

LOP



Innovationen bei der mechanischen Unkrautbekämpfung




















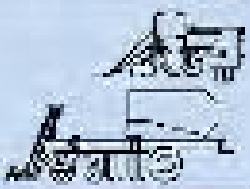
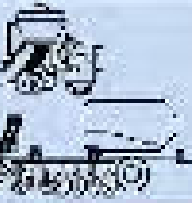

*Dr. agr. Konrad Steinert, Emminger & Partner GmbH, Berlin
Redaktion Zeitschrift LOP LANDWIRTSCHAFT OHNE PFLUG*

Konservierende Bodenbearbeitung ohne Glyphosat – eine Herausforderung für die Zukunft!

- Die Verfügbarkeit des Wirkstoffs Glyphosat war eine der wichtigsten Voraussetzungen für die Einführung der konservierenden Bodenbearbeitung und Direktsaat in der Praxis.
- Ziel: Ein „reiner Tisch“ zur Bestellung:
Beseitigung von Ausfallpflanzen, Unkräutern und Ungräsern.
- „Chemisches Pflügen“ mit Glyphosat ermöglicht einen „reinen Tisch“.
- Vorteile von Glyphosat:
 - systemische und breite Wirkung gegen fast alle Pflanzen,
 - effektive Bekämpfung von Wurzelunkräutern (Disteln, Quecken),
 - kurze Wartezeiten bis zur Wiederbestellung.
- Bislang ist noch kein Nachfolgewirkstoff in Sicht, welcher Glyphosat ersetzen kann.
- Mechanische Maßnahmen (Grubber, Scheibenegge, Saatbettkombination) lassen häufig einen Teil der Schadpflanzen überleben.

*Die langfristige Zulassung des Wirkstoffes Glyphosat in Europa ist in Frage gestellt.
Unabhängig davon besteht ein breiter gesellschaftlicher Konsens darin,
dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln weiter reduziert werden soll.
Auch aus dieser Sicht ist die Suche nach Alternativen sinnvoll!*

Bodenbearbeitungs- und Bestellsysteme nach KTBL

Vorbereitung	Grundbodenbearbeitung (unten in Teilformung)	Spezialbodenbearbeitung	Saat	Maßnahmen zur Unkrautkontrolle
alle Arten der Unkrautbekämpfung				Unkraut
				Randkultiviert, Starkbodenbearbeitung und Saat mit Unkrautregulierung
				Alle Flächen begutachtet zur Unkrautregulierung
alle Arten der Unkrautbekämpfung mit Landmaschinen				Unkraut
				Randkultiviert, Starkbodenbearbeitung und Saat mit Unkrautregulierung
				Alle Flächen begutachtet zur Unkrautregulierung
				Randkultiviert, partielle Starkbodenbearbeitung in den Saatreihen
				Randkultiviert, partielle Starkbodenbearbeitung in den Saatreihen mit Saatgutablage
einmalige Unkrautregulierung				Ohne Grundboden- bearbeitung; Spezialbodenbearbeitung und Saat mit Unkrautregulierung
Keine Unkrautregulierung				Ohne Bodenbearbeitung; Bei der Saat werden weniger als 1/3 der Bodenunter- schichten bearbeitet; die Bearbeitung erfolgt in die Saatreihenabstände

Probleme bei der mechanischen Unkrautbekämpfung:

- Kein ganzflächiger Schnitt, vor allem bei Scheibenwerkzeugen,
- Mit Grubber/Scheibenegge kein sauberes, tiefes Einarbeiten der Schadpflanzen,
- Wurzeln werden nicht ausreichend enterdet,
- Anwalzen von Schadpflanzen (Rückverfestigung),

Folge: Schadpflanzen sterben nicht ab, sondern wachsen (teilweise) wieder an – besonders unter feuchten Bedingungen.

Einfachster Ausweg: Bearbeitung mehrfach wiederholen

Probleme:

- Kosten, Arbeitszeit, Dieselkraftstoff, Werkzeugverschleiß,
- Zeitverlust (Zwischenfruchtanbau!),
- Mulchmaterial wird zu intensiv eingearbeitet,
- Schnelle Austrocknung des Bodens,
- beschleunigter Humusabbau,
- hoher Spuranteil durch mehrfaches Überfahren,
- Strukturverlust durch zu intensive Bearbeitung,
- Erosionsgefahr erhöht sich deutlich,
- Entwicklung von sekundärer Keimruhe (Ungräser, Winterraps).

