

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 81 (2019)  
**Heft:** 5  
  
**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>**



Das Pumpfass bringt den Dünger via 10 Teilbreiten und insgesamt 60 Ventile über feine Schläuche bodennah und emissionsmindernd aus. Bilder: R. Engeler

# Halb Güllefass – halb Feldspritze

**Spezielle Anwendungen verlangen nach spezialisierter Technik – beispielsweise für das Ausbringen eines Flüssigdüngers, der in seiner Konsistenz irgendwo zwischen Gülle und einer wässrigen Lösung besteht.**

**Roman Engeler**

Peter Briner handelt mit organischen Hof- und Recyclingdüngemitteln. Zudem bietet er auch einen Liefer- und Ausbringerservice mit Traktoren oder Selbstfahrrn für seine Düngemittel. Weiter betreibt Briner einen Nährstoffpool für flüssige und feste Hof- sowie für Recyclingdünger. Eigentlich mag und macht Peter Briner mit seinem Team ja keine halben Sachen. Mit seiner neusten Entwicklung hat er sich aber für einmal für eine halbe Sache entschieden, denn diese Innovation ist quasi halb ein Güllefass und halb eine Feldspritze.

## Neuer Flüssigdünger

Anlass für die neuste Entwicklung gab ein neuer Flüssigdünger, den Briner unter dem Namen «Brinotato» vermarktet. Der Dünger fällt bei der Kartoffelstärke-Produktion als Nebenprodukt an. Zunächst werden bei dieser Produktion Rohfasern, Kartoffelbrei und Fruchtwasser getrennt. Aus dem Kartoffelbrei wird dann die Stärke, aus dem Fruchtwasser das Kartoffelprotein gewonnen. Das restliche Fruchtwasser wird eingedickt und kann so als

Düngemittel eingesetzt werden. In der Schweiz ist «Brinotato» als organischer Mehrnährstoffdünger für den biologischen Landbau zugelassen. Seine Gehaltswerte liegen bei 2,5% Gesamtstickstoff, 1,2% Phosphor und 7% Kalium. Der TS-Gehalt beträgt 42%, jener der organischen Substanz 27,5%.

Dank seiner guten Pflanzenverträglichkeit kann «Brinotato» vor der Saat oder in stehende Pflanzenbestände ausgebracht werden – entweder als Aufwertung von Gülle oder direkt als reiner NPK-Dünger. Dann wird aber eine spezielle Ausbringtechnik benötigt. Bei einer Aufwandmenge zwischen 2 und 5 t je Hektar ist die Menge zu gross für eine konventionelle Spritztechnik, aber auch zu klein, um dafür ein gewöhnliches Güllefass mit Schleppschlauch-Gestänge zu verwenden.

## Ausbringtechnik

So hat Peter Briner mit Partnern eine spezielle Lösung entwickelt – eine Mischung von Güllefass und gezogener Feldspritze. Diese Lösung umfasst einmal ein Güllefass von Jansky und Partner mit einem Inhalt von 8 m<sup>3</sup>. Zusätzlich gibt es bei diesem Fass einen Frischwassertank mit einem Volumen von 850 l. Alles ist aufgebaut auf einem Fahrgestell von Wienhoff mit 14 t Achslast. Die Aussenbreite des Gefährts beträgt 2,98 m – und ist mit braunem Kontrollschild eingelöst. Das Fass kann in knapp fünf Minuten mit einem Rüssel ab Feldrand von einem Tankwagen oder via Schlauchanschluss von einem Tanklager beladen werden. Vorgesaltet ist weiter ein Filter mit einem 3-mm-Sieb, damit kleinere Festkörper abgefangen werden können und die Ausbringtechnik nicht verstopfen. Die 750er-Bereifung in Kombination mit einer Reifendruckregelanlage soll für maximale Bodenschonung sorgen. Im Feld wird mit einem Reifeninnendruck von 0,8 bar gefahren, auf der Strasse sind es dann 2,5 bar. Das Abpumpen dauert rund zweieinhalb Minuten, für den Druckaufbau muss rund das Dreifache dieser Zeit aufgewendet werden.



Anstelle von Düsen gibt es am Spritzbalken sogenannte Quetschventile aus Edelstahl.



## Spritzgestänge

Anstelle eines Schleppschlauch-Gestänges ist beim Pumpfass ein 15 m breiter, dreifach klappbarer Spritzbalken von Amazone angebaut. Er ist in zehn Sektoren eingeteilt, die per GPS-Funktion des Traktors nach dem Prinzip des «Section Control» automatisch zu- oder abgeschaltet werden können.

Für die Applikation des «Brinotato»-Flüssigdüngers mussten im Vergleich zu einer Feldspritze aber grössere Leitungsquerschnitte und Regelventile gewählt werden. Weiter sind – wegen der höheren Ausbringmenge – pro Sektor zwei parallel geschaltete Teilbreiten-Ventile montiert. Zudem sind speziell dünne Schleppschläuche für die genaue, bodennahe und emissionsmindernde Ablage angebracht.

Anstelle von Düsen gibt es sogenannte Quetschventile aus Edelstahl. Diese Ventile des Herstellers Festo garantieren bis zu einem Mediumsdruck von 6 bar dank entsprechend ausgelegten Federn ein sicheres Abschalten. Die Ventile selbst sind besonders für feststoffhaltige Flüssigkeiten, hochviskose oder abrasive Medien ausgelegt. Für die exakte Mengenrege-



Der melasseartige Dünger verlangt nach einer besonderen Ausbringtechnik.

lung wird jeweils der Vor- und Rücklauf im System gemessen und daraus die Differenz berechnet.

