

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 79 (2017)

Heft: 5

Artikel: Mechanische Unkrautbekämpfung im Gemüsebau

Autor: Hunger, Ruedi

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082683>

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: 04.02.2026

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

Für die mechanische Unkrautbekämpfung zwischen den Reihen und zwischen den Pflanzen gibt es heute hoch technisierte Geräte, die mit Sensoren, Kamerasyystemen und GPS-Navigation ausgestattet sind. Bild: R. Engeler



Mechanische Unkrautbekämpfung im Gemüsebau

Hacken ist im Gemüsebau die wichtigste Pflegemassnahme. Neben dem Aufbrechen von Verkrustungen und der Sicherung einer optimalen Wasserführung steht das Entfernen von Unkräutern im Mittelpunkt der Massnahme.

Ruedi Hunger

Bei der mechanischen Unkrautbekämpfung ist nicht allein die Technik entscheidend.

Bodenbedingungen, Wetter und Zeitpunkt des Technikeinsatzes sind vielfach wichtiger.

Zudem soll der Anwender ein «Gespür» entwickeln und sich darauf verlassen.

Tabelle 1: Verschiedene Anbauarten

Anbauarten	Firmen
Heckanbau  <p>Für genaues Arbeiten im Gemüseanbau mit Werkzeugführung nahe der Kulturreihe ist bei Heckanbaugeräten eine manuelle Feinsteuerung notwendig. Im Bild ein klassisches Scharhackgerät zur Säuberung des Zwischenreihenbereichs in Kombination mit Fingerhackelementen, die den Reihenbereich bearbeiten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Baladini Sr I-46017 Rivarolo Mantovano www.baladini.it • CMN maskintec A/S DK-7790 Thyholm www.cmn.dk • Einböck GmbH A-4751 Dorf an der Pram www.einboeck.at • Garford Farm Machinery PE6 8RP Peterborough (GB) www.garford.com • Hatzenbichler Agro-Technik GmbH A-9433 St. Andrä www.hatzenbichler.com • Maschinenfabrik Schmotzner D-91438 Bad Windsheim www.schmotzner.de • K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de • Sfoggia Agriculture Srl I-31044 Montebelluna www.sfoggia.com • Bärtschi Perma-Agrartechnik CH-6162 Hüswil www.baertschi.com
Zwischenachsanbau  <p>Alternativ zum Heckanbau gibt es für Geräteträger die Möglichkeit des Zwischenachsanbaus. Diese Bauart ermöglicht dem Fahrer eine gute Übersicht. Eine zweite Person (Lenkperson) ist nicht möglich/notwendig. Die Arbeitsbreiten sind im Bereich von ein bis sechs Metern wählbar. Auf Wunsch sind die äusseren Elemente hydraulisch einklappbar.</p>	
Frontanbausysteme  <p>Der vordere Anbauraum an Traktoren wurde als Letzter «erschlossen». Frontanbausysteme ermöglichen dem Fahrer – mit Ausnahme des Bereichs der Motorhaube – einen guten Überblick. Das Gerät reagiert bereits auf leichte Lenkbewegungen. Eine zweite Person (Lenkperson) ist weder möglich noch notwendig. Ein Nachteil ist das Überfahren von gelockerter Erde. In den Fahrspuren werden zuvor gelockerte oder ausgerissene Unkräuter wieder angedrückt. Der vordere Überhang muss berücksichtigt werden.</p>	

Bügelhacke und Hackbürsten

Unkrautbekämpfung und Bodenlockierung im Frühstadium stellen besondere Anforderungen an das Pflegegerät. Insbesondere oberflächliche Verkrustungen

dürfen im Bereich der Pflanzreihen nicht verschoben werden. Rollende Werkzeuge wie die Bügelhacke brechen Verkrustungen an Ort und Stelle auf – ohne schiebende Wirkung. Im frühen Entwick-

lungsstadium werden die Unkräuter genügend bis gut verschüttet oder ausgerissen. Dagegen ist die Wirkung auf Unkräuter in einem späteren Stadium ungenügend.

