

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 70 (2008)
Heft: 5

Artikel: Gezielter Pflanzenschutz mit Lenksystemen
Autor: Anken, Thomas / Stark, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080473>

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>



Lenkung per Ultraschall: Das PSR-Sonic von Reichardt detektiert per Ultraschall Furchen, Fahrgassen, Schwaden oder andere Längsstrukturen (Bild Reichardt, www.reichardt.org).

Gezielter Pflanzenschutz mit Lenksystemen

Neue Lenksysteme könnten für kombinierten Unkrautregulierung im Mais eine Renaissance bedeuten. Sie bieten sogar die Möglichkeit der Zwischenreihenapplikation von Glyphosaten.

Thomas Anken* und Ruedi Stark*

Hacken und Bandspritzen erlebten in den 1990er-Jahren einen grossen Aufschwung. Die Kombination diente nebst der Unkrautbekämpfung der Bodenpflege und ermöglichte eine Verminderung der ausgebrachten Herbizidmengen im Maisanbau um gut zwei Drittel. Aktuell werden diese Verfahren nur noch vereinzelt eingesetzt. Der zusätzliche Bedarf eines Steuerperson und die geringe Arbeitsbreite werden von der Praxis als schwerwiegende Nachteile empfunden. Neu entwickelte Lenksysteme könnten diesen Verfahren neuen Auftrieb verleihen. Präzise Lenksysteme eröffnen zudem

neue Möglichkeiten wie Zwischenreihenapplikationen von Glyphosaten.

Sind Hacke und Striegel passé?

Auf Flächen, die gemäss dem «ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN)» des Bundes bewirtschaftet werden, bestehen keine Verpflichtungen zur mechanischen Unkrautregulierung. Aus diesem Grund hat in den vergangenen Jahren die Flächenspritzung Hacke und Striegel verdrängt. Die grosse Flächenleistung des Feldspritzgerätes, wirkungsvolle Herbizide sowie das Ausbleiben grösserer Probleme mit resistenten Unkräutern liessen das Interesse an alternativen Verfahren einschlummern.

Neben den Nachteilen bieten Hacke und Striegel aber auch Vorteile:

Bodenpflege: Aufbrechen von Krusten, Stimulieren der Stickstoffmineralisation. Verbessern der Infiltration vor Gülle-

applikation, was die Ammoniakverluste vermindert.

Resistenzen: Die alternierende mechanische und chemische Unkrautregulierung vermindert in hohem Masse die Gefahr von Resistenzbildungen.

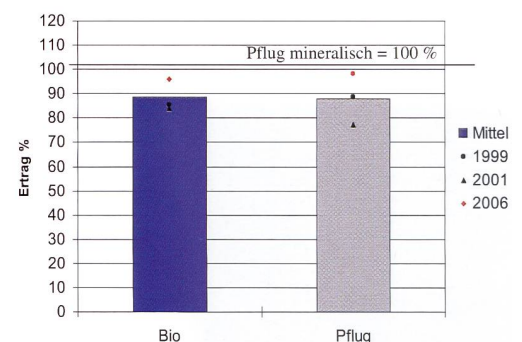


Abb. 1 Mechanische Unkrautregulierung (Bio) zieht mit der chemischen Unkrautregulierung (Pflug) gleich. Details siehe FAT-Bericht 639 (www.art.admin.ch).

* Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART Agrarökonomie und Agrartechnik

Mechanische Unkrautregulierung erzielt gute Erträge

Versuche von Agroscope Reckenholz, Tänikon ART haben gezeigt, dass der Bio-Anbau von Mais mit mechanischer Regulierung im Vergleich zum konventionellen Maisanbau mit chemischer Unkrautregulierung kaum zu Ertragsreduktionen führt. In Abb. 1 sind die Resultate aus einem langjährigen Versuch bei der ART in Tänikon aufgelistet. Im Durchschnitt dreier Maisanbaujahre (1999, 2001, 2006) zeigt sich, dass die mechanische Unkrautregulierung der chemischen ertragsmässig nicht unterlegen ist. Im Gegensatz zur Unkrautregulierung wirkte sich die N-Düngung stärker aus. Das Verfahren Pflug mit mineralischer Düngung (= 100%) erzielte im Vergleich zu den beiden anderen mit Gülle gedüngten Verfahren zirka 12% mehr Ertrag. Die unterschiedliche Stickstoffdüngung wirkte sich also deutlich stärker aus als die Unkrautregulierung.

