

Erfassen von bodenschonenden Anbausystemen

Eine kritische Würdigung der WOCAT Methode



Bachelorarbeit 7 ECTS
der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von
Roman Wyler

2008

Leiter der Arbeit
Prof. Dr. Hans Hurni, Geographisches Institut

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
2. Methodik	5
3. Resultate.....	7
4. Diskussion der WOCAT Methodik	19
5. Schlussfolgerung	21
Literatur.....	22
Anhang.....	23

Titelseite: Streifenfrässaat beim Maisanbau (Foto: Beat Wyss)

Zusammenfassung

Das Projekt WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) hat zum Ziel, Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe lokales Wissen zu konservierenden Anbausystemen einem breiten Publikum in der ganzen Welt zugänglich gemacht werden kann. Dies geschieht, indem boden- und wasserkonservierende Technologien und Ansätze zu deren Implementierung zunächst nach einer vorgegebenen Methode dokumentiert und anschliessend in einer Datenbank und zum Teil auch in Buchform veröffentlicht werden. (Homepage WOCAT 2008) Es handelt sich also um ein Projekt, bei dem nicht die Probleme bei der Landnutzung im Vordergrund stehen, sondern die Lösungen, welche von lokalen Akteuren entwickelt und/oder angewendet werden. Bisher ist WOCAT vor allem in Asien und Afrika zum Einsatz gekommen. Um die Datenbasis von WOCAT in der Schweiz zu vergrössern, wurden im Rahmen einer Bachelorarbeit Interviews mit Landwirten durchgeführt und ausgewertet. In Absprache mit Hanspeter Liniger, dem Projektleiter von WOCAT, wurden ein Direktsaat- und ein Streifenfrässaatbauer ausgewählt. Zudem wurde ein Interview ausgewertet, welches Thomas Ledermann vor einiger Zeit mit Peter Hofer von der Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern geführt hat. Mit den Resultaten wurden vierseitige Dokumentationen nach dem Schema von WOCAT erstellt. Diese sind im Teil „Resultate“ zusammengestellt.

Der vorliegende Bericht würdigt die Methode der Datenerhebung und Datendarstellung, wertet aber die Resultate der untersuchten Bodenbearbeitungsmassnahmen nicht weiter aus. Dies wird das Ziel von Folgearbeiten sein.

1. Einleitung

Im Frühling 2007 habe ich die Vorlesung „Nachhaltige Ressourcennutzung“ am Geographischen Institut der Universität Bern besucht. Dort wurden unter anderem verschiedene Möglichkeiten für eine nachhaltige Landnutzung in sehr trockenen oder aber sehr feuchten Gebieten besprochen. Im Rahmen dieser Vorlesung hat Hanspeter Liniger das Projekt WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) vorgestellt. Das Kernziel von WOCAT ist es, Werkzeuge zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe lokales Wissen zu konservierenden Anbausystemen einem breiten Publikum in der ganzen Welt zugänglich gemacht werden kann. Dies geschieht, indem boden- und wasserkonservierende Technologien und Ansätze zu deren Implementierung zunächst nach einer vorgegebenen Methode dokumentiert und anschliessend in einer Datenbank und zum Teil auch in Buchform veröffentlicht werden. (Homepage WOCAT 2008) Es handelt sich also um ein Projekt, bei dem nicht die Probleme bei der Landnutzung im Vordergrund stehen, sondern die Lösungen, welche von lokalen Akteuren entwickelt und/oder angewendet werden. Bisher ist WOCAT vor allem in Asien und Afrika zum Einsatz gekommen. Als einziges Beispiel aus der Schweiz hat Nicole Güdel im Jahr 2004 die Begrünung von Weinbergen dokumentiert. (Güdel 2004)

Der Grundgedanke von WOCAT, vorhandenes Wissen weiterzuverbreiten und besser zu nutzen, hat mir von Anfang an gefallen. Nachdem ich einige Zeit später erfahren hatte, dass im Rahmen von WOCAT auch Bachelorarbeiten geschrieben werden können, erkundigte ich mich diesbezüglich bei Hanspeter Liniger. Dieser leitete mich weiter an Thomas Ledermann, welcher mir dann meine Aufgabe erklärte: Um die Datenbasis in der Schweiz zu vergrössern, sollte ich einen Direktsaat- und einen Streifenfrässaatbetrieb mit Hilfe der WOCAT Fragebögen dokumentieren und ausserdem ein älteres Interview aufarbeiten, welches Thomas Ledermann und Flurina Schneider mit Peter Hofer von der Bodenschutzfachstelle geführt hatten. Ziel sollte es sein, schlussendlich je eine vierseitige Zusammenfassung zu erstellen, wie sie auch im kürzlich erschienenen Buch „Where the land is greener“ (WOCAT 2007) verwendet wird. Diese drei Zusammenfassungen sind im Teil „Resultate“ zusammengestellt und bilden den Hauptteil meiner Arbeit. Der vorliegende Bericht stellt dagegen nur eine kritische Würdigung der WOCAT Methodik dar. Die untersuchten Bodenbearbeitungstechniken und Ansätze zur Umsetzung werden inhaltlich nicht weiter untereinander verglichen und diskutiert. Dies wird das Ziel von Folgearbeiten sein.

Zu Beginn meiner Arbeit war mein Wissen zu den verschiedenen Anbautechniken und ihren Auswirkungen noch recht bescheiden, deshalb besuchte ich im Sommer den „Blockkurs Agrarpedologie“, welcher von Moritz Müller von der Schweizerischen Hochschule für Landwirtschaft geleitet wird. Dieser Kurs hat mir sehr geholfen, die Zusammenhänge zwischen Ackerbau und Bodenschutz besser zu verstehen. Während meiner Arbeit wurde ich von Thomas Ledermann und Hanspeter Liniger mit viel Einsatz und Geduld betreut, dafür bin ich sehr dankbar.

2. Methodik

Von WOCAT werden zwei Fragebögen zur Verfügung gestellt: Einerseits WOCAT Technology, mit dem eine bestimmte Technologie dokumentiert werden kann, andererseits WOCAT Approach. Dieser Fragebogen beschäftigt sich mit der Implementierung von einzelnen Technologien oder ganzen Systemen in einer Region. Beide Fragebögen gibt es in unterschiedlichem Umfang. Es stehen die Versionen Light, Basic und Professional zur Verfügung. Ich habe grösstenteils mit der Version Basic gearbeitet, beim Approach habe bei einzelnen Themen zusätzlich Fragen aus der Version Professional verwendet. Während meiner Arbeit wurden die Fragebögen gerade überarbeitet, so dass ich mit einer provisorischen Version arbeiten musste. Im Original sind die Fragebögen in Englisch verfasst, teilweise wurden sie auch ins Deutsche übertragen. Auf Empfehlung von Thomas Ledermann habe ich aber die englische Originalversion verwendet. Das bedeutet, dass ich die auf Englisch gestellten Fragen auf Deutsch beantwortete. Schlussendlich wollte ich den Bauern eine vierseitige Dokumentation in deutscher Sprache geben können. Aus diesem Grund musste ich auch die Vorlagen für die Zusammenfassungen übersetzen.

Meine erste Aufgabe war es, je einen Direktsaat- und Streifenfrässaatbetrieb mit dem Technology Fragebogen zu porträtieren. Dazu musste ich zuerst einmal geeignete Interviewpartner finden. Diese Suche gestaltete sich einfacher als erwartet. Ich rief einen Bauern aus meinem Bekanntenkreis an. Dieser gab mir die Telefonnummern von zwei Direktsaatbauern weiter. Wie sich herausstellte, kannte ich einen dieser beiden, Thomas Streit aus Zimmerwald, bereits persönlich. So war es ziemlich einfach, ihn für ein Interview zu gewinnen. Auch für die Streifenfrässaat fand ich schnell einen Interviewpartner. Nach ein paar Telefonaten mit Lohnunternehmern gelangte ich zu Beat Wyss, einem Landwirt und Lohnunternehmer im Limbachtal.

Die Interviews habe ich als Leitfadeninterviews (Flick 2007) durchgeführt und auf Tonband aufgenommen. In beiden Fällen war ich nicht alleine, ich wurde jeweils von einer anderen Studentin begleitet. Nach einer kurzen Einleitung zum Projekt und meinem Vorhaben habe ich versucht, die Bauern zunächst möglichst frei über ihre Erfahrungen mit der entsprechenden Technologie sprechen zu lassen. Wenn sie ihre Erläuterungen jeweils abgeschlossen hatten, brachte ich neue Themen ein. So konnten sich recht natürliche Gespräche entwickeln. Zum Schluss hakete ich noch bei einzelnen Fragen aus dem Fragebogen nach, die noch offen geblieben waren. Die Interviews dauerten jeweils ungefähr zwei Stunden. Im Anschluss an die Interviews haben uns beide Landwirte noch die betreffenden Maschinen und auch einige der bearbeiteten Felder gezeigt, was noch einmal recht viel Zeit in Anspruch nahm.

Mit Hilfe der Tonbandaufnahmen habe ich diese Interviews dann zu Hause ausgewertet. Das heisst, ich habe versucht, mit den Informationen aus den recht freien Gesprächen die vorgegebenen Fragen aus dem Technology Fragebogen zu beantworten. Ebenso bin ich natürlich auch beim älteren Interview vorgegangen, welches Thomas Ledermann mit Peter Hofer geführt hat. Die Analyse dieses Interviews war aber etwas schwieriger, weil ich persönlich beim Gespräch ja nicht anwesend gewesen war. So fehlte mir der ganze Zusammenhang des Interviews, als Grundlage hatte ich nur jenen Teil des Gesprächs, welcher auf Tonband aufgenommen worden war. Glücklicherweise hat aber die Bodenschutzfachstelle ihr Programm selbst einmal dokumentiert, so dass ich insgesamt doch eine gute

Datengrundlage zur Verfügung hatte. Für diese Dokumentation verwendete ich den WOCAT Approach Fragebogen.

Weil die Landwirte nicht alle der gestellten Fragen beantworten konnten, musste ich auch noch selber etwas recherchieren. Die zusätzlichen Informationen habe ich dem elektronischen Atlas der Schweiz (Bundesamt für Landestopografie 2004) und ausgewählten Publikationen der Bodenschutzfachstelle entnommen. Hier zeigt sich ein allgemeiner Schwachpunkt der Dokumentationen: Es ist nicht immer ersichtlich, woher die Informationen stammen. Es ist auch nicht immer klar, ob die Meinung des Landnutzers oder aber der dokumentierenden Person oder eines Fachartikels wiedergegeben wird. Ich habe versucht, wo immer möglich die Meinung und Angaben der Landwirte zu dokumentieren. Einzig die Kostentabellen hab ich mit Hilfe des Wirz Kalenders (Wirz 2005) und Preisempfehlungen der Schweizer Lohnunternehmer (siehe Anhang) erstellt, um einigermaßen vergleichbare und nachvollziehbare Zahlen zu erhalten.

