

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 50 (1988)
Heft: 6

Artikel: Bodenverdichtungen : Ursachen und Gegenmassnahmen
Autor: Schwab, P. / Weisskopf, P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081235>

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: 03.02.2026

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



Die Fahrspur von Traktor und Transportanhänger demonstrieren die je nach Bodenzustand unterschiedliche Tragfähigkeit: Im Vordergrund auf abgesetztem, durchwurzeltem Boden hohe, im Hintergrund auf gelockertem, unbedecktem Boden geringe Tragfähigkeit.

Bodenverdichtungen – Ursachen und Gegenmassnahmen

P. Schwab¹, P. Weisskopf²

Weil die Zahl schwerer landwirtschaftlicher Fahrzeuge, die über die Ackerböden rollen gestiegen ist, wird häufig die Befürchtung geäussert, diese Entwicklung sei mit einer Verschlechterung der Bodenstruktur verbunden. Die allgemeine Ertragssteigerung scheint allerdings derartige Befürchtungen zu entkräften. Immerhin besteht die Gefahr, dass die Folgen einer schlechten Bodenstruktur durch die Verbesserungen bei anderen kulturtechnischen Massnahmen (Pflanzenzüchtung, Düngung, Pflanzenschutz, Erntetechnik) überdeckt und damit möglicherweise momentan nicht erkannt werden. Im Mittelpunkt der Ausführungen von Peter Schwab und Peter Weisskopf stehen konkrete Ergebnisse über die Belastung der Ackerböden je nachdem, ob leichtere oder schwere Maschinen eingesetzt werden. Die beiden Agronomen bearbeiten im Rahmen des nationalen Forschungsprogrammes «Boden» (NFP 22) das Projekt «Verdichtungsgefährdete Ackerböden der Schweiz».

Die Mechanisierung von Feldarbeiten nahm in den Fünfzigerjahren mit der Einführung des Traktors einen eigentlichen Aufschwung. Eine als Folge der Mechanisierung zunehmende Belastung des Bodens durch das vermehrte Befahren mit grösseren Lasten ist allerdings noch jüngerer Datums – die Traktorgewichte z.B. haben erst in den

letzten zwanzig Jahren einen markanten Anstieg erfahren: Das durchschnittliche Gewicht der neu zugelassenen Traktoren stieg seit 1965 von ca. 1500 kg bis 1985 auf ca. 2700 kg an, während das durchschnittliche Leistungsgewicht im gleichen Zeitraum von 55 kg/kW auf ca. 67 kg/kW zunahm (nach Erhebungen von Studer, FAT).

Gleichlaufende Tendenzen lassen sich auch am Beispiel von Erntemaschinen und Anhängern (Druckfass, Ladewagen) aufzeigen.

¹ Eidg. Forshungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8356 Tänikon

² Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau, 8046 Zürich-Reckenholz

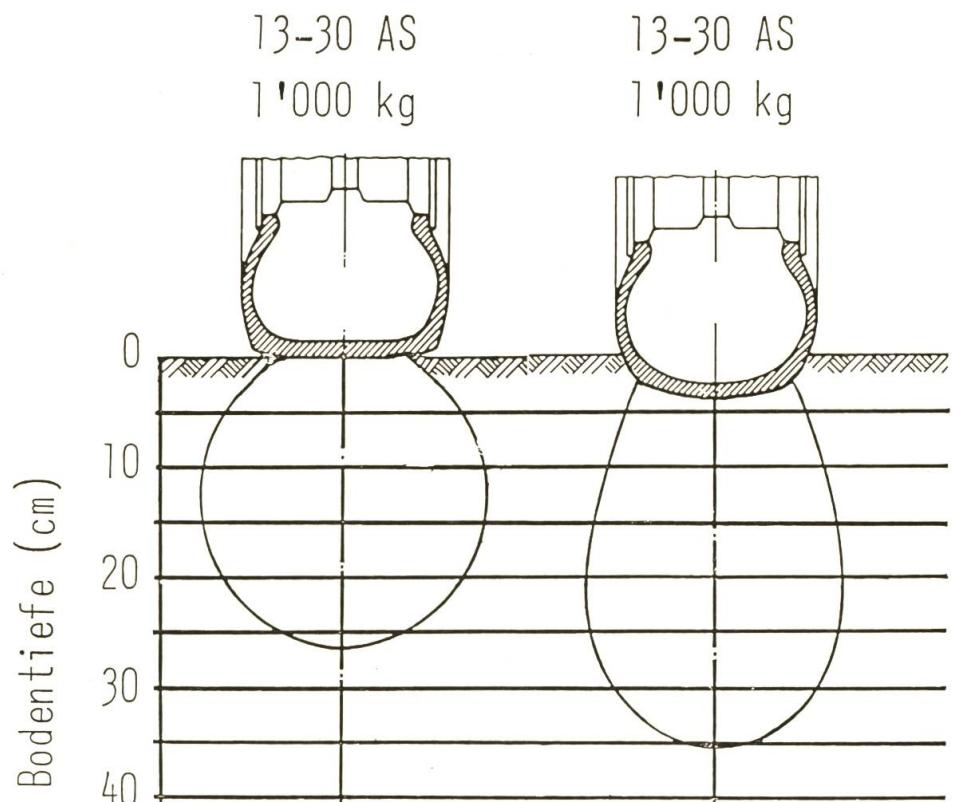
Verdichtete Fahrspuren in der Fallinie können zu Abflusskanälen für überschüssiges Niederschlagswasser werden und bilden so Ausgangspunkte für Erosions- und Verschlämungsscheinungen.



