

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 85 (2023)  
**Heft:** 3

**Rubrik:** Impression

#### **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>**



Der Ausleger des Sauggeräts kann über Hecken mit bis zu 3,5 Meter Höhe geschwenkt werden und lässt sich über eine Fernbedienung oder direkt an der Maschine steuern. Bild: Lukas Weninger

## Der Heckenschnitt-Sauger

**Das Aufsammeln von Heckenschnitt ist vor allem dann mühsam, wenn dafür wenig Platz vorhanden ist. Zwei junge Entwickler aus Österreich haben für diesen Zweck in einer Diplomarbeit ein spezielles Sauggerät gebaut.**

**Lukas Weninger\***

Ein Tennisplatz irgendwo in Oberösterreich: Die umgrenzende Thujahecke steht direkt neben dem Maschendrahtzaun, mit nur etwa einem halben Meter Abstand. Nach dem Schneiden mussten fleissige Helfer in diesem engen Zwischenraum den Heckenschnitt in Kübeln einfassen, von Hand austragen und auf einen Anhänger ausleeren. «Das muss auch einfacher gehen», dachte sich ein Mitglied des Tennisvereins, das zudem Lehrer an der Technischen Lehranstalt HTL Ried ist. Schnell war die Idee gebo-

ren, eine Maschine für den Traktoranbau zu konstruieren, die den Heckenschnitt einsaugt und in einem Bunker sammelt. Das ist die Vorgeschichte, die zur Diplomarbeit von Dominik Baldemair und Thomas Gfellner führte. Die beiden absolvierten im Vorjahr den Lehrgang Agrar- und Umwelttechnik an der HTL Ried.

### Chassis von Steyr-Ladewagen

Ihr Sauggerät haben sie im Frühling 2022 fertiggestellt. «Eine Anforderung war für uns, beim Bau möglichst viele Alt- oder Gebrauchteile zu verwenden. Also Dingen eine neue Verwendung zu geben, die sonst nicht mehr gebraucht werden oder gar auf dem Schrott lan-

den», blickt Baldemair zurück. So dient als Grundgerät ein ausrangierter Ladewagen des Typs Steyr «Hamster 20 S», Baujahr 1972. Diesen haben die beiden Jungkonstrukteure auf das Nötigste reduziert: Pick-up und Aufbau kamen runter. Der Kratzboden ist geblieben, die Ladefläche haben sie vorne etwas gekürzt. Der Antrieb des Kratzbodens ist etwas nach rechts gewandert, damit ein zweiter Zapfwellenstummel mit gera dem Kraftverlauf Platz hat. Dieser ist für das aufgebaute Gebläse nötig, das mit der 1000er-Zapfwelle angetrieben wird. Ein altes Pöttinger-Mähwerk spendierte das Spannelement für den vierrilligen Riemenantrieb.

\* Der Autor ist Landtechnik-Redaktor beim österreichischen Fachmagazin «Landwirt».



Dominik Baldemair (links) und Thomas Gfellner haben diese Maschine zum Aufsaugen von Heckenschnitt und anderem Material konstruiert.

#### Auf Heckenschnitt abgestimmt

Das Gebläse und die Bleche für den neuen, geschlossenen Bunker haben sie von einer auf Luft- und Umwelttechnik spezialisierten Firma erhalten. Das Fördergebläse braucht eine Antriebsleistung von 5,2 kW und erzeugt einen Volumenstrom von 5600 m<sup>3</sup> pro Stunde. Den Heckenschnitt holt es sich über Rohrbögen und einen Saugschlauch mit 250 mm Durchmesser. Das ergibt eine Fördergeschwindigkeit von rund 110 km/h. «Die Dimensionen von Gebläse und Schlauch sind eigens auf den Heckenschnitt abgestimmt», wie Thomas Gfellner betont.

#### Reicht über 3,5 m Hecken

Der Schlauch ist an einem hydraulisch betätigten Ausleger montiert. Dieser kann über eine bis zu 3,5 m hohe Hecke reichen, damit man auch auf der anderen Seite saugen kann. Der Ausleger lässt sich über eine Fernbedienung oder direkt an der Maschine steuern. Der Gebläseausgang führt über einen Bogen in den rund 20 m<sup>3</sup> grossen Bunker. Dieser besteht aus verzinkten und gekanteten Blechen, die vernietet sind. Nur die Rungen und der Rahmen für die Heckklappe sind noch original vom Ladewagen. Der obere Teil der Heckklappe ist mit einem Siloabdecknetz verkleidet. Die Klappe wird nach wie vor von Hand geöffnet. Auch der Kratzboden lässt sich hinten am Originalantrieb einschalten. «Wir hätten hier auch einen Öl-motor verbauen können. Das kostet aber wieder mehr und war nicht nötig. Etwas Funktionierendes sollte man nicht ändern», meint Gfellner.

