

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 56 (1994)
Heft: 3

Artikel: Grundbodenbearbeitung
Autor: Sturny, Wolfgang G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081281>

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>



Lockern und Wenden mit dem Offsetpflug.

(Photo: Rechsteiner)

Grundbodenbearbeitung

Wolfgang G. Sturny, Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern, 3012 Bern

Ziel der Grundbodenbearbeitung ist eine krumentiefe Lockerung des Bodens, um allfällige Strukturschäden mechanisch zu beseitigen, die durch das Bearbeiten und Befahren sowie durch Niederschläge entstanden sind. Die Grundbodenbearbeitung soll dazu dienen, die Struktur zu erhalten und die natürlichen Regulationsmechanismen zu fördern, ohne dass der Boden jährlich wiederholt tief gewendet und gelockert wird. Dadurch werden gleichzeitig Kosten eingespart.

Aufgrund der Bodenansprache im Feld mittels Spatenprobe ist zu entscheiden, welches der folgenden Verfahren am zweckmässigsten ist:

- Lockern und Wenden mit Pflug
- Lockern und Mischen mit Grubber oder Spatenmaschine
- Lockern ohne Wenden und ohne Mischen mit Schichtengrubber oder Parapflug.

Der Pflug

Der Pflug ist das klassische Gerät für die Grundbodenbearbeitung.

Seine Vorteile: Er hinterlässt eine von Ernterückständen und Fremdbewuchs freie Feldoberfläche, die einen verstopfungsfreien Einsatz herkömmlicher Saatscharen ermöglicht. Weitere Vorteile: Tradition, Ertragssicherheit.

Seine Nachteile: Strukturverschlechterung und Störung der Bodenlebewesen, vor allem Dezimierung der Regenwürmer; hoher Energie-, Zeit- und Kostenaufwand.

Dank seiner Arbeitsqualität wird der Pflug vorläufig das Standardgerät für die Grundbodenbearbeitung bleiben.

Neuerdings sind nebst vorteilhaften Detailverbesserungen in der Konstruk-

tion vielfältige Bauformen erhältlich (vgl. Kasten). Die optimale Einstellung des Pfluges ist jedoch Voraussetzung für eine gute Arbeitsqualität bei möglichst geringem Zugkraftbedarf.

Gefahren des Pflügens

Deutsche Untersuchungen bestätigen, dass sich die Bildung der schädlichen Pflugsohle in den vergangenen Jahrzehnten in tiefere Zonen verlagert hat (Abb. 1). Gleichzeitig haben in diesem Bereich die Bodendichte zu- und das Porenvolumen abgenommen. Laufen die Antriebsräder auf dem Furchengrund, werden infolge der steigenden Gewichte und Leistungen der Traktoren – besonders wenn hoher Bodendruck und Radschlupf unter feuchten Bedingungen einwirken – mächtige Unterbodenverdichtungen ausgelöst. Wird nach einer entsprechenden Tieflockerung der Boden anschliessend nicht sehr schonend bewirtschaft-

tet, so wird die gefügelabile Bodenstruktur zunehmend tiefer verdichtet – ein Teufelskreis!

Aus agronomischer Sicht ist es unnötig, tiefer als 25 cm zu pflügen. Verdichtungsprobleme lassen sich vermindern durch einen Wechsel von flacher und tiefer Bearbeitung (Rotation der Bearbeitungstiefe); das tiefe Pflügen ist nur bei absolut trockenem

Generell ist der Pflug bei abgetrocknetem Boden und warmen Bedingungen einzusetzen, damit die Bodenlebewesen die Struktur durch «Lebendverbauung» wieder stabilisieren können. Durch Pflügen bei Frost, wenn das Leben im Boden erstarrt ist und der Boden in garellosem Zustand bearbeitet wird, wird seine Fruchtbarkeit nachhaltig geschädigt.

Der Grubber

Mit dem Pflug können wir nicht grössere Mengen von Ernterückständen gleichmässig einarbeiten, weil die Mischwirkung des Pfluges ungenügend ist. Beim Grubber hingegen ist eine gute Arbeitsqualität gewährleistet, wenn die Arbeitstiefe das 1- bis 1,2-fache des Strichabstandes beträgt (vgl. Kasten). Je schmaler die Arbeitsbreite pro Zinken, desto tiefer muss gelockert werden, um eine ganzflächige Bearbeitung des Bodens zu erreichen. Dennoch sollte der Grubber zur Grundbodenbearbeitung nicht tiefer als 25 cm eingesetzt werden.