### Kosten

Für die Entwicklung und den Bau dieses Fasses mit dem speziell ausgerüsteten Spritzbalken hat Peter Briner rund CHF 280 000.– investiert. Die Ausbringmengen liegen zwischen 1000 und 7000 l/ha, je nach Nährstoffbedarf der Kultur. Gefahren wird mit Geschwindigkeiten von 8 bis 10 km/h. Die Kosten für den Dünger betragen CHF 300.– pro Tonne. Zusätz-



Die 750er-Bereifung sorgt in Kombination mit einer Reifendruckregelanlage für maximale Bodenschonung.

lich werden Fr. 100.– pro Hektar für das Ausbringen verrechnet. Briner rechnet, mit diesem Fass pro Jahr rund 4000 Tonnen dieses Düngers ausbringen zu können. ■

## BASEL LANDSCHAFT

Das **Ebenrain-Zentrum** mit Sitz in Sissach übernimmt die Aufgaben des Kantons zugunsten von Landwirtschaft, Natur und Ernährung. Zu seinen Aufgaben gehört ein breit gefächertes Bildungs- und Dienstleistungsangebot.

Zur Ergänzung unseres Lehrer- und Beratungsteams suchen wir per 1. Januar 2020 eine/n

### LEHRER/IN / BERATER/IN FÜR LANDTECHNIK 40-50 %

An unserer landwirtschaftlichen Berufsfachschule übernehmen Sie den Landtechnikunterricht, den praktischen Werkstattunterricht in Metallbearbeitung sowie das Wahlfach Maschinenunterhalt. Zudem bieten Sie im Themenbereich der Landtechnik Weiterbildungskurse, Tagungen und Einzelberatungen an. Verschiedene weitere Aufgaben innerhalb des Teams "Bildung und Beratung" übernehmen Sie je nach Interesse und Eignung.

Sie verfügen über eine abgeschlossene Lehre als Landmaschinenmechaniker/in und idealerweise als Landwirt/in oder haben eine vergleichbare Ausbildung absolviert. Ein Abschluss mit Berufs- oder Meisterprüfung, allenfalls Bachelor ist von Vorteil. Des Weiteren bringen Sie eine methodisch-didaktische Zusatzausbildung mit oder sind bereit diese Ausbildung zu absolvieren. Es bereitet Ihnen Freude, junge Landwirtinnen und Landwirte zu unterrichten und landtechnische Fragen nahe an der landwirtschaftlichen Praxis zu bearbeiten. Sie sind flexibel, arbeiten gerne im Team und verfügen über gute konzeptionelle Fähigkeiten.

Für weitere Auskünfte steht Ihnen der Leiter Bildung und Beratung, Herr Dietrich Bögli, Tel. 061 552 21 51, gerne zur Verfügung.

Bitte bewerben Sie sich online unter [www.bl.ch/jobs](http://www.bl.ch/jobs) über das entsprechende Inserat.

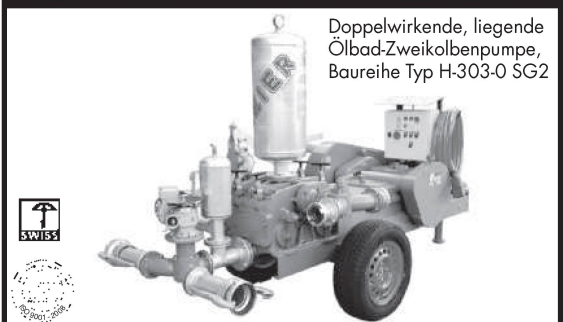
## Der neue Bio-Flüssig-Volldünger mit rascher Stickstoff-Verfügbarkeit



2.5 % Stickstoff  
1.2 % Phosphor  
7 % Kali

Peter Briner AG | Frauenfelderstrasse 13 | CH-8523 Hagenbuch  
Tel. 052 366 17 60 | [www.pe-briner.ch](http://www.pe-briner.ch) | [info@pe-briner.ch](mailto:info@pe-briner.ch)

### BETRIEBSSICHER – ZUVERLÄSSIG – WIRTSCHAFTLICH



Doppelwirkende, liegende  
Ölbod-Zweikolbenpumpe,  
Baureihe Typ H-303-0 SG2

**Hans Meier AG**  
CH-4246 Altishofen  
[www.meierag.ch](http://www.meierag.ch)  
Tel. ++41 (0)62 756 44 77  
Fax ++41 (0)62 756 43 60  
[info@meierag.ch](mailto:info@meierag.ch)





9 m Arbeitsbreite, 5 Zinkenfelder, 6-Rad-«Fahrwerk» und Sägerät zeichnen diesen Striegel von Treffler aus. Bilder: R. Hunger

# Volltreffer mit Treffler

Hansjörg und Walter Egloff haben seit letztem Jahr einen 9 m breiten Striegel und eine Federzinkenegge von Treffler im Einsatz. Die «Schweizer Landtechnik» konnte die beiden Präzisionsgeräte im Praxiseinsatz beobachten.

**Ruedi Hunger**

«Es war ein Hinweis eines Berufskollegen, der uns vor einigen Jahren auf den Treffler-Striegel verwiesen hat», sagt Hansjörg Egloff auf die Frage, wie man auf Treffler gestossen sei. Schliesslich hat dann die Landwirtschaftliche Genossenschaft 2016 einen Treffler-Striegel gekauft, der nun von verschiedenen Landwirten gemeinsam genutzt wird. Im Wissen darum, dass sich der Erfolg einer mechanischen Unkrautregulierung dann einstellt, wenn man die Keimlinge früh entfernen kann, haben die Gebrüder Egloff 2018 einen neun Meter breiten Präzisionsstriegel für

den eigenen Betrieb gekauft. Dieser Striegel ist sowohl im Getreide, in Hackfrüchten als auch auf den Wiesen verwendbar.