#### Saugleistung ist steuerbar

So läuft die Arbeit mit dem Sauggerät in der Praxis ab: Zuerst fährt man die Maschine mit dem Traktor längs neben die Hecke. Anschliessend klappt man den Ausleger aus und lässt den Schlauch herunter. Schliesslich wird die Zapfwelle eingeschaltet – das Gebläse läuft. Eine zweite Person führt das Ende des Saugschlusses über den Boden, während der Traktor bei Bedarf langsam vorwärts fährt. Das Gebläse läuft mit 3000 U/min,

die Saugleistung lässt sich über die Motordrehzahl steuern. Ist die Arbeit beendet, bringt man den Heckenschnitt zum Kompostierer. Dann muss nur die Gelenkwelle auf den originalen Zapfwellenstummel für den Kratzbodenantrieb umgesteckt und der Traktor auf die 540er-Zapfwellen umgeschaltet werden.

#### Auch als Laubsauger

Ihre Erfindung haben Thomas Gfellner und Dominik Baldemair in dessen heimischer Hobby-Werkstatt gebaut und lackiert. Auch das war ein Grund, das Gerät möglichst einfach zu bauen, um mit einer einfachen Werkstatt-Ausrüstung auszukommen. Was wäre noch zu optimieren? «Wir könnten die Übersetzung des Gebläseantriebs ändern, damit der Traktor nicht mit hoher Motordrehzahl laufen muss. Und den Saugschlauch könnte man noch mit verschiedenen Aufsätzen wie bei einem Staubsauger aufrüsten: Eine breite Bodendüse aus Blech, eine Verjüngung oder ein Griff zum leichteren Bewegen ohne Büicken», fasst es Baldemair zusammen. Der Heckenschnittsauger erleichtert die Arbeit und ist auch für weitere (kommunale) Zwecke geeignet: So lassen sich damit auch Hackschnitzel, kleine Äste und vor allem Laub gut einsaugen. Zudem ist er sehr wartungsarm: Es sind nur wenige Nippel zu schmieren und die Keilriemen auf richtige Spannung zu prüfen.



Vor allem bei engen Platzverhältnissen lässt sich der Heckenschnitt mühe los einsammeln.



Der Heukran greift die Dürrfutter-Haufen autonom ab und befördert bis zu 40 m<sup>3</sup> in zehn Minuten auf den Heustock. Bilder: Roman Engeler

# Autonomie im Heustock

In der Milchviehhaltung sind Roboter heute keine Seltenheit mehr. Man kennt solche Systeme für das Melken, Füttern oder Entmistern. Neu kommt ein autonomer Hängedrehkran auf den Markt, der das Ein- und Auslagern von Dürrfutter selbsttätig erledigen kann.

Roman Engeler

Automatisierte Systeme finden zusehends Eingang in die Landwirtschaft. Vor allem in der Milchviehhaltung gibt es bereits viele Anwendungen (Melk-, Entmistungs- oder Fütterungsroboter). Die Firmen Bächtold Landtechnik (Menznau/LU) und Eatec Elektro-Automation (Gontenschwil/AG) haben nun einen Heukran automatisiert und eine erste Installation bei Landwirt und Lohnunternehmer Hubert Estermann in Hildisrieden (LU) vorgenommen. Estermann musste nach einem Vollbrand seine Ökonomiegebäude neu erstellen und hat dabei – nicht zuletzt aufgrund zunehmender Schwierigkeiten, gutes Personal zu finden – vermehrt auf automatisierte Systeme gesetzt. So sind in seinem Stall nun ein Melk- und Entmistungsroboter von Lely sowie ein Fütterungsroboter von Wasserbauer aktiv.

## Die Vision

Stellt man sich einen automatisierten Heukran vor, denkt man wohl zuerst ans

Einbringen von Dürrfutter, wenn dieses vom Ladewagen in der Scheune deponiert wird. Das passiert in der Regel wenige Tage im Jahr. Häufiger wird der Heukran jedoch für die tägliche Futterbereitstellung benötigt. So bestand ein weiteres Ziel der Entwickler darin, dass der Kran die Fütterungsanlagen direkt mit dem gewünschten Heu oder auch mit anderen Futterkomponenten befüllen kann, so dass er zu einem festen Glied in einer voll automatisierten Fütterungskette wird.

## Basis «Power Drive+»-Konzept

Das Projekt des autonomen Heukrans wurde 2017 von den beiden Firmen gestartet. Vor gut zwei Jahren wurde es dann auf dem Betrieb Estermann umgesetzt. Ein Teil der Entwicklung, vor allem die Kamera-Technik, erfolgte im Rahmen einer Diplomarbeit an der Technikerschule von ABB.

Basis bildet ein Hängedrehkran von Bächtold Landtechnik mit dem stufenlosen elektrischen Fahrantrieb «Power Drive+». Dieser Fahrantrieb wird über einen Frequenzumrichter realisiert. Die elektrische Energie wird direkt in die Fahrbewegung umgesetzt, was den Wirkungsgrad im Vergleich zu hydraulischen Systemen verbessert. Zudem wird die beim Abbremsen freiwerdende kinetische Energie ins Netz zurückgespeist.

