

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 81 (2019)

Heft: 5

Artikel: Zicken statt Chemie : zurück zum Ursprung?

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082296>

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: 03.02.2026

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



Lenken mit Ultraschall. Als Leitlinie dienen Fahrgassen, Dammkanten oder Pflanzreihen. Bild: Reichhardt

Zinken statt Chemie – zurück zum Ursprung?

Alternativ zum Einsatz von Herbiziden bekommt die mechanische Unkrautregulierung einen immer grösseren Stellenwert. Die Vielfalt des Marktangebots ist gross.

Für eine umfassende mechanische Unkrautkontrolle sind meistens mehrere Geräte erforderlich. Das verursacht Kosten.

Ruedi Hunger

Bei der Unkrautregulierung geht es in erster Linie darum, dass der Mensch in das Konkurrenzverhältnis zwischen Kulturpflanze und unerwünschten Pflanzen eingreift. Dabei geht es um die Vorherrschaft über Nährstoffe, Wasser und Licht. Die Nährstoffkonkurrenz beginnt bereits während der Keimung und kann ab diesem Stadium nachhaltige Folgen für die Kulturpflanze haben. Die Lichtkonkurrenz kann sich je nach Unkrautdichte ebenfalls schon früh bemerkbar machen. Während die Wasserkonkurrenz zu einem späteren Zeitpunkt und vor allem während Trockenphasen, dann aber umso ausgeprägter, wirksam wird.

Renaissance von Hacke und Striegel

Das Hacken war bis zur Einführung von Herbiziden eines der Standardverfahren der Unkrautregulierung. Parallel zur Verbreitung der chemischen Unkrautvernich-

tung blieben die Hackgeräte auf vielen Betrieben immer öfters in der Remise stehen. Lange Zeit hackten nur noch Bio-Betriebe. Wenn aktuellerweise wieder vermehrt von Hacktechnik für den Acker- und Gemüsebau gesprochen wird, dann, weil der Einsatz von Herbiziden zunehmend hinterfragt wird.

Wer die Kontrolle über das Unkraut erlangen will, muss bei der Fruchtfolge, den Zwischenfrüchten und der Bodenbearbeitung beginnen. Bereits in der 50er-Jahren bestätigten Untersuchungen, dass nach dem Eggen zur Saatbeetherstellung eine grosse Anzahl Unkrautsamen keimen und auflaufen. Folglich ist dieser Zeitpunkt das Startsignal für eine erfolgreiche mechanische Unkrautkontrolle.

Grosse Vielfalt

Nachfolgend wird unterschieden zwischen Geräten für die ganzflächige Un-

krautregulierung und Geräten für den Zwischenreihenbereich sowie für den heiklen Bereich in der Pflanzreihe. Schliesslich sind auch die Maschinen erwähnt, mit denen das Unkraut bei Dammkulturen, wie den Kartoffeln, kontrolliert werden kann.

Ganzflächige Unkrautregulierung

- Rollhacke (Rotary Hoe)

Die Rollhacke arbeitet reihenunabhängig und ganzflächig. Sie verfügt über abrollende Werkzeuge, die mit löffelartigen Spitzen krustenbrechend und lockernd wirken. Die Rollen sind versetzt angeordnet und haben eine flexible Federung. Die löffelförmigen Zinken entwurzeln oder verschütten die Unkräuter. Für optimale Wirkung muss das Gerät in frühen Entwicklungsstadien der Unkräuter eingesetzt werden. Verkrustete oder verschlämmte Böden werden gut gelockert.

Mit der Rollhacke wird mit vergleichsweise hohen Arbeitsgeschwindigkeiten im Bereich von 15 bis 20 km/h gefahren.

- **Rollriegel**

Der Rollriegel wird reihenunabhängig eingesetzt und arbeitet ganzflächig. Die Wirkung lässt sich mit dem Zinkenriegel vergleichen, das heißtt, ausreissen und verschütten. Wobei die Wirkung in der Reihe (Kulturpflanze) intensiver ist als beim Zinkenriegel. Die mit Stiften bestückten Kunststoffräder haben einen

Jede Bodenbearbeitung ist auch ein Startsignal, den Unkrautsamen in Keimstimmung zu bringen. Dies ist umso wichtiger, je tiefer die Konkurrenzkraft der Kulturpflanze ist.

Anstellwinkel von 30° (zur Fahrtrichtung). Die Stifte/Zinken vermögen auch verhärtete und/oder verschlammte Böden zu lockern. Eine Kombination mit einem Scharhackgerät und einem teilbestückten Rollriegel ist sinnvoll.

