



Die schiebbare Scheibe

Rund eine Stunde investierte Martin Häberli jeweils, wenn er nach Getreide in Zuckerrüben oder im Mais Flüssigdünger ausbringen wollte und die Reihenabstände anpassen musste. Also setzte er sich hin und zeichnete eine hydraulisch teleskopierbare Maschine.

Bild: zVg

Im Dunkeln ist die Maschine un- deutlich zu erkennen, aus der einige Meter entfernten Werkstatt fällt etwas Licht auf ihre Scheiben. «Hiermit taufe ich die Maschine auf den Namen FlisQr», tönt eine Stimme, eine Flasche Sekt zerbricht am Rahmen, an dem die Scheiben aufgehängt sind, Klatschen, Rufen, Johlen.

Die Stimme gehört Martin Häberli, Landwirt in Bärfischnenhaus BE, er hat die Maschine gezeichnet und ihm gehört sie auch. Der Name FlisQr wurde in einer geselligen Runde von Arbeitskollegen und Studierenden gefunden. Er lehnt sich an die Wörter «fluid», englisch für Flüssigkeit und «disk», wahlweise auch «disq» geschrieben, englisch für Scheibe. Doch, was ist das für eine Maschine?

Schnell verstellen können war das Ziel

«Seit mehreren Jahren bringen Guido Steger und ich Flüssigdünger mit einer Injektionsradmaschine nach dem Cultan-Verfahren aus», erzählt Häberli. Das Problem waren die Kulturwechsel: «Vor den Zuckerrüben mussten wir jedes zweite Rad heraus-schrauben, vor dem Mais jedes dritte, damit auch das Arbeiten in Reihenkulturen möglich ist. Das bedeutete jedes Mal eine Stunde Arbeit.» Dazu kam, dass die Maschine nicht mehr genügend Durchsatz produzierte, wenn jedes zweite Rad fehlte. Dadurch konnte beim Ausbringen nur noch langsam gefahren werden. Deshalb war klar: Es musste etwas her, was sich schnell verstellen lässt.

Häberli tat, was er in solchen Situationen immer tut: Er setzt sich hin und zeichnet eine Maschine. Zusammen mit seinem damaligen Mitarbeiter Max DePascali und der mechanischen Werkstätte Sigris in Golaten entstand ein Schlitzgerät mit einem hydraulisch teleskopierbaren Rahmen. Die Scheiben hat er übers Internet in den USA gefunden.

In einer Minute von 50 cm auf 75 cm

Zwölf Scheiben sind es, in eingefahrenem Zustand beträgt der Abstand



Mit einem hydraulisch verstellbaren Rahmen kann das Schlitzgerät rasch an unterschiedliche Reihenbreiten angepasst werden. Der Dünger wird im Fronttank mitgeführt.

jeweils 50 Zentimeter. Von Zuckerrüben oder Raps (50 cm) kann der Scheibenabstand jetzt in weniger als einer Minute hydraulisch auf 75 cm für Mais umgestellt werden. Dafür muss Häberli nicht einmal mehr absteigen. Die beiden mittleren Scheiben sind starr montiert mit einem Abstand von 50 cm. Nur so

«Die Reihenbreite lässt sich hydraulisch in einer Minute von 50 auf 75 Zentimeter verstellen.»

Martin Häberli

war die Maschine klappbar zu bauen. Damit gibt es zwar jetzt im zwölften Reihenzwischenraum zwei Düngerdepots und nach wiederum zwölf Reihen keines. Das sei aber kein Problem. «Im Prinzip würde eine Düngergabe in jeder zweiten Reihe reichen», erklärt Häberli. Das sei aber auch eine Frage des Anbausystems. Je weniger der Boden bearbeitet worden sei, desto weiter wird der Dünger durch die Wurzeln aktiv erschlossen.

Die Maschine wiegt rund 1800 kg, pro Scheibe macht das einen Druck von rund 150 kg. «Das reicht selbst in Direktsaatböden gut», ist Häberlis Erfahrung. Letztere sammelte er diese Saison auf rund 50 Hektaren,

unter anderen auf dem Versuch Oberacker an der Landwirtschaftsschule Rütli in Zollikofen BE.

Tiefenführung nachträglich eingebaut

Da 75 cm Scheibenabstand, also 9 m Arbeitsbreite, in ungenau gesäten Feldern zum Problem werden kann, hat Häberli den Rahmen so gezeichnet, dass er die äusseren vier Reihen auf beiden Seiten sperren kann. Wenn er gleichzeitig das Teleskop einfährt auf einen Abstand von etwas weniger als 75 cm, können Minderabstände ausgeglichen werden. Kann er jedoch auf einem Feld fahren, das mit korrigiertem RTK-Signal GPS-gesät wurde, sei das wie Ferien. «Maschine achela u fahre», schwärmt der Tüftler.

