

Moderne Hacktechnik zur mechanischen Beikrautregulierung

Am 30.6.2016 fand auf den Flächen der Fam. Jugovits, Schachendorf, die BIO-AUSTRIA-Maschinenvorführung zum Thema „Hacktechnik“ statt, die DI Marcus Mücke, LWK Niedersachsen, kommentierte.

Beschreibung der Versuchsfläche – RTK-Anbau

Sojabohnen wurden mit 50 cm Reihenabstand angebaut. Nach dem Anbau wurde auch gezielt keine Regulierungsmaßnahme (z.B. Blindstriegeln) getätigt, um den Unkrautdruck zu erhöhen. Dabei wurden bewusst keine geraden Linien gezogen, sondern „Kurven“ eingebaut. Dies sollte die Fähigkeit der Lenksysteme, sich an die Reihe anzupassen, überprüfen. Um die Bedingungen für alle Hacksysteme vergleichbar zu halten, wurden die Kurven in allen Versuchspartzen mittels RTK in gleicher Form angelegt. Der Traktor führte sich mittels Lenkautomat selbst. Die Fahrspuren wurden gespeichert. Nach der Hackvorführung konnte das System selbständig zwischen den Reihen entlangfahren.



Abb.1: RTK System mit Lenkautomat zur exakten Anlage der Versuchspartzen

Theoretisch wäre es möglich gewesen, beim Hacken die Verschieberahmen mit den gespeicherten RTK-Daten zu koppeln. Eine Vorführung war aber aus organisatorischen Gründen leider nicht möglich. Falls Sie einen derartigen Einsatz planen, kontrollieren Sie die Position des RTK-Empfängers (am Traktor oder am Anbaugerät) und beachten Sie mögliche Einflussfaktoren (z.B. Seitenhang).



Abb.2: Sojabohnen in 50 cm-Reihen,
in allen Versuchspartzen gleichen „Kurven“anbau mittels RTK
automatisches Fahren zwischen den Reihen

Bei der Vorführung wurden zwei Arten von Lenksystemen gezeigt:

- Linearverschiebung
- Parallelogrammverschiebung

Linearverschiebung

Verschieberahmen, bei denen das Hackgerät direkt hinter dem Anbaudreieck linear nach links und rechts verschoben werden kann, werden folgendermaßen beschrieben:

- Direkte, schnelle Lenkung – z.T. wird das Verschieben im Traktor als störendes Rucken empfunden
- Die relativ kurze Anbauweise verringert die Belastung des Heckhubwerks und der Hinterreifen



Abb.3: Linearverschieberahmen

Parallelogrammverschiebung

Bei der Parallelogrammverschiebung befindet sich hinter dem Anbaudreieck noch ein zweiter, parallel geführter Rahmen. Der relativ kleine Hydraulikzylinder greift in der Mitte des Umlenkarmes an. Wenn die übertragenen Hydraulikkräfte geringer sind, werden auch deren unerwünschte Auswirkungen minimiert.

Die Parallelogrammverschiebung wird von Praktikern folgendermaßen beschrieben:

- Sanfte Lenkung (z.B. gefühlvolles Gegenlenken bei Abdrift des Gerätes am Seitenhang), weniger störendes Rucken im Traktor
- Längere Anbauweise beachten - v.a. wenn das Heckhubwerk oder die Hinterreifen des Pflugestraktors schon hoch belastet werden



Abb.4: Parallelogrammverschieberahmen

Spurführung des Verschieberahmens

Verschieberahmen sollen grundsätzlich mit so wenig seitlichem Spiel wie möglich am Traktor montiert werden. Der beste Verschieberahmen verliert an Wirkung, wenn z.B. zuerst die Unterlenker bis an den Anschlag verschoben werden, bevor überhaupt das Hackgerät bewegt wird.

Die Verbindung zwischen Verschieberahmen und Hackgerät kann z.B. bei verschiebbaren Aufnahmen so fixiert werden, dass die Unterlenker-Kugeln an der Innenseite der Aufnahme anstehen. Bei einer nicht verschiebbaren Aufnahme können Distanzscheiben verwendet werden.