Ursachen von Bodenverdichtungen

Die Belastung des Bodens durch das Befahren

Das Gewicht von landwirtschaftlichen Fahrzeugen wirkt über die Reifen als Druck auf die Bodenoberfläche ein; dieser Druckbelastung des Bodens wirkt die Strukturstabilität des Bodens entgegen. Ein Mass für die Gefügestabilität (und damit gleichzeitig für die Tragfähigkeit) eines Bodens stellt die Druckfortpflanzung dar, d.h. jener Anteil des auf die Bodenoberfläche einwirkenden Raddruckes, der in einer bestimmten Bodentiefe noch gemessen werden kann. Die Druckfortpflanzung kann schematisch mit sogenannten «Druckzwiebeln» dargestellt werden (Darstellung 1): Je kugeliger diese Druck-



Darstellung 1: Auswirkungen des Befahrens eines Bodens mit gleicher Last und identischer Bereifung bei guter (links) und bei schlechter Tragfähigkeit (rechts) eines Bodens. – Dem aufmerksamen Leser wird nicht entgehen, dass auf Seite 57 (FAT-Bericht) die gleiche Darstellung im Sinne der Wirkung auf den Boden in Abhängigkeit des Reifendruckes interpretiert wird. (Red.)

zwiebeln sind, desto rascher und oberflächennaher werden die Drücke abgebaut und desto höher ist demzufolge die Tragfähigkeit eines Bodens zu veranschlagen; lange schmale Druckzwiebeln sind dagegen ein Zeichen für eine geringe Tragfähigkeit.

Kriterien für einen tragfähigen Boden

Die Tragfähigkeit ist von verschiedenen Bodeneigenschaften abhängig:

- von der Bodenfeuchte: je grösser die Feuchtigkeit eines Bodens, desto geringer ist seine Tragfähigkeit; besonders gefährdet sind demnach sowohl niederschlagsreiche Regionen als auch stau- und grundnasse Böden.
- vom Lockerungszustand des Bodens: je stärker die Bodenlockerung, desto geringer die Tragfähigkeit; frisch bearbeitete Böden sind deshalb stark verdichtungsgefährdet.
- von der Bodenart: mit höherem Tongehalt ist v.a. bei feuchten Bedingungen oft eine geringere Tragfähigkeit verbunden.
- vom Bodengefüge: klumpige Böden sind meist weniger tragfähig als krümelige Böden.



Die Beurteilung des Strukturzustandes des Bodens erfordert viel persönliche Erfahrung und ein gutes Beobachten. Die unterschiedliche Entwicklung eines Pflanzenbestandes kann ein Hinweis auf eine Bodenverdichtung sein. Im Bild zeigt der Roggen Verdichtungen an, die noch von der Saat herrühren (Traktorfahrspuren).

- vom Humusgehalt des Bodens: in mineralischen Böden steigt mit zunehmendem Humusgehalt (bis ca. 10%) i.a. auch die Tragfähigkeit an.

Diese Eigenschaften können in unterschiedlichem Ausmass zusammenwirken und sich in ihrer Wirkung gegenseitig verstärken oder abschwächen. Tonreiche Böden beispielsweise trocknen langsam ab und sind in feuchtem Zustand rasch plastisch und daher wenig tragfähig;

durch ihre oft etwas erhöhten Humusgehalte wird die Tragfähigkeit dagegen wieder etwas verbessert.

Zu einer Verdichtung des Bodens kommt es dann, wenn das Bodengefüge den auf die Bodenoberfläche wirkenden Druckbelastungen nicht mehr standhalten kann; als Folge davon lagern sich die Bodenteilchen dichter zusammen, wobei luftgefüllte Hohlräume rasch zerdrückt werden.