Nachdem ich die Fragebögen ausgefüllt hatte, begann ich mit der Erstellung der vierseitigen Zusammenfassungen, dies war ja das Ziel meiner Arbeit. Die Vorlagen dazu können auf der WOCAT Homepage heruntergeladen werden. Im ersten Schritt musste ich die Vorlagen vom Englischen ins Deutsche übertragen. Meine Ergebnisse verglich ich mit der deutschen Übersetzung der Fragebögen von Nicole Güdel (WOCAT 2002). Der zweite Schritt war deutlich aufwendiger. Ich musste die Antworten aus den Fragebögen ins Format der Zusammenfassungen bringen. Einerseits sollte der Sachverhalt ausführlich und korrekt dargestellt werden, andererseits ist der Platz beschränkt und der Text sollte für ein breites Publikum verständlich sein. Ausserdem musste ich Grafiken erstellen und Fotos beschaffen. Die fertigen Zusammenfassungen haben dann Thomas Ledermann und Hanspeter Liniger durchgesehen. Nach dem Einfügen Ihrer Korrekturen habe ich die Arbeiten den interviewten Bauern zukommen lassen. Mit ihnen habe ich die Arbeit dann noch einmal telefonisch besprochen und ihre Korrekturen aufgenommen. So konnte sichergestellt werden, dass die endgültigen Dokumentationen im Grossen und Ganzen die Meinung der interviewten Bauern wiedergeben.

3. Resultate



Direktsaat

Schweiz – No tillage

Ein Anbausystem, bei dem auf jegliche Bodenbearbeitung verzichtet wird und das Saatgut direkt in den mit Pflanzen (-resten) bedeckten Boden abgelegt wird.

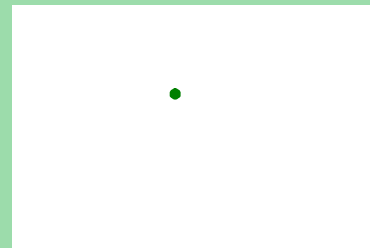
Der porträtierte Betrieb liegt in hügeligem Gebiet in der Nähe von Bern. In einer Betriebsgemeinschaft werden 32 ha Ackerland bewirtschaftet. Die Direktsaat kommt bei allen Kulturen ausser Kartoffeln und Mais zum Einsatz. Dies entspricht derzeit 26 ha. Angebaut werden v.a. Futtermittel für Mastschweine (Getreide, Mais...) sowie Kartoffeln und Zuckerrüben für den Verkauf. Eine typische Fruchtfolge besteht aus einer Hackfrucht, gefolgt von Wintergetreide und einer Gründüngung. Es werden auch mehrjährige Kunstwiesen angelegt.

Direktsaat bezeichnet ein Anbausystem, bei dem auf Bodenbearbeitung komplett verzichtet wird. Nachdem die Vorkultur (z.B. Getreide, Mais) abgeerntet und mit einem Totalherbizid abgespritzt worden ist, wird das Saatgut mit Hilfe einer speziellen Maschine direkt in den Boden eingebracht. Diese schneidet mittels einer Metallscheibe einen schmalen Schlitz in die Oberfläche. Mit Druckluft wird dann das Saatgut darin abgelegt und der Schlitz mit Anpressrädern sogleich wieder verschlossen. Das Direktsaatsystem wird oft eingesetzt um der Bodendegradation (v.a. Erosion) entgegenzuwirken. Der Verzicht auf Bodenbearbeitung ermöglicht eine permanente Bodenbedeckung, was die Gefahr der Verschlämmung deutlich verringert. Sie führt aber auch zu deutlich mehr Bodenlebewesen, insbesondere Regenwürmern. Diese mischen und lockern den Boden, Verdichtung und Pflughorizontbildung können so langsam rückgängig gemacht und die Tragfähigkeit erhöht werden. Zudem wird die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens verbessert. Durch die Gänge der Regenwürmer kann auch mehr Wasser infiltrieren, bei Extremereignissen bleibt somit weniger Wasser an der Oberfläche zurück. Durch diese Faktoren kann der Bodenabtrag bei Starkniederschlägen sehr stark verringert werden.

Für das Direktsaatverfahren wird eine spezielle Sämaschine benötigt. Weil diese in der Anschaffung sehr teuer ist, verzichten die meisten Landwirte auf den Kauf und beauftragen Lohnunternehmer mit dem Säen. Weil auf jegliche Bodenbearbeitung verzichtet wird, entfallen dafür andere Geräte wie Pflug und Kreiselegge. Zudem kann viel Arbeitszeit und Treibstoff eingespart werden. Aus diesen Gründen und weil in manchen Kantonen die Umstellung auf Direktsaat finanziell gefördert wird, ist dieses Anbausystem auch wirtschaftlich gesehen vorteilhaft. Die Flächenerträge können aber nach der Umstellung zunächst um bis zu 10% zurückgehen, weil der Aufbau der Bodenstruktur eine gewisse Zeit beansprucht. Im vorliegenden Beispiel war dies aber nicht der Fall: Bereits im ersten Jahr wurden sehr gute Erträge erreicht. Die Wahrscheinlichkeit eines Ernteausfalls ist im Direktsaatsystem eher höher: Wenn bei der Behandlung mit dem Totalherbizid nicht alle Unkräuter absterben (z.B. wegen feuchter Witterung), kann der Konkurrenzdruck zu gross werden. Zudem trocknet der Boden etwas langsamer als bei einem gepflügten Feld. Die Gefahr, dass die Keimlinge im Frühling zu nasse Bedingungen vorfinden, ist daher grösser.

links: Die eingesetzte Direktsaatmaschine. (Foto: Thomas Streit)

rechts: Ein frisch angesätes Feld (Raps). Deutlich erkennbar sind die Reste der Vorkultur. (Foto: Roman Wyler)



Standort: Zimmerwald, Kanton Bern, Schweiz

Fläche auf der die Technologie angewendet

wird: 0.26 km²

SWC Massnahmen: agronomisch

Landnutzung: Ackerland

Klima: subhumid

WOCAT Datenbank Code:

Zugehöriger Ansatz: Beiträge für bodenschonenden Anbau






Zusammengestellt von: Roman Wyler, Bern, Schweiz

Datum: August 2007

Klassifikation

Probleme bei der Landnutzung

Auf dem Betrieb von Thomas Streit ist Erosion nur einmal in nennenswertem Umfang aufgetreten: Kurz nach der Aussaat wurde der Boden bei einem Starkregen weggespült. Nach diesem Ereignis entschied der Landwirt, dass dies nie mehr passieren dürfe, weil der Boden die Grundlage der landwirtschaftlichen Produktion bildet. Innert kürzester Zeit hat er danach seinen gesamten Betrieb auf Direktsaat umgestellt.

Landnutzung	Klima	Degradation		SWC Massnahmen	
					
Ackerland: einjährige Kulturen	subhumid	Wassererosion: Bodenabtrag	Biologische Degradation: Reduzierte Anzahl Bodenlebewesen	Physikalische Degradation: Verdichtung	agronomisch
Technische Funktionen/Auswirkungen					
Primär:				Sekundär:	
<ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Bodenbedeckung - mehr Regenwürmer - verbesserte Struktur des Oberbodens (Verdichtung) - höhere Infiltrationskapazität 				<ul style="list-style-type: none"> - reduzierte Planschwirkung von Regentropfen (Verschlammung) - erhöhte Wasserspeicherkapazität 	

Umfeld

Umweltbedingungen

Mittlerer jährlicher Niederschlag (mm)	Höhe (m.ü.M.)	Landschaftsformen	Hangneigung (%)

Bodengründigkeit (cm) (potenzielle Durchwurzelungstiefe)

Anbausaison: 1 Saison. 230 Tage (März bis Oktober).
Variiert aber je nach Feldfrucht (z.B. Zuckerrüben März-Oktober, Winterweizen November-August)

Bodenfruchtbarkeit: hoch

Bodentextur: mittel - sandig (lehmiger Sand)

Oberflächliche Steine: einige - viele

Organisches Material im Oberboden: mittel-viel (3%)

Bodenentwässerung: gut

Erosionsanfälligkeit: mässig

Gesellschaftliches Umfeld

Landwirtschaftliche Nutzfläche pro Haushalt (ha)	Landnutzungsrechte:
	privat
	Landbesitzverhältnisse: Privateigentum
	Marktorientierung: kommerziell
	Benötigter technischer Wissensstand: hoch
	Bedeutung von nicht-landwirtschaftlichem Einkommen: >50%, viele Bauern sind auf einen Nebenerwerb angewiesen. Der porträtierte Landwirt erwirtschaftet einen Teil seines Einkommens als Lohnunternehmer.



Details Sämaschine

1. Eine Metallscheibe schneidet einen Säschlitz in den Boden.
2. Gleich anschliessend wird das Saatgut in den offenen Schlitz abgelegt.
3. Das Stützrad kontrolliert die Tiefe des Saatschlitzes.
4. Zum Schluss wird der Schlitz mit zwei Anpressrädern wieder verschlossen.

(Foto: Roman Wyler)

Implementierungsaktivitäten, Aufwand und Kosten

Einmalige Arbeiten/Aufwendungen

Für das Direktsaatverfahren wird eine spezielle Sämaschine benötigt. Weil diese in der Anschaffung sehr teuer ist (ca. CHF 65'000) lassen die meisten Landwirte ihre Parzellen von einem Lohnunternehmer ansäen. In diesem Fall trägt dieser die gesamten Investitionskosten. Im vorliegenden Fall hat jedoch der Landwirt eine gebrauchte Sämaschine zum Preis von CHF 30'000 gekauft.

Einmalige Aufwendungen und Kosten

Aufwendungen	Kosten (CHF)	% von Landnutzer getragen
Direktsaatmaschine	30'000	100%
TOTAL	30'000	100%

Wiederkehrende Arbeiten/Aufwendungen

1. Vorkultur mit Totalherbizid abspritzen
2. Säen mit Direktsaatmaschine
3. Düngen*
4. Nachaufaufherbizid spritzen*
5. Schneckenkörner streuen
6. Ernte*

Für die Berechnung der Kosten wurde angenommen, dass alle Arbeiten von einem Lohnunternehmer ausgeführt werden. Weiter wurde von einem Anbauzyklus pro Jahr ausgegangen. Die mit * bezeichneten Arbeitsgänge sind gleich wie im konventionellen System. Diese Kosten sowie die Preise für das Saatgut variieren je nach Feldfrucht und werden deshalb nicht aufgeführt. Sie sind aber etwa gleich hoch wie im konventionellen Anbau.