Arbeitszeitbedarf Hacken

Die geringe Verbreitung mechanischer Unkrautregulierungsverfahren wird in der Praxis häufig mit dem höheren Arbeitszeitbedarf und der anstrengenden Steuerarbeit begründet. Der Arbeitszeitbedarf ist in Abb. 2 dargestellt. Im Vergleich zum chemischen Pflanzenschutz benötigt das Hacken mit Steuerperson bei Parzellen unter 1 ha weniger Arbeitszeit als das Spritzen. Beim Spritzen fallen die Rüstarbeiten wie Spritze füllen und

Brühe anrühren bei kleinen Flächen stark ins Gewicht, was beim Hacken nicht der Fall ist (Annahme für jede Parzelle wird neue Brühe angerührt). Bei grösseren Flächen wird für das Spritzen gut ein Drittel weniger Arbeitszeit benötigt. Nicht zu vergessen ist, dass im Maisanbau in vielen Fällen die Unkrautregulierung mit einer Spritzung erledigt werden kann. Beim Hacken sind hingegen meist zwei Arbeitsgänge erforderlich.

Automatisch gesteuerte Hackgeräte?

Um die Präzision der Lenkung von Hackgeräten zu verbessern, die Steuerperson einzusparen und die anstrengende Lenkarbeit zu erleichtern, wird seit längerem an automatischen Steuerungen für Hackgeräte gearbeitet. Arbeiten, die zum Beispiel im Forschungsinstitut Silsoe (GB) in den 1990er-Jahren starteten, mündeten zunehmend in kommerzielle Produkte. Für die Erkennung von Pflanzenreihen, Furchen oder Fahrgassen werden unterschiedliche Systeme eingesetzt. Auf der einen Seite stehen optische Systeme, die mittels Bildanalyse Farb- und Formmerkmale auswerten und daraus die Position ableiten. Eine Weiterentwicklung stellt der Einsatz von dreidimensionalen Messsystemen dar, die mit zwei Kameras stereometrisch die Distanz messen. Eine Kombination von Distanzmessung, mit Farb- und Forminformation ist möglich. Ein anderer Weg ist die Distanzmessung per Ultraschall- oder Laser. Dafür



Im Gegensatz zu einfachen Kamerasystemen, die nur Konturen und Farben erkennen, erfasst das Lenksystem EYE-DRIVE von AGROCOM (www.agrocom.com) mittels zweier Kameras auch die dritte, räumliche Dimension.

sind aber klare Strukturen wie Furchen, Fahrgassen oder Schwaden notwendig. Dabei liegt es auf der Hand, dass die Messung nur so präzise erfolgen kann, wie die Strukturen vorliegen. Während das menschliche Auge auch bei starker Verunkrautung die Maisreihen noch zu erkennen vermag, stossen die Lenksysteme an ihre Grenzen.

Säen und Unkraut regulieren per Satellit

Da in Australien Glyphosate zu den billigsten Herbiziden gehört, suchten die Postlethwaits in St. Arnaud, Victoria einen Weg, um den Einsatz der teuren Nachauflaufherbizide zu vermindern. Zu diesem Zweck realisierten sie eine Zwischenreihenspritze. Die Kulturpflanzen werden mit nah über dem Boden geführten Hauben vor dem Totalherbizid geschützt. Dies bedingt eine hohe Präzision bei der Lenkung, was mittels GPS-Satellitenlenkung von +/- 2 cm möglich ist. Bedingung ist, dass schon die Saat per GPS erfolgt und die Spur abgespeichert wird. Die Zwischenreihenspritze kann dann später zentimetergenau auf denselben Spuren wie die Saat gefah-