Abb.5: Spielfreie Verbindung zwischen Verschieberahmen und Hackgerät: Die Unterlenkerkugeln stehen auf beiden Seiten, z.B. innen an der Aufnahme, an

Eine vorführende Firma hat einen sehr schweren Verschieberahmen mit Spurführungsrädern präsentiert. Diese laufen hinter den Traktorrädern im vorverdichteten Bereich. Dadurch soll sich der Verschieberahmen selbst im Boden stabilisieren (z.B. am Seitenhang). Auch das im Traktor spürbare Rucken des Linearverschiebesystems soll dadurch verringert werden.



Abb.6: Spurführungsräder des Verschieberahmens

Erkennungssysteme für Kulturreihen

Es wurden zwei unterschiedliche Erkennungssysteme für die Kulturreihen vorgestellt:

- Kamerasteuerung
- Ultraschallsteuerung

Kamerasteuerung

Die derzeit verwendeten Kameras sollen die Kulturreihe anhand einer unterschiedlichen Grünfärbung erkennen können - überprüfen Sie vor dem Kauf z.B. durch eine Feldprobe, ob die Kamera Ihre Hauptkulturen von den auf Ihrem Betrieb am häufigsten vorkommenden Unkräutern unterscheiden kann. Probleme können z.T. auftreten, wenn die Pflanzen eine sehr ähnliche Grünfärbung haben oder Sie z.B. rotblättrige Gemüsearten anbauen.

Die Kamera soll möglichst viele Kulturpflanzen erkennen können. Dadurch wird die Fehleranfälligkeit verringert (z.B. wenn einzelne Kulturpflanzen in der Reihe fehlen).

Überprüfen Sie, ob der gesamte „Blickwinkel“ der Kamera auf den Boden gerichtet ist. Wenn die Kamera z.B. den Hinterreifen miterfasst, verringert dies die mögliche Erkennungs-Genauigkeit.

Möglicherweise können Sie die Kamera auch über einer anderen Reihe platzieren (z.B. bei Parallelogrammverschiebesystemen über der mittleren Reihe?)



Abb.7: Die derzeit verwendeten Kameras erkennen die Kulturpflanzen anhand ihrer Blattfarbe

Ultraschallsteuerung

Bei der Ultraschallsteuerung senden jeweils paarweise angeordnete Sensoren Ultraschall aus, der im Optimalfall vom Stängel der Kulturpflanze reflektiert wird. Auch, wenn sich z.B. bei Mais die oberen Blätter stark ausbreiten, soll anhand der exakt in der Reihe befindlichen Stängel ein genaues Lenken möglich sein.

Dadurch ist das System unabhängig von der Blattfarbe von Kulturpflanzen und Unkräutern. Die Kulturpflanzen müssen nur höher als die Unkräuter sein. Problematisch kann es daher werden, wenn z.B. aufgrund einer längeren Regenperiode nach dem Anbau kein Blindstriegeln möglich war und die Unkräuter gleich groß wie die Kulturpflanzen sind.



Abb.8: Ultraschall wird von Sensoren zum Stängel der Kulturpflanzen gesendet

Dieses System kann aber zusätzlich zur Hacktechnik auch bei allen Kultursystemen eingesetzt werden, bei denen Rillen (z.B. Spurführungsrillen) oder Dämme eingesetzt werden. So kann z.B. beim Kartoffelanbau die Anschlussfahrt im exakten Abstand zur letzten Reihe erfolgen.

Dafür ist es notwendig, dass der Verschieberahmen entsprechend stark ausgelegt ist und auch ein Zapfwellenantrieb der Dammfräse möglich ist.



Abb.9: Einsatz eines Verschieberahmens z.B. beim Fräsen von Kartoffeldämmen: Zapfwellendurchgang beachten!