## Technische Umsetzung

Dieser Heukran wurde nun für einen automatischen Betrieb aufgerüstet. Um sich im Raum zu orientieren, wurde jede der acht Bewegungssachsen des Krans mit einem Messsystem ausgestattet. So wird stets die genaue Position des Krans und der Zange errechnet – und zwar mit einem eigens dafür entwickelten Kinematik-Modell. Die Automation hat einige Herausforderungen zu lösen, die ein Mensch von Na-



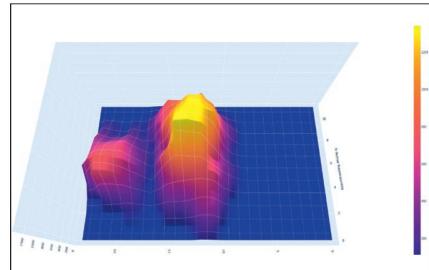
## «Swiss Innovation Award»

Der autonome Hängedrehkran hat 2022 den «Swiss Innovation Award» gewonnen. Bei diesem jeweils im Vorfeld der Ausstellung

«Agrama» von der «Schweizer Landtechnik» initiierten Wettbewerb sollen innovative landtechnische Entwicklungen aus der Schweiz gefördert und entsprechend an der Messe präsentiert werden. Die nächste Austragung dieses Wettbewerbs ist für 2024 vorgesehen.



Für die Erkennung und «Einmessung» der Heuhaufen kommt eine 3D-Lichtradar-Kamera zum Einsatz.



Die 3D-Lichtradar-Kamera erstellt ein solches dreidimensionales Bild eines Heuhaufens, wonach sich der Kran beim Greifen orientiert.

tur aus sehr gut beherrscht. Dies ist vor allem die Sensorik. Der Mensch kann mit seinem dreidimensionalen Sehen, seinem Gleichgewichtssinn und dem Gehör sehr viele Informationen zuverlässig sammeln, und dies in einer Umgebung mit verschiedenen Lichtverhältnissen und viel Staub. Da können auch die modernsten Sensorsysteme kaum mithalten.

### Lichtradar-Kamera

Damit der Kran Heu effizient und in einer Kadenz von vierzig Kubikmetern in zehn Minuten einsammeln kann, muss er den Heuhaufen erkennen. Da kommt eine 3D-Lichtradar-Kamera zum Einsatz. Die erstellt im Erfassungsbereich ein solches dreidimensionales Höhenprofil. Weiter wurde ein Entscheidungsdiagramm entworfen, damit ein möglichst direkter Fahrweg zu den Abladepunkten ohne Kollisionsgefahr gewählt werden kann.

### Vorteile des autonomen Krans

Ein automatischer Kran hat gegenüber einem manuellen Betrieb durch einen Menschen einige Vorteile. Durch das Errechnen seiner Position ist er auf keinen direkten Sichtkontakt mit seiner Umgebung angewiesen. Für den Kran ist es egal, in welche Richtung er gerade fährt. Ebenso spielt es für ihn keine Rolle, wie gross die Anzahl gleichzeitiger Bewegungen ist. Er ist in der Lage, alle Achsen miteinander zu bewegen, und dies in einer Präzision, dass alle Achsen exakt zur selben Zeit ihre Bewegung abschliessen. Wenn er eine Zange voller Heu abgegriffen hat, weiss der Kran bereits, in welcher Position er das Heu im Lagerraum abwerfen möchte. Somit ist jede Bewegung eine Punktlandung.

### Drei Heulager

Auf dem silofreien Betrieb stehen drei belüftete Heulager zur Verfügung. Der gesamte Raum ist 56 Meter lang, 20 Me-

ter breit und bis zur Kranschiene 11 m hoch. Der Greifer vorne am Arm kann je nach Heubeschaffenheit bis zu 6 m<sup>3</sup> Heu fassen.

Der Kran hat sein Können bereits beim Einbringen von Emd bewiesen. So erkennt er die abgeladenen Emd-Haufen zuverlässig und verteilt das Erntegut systematisch im angewählten Lagerraum. Dabei beginnt er mit dem Abgreifen der höchsten Punkte, damit er die Zange optimal füllen kann. Wird der Haufen zu niedrig, um die Zange beim ersten Griff zu füllen, fängt er an nachzugreifen.

### Drei Betriebsmodi

Zurzeit wird das automatische Auslagern aus den Lagerräumen weiter optimiert. Sobald der Vorratsbunker des automatischen Fütterungssystems leer ist, wird dieser wieder mit neuem Dürrfutter befüllt. Zum Beispiel zwei Zangen Heu und eine Zange Emd – je nach Rezeptur der Ration.

Der Kran kann in drei Modi bedient werden. Neben dem konventionellen, manuellen Betrieb kann er mit Totmannschalter in der einen und Fernbedienung in der anderen Hand gesteuert werden. Dann gibt es den vollständig automatischen Modus. Da schreibt das System vor, dass alle Zugangstüren zur Halle verschlossen sind.

