

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 57 (1995)
Heft: 1

Artikel: Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit : Grundlage des modernen Ackerbaus
Autor: Kramer, Eugen / Sturny, Wolfgang G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080966>

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>

Massgeschneiderte Bodenbearbeitung

Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit – Grundlage des modernen Ackerbaus

Eugen Kramer, Kantonale Zentralstelle für Landtechnik, LS Strickhof, 8315 Lindau
Wolfgang G. Sturny, Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern, 3012 Bern

Eine massgeschneiderte, auf die spezifischen Verhältnisse abgestimmte Bodenbewirtschaftung führt zu einer guten Bodenfruchtbarkeit, zu einem gesunden Boden. Dazu müssen die Mechanisierung (Bearbeiten und Befahren) stets neu überdacht und die Beobachtung des Bodens sowie die Anwendung wichtiger Kenngrössen des Gesundheitszustandes immer wieder geübt werden.

Im vergangenen Sommer hat die Internationale Organisation zur Bodenbearbeitungs-Forschung (ISTRO) in Dänemark ihre 13. Konferenz abgehalten. Hauptthema war die «Bodenbearbeitung zur Pflanzenproduktion und zum Schutze der Umwelt».

Einerseits wurde die Bedeutung der Bodenbearbeitung zur Erzeugung angemessener Erträge bei guter Qualität unterstrichen, andererseits wurde mit ebensolcher Betonung die Bodenbearbeitung als Hilfsmittel zum nachhaltigen Schutz der Umwelt und der natürlichen Ressourcen – Boden und Wasser – hervorgehoben.

Der Grossteil der in der Schweiz eingesetzten bzw. an der AGRAMA ausgestellten Bodenbearbeitungsgeräte und -maschinen kommt aus dem Ausland. Mehr Wissen, verbesserte Gerä-

Mit einer Einlegestreichschiene (über der Riester) können grosse Mengen von Pflanzenrückständen verstopfungsfrei und – im Gegensatz zum Vorschäler – gleichmässig über die gesamte Ackerkrume verteilt werden; eine wichtige Voraussetzung für eine ausgewogene Humuswirtschaft. (Photo: Kramer)



Spaten zur Bodenbeurteilung in Griffnähe. Mit dem Spaten sollten Sie den Boden vor jedem Einsatz auf seine Befahr- und Bearbeitbarkeit (Feuchte) sowie auf seine Lockerungsbedürfnisse (Tiefe, Intensität) beurteilen. Bei allen Überlegungen soll das «Wohl» des Bodens im Vordergrund stehen, um weiterhin wirtschaftlich produzieren zu können. (Photo: Kramer)



Landwirtschaftliche Produktion und Erhaltung der Umwelt – Zielsetzungen

- Erhaltung oder Verbesserung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit
- Verminderung negativer Auswirkungen auf die Umwelt
- Steigerung der Produktivität, d.h. Verbesserung des Verhältnisses von Aufwand zu Ertrag
- Erzeugung qualitativ hochwertiger Produkte

te und eine grössere Auswahl an Maschinen ermöglichen zunehmend eine rationelle Anpassung an lokale Standortbedingungen.

Braucht es eine Grundbodenbearbeitung?

Aus pflanzenbaulicher Sicht gelten folgende Hauptziele für die Grundbodenbearbeitung: Bodenlockerung, verbunden mit Verbesserung der biologischen Aktivität; Unkrautbekämpfung; Beseitigung von Ernterückständen.

Streng formuliert ist die Bodenlockerung nur bei Schadverdichtungen notwendig. Die Unkrautbekämpfung kann teilweise durch andere Massnahmen ersetzt werden: Pflanzenkonkurrenz durch rasche Bestandesentwicklung mit gleichmässig verteilten, kräftigen Pflanzen (Sätechnik!). Die Beseitigung, das Vergraben von Ernterückständen ist oftmals nur sätechnisch oder pflanzenhygienisch (keimhemmende Rückstände, Schaderreger) begründet.