## Präzision ist keine leere Floskel

Die in der Nähe von Augsburg beheimatete Firma Treffler Maschinenbau produziert neben Biogas-, Mühlen- und Schleusentechnik auch Agrartechnik. Letztere besteht ausschliesslich aus Geräten für die flache Bodenbearbeitung und die Unkraut- bzw. Beikrautregulierung. Dabei fällt auf, dass in der Werbung der Begriff «Präzision» bei Treffler grosse Bedeutung hat. Das kommt

nicht von ungefähr. Was Treffler unter Präzision versteht und von den Kunden geschätzt wird, ist einerseits die Zinkenaufhängung und andererseits die hydraulische stufenlose Zinkendruckverstellung.

### • Zinkenaufhängung

Anders als bei Konkurrenzprodukten sind die Zinken in der Fahrtrichtung pendelnd gelagert und seitlich fix geführt. Die Zinkenlänge und der Durchmesser ergeben die Torsion, um den Nutzpflanzen zu weichen bzw. immer im Strichabstand von 2,8 cm das Unkraut zu verschütten. Diese



patentierter Zinkenaufhängung ermöglicht den effektiven Ausgleich von Bodenunebenheiten. Der Zinkendruck ist über den grossen Bereich von 200 bis 5000 Gramm verstellbar. Die Vorspannung erfolgt beim «TS 920/M3/5» hydraulisch. Treffler verwendet zur Einstellung der Aggressivität bei jedem Zinken das ausgeklügelte System einer Zinken-Feder-Verbindung, die über ein Stahlseil mit einer zentralen Welle verbunden ist. Wenn der Traktorfahrer das Steuergerät bedient, wird mittels Hydraulikzylinder und Drahtseil die Welle in Drehung versetzt und damit jede einzelne Feder gleichmässig stark vorgespannt oder gelockert. Der Fahrer überwacht die Einstellung an einer Skala mit grossen Zahlen von 0 bis 9. Die Zinkenaufhängung ermöglicht auch den Voraufaufeinsatz des Striegels im Kartoffelacker. Dank gleichmässiger Vorspannung ist der Zinkendruck auf und neben dem Damm nahezu gleich hoch.

- Sechs Stützräder

Treffler begnügt sich nicht einfach mit zwei Tasträdern, die ein Aufschaukeln verhindern. Das zweite «Präzisionselement» am «TS 920/M3/5» ist das «Fahrwerk», bestehend aus vier höhenverstellbaren Stützrädern (ausser-Mitte-Mitte-aussen) in Fahrrichtung vorne und zwei Nachlauf-Stützrädern am mittleren Zinkenfeld hinten. Der Striegel wird zwischen den Stützrädern exakt in der Tiefe geführt. Dazu wird der Oberlenker in einem Langloch geführt. Mittels Steckbolzen sind alle Räder in der Höhe verstellbar.

### Übersaaten wo notwendig

Egloffs haben den Striegel dieses Jahr im zeitigen Frühjahr auch auf den Wiesen eingesetzt, und das mit gutem Erfolg: «Das Resultat ist besser als mit den herkömmlichen Wieseneggen», wie beide übereinstimmend feststellen. Mit dem aufgebauten pneumatischen Sägerät (Krummenacher «EPS 5») wurde dort, wo es nötig



Bei 9 m Arbeitsbreite übernehmen die Stützräder die gleichmässige Tiefenführung.

war, eine Übersaat-Mischung gesät. Das Gebläse für die Förderluft wird hydraulisch angetrieben und hat einen Ölbedarf von rund 15 bis 20 l/min. Dank variablem Zinkendruck hat das Saatgut grösstenteils Bodenkontakt erhalten.

### Treffler-Präzisionsfederzahnegge

Nach den guten Erfahrungen mit dem Striegel haben sich Hansjörg und Walter Egloff auch für den Kauf der Präzisionsfederzahnegge entschieden. Diese Federzahnegge wird gemeinsam mit einem benachbarten Betrieb genutzt. «Wir haben ein Gerät gesucht für die gleichmässige, flache Stoppelbearbeitung und zusätzlich wollen wir damit auch ein Saatbeet herstellen können», betont Walter Egloff. Ihrem Wunsch entsprechend sind sie überzeugt, mit der Treffler-«TF 530»-Federzahnegge das richtige Gerät gefunden zu haben. Auffallend ist der grosse Durchgang, sowohl der Federzinken als auch beim nachfolgenden Striegel. Das bedeutet, dass das Gerät auch mit viel

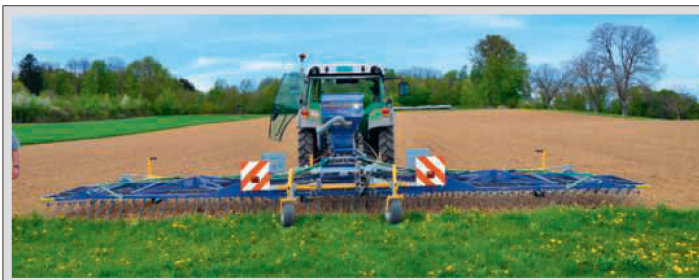


Mit dieser Halterung werden zwei Zinken unabhängig voneinander fixiert.