Was machen wir im Hausgarten?

- Scharfe Zughacke: Wenige Millimeter tief schneiden, scharfe Klingen!
- Jäten: Unkräuter herausreißen, ausschütteln und abtrocknen lassen.
- Mulchen: Rindenmulch, Mulchfolie, Mulchvlies



Pendelhacke von www.lucko.se

Weniger Totalherbizide einsetzen – Effektivität der mechanischen Unkrautbekämpfung erhöhen!

- Optimaler Bekämpfungseffekt: Wenige Millimeter unter der Bodenoberfläche scharf schneiden (Triebe von Wurzel trennen) und organisches Material an der Oberfläche liegen lassen – Unkräuter sollen rasch austrocknen und absterben: **„Wurzel vom Kopf trennen“**
- Mechanische Unkrautbekämpfung muss deshalb kein Widerspruch zum Erhalt der Bodenbedeckung sein!
- Stark mischende Werkzeuge (Schwergrubber, Scheibenegge) sind problematisch – Unkraut kann wieder anwachsen
- Tiefe Einarbeitung der Samen fördert sekundäre Keimruhe (Ackerfuchsschwanz, Raps), insb. in Verbindung mit Luftabschluss oder suboptimalen Keimbedingungen.
- In der Mulchdecke verlieren Unkraut- und Ausfallsamen dagegen i.d.R. relativ schnell ihre Keimfähigkeit.
- Ausreichend starke Mulchdecken (mehr als 7 t/ha TM) können Unkraut effektiv unterdrücken!

*Neue Werkzeugentwicklungen können helfen,
wenn weitere Anwendungseinschränkungen für Glyphosat kommen!*

Optimale Unkrautbekämpfung mit dem Grubber

- ganzflächiger Schnitt, Gänsefußschare sollten sich ca. 6 cm überlappen.
- flache und äußerst präzise Tiefenführung, optimale Arbeitstiefe bei nur 2 bis 3 cm Tiefe (funktioniert aber nur auf ebenen Flächen!)
- Integriertes Rückstandmanagement durch vorlaufende Schneidseche/Messerwalze beugt Verstopfungen vor.
- möglichst scharfe Grubberschare, Schneiden statt Wühlen!
- In Zukunft neue Materialien für scharfbleibende Schare einsetzen („Biberzahneffekt“: Hartmetallauflage, Laserstrahlhärtung, Beschichtungen u.a.).
- Enterdung der abgeschnittenen Unkräuter durch Striegel/Rollstriegel/Rotoren
- Ablage der enterdeten Unkräuter auf der Bodenoberfläche (z. B. Sterntiller von EuM, Glyphomulch u. a.)
- Möglichst Verzicht auf ein Anwalzen, damit die abgeschnittenen Unkräuter schnell abtrocknen! Bei Lockerung auf Saattiefe kann in der Regel auf eine Rückverfestigung verzichtet werden.

Dieses Maschinenkonzept hat weitere Vorteile, wie

- *reduzierter Zugkraft- und DK-Bedarf durch wenig Erdbewegung und*
- *weitgehender Erhalt der Mulchbedeckung (Erosionsschutz, Bodenleben).*



Foto: Karl Pflöging

Gruber Stratos der Fa. Kerner mit breiten Gänsefußscharen



Foto: Werkbild

Gruber Stratos der Fa. Kerner mit vorlaufender Messerwalze/Schneidscheiben



Supermaxx von Güttler: Großfederzinkenegge ohne Walze



Foto: Werkbild

Allrounder von Köckerling: Feingrubber mit leichten Krümelwalzen



Großfederzinkenegge Topcross XL des finnischen Herstellers Multiva



Foto: Werkbild

EuM Vibrocat mit nachlaufender Sterncrackerwalze (bringt Unkraut nach oben).