### Fazit

Beim autonomen Hängedrehkran handelt es sich um ein interessantes und bereits recht ausgereiftes Projekt, das als Pilotanlage auf dem Betrieb von Hubert Estermann installiert wurde. Der Aufpreis gegenüber einem konventionell und händisch betriebenen Kran liegt um die CHF 100'000.–. Es müssen einerseits also genügend Kranstunden vorliegen und entsprechend Personalstunden eingespart werden können, dass sich dieses System am Ende auch amortisieren lässt.



Hubert Estermann, Andres Wittwer (Bächtold Landtechnik), Simon Furrer und Samuel Brunner (Eatec, v.l.n.r.) realisierten dieses Projekt.



Der autonome Hängedrehkran ist mit dem stufenlosen elektrischen Fahrantrieb «Power Drive+» ausgestattet.



Der Kerner «Corona C 300» mit 3 m Arbeitsbreite stand eine Saison lang bei unterschiedlichen Bedingungen im Test. Bilder: Lukas Weninger

# Wie ein Schweizer Taschenmesser?

Es ist kompakt, einfach in der Handhabung und vereint unterschiedliche Funktionen – das Schweizer Taschenmesser. Diese Eigenschaften treffen laut Hersteller Kerner auch für den Sternradgrubber «Corona» zu. Ob das stimmt, zeigte ein Test während einer ganzen Saison mit dem «Corona C 300».

**Johannes Paar\***

Den Sternradgrubber «Corona» des bayrischen Bodenbearbeitungsspezialisten Kerner gibt es seit rund fünf Jahren. In der Baureihe gibt es vier Dreipunktmaschinen von 2,5 bis 5 m Arbeitsbreite. Sie sind für Traktoren bis zu 350 PS konzipiert. Für den Saisontest hat das Testteam den «C 300» mit 3 m Arbeitsbreite ausgewählt. Der Corona-Grubber ist ein Universalgrubber, der sich für alle ackerbaulichen Anforderungen flexibel ausstatten lässt. So kann man mit dem Schnellwech-

selsystem die Scharvarianten rasch tauschen. Auch die Nachlaufwalze lässt sich mit dem optionalen Schnellwechselrahmen einfach wechseln. Zudem waren am Grubber vorne Stützräder montiert, so dass auch ohne Rückverfestigungswalze gearbeitet werden konnte. Im Frühjahr wurden beim Test Zwischenfrüchte eingearbeitet, im Sommer der Stoppelsturz nach Getreide, Raps, Sonnenblumen und Kürbis erledigt sowie im Herbst Maisstroh gegrubbert.

## Von 3 bis 30 Zentimeter

Der «Corona»-Grubber ist ein Ganzjahresgerät. Er lässt sich in wenigen Minuten

vom Flachgrubber zum Tiefengrubber und umgekehrt umbauen. Die Testfahrer haben das mehrfach ausprobiert und die Schare und den Nachläufer den Erfordernissen angepasst. Mit der entsprechenden Scharwahl sind Arbeitstiefen zwischen 3 und 30 cm möglich. Die Gänsefusssschare – diese gibt es in den Breiten 360, 420 und 480 mm – arbeiteten besonders flach und schnitten den Boden ganzflächig durch. Auch die Scharspitzen, Leibleche und Scharflügel gibt es in verschiedenen Breiten und Beschichtungsstufen. Das serienmässige Schar-Schnellwechselsystem ist einfach und funktioniert auch, wenn es verschmutzt ist: Klappsplint aufmachen,

\* Der Autor ist Landtechnik-Redaktor beim österreichischen Fachmagazin «Landwirt».

ein Schlag mit dem mitgelieferten Kunststoffhammer auf den Scharhalter und schon lassen sich die einzelnen Scharteile – Flügel, Spitze und Leitblech – abnehmen. Das Umrüsten beim Testgrubber mit zehn Zinkenträgern dauerte 10 bis 15 Minuten.

### Exakte Führung

Die Tester haben die gleichmässige Tiefenführung und den stabilen Nachlauf, nahezu ohne Seitenzug, gelobt. Dafür sorgen der massive Rahmen, die optionalen Stützräder und die symmetrische Zinkenanordnung. Der gesamte Grubberrahmen ist kompakt gebaut. Der Testgrubber mit mechanischer Steinsicherung, Stützräder und Keilringwalze brachte 2,1 t auf die Waage. Der Rahmen wird von vorne nach hinten breiter. Die optionalen Stützräder laufen innerhalb der Arbeitsbreite. Sie sind am Hauptrahmen montiert und lassen sich geringfügig in Längsrichtung verschieben. Das kann zum Beispiel bei viel organischer Masse notwendig sein, damit der daneben angebrachte Zinken nicht verstopft. Die grossen Stützräder waren in jedem Anwendungsfall ein Gewinn für die Arbeitsqualität. Der Grubber schaukelte auch in schwierigem Gelände nicht auf. Er hielt die eingestellte Arbeitstiefe konstant und hinterliess auch beim Ausheben am Vorgewende keinen Erdwall. Die Stützräder kosten CHF 1900.– (exkl. MwSt.). Fährt man den Grubber mit der neuen Striegelwalze, ohne Walze oder mit einem Striegel, braucht man die Räder unbedingt.