Die Feder-Vorspannung kann der Fahrer anhand einer Skala mit grossen Zahlen wählen.

### Striegel «TS 920/M3/5»



Arbeitsbreite	9.00 m
Transportbreite	3.00 m
Klappung	Hydraulisch
Anzahl Zinkenfelder	1 × 3,00 m + 2 × 2,35 m + 2 × 0,75 m
Gewicht	900 kg
Anzahl Stützräder	4 vorne + 2 hinten (nachlaufenkend)
Zusatzrüstung	Pneumatisches Sägerät
Leistungsbedarf / Traktor	44 kW (60 PS)
Preis (Grundausstattung)	CHF 21 000.– inkl. MwSt.



aufliegendem Material verstopfungsfrei arbeiten kann.

### Der etwas andere Federzahn

Der S-förmige Federzinken ist seit Jahrzehnten das bewährte Werkzeug an Federzinkeneggen für die gezogene Bodenbearbeitung. Weniger bewährt hat sich der S-förmige Zinken bei der Stoppelbearbeitung. Grund genug, dass Treffler auch hier einen anderen Weg gegangen ist und sich für einen geschwungenen Flachzinken aus Federstahl entschieden hat. Mit dieser Zinkenform bleibt der Scharwinkel bei grösserem Bodenwiderstand auf der eingestellten Arbeitstiefe und holt keine Steine an die Oberfläche. Gerade für die flache Stoppelbearbeitung, bei der das Werkzeug nur wenige Zentimeter im Boden läuft, ist es wichtig, dass die Zinken bei plötzlich höherem Bodenwiderstand nicht einfach seitlich ausweichen können. Er hat folglich keine andere Wahl, als den rund neuneinhalb Zentimeter breiten Strichabstand einzuhalten. Die 55 Zinken sind auf sechs Balken verteilt. Als Verschleissteil sind verschiedene Scharstypen möglich. Auf dem Betrieb Nagelhausen hat man sich für die schmalen Wendescharen entschieden. Die Feinarbeit übernimmt als «Nachläufer» ein dreireihiger Striegel, bestehend aus einer Kombination von Flach- und Rundstahlzinken. Dieser Striegel lässt sich über ein feines Lochraster mit Steckbolzen fix oder pendelnd einstellen. Auch am «TF 530» fallen sofort die massiven Stützräder auf. Jedes Federzahnfeld ist mit einem Rad der Grösse 18×8,5 versehen. Die Höhenverstellung erfolgt mittels Handkurbel, als Anhaltspunkt dient eine Skala von 0 bis 16.

### Robust und stabil

Die Egge besteht nicht nur aus einer Rahmenkonstruktion, sondern die einzelnen Felder sind jeweils diagonal (übers Kreuz) verstärkt. Dies mit der Folge, dass das Gewicht natürlich etwas höher ist als üblich.



**Kompakt geklappt, gibt man der «TF 530» die über 5 m Arbeitsbreite nicht.**

Trotzdem oder gerade deshalb gehen Hansjörg und Walter Egloff davon aus, dass sie dieses Gerät viele Jahre problemlos nutzen können.

### Sicherheit

Sowohl der klappbare Striegel als auch die Federzinkenegge haben einen Klappmechanismus, der so ausgelegt ist, dass die Zinken der eingeklappten Felder innerhalb des festen, mittleren Feldes liegen. Es besteht also keine Gefahr durch überstehende Zinken. Zudem sind die Geräte mit der vorschriftsmässigen Signalisation inkl. Beleuchtung ausgerüstet.

### Fazit

Die zwei Treffler-Produkte, welche die «Schweizer Landtechnik» auf dem Betrieb Nagelhausen der Gebrüder Egloff im

### Betrieb Egloff

Die Gebrüder Hansjörg und Walter Egloff bewirtschaften in Tägerwilen TG den Betrieb «Nagelhausen» seit der Übernahme von ihrem Vater gemeinsam. 2017 haben sie beschlossen, eine neue Herausforderung anzunehmen und den Betrieb künftig nach den Bio-Richtlinien zu bewirtschaften. Die Betriebsfläche teilt sich auf in 20 Hektar Ackerland und 17 Hektar futterbaulich genutzte Fläche. Zu den Ackerkulturen zählen Weizen, Mais, Zuckerrüben und Kartoffeln. Im Stall stehen 30 Milchkühe.



praktischen Einsatz verfolgen konnte, überzeugen durch ihre praxisnahe Konstruktion. Bereits in der Werbung betont Treffler, dass ihre Konstrukteure immer wieder Inputs aus der Praxis bekommen und diese umsetzen. Für einmal kann man überzeugt sein, dass dem so ist. Striegel wie Federzahnegge sind robust gebaut. Das hat auch seinen Preis. ■



**Der flache Federstahlzinken und das massive Fahrwerk sind Merkmale der «TF 530».**

### Federzahnegge «TF 530»



Arbeitsbreite	5,30 m
Transportbreite	2,99 m
Klappung	Hydraulisch
Anzahl Federzahnfelder	1 × 2,99 m + 2 × 1,15 m
Gewicht	1100 kg
Anzahl Zinken / Strichabstand	55 / 9,70 cm
Anzahl Stützräder	2 + 2
Leistungsbedarf / Traktor	66 kW (90 PS)
Preis (Grundausstattung)	CHF 17 000.– inkl. MwSt.