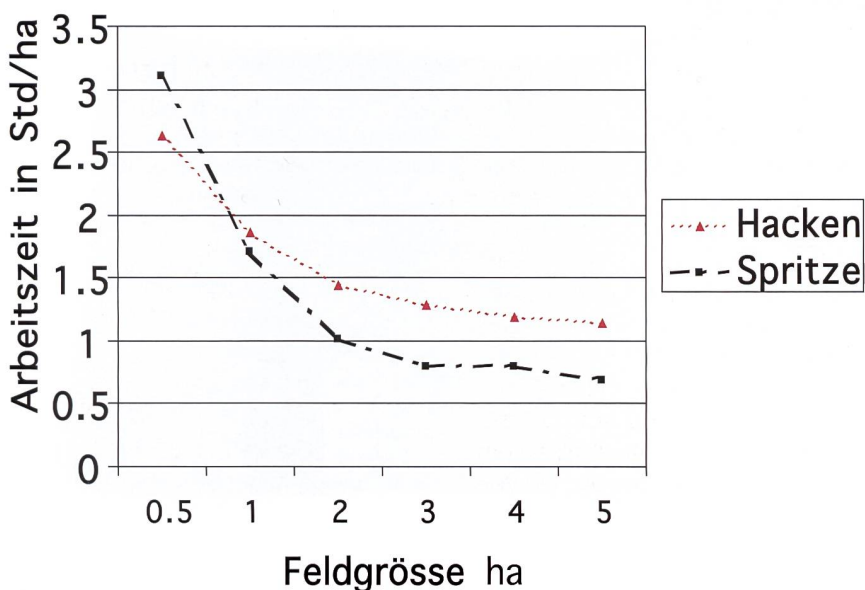
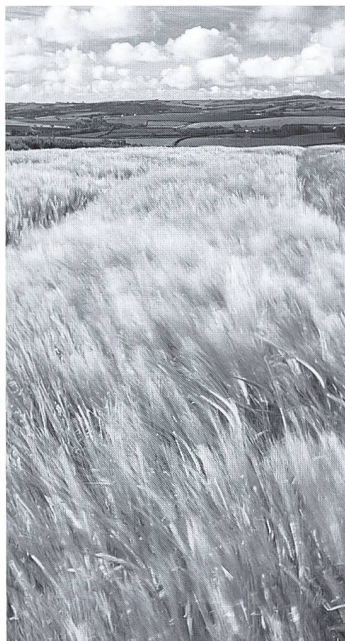


Abb. 2 Arbeitszeitbedarf für das Hacken und Spritzen eines Maisfeldes von 0,5 bis 5 ha Fläche. Ausrüstung: Sternhackgerät 3 m mit Steuerperson und Pflanzenschutzspritze 600 l, 15 Balken, 200 l/ha inkl. füllen der Spritze.

agroPreis

Patronat Schweizerischer Bauernverband



Ihre Innovation ist bares Geld wert! Bewerben Sie sich bis zum 30. Juni 2008. Preissumme total: 50 000 Franken.

Fordern Sie jetzt die Info- und Teilnahmedokumentation an:
emmental versicherung
Emmentalstrasse 23
3510 Konolfingen
Tel. 031 790 31 11
Fax 031 790 31 00
www.emmental-versicherung.ch

Organisation:

emmental
versicherung

Medienpartner:

Schweizer Bauer
Die unabhängige Zeitung für die Landwirtschaft

> PRODUKTE UND ANGEBOTE PUBLITEXT

Erste eigene Spritzenbaureihe von Lemken

Anbaufeldspritze «Sirius» mit innovativem Design

Lemken, der niederrheinische Spezialist für den professionellen Pflanzenbau, präsentiert zur Agritechnica 2007 seine erste vollständig selbstentwickelte Feldspritze. Zwei Jahre nach erfolgreicher Übernahme der Marken Jacoby und RTS steht die neue Sirius-Baureihe nicht nur für verbesserte Funktionalität, sondern auch für ein völlig neues Design.

Die Sirius 7 und Sirius 9 erweitern mit jeweils 1750 oder 2000 Liter Tankvolumen das Anbaufeldspritzenprogramm von Lemken nach oben. Die bekannten EuroLux-Anbaufeldspritzen bleiben die Einstiegsmodelle bis 1290 Liter Behältergrösse, während Lemken seine Anhängespritzen ab 2000 Liter anbietet.

Bei der modernen äusseren Formgebung besticht vor allem die kompakte Bauweise der Sirius:

Dank dem nur 55 Zentimeter tiefen Tank und einer optimalen Schwerpunktlage lässt sich das Traktor-Anbaugespann sicher fahren. Innovative Lösungen bietet auch das Innere des neuen Polyethylenbehälters: Um bei teilbefüllter Spritze ein Schwanken des Traktors seitlich zur Fahrtrichtung zu vermeiden, ist eine geteilte Schwallwand in den Siriustank eingegossen. Dabei entstehen keine Schattenzonen und deshalb keine Einschränkungen bei der schnellen und sicheren Reinigung der glatten Innenflächen des Behälters. So verbindet sich hohe Fahrsicherheit mit komfortabler Handhabung.