Wiederkehrende Aufwendungen und Kosten pro ha und Jahr

Aufwendungen	Kosten (CHF)	% von Landnutzer getragen
Arbeiten		
- Spritzen (Totalherbizid)	100	100%
- Säen	200	100%
- Streuen (Schneckenkörner)	50	100%
Material		
- Totalherbizid 5l	60	100%
- Schneckenkörner	40	100%
TOTAL	450	100%

Anmerkungen: Weil auf jegliche Bodenbearbeitung verzichtet wird, entfallen die Arbeitsgänge Pflügen und Eggen. Im Lohn ausgeführt, kosten diese CHF 280 bzw. CHF 200 pro ha. Dafür müssen zusätzlich ein Totalherbizid gespritzt und vermehrt Schneckenkörner gestreut werden, was etwa CHF 250 kostet (vgl. Tabelle). Für das Säen mit der Direktsaatmaschine werden etwa CHF 200 pro ha verlangt, während konventionelle Saaten etwa CHF 110 kosten. Insgesamt können also bei gleich bleibendem Ertrag etwa CHF 140 pro ha und Anbauzyklus eingespart werden.

Die meisten Bauern besitzen bereits Pflug und Egge. Daher lagern sie die Bodenbearbeitung normalerweise auch nicht an einen Lohnunternehmer aus. Für sie zeigt sich die Einsparung vor allem in der Arbeitszeit (ca. 2.5h/ha fürs Pflügen und 1.25h/ha fürs Eggen) und im kleineren Treibstoffverbrauch. Wird der gesamte Betrieb auf Direktsaat umgestellt, können zudem die nun überflüssigen Bodenbearbeitungsgeräte verkauft werden.

Weitere wirtschaftliche Vorteile ergeben sich, weil die Direktsaat im Kanton Bern finanziell gefördert wird. Bei der Umstellung auf Direktsaat erhalten Landwirte während fünf Jahren Unterstützungsbeiträge. Diese betragen je nach Feldfrucht zwischen CHF 300 und CHF 500 pro ha und Jahr und sind für viele Bauern ein wichtiger Grund für die Umstellung auf Direktsaat. (vgl. zugehörigen Ansatz). Die wichtigste Einkommensquelle sind in der schweizerischen Landwirtschaft aber die staatlichen, produktionsunabhängigen Direktzahlungen. Diese liegen in der Grössenordnung von CHF 1500 pro ha und Jahr und werden bei Einhaltung gewisser ökologischer Bedingungen ausbezahlt.

Auswertung

Akzeptanz/Adoption

Obwohl dieses Anbausystem in verschiedenen Kantonen finanziell gefördert wird, machen Direktsaatflächen in der Schweiz noch immer nur einen kleinen Teil der offenen Ackerfläche aus (z.B. Kanton Bern ca. 5%). Viele Landwirte sind skeptisch und befürchten Ertragsausfälle. In den letzten Jahren ist aber doch ein markanter Anstieg der Direktsaatbauern zu verzeichnen. Diese sind aber nicht homogen über das Land verteilt, es gibt vielmehr einzelne Zentren, von denen aus sich die Technologie ausbreitet.

Verhältnis Kosten/Nutzen gemäss Landnutzer	Nutzen verglichen mit Kosten	Kurzfristig:	Langfristig:
	Einmalle Kosten	negativ*	-**
	Wiederkehrende Kosten	positiv	-**

* Im vorliegenden Fall wurde eine Maschine angeschafft. Lässt man die Arbeit im Lohn ausführen, ist diese Bilanz natürlich positiv.
 ** Die Umstellung auf Direktsaat erfolgte erst vor einem Jahr. Daher können noch keine Aussagen zu dem langfristigen Nutzen/Kosten gemacht werden. Das erste Jahr brachte aber bereits sehr gute Erträge, so dass auch langfristig mit einem positiven Nutzen-Kostenverhältnis gerechnet werden kann.

Auswirkungen der Technologie

Produktion und sozio-ökonomische Vorteile	Produktion und sozio-ökonomische Nachteile
<p>+ + + Tiefere Ausgaben und kleinerer Arbeitsaufwand bei gleichem Ertrag.</p> <p>+ + □ Kleineres Ernteausfallrisiko bei Extremereignissen: mehr Wasser bei Dürre, verbesserte Infiltration bei Starkniederschlägen.</p> <p>+ + □ Bodenfruchtbarkeit wird langfristig erhalten.</p>	<p>- - □ Direktsaatmaschinen sind sehr teuer und damit für einzelne Landwirte kaum erschwinglich.</p> <p>- - □ Bei der Aussaat reagieren die Kulturen empfindlicher auf schlechte Bedingungen (Nässe, unvollständig abgespritzte Unkräuter). Ertragsseinbussen können die Folge sein.</p> <p>- - □ Schneckenbefall ist wahrscheinlicher.</p>
Sozio-kulturelle Vorteile	Sozio-kulturelle Nachteile
<p>□ □ □ Keine.</p>	<p>- □ □ Pflügen als Inbegriff des Bauerns geht verloren.</p> <p>- □ □ Falls Arbeiten an Lohnunternehmer ausgelagert werden, geht ein Teil der bäuerlichen Selbständigkeit verloren.</p>
Ökologische Vorteile	Ökologische Nachteile
<p>+ + + + Verbesserte Bodenbedeckung</p> <p>+ + + + Reduzierte Bodenerosion</p> <p>+ + + + Reduzierte Verkrustung</p> <p>+ + □ Reduzierte Bodenverdichtung</p> <p>+ + + + Reduzierter Treibstoffverbrauch</p> <p>+ + + + Mehr Nützlinge (Regenwürmer)</p>	<p>- □ □ Es ist denkbar, dass sich Resistenzen gegen das eingesetzte Totalherbizid (Glyphosat) bilden könnten.</p>
Externe Vorteile	Externe Nachteile
<p>+ + + + Es wird kaum mehr Material auf Strassen und benachbarte Felder abgeschwemmt.</p>	<p>□ □ □ Keine.</p>

Fazit

Stärken und → wie erhalten/ausbauen	Schwachpunkte und → wie verbessern
Bodenerosion wird wirksam verhindert. → Auch bei Kulturen, die nicht im Direktsaatsystem angebaut werden können (Kartoffeln, Gemüse), möglichst bodenschonende Techniken anwenden.	Die Sämaschinen sind sehr teuer und der Occasionsmarkt ist noch klein. → Die Investition mit anderen zusammen tätigen oder einen Lohnunternehmer engagieren.
Die Gefahr von Bodenverdichtung wird reduziert, eine evtl. bestehende Pflugsohle langsam aufgelöst. → Mit schweren Maschinen sollte das Feld trotzdem nur bei guten Verhältnissen befahren werden.	Das Risiko eines Ernteausfalls ist höher. → Sehr gute Planung der Fruchtfolge. Zeitpunkt der Aussaat sorgfältig auswählen. Kulturen regelmässig auf Schädlingsbefall überprüfen.
Der Bestand an Regenwürmern nimmt zu, die Bodenstruktur wird verbessert. → Es muss immer genügend organisches Material vorhanden sein.	Der flächendeckende Glyphosateinsatz könnte zu Resistenzen führen. → Bei geschickter Planung der Fruchtfolge und gutem Timing bei der Aussaat kann teilweise ohne Totalherbizid gearbeitet werden.
Die Arbeitszeit und der Dieselverbrauch werden massiv reduziert, weil die gesamte Bodenbearbeitung (Pflügen und Eggen) entfällt. → Die gewonnene Zeit sollte möglichst gewinnbringend eingesetzt werden.	In der Öffentlichkeit wird der Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln sehr kritisch beurteilt, die Vorteile der Direktsaat sind dagegen kaum bekannt. → Verbesserung der Information und Aufklärung.

Hauptsächliche Quellen: Fast alle Informationen stammen aus dem Interview mit Thomas Streit. Weitergehende Informationen: Wolfgang G. Sturny, Andreas Chervet, Claudia Maurer-Troxler, Lorenz Ramseier, Moritz Müller, Roland Schafflützel, Walter Richner, Bernhard Streit, Peter Weisskopf, Urs Zihlmann. Direktsaat und Pflug im Systemvergleich – Eine Synthese. AGRARforschung 14 (8): 332-337. 2007.

Kontaktperson(en): Thomas Streit, Landwirt und Lohnunternehmer, Niederhäusern, 3086 Zimmerwald, 031 819 69 07, thm.streit@bluemail.ch



Streifenfrässaat

Schweiz – Reihenfrässaat

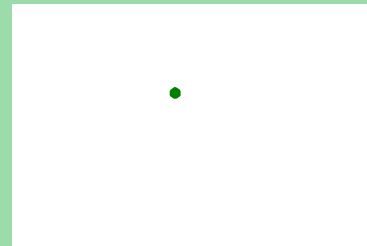
Eine pfluglose Anbautechnik für Mais, bei welcher der Boden nur in der Umgebung der Saatreihen bearbeitet wird um Erosion zu verhindern.

Streifenfrässaat ist eine Technik für den pfluglosen Maisanbau, bei der die Bodenbearbeitung auf jene Streifen reduziert wird, in denen das Saatgut zu liegen kommt. Das Verfahren ist somit ein Mittelweg zwischen konventionellem Anbau und Direktsaat. Anstelle von Pflug und Egge wird eine spezielle Fräse mit vorgeschaltetem Grubber eingesetzt (Arbeitstiefe 10-15cm bzw. 20-25cm). Diese bearbeitet den Boden auf etwa 30cm breiten Streifen, dort wird auch gleich das Saatgut abgelegt. Dazwischen werden jeweils 45cm freigelassen.

In der Schweiz sind die Betriebe und Parzellen meist klein. Auf einem grossen Teil der Ackerfläche werden Futtermittel für Masttiere angebaut, zum Beispiel Getreide, Rüben oder Mais. Die Streifenfrässaat wird meist zur Vermeidung von Bodenerosion oder aus wirtschaftlichen Gründen eingesetzt. Es können nämlich mehrere Arbeitsgänge eingespart werden: Fräsen, Düngen, Säen und Spritzen werden in einem einzigen Arbeitsgang erledigt. Weil Streifenfräsen teuer sind und ein starker Traktor benötigt wird, kaufen sich einzelne Bauern diese Maschine normalerweise nicht selbst. In den meisten Fällen wird ein Lohnunternehmer beauftragt, der dann die ganze Arbeit erledigt. Dies kostet natürlich auch etwas. Die eingesparte Zeit (ca. 6.5h pro ha) kann aber für andere gewinnbringende Tätigkeiten eingesetzt werden. Die reduzierte Bodenbearbeitung hat auch erhebliche ökologische Vorteile: Erosion kann weitestgehend vermieden werden, weil die unbearbeiteten Streifen die Geschwindigkeit des oberflächlich abfliessenden Wassers reduzieren. Um eine möglichst grosse Wirkung zu erzielen, werden sie (wenn möglich) höhenlinienparallel angelegt. Da die Bodenstruktur in den unbearbeiteten Streifen erhalten bleibt, ist dort die Tragfähigkeit auch höher, was die Gefahr von Verdichtung reduziert. Deswegen wird Mais in Streifenfrässaat oft vor Kartoffeln angebaut. Bei diesen sind nämlich Qualitäts- und Ertragseinbussen wegen verdichteter Böden häufig. Die Technik bringt aber auch einen ökologischen Nachteil mit sich: Vor der Aussaat muss die Vorkultur (z.B. Getreide, Kunstwiese...) mit einem Totalherbizid abgespritzt werden, um den Unkrautdruck zu verringern. Nur in sehr feuchten Gebieten, wo die Wasserkonkurrenz kein Problem darstellt, kann darauf verzichtet werden. Vom eingesetzten Mittel (Glyphosat) konnten zwar bisher auch im Langzeiteinsatz keine Rückstände nachgewiesen werden, es ist aber denkbar, dass sich bei den Unkräutern Resistenzen bilden könnten. Ein weiterer Nachteil ist die erhöhte Gefahr eines Ernteausfalls. Im konventionellen System lässt man nämlich den Boden im Frühling nach dem Pflügen während einiger Zeit trocknen. Erst dann wird angesät. Bei der Streifenfrässaat, die in einem Arbeitsgang ausgeführt wird, hat man diese Möglichkeit nicht. Ist der Boden zu nass, kann es darum Ertragseinbussen geben. (In Ausnahmefällen kann es daher sinnvoll sein, vorübergehend auf konventionellen Anbau auszuweichen.) Wird aber der Zeitpunkt der Aussaat sorgfältig ausgewählt, so liefert die Streifenfrässaat ebenso hohe und qualitativ gute Erträge wie der konventionelle Anbau.