- **Netzegge/Striegel/Hackriegel**

Der Striegel war ursprünglich eine Weiterentwicklung der Netzegge, die über kurze Stifte unter einem Ketten- oder Drahtnetz verfügte. Zu Beginn der 80er-Jahre kam Rabe erstmals mit einem Hackriegel auf den Markt. Heute ist der Kultur-

hackriegel die Schlüsselmaschine zur mechanischen Unkrautregulierung. Die Aggressivität der Zinken wird weitgehend direkt und zentral eingestellt. Vor rund zehn Jahren wurde von einem Praktiker in Bayern ein Striegel entwickelt, bei dem jeder Striegelzinken indirekt und einzeln über eine Feder vorgespannt wird. Dadurch bleibt der Zinkendruck über den gesamten Federweg konstant, auch bei unterschiedlichem Höhenniveau wie beispielsweise bei Dammkulturen. Treffler entwickelte den neuen Striegel weiter und brachte ihn zur Marktreife. Seit zwei Jahren ist APV mit einem vergleichbaren Konzept, dem Vario-Striegel, auf dem Markt.

Unkrautregulierung zwischen den Reihen

- **Hackbürsten**

Querliegende Nylonbürsten sind eine bewährte Technik zur frühen Unkrautregulierung in Gemüsekulturen. Hackbürsten sind modular aufgebaut, das heißtt, sie können bei Bedarf den unterschiedlichen Zwischenreihenabständen angepasst werden. Sie sind geeignet für aufrecht wachsende Kulturen. Die Kulturpflanzen werden durch einen Tunnel geschützt. Die hydraulisch angetriebenen Reihenhackbürsten eignen sich speziell für Gemüsekulturen und sind nicht steinempfindlich.

- **Bügelhacken**

Die Bügelhacke hat zwei hintereinander angeordnete Korbelemente, die sich in einer Arbeitstiefe von ein bis vier Zentimeter zwischen den Pflanzreihen drehen. Der vordere Korb treibt den hinteren über eine Kette (inkl. Übersetzung) an. Bei größeren Arbeitsbreiten werden die Bügel-



GPS-Gerätesteuerung mithilfe hydraulischer Seitenstreben an den Unterlenkern.

Bild: John Deere

körbe beidseitig angetrieben. Der (in Fahrtrichtung) erste Korb bricht Verkrustungen ohne Schiebewirkung. Der nachlaufende Bügelkorb – mit gleichem Durchmesser – dreht durch eine Übersetzung schneller, krümelt den Boden und legt Unkraut und Keimfäden auf der Oberfläche ab. Das Gerät eignet sich für Kulturen mit einem Reihenabstand ab 20 cm. Feste Bügelbreiten gibt es von 14 bis 38 cm. Die Fahrgeschwindigkeit ist zwischen 5 bis 12 km/h wählbar.

- **Sternhackgeräte (Rollhacken)**

Altbewährt zur Unkrautregulierung in Maisäckern ist das Sternhackgerät. Die Sternwerkzeuge arbeiten nach links oder rechts und können entsprechend von der Maisreihe «weghacking» oder zur Reihe hin häufeln. Entsprechend ist die Wirkung neben dem Ausreissen vor allem auf das Verschütten der Unkräuter ausgerichtet. Die Hackkörper sind auf verschiedene Reihenabstände einstellbar. Beispielsweise können einzelne Sterne entfernt werden. Sternhackgeräte sind mässig steinempfindlich.

- **Zwischenreihenmulcher**

Dieses Mulchgerät hat eine Gesamtbreite von 3 m und kann den Zwischenreihenbereich (50 cm) von sechs Reihen bearbeiten. Der Anbau erfolgt vorzugsweise an der Fronthydraulik. Alternativ auch an der Heckhydraulik mit Rückfahrvorrichtung. Mit dem Zwischenreihenmulcher kann der Aufwuchs zwischen den Kulturreihen kontrolliert bzw. gemulcht werden. Das mit aktivem Antrieb ausgestattete Gerät greift nicht in den Boden ein, seine horizontal drehenden Messer arbeiten oberflächennah. Die Kultur selber bleibt unbeschädigt. Oben aufliegende Steine beschädigen die Messer.