Die Bedienungsarmatur mit Lenkrad kann man nach links und rechts schwenken. Bilder: R. Engeler

## Elektrisch mischen und füttern

**Wegen geringerer Emissionen sowie den insgesamt günstigeren Energie- und Gesamtkosten liegen elektrisch angetriebene Futtermischwagen im Trend, obschon sie in der Anschaffung rund doppelt so teuer sind.**

**Roman Engeler**

Seit kurzem bietet Thomas Hollenstein, Inhaber von Brunner Spezialwerkstatt AG aus Schwarzenbach SG, eine Umrüstung für den elektrischen Antrieb von Futtermischwagen der Baureihen «TrailedLine 4.0 Compact» und «Premium» des deutschen Herstellers Siloking an. Der von Brunner Spezialwerkstatt entwickelte Fahrkopf für den Elektroantrieb wird anstelle der Deichsel an den bestehenden Verbindungsstellen angeflanscht, besteht aus einer Plattform mit Geländer und einer nach links sowie rechts schwenkbaren Armatur mit Lenkrad und einem luftgekühlten Steuerungskasten. Bei Bedarf ist es möglich, die originale Deichsel wieder zu montieren und den Mischer konventionell über die Zapfwelle mit einem Traktor zu betreiben. Für die Mischer bis 10 m<sup>3</sup> Inhalt wird ein 22-kW-Elektromotor ver-

baut, für solche bis 14 m<sup>3</sup> ein Motor mit 30 kW – beide Aggregate stammen von Nord Drivesystems, die auch bei den stationären Mixern von Siloking verbaut werden. Bei den noch grösseren Zweischneckenmodellen (14–30 m<sup>3</sup>) kommen dann jeweils zwei Motoren zum Einsatz.

### Funktionsweise

Der Elektro-Getriebemotor treibt über eine Klauenkupplung direkt das Planetengetriebe des Futtermischers an. Elektrisch angetrieben wird auch die Tandem-Hydraulikpumpe, die für den Ausgangsschieber, für das beidseitig austragende Förderband und für das Lösen der Feder-speicherbremse benötigt wird, aber auch für die Lenkung mittels Lenk-Orbitrol und für den Fahrtrieb sorgt. Dieser Fahrtrieb erfolgt stufenlos über ein Voll-

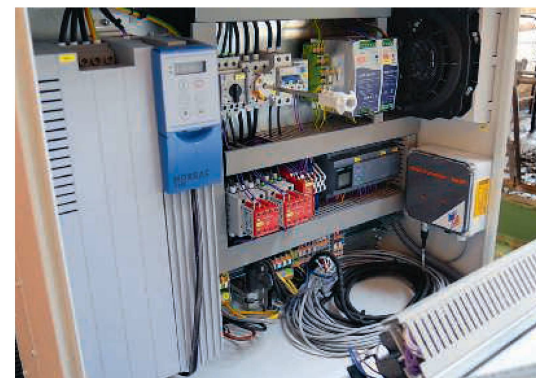
gummi-Rad mit 2,9 t Tragkraft, das sich in einem Winkel von 150° einschlagen lässt. Die Stromzufuhr wird über einen 63-A-Stecker und ein bis zu 55 m langes Kabel sichergestellt, das in einer robusten Trommel auf- und abgerollt werden kann.

Die Maschine arbeitet mit einem gross dimensionierten Frequenz-Umrichter, damit der Mischer auch im Schweranlauf funktioniert und die Maschine auch mit ganzen Grassiloballen klarkommt. Nach dem Start wird der Elektromotor so sukzessive hochgefahren und erreicht nach rund zehn Sekunden bei 50 Hertz die normale Drehzahl.

Die Restmengenentleerung erfolgt automatisch. Sobald sich weniger als eine am Display definierte Restmenge der Ration im Mischer befindet, wird die Drehzahl der Schnecke bis zum dreifachen Wert gesteigert, so dass nach rund eineinhalb Minuten der Behälter geleert ist.

### Nicht direkt ab Werk

Hersteller Siloking bietet die «e-mix»-Variante nicht direkt ab Werk an, sondern arbeitet in dieser Sache mit Vertriebspartnern in den verschiedenen, regionalen Märkten zusammen. Diese rüsten auf Wunsch die Serienmodelle mit der hier vorgestellten Lösung von Brunner Spezialwerkstatt um. Für die Kosten dieser Umrüstung muss dann etwa nochmals der Betrag wie für den Mischwagen selbst investiert werden, was sich aber langfristig lohnen soll. ■



Blick in den Steuerungskasten mit dem Frequenzumrichter (links).

### Kurzbewertung

- + Gute Übersicht dank schwenkbarer Bedienung
- + Aktive Restmengenentleerung
- Technisch aufwändig, oberes Preissegment
- Noch geringe Praxiserfahrungen



Die «BambiKam» ist ein Bausatz für Drohnen, die damit in eine Rehkitz-Suchmaschine verwandelt werden können. Ziel ist es, die Rehkitzrettung damit günstiger zu machen. Solche Bilder wie links soll es nicht mehr geben. Bilder: Martin Baumgartner / R. Burkhalter

# Rettung mit «BambiKam»

Die Saison der Rehkitzrettung hat begonnen. Dank der neuen «BambiKam»-Drohne ist die Hürde für die Beschaffung eines Rehkitzsuchsystems deutlich weniger hoch als bisher.