### Überlastsicherung

Die Zinkenträger sind mit einer Schwer-schraube oder, wie im Test, mit mechanischen Federn gegen Fremdkörper gesichert. Sie lösen laut Hersteller bei rund 800 kg aus. Für das Tiefgrubbern von schweren Böden ist diese mechanische Sicherung zu schwach. Sie löst zu früh aus, sodass die Zinken bei höheren Fahrgeschwindigkeiten nicht die Arbeitstiefe einhalten. Für solche Einsatzbedingungen wäre vermutlich die hydraulische Stein-sicherung die bessere Wahl. Bei der hydraulischen Variante lässt sich die Auslösekraft zwischen 500 und 1100 kg einstellen. Kritik äusserten die Testfahrer an den vielen Schmierstellen der Stein-sicherung. Manche davon waren zudem schwer zugänglich.

### Verstopfungsfreie Arbeit

Hat man den Grubber richtig eingestellt, arbeitet er verstopfungsfrei mit einem Durchgang von 83 cm, einem Strichabstand von 30 cm und einem Balkenabstand von 70 cm. Die drei Sternpaare hinter den Zinken mischen, zerkleinern und ebnen den Boden zusätzlich ein. Sie sind wartungsfrei gelagert und am Walzenrahmen aufgehängt. Die Grundeinstellung erfolgt zentral mit einer Spindel auf der linken Maschinenseite. Die Arbeitstiefe des Grubbers wird hydraulisch über die Nachlaufwalze eingestellt. Eine dauerhaft gut ablesbare Skala erleichtert das Wiederaufinden der Tiefe bei wechselnden Bedingungen. Beim getesteten Grubber mussten zusätzlich die vorderen Stützräder eingestellt werden. Dazu muss man leider

### Bewertung

- + robust und kompakt gebaut
- + universell einsetzbar
- + gute Tiefenführung mit Stützräder
- + grosse Scharauswahl
- + Schar-Schnellwechselsystem
- + Bearbeitungstiefe von 3 bis 30 cm
- + Gänsefusssschare zur ganzflächigen Bearbeitung
- + gute Durchmischung der Ernterückstände
- + Sternräder arbeiten sehr gut
- + hydraulische Tiefenverstellung für Walze und Sternverteiler
- + Anzeige für Tiefeneinstellung
- + Striegelwalze zur Unkrautbekämpfung
- + Schnellwechselrahmen für Nachläufer
- + grosse Auswahl an Walzen und Striegel
- + Verarbeitungsqualität
- mechanische Steinsicherung für schwere Böden nicht geeignet
- Randbleche weichen aus
- händisches Klappen der Randbleche
- für flaches Arbeiten in einem feuchten Frühjahr zu schwer



In Serie gibt es ein Schnellwechselsystem für eine Vielzahl an Scharvarianten.



Die neue Striegelwalze eignet sich gut zum Herauskämmen von Unkräutern.



Für einen sauberen Anschluss ohne Dammbildung sorgen die Randbleche.



Die mechanische Überlastsicherung hat rund 800 kg Auslösekraft.



Optionaler Schnellwechselrahmen für verschiedene Nachläufer.



Gut lesbare Anzeigen für die Arbeitstiefe erleichtern die Einstellung.

absteigen und jeweils an einer Spindel kurbeln. Eine hydraulische Lösung, gekoppelt mit der Walzenverstellung, wäre praktikabler. Ähnliches gilt für die Randbleche: Um die Transportbreite von 3 m einzuhalten, muss man sie von Hand hochklappen. Zudem gab es Kritik an der Stabilität der Bleche. Für die «normale» Arbeit sind sie zweckmäßig und verhindern eine Dammbildung. Bei Fahrspuren oder an der Feldgrenze ist das aber nicht immer der Fall. Sie sind zu leicht gebaut und weichen grossen Erdbrocken aus.

### Walze oder Striegel

Die Vielfalt des «Corona»-Grubbers zeigt sich auch beim Angebot an Nachläufern. Kerner bietet verschiedene Varianten: Es gibt die Crackerwalze, ein- und zweireihige Striegel allein oder in Kombination mit einer Walze sowie die neue Striegelwalze. Mit dem optionalen Schnellwechselrahmen – CHF 760.– (exkl. MwSt.) Listenpreis – ist der Walzentausch einfach und in kurzer Zeit erledigt. Ein Stapler oder ein anderes Ladefahrzeug ist dabei aber hilf-

reich. Im Test standen die klassische Crackerwalze mit den patentierten Räum- und Schneidwerkzeugen sowie die neue Striegelwalze. Mit beiden Walzen wurden gute Erfahrungen gemacht. Die Crackerwalze sorgt für eine gute Krümelung und Rückverfestigung. Die Federzinken der Striegelwalze holen die organische Masse und Unkräuter an die Oberfläche. Erde hingegen bewegt sie kaum. Sie bietet eine gute Möglichkeit, Unkräuter auszukämmen und an der Oberfläche verrotten zu lassen. Da die Walze nur eine geringe Tragfähigkeit besitzt, braucht man für sie unbedingt die Stützräder.

