautvernichtung zeigte eine sehr gute Wirkung ohne Qualitätseinbussen. In abreifenden Beständen genügte eine Durchfahrt, in vitalen Beständen waren hingegen mindestens zwei Durchfahrten notwendig.

Der Energieverbrauch für die elektrische Krautvernichtung war leicht tiefer als für das Krautschlagen, während das Abflammen 10-mal mehr Energie benötigte als Krautschlagen. Die Kosten betragen für die elektrische Krautvernichtung 250 CHF/ha, für das Krautschlagen 230 CHF/ha und für das Abflammen 755 CHF/ha. Das Gerät ist rund doppelt so schwer wie ein vergleichbares Gerät zum Abflammen oder Krautschlagen.

## *Praktische Nutzung im Obstbau*

In Versuchen von Agroscope bildeten die abgestorbenen Pflanzen einen Teppich und bremsten damit das weitere Unkrautwachstum. Im Vergleich zum Fadenmähen war die Wirkung besser und hielt länger an. Bei hohem Druck im Frühjahr war die Wirkung allerdings ungenügend.

Die Kosten betragen für die elektrische Unkrautbekämpfung 270 CHF/ha, für das Fadenmähen 150 CHF/ha und für das Mulchen 125 CHF/ha. Das Gerät ist nur wenig schwerer als ein vergleichbares Gerät zum Mulchen.

## **Zulassung**

*Pflanzenschutzmittelverordnung:* Die elektrische Unkrautvernichtung ist ein physikalisches Verfahren und unterliegt damit nicht der Pflanzenschutzmittelverordnung. Auch die Leitflüssigkeit ist kein Pflanzenschutzmittel (und auch kein Dünger) und somit nicht zulassungspflichtig.

*Bioverordnung:* Die Schweizer Bioverordnung lässt seit dem 1. 1. 2023 für den Pflanzenschutz «physikalische Verfahren» zu (BioV, Art. 11). Das gleiche gilt für die EU (VO 2018/848, Anhang II). Somit ist die elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung zulässig.

*Richtlinien Bio Suisse:* Die Richtlinien von Bio Suisse erlauben zur Unkrautregulierung derzeit nur Kulturmassnahmen, mechanische Mittel und Abflammen (Teil II, Kap. 2.6 Pflanzengesundheit). Auf Bio Suisse-Betrieben ist somit die elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung *nicht zulässig*.

## **Beurteilung des Verfahrens aus dem Blickwinkel des Biolandbaus**

### *Notwendigkeit*

Die elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung hat, wie jede andere Methode, ihre Vor- und Nachteile. Je nach Situation können die elektrischen Verfahren wirkungsvoller, länger anhaltend, kostengünstiger oder energiesparender sein als die bisherigen Verfahren. Dies hängt auch vom Gerätetyp und den genauen Anwendungsbedingungen ab (Fahrgeschwindigkeit, Spannung, mit/ohne Leitflüssigkeitetc.). Beim jetzigen Stand der Technik

sehen wir die elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung als *Ergänzung* zu den bestehenden Methoden, und nicht als vollständigen Ersatz. Da sich diese Technologie gut mit Robotik und elektronischer Bilderkennung kombinieren lässt, könnte ihr längerfristiges Potential auch deutlich grösser sein.

In der Praxis besteht kein dringender Bedarf für die elektrische Kraut- und Unkrautvernichtung, da alternative Verfahren existieren (Krautschlagen oder Abflammen bei Kartoffeln, Fadenmähen oder Mulchen im Obstbau). Allerdings wären Optimierungen möglich, wenn auch diese Verfahren erlaubt wären. Je nach Situation kann der Nutzen agronomischer Art sein (Wirksamkeit, Arbeits- oder Kostenersparnis) oder auch ökologischer Art (Bodenschonung durch weniger Durchfahrten, Energieeinsparung).

## *Umwelt*

*Bodenlebewesen:* Die Auswirkungen der elektrischen Krautvernichtung wurden in einem Feldversuch untersucht. Dabei wurde keine Beeinträchtigung von Regenwürmern oder Kleinlebewesen im Boden (Springschwänze, Milben etc.) beobachtet<sup>1</sup>.

*Energieverbrauch:* Die elektrische Krautvernichtung benötigt etwa gleich viel oder leicht weniger Energie als das Krautschlagen. Beide Verfahren benötigen wesentlich weniger Energie als das Abflammen.

## *Menschliche Gesundheit*

Die Hersteller gewährleisten, dass weder der Fahrer noch andere Personen mit der Hochspannung in Berührung kommen.

## *Traditionen des Biolandbaus, Akzeptanz bei den Konsumenten*

Die Anwendung physikalischer Verfahren entspricht den Erwartungen an den Biolandbau. Es existieren Leitflüssigkeiten, welche die Vorgaben des Biolandbaus für Düngemittel erfüllen.

<sup>1</sup> Bei den meisten Messparametern wurde keinerlei Reduktion der Population beobachtet. Bei einer einzigen Regenwurmart und bei einer Gruppe von Springschwänzen wurde einen Tag nach der Anwendung eine kurzfristige Reduktion beobachtet, welche jedoch nach sieben Tagen bereits nicht mehr feststellbar war. Da am gleichen Datum auch eine gleichartige Reduktion beim Krautschlagen und beim Herbizid beobachtet wurde, könnte es sich bei dieser Beobachtung auch um eine zufällige Schwankung handeln.

## Schlussfolgerungen

Verfahren zur elektrischen Kraut- und Unkrautvernichtung können eine interessante Ergänzung zu den bisherigen Verfahren darstellen. Im Kartoffelbau sind sie eine Alternative zum Krautschlagen oder Abflammen, und im Obstbau eine Alternative zum Fadenmähen oder Mulchen. Es sind keine negativen Auswirkungen auf Bodenlebewesen bekannt, und der Energieverbrauch ist mit mechanischen Verfahren vergleichbar. Negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit sind nicht zu erwarten. Die Anwendung physikalischer Verfahren entspricht den Erwartungen an den Biolandbau, und ist vom Gesetz her (Bioverordnung der Schweiz und der EU) zulässig.

Die Richtlinien von Bio Suisse (Teil II, Kap. 2.6) zählen die erlaubten Massnahmen zur Unkrautregulierung auf. Elektrische Verfahren sind nicht erwähnt und damit verboten. Allerdings stammt die Aufzählung aus einer Zeit, als die elektrischen Verfahren noch gar nicht verfügbar waren. Da diese Verfahren mittlerweile praxisreif sind und in Zukunft noch weitere Entwicklungen zu erwarten sind empfehlen wir, diese Aufzählung zu überdenken und eine Zulassung physikalischer Verfahren zu prüfen.