

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 79 (2017)
Heft: 5

Artikel: Wasser statt Chemie
Autor: Burkhalter, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082686>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 05.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wasser statt Chemie

Die Bedeutung der mechanischen oder thermischen Unkrautbekämpfung nimmt in vielen Bereichen zu. Sie wird aufgrund der steigenden Gewässerschutzsensibilität auch auf konventionellen Betrieben und im Kommunalbereich immer wichtiger.

Ruedi Burkhalter

Die Bedeutung einer mechanischen oder thermischen Unkrautbekämpfung nimmt zu. Bilder: Ruedi Hunger



Der von Bachmann entwickelte Blackenvernichter hat mit einem 20 m langen Schlauch einen grossen Aktionsradius. Bilder: zvg



Nach der Behandlung der Blackenwurzel mit Heisswasser bleiben nur kleine Löcher zurück, die mit dem Schuh zgedrückt werden können.

Gründe für einen Verzicht auch Herbizide gibt es heute viele. Auf Biobetrieben ist der Fall klar. Besonders gross ist der Handlungsbedarf zurzeit beim eigentlich verbotenen, aber trotzdem noch oft praktizierten Herbizideinsatz auf befestigten Vorplätzen und Gehwegen, da hier Wirkstoffe nicht wie üblich im Boden abgebaut werden, sondern ein grosser Teil beim nächsten Regen in Gewässer gelangen kann. Durch entsprechende Medienberichte ist auch die Landwirtschaft in letzter Zeit diesbezüglich in Misskredit geraten. Entsprechende Forderungen nach einem vorsichtigen Umgang mit Pflanzenschutzmitteln sind ernst zu nehmen, ansonsten möglicherweise künftig noch einschneidendere Einschränkungen folgen können.

Biologische Blackenbekämpfung

Ebenso viele Gründe gibt es dafür, dass Forscher unermüdlich nach neuen Lösungen suchen, um Alternativen zum Herbizideinsatz zu finden. Insbesondere für die chemiefreie Bekämpfung von Blacken und zur Unkrautbekämpfung auf befestigten Flächen wurden in den letzten

Jahren zahlreiche technische Lösungen vorgestellt. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Verfahren, die mechanisch oder mit Heisswasser arbeiten. Im Bereich der «Bio»-Blackenbekämpfung hat die Forschungsanstalt Agroscope in den letzten Jahren kontinuierlich geforscht. Einerseits wurden verschiedene mechanische Verfahren getestet und weiterentwickelt. Das mechanische Zerstören der Blackenwurzel durch Fräsorgane und Ähnliches führte aber nicht zu befriedigenden Ergebnissen. Dies vor allem deshalb, weil es nicht gelang, die Wurzeln stark genug zu zerkleinern, also quasi zu vermusen. Bleiben Wurzelstücke einer gewissen Grösse zurück, treiben diese wieder aus. So kam es in Versuchen sogar dazu, dass nach der Behandlung eine deutliche Vermehrung der Pflanzen beobachtet werden musste.

Ausreissen überzeugt nur teilweise

Andere mechanische Verfahren zielen darauf ab, die Blackenwurzel möglichst als Ganzes aus dem Boden zu entfernen. Die zahlreichen Versuche von Agroscope haben gezeigt, dass es für eine Eliminie-

rung der Blacken erforderlich ist, mindestens die obersten 12 bis 15 cm der bis zu zwei Meter tief reichenden Wurzel zu entfernen, damit kein Wiederaustrieb erfolgt. Der Wurzelausreisser «Wuzi», der in Österreich entwickelt wurde, ist eines dieser Geräte. Es packt den Wurzelstock mit einer Art Zange und reisst diesen als Ganzes aus. Mit einer Bekämpfungswirkung von 88 % erreichte dieses Gerät in



Die Dreipunktversion des Bachmann-Blackenvernichters ist auf einem Metallrahmen aufgebaut. Das Heisswassergerät (rot) kann für den Einsatz im Stall demontiert werden.

