

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 64 (2002)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Flache Bodenbearbeitung liegt im Trend  
**Autor:** Anken, Thomas  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1080760>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Vom Pflug bis zur Direktsaat

# Flache Bodenbearbeitung liegt im Trend

Ein langjähriger Versuch der FAT verfolgt seit 1988 das Ziel, verschiedene Bodenbearbeitungsverfahren hinsichtlich ihrer Eigenschaften auf zwei Standorten zu untersuchen. Die Verfahren sind Pflug (Abb.1), Schichtengrubber (Abb.2), flache Bodenbearbeitung (Abb.3) und die Direktsaat (Abb.4).

## Resumé

In langjährigen Feldversuchen der FAT stehen sich seit 1988 verschiedene Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren gegenüber. Der Pflug zeichnet sich auf einem schlecht durchlässigen, schweren Boden durch sichere Erträge aus und ist das anspruchsloseste Verfahren. Auf einem gut durchlässigen, mittelschweren Standort bot der Pflug gegenüber den anderen Verfahren keine Vorteile. Im Vergleich zu einer flachen Bearbeitung erzielte die tiefere Lockerung mit Schichtengrubber keinen zusätzlichen Ertrag. Dank dem technischen Fortschritt im Bereich der Scheibenschar und der Nachaufbaufräse sind die Mulchsaatverfahren absolut praxisreif und ohne Risiko einsetzbar. Direktsaat stellt die höchsten Anforderungen und reagiert von allen Verfahren am sensibelsten auf Verunkrautungs-, Boden-, Schnecken- und Mäuseprobleme. Das erklärt, weshalb auch international gesehen die flache Bearbeitung im Trend liegt.

Autor: Thomas Anken, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Ettenhausen

**D**etails zu den einzelnen Verfahren sind in Tabelle 1 enthalten, die Bodeneigenschaften der beiden Standorte sind in Tabelle 2 beschrieben. Weitere Details des Versuches sind im FAT-Bericht 501 (Bodenbearbeitungssysteme) zu finden.

## Pflug bleibt König auf schlecht durchlässigen Standorten

Auf dem schweren, schlecht durchlässigen, tonigen Lehm erzielte der Pflug bei Silomais und Winterweizen klar die besten Erträge (Abb. 5). Besonders gross sind die Ansprüche des Silomais, der nur eine kurze Vegetationsperiode hat. Es ist zu betonen, dass es sich beim vorliegenden tonigen Lehm um einen sehr schwierigen, staunassen Lehm

handelt, was mit der Kombination von 1150 mm Jahresniederschlag als Grenzstandort des Ackerbaus zu bezeichnen ist. Da in Zukunft Standorte mit einem solchen Charakter für den Ackerbau nur noch eine marginale Rolle spielen werden, wurde dieser Versuch 1998 beendet.

## Eingesetzte Bodenbearbeitungs- und Bestellverfahren bei Getreide, Raps/Silomais

	Stoppelbearbeitung	Grundbodenbearbeitung	Saatbeetbereitung	Saat
<b>Pflug</b>	Spatenrollegge Rabe Pflug Althaus	Pflug Althaus 25 cm tief	Zinkenrotor Rau oder Kreiselegge Rabe	Amazone D 300, Scheibenschar/ Accord Optima
<b>Schichten-grubber</b>	Spatenrollegge Rabe Pflug Althaus	Schichtengrubber Althaus 25 cm tief	Zinkenrotor Rau oder Kreiselegge Rabe	Amazone D 300, Scheibenschar/ Accord Optima
<b>Parapflug</b>	Spatenrollegge Rabe Pflug Althaus	Parapflug Howard 30–40 cm tief	Zinkenrotor Rau oder Kreiselegge Rabe	Amazone D 300, Scheibenschar/ Accord Optima
<b>Flach</b>	Spatenrollegge Rabe Pflug Althaus	–	Zinkenrotor Rau oder Kreiselegge Rabe/ Streifenfrässaar	Amazone D 300, Scheibenschar/Accord Optima/Streifenfrässaar Althaus
<b>Direktsaat</b>	–	–	–	Amazone NT 250/ Accord Optima





Abb. 1, Pflug: Vor jeder Hauptkultur erfolgt ein Pflugeinsatz 20–25 cm tief. Die Saat erfolgte mit der Bestellkombination (Abb. 3). Der Pflug erzielte die besten Erträge auf einem schlecht durchlässigen Standort.