Die Tiefenführung hat der Landwirt nachträglich eingebaut. Ursprünglich dachte er, dass es an der 3-Punkthydraulik genug Stabilität habe. «Aber die Maschine sank einseitig zu fest ein und begann zu zappen, wir mussten mit dem Tempo runter, bis sie sich beruhigte, nur um gleich wieder hochzuschaukeln, wenn wir das Tempo anzogen», beschreibt Häberli. Also baute er eine Tiefenführung ein und kann seither problemlos 6,5 km/h fahren.

Kein Verkürzer, weniger Fungizid

Früher am Abend hatte Häberli die Maschine auf einem teilweise abge-

Betriebsspiegel der Familie Häberli

Martin und Kerstin Häberli, Bärfischenhaus, BE

LN: 25 ha

Kulturen: Körnermais, Sonnenblumen, Winterweizen, Wintergerste, Zuckerrüben

Tierbestand: 350 Mastschweine, 17 Aufzuchttrinder

Nebentätigkeiten: wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HAFL und in Grangeneuve

Arbeitskräfte: Kerstin und Martin Häberli



Martin Häberli mit den Bedienkästen für die Dosierung der Düngermenge und die hydraulische Geräte-Einstellung des FlisQr.

Depotwirkung dank tiefem pH-Wert

Die Depotdüngung nach dem Cultan-Verfahren ist nichts Neues. Ausgeschrieben bedeutet der Name «Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition», also kontrollierte Langzeitemmoniumernährung. Dabei wird bei Mais 15 cm neben und 8 cm unter der Reihe ein Düngedepot abgelegt. 60 bis 80 Einheiten Stickstoff sind es in einer einmaligen Gabe. Dass der Stickstoff nicht nitrifiziert, also von den Bodenbakterien umgewandelt wird, liegt vor allem an seinem pH-Wert. Der ist so sauer (pH 4.5), dass die Bakterien die Finger davon lassen. Das ist ein Grund dafür, dass überhaupt eine Depotdüngung möglich ist.

Eigentlich ist der Dünger auch den Pflanzenwurzeln zu sauer. Wie man auf Bildern erkennen kann wird das Wurzelwachstum angeregt, sie suchen zwar die Depots und umschliessen diese, aber sie können nicht ganz daran hingelangen. Die Verbindung zwischen Depot und Pflanzenwurzeln wird mithilfe von Wurzelsekret und den Bodenpilzen erlangt.



Bild: zVg

ernteten Maisfeld präsentiert. Im flachliegenden Herbstlicht hatte die Maschine ihre Schlitze in den Boden gezogen, eine Schar Interessierter war hinter her gewandert, die Blicke auf den Boden gerichtet. «Schlitzt gut, sogar durch die Maisreste», sagte ein Besucher anerkennend und stiess mit der Schuhspitze zwei klar durchtrennte Maisstörzen an.

Die Cultan-Düngung habe viele Vorteile, erklärt Häberli und weist auf die noch stehenden Maispflanzen. «Die Stauden bleiben kurz, aber die Kolben sind da», erklärt er. «Es gibt keine Nitratstauden.» Auch in Getreidebeständen sei das gut ersichtlich. «Die Ammoniumernährung macht, dass das Getreide weniger hochschießt, die Pflanzenoberflächen sind dicker, robuster, es lagert weniger.» Das ist auch finanziell interessant. «Ich brauche keinen oder weniger Verkürzer und spare eine Fungizidanwendung ein.» Total geht er von rund 500 Franken pro Hektare aus, die er spart. Ausserdem sei die Düngwirkung besser.

Dass Häberli so interessiert ist an Flüssigdüngung, geht weit zurück. Ab 1983 machte er Mulchsaat, ab 1996 säte er direkt. Als 2003 Gerüchte auftauchten, dass bald Flüssigdünger möglich sei, wurde Häberli hellhörig. Bei Mulch- und Direktsaat liegt sehr viel organisches Material an der Bodenoberfläche. «Das blockiert den Dünger zeitlich, er wird erst viel später weitergegeben», erklärt Häberli. Den Pflanzen selbst kommt er erst sehr spät zugute. Ausserdem wirken, wie bei jeder oberflächigen Düngung, nur noch 65 Prozent der Nährstoffe. «Bei der Injektionsdüngung sind die Nährstoffe direkt im Boden, in der Wurzelregion, geschützt vor Verdunstung und Abschwemmung», sagt Häberli, dabei kann ein Wirkungsgrad von rund 85 Prozent resultieren, wie internationale Studien belegen.

Per «Stripping» zu Ammoniumsulfat

Die Injektionsdüngung geschieht mit Ammoniumsulfat, das Häberli

bislang aus dem nahen Ausland importiert hatte. Im November 2015 zeichnete sich jedoch eine heimische Flüssigdüngerquelle ab. Der Bund bewilligte Dünger, der aus dem Faulwasser einer Kläranlage gewonnen wird. Dieses Faulwasser ist stark mit Ammonium belastet, das normalerweise durch biologische Prozesse in elementaren Stickstoff überführt wird, welcher zum Teil als Lachgas oder als unproblematischer Luftstickstoff in die Atmosphäre entweicht.