Tabelle 2: Bügelhacken und Hackbürsten

Pflegegerät	Firmen
Bügelhacke  <p>Zwei hintereinander angeordnete Korbelemente drehen sich in einer Arbeitstiefe von 1–4 cm zwischen den Pflanzreihen. Der vordere Korb treibt den hinteren über eine Kette an. Bei grösseren Arbeitsbreiten werden die Wellen doppelseitig angetrieben. Der (in Fahrrichtung) erste Korb bricht Verkrustungen, ohne sie zu schieben. Der nachlaufende Bügelkorb – mit gleichem Durchmesser – dreht durch die Übersetzung schneller, krümelt den Boden und legt das Unkraut auf der Oberfläche ab. Das Gerät eignet sich für Kulturen mit einem Reihenabstand ab 20 cm. Feste Bügelseiten gibt es von 14 bis 38 cm. Auf Wunsch sind verstellbare Bügel in 5 verschiedenen Bandbreiten erhältlich. Auch Kombinationen von unterschiedlichen Korbbreiten sind möglich. Die Fahrgeschwindigkeit ist zwischen 5 und 12 km/h wählbar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de
Hackbürsten  <p>Hydraulisch angetriebene Reihenhackbürsten eignen sich speziell für Gemüsekulturen. Die Bürsten bestehen aus verschleissfestem Material und sind nicht steinempfindlich. Die hohe Flexibilität der Borsten erlaubt einen geringen Abstand zur Pflanzreihe. Die Pflanzreihe selber wird durch einen «Tunnel» vor den drehenden Bürsten geschützt. Die Hackbürsten sind modular aufgebaut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bärtschi Perma-Agrartechnik CH-6162 Hüswil www.baertschi.com

Hacken im Beet- und Dammanbau

Parallelogramm-geführte Hackelemente werden erfolgreich auch in Damm- und Reihenkulturen wie Zwiebeln oder Karot-

ten eingesetzt. Je nach Werkzeug eignen sie sich für Doppelreihen ab 8 cm Breite. Bei der Dammbearbeitung brechen beispielsweise Hohlscheiben Verkrustungen

dicht der Reihe entlang auf. Die Geräte werden optional durch hochgenaue Kamerasysteme gelenkt.

Tabelle 3: Beet- und Dammanbau

	Anbauarten	Firmen
	Beet- und Dammanbau Hohe Präzision ist beim Hacken in Reihenkulturen auf Dammkronen und im Pflanzbeet gefordert. Der Einsatz entsprechender Hackgeräte ist sowohl im Gemüsebau, bei Lauch, Zwiebeln, Kräutern usw., wie auch in Sonderkulturen möglich. Arbeitsprinzip: Hohlscheiben brechen dicht an der Reihe die Kruste auf. Speziell im Beetanbau kommen verschleißfeste, nicht schiebende Hohlscheiben zum Einsatz, die bereits in einem frühen Stadium ganz dicht an den Pflanzen geführt werden. Zusätzlich bearbeiten verstellbare Winkelmesser die Dammkrone, und schliesslich räumen Flankenmesser das Unkraut von den Dammflanken ab. Werkzeuge und Stützräder sind verstellbar und damit an den Damm anpassbar. Je nach Hersteller gibt es die Hacksysteme in mehrreihiger Ausführung mit Parallelogrammführung. Die Gerätesteuerung ist sowohl in Form einer Handlenkung als auch mit einer Kamera-steuerung möglich.	<ul style="list-style-type: none"> Maschinenfabrik Schmotzer D-91438 Bad Windsheim www.schmotzer.de Hatzenbichler Agro-Technik GmbH A-9433 St. Andrä www.hatzenbichler.com K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de Kongskilde Agriculture DK-4180 Sorø www.kongskilde.com Bärtschi Perma-Agrartechnik CH-6162 Hüswil www.baertschi.com
		
		

Unkrautbekämpfung mit Präzision

Mit automatischen Lenk- und Steuerungssystemen soll bei hoher Arbeitsleistung auch eine hohe Bearbeitungsqualität erreicht werden. Gleichzeitig wird die zusätzliche Lenkperson «eingespart». Mehrheitlich werden kamerageführte Systeme verwendet. Die «Lenkung» wird über

einen schiebbaren Geräterahmen oder ein Seitenparallelogramm sichergestellt. Neben Kamerasystemen kommen beim Pflanzen und Säen hochgenaue (+/- 2,5 cm), satellitenbasierte Lenksysteme zum Einsatz. Die Spurkoordinaten können später für das Hacken verwendet werden. Eine andere Möglichkeit ist das Lenken mit

Ultraschall (Reichhardt PSR Sonic). Dieses System ist von der aktuellen Beleuchtungssituation unabhängig. Alle automatischen Lenk- und Steuerungssysteme stoßen an Einsatzgrenzen, beispielsweise durch die Pflanzengrösse, starke Seitenwinde oder überdurchschnittlich starke Verunkrautung.