Grundsätzlich soll die Bodenbearbeitung unter trockenen Bodenbedingungen (im Sommer) erfolgen. Eine anschliessend rasche Bodenbedeckung führt zu einer guten Durchwurzelung und Stabilisierung des Bodengefüges, zu einem biologischen Verbau. Hierbei ist Flachpflügen vorteilhaft, da organisches Material weniger tief vergraben wird. Dies führt gleichzeitig zu einem reduzierten Energieaufwand und zu einer geringeren Gefahr für Unterbodenverdichtungen. Letztere unterbleiben beim Einsatz von Offset- bzw. On-Land-Pflügen, die nun erfreulicherweise auch in der Schweiz erhältlich sind. Bestehende Verdichtungshorizonte wie Pflugsohlen können mit Locke-



Mit einem Pflugschlepper kann ein Arbeitsgang eingespart werden. Durch den speziell stabilen Packerarm (mit dem drehbar montierten Nachläufer) kann ein Teil des Pfluggewichtes auf den Ringpacker abgestützt und somit der Packer belastet werden. (Photo: Kramer)

Eine Bestellkombination muss nicht immer eine schwere und teure Kombination aus Zapfwellengerät und Sämaschine sein. Auf gut strukturierten Böden genügt eine leichtere, kostengünstige Kombination aus Federzinkenegge und Sämaschine.

(Photo: Sturny)

Der Einsatz einer Universalsämaschine eignet sich nach beliebiger Bodenvorbereitung. Für eine Direktsaat, welche allerdings eine gute Bodenstruktur voraussetzt, werden die Federzinken angehoben. Zur Rückverfestigung dient ein Reifenpacker über die ganze Maschinenbreite.

(Photo: Sturny)



rungszinken am Pflugkörper aufgebrochen werden.

Wie und wann eine Saatbettbereitung?

Hauptziele sind:

- Saatbett für eine ordnungsgemässe Saatgutablage
- Rückverfestigung des durch den Pflug überlockerten Oberbodens
- mechanische Unkrautbekämpfung

Die Anforderungen an das Saatbett sind abhängig von der Sätechnik, d.h. Saatbettbereitung und Sätechnik müssen aufeinander abgestimmt sein. Ebenso sind beide Arbeitstechniken abhängig von den standortspezifischen Gegebenheiten wie Bodenbeschaffenheit, Klima und Kulturpflanze. Ferner muss für eine rasche Bestandesentwicklung und gute Pflanzenernährung der Dünger so platziert werden, dass die Pflanzenwurzeln best- und schnellstmöglichen Zugang haben, z.B. durch Reihendüngung. Um die Vegetationszeit zu verlängern, wird unter skandinavischen Bedingungen der Sätermin extrem früh gewählt. Zur Bodenschonung werden Niederdruck-Breitreifen eingesetzt. Vielfach erfolgt eine grobe Saatbettbereitung bereits im Herbst, damit im Frühjahr ohne zusätzliche Saatbettbereitung mit einer gezogenen Universalmaschine gesät werden kann.

Kommt die konservierende Bodenbearbeitung ...

Hauptmerkmal der konservierenden Bodenbearbeitung ist der Verzicht auf die wendende Pflugarbeit, mit dem Ziel, Boden, Wasser und Nährstoffe zu «konservieren».

In weiten Teilen des amerikanischen Kontinents sind seit der Aktivität der europäischen Einwanderer in den vergangenen 250 Jahren bereits 20 cm der obersten Bodenschicht durch Erosion verlorengegangen. Unter solchen Bedingungen entstehen enorme Ertrags-einbussen. Um auch in Zukunft eine nachhaltige Landbewirtschaftung – bei gleichzeitiger Kostensenkung – zu gewährleisten, ist es unumgänglich, reduzierte Bearbeitungsverfahren anzuwenden. 1993 sind in den USA bereits 35% der Ackerflächen mit konservie-

render Bearbeitung, d.h. ohne Pflug bewirtschaftet worden.

Konservierende Bodenbearbeitung ist in Europa noch wenig verbreitet, obwohl Versuchsresultate – insbesondere von Wintergetreide, Mais und Zuckerrüben – vielerorts erfolgversprechend sind. Vor allem auch in der Schweiz werden in gewissen Regionen Mais und z.T. auch Zuckerrüben im Mulchsaatverfahren erfolgreich angebaut. Schliesslich ermöglicht ein skandinavisches System eine Mulchsaat ohne Saatbettbereitung direkt in die Ernterückstände oder Gründüngung. Dabei wird das Saatgut direkt unter die Pflanzendecke abgelegt.

... oder die Direktsaat?

Die Direktsaat ist definitionsgemäss eine Feldbestellung ohne jede Bodenbearbeitung.