Ruedi Burkhalter

Das Gefühl, wenn man einem Rehkitz mit abgemähnten Beinen einen Gnadenschlag versetzen muss, macht sich manch einem im Magen bemerkbar – der Tag ist gelaufen. Technisch ist es heute problemlos möglich, diese Rehkitzverluste zu vermeiden. Unter anderem dank «BambiKam», einem Bausatz, mit dem handelsübliche Drohnen vom Typ «DJI Mavic 2» ohne spezielles Fachwissen mit wenigen Handgriffen in eine professionelle Rehkitz-Suchmaschine verwandelt werden können. Entwickelt wurde das System von Martin Baumgartner, Konstantin Fuchs und Bruno Holliger. Diese drei Drohnenpiloten gehören dem Verein «Rehkitzrettung Schweiz» an.

## Befestigung ohne Schrauben

Herzstück des «BambiKam»-Bausatzes ist eine leichte Konsole, an der alle benötigten Komponenten einfach befestigt werden können. Die Konsole wird entweder mit einem Laser aus leichtem Aviatik-Sperrholz ausgeschnitten oder alternativ mit einem 3D-Drucker aus Kunststoff hergestellt. An der Konsole befestigt man die benötigte «FLIR Boson»-Wärmebildkamera sowie einen Transmitter mit Antenne. Die raffinierte Gestaltung der Konsole macht es möglich, diese Komponenten als eine Einheit mit einer schraublosen Klickverbindung an der Standarddrohne zu befestigen. An der Drohne selber sind keine weiteren Anpassungen erforderlich, das

heisst, auch die originale Kamera bleibt unverändert erhalten und ist während der Rehkitzsuche in Verwendung. Der Bausatz kann jederzeit wieder entfernt werden, so dass die Drohne auch weiterhin für herkömmliche Anwendungen zur Verfügung steht. Bei der Beschaffung der benötigten Komponenten (siehe Tabelle) hat der Anwender die Wahl zwischen verschiedenen Optionen.

## «BambiKam Easy»

Die Stromversorgung der «BambiKam» ist auf zwei Arten realisierbar. Bei Variante 1 wird der Flugakku der Drohne angezapft. Zu diesem Zweck wird als einzige Anpassung an der Drohne ein kleiner Ste-



cker installiert. Martin Baumgartner nutzt Variante 2 und klebt auf jeden Flugakku einen kleinen zusätzlichen Lithium-Polymer-Akku, der dann separat geladen werden muss. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass die Stromversorgung der Drohne nicht beeinflusst wird. Variante 1 spart zwar Fluggewicht ein, hat jedoch möglicherweise Auswirkungen auf die Herstellergarantie der Drohne.

Auch bei der Wärmebildkamera an sich gibt es zwei Varianten zur Auswahl, nämlich ein Objektiv mit Winkeln von 50° oder 34°. Der weitere Winkel hat den Vorteil, dass besser schräg unter Bäumen und an Waldrändern gesucht werden kann, jedoch erfordert die geringere Flughöhe mehr Sorgfalt bei der Flugplanung. Am sichersten ist es, wenn mit einer Flughöhe von rund 50 m gesucht werden kann, weil dann die meisten Hindernisse wie Bäume oder Strommasten überflogen werden können.

### Fünf mal 18 Minuten

Damit ein Rettungsteam, das immer mindestens aus einem Drohnenpiloten und einem Retter besteht, das für die Rettung verfügbare Zeitfenster bis etwa 9 Uhr morgens voll ausnutzen kann, wird die Anschaffung von fünf Flugakkus empfohlen. Ein Akku bietet rund 16 bis 18 Minuten Suchzeit, abhängig vom Entladungsgrad, den man nicht unterschreiten will. In dieser Zeit lässt sich an einem Stück bis zu 6 ha Fläche absuchen. In der



Die benötigten Komponenten werden mit einer ultraleichten Konsole als Einheit an der Drohne befestigt.

Praxis ist es aber meist deutlich weniger. Ein Blick in Martin Baumgartners Aufzeichnungen zeigt, dass an einem ganz ausgebuchten Morgen zwölf Parzellen mit insgesamt 18 ha Fläche abgesucht wurden. Je nach Parzellengrösse, Distanz zwischen den Parzellen und der Anzahl der gefundenen Rehkitze kann dieser Wert stark schwanken.

«BambiKam» kann auf drei Wegen beschafft werden: Geübte Bastler können über [www.bambikam.ch](http://www.bambikam.ch) gratis einen Plan zum selber Anfertigen anfordern. Über die gleiche Adresse ist auch ein Bausatz zum selber Zusammenbauen und ein fertig aufgebautes System erhältlich, das im aufwendigen Stereolithografie-Verfahren gefertigt und mit 60 g inklusive Wärme-

bildkamera, Transmitter und Antenne ein Leichtgewicht ist. Bei dieser Variante muss nur noch die Kamera eingesteckt, die Stromversorgung angeschlossen werden und die Suche kann beginnen.

### Piloten gesucht

Die Anzahl der vom Verein «Rehkitzrettung Schweiz» ausgebildeten Rehkitzretter ist auf die unmittelbar bevorstehende Saison 2019 so stark gewachsen wie noch nie. Aber sie ist noch viel zu klein. Rund 1500 Rehkitzverluste durch Mähmaschinen werden jährlich gemeldet. Experten gehen aber von einer hohen Dunkelziffer aus, sodass jährlich mehrere Tausend Mäh-tode passieren dürften. Der Verein schätzt, dass die Anzahl der ausgerüsteten und ausgebildeten Drohnenpiloten von heute unter 100 auf ein Mehrfaches gesteigert werden müsste, um während der Futterernte alle betroffenen Flächen in der Schweiz absuchen zu können.



So sieht ein Wegpunkte-Flugplan nach HAFL-Methode aus, der von der Drohne automatisch abgeflogen wird.