Tabelle 4: Lenksysteme

	Gerät	Firmen
	Automatische Steuerung Mit optoelektronischen Kamerasteuerungssystemen lassen sich auch grosse Arbeitsbreiten computergestützt präzise hacken. Das optische Steuerungssystem hält die Hackwerkzeugposition über der Mitte zwischen zwei Reihen. Die maximalen Abweichungen betragen +/- 1 cm. Der Einsatz ist ab Blattgrössen von 1 x 10 mm, das heisst ab Keimblattstadium, möglich. Das obere Limit der Pflanzengrösse liegt bei einem Pflanzendurchmesser von mehr als 25 % des Reihenabstandes. Die Arbeitsgeschwindigkeit bewegt sich zwischen 2 und 10 km/h. Starke Scheinwerfer ermöglichen den Geräteeinsatz auch bei Dämmerung oder hereinbrechender Nacht. Grössere Hackgeräte für den Beetanbau sind anstelle eines einzigen Schieberahmens mit steuerbaren Seitenparallelogrammen ausgestattet. Der Zylinder wird vom (jeweiligen) Kamera-computer angesteuert und verschiebt die Werkzeugträger am Seitenparallelogramm.	<ul style="list-style-type: none"> Maschinenfabrik Schmotzer D-91438 Bad Windsheim www.schmotzer.de Hatzenbichler Agro-Technik GmbH A-9433 St. Andrä www.hatzenbichler.com K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de F. Poulsen ApS Engineering DK-4330 Hvalso www.visionweeding.com Garford Farm Machinery PE6 8RP Peterborough (GB) www.garford.com Geo Konzept www.geo-konzept.de Einböck GmbH A-4751 Dorf an der Pram www.einboeck.at Claas www.claas.com Kverneland www.kvernelandgroup.com/de Steketee Maschinenfabrik BV NL-3243 La Stad www.steketee.com
		
		

Fingerhackgeräte

Die Fingerhacke ist ein Zusatzelement zur Unkrautbekämpfung zwischen den Reihen. Sie kann auf eine grosse Anzahl verschiedener Hack- und Pflegegeräte aufgebaut werden. Die Fingerhacke wird

bei Vorfahrt über den Boden angetrieben. Dabei greifen zwei schräg gestellte Fingerräder aus Kunststoff seitlich in die Pflanzenreihe und entfernen das Unkraut. Der Abstand zwischen den Fingerrädern ist einstellbar. Die verschiedenen

Fabrikate unterscheiden sich durch Details, nicht aber bezüglich des Arbeitsprinzips. Nicht jeder Anbieter ist auch Hersteller der Fingerhacke.

Tabelle 5: Fingerhackgeräte

Gerät	Firmen
	Fingerhackgeräte Fingerhaken greifen seitlich in die Pflanzreihen und um die Kulturpflanze herum. Damit werden dort vorhandene Unkräuter entfernt. Sie arbeiten folglich in einem Bereich, wo herkömmliche Hackgeräte nicht hinkommen. Die Fingerhacke setzt voraus, dass die Kulturpflanze bereits ein Entwicklungsstadium erreicht hat, in dem sie gut im Boden verwurzelt ist. Die Arbeitgeschwindigkeit liegt in einer Bandbreite von etwa 4 bis 15 km/h. Die Kunststofffinger haben eine hohe Verschleissfestigkeit. Je nach Reihenabstand werden unterschiedliche Durchmesser verwendet. Es gibt die Hackelemente für Reihenabstände von 25/35 cm, 35/55 cm und mehr als 50 cm. Zusätzlich werden unterschiedliche Härtegrade für den Kunststoff offeriert. Damit wird Rücksicht genommen auf die speziellen Anforderungen verschiedener Kulturen. Fingerhackgeräte werden üblicherweise in Kombination mit anderen Hacksystemen eingesetzt. Die Tragelemente sind vertikal und vielfach auch horizontal schiebbar. Kundenwünsche werden von den meisten Anbietern berücksichtigt.
	<ul style="list-style-type: none"> • Maschinenfabrik Schmotzer D-91438 Bad Windsheim www.schmotzer.de • Steketee Maschinenfabrik BV NL-3243 La Stad www.steketee.com/home • K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de • Hatzenbichler Agro-Technik GmbH A-9433 St. Andrä www.hatzenbichler.com • Einböck GmbH A-4751 Dorf an der Pram www.einboeck.at • Baladini Sr I-46017 Rivarolo Mantovano www.baladini.it • Steketee Maschinenfabrik BV NL-3243 La Stad www.steketee.com