Tabelle 1: Einfluss unterschiedlicher Bereifung bei konstanter Achslast auf die Druckfortpflanzung in einem Boden.

	Normalbereifung	Doppelbereifung	Terrabereifung
Kontaktfächendruck	18,4 R 38 6,0 ¹ 100%	2 × (18,4 R 38) 50% ²	66 × 43,00–25 33%
Druck in 15 cm Tiefe	5,6 100%	52%	36%
Druck in 40 cm Tiefe	2,9 100%	69%	55%

¹ Druck in Newton pro cm²; 1 Newton = 0,1 bar ≈ 0,1 kp

² Relativer Druckwert, Druck bei Normalbereifung in der entsprechenden Bodentiefe = 100%

Was bestimmt die Bodenbelastung

Bestimmend für das Ausmass der Bodenbelastung sind das Fahrzeuggewicht (gemessen als Achs- bzw. Radlast), die Aufstandsfläche der Reifen (abhängig von Reifendimension und Reifeninnendruck) sowie die pro Flächeneinheit zurückgelegte Fahrstrecke (bedingt

durch die Arbeitsbreite der Maschinen). Aus diesen Angaben lassen sich die für die Verdichtung massgebenden Größen **Bodendruck und befahrene Fläche (= Fahrspurflächenanteil)** berechnen. Dabei gilt der Grundsatz, dass bei gleichem spezifischem Bodendruck (= Druck pro Flächeneinheit) grössere Radlasten Druckfortpflanzungen bis in grössere Bodentiefen verursachen, d.h. höhere Achslasten verursachen Bodenverdichtungen in tieferliegenden Bodenschichten (Tabelle 1).

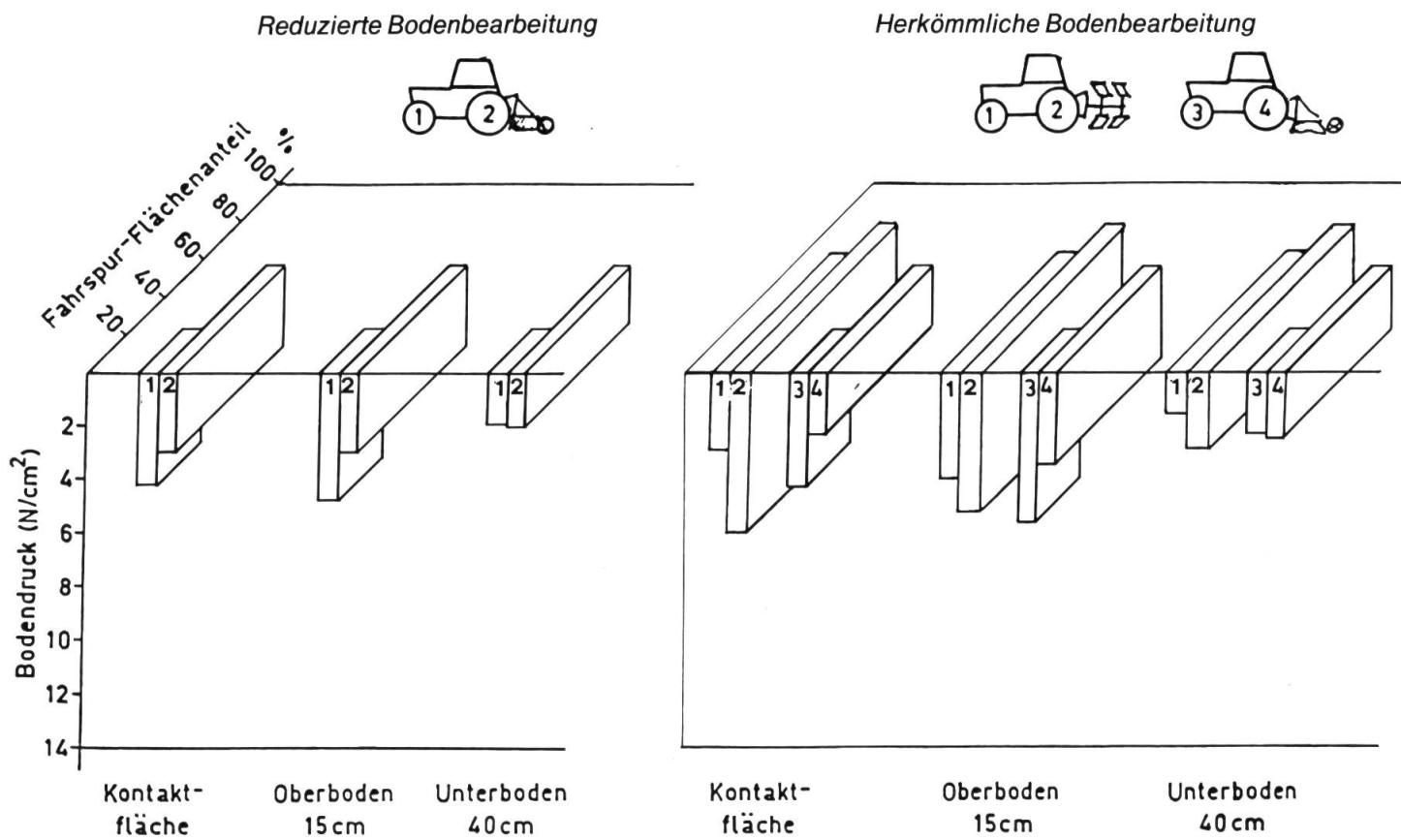
Eine gegebene Radlast kann durch optimale **Bereifung** auf einer möglichst grossen Fläche abgestützt werden. Die bekannten Möglichkeiten sind Doppelbereifung und Terra-Reifen; aber