Die integrierte Schwallwand und ein Kabelkanal ermöglichen es ausserdem, alle Schlauchleitungen mitten durch den Tank zu verlegen. Sicherheit und Funktion sind hiermit auf das Beste verbunden, denn die Schläuche sind sowohl geschützt als auch so kurz geführt, dass Restmengen gering bleiben.

Die Sirius-Anbauspritze ist mit der neuen Gestängegeneration Sec-

tionExtend ausgerüstet: Die hinter dem Gerät geklappten drei- und vierteiligen Gestänge mit besonders niedriger Transporthöhe kombinieren die bewährte Alurohrkonstruktion mit einer sektionalen Klapptechnik. Das leichte und besonders stabile Alurohr lässt jetzt auch Teilklappungen für unterschiedliche Fahrgassenbreiten zu. Die SectionExtend-Alurohrgestänge werden in Arbeitsbreiten von 15 bis 24 Metern angeboten.

Die bewährte Einhebelbedienung im Druck- und Saugbereich sowie die auf Wunsch auch elektrisch regelbare Rührwerkseinstellung sind die Hauptmerkmale der Regalarmatur bei der neuen Sirius-Baureihe. Alle Bedienelemente finden sich geschützt auf der linken



Geräteseite. Der leicht zugängliche Einspülbehälter und der darüber angebrachte Handwaschbehälter tragen ebenfalls zur sicheren und komfortablen Bedienung bei.

Die Gleichdruckarmatur der Sirius 7 wird mit dem von Lemken selbst entwickelten Easyspray-Bedienterminal elektrisch von der Traktorkabine aus gesteuert. Für die vollelektronisch geregelte Sirius 9 kommt in der Serienausstattung der bewährte Spraydos-Bediencomputer von Müller-Elektronik zum Einsatz. Alternativ kann die Sirius 9 mit moderner Isobus-Elektronik ausgestattet werden. Lemken liefert ab Mitte 2008 seine neuen Sirius-Anbaufeldspritzen aus.

Lemken GmbH & Co. KG
Niederlassung Schweiz
Oberifang 7
8444 Henggart
Tel. 052 316 34 80
Fax 052 316 34 81
von.aesch@lemken.com
www.lemken.com

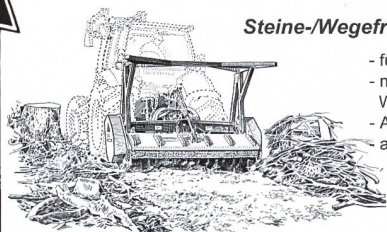
AEBI SUISSE

3236 Gampelen / BE

8450 Andelfingen / ZH

FAE Crushers - line ...

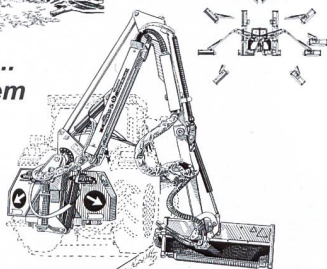
Steine-/Wegefräsen, Forstmulcher



- für Traktoren oder Bagger
- mit rotierenden oder festen Widia-Hämmer
- Arbeitsbreiten von 0.8 bis 3 m
- ab 50 bis 500 PS

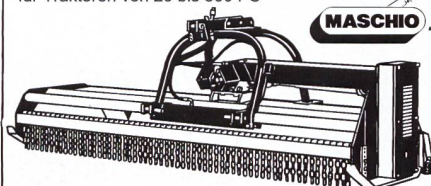
Böschungen mähen ...
... für uns kein Problem

- Weit aussen, ganz oben, tief unten hinter dem Traktorrad, links und rechts ... mit uns erreichen Sie jede Position!
- Super Arbeitsgeschwindigkeit mit den parallelgesteuerten Böschungsmähern
- für Traktoren von 20 bis 300 PS



MASCHIO -Mulchgeräte

Neu: ausschwenkbar



Von 1 bis 5.0 m, für Front- und Heckanbau, perfekte Schnitt- und Mulchqualität mit Auswurf über der Stützwalze, hydr. Seitenschub, zweifache, Gegenschneide