Foto: Werkbild

Saatbettkombination Swifter SO 8000 von Bednar:
Exakte Tiefenführung, viele Ausstattungsoptionen



Flachschneider von Great Plains: Spezialgerät für Präriestandorte, dort schon seit den 1930er Jahren im Einsatz



„Glyph-O-Mulch“ des französischen Herstellers Eco-Mulch: modifizierter Flachsneider



Foto: Werkbild

Fusion Tillage von VSS Agro (Niederlande): „mechanisches Glyphosat“



Foto: Werkbild

Spezialmaschine von VSS Agro (Niederlande) für nichtwendende Bodenbearbeitung

Was macht der Ökolandbau?

- Häufigerer Einsatz des Wende- und auch des Schälpfluges.
- Es gibt jedoch auch Ökolandwirte, die konsequent pfluglos arbeiten.
- Bei hohem Besatz, z. B. Umbruch Klee gras, Luzerne, Acker gras usw.: „Unkrautkuren“ mit Schälfräse, Zinkenrotor oder Kreiselegge
- Bei feuchten Bedingungen: Nacharbeit mit der Federzinkenegge o. ä.
- Interessante Alternative: Dammkultur.
- Geduld haben: ca. 2 Wochen Wartezeit, oft ungewöhnlich späte Bestellung von Frühjahrskulturen!
- Auf Mulchflächen Einsatz von Rollstriegeln (weitgehend unempfindlich gegenüber Verstopfungen).

Neue Ideen werden erprobt:

- Direktsaat in in stehende Zwischenfruchtbestände („Biodirektsaat“), (oft in Kombination mit Messerwalze im Frontanbau).
- Systeme mit dichter Mulchauflage (>70 dt/ha TM für effektive Unkrautunterdrückung)
- Nutzung allelopathischer Effekte von Zwischenfrüchten (Sandhafer, Wintererbse, Lein, Meliorationsrettich, Rotschwingel, Weißklee u.a.).
- Mischkulturen mit unkrautunterdrückenden Begleitpflanzen (Leindotter).



Universalsäugerät „WecoDyn“, zahlreiche Zusatzausrüstungen verfügbar.



Queckenbekämpfungsgerät Kvik-Up von KVIKAGRO

Fotos: Werkbilder



16/07/2014

Foto: Jan Hendrik Cropp

Spezialhacke mit Schneidscheiben für den Einsatz in Direktsaatbeständen (USA).



Rollstriegel bei der Pflege von Getreide.



Foto: Schubert

Rollstriegel Aerostar Rotation , eingesetzt im Ökoanbau von Sojabohnen.

Alternative Dammkultur

- Verfahren ist bisher vor allem im Ökologischen Landbau etabliert, Ausnahme Kartoffelanbau.
- Durch mehrfaches Auf- und Umhäufeln der Dämme wird eine sehr effektive Unkrautbekämpfung möglich.
- Aktuelle Maschinenentwicklungen erlauben Dammaufbau in einer Überfahrt.
- „Dämme spalten“: Unkrautfreies Saatbett für Reihenkulturen (Glyphosatverzicht)!
- Weitere Vorteile: Schnellere Bodenerwärmung, intensivere Bodendurchwurzelung, Drainage/Bodendurchlüftung
- In den Dämmen ist eine optimale Bodenstruktur erreichbar.
- Speziell für Reihenkulturen (Mais und Zuckerrüben) geeignet, auch für Getreide, Raps, Körnerleguminosen und Gemüse möglich.
- Gesteuertes Befahren des Ackers („Controlled Traffic Farming“)
- Unterschiedliches Herangehen der Praktiker:
teilweise sehr intensive und vielfach wiederholte Bearbeitung, aber auch extensive Formen mit wenig Bodenbewegung möglich.
- Kombination mit Zwischenfruchtanbau anstreben:
begrünte Herbstdämme, Untersaaten in Reihenzwischenräumen anlegen.



Foto: Hartmut Böhner

Dammkulturgerät Fa. Frost beim Aufhäufeln der Dämme



Foto: Hartmut Böhner

Dammkulturgerät Prototyp „Aktivator“ beim Aufhäufeln der Dämme



Foto: Hartmut Böhner

Dammkulturgerät beim Einsatz auf Klee gras



Foto: Hartmut Böhner

Spalten der Dämme und Pflanzung von Knollenfenchel in Dammkultur.



Foto: Konrad Steinert

Das Aufspalten der Dämme sichert einen unkrautfreien Pflanzstreifen.