### Mit Abstrichen

Der Vergleich des Kerner «Corona» mit einem Schweizer Taschenmesser ist bei den Merkmalen Kompaktheit, Funktionalität und Vielfalt gerechtfertigt. Kleine Abstriche muss man bei der Handhabung der Stützräder und der Randbleche in Kauf nehmen. Der «Corona»-Grubber lässt sich mit einer Vielfalt an verschiedenen Werkzeugen – Schare, Walzen, Strie-

## Technische Daten Kerner «Corona C 300»

**Arbeitsbreite:** 3 m

**Anzahl der Zinkenträger:** 10

**Strichabstand:** 30 cm

**Rahmenhöhe:** 83 cm

**Steinsicherung:** mechanisch mit Feder  
**Ausstattung der Testmaschine:** Schnellwechselsystem für Schare und Nachläufer, Crackerwalze GCW600/150 mit Messerschiene, Striegelwalze, Randbleche, Stützräder, Beleuchtung

**Gesamtgewicht:** Testausstattung (mit Crackerwalze) 2140 kg (gewogen)

**Listenpreis:** mit Testausstattung  
CHF 31 250.– (exkl. MwSt.)

gel – und einem Schnellwechselsystem sowohl für das 3-teilige Flügelschar als auch für den Nachläufer rasch den ackerbaulichen Erfordernissen anpassen. Er vereint Flach- und Tiefgrubber in einem Gerät. Der getestete «Corona C 300» mit umfangreicher Ausstattung kostet laut Preisliste CHF 31 250.– (exkl. MwSt.). ■



Die hydraulische Arbeitstiefenverstellung und die zentrale Verstellung der Sternräder erfolgt mittels Spindel.



Die optionalen Stützräder verbessern die Tiefenführung. Zum Einstellen muss man vom Traktor absteigen und um das Gerät laufen.



**365 Tage im Jahr die richtige Lösung.**

Kubota Traktoren von 60 bis 175 PS mit Anbaugeräten: [www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch).

[www.kubota-traktor.ch](http://www.kubota-traktor.ch)  
f G+ i y in

For Earth, For Life  
Kubota

Kubota Generalvertretung

**Ad. BACHMANN AG**

Wilerstrasse 16  
9554 Tägerschen TG  
Telefon 071 918 80 20  
[www.adbachmannag.ch](http://www.adbachmannag.ch)

# FARMX

**Optimieren Sie Ihre Maschinenkosten und machen Sie sich das Leben leichter.**



**Mietobjekte Reservationen Zeitpläne Rechnungslegung**

[www.farmx.ch](http://www.farmx.ch)

*Nichts bezahlen, bis Sie Geld verdienen.  
FarmX, gratis für alle Mieter.*

## Turbo Seed® Zn

**Der einzigartige PK-Mikrogranulat-Startdünger für Mais, Rüben und Sonnenblumen**

✓ Robuster und zügiger Auflauf



Anwendung in Saatreihe (Mikrogranulator)

✓ Frühere Blüte / Reife



### Eigenschaften

- ✓ gleichmässige Körnung, rieselfähig
- ✓ 100% wasserlösliches und direkt aufnehmbares PK
- ✓ Zn-EDTA 3 bis 4 mal effizienter als Salze
- ✓ gezielte Platzierung mit einem Mikrogranulator
- ✓ eine Anwendung beim säen
- ✓ Umweltschonend (kein Übermass an N, P und K)
- ✓ Kein Ammonium-Stickstoff
- ✓ nicht phytotoxisch
- ✓ höchste Konzentration an P und K



### Zusammensetzung

Phosphore (P2O5) wasserlöslich	47%
Potassium (K2O) wasserlöslich	31%
Zinc (Zn) EDTA chelatiert und wasserlöslich	1%

**Optisol**

[www.optisol.ch](http://www.optisol.ch)

Infoline 058 571 81 35



Eine 4 m breite Version des Kreiselhackengrubbers der Firma Busa im Einsatz. Bilder: Cedric Köster

## Multitool im Pflanzenbau?

Der Busa-Rotor ist ein Werkzeug zur ultraflachen Bearbeitung des Bodens mit geringem Zugkraftbedarf. Das Gerät gibt es als Kreiselhackengrubber und als Reihenhackgerät in verschiedenen Arbeitsbreiten.

Cedric Köster\*

In den letzten Jahren ist das Interesse für die mechanische Unkrautbekämpfung stark gestiegen. Der Fokus liegt auf Hacken, Striegeln und ultraflachem ganzflächigem Durchschneiden des Bodens. Die Technik, die vor einem Jahrhundert entwickelt worden ist und damals die einzige Möglichkeit geboten hatte, das Unkraut im Bestand zu regulieren, erhält nun wieder eine verstärkte Nachfrage. Auf dem Vormarsch mit ihrer Kreiselhake ist die Firma Busa aus Ungarn. Sie liegt rund eine Stunde südlich von Budapest und ist

bereits seit 30 Jahren im Landmaschinenbau tätig.