Im Vergleich zum Pflug erzielt der Grubber bei ähnlichem Kraftbedarf etwa die

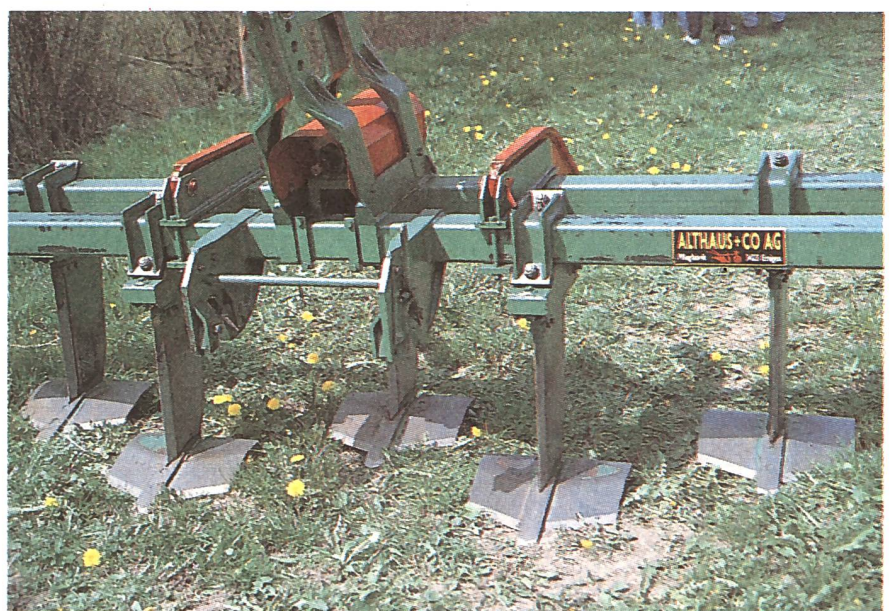


Lockern und Mischen mit der Pendelspatenmaschine; «Werkzeugabdruck».



Lockern ohne Wenden und ohne Mischen mit dem Schichtengrubber. (Photo: Kramer)

Boden sinnvoll! Schädliche Unterbodenverdichtungen bleiben weitgehend aus, wenn die Antriebsräder auf der bewachsenen und tragfähigen Bodenoberfläche ausserhalb der Furche laufen. Der nun in der Schweiz erhältliche Offsetpflug «Nardi» (Farner AG/Unterstammheim) erfüllt diese Forderung. Um eine Breitenwirkung zu erzielen, ist es nötig, auch mit den in der Praxis eingesetzten vielscharigen konventionellen Pflügen «offset» fahren zu können. Die Probleme der schwierigen Zugpunktführung sind bekannt. Umso mehr ist die landtechnische Industrie gefordert, technische Lösungsmöglichkeiten beim Umbau und Nachrüsten bereitzustellen. Dass dies möglich ist, beweist R. Hunger (1994) vom Gutsbetrieb der Landw. Schule Plantahof (Beitrag in der nächsten Ausgabe).



Ausrüstung der Grubberzinken mit unterschiedlichen Scharformen, in Abhängigkeit des Strichabstandes

Strichabstand Breite der Schare und Scharform

20 – 30 cm	8–13 cm breite Schmal- und Meisselschare oder 12–18 cm breite, beidseitig verwendbare Doppelherzschar
30 – 40 cm	bis zu ca. 40 cm breite, gänsefussartige Schare
> 40 cm	entsprechend breite Flügelschare, die den Boden ganzflächig ablösen und aufbrechen

doppelte Flächenleistung. Der Lockerungseffekt ist aber nur gewährleistet, wenn trockener Boden gegrubbert wird. Im nassen Boden hinterlässt der Grubber Schmierschichten, die mit zunehmender Scharbreite verstärkt und nachhaltig auftreten. Auf Schluff- und Sandböden ist die Lockerungswirkung allerdings selten ausreichend.

Die Spatenmaschine

Die Spatenmaschinen arbeiten nach dem Stich-Wurf-Prinzip oder nach dem Rotations-Prinzip.

Beim **Rotations-Prinzip** sind die Werkzeuge auf einer durchgehenden Welle versetzt gegeneinander angeordnet, ähnlich der Bodenfräse. Bei

feuchten Bodenverhältnissen bilden sie eine Schmierschicht.