- **Scharhackgeräte**

Scharhackgeräte sind auf vielen Hackfrucht-Betrieben neben dem Striegel das



Die Kamera liefert Bilder zur exakten Geräteführung entlang der Pflanzreihen. Bild: Carré

Definition Unkraut

Pflanzen werden als Unkraut bezeichnet, wenn sie ...			
... eine Konkurrenz sind.	... die Bewirtschaftung erschweren.	... sich massenhaft verbreiten.	... giftig sind.
Unkraut steht mit der gezielt angebauten Nutzpflanze in Konkurrenz um Nährstoffe, Licht und Wasser und beeinflusst damit den Ertrag der Nutzpflanze.	Unerwünschte Pflanzen erschweren die Bewirtschaftung einer Fläche, indem sie (oder deren Samen) in das Erntegut gelangen und das Erntegut dadurch verunreinigen.	Unkraut verbreitet sich massenhaft durch Samenflug, extrem lange Wurzelgeflechte und Verdrängung von Konkurrenten (z. B. Nutzpflanzen).	Pflanzen, die durch ihr massenhaftes Auftreten und ihre Giftigkeit den Ertrag einer Fläche stark negativ beeinflussen.



Wer früh beginnt, hat gute Chancen, dem Unkraut Herr zu werden. Bild: Kongskilde

Standardgerät. Als Werkzeuge kommen Federzinken, Gänsefusscharen oder Winkelmesser (und andere) in Frage. Die Werkzeuge, die mittels Parallelogramme mit dem Tragrahmen verbunden sind, werden gleichmäßig flach durch den Boden gezogen. Eine exakte Tiefenführung garantieren Parallelogramm und Tastrollen. Bei starren Zinken kann die Arbeitstiefe einzeln pro Hackgarnitur eingestellt werden. Auch mit gefederten Zinken erfolgt die Tiefeinstellung über die Tasträder am Parallelogramm. Im frühen Stadium werden die Kulturen durch die seitlichen Hohlscheiben oder einen

Schutztunnel geschützt. Im späteren Stadium verschütten Scharhackgeräte durch ihren Häufeffekt viele Unkräuter entlang der Kulturpflanze. Die Wirkung wird durch die Fahrgeschwindigkeit bestimmt. Scharhackgeräte eignen sich für den Front-, Zwischenachs- und Heckanbau.

• Tellerhache

Unter der Bezeichnung «Chopstar-Hybrid» führt Einböck eine Tellerhache mit 40 cm Durchmesser im Programm. Sie ist vorgesehen für stark verunkraute Reihenkulturen (auch Mulchsaaten). Die Tellerscheiben schneiden knapp unter der

Oberfläche durch den Boden. Wenige Zentimeter vor den Tellern laufen Spurkranzräder, die den Boden ihrerseits vertikal einschneiden und damit einen verstopfungsfreien Lauf sichern. Der Chopstar-Hybrid kann optional mit einer automatischen Kameralenkung ausgerüstet werden.

Unkrautregulierung in der Reihe

• Finger-Rotor «Ecoweeder»

Das über die Zapfwelle aktiv angetriebene Gerät hat pro Reihe jeweils zwei senkrechtstehende Rotoren, die gegenläufig drehen. Die eigentlichen Arbeitswerkzeuge sind Stäbe oder Finger, die mit den Rotoren verschraubt sind. Die Arbeitstiefe wird durch das vertikale Verstellen der Rotoren vorgewählt. Mit der manuellen Steuerung werden die Rotoren individuell zwischen den einzelnen Pflanzen in die Reihe hinein und wieder heraus oder um die Kulturpflanze herumgeführt. Pro Reihe ist daher eine Steuerperson nötig, dafür entfällt teure Kameratechnik. Das Gerät ist in erster Linie für den Gemüsebau gedacht. Die Kombination aus Kreisbewegung und oszillierender Bewegung um die Kulturpflanze herum, reißt die Unkräuter aus oder verschüttet sie.

• Torsionshache

Die Hackelemente bestehen aus zwei flexiblen Federstahlzinken pro Reihe, sie werden zusätzlich an bestehende Hackgeräte angebaut. Die Hack-Elemente werden an gängigen Hackrahmen angebaut. Aufgrund der geringen Grösse eignet sie sich auch für den Front- und/oder Zwischenachsanbau. Die beiden Federzinken entwurzeln und verschütten Unkräuter durch vibrierende und schleifende Bewegungen bis nah an die Pflanzenreihen heran (abhängig von der Einstellung).

• Fingerhache

Fingerhachen greifen seitlich in die Pflanzreihen und um die Kulturpflanze herum.