Der Stickstoff kann aber rückgewonnen werden und zwar per «Stripping». Dabei wird der Stickstoff im Abwasser als Ammoniak ausgeblasen und mit Schwefelsäure gebunden. Dadurch entsteht flüssiger Ammoniumsulfat-Dünger, der in der Landwirtschaft verwendet werden kann. Die erste neuartige Membran-Stripping-Anlage der Schweiz wurde am 8. September 2016 in Yverdon-les-Bains VD eingeweiht (siehe Kasten). Weitere solche Anlagen sollen in der Schweiz in den nächsten Jahren gebaut werden.

150 Franken die Hektare

Als Steger und Häberli angefragt wurden, ob sie mit der Maschine die ersten 35 Hektaren in der Westschweiz mit dem neuen Dünger versehen wolle, haben sie sofort zugesagt. Denn 230 bis 250 Hektaren sollen es in dieser Region werden, wenn die Anlage voll läuft. Und Steger und Häberli sind vergleichsweise günstig: 150 Franken kostet die Arbeit, zuzüglich Düngerkosten. Sein Prototyp, der FlisQr, ist weniger günstig. Aber wenn es mehr Anlagen in der Schweiz gibt, werden sicherlich auch noch andere, vielleicht auch einfachere Maschinen, in die Serienproduktion gehen.

| Katharina Scheuener

Die Autorin ist freischaffende Agrarjournalistin und lebt in Bern

Weitere Informationen:

www.facebook/cultanswiss
www.agrosteger.ch
www.cultan.ch

Stickstoff von der Kläranlage

In Yverdon-les-Bains steht die erste Membran-Stripping-Kompakt-Anlage der Schweiz. Dass damit aus Faulwasser Dünger gewonnen wird, war anfänglich allerdings eine Nebensache. Seit 2006 darf nämlich kein Klärschlamm mehr auf die Felder ausgebracht werden. In der zweitgrössten Kläranlage des Kantons Waadt, in Yverdon-les-Bains, verdoppelten sich die Schlammengen, die entwässert und verbrannt werden mussten. Damit erhöhte sich auch die Faulwassermenge und der zu behandelnde Ammonium-Gehalt. «Wir mussten eine Lösung finden», sagt Marcel Pürro, Betreiber der ARA Yverdon. Er fand einen Partner, der eine neue funktionelle Technologie anbietet: Die Faulwasser-Stripping-Anlage mit dem Namen TRANSIT.

Bei der Schlammmentwässerung fällt sogenanntes Faulwasser an. Es hat einen hohen Ammoniumgehalt und wird in einem ersten Schritt gereinigt und das CO₂ wird ausgeblasen. In der Vorbehandlung wird zuerst der pH mit Lauge auf einen Wert von 9,6 erhöht. Danach wird es mit einem Flockmittel behandelt, die organischen Partikel werden ausgefällt. Schliesslich fliesst das Faulwasser durch einen Sandfilter und einen dreistufigen Filter, bis es nur noch maximal 1 µm grosse Teile enthält. Während dieser Vorbehandlung wird das Abwasser auf 45°C erwärmt. Grundlage des Verfahrens ist das Gleichgewicht zwischen Ammonium-Ionen und dem gut wasserlöslichen Ammoniak. Die Temperatur und der hohe pH-Wert verschieben das Gleichgewicht zum leichtflüchtigen Ammoniak, der gestrippt werden kann.

Nun wird das Abwasser in die Membrananlage geleitet. Der Ammoniak-Gastransfer findet durch die hydrophobe Hohlfasermembrane statt. Durch die Hohlfaser der

Membrane fliesst die Schwefelsäure, die das Ammoniak bindet. Das Endprodukt ist eine Ammoniumsulfat-Lösung, die in der Landwirtschaft als Dünger eingesetzt werden kann. Aus ca. 110m³ Faulwasser entsteht rund ein Kubikmeter Ammoniumsulfat-Dünger.

Martin Häberli und Guido Steger haben mit ihrer Maschine diesen Frühling 45m³ dieses Ammoniumsulfats ausgebracht. 5 Prozent beträgt der Stickstoffgehalt der Lösung zurzeit. «Im Moment optimieren wir die Einstellungen der Maschine und die Prozesse, dass die Lösung einen Gehalt von 8 Prozent hat», erklärt Pürro. Die Anlage läuft fast täglich, der entstehende Dünger wird gelagert, bis er im nächsten Frühling ausgebracht werden kann. Pürro geht von einer Jahresleistung um die 350m³ aus, womit rund 40 ha gedüngt werden können.

Die deutsche Firma Kunst Technologie hat diese Anlagen entwickelt und zur Serienreife gebracht. Das Büro Alpha Wassertechnologie aus Nidau hat die Technologie in der ARA Yverdon eingepasst. Die Anlage befindet sich noch in der Pilotphase. «Die Membran-Technologie ist sehr neu», erklärt Pürro, «wir müssen zuerst noch mehr Erfahrungen damit machen.»