links: Die unbearbeiteten Streifen stabilisieren den Boden und schützen wirksam vor Erosion und Verdichtung. (Foto: Beat Wyss)

rechts: Die eingesetzte Streifenfräse mit Vorlaufgrubber und Düngerstreuer. (Foto: Althaus AG)



Standort: Oberramsern, Kanton Solothurn, Schweiz

Fläche auf der die Technologie angewendet wird: 0.8 km²

SWC Massnahmen: agronomisch

Landnutzung: Ackerland

Klima: subhumid

WOCAT Datenbank Code:

Zugehöriger Ansatz: -






Zusammengestellt von: Roman Wyler, Bern, Schweiz

Datum: August 2007

Klassifikation

Probleme bei der Landnutzung

Die Landwirtschaft ist in der Schweiz stark mechanisiert. Der Boden wird vielerorts sehr intensiv und tief bearbeitet, was vor allem in Hanglagen die Erosion begünstigt. Die eingesetzten Maschinen sind teilweise sehr schwer (v.a. bei der Ernte), deswegen kann vielerorts auch Verdichtung festgestellt werden. Die Streifenfrässaat bietet eine Möglichkeit, diese Probleme beim Maisanbau zu verringern, indem die Tragfähigkeit erhöht und die Erosionsanfälligkeit verringert werden. Deshalb wird sie in verschiedenen Kantonen finanziell gefördert.

Landnutzung	Klima	Degradation		SWC Massnahmen	
					
Ackerland: einjährige Kulturen	subhumid	Wassererosion: Bodenabtrag	Biologische Degradation: Reduzierte Anzahl Bodenlebewesen	Physikalische Degradation: Verdichtung	agronomisch
Technische Funktionen/Auswirkungen					
Primär:			Sekundär:		
<ul style="list-style-type: none"> - verbesserte Bodenbedeckung - reduzierte Planschwirkung von Regentropfen (Verschlammung) - verbesserte Struktur des Oberbodens (Verdichtung) - höhere Infiltrationskapazität 			<ul style="list-style-type: none"> - erhöhte Wasserspeicherkapazität 		

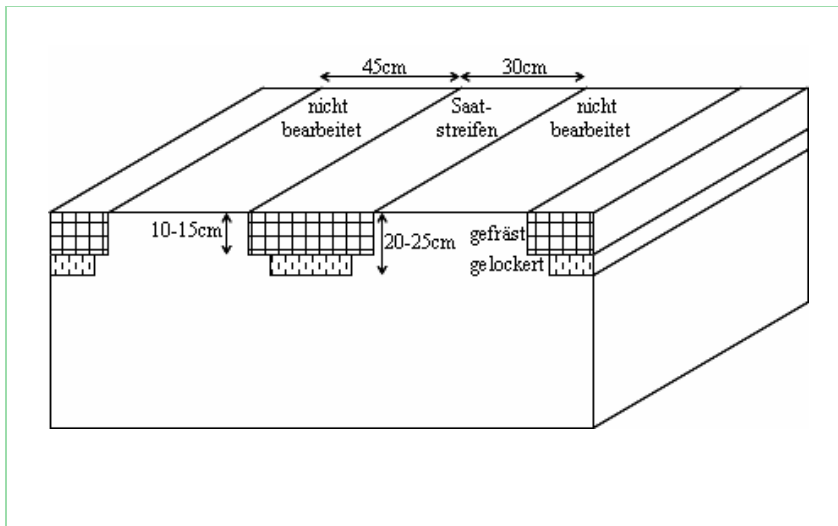
Umfeld

Umweltbedingungen

Mittlerer jährlicher Niederschlag (mm)	Höhe (m.ü.M.)	Landschaftsformen	Hangneigung (%)
Bodengründigkeit (cm) (potenzielle Durchwurzelungstiefe)	Anbausaison: 1 Saison. 240 Tage (März bis Oktober)		
	Bodenfruchtbarkeit: hoch		
	Bodentextur: mittel bis tonig		
	Oberflächliche Steine: wenig		
	Organisches Material im Oberboden: viel (4%)		
	Bodenentwässerung: gut		
	Erosionsanfälligkeit: mässig		

Gesellschaftliches Umfeld

Landwirtschaftliche Nutzfläche pro Haushalt (ha)	Landnutzungsrechte:
	privat
	Landbesitzverhältnisse: Privateigentum
	Marktorientierung: kommerziell
	Benötigter technischer Wissensstand: Lohnunternehmer: mittel, Landnutzer: mittel
	Bedeutung von nicht-landwirtschaftlichem Einkommen: >50%, viele Bauern haben einen zusätzlichen Nebenerwerb. Im vorliegenden Fall erwirtschaftet der Landwirt einen grossen Teil seines Einkommens als Lohnunternehmer.



Technische Zeichnung

Der Vorlaufgrubber lockert den Boden zunächst bis in eine Tiefe von 20-25cm. Dadurch wird verhindert, dass beim eigentlichen Fräsen Schmier-schichten entstehen. Beim Fräsvorgang wird meist auch gleich Dünger eingearbeitet. Dann wird das Saatgut in den vorbereiteten Streifen abgelegt. Zum Schluss wird noch ein selektives Herbizid auf die offene Oberfläche gesprüht.

Implementierungsaktivitäten, Aufwand und Kosten

Einmalige Arbeiten/Aufwendungen	Einmalige Aufwendungen und Kosten ha		
	Aufwendungen	Kosten (CHF)	% von Landnutzer getragen
Die Streifenfräse ist sehr teuer, zudem muss ein starker Traktor (ca. 150 Ps) zur Verfügung stehen. Aus diesen Gründen lassen Bauern ihre Parzellen im Allgemeinen von einem Lohnunternehmer ansäen. Sie müssen dann keine Investitionen tätigen. Im vorliegenden Fall werden mit der Maschine derzeit rund 60 ha pro Jahr angesät, eine höhere Auslastung wäre möglich.	Streifenfräse inkl. aufgebauter Sämaschine, Düngerstreuer und Bandspritze	48'000	100%
	Evtl. Traktor	130'000	100%
	TOTAL	178'000	100%

Wiederkehrende Arbeiten/Aufwendungen	Wiederkehrende Aufwendungen und Kosten pro ha und Jahr		
	Aufwendungen	Kosten (CHF)	% von Landnutzer getragen
1. Vorkultur mit Totalherbizid abspritzen 2. Streifen fräsen und gleichzeitig düngen, säen und spritzen 3. Evtl. ein zweites Mal düngen und Einsatz eines Nachauflaferbizids* 4. Ernte* Für die Berechnung der Kosten wurde angenommen, dass alle Arbeiten von einem Lohnunternehmer ausgeführt werden. Weiter wurde von einem Anbauzyklus pro Jahr ausgegangen. Die mit * bezeichneten Arbeitsgänge sind gleich wie im konventionellen System und werden deshalb hier nicht berücksichtigt.	Arbeiten		
	- Spritzen (Totalherbizid)	100	100%
	- Streifen fräsen, düngen, säen, spritzen	440	100%
	Material		
	- Totalherbizid 5l	60	100%
TOTAL		600	100%

Anmerkungen: Mit der neuen Technik wird ungefähr derselbe Ertrag erzielt wie beim konventionellen Anbau. Es entfallen aber die Arbeitsgänge Pflügen (280.-/2.5h), Eggen (200.-/1.25h), Säen (110.-/1h), Düngen (50.-/1h), Spritzen (100.-/0.75h). Dafür muss zusätzlich ein Totalherbizid gespritzt (100.-/0.75h) und mit der Bestellkombination gefahren werden (440.-/2h). (Preise in Klammern: Kosten pro ha bei Auslagerung an Lohnunternehmer exkl. Saatgut, Dünger, Herbizid.) Es können also etwa CHF 140 und 4 Stunden Arbeit pro ha eingespart werden. Zudem wird die Umstellung auf Streifenfrässaat in der Schweiz in gewissen Kantonen finanziell gefördert. Im Kanton Bern erhält man beispielsweise während fünf Jahren Unterstützungsbeiträge. Diese betragen bei Mais in Streifenfrässaat CHF 450 pro ha und Jahr. Die Materialkosten für Saatgut, Dünger und übrige Pflanzenschutzmittel sind nicht aufgeführt. Sie entsprechen den Aufwendungen im konventionellen Anbau.

Auswertung

Akzeptanz/Adoption

Die Streifenfrässaat wurde vor etwa 12 Jahren in der Schweiz entwickelt. Viele landwirtschaftliche Berater waren von Beginn weg von der Technik überzeugt. Sie wurde in verschiedenen Zeitschriften angepriesen, somit erhöhte sich der Bekanntheitsgrad relativ rasch. Der für diesen Artikel interviewte Lohnunternehmer Beat Wyss nutzte die Gunst der Stunde und kaufte als erster in der Region eine Streifenfräse. Mit Erfolg: Er konnte die Nachfrage bald einmal kaum mehr befriedigen. Im zweiten Jahr nach der Anschaffung wurden ca. 120 ha angesät. Weil man noch wenig Erfahrung mit der neuen Technik hatte, wurden in dieser Zeit aber auch viele Fehler gemacht. Oft wurde bei zu nassen Verhältnissen bearbeitet. Viele Bauern wendeten sich in der Folge wieder von der Streifenfrässaat ab und die bearbeitete Fläche sank auf 40 ha. Heute hat man die Technik aber im Griff und die Nachfrage liegt wieder auf konstant hohem Niveau (ca. 80 ha).

Verhältnis Kosten/Nutzen gemäss Landnutzer	Nutzen verglichen mit Kosten	Kurzfristig:	Langfristig:
	Einmalige Kosten	negativ*	positiv
	Wiederkehrende Kosten	positiv	positiv

* Im vorliegenden Fall wurde eine Maschine angeschafft. Lässt man die Arbeit im Lohn ausführen, ist diese Bilanz natürlich positiv.