Eigenschaften von Hackgeräten in Pflanzreihen

Ganzflächig arbeitend	Antrieb	Arbeitsbreite	Beeinflussung der Wirkung	Wirkung auf Unkräuter
Finger-Rotor «Ecoweeder»	aktiv, horizontal drehend	reihenabhängig (in der Reihe)	Arbeitstiefe, Fahrgeschwindigkeit	ausreissen, entwurzeln, verschütten
Fingerhache	passiv	reihenabhängig		ausreissen, entwurzeln, verschütten
Torsions-hache	passiv	reihenabhängig	Arbeitstiefe, Einstellung der Zinken	entwurzeln, verschütten
Scheiben-Häufelgerät	passiv	reihenabhängig	Arbeitstiefe, Fahrgeschwindigkeit	verschütten, entwurzeln



Automatisierte Unkrautregulierung ist insbesondere für den Gemüsebau interessant. Bild: Garford

Damit werden die vorhandenen Unkräuter entfernt. Sie arbeiten folglich in einem Bereich, wo herkömmliche Hackgeräte nicht hinkommen. Die Fingerhacke setzt voraus, dass die Kulturpflanze bereits gut verwurzelt ist. Die Arbeitsgeschwindigkeit liegt in einer Bandbreite von etwa 4 bis 15 km/h. Die Kunststoff-Finger haben eine hohe Verschleissfestigkeit. Optional werden unterschiedliche Kunststoff-Härtegrade angeboten. Damit wird Rücksicht genommen auf die speziellen Anforderungen verschiedener Kulturen. Fingerhackgeräte werden üblicherweise in Kombination mit Scharhackgeräten eingesetzt. Die Tragelemente sind vertikal

von 40°. Für grössere Kulturen und bei hoher Unkrautdichte wird der Einstellwinkel 20° empfohlen.

- Flachhäufler (in Kombination)

Ein «Flachhäufler» wird als Zusatz an Scharhackgeräte angebaut. Die Werkzeuge werden für diesen Zweck hinter den Gänsefusscharen an den Hackrahmen geschraubt. Die Werkzeuge sind ausziehbar und können damit verschiedenen Reihenabständen angepasst werden. Die V-förmigen Flachhäufler schieben das Bodenmaterial zur Kulturpflanze hin und erzielen damit einen Häufleffekt. Unkräuter werden verschüttet.

Unkrautregulierung bei Dammkulturen

- Scheibenhäufelgerät

Das Scheibenhäufelgerät mit Hohlscheiben ist im weitesten Sinn (auch) ein «Hackgerät», das die Unkräuter verschüttet. Sie haben einen ausgeprägten Häufleffekt (Kartoffeln) und dienen zum Aufschütten des Damms. Der Häufleffekt wird durch die drehenden Hohlscheiben welche Erde aufnehmen, erzielt. Die Scheiben sind paarweise als Garnitur mit dem Tragrahmen verbunden. Die Bauweise ermöglicht ein verstopfungsfreies Arbeiten. Scheibenhäufelgeräte sind weitgehend steinunempfindlich.

Eine Kamerasteuerung ist vor allem aus arbeitswirtschaftlicher Sicht dann sinnvoll, wenn sich der Arbeitszeitbedarf durch die Einsparung einer Arbeitskraft deutlich reduzieren lässt.

und horizontal schiebbar. Neu ist, dass sie in ihrer Neigung anhand von zwei Positionen verstellt werden können. Damit wird der Aggressionsgrad an die Nutzpflanze angepasst. Schmotzer empfiehlt bei empfindlichen Kulturen einen Einstellwinkel



Um einer möglichen Spätverunkrautung Herr zu werden, werden Scharhackgeräte bevorzugt.