Foto: Hartmut Böhner

Mais in Dammkultur (links) und Flachkultur (rechts).



Foto: Hartmut Böhner

Die Lichtschächte bei Dammkultur schaffen optimale Voraussetzungen für Untersaaten.

„Unkrautkur“ im Ökolandbau

- Ziel: pflugloser „Reiner Tisch“ vor Bestellung einer Hauptkultur.
- Besondere Anforderungen beim Umbruch von Klee gras, Luzerne und Acker gras.
- Vorgehen: Ganzflächiger Schnitt und Zerkleinerung der Vegetationsdecke, bei Bedarf (feuchte Bedingungen) eine Nachbearbeitung.
- Keine tiefe Bearbeitung, nur 3-5 cm Tiefe.
- Werkzeuge für die Unkrautkur (möglichst ohne Walze!):
Schälfräse (Rath Geohobel, Celli Bodenfräse u.a.),
Zinkenrotor: Dutzi KR, unter günstigen Bedingungen Bomford Dyna-Drive, modifizierte Kreiseleggen (Moreni-Kreiselegge mit Samurai-Zinken),
Kombination Flachsneider – Kreiselegge,
passive Werkzeugkombinationen, z. B. VSS Agro „Fusion Tillage Machine“
- Wichtig ist eine Wartezeit von 10-14 Tagen, bis „Flächenrotte“ eingesetzt hat: Vollständiges Absterben der Schadpflanzen und Abbau von Hemmstoffen!
- Oft ungewöhnlich späte Saattermine für Hauptkultur: Mais, Soja, Rüben, Gemüse: Optimale Unkrautbekämpfung ist wichtiger als maximale Vegetationszeit!
- Nachbearbeitung z. B. mit der Großfederzinkenegge



Foto: Georg Doppler

Eigenbaulösung Biohof Georg Doppler: Flatschneider in Kombination mit Kreiselegge



Foto: Georg Doppler

Wirkung des Flatschneiders auf einer Klee grasnarbe



Breviglieri-Bodenfräse bei einer „Unkrautkur (Werkbild)



Foto: Werkbild

Geohobel von Rath Maschinen bei der Einsaat in eine Zwischenfrucht (Werkbild)



Foto: Werkbild

Geohobel von Rath Maschinen bei der Einsaat in eine Zwischenfrucht.

Neue Entwicklungen

Nutzung des „Ziehenden Schnittes“

- Ringschneider von HEKO (Konrad Hendlmeier)
- Kelly-Kettenegge
- Tellerhacke passiv (Versuchsmuster Gut Döllnitz, Brasilien)
- Samurai-Zinken für Moreni-Kreiselegge

Thermische Verfahren: Unkrautabtötung durch Wärme.

- Vorteil: Keine Bodenbewegung, Mulchdecke bleibt erhalten
- Nachteil: **Hoher Energiebedarf, meist geringe Flächenleistungen**
- Bisher vor allem Einsatz im ökologischen Anbau von Gemüse.
- Teilweise auch in der Kommunaltechnik, z. B. Heißschaum.
- Neue Idee zur thermischen Unkrautbekämpfung aus Brasilien:
„Eletroherb“ – thermische Unkrautbekämpfung mit elektrischem Strom.

Bisher erfordern „physikalische“ Verfahren wie

Laser, Mikrowellen, elektrischer Strom und anderes

noch einen viel zu hohen Energieaufwand für einen Einsatz im Ackerbau!



Foto: Ruth Bailey

Ringschneider von HEKO





Foto: Schubert

Tellergrubber aus Brasilien, eingesetzt im Ökoanbau von Sojabohnen.



Moreni-Kreiselegge mit Samurai-Zinken (Foto: Werkbild Profiagrartechnik)



Foto: Steinert

Prototyp eines Bodenbearbeitungswerkzeuges/Gülleinjektion (Volmer Engineering)



Foto: Schubert

Eleetroherb aus Brasilien, Unkrautbekämpfung mit elektrischem Strom.