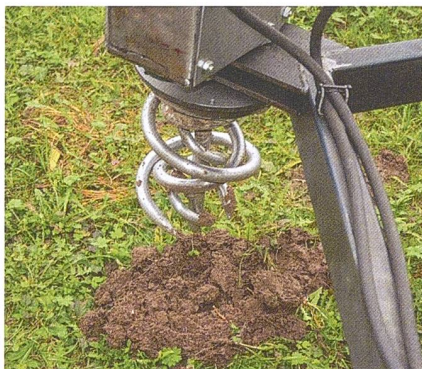
den Untersuchungen von Agroscope zwar eine überzeugende Wirkung. Der Nachteil besteht allerdings darin, dass im Durchschnitt 3,7 kg Erde mit ausgerissen und entsprechend grosse Löcher zurückgelassen wurden. Eine von Agroscope entwickelte Technik zum Abtrennen der Erde mit Bürstenwalzen zeigte sich zwar wirkungsvoll, war und ist jedoch zu teuer.

«Zapfenzieher» arbeitet sauber

Der «Blackenzwirbel» der Firma Odermatt aus Hunzenschwil AG kann als eine Weiterentwicklung des Blackenausreissers angesehen werden. Dieses Gerät arbeitet mit ineinandergreifenden zapfenzieherartigen Ausreissorganen, die während der Arbeit hydraulisch rotiert werden. Dieses patentierte System reisst deutlich weniger Erde mit der Wurzel aus. Allerdings funktioniert es nur in einer gewissen Bandbreite von Bodenfeuchtigkeit gut. Ein gemeinsamer Nachteil der mechanischen Geräte besteht darin, dass jede Blacke mit dem Trägerfahrzeug einzeln angefahren werden muss. Entsprechend hoch ist der Aufwand zum Manövrieren, und entsprechend gross ist der Anteil des befahrenen und je nach Bodenverhältnissen verdichteten Bodens. Ein weiterer Nachteil der mechanischen Verfahren besteht darin, dass die ausgerissenen Wurzeln auf dem Feld liegen bleiben und, meist von einer zweiten Person, eingesammelt werden müssen. Es handelt sich also quasi um ein 2-Mann-Verfahren, wodurch ein Teil der durch Mechanisierung gewonnenen Zeit (verglichen mit manuellen Blackeneisen) wieder verloren geht.

Heisswasser im Vormarsch

In der Praxis scheint sich zurzeit deshalb eher die Blackenbekämpfung mit Heisswassergeräten durchzusetzen (siehe Interview). Die Forschungsanstalt Hans Bachmann aus Bütschwil SG ein Gerät entwickelt, das speziell auf die Ansprüche der Blackenbekämpfung zugeschnitten ist. Die Blackenwurzeln werden dabei mittels einer speziellen Rotationsdüse mit heissem Wasser behandelt und so mit einer hohen Erfolgsquote zum Absterben gebracht. Dieses Verfahren hat im Vergleich zur mechanischen Technik verschiedene praktische Vorteile. Das Gerät ist mit einem 20 m langen Schlauch ausgerüstet, und so hat der Anwender einen relativ grossen Aktionsradius. Es muss also nicht jede Behandlungsstelle einzeln angefahren werden. Die beschädigte Wurzel kann im Boden bleiben, sodass



Der «Blackenzwirbel» von Odermatt Landtechnik arbeitet mit rotierenden, zapfenzieherartigen Ausreissorganen.



Die fahrende Unkrautbekämpfung mit Dampf, hier in einer Obstbaukultur eingesetzt, benötigt hohe thermische Leistungen.

die Problematik des Einsammelns und Entsorgens entfällt. Nach der Behandlung mit diesem Gerät bleiben in der Wiese nur etwa 5 bis 7 cm grosse Löcher zurück, die mit dem Schuh gleich wieder zgedrückt werden können. Insgesamt richtet dieses Verfahren also an der Grasnarbe keinen nennenswerten Schaden an. Laut Blacken-Experte Roy Latsch von Agroscope kann das Heisswasserverfahren grundsätzlich das ganze Jahr über und bei allen möglichen Bedingungen eingesetzt werden. Allerdings muss die applizierte Wassermenge je nach Bodenbeschaffenheit angepasst werden. Die Erkenntnisse zum Thema Blackenbekämpfung können im ART-Bericht 764 im Detail nachgelesen werden. Darin wird auch die Wirtschaftlichkeit von unterschiedlichen Verfahren verglichen. Auf stark verunkrauteten Flächen hat Agroscope beim Heisswasserverfahren eine Stundenleistung von 130 Pflanzen gemessen, was doch deutlich höher ist als beim Stechen mit dem traditionellen Blackeneisen mit etwa 60 Pflanzen pro Stunde. Sind jedoch in einem Bestand nur vereinzelt Blacken vorhanden, dürfte die Stundenleistung mit dem



Diese Version des «Wuzi»-Blackenausreissers ist mit einem Bunker für das Abführen der ausgerissenen Wurzelstöcke ausgerüstet.