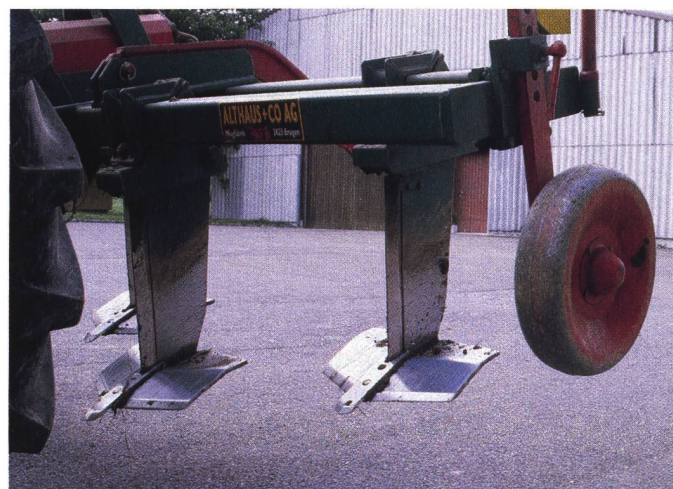


Abb. 2, Schichtengrubber: Dieser lockerte den Boden 15–25 cm tief. Die Saat erfolgte mit der Bestellkombination (Abb. 3). Die zusätzliche Lockerung durch den Schichtengrubber erzielte nur selten einen Mehrertrag.

Abb. 3, Flache Bearbeitung: Hier erfolgte keinerlei Grundbodenbearbeitung. Dieses Verfahren funktioniert sicher und stellt einen guten Kompromiss zwischen tiefer Lockerung und Direktsaat dar.



Abb. 4, Direktsaat: Hier erfolgt weder Grundbodenbearbeitung noch Saatbeetbereitung. Dieses Verfahren stellt die höchsten Anforderungen an Standort und Pflanzenschutz.

## Top-Erträge mit flacher Bearbeitung auf durchlässigem Boden

Anders sieht die Situation auf dem sandigen Lehm aus. Dieser durchschnittliche Boden ist gut durchlässig, die flache Bearbeitung und der Schichtengrubber schneiden hier sehr gut ab. Der zusätzliche Lockerungsaufwand mit dem Schichtengrubber bewirkte im Vergleich zur flachen Bearbeitung keinen zusätzlichen Ertrag. Durch das Weglassen der über 10 cm tiefen Bodenlockerung liessen sich auch in der Praxis noch beträchtliche Kosten sparen!

Beim Silomais vermögen die Erträge der Direktsaat nicht ganz mitzuhalten. Es ist bekannt, dass Frühjahrskulturen (kurze Vegetationsdauer) wie Mais und Zuckerrüben sehr hohe Anforderungen an die Direktsaat stellen. Für diese Kulturen muss für die Direktsaat alles stimmen. Im Zweifelsfall ist eine flache Bearbeitung unbedingt zu empfehlen! Die in diesem Versuch erzielten guten Resultate mit der Streifenfrässaat beim Mais bestätigen dies.

## Bodeneigenschaften der beiden Versuchsstandorte

Bodenart	Toniger Lehm	Sandiger Lehm
Klassierung	Parabraunerde	Braunerde
Ton %	35	16
Schluff %	35	31
Sand %	25	50
Humus %	5	3.1
Steine	skelettarm	skelettreich
Durchlässigkeit	schlecht	gut