Bild: R. Hunger

Eigenschaften von Hackgeräten für den Zwischenreihenbereich

Ganzflächig arbeitend	Antrieb	Arbeitsbreite	Beeinflussung der Wirkung	Wirkung auf Unkräuter
Sternhackgerät	passiv, abrollend	Zwischenreihenbereich	Anstellwinkel, Fahrgeschwindigkeit, «zu- oder weghäufeln»	ausreissen, verschütteten
Bügelhacke	passiv/aktiv	Zwischenreihenbereich	Unterschiedliche Drehzahl der beiden Bügel-Körbe	ausreissen, oberflächlich ablegen
Scharhackgerät	passiv	Zwischenreihenbereich (teilflächig)	Arbeitstiefe und Reihenabstand beeinflussen den Häufleffekt	schnieden und verschütteten
Flachhäufler	passiv	Zwischenreihenbereich	(Kombination mit Scharhackgerät)	verschütteten und Häufleffekt (Reihe)
Hackbürsten	aktiv, vertikal drehend	Zwischenreihenbereich		ausreissen, oberflächlich ablegen
Reihenmulcher	aktiv, horizontal drehend	Zwischenreihenbereich	Drehzahl, Fahrgeschwindigkeit	abschlagen (mulchen)
Tellerhackbürste	aktiv, horizontal drehend	Zwischenreihenbereich	Drehzahl, Fahrgeschwindigkeit, Drehrichtungsänderung	ausreissen, leichter Häufleffekt



Speziell heikel ist die Unkrautkontrolle rund um die Nutzpflanze. Bild: zVg

Trends und Neuheiten

Wer Erfahrung mit der mechanischen Unkrautregulierung hat, kennt die nachlassende Konzentration, wenn längere Zeit zwischen den Reihen hin- und hergefahren wird. Es überrascht daher wenig, wenn mit kameragestützten Lenksystemen der Fahrer entlastet wird. Die Hersteller befassen sich auf breiter Front mit dieser Thematik. Nachfolgend einige Beispiele:

- Elektronische Tiefenführung für Striegel Treffler rüstet den Präzisions-Zinkenstriegel auf Wunsch mit einer elektronischen Tiefenführung aus. Dazu werden einzelne Zinken, sogenannte Referenzzinken, mit einem Positionssensor ausgerüstet. Ein Steuersystem regelt mit den Positionsdaten die hydraulische (Feder-)Vorspannung und gewährleistet damit eine gleichbleibende Arbeitstiefe.

• Kamerabasierte Steuerung

Bereits zur letzten Agritechnica (2017) wurden für Steuersysteme an Hackgeräten Silbermedaillen vergeben. Zum einen wurde das Gemeinschaftsprojekt von John Deere und Monosem «AutoTrac Implement Guidance» für automatische Anbaugeräte-Steuerung ausgezeichnet. Das System kommt ohne den üblichen Verschieberahmen aus. An seiner Stelle übernehmen hydraulische Seitenstabilisatoren an den Unterlenkern die Querverschie-

Ausgangsgrößen für die ökonomischen Berechnungen (KTBL 2018/2019)

Arbeitsgerät	Arbeitsbreite (m)	Traktor (kW)	km/h	Anschaffungspreis in €
Feldspritze mit 1000-l-Tank	18	45	7	25 800.–
mit 3000-l-Tank	24	67	7	51 100.–
Striegel	3	37	10	2 500.–
	6	67	10	6 800.–
	18	120	10	37 000.–
Hackgerät mit 4 Reihen	3	45	4.5	6 200.–
mit 8 Reihen	6	63	4.5	15 000.–
mit 12 Reihen	9	83	4.5	24 500.–
Präzisionshacke	3	37	7	24 200.–
mit 8 Reihen	6	67	7	40 000.–
mit 12 Reihen	9	83	7	49 500.–
Abflammgerät	3	45	3.5	17 000.–
	6	67	3.5	33 500.–

bung des Hackgerätes. Das System benutzt eine auf der Hackmaschine montierte Kamera zur vorausschauenden Berechnung der Spur entlang der Pflanzreihen. Ein weiteres Gemeinschaftsprojekt von Claas mit den Hackgeräteherstellern Carré, Einböck, Hatzenbichler und Bednar, hat das Ziel, auch unter schwierigen Einsatzbedingungen eine präzise Reihenführung zu ermöglichen. Es wurde ebenfalls ausgezeichnet. Die neue Stereokamera ermöglicht eine 3D-Erfassung der Pflanzenbestände. Die für das Hacken zwischen den Reihen bekannten Systeme von Claas oder Garford funktionieren nach demselben Grundprinzip: Die Kamera hat zwei Pflanzreihen im Sichtfeld, analysiert deren Verlauf und steuert den Querverschieberahmen. Geschwindigkeiten über 10 km/h sind möglich (Agroscope Transfer, 130/2016). Eine Sensorsteuerung für Hackgeräte kostet je nach Ausführung zwischen CHF 10 000.– und CHF 30 000.–.