### Spezieller Rotor

Der Kreiselrotor von Busa wird in zwei Größen angeboten, einmal in «klein» mit 52 cm und einmal in «gross» mit 62 cm im Durchmesser. Der Aufbau und die Arbeitsweise sind dabei die gleichen, die Rotoren sind bodenangetrieben. Der grosse Rotor wird für die Bodenbearbeitung eingesetzt, weil die grösseren Sterne deutlich intensiver und tiefer in den Boden eingreifen können. Das Arbeitsbild nach der Bearbeitung ist eher wellig, vor allem bei aggressiver Einstellung. Im deutschsprachigen Raum findet der kleine Rotor wegen seiner vielseitigen An-

wendungsmöglichkeiten verstärkten Zuschlag, vor allem durch seine extrem flache Arbeitsweise in einem Bereich von 0,5 bis 5 cm.

Die Gesamtlebensdauer der geschwungenen Messer gibt der Hersteller mit 600 ha je Meter Arbeitsbreite an. Diese Hektarleistung schliesst allerdings mit ein, dass verschlissene Messer einmal mit der anderen Seite auf einem Rotor mit der entgegengesetzten Drehrichtung angeschraubt werden. Auf abrasiven Böden wird dies gegebenenfalls nicht realisiert werden können, dennoch sollen somit bis zu 2400 ha mit einem 4-m-Gerät möglich sein (inklusive Drehen der Messer). Tendenziell ist der Verschleiss mit dem von Scheibeneggen zu vergleichen.

\* Cedric Köster ist Lehrbeauftragter an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (D) im Studiengang Agrartechnik.

## Der Kreiselhackengrubber

Busa bietet zwei Grundgeräte mit dem kleinen Rotor an, einen Kreiselhackengrubber und ein Reihenhackgerät. Ersteres gibt es von 1 m bis 6 m Arbeitsbreite. Die Arbeitsbreiten unter 3 m finden Verwendung im Wein- und Obstbau beziehungsweise auch im Hopfenanbau. Ab 4 m wird das Anbaugerät hydraulisch und mit einer vorbildlichen Transportbreite von 2,7 m für den Strassenverkehr zusammengeklappt. Der Zugkraftbedarf bei rund 12 km/h Arbeitsgeschwindigkeit und 4 m Arbeitsbreite liegt bei etwa 80 PS. Für die 6-m-Variante sind bei gleicher Arbeitsgeschwindigkeit gegen 120 PS notwendig. Bei einer Flächenleistung von zirka 4 beziehungsweise 6 ha/h liegt der Verbrauch bei etwa 4 l Diesel pro Hektar je Überfahrt.

Die Anwendungen für den Kreiselhackengrubber reichen vom Stoppelsturz, von der Zwischenfruchtaussaat (mit aufgebautem Pneumatik-Streuer) und Gülle-Einarbeitung bis hin zur Unterdrückung des Wachstums von Zwischenfrüchten durch eine nachgeahmte «Überweidung». Bei Letzterem sollte die etablierte Zwischenfrucht nicht höher als 70 cm sein, da ansonsten der Rotor zu verstopfen beginnt.

## Der Busa-Rotor ist kein Ersatz für Glyphosat. Für eine nahezu vollständige Terminierung sind mehrfache Überfahrten nötig.

Dieser Arbeitsschritt ist allerdings mit kaum einem anderen Gerät möglich.

### Aussamen verhindern

Die Ziele, das Aussamen von Komponenten in der Zwischenfrucht zu verhindern, winterharten Komponenten Licht zu verschaffen und durch den Schnitt die Ausschüttung von Wurzelexsudaten zu fördern, sind neben diesem Rotor nur noch mit einem Mulcher oder einer Messerwalze möglich. Wobei die zuletzt genannten Geräte die Pflanzen intensiver zerkleinern, dieses kann wiederum zu einem verstärkten Austritt der zuckerhaltigen Pflanzensaft führen. In übermässigen Mengen können die süßen Pflanzensaft einen negativen Einfluss auf das Bodenleben haben.

Die Kreiselhacke bietet hier den Vorteil, dass nur einmal in Bodennähe geschnitten (gerupft) wird und dadurch die Zerkleinerung minimal ist. Die Arbeitsweise beim Abscheren der Pflanzen gleicht der Wirkungsweise einer Rinderzunge beim Grasfressen. Pflanzenarten wie beispielsweise Klee bevorzugen ein Abreissen, somit haben diese Pflanzen beim Wiederaustrieb einen Vorsprung. In Abbildung drei ist ein freigeräumter Bearbeitungshorizont zu sehen, trotz intensiver Einstellung für einen nahezu ganzflächigen Schnitt sind noch Pflanzen wieder austriebsfähig.