Für die mechanische Unkrautbekämpfung mit Bürsten gibt es mittlerweile unzählige Anbaugeräte für Hoflader, Einachser und andere Trägerfahrzeuge.

Heisswassergerät nicht deutlich höher liegen als mit Stechen und deshalb die zusätzlichen Kosten für das Gerät kaum rechtfertigen.

Stahl gegen Unkraut

Wesentlich vielfältiger als bei der Blackenbekämpfung in Wiesen sind die technischen Möglichkeiten für die biologische Unkrautbekämpfung auf befestigten Flächen. Ob zwischen den Fugen von Pflastersteinen, am Fahrbahnrand oder auf Gehsteigen: Das unerwünschte Grün stört nicht nur die Optik, sondern erschwert auch die Reinigung mit dem Besen und führt schliesslich zu einer verminderten Lebensdauer der befestigten Flächen. Mittlerweile sind für die unterschiedlichsten Trägerfahrzeuge, vom Einachser über den Hoflader bis zum Traktor, Anbaugeräte für die mechanische Unkrautbeseitigung erhältlich. Diese arbeiten meist mit zähen Stahlbürsten, teilweise auch kombiniert mit Kunststoffbürsten. Meist kommen solche Geräte in Form von Topfbürsten zum Einsatz, da diese auch Ecken, wo sich oft am meisten Unkraut befindet, problemlos erreichen.

Die Bürsten reissen das Unkraut idealerweise aus, jedoch werden die Wurzeln teilweise auch nur abgeschert und können dann wieder austreiben. So gesehen schafft die mechanische Bürste eine weniger gründliche und nachhaltige Bekämpfung, sie ist jedoch technisch weniger aufwendig und kann so problemlos etwas häufiger eingesetzt werden als die Heisswassertechnik. Für den Kommunalbereich gibt es auf dem Markt bereits

mehrere Geräte mit Heisswassertechnik. Im Unterschied zur Blackenbekämpfung wird hier nicht nur mit Lanzen, sondern häufig mit breiteren Applikatoren gearbeitet, die eine höhere Flächenleistung ermöglichen. Ein Beispiel hierfür ist der «Weedkiller-Trailer» von Dibo. Andere Geräte werden für einen grossflächigen Betrieb auf Fahrzeuge aufgebaut. Damit kann dann auch fahrend gearbeitet werden, vergleichbar mit einem grossflächigen

Gasbrenner. Die für den Kommunalbereich entwickelten Heisswassergeräte sind in der Regel für den Landwirtschaftsbetrieb weniger geeignet, da sie sich nicht oder nur bedingt auch als «stallgängiger» Heisswasserreiniger einsetzen lassen. Hingegen ist das oben beschriebene Blackenvernichtungsgerät von Bachmann dank optionaler Breitdüse auch für die Unkrautbekämpfung auf befestigtem Untergrund problemlos einsetzbar. ■

Forschung für Alternativen

Schweizer Landtechnik: Agroscope hat in den letzten zehn Jahren kontinuierlich an Alternativen zur chemischen Blackenbekämpfung geforscht. Welches Verfahren ist aus heutiger Sicht am besten geeignet?

Roy Latsch: Was den Behandlungserfolg anbelangt, konnten mehrere Verfahren erfolgreich getestet werden. Berücksichtigt man auch andere Aspekte wie Wirtschaftlichkeit und Gebrauchsfreundlichkeit, so ist aus meiner Sicht die Heisswasserbehandlung mit Rotationsdüse am besten geeignet.

Wie funktioniert dieses Verfahren?

Die Rotationsdüse wird so gegen die Blackenwurzel geführt, dass sich rund um die Wurzel bis in eine Tiefe von 12 bis 15 cm eine Art heisser Schlammtopf bildet. Wichtig ist dabei, dass die Wurzel dem heissen Schlamm unmittelbar ausgesetzt ist und die Hitze direkt auf die äussere, austriebsfähige Wurzelschicht einwirken kann. Das führt zu einer irreparablen Zerstörung von Proteinen und in der Folge zu einem Absterben der Pflanze. Es hat sich gezeigt, dass dabei die eingesetzte Wassermenge und die Wassertemperatur entscheidend sind. Für eine durchschnittlich grosse Pflanze werden etwa 1,6 l Heisswasser benötigt. Die Behandlungsdauer ist dann abhängig von der Durchflussmenge des verwendeten Gerätes. Die Wassertemperatur sollte 80 °C nicht unterschreiten.