auch die kostengünstigste Massnahmen, die Reduktion des Reifeninnendruckes, bringt eine Vergrösserung der Aufstandsfläche mit sich. Die insgesamt befahrene Fläche wird zwar durch diese Massnahmen vergrössert, doch kann davon ausgegangen werden, dass das Verdichtungsrisiko wegen des unter der befahrenen Fläche verminderten Bodendruckes abnimmt. Bei der Saatbettbereitung kann sich der Walzeffekt einer Terrabereifung sogar günstig auf den Feldaufgang auswirken.

Die Druckbeanspruchung des Unterbodens ist stark von der wirksamen **Achslast** abhängig. Um Verdichtungen des Unterbodens zu vermeiden, muss versucht werden, die Achslasten zu

reduzieren. Dies lässt sich z.B. durch eine möglichst gleichmässige Verteilung der Gesamtlast auf möglichst viele Achsen erreichen, oder durch eine Verringerung des gesamten Maschinengewichtes. Zunehmende Traktorenengewichte und Gesamtgewichte von Erntemaschinen laufen dieser Empfehlung deshalb zuwider!

Grundsätzlich muss unterschieden werden zwischen gezogenen und angetriebenen Rädern: Während gezogene Räder praktisch ausschliesslich Verdichtungen senkrecht zur Bodenoberfläche verursachen, wirken bei angetriebenen Rädern zusätzliche Kräfte parallel zur Bodenoberfläche, was die Verdichtungsvorgänge intensiviert und im Extremfall zu Schmierschichten



Darstellung 2: Vergleich der Bodenbelastungen durch verschiedene Bodenbearbeitungsverfahren. Links konservierende, rechts herkömmliche Bodenbearbeitung; Saatbettbereitung jeweils mit Doppelbereifung.

ten (plastisches Verkneten des Bodens) führt.

Neben den Anpassungen von Fahrzeugeigenschaften kommt den **Bedingungen beim Maschineneinsatz** eine ausserordentlich grosse Bedeutung zu: Einerseits betrifft dies die Berücksichtigung der Bodenverhältnisse (Tragfähigkeit des Bodens), andererseits auch die Fahrweise (z.B. nur absolutes Minimum an notwendiger Fahrstrecke auf dem Acker zurücklegen).

Einfluss einzelner Arbeitsketten

Nach der Erläuterung von technischen Anpassungen und verbesserten Einsatzbedingungen bei einzelnen Maschinen stellt