Zusammenfassung Lenksysteme:

- Alle Lenksysteme konnten bei der Vorführung am 30.6.2016 die angebauten Sojabohnen ausreichend genau erkennen und die angehängten Hackgeräte steuern.
- Entscheiden Sie anhand Ihrer betrieblichen Voraussetzungen, welche Kriterien auf Ihrem Betrieb wichtig sind. Überprüfen Sie deren Einhaltung vor dem Kauf z.B. durch eine Feldprobe!
- Beachten Sie: Durch ein genaues Heranhacken an die Kulturpflanzen können Sie z.B. im Gemüseanbau den Handarbeits-Aufwand erheblich senken.
- Falls kein automatisches Lenksystem Ihre Anforderungen erfüllen kann: Die Steuerung durch eine konzentriert arbeitende Person auf dem Hackgerät ist oftmals unübertroffen – bei langen Arbeitstagen steigt aber die Fehleranfälligkeit!
- Nicht immer ist ein exaktes Heranhacken notwendig. Die Kulturpflanzen reagieren unterschiedlich empfindlich auf eine Verletzung ihrer stängelnahen Wurzeln. Mais und Sojabohnen können z.B. oftmals kulturpflanzenchonender angehäufelt als scharf gehackt werden.

Zinkenformen

Es wurden zwei Arten von Zinken vorgeführt:

- S-Zinken
- Vibro-Zinken

S-Zinken

S-Zinken können unterschiedlich geformt sein, sodass die Schare mehr Untergriff haben oder flacher stehen. Grundsätzlich kann sich bei S-Zinken der Anstellwinkel der Schare verändern.

Dies kann je nach Bedingungen günstig oder ungünstig sein:

Günstig: bei z.B. stellenweise sehr harten, schweren Böden (bzw. in der Traktorspur) weicht der Zinken nach hinten aus. Der Anstellwinkel des Schares wird dadurch größer. Es wird in den Boden eingezogen und rutscht nicht nur über die Oberfläche. Der Boden wird dort grobschollig aufgebrochen. Kulturen wie z.B. Sojabohnen oder Mais vertragen aber ein gewisses Anhäufeln.

Ungünstig: wenn das Schar dadurch

- zu tief, zu grobschollig arbeitet,
- empfindliche Kulturpflanzen (z.B. Zuckerrübe) schädigt



Abb.10: S-Zinken mit variablem Einzugswinkel der Schare

Vibrozinke

Vibrozinke bestehen aus gefederten Oberteilen, in die feste Messerstiele höhenverstellbar eingesteckt werden. Dadurch wird die Veränderung des Einzugswinkels bei unterschiedlichen Bodenbedingungen verringert. Die Schare weisen wenig Untergriff auf, können dadurch bei günstigen Bedingungen gleichmäßig flach arbeiten.

Wenn alle Flächen einheitlich schwer und/oder trocken sind, kann der Einzug dadurch verbessert werden, sodass die Stiele in dem gefederten Oberteil in der Höhe verändert werden. Dadurch verändert sich die Hebelwirkung auf die Feder. Dadurch ist auch eine Anpassung einzelner Messer möglich (z.B. wenn die Traktorräder beim Hacken einsinken und in der Spur tiefer gehackt werden soll). Es erscheint aber in der Praxis unrealistisch, dass alle Stiele beim Wechsel zwischen Feldern mit unterschiedlichen Bodeneigenschaften verstellt werden.



Abb.11: Vibrozinken mit stabilem Einzugswinkel der Schare

Scharbreiten

Alle Hackgeräte wurden mit 3 Hackscharen pro 50cm Reihe vorgeführt. Dies ist eine Universalausstattung, mit der zu allen Zeitpunkten (z.B. nach dem Auflauf, vor dem Reihenschluss) gehackt werden kann.

Oftmals ist dabei ein Schar vorne in der Mitte, die anderen Schare dahinter seitlich angeordnet. Das vordere Schar arbeitet zur Gänze im festen Boden. Durch die Überlappung arbeiten die dahinterliegenden Schare v.a. außen im Harten und nutzen sich daher dort stärker ab. Für eine gute Hackarbeit ist eine gleichmäßige Abnutzung der Schare notwendig. Wechseln Sie daher regelmäßig das hintere linke Schar auf den rechten Platz und umgekehrt.