Kann man dies mit einem herkömmlichen Heisswasser-Hochdruckreiniger machen?

Herkömmliche Heisswasseranlagen sind dazu wenig geeignet. Hans Bachmann aus Bütschwil SG hat ein Gerät entwickelt, das speziell für diesen Zweck geeignet ist. Insbesondere wurde dabei der Brenner so verändert, dass geringere Temperaturschwankungen auftreten und somit ein durchgehender

Behandlungserfolg gewährleistet ist. Weiter vertragen herkömmliche Rotationsdüsen das Eindringen in den Schlamm nicht. Zu diesem Zweck bietet Bachmann eine speziell für diese Anwendung geeignete Hartmetall-Rotationsdüse an. Das Bachmann'sche Gerät hat eine Wasserdurchflussmenge von 6 l/min, was eine Behandlungsdauer von rund 15 Sekunden pro Pflanze ergibt. Die Gesamtkonfiguration des Gerätes mit Stromgenerator und Antriebskonzept wurde speziell auf den Einsatz in der Landwirtschaft ausgerichtet. So lässt sich beispielsweise das mit Rollen ausgestattete Heisswassergerät einfach herumschieben und über einen herkömmlichen Starkstromanschluss somit auch als vollwertiges Reinigungsgerät, beispielsweise im Stall, einsetzen.

Könnte man nicht die Behandlungsdauer durch Erhöhen der Wassertemperatur reduzieren?

Das Gerät von Bachmann kann zwar Temperaturen bis 120 °C erzielen. Es hat sich aber gezeigt, dass dies in der Praxis nicht von Nutzen ist. Erster Grund dafür ist die Tatsache, dass zum Erhitzen über 100 °C überproportional mehr Energie benötigt wird. Zweitens ist die Applikation in Form von Dampf in diesem Fall nicht effizient, da die Hitzeübertragung auf die Wurzel mit flüssigem Wasser besser erfolgt als mit Dampf. Die schnellste und effizienteste Wirkung wird deshalb mit Wassertemperaturen von gut 80 bis 100 °C erzielt. Unter 80 °C darf die Temperatur allerdings nicht sinken, da sonst die Wirkung schnell schlechter wird.

Welche weiteren vielversprechenden Ansätze hat Agroscope neben dem Heisswasserverfahren noch verfolgt?

Wir haben beispielsweise mit dem «Wuzi» ausgedehnte Versuche gemacht, einem Verfahren aus Österreich, bei dem die Wurzel durch eine Art Zange ausgerissen wird. Das Problem dabei ist, dass mit der Wurzel ein grosser Erdklumpen aus dem Boden gerissen wird, was entsprechend grosse Löcher hinterlässt. Um diesen Nachteil zu eliminieren, haben wir dann eine Art «Aufbereiter mit



Roy Latsch ist bei Agroscope in Tänikon für die Verfahrenstechnik im Grünland verantwortlich.

Bürstenwalzen» entwickelt, mit dessen Hilfe die Erde effizient von der Wurzel getrennt werden konnte. Allerdings wäre diese Technik in der Anschaffung sehr teuer geworden, weshalb dieser Ansatz schliesslich wieder fallen gelassen wurde. Ein weiterer Ansatz war das mechanische Zerstören der Wurzel mit unterschiedlichen Fräsorganen. Dies führte allerdings zu mehr als unbefriedigenden Ergebnissen. In einem Fall kam es sogar zu einer massiven Vermehrung der Pflanzen auf über 180 % des Ausgangsbestands.

Vor rund zehn Jahren wurden von Agroscope auch erste Prototypen von Geräten vorgestellt, die die Blacken mit Mikrowellen zerstörten. Was ist daraus geworden?

Diese Geräte konnten zwar so weit entwickelt werden, dass eine wirkungsvolle Bekämpfung gut möglich war. Aus zwei Gründen wurde dieser Ansatz aber dann nicht mehr weiterverfolgt: Erstens musste für die Erzeugung der Mikrowellen ein Mehrfaches an Energie von dem aufgewendet werden, was für das Heisswasserverfahren nötig ist. Zweitens wären solche Geräte mit einem Preis von mehreren Zehntausend Franken schlicht nicht wirtschaftlich zu betreiben gewesen.