Auswirkungen der Technologie

Produktion und sozio-ökonomische Vorteile

- +++** Tiefere Ausgaben und weniger Arbeitsaufwand bei gleichem Ertrag.
- +++** Kleineres Risiko bei Extremereignissen: mehr Wasser bei Trockenheit und weniger Abschwemmung bei Starkregen.
- +** Vergrösserte Anbaufläche: steilere Standorte können genutzt werden.
- ++** Diversifizierung von Einkommensquellen. Die eingesparte Zeit kann für Tätigkeiten ausserhalb der Landwirtschaft eingesetzt werden.

Produktion und sozio-ökonomische Nachteile

- Erhöhtes Ernteausfallrisiko. Die Bedingungen im Frühling müssen trockener sein, weil der Boden zwischen Bearbeitung und Aussaat nicht mehr abtrocknen kann.

Sozio-kulturelle Vorteile

- Keine.

Sozio-kulturelle Nachteile

- □□** Bei Auslagerung an Lohnunternehmer, geht ein Teil der bäuerlichen Selbständigkeit verloren.

Ökologische Vorteile

- ++ □** Verbesserte Bodenbedeckung
- +++** Reduzierte Bodenerosion
- ++ □** Reduzierte Verkrustung
- ++ □** Reduzierte Bodenverdichtung
- ++ □** Mehr Nützlinge (Regenwürmer)

Ökologische Nachteile

- □□** Flächenhafter Einsatz von Glyphosat (Totalherbizid).

Externe Vorteile

- +++** Weniger Abschwemmung auf Strassen und anliegende Felder.

Externe Nachteile

- Keine.

Fazit

Stärken und → wie erhalten/ausbauen

Es ist nur noch ein Arbeitsgang für Bodenbearbeitung, Saat, Düngung und Spritzen nötig. Dadurch werden Kosten und Zeit eingespart. → In der gewonnenen Zeit kann man anderen Tätigkeiten nachgehen und so zusätzlich Geld verdienen.

Die Bodenstruktur wird verbessert, die Tragfähigkeit des Bodens nimmt zu. → Trotzdem sollten die Felder nicht bei zu nassen Bedingungen befahren werden.

Bodenerosion kann sehr stark vermindert werden. → Auch bei den übrigen Kulturen (neben Mais) sollten möglichst bodenschonende Techniken eingesetzt werden.

Schwachpunkte und → wie verbessern

Das Risiko eines Ernteausfalls ist höher, falls bei zu nassen Bedingungen gesät wird. → Der Zeitpunkt der Aussaat muss sehr sorgfältig ausgewählt werden. In Ausnahmefällen kann es sinnvoll sein, vorübergehend auf konventionellen Anbau auszuweichen.

Für einen einzelnen Bauern sind die Investitionskosten meist zu hoch. → Einen Lohnunternehmer engagieren oder die Maschine mit anderen Betrieben gemeinsam anschaffen.

In den meisten Fällen muss vor der Aussaat ein Totalherbizid eingesetzt werden. → Die Menge je nach Verunkrautung anpassen.

Hauptsächliche Quellen: Praktisch alle Informationen stammen aus dem Interview mit Beat Wyss.

Eine gute Übersicht bietet die DVD "von Bauern für Bauern" (Patricia Fry; www.vonbauernfuerbauern.ch).

Kontaktperson(en): Beat Wyss, Landwirt und Lohnunternehmer, Hauptstrasse 22, 4588 Oberramsern, 031 765 52 33, beat.wyss@hotmail.com



Beiträge für bodenschonenden Anbau

Schweiz – Umstellungsverträge

Bauern verpflichten sich, bestimmte Parzellen während fünf Jahren nur mit bodenschonenden Technologien zu bewirtschaften und erhalten dafür Unterstützungsbeiträge.

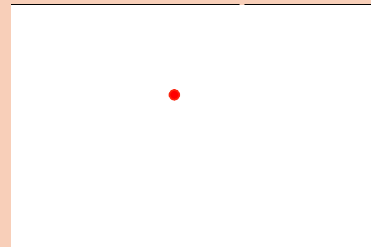
Im schweizerischen Umweltschutzgesetz ist festgehalten, dass der Boden nur so weit physikalisch belastet werden darf, dass seine Fruchtbarkeit nicht nachhaltig beeinträchtigt wird. Für den Vollzug dieses Gesetzes sind aber die Kantone verantwortlich. Im Folgenden wird die Strategie des Kantons Bern vorgestellt.

Der Ansatz verfolgt drei Hauptziele: Die Prävention von Erosion, die Verminderung der Nitratbelastung sowie die Prävention von Bodenverdichtung. Um diese Ziele zu erreichen, werden gezielt Betriebe gefördert, welche auf bodenschonende Anbausysteme umsteigen. Während fünf Jahren erhalten sie finanzielle und fachliche Unterstützung. Auf diesem Weg soll ein Anreiz für die Umstellung geschaffen und allfällige Risiken abgedeckt werden. Grundlage des Ansatzes ist ein Vertrag, welcher zwischen einzelnen Bauern und der kantonalen Bodenschutzfachstelle geschlossen wird. In diesem verpflichten sich die Landwirte, eine oder mehrere Parzellen während fünf Jahren ununterbrochen bodenschonend (v.a. pfluglos) zu bewirtschaften. Während der Vertragsdauer muss die Direktsaat mindestens zweimal bei Hauptkulturen sowie bei mindestens der Hälfte der Zwischenkulturen angewendet werden. Auch die übrigen Kulturen müssen pfluglos angebaut werden, hier kommt die Mulchsaat oder Streifenfrässaat zur Anwendung. Als Gegenleistung für die erbrachten Leistungen und den Verzicht auf Intensivierung erhalten die Landwirte in dieser Zeit Entschädigungszahlungen, die je nach Feldfrucht und Anbaumethode variieren. Interessierte Landwirte können einen Versuch besichtigen, wo Direktsaat und konventioneller Anbau in der Praxis verglichen werden. Ob ein Betrieb ins Förderprogramm aufgenommen wird, hängt davon ab, ob im laufenden Jahr noch Mittel verfügbar sind und wo der Betrieb liegt. Es sollen nämlich in erster Linie Betriebe berücksichtigt werden, die in einem besonders nitratbelasteten, erosions- oder verdichtungsgefährdeten Gebiet oder im Einzugsgebiet einer Grundwasserschutzzone oder belasteter Oberflächengewässer liegen. Es können einzelne Parzellen oder ein gesamter Betrieb aufgenommen werden. Eine bestimmte Parzelle kann aber nur einmal angemeldet werden. Ist eine Parzelle aufgenommen worden, wird in Beratungsgesprächen zwischen der Bodenschutzfachstelle und dem Bauern festgelegt, welche Feldfrüchte wann mit welcher Methode angebaut werden sollen. Solche Gespräche finden während der gesamten Vertragsdauer statt. Ziel ist es, mit dem Landwirt zusammen eine möglichst optimale Anbaustrategie zu entwickeln. Nebenbei wird jeweils auch kontrolliert, ob sich der Bauer an alle Bedingungen im Bewirtschaftungsvertrag gehalten hat. Nach Ablauf der Vertragsdauer ist es dem Landwirt selbst überlassen, ob er wieder zum konventionellen Anbau zurückkehrt oder aber beim pfluglosen System bleibt. Erhebungen der Bodenschutzfachstelle haben ergeben, dass 85% der Teilnehmer auch nach Ablauf des Vertrags die neue Technik einsetzen. Der Ansatz wirkt sich also wahrscheinlich auch langfristig positiv aus.

links: Ein Demonstrationsversuch in Zollikofen bietet die Möglichkeit, Direktsaat und konventionellen Anbau direkt miteinander zu vergleichen. Die beiden Parzellen einer Feldfrucht (hier Wintergerste) liegen jeweils nebeneinander. (Foto: Roman Wyler)

rechts: Gemeinden des Kantons Bern, in denen Direktsaatflächen unter Vertrag sind, liegen vorwiegend im fruchtbaren Mittelland. Im Süden in den Alpen wird wenig Ackerbau betrieben, dort ist das Programm auch noch kaum verbreitet.

(Grafik: Bodenschutzfachstelle)



Standort: Kanton Bern, Schweiz

Landnutzung: Ackerland

Klima: subhumid

WOCAT Datenbank Code:

Zugehörige Technologie: Direktsaat

Zusammengestellt von: Roman Wyler, Bern

Datum: August 2007

Probleme, Ziele und Schwierigkeiten

Probleme

- Erosion bei Starkniederschlägen
- Nitratauswaschung aus den Ackerböden ins Grundwasser
- Bodenverdichtung

Ziele

- Förderung von bodenschonenden Anbautechniken (v.a. Direktsaat) in den gefährdeten Gebieten durch finanzielle Anreize während der Umstellungsphase.
- Möglichst gute Beratung, so dass die Landwirte nach fünf Jahren mit der neuen Technik keine Ertragseinbussen mehr befürchten müssen und sie somit auch ohne Unterstützungszahlungen weiter anwenden.

Betrachtete Schwierigkeiten

	Präzisierung	Behandlung
Kulturell	Ackerbau wird traditionell mit Pflügen gleichgesetzt. Pfluglosen Anbautechniken wird viel Skepsis entgegengebracht, man zweifelt an deren Praxistauglichkeit.	Die Berater sind selbst in der Landwirtschaft tätig, sie können daher Erfahrungen aus der Praxis weitergeben. Zudem kann ein Direktsaat-Demonstrationsversuch besichtigt werden.
Finanziell	Die Geräte für konventionellen Anbau sind normalerweise vorhanden. Für bodenschonende Techniken müssen Lohnunternehmer engagiert oder hohe Investitionen getätigt werden. Zudem können während der Umstellungsphase Mindererträge auftreten.	Während der Umstellungsphase werden die Bauern finanziell unterstützt. Damit können teilweise die Ernteausfallrisiken abgesichert und Kosten für den Lohnunternehmer gedeckt werden. Die Landwirte können also praktisch kostenlos eine neue Technik ausprobieren.

Partizipation und Entscheidungsfindung

Zielgruppen



Landnutzer



Kosten des Ansatzes übernommen von:

Kanton Bern 100%

Entscheidungen zur Wahl der Technologie: Die Bodenschutzfachstelle entschied, welche Technologien gefördert werden sollen. Deren Mitarbeiter sind aber selbst in der Landwirtschaft tätig, darum wurden die Bedürfnisse der Landnutzer angemessen berücksichtigt.