Abb.12: 3 Schare pro 50 cm-Reihe: ungleichmäßige Abnutzung der beiden hinteren Schare

Ein Nachteil dieser Universalschare ist, dass sich manche Unkräuter in einem gewissen Wachstumsstadium dazwischen „durchschlängeln“ können und nicht abgeschnitten werden.



Abb.13: Bei 3 Scharen pro 50-cm Reihe können sich manche Unkräuter dazwischen durchschlängeln

Für diesen Fall bieten manche Hersteller Breitschare an (z.B. 1 Schar pro 50-cm Reihe). Diese können zwar nicht von beiden Seiten an die Reihe herangeschoben werden, sondern laufen z.B. nur in der Mitte.

Wenn diese Schare z.B. beim letzten Hacken eingesetzt werden, ist es oft günstig, wenn sie nicht direkt neben der Kulturpflanze deren Wurzeln abschneiden, sondern diese nur leicht anhäufeln. Alle Unkräuter, die in der Reihenmitte wachsen, werden aber sicherer erfasst – je breiter das Schar ist, desto unwahrscheinlicher ist es, dass Unkräuter ausweichen können.

(Falls beim letzten Hacken noch ein Hacken direkt neben den Kulturpflanzen notwendig sein sollte, können z.B. ein Breitschar in der Mitte mit zusätzlich zwei schmalen Scharen links und rechts neben der Reihe kombiniert werden.)



Abb.14: Ein Breitschar pro 50-cm Reihe (mit Rasterung an der Rückseite des Stiels zur einfachen Höhenverstellung)

Nachlaufgeräte

Wenn beim Hacken grobe Brocken entstehen, in denen Unkräuter wurzeln, kann es passieren, dass nach dem nächsten Regen die Unkräuter weiterwachsen. Gleiches gilt für die Vermehrungsorgane von Wurzelunkräutern (z.B. Rhizome der Quecke). Alle Nachlaufgeräte, die die Enterdung der Unkräuter fördern, sind daher günstig.



Abb.15: Unkräuter müssen enterdet werden

Es wurden folgende Nachlaufgeräte vorgezeigt:

- Striegel
- Torsionshacke
- Fingerhacke

Striegel

Versetzt angeordnete und mit unterschiedlicher Druckbelastung arbeitende Striegelzinken können Unkräuter enterden, Brocken zerkleinern und die Oberfläche eibnen. Manchmal sollen aber Brocken z.B. als Erosionsschutz bzw. angehäufelte Kulturreihen erhalten bleiben. Dann sollte auf den Striegeleinsatz verzichtet werden.



Abb.16: Der Striegel- Nachläufer enterdet Unkräuter, zerkleinert Brocken und ebnet ein

Torsionshacke

Durch die gekröpften Endstücke der Torsionshacke wird Erde zusätzlich auch seitwärts verschoben, wodurch kleine Unkräuter z.T. verschüttet, größere Unkräuter z.T. mitgezogen werden. Diese Technik ist eher für die leichteren und mittelschweren Böden geeignet.



Abb.17: Torsionshacke

Je nach gewünschtem Effekt können die neben der Reihe laufenden Zinken näher an die Kulturen herangeschoben werden. Die Torsionshacke ist vergleichsweise einfach einzustellen.



Abb.18: Einstellmöglichkeit der äußeren Zinken

Fingerhacke

Die Fingerhacke arbeitet mit unterschiedlich harten Fingern z.T. auch in der Reihe. Neben der Einstellung der Entfernung zur Kultur können z.T. folgende Parameter verändert werden:

- Finger greifen ineinander (aggressiver) oder versetzt angeordnet (kulturschonender)
- Neigungswinkel der Fingerhacke: je flacher, desto aggressiver arbeitet sie – umso standfester müssen die Kulturen sein
- Fahrgeschwindigkeit: Je schneller Sie fahren, desto aggressiver arbeitet die Fingerhacke - z.T. werden die Kulturen auch leicht angehäufelt

Die Fingerhacke kann durch ihre vielen Einstellmöglichkeiten an eine Vielzahl an Böden und Kulturen angepasst werden – wenn Sie sich auch wirklich die Zeit nehmen, die Fingerhacke exakt einzustellen!