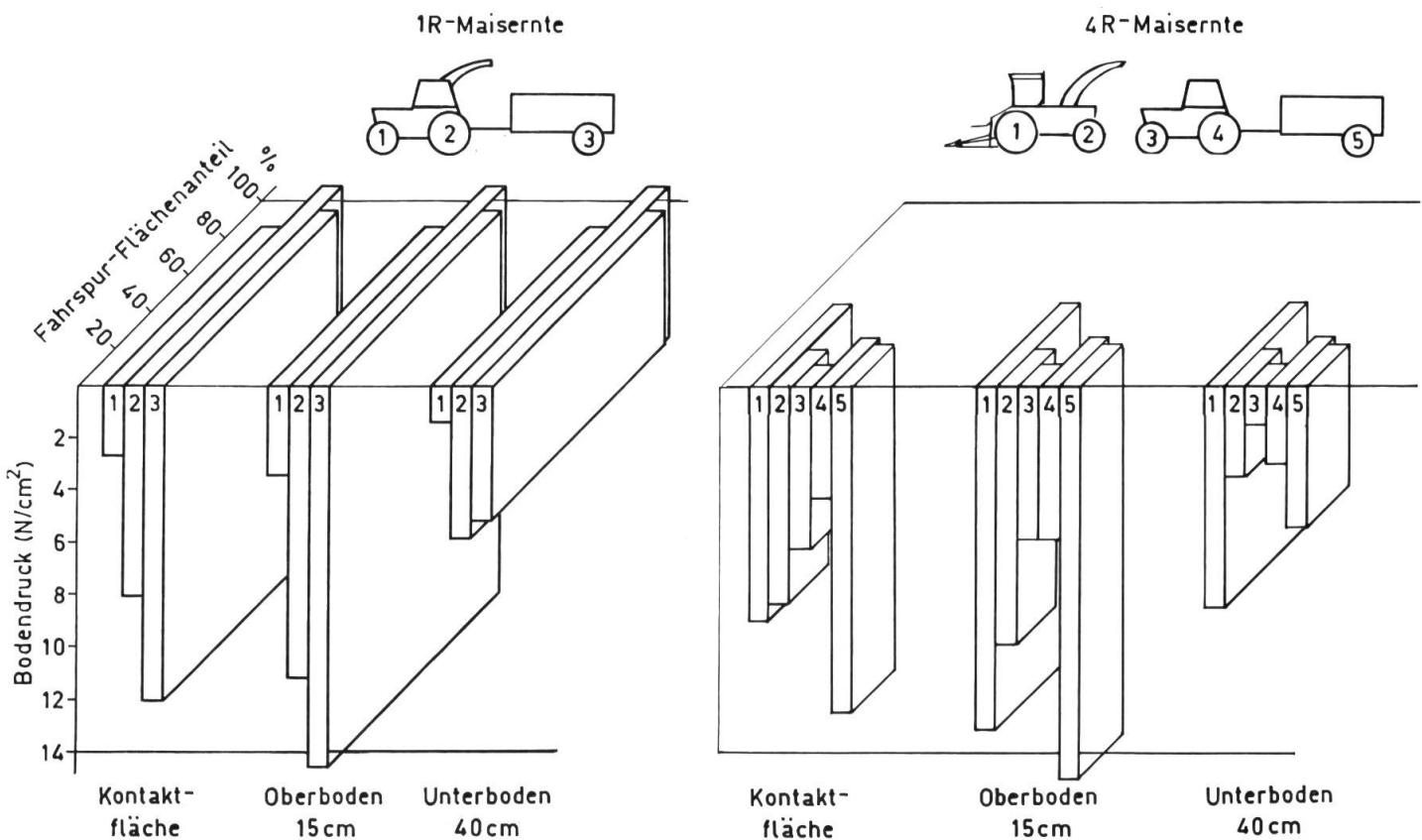
sich die Frage, wie einzelne Arbeitsverfahren (Kombination verschiedener Maschinen) im Hinblick auf die Verdichtungsgefährdung ganzer Parzellen zu bewerten sind.

Reduzierte Bodenbearbeitungsverfahren schonen den Boden

Beim Vergleich reduzierter mit herkömmlichen Bodenbearbeitungsverfahren (Darstellung 2) lässt sich diese Frage eindeutig beantworten, weil bei konservernden Verfahren sowohl die Fahrspurfläche als auch die Druckbeanspruchung unter den Fahrspurflächen durch den Maschineneinsatz auf tragfähigem durchwurzeltem Boden reduziert wird.