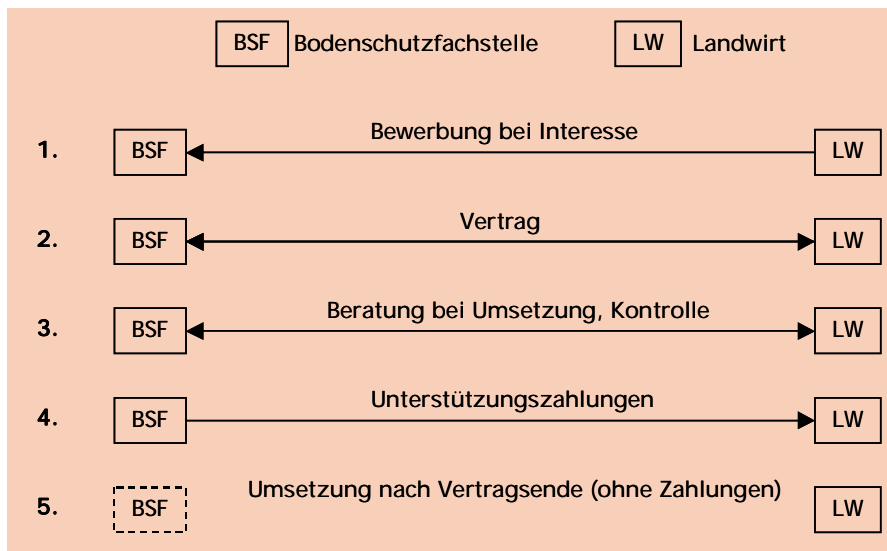
Entscheidungen zu Implementierungsmethoden: Um Beiträge zu erhalten, müssen die Bedingungen des Umstellungsvertrags eingehalten werden (generell pflugloser Anbau, bei zwei Hauptkulturen und der Hälfte der Nebenkulturen Direktsaat). Ansonsten sind die Bauern aber weitgehend frei in der Entscheidung, wie eine Parzelle bewirtschaftet wird. Das Vorgehen wird aber meist in Beratungsgesprächen mit der Bodenschutzfachstelle festgelegt.

Ansatz entwickelt von: Bodenschutzfachstelle.

Beteiligung der Gemeinschaft

Phase	Beteiligung	Aktivitäten
Initiation	finanzielle Anreize	Interessenten melden sich bei der Bodenschutzfachstelle um einen Vertrag abzuschliessen.
Planung	interaktiv	Die Bauern entscheiden selber, welche Parzellen einbezogen und welche Feldfrüchte angebaut werden. Sie werden dabei von der Bodenschutzfachstelle beraten.
Implementierung	Eigeninitiative	Die Bauern engagieren einen Lohnunternehmer oder erledigen die Arbeit selbst.
Monitoring/Evaluation	interaktiv	In Beratungsgesprächen zwischen der Bodenschutzfachstelle und dem Bewirtschafter wird das Vorgehen besprochen und nebenbei kontrolliert, ob der Vertrag eingehalten wurde.
Forschung	passiv	In Zollikofen gibt es einen Demonstrationsversuch, wo Direktsaat mit konventionellem Anbau verglichen wird.

Unterschiedliche Partizipation von Männern und Frauen: Die Verträge werden zwischen dem Betriebsleiter und der Bodenschutzfachstelle abgeschlossen. Betriebsleiter sind in der Schweiz fast immer Männer, daher nehmen auch nur sehr wenige Frauen direkt am Programm teil. Es ist in der Schweiz aber üblich, dass wichtige Entscheidungen von Paaren gemeinsam getroffen werden, daher spielen Frauen wahrscheinlich trotzdem eine gewichtige Rolle für den Erfolg der Umstellungsverträge.



Ablauf des Projekts aus Sicht eines Bauern
 Grundlage des Ansatzes ist ein Vertrag zwischen dem Bewirtschafter und der Bodenschutzfachstelle.

Beratung und Förderung

Training: In Zollikofen gibt es einen Demonstrationsversuch, bei dem Direktsaat und konventioneller Anbau seit 1994 verglichen werden. Er dient in erster Linie als Anschauungsobjekt, mit dem gezeigt werden kann, dass die Direktsaat in der Praxis tatsächlich funktioniert. Zudem bieten verschiedene Lohnunternehmer und Landwirte Flurbegehungen an, bei denen sich Interessenten Wissen aus der Praxis aneignen können.

Beratung: Mit allen Teilnehmern des Programms werden jährlich Beratungsgespräche durchgeführt. Diese stellen einen zentralen Teil des Projekts dar.

Forschung: Auf einer Dauerbeobachtungsfläche wird laufend Direktsaat mit konventionellem Anbau verglichen. Dabei werden verschiedenste Parameter analysiert. Die Verantwortlichen haben ausserdem im Rahmen anderer Projekte Forschung betrieben und pflegen einen guten Kontakt mit anderen Institutionen. Neue Erkenntnisse sind somit immer wieder eingeflossen. Beispielsweise war zu Beginn des Programms die Direktsaat bei Zuckerrüben noch wenig erfolgreich, heute stellt dies kein Problem mehr dar.

Bedeutung von Landnutzungsrechten: Da in der Schweiz die Anzahl der Landwirtschaftsbetriebe stetig abnimmt, kommt es vor, dass Betriebe nach der fünfjährigen Projektphase aufgeben und der neue Pächter/Eigentümer wieder auf konventionellen Anbau umstellt. Ausserdem kann das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Pächter und Eigentümer die Wahl der Anbautechnik beeinflussen.

Finanzielle Anreize

Arbeit: Der Einsatz bodenschonender Anbausysteme wird im Rahmen des Umstellungsvertrages pauschal pro Parzelle abgegolten. Die Beiträge variieren je nach Anbautechnik und Feldfrucht.

Aufwendungen: Der Einsatz bodenschonender Anbausysteme wird im Rahmen des Umstellungsvertrages pauschal pro Parzelle abgegolten. Die Beiträge variieren je nach Anbautechnik und Feldfrucht.

Kredit: Es werden keine Kredite vergeben.

Unterstützung lokaler Institutionen: Bei der Gründung der Interessengemeinschaft SWISS NO-TILL war die Bodenschutzfachstelle massgeblich beteiligt. Ziel war es, eine Institution zu schaffen, wo sich Interessierte über Direktsaat informieren können.

Langfristige Auswirkungen von finanziellen Anreizen: Nach Ablauf des Umstellungsvertrages bleiben ca. 85% der Landwirte beim neuen Anbausystem. Die während fünf Jahren ausbezahlten Gelder führen also voraussichtlich zu einer nachhaltigen Änderung der Bewirtschaftungstechniken.

Beitragshöhe für pfluglose Anbausysteme in CHF pro ha und Jahr während der fünfjährigen Vertragsdauer		
Kultur	Übergangsvariante Mulchsaat	Zielvariante Direktsaat
Winter-/Sommergetreide	150	300
Winter-/Sommererbsen	300	500
Mais Streifenfrässaat	450	-
Silo-/Körnermais	300	500
Kartoffeln	500	600
Zucker-/Futterrüben	350	550
Eiweisserbsen, Sojabohnen, Ackerbohnen	250	400
Kunstwiese, Grünbrache (nur im ersten Hauptnutzungsjahr)	-	200
Sonnenblumen	300	500

Monitoring und Evaluation

Untersuchte Aspekte	Methoden und Indikatoren
Bio-physisch	Bei den Beratungsgesprächen wird oft eine Spatenprobe genommen.
Technisch	Wird bei Beratungsgesprächen erörtert.
Sozio-kulturell	Keine.
Wirtschaftlichkeit/Produktion	Ist Sache des Landwirts, wird bei den Beratungsgesprächen jeweils erörtert.
Behandelte Fläche	Während der Umstellungsphase aufgrund der Verträge gut dokumentiert.
Anzahl der involvierten Landnutzer	Während der Umstellungsphase aufgrund der Verträge gut dokumentiert.
Management des Ansatzes	Im Jahr 2005 wurde eine Umfrage zur Zufriedenheit der involvierten Landwirte durchgeführt.

Änderungen aufgrund von Monitoring und Evaluation: In einer zweijährigen Testphase finanzierte der Kanton Bern die Säkosten von interessierten Landwirten. Im eigentlichen Projekt werden nun Pauschalbeträge ausbezahlt. Bis 2002 bestand die Möglichkeit, nach dem ersten fünfjährigen Vertrag einen Anschlussvertrag mit verschärften Bedingungen abzuschliessen. Diese Option musste wegen der Finanzknappheit aber gestrichen werden.

Auswirkungen des Ansatzes

Verbessertes Boden- und Wassermanagement: Durch das Programm entwickeln die Teilnehmer ein besseres Verständnis für die Problematik. In den Beratungsgesprächen werden Fruchtfolgen und Anbautechniken diskutiert und angepasst.

Übernahme des Ansatzes durch andere Projekte/Landnutzer: Auch in anderen Kantonen gibt es heute ähnliche Förderprogramme.

Dauerhaftigkeit: Laut einer Erhebung der Bodeschutzfachstelle wenden knapp 85% der Landwirte die neue Technik auch nach Auslaufen des Vertrages weiter an. In den meisten Fällen ist die Umstellung also wahrscheinlich nachhaltig.

Fazit

Stärken und → wie erhalten/ausbauen	Schwächen und → wie verbessern
Die Projektstruktur lässt dem Landnutzer viele Freiheiten und ermöglicht auch individuelle Lösungen. Trotzdem sind starke Anreize für eine bodenschonende Nutzung gegeben. → Auf die Bedürfnisse der Bauern eingehen, mit ihnen zusammen eine vernünftige Lösung suchen.	Es muss genügend Geld vorhanden sein, um Unterstützungsbeiträge bezahlen zu können. Es gibt bereits eine Warteliste. → Der Bodenschutz müsste in der Politik ein stärkeres Gewicht erhalten. Dafür müsste aber zuerst ein Problembewusstsein geschaffen werden.
Nach Vertragsende fallen keine Kosten mehr an. → Landwirte bei der Umstellung möglichst gut beraten und unterstützen, damit sie auch langfristig die Technik erfolgreich anwenden können und beim bodenschonenden Anbausystem bleiben.	Im Vergleich zur Gesamtzahl der Betriebe sind die Teilnehmerzahlen trotz allem recht gering. → Man könnte die Anforderungen herabsetzen um mehr Leute anzusprechen. Allerdings würde dies wieder zusätzliche Finanzen beanspruchen.
Die Projektmitarbeiter haben alle einen landwirtschaftlichen Hintergrund, somit ist der Bezug zur Praxis gegeben. → Die Anliegen der Bauern ernst nehmen und versuchen die Umsetzungspraxis möglichst ihren Bedürfnissen anzupassen.	Wenn im näheren Umkreis keine Maschinen für den pfluglosen Anbau gemietet werden können, ist die finanzielle Hürde für den Umstieg trotz der Beiträge sehr hoch. → Möglicherweise müssten dort Lohnunternehmer beim Maschinenkauf unterstützt werden.

Hauptsächliche Quellen: R. Schwarz, A. Chervet, P. Hofer, W. G. Sturny und M. Zuber. Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, Rütli, 3052 Zollikofen. Kanton Bern fördert Ressourcen schonenden Ackerbau. *AGRA/Forschung* 14 (3): 128-133, 2007.