Abb.19: Die Fingerhacke kann bei exakter Einstellung gute Arbeit leisten

Flachhäufel

Leider nicht vorgeführt wurden Flachhäufel. Diese bestehen aus gebogenen Blechen, die passenden Kulturen (z.B. Mais, Sojabohne) in unterschiedlichem Ausmaß anhäufeln. Dadurch können kleine Unkräuter auch in der Reihe verschüttet werden. Der Einstellaufwand ist gering. Je schneller gefahren wird, desto größer ist der Häufeleffekt. Dadurch, dass nur Erde an die Kulturpflanzen herangeschoben wird, sind sie schonender als viele andere Nachläufer.



Abb.20: Flachhäufel beim flachen Anhäufeln von Sojabohne

Quelle: www.schmotzer.de

Bei steinigem Böden ist zu beachten, dass auch Steine in die Kulturreihe geschoben werden können, die später bei der Ernte stören können (z.B. bei tiefem Drusch von Sojabohnen, kein Problem bei der Maisernte).



Abb.21: Flachhäufiler können Steine in die Kulturreihe schieben

Schutzbleche oder Schutzscheiben

Es ist zu überprüfen, wie notwendig Schutzbleche oder Schutzscheiben sind, die neben den Hackscharen laufen und ein Verschütten der Kulturpflanzen verhindern sollen, wenn die Kulturen danach angehäufelt werden. Bei jungen, empfindlichen Pflanzen, sowie bei starken Verkrustungen, haben sie jedenfalls ihre Berechtigung. Wenn die Bodenoberfläche z.B. durch Humusmangel, Kalkmangel, zu feine Saatbettbereitung oder auch unvermeidlich durch sehr verschlammungsanfällige Böden verkrustet ist, besteht die Gefahr, dass beim Hacken ganze Platten und mit ihnen auch die Kulturpflanzen hochgehoben werden. Dies kann durch Schutzscheiben verhindert werden, die die Bodenoberfläche zwischen Hackschar und Kulturpflanze durchschneiden. Bei trockenen Bodenbedingungen reißt dabei auch die verschlammte Bodenoberfläche in der Reihe auf.

Wenn empfindliche Kulturen, wie z.B. Zuckerrüben, nach der Saat durch Starkniederschläge verschlammte werden, könnte auf die gleiche Weise deren Aufgang durch eine Blindhacke gefördert werden – dies setzt aber voraus, dass Sie exakt zwischen den Reihen fahren können, auch wenn Sie diese noch nicht sehen. Eine Beschreibung der Spurführungssysteme ist in einem eigenen Artikel im Mitteilungsblatt der Bgld. Landwirtschaftskammer erschienen. Dieser kann unter der Adresse www.bgld.lko.at (Grundwasserschutz) nachgelesen werden kann (<https://bgld.lko.at/?+Bodenschutz-Landtechnik+&id=2500,2405134>).

Schutzscheiben sind daher aufgrund ihrer größeren Einsatzmöglichkeiten gegenüber Schutzblechen zu bevorzugen.

Zusammenfassung Hacktechnik

Die Hersteller bieten unterschiedliche Systeme an. Eine Vorführung auf Ihrem schwersten und leichtesten Boden, bei starker Verunkrautung und bei Ihrer empfindlichsten Kultur kann Ihnen die Entscheidung erleichtern, welches für Ihre Bedingungen passend ist.

Welche Erfahrungen haben Sie mit welcher Hacktechnik auf welchen Böden bei welchen Kulturen gemacht?

Rufen Sie mich an! Tel. 02682/702/606

Willi Peszt