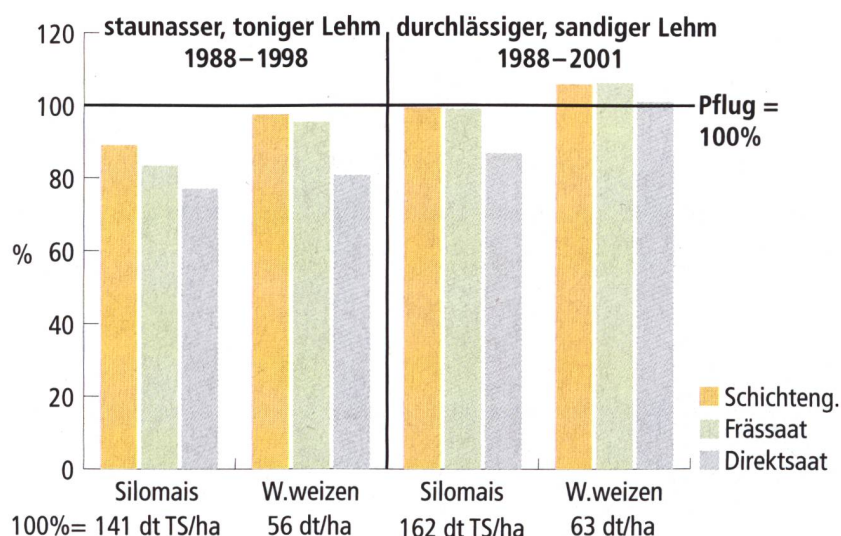


Abb. 5, Durchschnittserträge der verschiedenen Bestellverfahren auf zwei Standorten.

## Regenwürmer mögens ruhig...

Abbildung 6 zeigt das Regenwurm-gewicht pro Quadratmeter, erhoben auf beiden Standorten. Die Resultate belegen, dass die Regenwürmer Störungen nicht gut ertragen. Je weniger der Boden bearbeitet wird, desto besser können sie sich entwickeln. Der Vergleich der beiden Standorte zeigt, dass die Regenwürmer auf dem schweren, schlecht durchlässigen Standort mit einer geringeren Biomasse reagieren.

## ...Schnecken ebenso

Der Verzicht auf Schneckenkorn bei reiner Direktsaat von Raps und Mais hat sich in Tänikon als fast unmöglich erwiesen. Zu gross und zu ungestört sind deren Populationen, wenn auf jegliche Bearbeitung verzichtet wird. Schnecken lassen sich aber mechanisch mittels flacher Stoppelbearbeitung regulieren. Abbildung 7 zeigt den Schneckenbefall von Winterraps 14 Tage nach der Saat vom 22. August 1997. Bei allen Verfahren ausser der Direktsaat wurde mit der Spatenrolle eine zweimalige Bearbeitung durchgeführt. Verbunden mit dem trocken-feuchten Wetter

wirkte diese Stoppelbearbeitung sehr effizient gegen den Schneckenbefall. Einzig bei der Direktsaat wurde Schneckenkorn eingesetzt. Diese wies aber trotz diesem chemischen Einsatz am meisten angegriffene Pflanzen auf.

## Direktsaat stellt die höchsten Anforderungen

Über all die Jahre hinweg gesehen lässt sich zusammenfassen, dass die Direktsaat in Bezug auf die gesamte Bewirtschaftung die höchsten Anforderungen stellt. Die Jugendentwicklung ist die heikle Phase bei der Direktsaat. Vorhan-

dene Fahrspuren, sehr feuchte Witterung und kühle Temperaturen können die Entwicklung der Pflanzen stark beeinträchtigen. Weiter stellt die Unkraut- und Schneckenregulierung bei der Direktsaat klar die höchsten Anforderungen. Schon nur eine flache Lockerung vermag all diese Faktoren abzuföhren. Das Verfahren mit der flachen Bearbeitung bewährte sich über all die Jahre sehr gut. Die Feldaufgänge und die Jugendentwicklung verlaufen in der Regel ohne Probleme, und mit den heute verfügbaren Kontaktherbiziden lassen sich auch die Ungräser gut unter Kontrolle halten.

## CO<sub>2</sub>-Prämien für Direktsaat?

Die USA und andere Länder arbeiten intensiv am Konzipieren und Umsetzen von Direktzahlungen und «CO<sub>2</sub>-Verträgen» für Direktsaaten. Ziel ist es, den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Luft durch Fixierung im Boden zu vermindern. Die Direktsaat steigert den Humusgehalt in der obersten Bodenschicht und fixiert so CO<sub>2</sub> im Boden. Es gibt viele