Tel. 032 312 70 30
www.aebisuisse.ch
Occasions-Markt

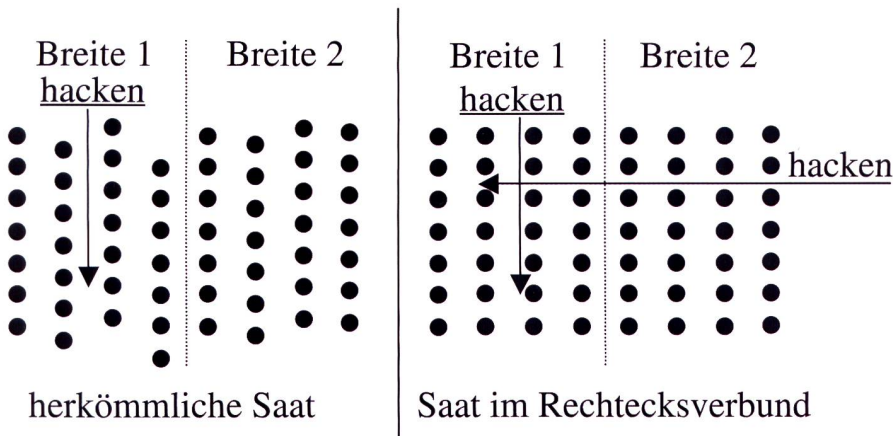


Abb. 3. Die Saat im Rechtecksverbund (rechts), böte im Gegensatz zur herkömmlichen Saat die Möglichkeit auch quer zu den Reihen zu hacken. Das technisch anspruchsvolle Verfahren ist in Entwicklung.

ren werden. Die Spritze besitzt eine Arbeitsbreite von 11 m. Die erzielten Fahrgeschwindigkeiten erreichen bis zu 18 km/h. Die damit gemachten Erfahrungen sind sehr gut.

Automatische Lenksysteme der genannten hohen Präzision sind eine teure Technik. Es ist aber zu erwarten, dass die Preise wie bei den GPS-Geräten für den Automobil- und Freizeitbereich stark sinken werden.

Hacken in der Reihe?

Im Anbau von Biozuckerrüben und Feldgemüse stellt sich das Problem der mechanischen Unkrautbekämpfung innerhalb der Reihe. In der Praxis wird diese meist von Hand erledigt. Es läge eigentlich auf der Hand, die Kulturen in einem regelmässigen Rechtecksverbund zu säen oder zu pflanzen, damit nicht nur längs, sondern auch quer gehackt werden könnte (Abb. 3). Mittels herkömmlicher Sämaschinen sind die Abstände innerhalb der Einzelreihen sehr regelmässig, doch sind die Reihen zueinander gesehen verschoben. Zusätzlich besteht zwischen den Sämaschinenbreiten keine Übereinstimmung. Zur Realisierung eines Rechteckverbundes müssten also die einzelnen Reihen der Sämaschine und zusätzlich noch die Sämaschinendurchfahrten aufeinander abgestimmt werden. In Dänemark und Deutschland wird seit längerem an Sämaschinen und Steuerungen gearbeitet, die mittels GPS die Samen in einem Rechtecksverband ablegen. Der Weg in die Praxis wird wohl noch einige Zeit in Anspruch nehmen.

Kommt der Feldroboter?

Noch etwas futuristisch, aber vielleicht schon nicht mehr so fern wie vermutet, sind unbemannte Hackroboter. Verschiedenste Projekte und Studien wurden in diesem Bereich schon realisiert. In Holland findet zum Beispiel regelmässig ein Wettbewerb der besten Feldroboter statt (<http://www.fieldrobot.nl>), ein Anlass, der sicher mehr mit einem Elektroniklabor als mit der praktischen Landwirtschaft zu tun hat. Der Erfahrungsaustausch dient aber dazu, dass langsam praxistaugliche Geräte entstehen können. Dies wird sicherlich noch einige Jahre benötigen, der Grundstein dazu ist aber gelegt.



Der Feldroboter Helios der TU Braunschweig (D) war Sieger des «Field-Robot» Wettbewerbs in Wageningen (NL) 2007. Heute noch eine Spielerei – aber infolge der grossen Fortschritte liegen erste Praxisanwendungen vielleicht schon näher als man denkt.

Verschiedenste neue Technologien und Sensoren werden Schritt für Schritt in die Unkrautregulierung Einzug halten. Der Einsatz von Zwischenreihenspritzten mit Hauben in Australien ist ein treffendes Beispiel, wie neue Technologien langsam Einzug in die Praxis halten. ■



Applikation von Glyphosat zwischen den Reihen mittels GPS-Lenkung und Spritzhauben in Australien. Fahrgeschwindigkeiten bis 18 km/h sind möglich (www.postlethwaite.com.au).