Ein- oder mehrreihig ernten

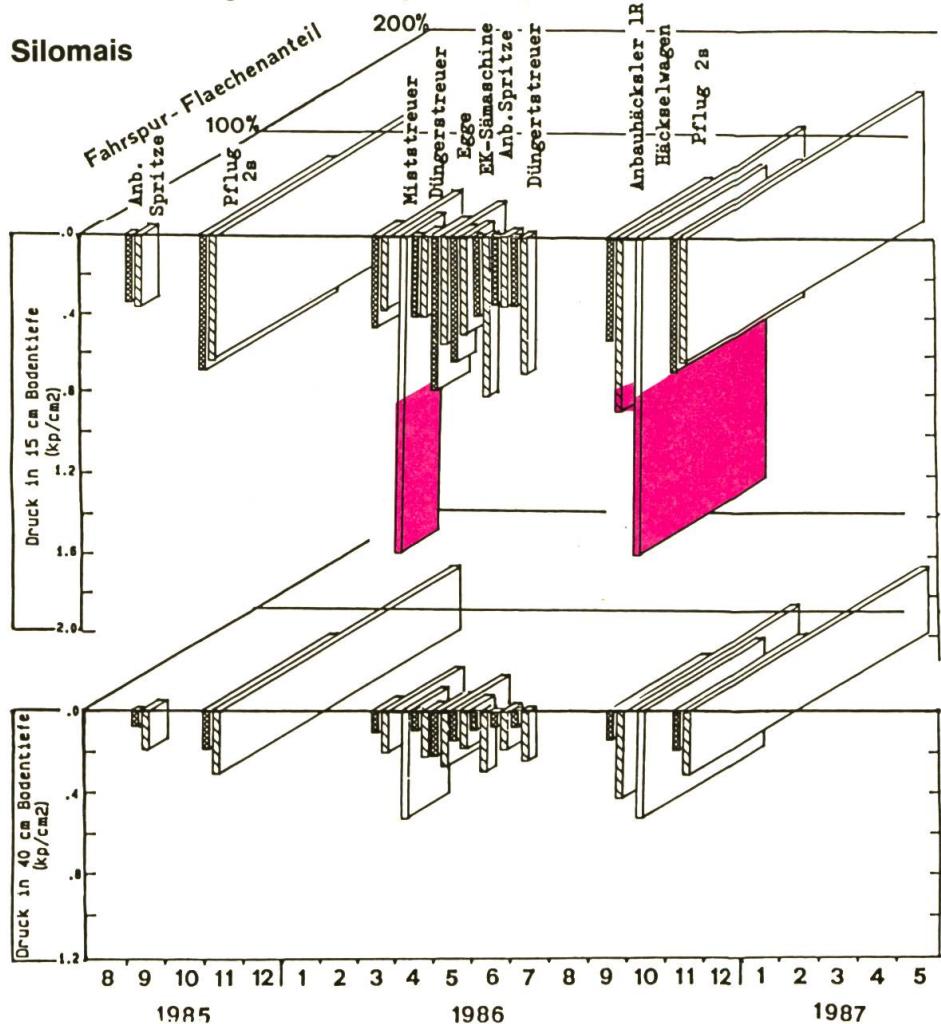
Aus dem Vergleich von ein- und mehrreihigen Ernteverfahren können nach dem heutigen Kenntnisstand keine derart eindeutigen Schlussfolgerungen gezogen werden (Darstellung 3). Bei der einreihigen Maisernte beispielsweise wird der Acker ganzflächig befahren; entsprechend können unter ungünstigen, feuchten Bedingungen die Auswirkungen grosser Bodenbeanspruchungen durch stark belastete Traktorhinterräder oder schlecht bereifte Häckselwagen auch bei mittelschwerer Mechanisierung gravierend sein. Die Verringerung der Fahrspurflächen beim mehrreihigen Ernteverfahren ist zwar beachtlich, doch gilt es dabei die höheren Achslasten und damit die



Darstellung 3: Vergleich der Bodenbelastung durch verschiedene Erntesysteme; links einreihige, rechts mehrreihige Silo-maisernnte.

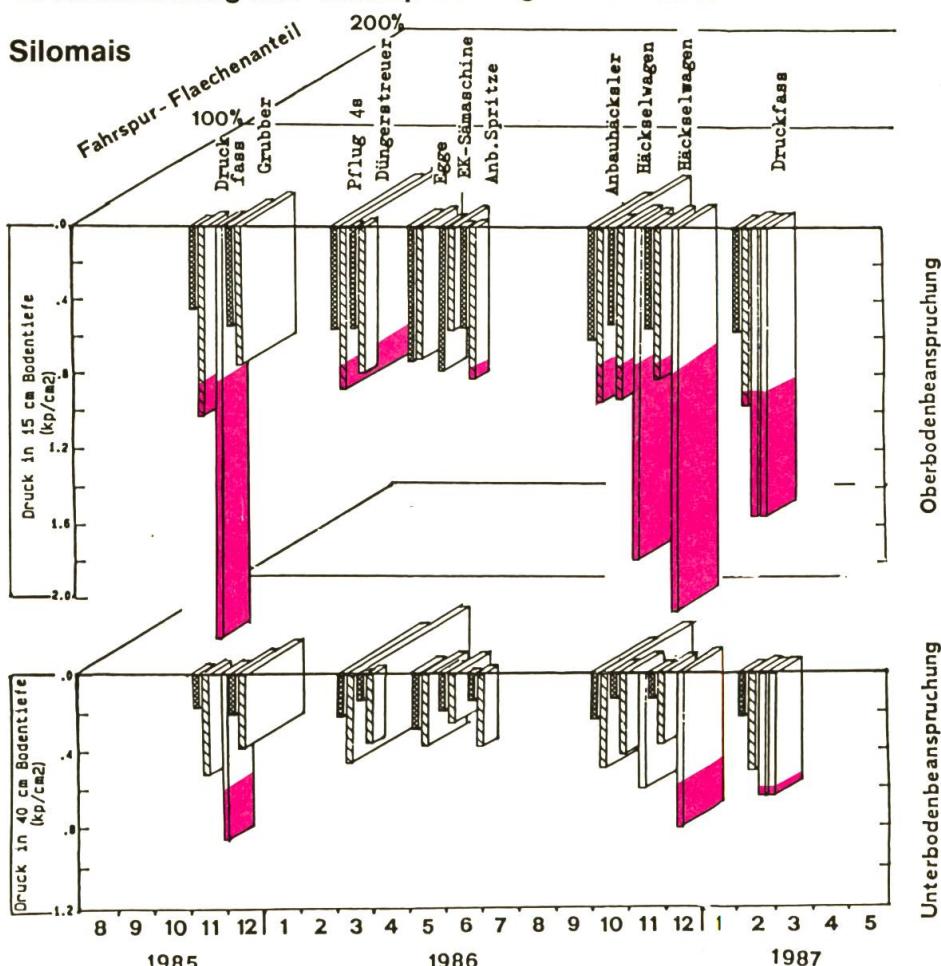
Bodenbelastung und -beanspruchung im Betrieb A