Bei der **Pendelspatenmaschine (Stich-Wurf-Prinzip)** sind die Einzelspaten auf einer Kurbelwelle angebracht. Sie stechen senkrecht in den Boden ein und werfen ihn nach hinten/oben gegen ein Prallblech. Die Pendelspatenmaschine hinterlässt eine grobschollige, erosionsschützende Bodenstruktur ohne Verdichtungshorizonte. Insbesondere auf schweren, feuchten und zerknautschten Böden erfordert sie nach späträumenden Kulturen den geringsten Arbeitsaufwand. Bei langjährigem Einsatz bewirkt sie eine insgesamt homogenere und lockerere Bodenstruktur als der Grubber und insbesondere der Pflug, der eine Unterbodenverdichtung auslöst (Abb. 2).

Der Schichtengrubber und der Parapflug

Nichtwendende und nichtmischende Lockerungsgeräte heben den Boden an und brechen ihn auf, belassen ihn aber in seiner natürlichen Schichtung. Dadurch wird der Aufwand für die Grundbodenbearbeitung und die Saattbettbereitung markant reduziert. Ein verdichteter Boden lässt sich nur nachhaltig lockern, wenn er sehr trocken ist. In zu feuchtem Zustand wird er ohne erkennbaren Aufbruch nur durchschnitten und angehoben. Die intensivsten Bearbeitungseingriffe erfolgen daher – falls unbedingt erforderlich – am besten im Sommer nach der Getreideernte.

Der **Schichtengrubber** besteht aus einem schmalen Spitzschar mit mehr als 40 cm breiten gänsefussartigen Flügeln. Er ermöglicht eine ganzflächige Schollenablösung bei verhältnismässig hohem Zugkraftbedarf. Die Flügelschare hinterlassen eine beinahe ebene und kaum zerstörte Oberfläche, ohne jedoch Pflanzenrückstände einzuarbeiten. Schichtengrubber werden daher meist in Kombination mit Zapfwellengeräten eingesetzt.

Der **Parapflug** ist eine spezielle Konstruktion für das nichtwendende und nichtmischende Lockern. Seine gröss-

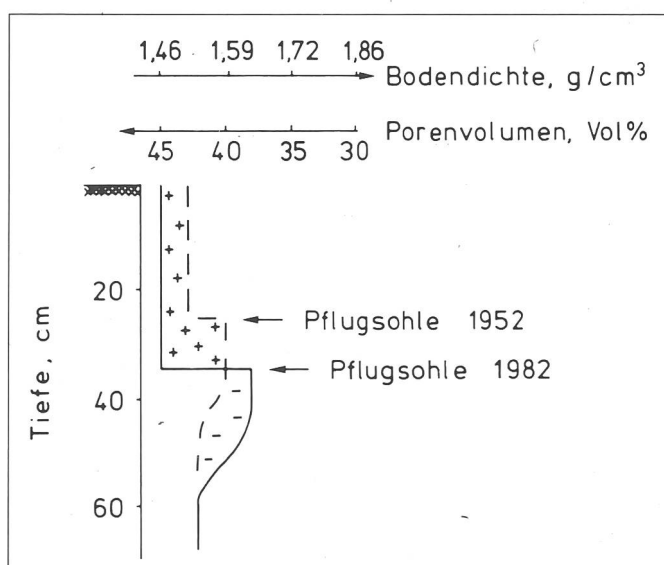


Abb. 1: Einfluss des Pflügens auf die Bodendichte (g/cm^3) und Porenvolumen (Vol. %) in Ackerkrume und Unterboden, in den Jahren 1952 und 1982).

(nach Ruhm und Sommer, 1983)