### Plattform im Aufbau

Es ist geplant, dass Landwirte, die ihre Flächen gerne mit einer Drohne absuchen lassen möchten, diese auf [www.rehkitzrettung.ch](http://www.rehkitzrettung.ch) anmelden können. Der Verein würde dann die elektronischen Aufträge inklusive fertige Flugpläne über die zu diesem Zweck entwickelte Plattform «UAVEditor» an die örtlich verfügbaren Rettungsteams verteilen. Da sich das System zurzeit noch im Aufbau befindet, ist zumindest noch in dieser Saison ein vorgängiger, direkter Kontakt zum Drohnenpiloten und/oder Jagdaufseher unerlässlich. Das gilt auch in einigen Kantonen wie AI und GR, wo sich kantonale Projekte im Aufbau befinden, bei denen noch manuell ohne Wegpunkteplan gearbeitet wird.



## HAFL-Methode praxisreif

Zur Anwendung kommt heute eine Suchmethode, die an der HAFL Zollikofen entwickelt wurde und technisch ausgereift ist. Bei dieser Methode fliegt das Fluggerät die zu mähenden, vorgängig auf dem Computer elektronisch erfassten Wiesen mit 14 bis 18 km/h über einen Autopiloten gesteuert ab. Die Überlappung der Bahnen ist dabei so gewählt, dass das Rehkitz auf dem Hin- und Rückweg erfasst wird, was eine maximale Sicherheit ergibt. Die Bilder werden live auf je einen Bildschirm beim Piloten und Retter am Boden übertragen, wo die Kitze aufgrund ihrer Körpertemperatur als helle Flecken in der dunklen Wiese erscheinen. Wird während des Flugs ein verdächtiges Objekt gesichtet, wird die Suche nicht unterbrochen, sondern dessen Position mit einem Screenshot festgehalten. Mit teureren Varianten von Suchtechnik lässt sich die Position eines Rehkitzes sogar speichern und später wieder anfliegen. Das ist aktuell mit dem hier abgebildeten System noch nicht möglich.

Erst wenn das ganze Feld abgesucht ist, wird der Multikopter zu den zuvor festgehaltenen Wegpunkten zurückgeflogen. Der Retter begibt sich dann unter Anleitung des Piloten zum gesichteten Rehkitz und hält dieses während des Mähens mit einer Holzkiste an Ort fest. Die Drohne ist also nicht nur beim Auffinden der Tiere, sondern auch bei deren Rettung von Nutzen, da sie über dem gefundenen Wärme Punkt an der Stelle schwebt und dem Retter den Weg weist. Die rettende Kiste wird mit Gras beschattet, mit einem Stein beschwert und mit einem mobilen Zaunpfahl in der hohen Wiese markiert. Diese Utensilien sollte der Landwirt für einen zügigen Ablauf der Rettung am Abend vorher am Feldrand deponieren. Es ist ihm freigestellt, das Rehkitz an den Waldrand zu tragen oder im Bestand zu belassen und drumherum zu mähen. Nach getaner Arbeit entfernt er die Kiste. Rehkitz und Mutter finden durch Rufe wieder zueinander.

## Vorausschauend planen

An der Technik fehlt es also nicht. Damit sich das Verfahren grossflächig durchsetzen kann, braucht es aber noch etwas mehr. Oft wird über den Erntezeitpunkt noch so kurzfristig entschieden, dass eine Suche mit der Drohne nicht mehr möglich ist. Problematisch ist, dass die Suche nur in den frühen Morgenstunden funktioniert, wenn die Temperaturdifferenz zwischen Rehkitz und Umgebung möglichst

## Empfohlener Mindestumfang der Ausrüstung

Artikel	Lieferant	Preis in CHF
DJI Mavic Pro Platinum Bundle	Diverse Elektronikfachhandel	900.–
2 zusätzliche Akkus für DJI Mavic	Diverse Elektronikfachhandel	200.–
FLIR Boson 320 50°	oemcameras.com	1580.–
Low Profile Boson VPC Interface Module	oemcameras.com	125.–
BambiKam Easy Premium	www.bambikam.ch	350.–
2 x ACME FPV-Monitor FCHD79	Acme Online	380.–
Fly Litchi	flylitchi.com	24.–
<b>Total</b>		<b>3559.–</b>

gross ist. Sobald die Sonne die Umgebung erwärmt, erscheinen auch Maulwurfhügel, Steine und Grasbüschel auf dem Bildschirm als helle Punkte. Die Suche wird dann schwierig und vor allem unzuverlässig. Aus diesem Grund werden angemeldete Felder oft auch bereits in den Wochen vor der Mahd abgesucht. Auf diese Weise kann ein Rettungsteam die Felder von mehreren Landwirten überwachen und dann vor dem Mähen effizienter arbeiten. «Wir sehen die Rehkitzrettung als Zusammenarbeit zwischen Landwirten, Jägern, Drohnenpiloten und Helfern», betonen die drei Entwickler.

Bei der Rettung müssen einige Punkte beachtet werden. So sollten Rehkitze nicht länger als 2 bis 3 Stunden in einer Kiste festgehalten werden. Sind die Jungtiere schon etwas grösser und flüchten bei der Rettung, besteht die Gefahr, dass sie schnell wieder in den Bestand zurückkehren. Das Mähen sollte aus diesen Gründen möglichst unmittelbar nach der Drohnensuche erledigt werden.

Die «Schweizer Landtechnik» wird im Herbst detaillierter über das Vorgehen bei der Rettung und die für die Saison 2020 anlaufenden Vorbereitungen und Kurse für Drohnenpiloten informieren.