Silomais



Bodenbelastung und -beanspruchung im Betrieb B

Silomais



grösseren Verdichtungstiefen in der Fahrspur zu berücksichtigen. Welches der beiden Verfahren die Bodenstruktur längerfristig weniger belastet, kann zur Zeit noch nicht abschliessend beantwortet werden, weil für die Beurteilung wichtige Informationen (wie z.B. Reaktion des Bodens auf Drücke, Auswirkungen von Bodenverdichtungen auf den Pflanzenertrag, Regenerationsvermögen verdichteter Böden) fehlen.

Mit Hilfe von Modellrechnungen kann versucht werden, die Verdichtungsgefährdung durch unterschiedliche Arbeitsverfahren im praktischen Beispiel abzuschätzen. Zur Beurteilung werden dabei die errechneten Drücke im Ober- und Unterboden herangezogen; die Aufsummierung der mit bestimmten Drücken belasteten Flächen (Fahrspurflächen) kann ein Bild über Art und Ausmass der Belastungen vermitteln.

Darstellung 4 zeigt, dass die grösseren Lasten eines sehr schwer mechanisierten Betriebes im Unterboden hohe Druckbeanspruchungen verursachen. Dank der grossen Arbeitsbreiten (vierschariges Pflügen, zweireihige Maisernte) sind die Fahrspurflächen jedoch deutlich geringer als beim mittelschwer mechanisierten Betrieb; die Arbeitsweise des sehr schwer mechanisierten Betriebes muss

Darstellung 4: Bodenbelastung beim Maisanbau 1986 in unterschiedlich mechanisierten Betrieben; Betrieb A = mittelschwer, Bereich B = sehr schwere Mechanisierung.

Die rot eingefärbten Flächen bezeichnen Befahrungen in kritischen Druckbereichen: Hier muss bei ungünstigen Bodenverhältnissen mit stärkeren Verdichtungen gerechnet werden.

unter den gegebenen Standortvoraussetzungen (hohe potentielle Verdichtungsgefährdung) als riskanter bezeichnet werden, weil der Boden durch die hohen Drücke bis in grössere Tiefen verdichtet werden kann.

In Tabelle 3 sind Messwerte des Grobporenvolumens aus Parzellen dieser beiden Betriebe zusammengestellt. Die Werte aus dem Unterboden (35–40 cm) der Maisparzellen bestätigen im wesentlichen die Ergebnisse der modellmässigen Betrachtung: Die wiederholten schweren Belastungen auf der Parzelle des sehr schwer mechanisierten Betriebes machen sich in einem verringerten Grobporenvolume bemerkbar. Die auf den ersten Blick widersprüchlichen Werte aus den Ober- und Unterböden der Kunstmiesenparzellen werden verständlich aus der unterschiedlichen Nutzungsweise der Kunstmiesen durch die

Tabelle 3: Grobporenvolumen in den Parzellen unterschiedlich wirtschaftender Betriebe bei vergleichbaren Standortvoraussetzungen.

Probenahme im Frühjahr 1987; Vorkulturen 1986: MA = Silomais, KW = Kunstmiese im ersten Hauptnutzungsjahr.