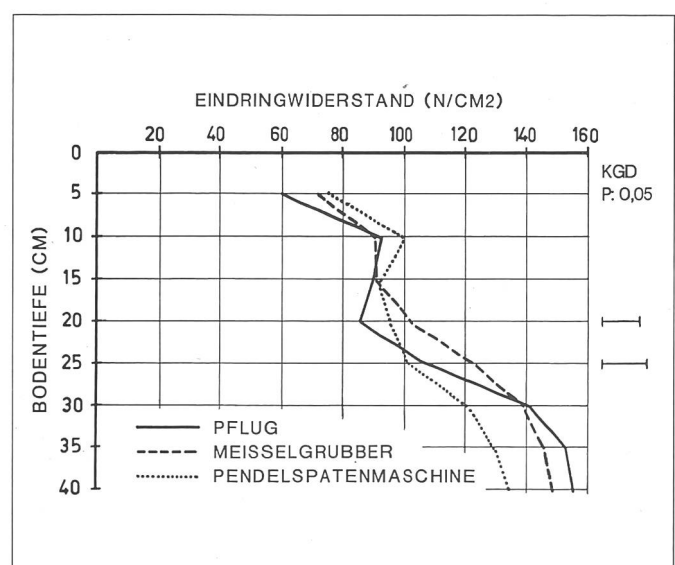
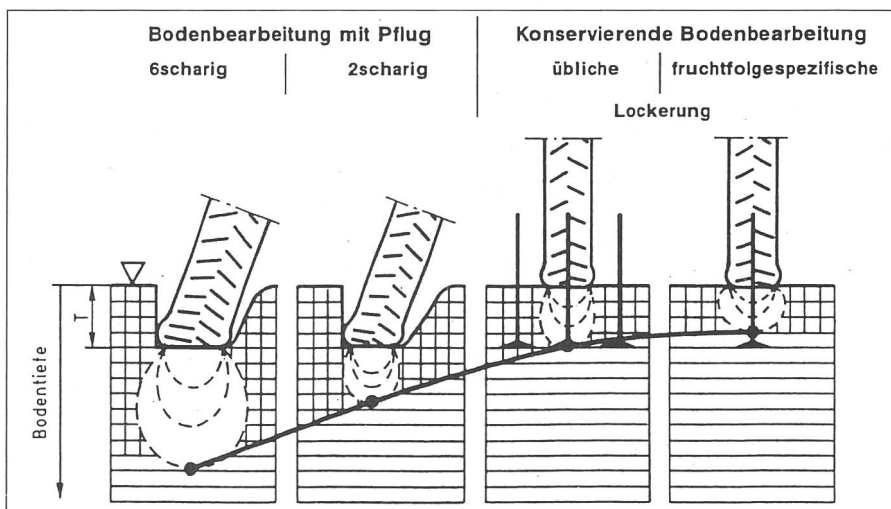


Abb. 2: Einfluss der Grundbodenbearbeitung auf den Eindringwiderstand (N/cm^2) in 0–40 cm Bodentiefe (Zuckerrübenversuch; toniger Lehm; FAT-Tänikon; 5. Versuchsjahr, 14.06.1984). (Sturny, 1988)

Bauformen und Detailverbesserungen in der Pflugkonstruktion

- *Offsetpflug*: die Antriebsräder laufen ausserhalb der Furche
- *Schwenkpflug*: durch Schwenken des Pflugbaumes wird der Boden mit den zylindrisch-symmetrischen Pflugkörpern beidseitig gewendet; breite Furchenräumung
- *Rotorpflug*: die horizontale Rotorwelle durchmischt Boden und Pflanzenreste
- *Rautenpflug*: die schräge Furchenwand bietet mehr Platz für breite Reifen
- *Zweischichtenpflug*: ca. 10 cm flaches Wenden, zusätzlich ca. 15 cm tiefes Lockern
- *Scheibenpflug*: die gewölbten, selbstschärfenden Stahlscheiben wirken gleichzeitig als Schar und Streichblech
- *Streichblech-Pflugkörperformen*: zylindrisch; gewunden; gewendelt; universal
- *Streifen- und Kunststoffriester*: sie sind insbesondere auf stark klebenden und humosen (Moor-)Böden leichtzügiger
- *Non-Stop-Steinsicherungen*: in mechanischer (Schrauben- bzw. Blattfedern) oder hydraulischer Form
- *Verstellbare Schnittbreite*: hydraulisch stufenlos variable Verstellung von Arbeitsbreite und Zugpunkt
- *Verringern von Gewicht und Verschleiss*: Leichtbauweise bzw. neue Materialien
- *Lockerungswerkzeuge am Pflugkörper*: Dorn; Schar; Spiralfederzinken



ten Vorteile zeigt er beim Einsatz auf sehr schweren Böden, die sich nach dem Pflügen nur mit einem unverhältnismässig hohen, bodenbelastenden Energieaufwand zerkleinern lassen. Die Arbeitstiefe beträgt bis zu 50 cm.

Fazit

Durch eine immer leistungsfähigere und schwerere Mechanisierung wird der Boden insbesondere während des Befahrens zunehmend mechanisch belastet. Um den künftigen Bodenschutzanforderungen gerecht zu werden, gilt es technische Möglichkeiten und angepasste Arbeitsverfahren zu nutzen, die die Erhöhung der Tragfähigkeit des Bodens einschliessen (Abb. 3).