- Ultraschallbasierte Steuerung
- Das System von Reichhardt hat Ultraschall-Sensoren, die sich an den Feldstrukturen wie Pflanzenreihen oder Pflanzdämmen

Die mechanische Unkrautregulierung wirkt am besten, wenn mit zwei verschiedenen Geräten in Kombination gearbeitet wird. Neben der Technik entscheidet in erster Linie der richtige Zeitpunkt über den Erfolg.

men orientieren. Im Gegensatz zu den Kamerasyttemen gibt es bei der Ultraschall-Steuerung keine minimalen Beleuchtungsanforderungen.

• Satellitenbasierte Steuerung

Wurde die Saat oder das Pflanzen bereits mit einem satellitengesteuerten Traktor durchgeführt, dann kann die aufgezeichnete Spur auch beim Hacken genutzt werden. Damit ist sichergestellt, dass es nur zu minimalsten Abweichungen kommt. Im Vergleich zu kamera- und ultraschallgesteuerten Geräten werden satellitengesteuerte Systeme nicht durch Bestandseigenschaften beeinflusst. Die satellitenbasierten Lenksysteme kosten zwischen CHF 15 000.– und CHF 25 000.– (ohne die Zusatzkosten für Korrektursignale).

Arbeitsprinzip reihenunabhängige Hackgeräte

	Antrieb	Arbeitsbreite	Beeinflussung der Wirkung	Wirkung auf Unkräuter
Hackstriegel	passiv	reihenunabhängig, ganzflächig	Fahrgeschwindigkeit und Zinkenstellung	verschütten und ausreissen
Rollhackgerät (Rotary Hoe)	passiv	reihenunabhängig, ganzflächig	Fahrgeschwindigkeit (je langsamer, desto aggressiver)	freilegen, entwurzeln, verschütten
Rotorstriegel	passiv	reihenunabhängig, ganzflächig	Fahrgeschwindigkeit	ausreissen und verschütten

- Parallel-Verschiebung

Zunehmende Hebelkräfte lassen an Hanglagen bei herkömmlich eingesetzter Linearverschiebung und grossen Arbeitsbreiten den Traktor abdriften. Mithilfe eines horizontalen Parallelogramms lässt sich dieses Problem umgehen und die Hackmaschine kann auch am Hang sicher den Kulturreihen entlanggeführt werden. Der Verschiebeweg beträgt bis über 60 cm. Die dazu notwendige Kamera zur Reihenerkennung kann in der Fahrspurmitte installiert werden.

- Section Control

Elektronik und GPS-Steuerung machen auch vor den Geräten zur mechanischen Unkrautbeseitigung nicht Halt. So bietet Einböck eine hydraulische Aushebung der einzelnen Hackelemente an. Die Aushubhöhe reicht bis zu 30 cm. Das Ausheben kann sowohl manuell per Kippschalter als auch über eine GPS-Steuerung anhand eines vordefinierten Feldrades oder Vorgewendes erfolgen.

Fazit: Billiger wird's nicht!

Im Gegenteil. Wie beim Herbizideinsatz mit der Feldspritze sind je nach Kultur ein



Die Technik hat grosse Fortschritte gemacht, selbst Section Control wäre heute möglich.

Bild: R. Hunger

oder mehrere Durchfahrten mit einem «Hackgerät» notwendig. Mit einem einfachen Hackgerät ist zusätzliche eine Person zur Gerätesteuerung notwendig. Inzwischen kann die Steuerung zwar weitgehend automatisiert werden. Diese Spezialanwendung ist insbesondere für Gemüsebaubetriebe interessant. Der Automatisierungsgrad ist grundsätzlich nach oben offen, hat dann natürlich ihren

(hohen) Preis. Für eine sinnvolle Amortisation ist eine entsprechende Auslastung oder die Einsparung von teurer Handarbeit notwendig. ■

Anmerkung: Steine sind die «Feinde» jeder mechanischen Unkrautregulierung. Im Internet finden Sie eine zusätzliche Marktübersicht zu Steinsammel-Geräten. [> «Schweizer Landtechnik» > «Downloads»](http://www.agrartechnik.ch)

KRONE
THE POWER OF GREEN

LÄSST SIE AUCH IM DUNKELN NICHT STEHEN.

TRANSPORTWAGEN ZX
FELDHÄCKSLER BIG X



Agrar LANDTECHNIK

Hauptstrasse 68
CH-8362 Balterswil
+41 (0) 52 631 16 00
info@agrar-landtechnik.ch
www.agrar-landtechnik.ch

Informieren Sie sich bei einem
unserer 78 Vertriebspartner.