Diese neuartige Methode hat insbesondere im angelsächsischen Sprachraum zunehmende Bedeutung; 1993 beispielsweise sind in den USA 12% der Ackerflächen direkt, d.h. ohne jegliche Bodenbearbeitung angesät worden. In Deutschland werden mittlerweile grössere Flächen – v.a. in den neuen Bundesländern – direkt bestellt. In der Schweiz wird Direktsaat nur ganz vereinzelt realisiert. Dank finanziellen Anreizen werden hingegen in den Nitratgebieten der Kantone Aargau und

Bern auf mehreren hundert Hektaren Direktsaaten gemacht.

Es zeigt sich, dass in unseren Breiten-graden für pfluglose Verfahren eine Bodenstrukturvorbereitung für die Direktsaat meistens unerlässlich ist. In dieser Umstellungsphase gilt es, Schadverdichtungen zu beheben, insbesondere beim Übergang von der Ackerkrume zum Unterboden. Am besten geeignet sind dazu nicht wendende und nicht mischende Geräte wie der Schichtengrubber und der Parapflug mit seinem relativ geringen Zugkraftbedarf.

Die Ertragsschwankungen und Risiken sind am Anfang unterschiedlich gross und nehmen mit der Zeit ab, bis sich nach einigen Jahren im Boden ein «dynamisches Fließgleichgewicht», ein intaktes Porensystem und eine ausreichende biologische Aktivität einstellt. Aufgrund von 15jährigen Versuchsergebnissen aus Giessen können durch den geringeren Aufwand bei der Bodenbearbeitung gar Ertragseinbussen bis zu 15% hingenommen werden. Weizen zeigt sich anspruchsloser als Gerste und Raps, wobei bei Direktsaat mit grösserem Reihenabstand die Saatmenge reduziert werden sollte. In jedem Fall müssen aber Unkräuter und Durchwuchs wirksam reguliert oder mittels Untersaat unterdrückt werden (vgl. Biolandbau).

Nebst den ökologischen werden die ökonomischen Vorteile der Direktsaat



Dänemark, ein EU-Land, welches $\frac{2}{3}$ seiner Agrarproduktion exportiert, betreibt umfangreiche landwirtschaftliche Forschung. Im neuen Forschungszentrum «Foulum» arbeiten 550 Personen an nationalen und europäischen Projekten. In der Bodenforschung werden u.a. unter genau kontrollierten Klima- und Bodenverhältnissen Grundlagen zur Ertragsoptimierung bei minimaler Umweltbelastung (Erosion, Auswaschung etc.) erarbeitet.

(Photo: Sturny)

Bodenbearbeitung mit Kontrollfenster

Spritz- und Düngerfenster sind in der integrierten Pflanzenproduktion bekannt. Ein feines Saatbett und ein damit verbundener hoher Feldaufgang sind allein noch nicht ertragsentscheidend. Zur Kontrolle verschiedener Verfahren sollte auch bei der Bodenbearbeitung ein «Kontrollfenster» eingeführt werden. Dies erfolgt am besten streifen- oder fahrgassenweise, indem dort unterschiedlich intensiv bearbeitet wird (z.B. veränderte Fahrgeschwindigkeit und Maschineneinstellung; Verzicht auf wiederholte Arbeitsgänge; «pfluglos» etc.). Das genaue Beobachten der Bodenbeschaffenheit und des Pflanzenwachstums ermöglicht dem Landwirt, seinen Boden künftig noch standortgerechter zu bearbeiten, indem er seine eigenen standortbezogenen «Versuchsergebnisse» in die Praxis umsetzt!

unter den neuen agrarpolitischen Rahmenbedingungen (GATT etc.) mit sinkenden Produktpreisen eine wichtige Dimension erhalten.

Jede Mechanisierung mit Sorgfalt

Die Feststellung gilt immer noch, dass die Maschinen stets grösser und schwerer, aber auch schlagkräftiger werden. Damit verbunden sollte auch eine optimale Nutzung der verfügbaren Feldarbeitstage möglich sein. Allerdings verlangen Grossmaschinen auch hohe Auslastungen, was wiederum entsprechende Einsatzzeiten erfordert. Die Diskussionen über die hohen Achslasten dieser Maschinen und deren Folgen sind nicht abgeschlossen und beschäftigen Forschung, Beratung und Praxis in der ganzen Welt. Während in nordischen Ländern Europas und in Kanada von einer Limitierung der Achslasten auf maximal 6 t gesprochen wird, sehen anerkannte Wissenschaftler anderer Länder die Entwicklung Richtung Beet- oder Streifenkulturen, wo für Breitreifen entsprechende Fahrbahnen bzw. Fahrgassen angelegt und durch entsprechende Kulturen bzw. Grasstreifen stabilisiert und tragfähig gemacht werden. Diese Stabilisierung ist bei der Direktsaat bereits gegeben.