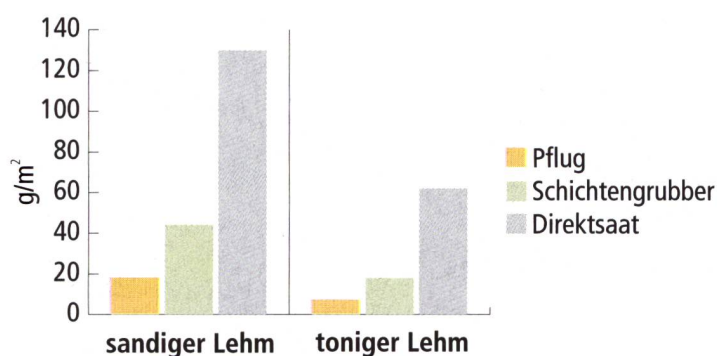


Abb. 6, Regenwurm-gewicht pro Quadratmeter auf den beiden Versuchsstandorten.

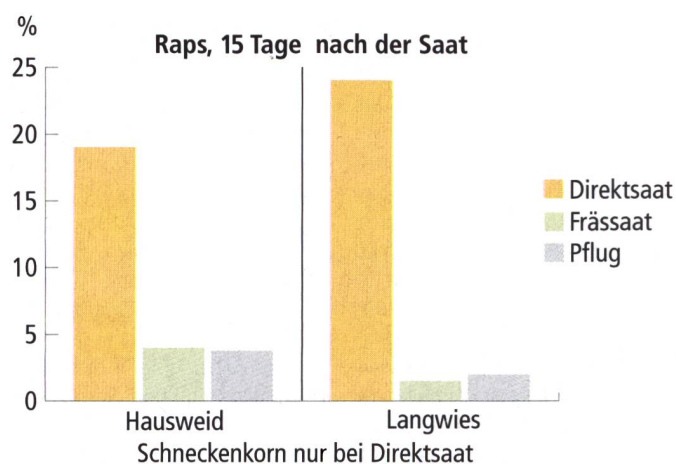


Abb. 7, Prozentualer Anteil der Rapspflanzen, die 14 Tage nach der Saat Frassspuren von Schnecken aufweisen.





Publikationen, die die Erhöhung des Humusgehalts im Boden nachweisen, andere wiederum stellen dies nicht fest. In Tänikon konnten wir eine Erhöhung in den obersten 10 cm nachweisen, in der Schicht 0–20 cm zeigten sich zwischen den verschiedenen Bestellverfahren keine klaren Unterschiede (Abb. 8). Im Vergleich zur Naturwiese, die vor dem Versuchsbeginn den Standort begrünzte, nahm der Humusgehalt bei allen Verfahren deutlich ab.

## Ausland setzt auf flache Bodenbearbeitung

In den letzten Jahren begannen sich gezogene Bestellkombinationen in Europa zu etablieren. Der hohe Verschleiss und die tiefe Arbeitsgeschwindigkeit der zapfwellengetriebenen Bestellkombinationen gaben bei den grossflächigen Betrieben den Ausschlag, auf gezogene Kombinationen umzusteigen. Der Trend geht eindeutig in Richtung flache Bearbeitung mit Flachgrubbern (Abb. 9), Scheibenggen usw. Die Direktsaat konnte sich bis anhin nicht durchsetzen. In den USA werden ca. 16 % ohne jegliche Bearbeitung der Flächen bestellt. In Frankreich erreichten die Direktsaatflächen einige Prozent und sind zurzeit rückläufig. Auch in Deutschland konnte sich trotz intensiver Beratungsbemühungen die reine Direktsaat nicht etablieren. Aus der Sicht der Landwirte reguliert eine flache Bearbeitung Beikraut, Schnecken und Mäuse, verbessert die Strohrotte, erzielt bessere und schnellere Feldaufgänge und wirkt sich positiv auf die Jugendentwicklung aus. Diese Erkenntnisse decken sich mit unseren Ergebnissen.

Für die Umsetzung der flachen Bearbeitung brauchen die vorhandenen zapfwellengetriebenen Bestellkombinationen nicht eingeschrottet und durch gezogene

Kombinationen ersetzt zu werden. Die Arbeitseffekte der beiden Verfahren gleichen sich recht stark. Sicher kann mit einer gezogenen Kombination bei hohem Schardruck (ca. 80 kg) schonend in grobe Saatbetten gesät werden, was mit dem niederen Schardruck (ca. 15 kg) von zapfwellengetriebenen Kombinationen nicht möglich ist. Das Endresultat der Mulchsaat ist aber vergleichbar. Deshalb sind teure Neuanschaffungen nur bei gesicherter Auslastung zu tätigen. Für einen guten Erfolg mit Mulchsaaten sind aber Scheibenschare wichtig. Nur diese ermöglichen ein verstopfungsfreies Arbeiten beim Vorhandensein von Ernterückständen.