Oberste Liga der Unkrautbekämpfung

Neben Steuerungen für das klassische Zwischenreihen-Hacken gibt es Geräte für das Hacken zwischen den einzelnen

Pflanzen innerhalb der Pflanzenreihe. Diese Geräte sind speziell für Gemüsebaubetriebe interessant. Entsprechend kann mit ihnen die gepflanzte Kultur bis kurz vor dem Reihenschluss unkrautfrei

gehalten werden. Mittels sichtbaren Lichts und zusätzlichen Infrarotlichts werden Kulturpflanzen jederzeit erkannt – auch bei Dämmerung oder Dunkelheit.

Tabelle 6: Zwischenpflanz-Hackgeräte

Gerät	Firmen
	Zwischenpflanzenbereich Mechanische Selektivhacksysteme halten die Pflanzreihen von Unkraut sauber. Das vollautomatische Hacken rund um die Kulturpflanze schliesst eine Restverunkrautung weitgehend aus. Das Selektivhacksystem eignet sich für Salat, Kohl, Erdbeeren, Zwiebeln oder Schnittlauch. Das Gerät unterscheidet Kulturpflanzen und Unkraut. Die Hackwerkzeuge werden um die Pflanze herumgeführt. Die Fahrgeschwindigkeit ist mit 1,5 bis 3,5 km/h, je nach Bodenbeschaffenheit und Kultur, verhältnismässig gering. Bei Arbeitsbreiten von 2 bis 15 m können 3 bis maximal 31 Reihen bedient werden. Der mögliche Reihenabstand liegt zwischen 15 und 150 cm. Die Arbeitswerkzeuge sind hydraulisch angetrieben. Die jeweilige Pflanzweite ist reihenindividuell einstellbar. Das Gerät hat eine eigene Hydraulik- und Stromversorgung. Dazu ist lediglich eine 540er-Zapfwelle erforderlich. Das optische System arbeitet im Bereich des sichtbaren Lichtes und hat zusätzlich Infrarotscheinwerfer, weshalb ein Arbeiten rund um die Uhr möglich ist. Optional gibt es eine Smartphone-, Tablet-PC- oder Laptop-Bedienung bzw. -Überwachung.
	<ul style="list-style-type: none"> • K.U.L.T. Kress Landtechnik D-71665 Vaihingen-Enz OT Riet www.kress-landtechnik.de • F. Poulsen ApS Engineering DK-4330 Hvalso www.visionweeding.com • Thyregod A/S DK-7323 Give www.thyregod.com • Garford Farm Machinery PE6 8RP Peterborough (GB) www.garford.com

Fazit

Das Hacken in Reihenkulturen war bis zur Einführung von Herbiziden das Standardverfahren zur Unkrautkontrolle. Trotz verfahrenstechnischen und arbeitswirtschaftlichen Nachteilen ver-

schwand das Hackgerät, speziell im Gemüsebau, nie gänzlich von der Bildfläche. Die Nähe der Gemüse produzierenden Branche zum Konsumenten verleiht der mechanischen Unkrautbekämpfung einen speziellen Stellenwert. Eine ganze

Reihe Hackgeräte und Pflegesysteme sind in erster Linie auf den grossflächigen Gemüsebau ausgerichtet. Moderne Lenksysteme reduzieren die Personalkosten um die Hälfte, weil keine Lenkpersonen notwendig sind. ■