### Mehrere Überfahrten

Ein ultraflacher ganzflächiger Schnitt ist mit dem Kreiselhackengrubber bei einmaliger Überfahrt nicht gewährleistet. Für einen herbizidfreien Kleegrasumbruch sind zwei bis drei Überfahrten im zeitlichen Abstand zur sicheren Bekämpfung notwendig. Dennoch schneidet der Rotor die meisten Beikräuter ab oder beschädigt diese zumindest. Das kostet die Pflanzen Kraft, um wieder anzuwachsen. Dies sind vorteilhafte Bedingungen, um mit einem Herbizid «reinen Tisch» zu machen.

Heckansicht einer vierreihigen Kreiselhacke von Busa.



Die idealen Einsatzbedingungen für den Rotor sind leicht bis normal feuchte Böden. Bei nassen Verhältnissen können die Messer nicht sauber arbeiten, weil der Boden sehr elastisch wird. Schadverschmierungen im Boden muss man allerdings nicht befürchten. Bei sehr trockenen Bedingungen nimmt der Krümeleffekt und dementsprechend auch die Staubbildung zu.

Das Arbeitsergebnis (Bild) zeigt die Termierung einer Zwischenfruchtmischung. Ohne tief in den Boden einzugreifen, wurden die meisten Pflanzen im Wachstum gebremst, abgeschnitten und breitflächig auf dem Boden liegen gelassen. Dies spart nicht nur Wasser bei dem Arbeitsgang selbst, sondern dank des erfüllten Dampfdruckausgleichs wird auch die restliche Feuchte in den tieferen Bodenschichten gespeichert.

### **Das Reihenhackgerät**

Das Reihenhackgerät wird für den Strassentransport immer geklappt und hat dann wie der Kreiselhackengrubber eine kompakte Transportbreite von 2,7 m. Die 4-, 6- und 8-reihigen Hackgeräte werden im Dreipunkt-Anbau angehängt. Die 12-reihige Variante wird mit einem aufgesattelten Fahrwerk geliefert. Im Arbeits-einsatz läuft der Rahmen der Rotorhacke zur Tiefenführung auf Stahlrädern. Durch Scheiben mit geringfügig grösserem Durchmesser aussen an den Stahlrädern funktionieren diese gleichzeitig auch als Führungsräder am Hang. Diese Führungs-räder sind unmittelbar hinter dem Trak-



**Freigeräumter Bearbeitungshorizont: Einzelne Pflanzen sind noch fähig zum Austrieb.**

torreifen positioniert. Für den Bereich zwischen den Reihen sind jeweils zwei gegenläufig drehende Rotoren an einem Parallelogramm montiert. Somit können die Aggregate unabhängig voneinander den Bodenkonturen folgen.

Um die Aussenseite der äusseren Reihen zu hacken, läuft jeweils nur ein Rotor am Rand der Reihe. Bei der Rückfahrt in der Gegenspur wird die restliche Fläche mitgehackt.

Das Reihenhackgerät ist für einen Reihen-abstand von 75 cm ausgelegt. Auf dem Rahmen können die Rotorelemente je-doch nachträglich verschoben werden,

wodurch Reihenabstände von 65 cm bis 80 cm möglich sind. Kleinere Reihenab-stände als 65 cm funktionieren deshalb nicht, weil der Rotor 52 cm Durchmesser hat.

Rüstet man das Gerät mit einem Pneumatik-Streuer aus, öffnen sich die Möglichkei-ten zur Untersaaten- oder Düngerausbringung mit gleichzeitiger Einarbeitung und Bodenbedeckung. Dadurch werden zwei Arbeitsgänge kombiniert. Auf eine ähnli-che Idee ist bereits ein Gülletechnik-Her-steller gekommen, der die Rotoren mit der Gülleausbringung kombiniert. Zum einen wird die Reihenkultur noch einmal mit Gülle gedüngt, welche auch gleich einge-arbeitet wird, und zum anderen wird das Unkraut in der Reihe gehackt.

### **Fazit**

Zusammenfassend gilt für den Busa-Rotor als Kreiselhackengrubber und als Reihen-hackgerät Folgendes: Durch die rotieren-den Werkzeuge gibt es kaum eine Verstopfungsgefahr bei einem normalen Be-stand. Das Hacken in flacher Mulchsaat oder direkt gesäten Reihenkulturen ist trotz Stroh und Mulchschicht möglich. Erst bei einem Bestand mit einer Wuchs-höhe von 70 cm ist mit Verstopfungen zu rechnen. Bei einer hohen Arbeitsge-schwindigkeit bleibt der Zugkraftbedarf gering. Wenn gewünscht, kann eine Störung/Bekämpfung der Zwischenfrucht durch einen künstlich erzeugten Überwei-dungseffekt simuliert werden. Ebenso ist die Kombination von Arbeitsgängen, wie zum Beispiel die Gülleausbringung und das Hacken, möglich.



**Der Eingriffswinkel des Rotors wird einzeln mithilfe eines Lochrasters und einem Bolzen eingestellt.**