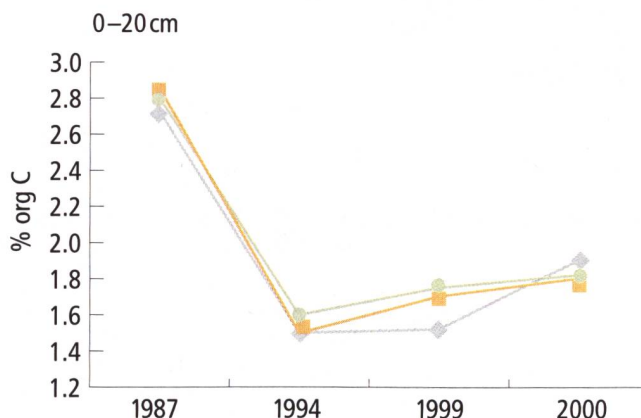


Abb. 8, Humusgehalt des Standorts sandiger Lehm (% organischer Kohlenstoff) von Pflug, Schichtengrubber und Direktsaat, gemessen seit Versuchsbeginn 1987. Vor Versuchsbeginn bedeckte eine Naturwiese den Standort.

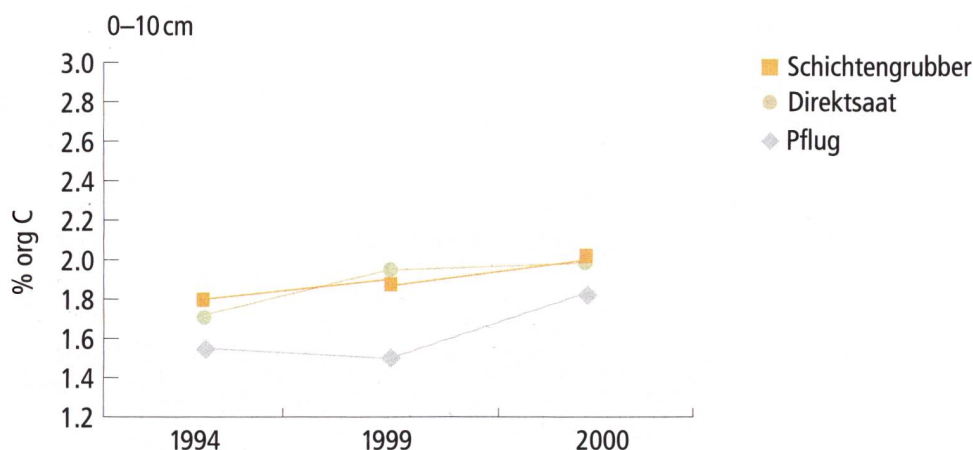


Abb. 9, International gesehen geht der Trend in Richtung flache Bearbeitung mit gezogenen Geräten. Im Bild ist eine Flachgrubberkombination zu sehen.

## Schlussfolgerungen

Mulchsaaten sind heute praxisreif. Sie verbessern die Bodenstruktur und die Befahrbarkeit, vermindern die Bodenerosion und helfen mit, Kosten und Arbeitszeit einzusparen.

Aus den langjährigen Versuchen der FAT resultierten folgende Punkte:

- Auf durchlässigen Böden kann ohne Ertragsverlust auf den Pflug und eine tiefe Bodenbearbeitung verzichtet werden. Eine flache, zirka 5 bis 10 cm tiefe Bearbeitung genügt vollauf.
- Auf schweren, schlecht durchlässigen Grenzstandorten des

Ackerbaus ist der Pflug in Bezug auf den Pflanzenertrag das sicherste Verfahren.

- Direktsaat stellt die höchsten Ansprüche aller Bestellverfahren.
- Frühjahrskulturen stellen höhere Ansprüche als Herbstkulturen.
- Scheibenschare und Nachauflaufherbizide sind wichtige Schlüsselfaktoren der Mulchsaaten. ■