„Biodirektsaat“ ohne Herbizide

Direktsaat in den stehenden Zwischenfruchtbestand in Kombination mit einer Messerwalze im Frontanbau

- Geeignet vor allem zu Wintergetreide:
Zwischenfrucht friert ab, ggf. Einsatz selektiver Herbizide möglich
- Auch für Reihenkulturen, insb. Mais und Soja, in Winterzwischenfrüchte:
Mais z. B. in Winterrüben, Sojabohnen in Futterroggen:
Zwischenfrucht stirbt vollständig ab durch Messerwalzeneinsatz.
- Vorteile: permanente Bodenbedeckung und -durchwurzelung, Erosionsschutz

Grundsätzliche Probleme der „Biodirektsaat“

- Benötigt wird ein sauberer Zwischenfruchtbestand,
weitgehend **ohne Verunkrautung und Ausfallgetreide**.
- Das ist in der Regel nur möglich mit Herbizideinsatz (Gräsermittel!),
ersatzweise durch wiederholte Stoppelbearbeitung oder Pflugfurche.
- Vollständiges Absterben der Zwischenfrucht durch Messerwalzen-Einsatz
nur in bestimmten Entwicklungsstadien (Vollblüte!) möglich: nur Reinsaat,
Saatzeitverzögerung, hoher Wasserverbrauch durch Zwischenfrucht



26.06.2013

Foto: Johannes Storch

Einsatz der Messerwalze auf Wickroggen (Vorbereitung Gemüsepflanzung, SAG Gesundkost)



Foto: SKY Agriculture

Direktsaat von Getreide in einen Zwischenfruchtbestand.



Schneidwalze SKY FACA im Frontanbau (Werkbild)



Foto: Dieter Lange

Direktsaat von Getreide in einen Zwischenfruchtbestand, LWB Dieter Lange.

Mechanische Unkrautbekämpfung in der Praxis?

Kurzscheibenegge (flach)



Großfederzinkenegge/
Leichtgrubber



Universalsämaschine





Foto: Werkbild

Alternative Bearbeitungsformen: Bodenbedeckung optimieren

1. Strohmanagement: Kombination Messerwalze – (Striegel) – schwere Walze



**Strohmanagement mit Walner- Scheidkombi, auch im Frontanbau möglich:
Erster Bearbeitungsgang auch zu Winterraps und Getreide?**



Foto: Werkbild

Alternative Bearbeitungsformen: Bodenbedeckung optimieren
2. Tiefe Grundbodenbearbeitung mit „Vertical Tillage“

Fazit: mechanische Alternativen in der Unkrautbekämpfung

- Vorhandene Technik bietet noch viele Verbesserungsmöglichkeiten, z. B. Verwendung breiter Gänsefußschare statt universeller „Mulchmixschare“, Schnellwechseleinrichtungen, Tiefenführung und angepasste Walzenformen.
- Glyphosatverzicht: Mit verbesserter Technik ist meist eine zweimalige Stoppelbearbeitung + Saatbettbereitung (Universalsämaschine) ausreichend!
- Bodenbearbeitung zu **Mulchsaaten im Frühjahr** kann problematisch sein, vor allem zu Zuckerrüben: Spezialgeräte wie Ringschneider oder Dammkultur.
- Steigende Bedeutung der Großfederzinkenegge oder ähnlicher Geräte zur Bekämpfung von Ausfallgetreide und Unkräutern.
- Fruchtfolgeanpassungen wichtig: Ausfallgetreide und Verungrasung vorbeugen! z.B. statt Raps-Weizen-Wintergerste: Raps-Wintergerste/Zwischenfrucht-Weizen
- Chancen für neue Anbauverfahren, z. B. Begrünungen mit Zwischenfrüchten in Verbindung mit dem Einsatz der Messerwalze („Biodirektsaat“).
- Herbizideinsatz in der Zwischenfrucht, insbesondere gegen Ausfallgetreide?
- Einsatz herbizidtoleranter Nutzpflanzen als Alternative zum Glyphosateinsatz: z. B. Mais (Focus Ultra), Raps (Clearfield), weitere schon in der Entwicklung.

Konservierende Bodenbearbeitung ist auch ohne den Einsatz von Glyphosat möglich, wenn die Intensität der Bodenbearbeitung erhöht wird!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

LOP LANDWIRTSCHAFT OHNE PFLUG

Dr. Konrad Steinert

Am Borsigturm 68

13507 Berlin

www.pfluglos.de

lop@pfluglos.de

Tel. 030/403043-36