## Fazit

Die Rehkitzrettung mit Drohne und Thermalkamera gilt heute als die sicherste und



An der «Mavic»-Drohne sind keine Anpassungen nötig. Sie kann jederzeit auch wieder ohne «BambiKam» benutzt werden. Am Flugakku wird der Zusatzakku geklebt.

schnellste verfügbare Methode. Andere sich in der Entwicklung befindende Technologien, beispielsweise der direkt am Mähwerk angebrachte optische Infrarot-Sensor «Sensosafe» von Pöttinger, konnten ihre Wirksamkeit in der Praxis noch nicht unter Beweis stellen.

Mit der «BambiKam» steht aber heute ein wirkungsvolles System zur Verfügung, das sowohl bei der Beschaffung als auch im Einsatz anwenderfreundlich ist. Trotzdem ist es in den meisten Fällen zu empfehlen, einen vom Verein «Rehkitzrettung Schweiz» angebotenen Kurs zu besuchen und so mit dem System vertraut zu werden. Ausgebildete Rettungsteams werden zurzeit vom Verein Rehkitzrettung mit CHF 50.– pro Arbeitstag und CHF 5.– pro Hektar abgesuchter Fläche entschädigt. ■



Gefundene Rehkitze werden mit einer Holzkiste (Harasse) während des Mähens festgehalten und später wieder von der Mutter gefunden.





## MLT 625 Elite – gut gerüstet für eine erfolgreiche Zukunft

«Flexibel und wendig im Hofbereich ist der Manitou MLT 625 Elite eine super Ergänzung zu meinen anderen Maschinen.»  
Albert Schmid  
Landwirt, Weisslingen

In Weisslingen, idyllisch auf einer Anhöhe im Zürcher Oberland gelegen, bewirtschaftet Albert Schmid einen grösseren Landwirtschaftsbetrieb mit Munimast und Ackerbau. Weil der Materialumschlag in seinem wachsenden Betrieb immer anforderungsreicher wurde und das Umrüsten des Traktors für verschiedene Arbeiten mühsam und zeitaufwändig war, entschied er, eine flexible, wendige Ergänzung zu evaluieren.



An der Agritechnica in Hannover schaute er sich im Herbst 2017 erstmals nach einer passenden Lösung um und sammelte Informationen zu verschiedenen Teleskopladern. An der Tier & Technik im darauffolgenden Februar machte Albert Schmid schliesslich Bekanntschaft mit der Marke Manitou. Beeindruckt haben ihn damals nicht nur Flexibilität und Wendigkeit der präsentierten Maschinen, sondern vor allem die Kompetenz, der Erfahrungsschatz und die Dienstleistungsbereitschaft, welche er am Messestand antraf.

### Perfekte Partner

Nach Probefahrten mit mehreren Manitou-Modellen auf dem Areal des Lieferanten war für Albert Schmid klar, der MLT 625 Elite passt am besten auf seinen Betrieb. Überzeugt haben ihn die enor-

me Hubkraft von 2.5 t sowie die Hubhöhe von 6 m, verpackt in einer unschlagbaren Kompaktheit mit einer Breite ab 1.8 m und einer Höhe von unter 2 m. Kombiniert mit einer ganzen Reihe von Pluspunkten wie dem geringen Wenderadius, dem komfortablen Einstieg, der aufgeräumten Kabine mit Klimaanlage und dem patentierten JSM Joystick, welcher eine sehr feinfühligere Bedienung ermöglicht, ist der MLT 625 Elite der perfekte Partner für alle Arbeiten auf dem Hof von Albert Schmid.

### Gute Gründe

Betrieblicher und gesundheitlicher Natur seien die Gründe gewesen, sich einen Lader anzuschaffen, erinnert sich Albert Schmid. Die Arbeiten auf seinem Hof führe er hauptsächlich alleine, mit eigenen Maschinen und Geräten aus.

Wenn er früher eher überlegt habe, ob es sich lohne, für eine bestimmte Arbeit den Traktor umzurüsten, sei der MLT 625 heute mit wenigen Handgriffen bereit und damit seien die jahreszeitlich bedingten Spitzen wesentlich besser zu bewältigen. Dies trage letztlich zur Optimierung des Betriebserfolgs bei. Albert Schmid setzt seinen Manitou mit verschiedenen Anbaugeräten ein. Da wären der Paletten-gabelträger mit Seitenschub, um Dünger- und Kraftfutterpaletten zu stapeln, eine Greiferschaufel, um den Stall in engen Verhältnissen zu misten, eine grossvolumige Leichtgutschaufel, um die Holzschnitzel zu lagern und die Heizung zu beschicken oder eine Kombiballenzange für das Handling von Rund- und Quaderballen. Besonders schätzt Albert Schmid an seinem MLT 625 Elite die präzise Arbeitsweise, die Sicherheit und die leichte Bedienbarkeit, welche auch die anfänglich skeptische ältere Generation und die Bäuerin nicht mehr missen möchten.

### MANITOU-VERTRETUNGEN

**Aggeler**  
FÖRDER- UND  
HEBETECHNIK

#### Zürich/Ostschweiz/FL/Tessin:

Aggeler AG, 9314 Steinebrunn TG  
Tel. 071 477 28 28, [www.aggeler.ch](http://www.aggeler.ch)

leiser

#### Zentral-/Nordwestschweiz/Bern:

A. Leiser AG, 6260 Reiden LU  
Tel. 062 749 50 40, [www.leiserag.ch](http://www.leiserag.ch)