Kontaktperson(en): Peter Hofer. Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern LANAT, Rütli, 3052 Zollikofen. 031 970 53 37.
peter.hofer@vol.be.ch

Anmerkung: Sämtliche Dokumentationen sind ohne Fusszeile abgebildet. In dieser steht beispielsweise Folgendes: SWC Ansatz: Beiträge für bodenschonenden Anbau, Schweiz WOCAT 2007

4. Diskussion der WOCAT Methodik

Ingesamt kann man sicher sagen, dass die WOCAT Methoden auch in der Schweiz erfolgreich angewendet werden können. Die Fragestellungen sind auch in der Schweiz relevant. Nur einzelne Fragen sind im schweizerischen Kontext kaum von Bedeutung.

Insbesondere, wenn es um die Kosten geht, fällt aber auf, dass die Fragebögen eher auf einmalige Änderungen wie den Bau von Terrassen ausgerichtet sind. Es wird zwischen einmaligen Investitionen bzw. Arbeiten und wiederkehrenden Investitionen bzw. Arbeiten unterschieden. Eine Gegenüberstellung der Situation vor und nach der Einführung einer Massnahme ist im Fragebogen nicht vorgesehen. Dies wäre aber sehr wertvoll und praktisch, wenn man eine Änderung des Anbausystems dokumentieren möchte. Bei einer solchen Änderung kommen nämlich gewisse Arbeitsschritte neu hinzu, während andere entfallen. Ebenso müssen gewisse Anschaffungen getätigt werden und früher gebrauchte Maschinen werden teilweise nicht mehr benötigt. Ich habe dieses Problem zu lösen versucht, indem ich im Text zusätzliche Angaben zur Situation vor der Umstellung gemacht habe. (Vgl. den Abschnitt „Anmerkungen“ auf den Seiten 9 bzw. 13). Zudem habe ich Tabellen erstellt, welche einen direkten Vergleich der einmaligen und wiederkehrenden Kosten sowie des Arbeitsaufwands zwischen konventionellem Anbau und Direktsaat bzw. Streifenfrässaat ermöglichen. Sie sind meines Erachtens eine gute Hilfe, um die Vor- und Nachteile einer Anbaumethode abschätzen zu können. Diese Tabellen finden sich im Anhang. (Der Vergleich zeigt klar, dass sowohl die Direktsaat wie auch die Streifenfrässaat nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische Vorteile aufweisen. So können mit der Direktsaatmethode beispielsweise ungefähr CHF 140.- sowie 3 Stunden Arbeitszeit pro Hektar und Anbauperiode eingespart werden.)

Die Landwirte sind mit dem Resultat zufrieden, sie sind der Meinung, dass die Zusammenfassungen einen guten Einblick in die jeweilige Technologie geben. Da beide als Lohnunternehmer tätig sind, werden sie die Dokumentation wahrscheinlich auch als Werbetext für ihren Betrieb nutzen. Noch können sich Bauern in der Schweiz im Rahmen von WOCAT aber nicht allzu ausführlich über neue Technologien informieren. Die Datenbasis ist noch immer eher klein. Dieser Mangel soll aber in nächster Zeit nach und nach behoben werden. Es ist geplant, dass noch weitere Anbausysteme in der Schweiz mit der WOCAT Methodik porträtiert werden. Um dies effizienter tun zu können, wäre es möglicherweise sinnvoll, auch die neuesten Versionen der Fragebögen in Deutsche zu übertragen. Es ist nämlich nicht ganz einfach, während den Interviews immer gerade die genauen Übersetzungen im Kopf zu haben.

Aus meiner Sicht ist auch der Approach Fragebogen auf Schweizer Verhältnisse anwendbar. Die vierseitige Zusammenfassung des WOCAT Approach Fragebogens ist ansprechend und leicht verständlich. Um ein möglichst gute Information zu ermöglichen, habe ich aber noch eine zusätzliche Tabelle mit den Förderbeiträgen eingefügt. (Vgl. Seite 17 unten). Die Bodenschutzfachstelle ist mit dem Ergebnis ebenfalls zufrieden. Es wäre aber auch interessant zu wissen, wie beteiligte Landwirte die Darstellung des Förderprogramms beurteilen. Ihre Wahrnehmung dürfte sich von jener der Bodenschutzfachstelle vermutlich unterscheiden. Leider habe ich hierzu noch keine detaillierte Rückmeldung einholen können.

Aus meiner Sicht hat WOCAT zwei grundlegende Schwachpunkte, die erwähnt werden sollten. Beim Durcharbeiten der Fragebögen stellt sich immer wieder die

Frage, ob man tatsächlich einen Einzelfall dokumentieren oder eher eine Methode generell vorstellen will. Bis zu welchem Punkt sollen allgemeine Charakteristika der Methode, bis wo einzelne Erfahrungen auf dem betreffenden Betrieb dokumentiert werden? Im dokumentierten Beispiel hat der Bauer beispielsweise die Direktsaatmaschine sehr günstig auf dem Occasionsmarkt erworben. Wenn nun dieser Preis in die Berechnung der Kosten einfließt, sind diese für einen potentiellen Interessenten nicht mehr repräsentativ. Werden aber die marktüblichen Kosten aufgeführt, wird die vorliegende Situation nicht korrekt dokumentiert. Ich habe in solchen Fällen wo möglich auf die Problematik hingewiesen.

Ein weiterer Schwachpunkt wurde bereits bei der Methodik erwähnt: Es geht aus dem Fragebogen und den Zusammenfassungen nicht klar hervor, woher die Informationen stammen und wessen Meinung eigentlich wiedergegeben wird. Dies ist aus wissenschaftlicher Sicht natürlich negativ zu bewerten. Man sollte aber bedenken, dass WOCAT in erster Linie vorhandenes Wissen der beteiligten Akteure weiterverbreiten möchte. Es soll also die Perzeption von Landwirten und Spezialisten wiedergegeben werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn die Publikationen optisch ansprechend und leicht lesbar sind. Ebenfalls sollten die Fragebögen mit vertretbarem Aufwand ausgefüllt werden können. Nur so kann WOCAT wirklich einem breiten Publikum offen stehen. Mit einem zu hohen Anspruch an die Wissenschaftlichkeit würde also möglicherweise das eigentliche Ziel von WOCAT untergraben.

Während meiner Arbeit wurden die Fragebögen, die Vorlagen für die Zusammenfassungen und auch die Datenbank gerade überarbeitet. Daher habe ich mit provisorischen Versionen des Fragebogens gearbeitet. Auch konnten die Dokumentationen bisher nicht in die WOCAT Datenbank eingegeben werden, da deren Erneuerung noch immer im Gange ist. Ich konnte aber zumindest einen kleinen Beitrag zur Verbesserung der Vorlagen für die Zusammenfassungen leisten: Ich habe Unstimmigkeiten in der Formatierung und bei gewissen Fragestellungen aufgeschrieben und an die zuständige Person bei WOCAT weitergeleitet, so dass bei den aktuellen Versionen einige Fehler ausgemerzt werden konnten. Wenn alles planmässig verläuft, sollten die noch offenen Aufgaben (Übertragen ins neue Format der Zusammenfassungen, Eintrag in die Datenbank) aber ebenfalls bald erledigt werden können.

5. Schlussfolgerung

Die WOCAT Methode wurde ursprünglich für Entwicklungsländer und Regionen entwickelt, in denen die Landwirtschaft auch heute noch eine herausragende Bedeutung für die Wirtschaft hat. In diesen Regionen wird die WOCAT Methode bereits seit längerer Zeit angewendet. Ausgewählte Beispiele hierzu finden sich im Buch „Where the land is greener“ (WOCAT 2007). Die vorliegende Arbeit zeigt nun, dass die WOCAT Methodik in der Schweiz ebenfalls erfolgreich angewendet werden kann und auch hier eine gute Grundlage darstellt, um Anbausysteme zu dokumentieren und zu vergleichen. Auch Förderprogramme für bodenschonende Anbaumethoden können präzise analysiert und klassiert werden. Die vierseitigen Zusammenfassungen ermöglichen anschliessend eine anschauliche Darstellung der Resultate. Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Anwendung im mitteleuropäischen Kontext ergeben, sind nicht gravierend und sind teilweise in der neusten Version der Fragebögen bereits behoben worden. Vor diesem Hintergrund ist es wünschenswert, dass in Zukunft weitere Anbautechnologien und Ansätze zu deren Implementierung erfasst und dokumentiert werden, so dass auch Schweizer Landwirte und Spezialisten von der Erfahrung anderer im Bereich der bodenschonenden Anbausysteme profitieren können.

Literatur

1. Bundesamt für Landestopografie, 3084 Wabern. Atlas der Schweiz, Version 2.0. 2004.
2. Bundesamt für Statistik BFS, 2010 Neuchâtel. Landwirtschaftsbetriebe und deren Grössenverhältnisse, 1999-2006. je-d-07.02.02.02. 2007.
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/07/03/blank/data/01/01.html>. 9.4.2008.
3. Chervet, Andreas., Lena Gubler, Claudia Müller-Troxler, Moritz Müller, Lorenz Ramseier, Bernhard Streit, Wolfgang G. Sturny, Peter Weisskopf und Urs Zihlmann. Direktsaat im Versuch und in der Praxis - Erkenntnisse aus einem langjährig umgesetzten Direktsaatsystem. AGRARForschung 14 (8): I-VI, 2007.
4. Flick, Uwe. Qualitative Sozialforschung - eine Einführung. Reinbek bei Hamburg, Rowohlt Taschenbuch Verlag. 2007.
5. Fry, Patricia (Konzept und Projektleitung). Von Bauern für Bauern (DVD). 2006. www.vonbauernfuerbauern.ch
6. Güdel, Nicole. Begrünung von Weinbergen. 2004. In: WOCAT. Where the land is greener - case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide. Herausgeber: Hanspeter Liniger und William Critchey. Seiten 137-144. 2007.
7. Schwarz, Regula, Andreas Chervet, Peter. Hofer, Wolfgang G. Sturny und Marc Zuber. Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern, Rütli, 3052 Zollikofen. Kanton Bern fördert Ressourcen schonenden Ackerbau. AGRARForschung 14 (3): 128-133, 2007.
8. Schweizerischer Verband für Landtechnik (SVLT), 5223 Riniken. Richtansätze 2008.
http://www.agro-lohnunternehmer.ch/art/Richtansätze_2008_d.pdf. 9.4.2008. In der Arbeit wurde die Ausgabe von 2007 verwendet (siehe Anhang).
9. Sturny, Wolfgang G., Andreas Chervet, Claudia Müller-Troxler, Lorenz Ramseier, Moritz Müller, Roland Schafflützel, Walter Richner, Bernhard Streit, Peter Weisskopf und Urs Zihlmann. Direktsaat und Pflug im Systemvergleich - eine Synthese. AGRARForschung 14 (8): 332-337, 2007.
10. Wirz Kalender, Handbuch Betrieb und Familie 2006. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau, 8315 Lindau (Herausgeber). Wirz Verlag, 4012 Basel. 2005.
11. WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies) 2008: Homepage. <http://www.wocat.net/about1.asp>. 9.4.2008.
12. WOCAT. Approaches Questionnaire. 2003.
13. WOCAT. Approaches Template. 2003.
14. WOCAT. Fragebogen zu Technologien der Boden- Wasserkonservierung. Deutsche Übersetzung des Technologies Questionnaire von Nicole Güdel. 2002.
15. WOCAT. Technologies Questionnaire. 2003.
16. WOCAT. Technologies Template. 2003.
17. WOCAT. Where the land is greener - case studies and analysis of soil and water conservation initiatives worldwide. Herausgeber: Hanspeter Liniger und William Critchey. 2007.

