

Strom als Herbizidersatz – Möglichkeiten und Auswirkungen von elektrophysikalischen Verfahren

Benjamin Klauck, TU Bingen

„Die Landwirtschaft befindet sich im Wandel“, ein zeitloser Satz in vielen politischen Reden, wenn es um die Gestaltung der Zukunft der europäischen Landwirtschaft geht. Ein wichtiger Pulsgeber für Veränderung in der heutigen Landwirtschaft ist die öffentliche Forderung nach einer nachhaltigeren und ressourcenschonenderen Produktion von gesunden Lebensmitteln. Als konkrete Maßnahme wird unter anderem ein verminderter Einsatz von chemisch synthetischen Pflanzenschutzmitteln genannt. Dazu wurde im Nationalen Aktionsplan zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln die Maßnahme, Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln auf das notwendige Maß zu begrenzen, formuliert. Der Wunsch nach einem verminderten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln bis hin zum Wegfall solcher stellt die Landwirtschaft vor die Herausforderung, passende pflanzenbauliche Alternativen zu finden. Das Beispiel Glyphosat verdeutlicht diese Problematik. Es ist absehbar, dass Glyphosat zukünftig keine Zulassungsverlängerung bekommen wird. Eine Lücke wird entstehen, die nur bedingt geschlossen werden kann. In manchen Indikationen wird die Bodenbearbeitung Glyphosat ersetzen können. Jedoch stellt sich die Frage, ob es passende Alternativen für jedes Einsatzgebiet geben wird, z.B. zur Bekämpfung von Wurzelunkräutern. In anderen Bereichen erschwert bereits der Wegfall einzelner Herbizide die Produktion, wie im Fall von Deiquat. Der im Kartoffelanbau eingesetzte Wirkstoff garantierte in der Vergangenheit ein sicheres Krautabtöten. Alternative Verfahren werden von verschiedenen Forschungs- und Beratungsinstituten erprobt. Beide Fälle zeigen, dass mittelfristig nichtchemische Verfahren zur Unkrautregulierung und Sikkation mehr an Bedeutung gewinnen werden. Eine mögliche Alternative neben den bekannten mechanischen Verfahren könnte die Applikation von Strom zur Abtötung von Pflanzen sein. An der Technischen Hochschule Bingen wird dazu mit Partnern aus Beratung, Praxis und Wirtschaft das EIP-Projekt „E-HERB-RLP“ durchgeführt. Das Projekt verfolgt das Ziel, die Möglichkeiten und Auswirkungen der elektrophysikalischen Vegetationskontrolle für den Acker-, Kartoffel- und Weinbau zu untersuchen. Die Versuche im Weinbau werden dabei vom Dienstleistungszentrum-Ländlicher-Raum Rheinpfalz wissenschaftlich begleitet. In Zusammenarbeit mit der Firma Zasso wird hierzu das System Electroherb™ in verschiedenen Kulturen erprobt. Zwei Geräte stehen zur Verfügung: im Kartoffel- und Ackerbau kommt das sogenannte „XPOWER“ zum Einsatz, im Weinbau eine an die Kultur angepasste Version. Der Grundaufbau ist bei beiden Geräten gleich: im Heck des Traktors befindet sich ein Generator, welcher über die Zapfwelle angetrieben wird. Der erzeugte Strom wird an den Applikator geleitet, welcher in die Front des Traktors angebaut wird. Über die Kufen des Applikators wird

der Strom an das Pflanzenmaterial weitergeleitet. Der abgegebene Strom verteilt sich systemisch in der Pflanze. Chlorophyll und Zellstrukturen werden geschädigt, was einen raschen Welkeprozess einleitet. Dieser theoretische Hergang klingt vielversprechend.

Zur Überprüfung der Tauglichkeit von Elektroherb™ zur Krautsikkation in Frühkartoffeln wurde im ersten Versuchsjahr verschiedene Fahrgeschwindigkeiten als auch eine chemische Variante (0,8 l/ha Quickdown® + 2,0 l/ha Toil® und späteren Applikation von 1,0 l/ha Shark®) erprobt. Alle Varianten töteten sowohl Blatt als auch Stängel zuverlässig (siehe Abbildung).

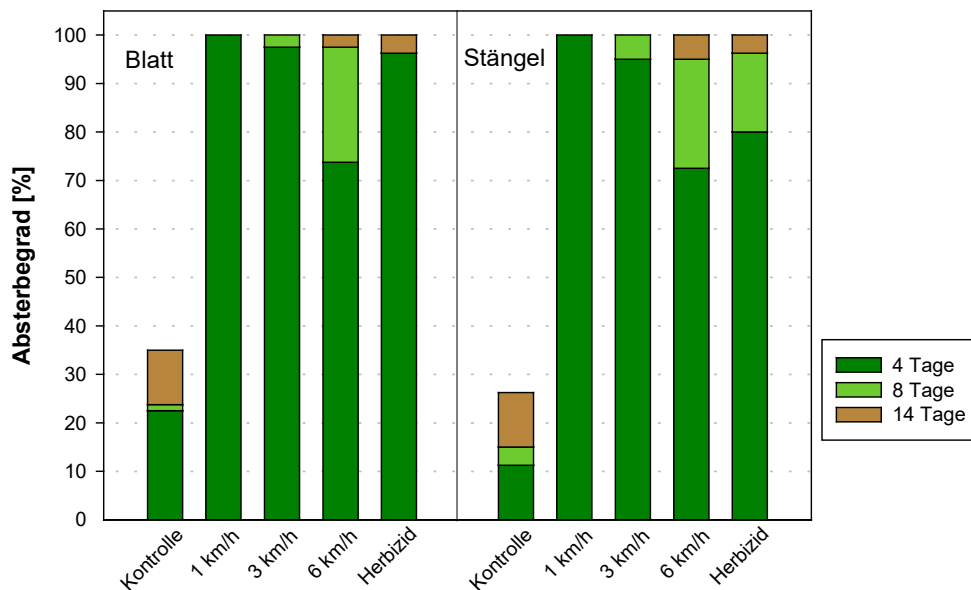


Abbildung: Absterbegrade [%] von Blatt und Stängel bei Frühkartoffeln in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit des XPower®-Gerätes bzw. der Herbizidkombination (0,8 l/ha Quickdown® + 2,0 l/ha Toil® und 1,0 l/ha Shark®) nach 4, 8 und 14 Tagen der Applikation