Dass mit zunehmenden Achslasten die Bereifung überproportional zum Gewicht zunehmen muss und damit sowohl der Reifeninnendruck als auch der Kontaktflächendruck abnehmen sollten, ist für die Forschung klar, aber für die Umsetzung in die Praxis äusserst anspruchsvoll und nur schwer realisierbar.

Der Boden und seine Hohlräume

Das Porensystem des Bodens kann zu einem wachstumslimitierenden Faktor werden (Luft, Wasser). Bei mangelnden Hohlräumen und fehlender Porenkontinuität ist der Boden kompakt bzw. «schadverdichtet». Der Eindringwiderstand wird für die Pflanzenwurzeln zu gross und ihre Entwicklung somit beeinträchtigt (z.B. Beinigkeit bei Rüben). Gleichzeitig droht dem Boden «die Luft auszugehen»: die biologische Aktivität (z.B. Verrottung von Ernterückständen) und die Nährstoffversorgung nehmen ab.

Pfluglose Verfahren mit möglichst wenig Bearbeitung – Direktsaat im Extremfall – und permanenter Bodenbedeckung führen zu einem stabilen Hohlraumssystem. Dadurch werden sowohl die Filter- als auch die Speicherfunktion des Bodens begünstigt. Gleichzeitig wird der Oberflächenabfluss von Boden, Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln stark vermindert, ebenso die Auswaschung.

Massgeschneiderte Bodenbearbeitung

Massgeschneiderte Bodenbearbeitung bedeutet, dass je nach Standort und Zustand des Bodens eine aufwendige Bodenbearbeitung erforderlich ist oder gänzlich darauf verzichtet werden kann (Direktsaat). Interessante Lösungsansätze mit reduziertem Aufwand und gutem Ertrag bieten sich dann an, wenn keine Schadverdichtungen des Bodens vorhanden sind, d.h. wenn der Boden gesund ist. Ge-

Schweizer Landtechnik

Herausgeber

Schweizerischer Verband für Landtechnik (SVLT),
Werner Bühler, Direktor

Redaktion:

Ueli Zweifel

Adresse:

Postfach, 5223 Riniken
Telefon 056 - 41 20 22
Telefax 056 - 41 67 31

Inserate:

ofa Zeitschriften

ofa Orell Füssli Werbe AG
Sägereistrasse 25
8152 Glattbrugg
Telefon 01 - 809 31 11
Telefax 01 - 810 60 02
Product Manager: Thomas Keller

Druck:

Huber & Co. AG, 8500 Frauenfeld

Herstellung:

Reto Bühler

Administration:

Claudia Josef

Abdruck erlaubt mit Quellenangabe und Belegexemplar an die Redaktion

Erscheinungsweise:

12mal jährlich

Abonnementspreise:

Inland: jährlich Fr. 45.-
SVLT-Mitglieder gratis.
Ausland: Fr. 60.-

**Nr. 2/94 erscheint
am 14. Februar 1995
Anzeigenschluss:
27. Januar 1995**

sunder Boden? Für diese Beurteilung brauchen wir relevante Kenngrössen – Hohlräume, Porenkontinuität, Wasseraufnahmevermögen, organische Substanz, Bodenlebewesen (Regenwürmer), Pflanzenentwicklung etc. – und eine gute Beobachtungsgabe. Eine Beobachtungsgabe, die zu üben ist, und es uns – wie in der Tierhaltung – ermöglicht, sofort zu erkennen, wenn etwas nicht stimmt. Etwas nicht stimmt? Damit der Boden gesund und demzufolge fruchtbar und ertragsfähig bleibt, müssen sowohl Intensität der Bodenbearbeitung als auch Gewicht und Bereifung der Fahrzeuge stets auf die spezifischen Verhältnisse (Feuchte, biologischer Verbau, Struktur) abgestimmt werden.

**Wer neue
Wege sucht...**

**...findet
früher oder
später
zu uns.**



Concepta SG



SAME



Lamborghini



Hürthmann

S + L + H Traktoren AG • 9536 Schwarzenbach • Tel. 073 / 23 20 20