Zudem muss aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen die Pflanzenproduktion in Zukunft mit deutlich verringertem Aufwand betrieben werden. Im Getreidebau beispielsweise entfallen 60–70% des Arbeitszeitbedarfs auf Bodenbearbeitung und Bestellung. Estler in Weihenstephan (KTBL, 1994) empfiehlt deshalb, «als ersten Extensivierungsschritt auf die sehr zeit- und kostenaufwendige Grundbodenbearbeitung mit dem Pflug zu verzichten». Der konsequente Verzicht auf eine Tieflockerung bewirkt eine Reduktion von rund 50% an Arbeitszeit bzw. Energieaufwand ...

Abb. 3: Einfluss der Grundbodenbearbeitung auf die mechanische Belastung des Bodens während des Befahrens. (nach Sommer, Steinkampf und Zach, 1993)

Leserbrief

Entgegnung zum Leserbrief in LT 12/93:

Gesetze und Vorschriften zu machen, ist nicht schwer, diese zu halten aber sehr (Hugo Karrer, Wiesendangen)

Bei typengeprüften Traktoren ist der Inhaber der Typenprüfgenehmigung für die korrekte und typenkonforme Ablieferung der Fahrzeuge verantwortlich. Es ist richtig, dass das Strassenverkehrsamt des Kantons Zürich erst seit Januar 1994 im Besitz der notwendigen Prüfgeräte ist. Dies lag an den Kosten. Die bei der Inkraftsetzung an-

gebotenen Geräte hätten Auslagen von 60 000 bis 80 000 Franken verursacht. In der Zwischenzeit haben wir zusammen mit einem Hersteller Prüfgeräte entwickelt, die 7200 Franken kosten. Da diese Vorschrift nur für neue Traktoren gilt und die Traktorenlieferanten mit Kreisschreiben vom Bundesamt für Polizeiwesen am 2. Februar 1993 in-

formiert wurden, war es zu verantworten, mit der Gerätebeschaffung zuzuwarten.

Der Vorwurf, dass sich das Bundesamt für Polizeiwesen bei der EU besser informieren sollte, ist nicht angebracht. In der EU werden oft in letzter Minute noch Änderungen vorgenommen. Da bleibt halt der Schweiz keine andere Möglichkeit, als gleichzuziehen.

Chef Strassenverkehrsamt
des Kantons Zürich
Dr. iur. H. P. Trutmann

UNIBED-Packerräder

für optimalen Bodenschluss!



Verhindert Bodenverdichtung und erlaubt das Säen gleich nach dem Pflügen im Einmann-Passage-Verfahren.

- Einwandfreies Saatbeet zwischen den Rädern und in den Spuren.
- Hydraulisch anhebbar zum wenden
- Bessere Traktor-Gewichtsverteilung
- Voll lenkbar

UNIBED-Packerräder – für besseres und vollständigeres Aufgehen Ihrer Saat!



**Gebr. Schaad AG,
Räderfabrik
4553 Subingen,
Tel. 065/44 32 82**

Sind Sie gut versichert?

Lanker



Mit Lanker-Akotronic
hüten Sie sicher!

- Verlangen Sie den Gratis-Katalog über Viehhüter und Zubehör.

8/1

Lanker AG, 9042 Speicher AR

Tel. 071 / 94 17 44 • Fax 071 / 94 18 22

Neuentwicklung von GRAMMER!

Luftgefederter Fahrersitz LS 44/HB



- Horizontal- und Vertikalfederung
- verstellbare Bandscheibenstütze
- Kunstleder- oder Velourspolsterung



GRAMMER

**Aupag AG GRAMMER-Fahrersitze
Steinhaldenstr. 14, 8954 Geroldswil
Telefon 01 748 46 00
Fax 01 748 47 56**

SCHWEIZER

RÜHRWERKE

PUMPEN

GÜLFÄSSER

VERSCHLAUCHUNGEN

Pumpfässer 2000–8000 l

besonders leicht mit Polyestertank

ausgerüstet mit der bewährten
Hochdruckschneckenpumpe
SCHWEIZER



Nebst unserer
Komplettausstattung
bieten wir Ihnen sämtliche
Optionen gemäss Ihren Wünschen.

**Für weitere Informationen und unverbindliche Beratung
stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung!**

Schweizer AG, Maschinenfabrik, 9536 Schwarzenbach, Tel. 073/23 31 31