Anhang



SVLT
AS ETM

Schweizerischer Verband für Landwirtschaft

Association suisse pour l'équipement technique de l'agriculture

RICHTANSÄTZE 2007

4.10.3

Die Richtansätze stützen sich auf den ART-Bericht „Maschinenkosten“ der Agroscope Reckenholz-Tänikon ART. **Sämtliche Richtansätze sind ohne Mehrwertsteuer angegeben.** Sie beziehen sich ausschliesslich auf die reine Arbeiterleistung unter normalen Umständen (inklusive Zugkraft- und Bruttolohnkosten). Sie können den regionalen Verhältnissen angepasst werden, Nebenleistungen und Zuschläge für aussergewöhnlichen Aufwand (z.B. Hanglage) können verrechnet werden.

Der Auftraggeber haftet für ausserordentliche Schäden, die durch Steine oder andere Fremdkörper an den Maschinen verursacht werden.

	Fr./a		Fr./Stück
1. Getreideernte			
Weizen, Gerste, Hafer, Roggen, Triticale, Korn, Ackerbohnen	3.90	Quaderballen pressen, 2,0 m ³ / 300 kg	16.00
Raps mit Häcksler	4.50	Vorbauhäcksler (Zuschlag)	5.00
Getreidestrohzerkleinerung mit angebautem Häcksler	-50	Quaderballen pressen, 1,2 m ³ (Silage)	13.00
Soja, Erbsen, Sonnenblumen mit Häcksler	5.00	Quaderballen wickeln, 1,2 m ³	13.00
2. Maisernte			
Körnermais (CCM) inkl. Strohzerkleinerung	4.70	6. Bodenbearbeitung	Fr./a
CCM-Mühle inkl. 1 Bedienungsmann	2.60	Pflügen	2.80
Silomaishäcksler selbstfahrend, mehrreihig	5.80	Grubbern	1.50
Kolbenschrot inkl. Strohzerkleinerung	5.80	Bearbeitung mit Zinkenrotor	2.00
3 Häckselwagen und Gebläse mit Antrieb (ohne Bedienung)	2.80	Bearbeitung mit Kreiselegge	2.00
Häckselarbeit, Vollservice franko Silo	10.00	7. Saat	Fr./a
3. Gräsernte		Einzelkornsaat für Zuckerrüben	1.60
Häcksler selbstfahrend (250 kW)	380.00	Einzelkornsaat für Mais	1.10
Häcksler selbstfahrend (350 kW)	450.00	Düngerstreuer bei Maissaat	-50
2 Häckselwagen und Gebläse mit Antrieb (ohne Bedienung)	175.00	Mikrogranulatstreuer als Zusatz	-30
4. Rübenernte		Drillsmaschine	1.10
Futterrüben, ohne Blattbergung	10.00	Bestellkombination	2.70
Zuckerrüben, ohne Blattbergung	7.60	Streifenfrässaat inkl. Spritze u. Düngerstreuer	4.60
5. Ballenpressen		Direktsaat	2.00
Hochdruckballen inkl. Garn, ab Feld	-75	8. Düngung	Fr./a
Hochdruckballen inkl. Garn, ab Stock	1.00	Düngung mit Schleuderdüngerstreuer	-50
Rundballen (ca. 200 kg Stroh) Netzbindung	10.00	Reihendüngerstreuer zu Hackgerät	-30
Rundballen (ca. 400 kg Stroh)	18.00	9. Pflanzenschutz / Pflanzenpflege	Fr./a
Rundballen pressen (Silage)	13.00	Spritzarbeiten	1.00
Rundballen wickeln (Silage)	13.00	Bandspritzgerät als Zusatz	-60
Quaderballen pressen, 1,4 m ³ / 180 kg	11.00	Rübenhackgerät, ohne Hilfsperson	1.40
Vorbauhäcksler oder Schneidrotor (Zuschlag)	3.00	Scharhackgerät für Mais, ohne Hilfsperson	-90
		Sternhackgerät für Mais, ohne Hilfsperson	-90

Richtansätze 2007-4.doc

Zentralsekretariat / Secrétariat central
Redaktion / Rédaction
Weiterbildungszentrum / Centre de formation

Ausserdorfstrasse 31
Postfach / Case postale
CH-5223 Riniken

Telefon / Téléphone 056 441 20 22
Telefax / Téléfax 056 441 67 31
zs@agrotechnik.ch
www.agrotechnik.ch

Direktsaat Getreideanbau

Kostenvergleich Getreideanbau bei vollständiger Auslagerung an Lohnunternehmer

System	Arbeitsgang	Kosten in CHF
Direktsaat	Totalherbizid	60
	Spritzarbeit	100
	Säen exkl. Saatgut	200
	Düngen exkl. Dünger	50
	Schneckenkörner streuen	40
	Spritzarbeit exkl. Herbizid	50
	Total	600
Konventioneller Anbau	Pflügen	280
	Eggen (Kreiselegge)	200
	Säen exkl. Saatgut	110
	Düngen exkl. Dünger	50
	Spritzarbeit exkl. Herbizid	100
	Total	740

Grundlage: Richtpreise der Schweizer Lohnunternehmer 2007.

Vergleich Arbeitszeit Getreideanbau

System	Arbeitsgang	Arbeitszeit in h
Direktsaat	Totalherbizid spritzen	0.75
	Säen	0.5
	Düngen	1
	Schneckenkörner streuen	0.5
	Spritzarbeit	0.75
	Total	3.5
Konventioneller Anbau	Pflügen	2.5
	Eggen (Kreiselegge)	1.25
	Säen	1
	Düngen	1
	Spritzarbeit	0.75
	Total	6.5

Es sind nur diejenigen Arbeitsgänge aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden! Die angegebenen Preise gelten für eine Hektare und einen Anbauzyklus. (Je nach Fruchtfolge wird 1-2 mal pro Jahr angesät.)

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)

Vergleich Investitionskosten Direktsaat, konventioneller Anbau

System	Maschine	Investitionskosten in CHF
Direktsaat	Sämaschine	64'000
	Schwacher Traktor	50'000
		114'000
Konventionell	Pflug	17'000
	Kreiselegge	11'000
	Sämaschine	13'000
	Mittlerer Traktor	100'000
		141'000

Es sind nur diejenigen Geräte aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden!

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)

Direktsaat Maisanbau

Kostenvergleich Maisanbau bei vollständiger Auslagerung an Lohnunternehmer

System	Arbeitsgang	Kosten in CHF
Direktsaat	Totalherbizid	60
	Spritzarbeit	100
	Säen exkl. Saatgut	200
	Düngen exkl. Dünger	50
	Schneckenkörner streuen	40
	Spritzarbeit exkl. Herbizid	50
	Total	600
Konventioneller Anbau	Pflügen	280
	Eggen (Kreiselegge)	200
	Säen exkl. Saatgut	110
	Düngen exkl. Dünger	50
	Spritzarbeit exkl. Herbizid	100
	Total	740

Grundlage: Richtpreise der Schweizer Lohnunternehmer 2007.

Vergleich Arbeitszeit Maisanbau

System	Arbeitsgang	Arbeitszeit in h
Direktsaat	Totalherbizid spritzen	0.75
	Säen	0.5
	Düngen	1
	Schneckenkörner streuen	0.5
	Spritzarbeit	0.75
	Total	3.5
Konventioneller Anbau	Pflügen	2.5
	Eggen (Kreiselegge)	1.25
	Säen	1
	Düngen	1
	Spritzarbeit	0.75
	Total	6.5

Es sind nur diejenigen Arbeitsgänge aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden! Die angegebenen Preise gelten für eine Hektare und einen Anbauzyklus. (Je nach Fruchtfolge wird 1-2 mal pro Jahr angesät.)

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)

Vergleich Investitionskosten Direktsaat, konventioneller Anbau

System	Maschine	Investitionskosten in CHF
Direktsaat	Sämaschine	64'000
	Schwacher Traktor	50'000
		114'000
Konventionell	Pflug	17'000
	Kreiselegge	11'000
	Sämaschine	13'000
	Mittlerer Traktor	100'000
		141'000

Es sind nur diejenigen Geräte aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden!

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)

Streifenfrässaat Maisanbau

Kostenvergleich Maisanbau bei vollständiger Auslagerung an Lohnunternehmer

System	Arbeitsgang	Kosten in CHF
Streifenfrässaat	Totalherbizid	60
	Spritzarbeit	100
	Streifenfräsen inkl. Säen, Spritzen Düngen exkl. Saatgut, Herbizid, Dünger	440
	Total	600
Konventioneller Anbau	Pflügen	280
	Eggen (Kreiselegge)	200
	Säen exkl. Saatgut	110
	Düngen exkl. Dünger	50
	Spritzarbeit exkl. Herbizid	100
	Total	740

Grundlage: Richtpreise der Schweizer Lohnunternehmer 2007, korrigiert nach Beat Wyss

Vergleich Arbeitszeit Maisanbau

System	Arbeitsgang	Arbeitszeit in h
Streifenfrässaat	Totalherbizid spritzen	0.75
	Streifenfräsen, Säen, Düngen, Spritzen	2
	Total	2.75
Konventioneller Anbau	Pflügen	2.5
	Eggen (Kreiselegge)	1.25
	Säen	1
	Düngen	1
	Spritzarbeit	0.75
	Total	6.5

Es sind nur diejenigen Arbeitsgänge aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden! Die angegebenen Preise gelten für eine Hektare und einen Anbauzyklus. (Je nach Fruchtfolge wird 1-2 mal pro Jahr angesät.)

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)

Vergleich Investitionskosten Streifenfrässaat, konventioneller Anbau

System	Maschine	Investitionskosten in CHF
Streifenfrässaat	Streifenfräse inkl. Sämaschine, Düngerstreuer, Spritze	48'000
	Starker Traktor	130'000
		178'000
Konventionell	Pflug	17'000
	Kreiselegge	11'000
	Sämaschine	13'000
	Mittlerer Traktor	100'000
		141'000

Es sind nur diejenigen Geräte aufgeführt, die sich in den beiden Systemen unterscheiden!

Grundlage: Wirz Handbuch, Maschinenkosten. (Wirz 2005: 75-83)