Mit niedrigerer Fahrgeschwindigkeit war die Wirkung bereits nach kurzer Zeit sichtbar. Die Knollen waren in allen behandelten Varianten zur Ernte schalenfest.

Neben der Sikkation in Frühkartoffeln wurde auch die Wirksamkeit des Verfahrens bezüglich Wurzelunkräuter-Bekämpfung geprüft. Unter Freilandbedingungen konnte die Ackerkratzdistel in höherem Maße bekämpft werden als die Gemeine Quecke (siehe Tabelle). Beide Arten waren zum Zeitpunkt der Applikation kurz vor der Blüte, sodass niedrige Fahrgeschwindigkeiten gewählt wurden. Langzeituntersuchungen werden zeigen, inwiefern Wurzel ausläufer bzw. Rhizome bekämpft werden und wie nachhaltig das Verfahren bezüglich Wurzelunkräuter-Bekämpfung ist.

Tab.: Wirkung [%] von XPower gegenüber Problemunkräuter nach 7, 14 und 21 Tagen der Stromapplikation

| Fahr- geschwindigkeit | Tage nach Stromapplikation | | |
|--------------------------|----------------------------|------|------|
| | 7 | 14 | 21 |
| | Ackerkratzdistel | | |
| 1 km/h | 72,5 | 100 | 100 |
| 3 km/h | 45 | 85 | 90 |
| | Gemeine Quecke | | |
| 1 km/h | 47,5 | 72,5 | 100 |
| 3 km/h | 15 | 22,5 | 77,5 |

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Bewertung des Systems ist eine Gefährdungsabschätzung auf Nicht-Zielorganismen. Im Boden leben viele Organismen, die an zahlreichen bodenbildenden Prozessen beteiligt sind und somit die Bodeneigenschaften nachhaltig beeinflussen. Zur Bewertung der Wirkung elektrischer Spannung auf Bodenorganismen werden Bioindikatoren verwendet. Regenwürmer weisen an vielen Acker- und Grünlandstandorten die höchste Biomasse, gemessen an der gesamten Bodenfauna, auf und erbringen beachtliche Leistungen für das Bodengefüge und den Umsatz der organischen Substanz. Sie schaffen große kontinuierliche Bodenporen, befördern Vegetationsrückstände von der Bodenoberfläche in tiefere Bodenschichten und tragen zur Durchmischung des Bodens bei. In unseren Versuchen erfolgt die Probenahme von Regenwürmern nach einem kombinierten Verfahren aus Handauslese und Extraktion mit Senfmehl. Es werden die Parameter Abundanz und Biomasse der Regenwürmer erfasst und miteinander verglichen. In ersten Untersuchungen konnten keine Unterschiede für beide Parameter beobachtet werden. Dies gilt sowohl für den Vergleich der Abundanz und Biomasse vor und nach der Behandlung als auch für die getesteten Varianten mit unterschiedlicher Fahrgeschwindigkeit untereinander.

Andere Organismengruppen erfüllen ebenfalls bedeutende Aufgaben in der Agrarlandschaft. Der epigäischen Arthropodenfauna, wie etwa Laufkäfer, Spinnen und Kurzflügler, kommt neben ihrem Wert für die Biodiversität eine wichtige Funktion als Nützlinge zu. Ein anderer wichtiger Indikator für sich ändernde Umweltbedingungen ist die mikrobielle Aktivität. Bodenmikroorganismen kommen im Boden in hoher Anzahl und Dichte vor und sind beteiligt an der Nachlieferung von Nährstoffen für Pflanzen, an der Mineralisation, Humifizierung und beeinflussen die Kohlenstoff-Speicherung im Boden. Die mikrobielle Biomasse reagiert schneller auf Veränderungen als andere Bodenfraktionen wie beispielsweise der Gesamtgehalt an organischer Substanz im Boden. Somit kann der Einfluss elektrischer Spannung auf das Bodenleben frühzeitig erfasst werden.

Im vorliegenden Projekt werden mögliche Folgen der Applikation auf das Bodenleben untersucht. Dabei wird der Einfluss von Fahrgeschwindigkeit bei Applikation, Bodenart, Bodenfeuchte, Energieintensität und Anwendungszeitpunkt auf die genannten Bodenorganismen mittels wissenschaftlich anerkannter Standardmethoden ermittelt. Die Versuche laufen zurzeit noch.

Erste Versuche konnten eine hohe Wirksamkeit zur Kartoffelkrautsikkation sowie erste Erfolge in der Bekämpfung von Problemunkräutern bestätigen. Die kommenden Versuchsjahre werden zeigen, inwiefern elektrophysikalische Verfahren eine ökonomisch sowie ökologisch tragbare Alternative sein können, denn Alternativen werden zukünftig dringender gebraucht denn je.