Fruchtfolge Mechanisierung	Betrieb A vielseitig, getreidebetont mittelschwer	Betrieb B maisbetont (z.T. Monokultur) sehr schwer
MA Unterboden	8,6%	7,0%
KW Oberboden	8,0%	9,5%
KW Unterboden	6,7%	8,8%

beiden Betriebe: Während Betrieb A eine Grünschnittnutzung durchführt, erntet Betrieb B nur mit Silageschnitten. Durch die häufigeren und termingebundenen Nutzungen von Betrieb A steigt jedoch das Risiko ungünstiger Bedingungen an diesem ohnehin schwierigen Standort noch weiter an, während die Silagenutzung beim Betrieb B ei-

nen etwas grösseren Spielraum für Nutzungen unter relativ günstigen Bedingungen offenlässt.

Der Einfluss der Kulturen auf die Verdichtungsgefährdung von Ackerböden

Die Wahl der Kulturpflanze beeinflusst verschiedene für die Bodenverdichtung entscheidende Faktoren.

Einerseits wirkt sich die Kulturwahl auf die Tragfähigkeit eines Bodens aus, indem mit der Durchwurzelung des Bodens sowohl ein direkter als auch ein indirekter Beitrag zur Gefügebildung des Bodens geleistet wird. Der direkte Beitrag besteht darin, dass die Feinwurzeln Bodenteilchen umwachsen und dadurch deren Zusammenhalt verbessern; durch ihr Längen- und Dickenwachstum sind die Wurzeln zudem in der Lage, bestehende Hohlräume auszuweiten. Indirekt wirkt sich die mit den Wurzeln in den Boden gebrachte organische Substanz günstig auf das Bodengefüge aus, weil sie den Bodenmikroorganismen (Bakterien, Pilze) und

Die Behebung von Bodenverdichtungen

Im allgemeinen lassen sich Verdichtungen im Oberboden rascher auflösen als im Unterboden und beeinträchtigen demzufolge auch das Pflanzenwachstum nur während kürzerer Zeit. Oberbodenverdichtungen können einerseits durch natürlich physikalische (Frost, Quellen und Schrumpfen) und biologische Vorgänge (Wurzelwachstum, Aktivität von Bodentieren), andererseits auch durch direkte landwirtschaftliche Eingriffe (Bodenbearbeitung) behoben werden. Unterbodenverdichtungen wirken sich dagegen nach schwedischen Untersuchungen v.a. in tonreichen Böden noch Jahre nach ihrer Entstehung negativ auf das Pflanzenwachstum aus. Ihre Beseitigung wird aus verschiedenen Gründen erschwert: Einerseits fällt in dieser Bodentiefe die Frostwirkung normalerweise dahin und die Quellungs-/Schrumpfungsvorgänge sind der ausgeglicheneren Bodenfeuchte wegen weniger stark ausgeprägt; andererseits ist eine gute und ausreichend intensive Wirkung von Bodenbearbeitungsmaßnahmen in dieser Tiefe v.a. bei tonreichen Böden oft nur schwer zu erzielen. Auch aus dieser Sicht drängen sich deshalb vorbeugende Massnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtungen auf.

den Bodentieren (z.B. den Regenwürmern) als Nahrung dient und damit im Sinne einer Humusnachlieferung deren gefügebildende Aktivitäten ermöglicht (Tabelle 4). Mit der Bodenbedeckung wird das oberflächennahe Bodengefüge vor einer übermässigen Schädigung durch aufprallende Regentropfen (Erosion, Verschlammung) sowie vor zu starker Austrocknung (eingeschränkte Tätigkeit der Bodenlebewesen) bewahrt. Andererseits bestimmen die Kulturen indirekt die Beanspruchung des Bodens durch das Befahren und Bearbeiten. Dies ist v.a. eine Folge der durch die Kulturen vorgegebenen Zeitpunkte verschiedener Bodenbearbeitungs-, Düngungs- und Erntearbeiten. Diesem Aspekt kommt bei Standorten mit einer potentiell hohen Verdichtungsgefährdung (z.B. eher feuchtes Klima; feinkörnige, grund- oder staunasse Böden) eine besondere Bedeutung zu: Durch die Kulturwahl lassen sich die Arbeitszeitpunkte in Perioden mit günstigen bzw. ungünstigen Bedingungen verschieben («Günstige Bedingungen» heisst, dass der Boden mit grosser Wahrscheinlichkeit gut abge-



Auch im Futterbau können Bodenverdichtungen Schäden, z.B. in Form von Bestandesbeeinträchtigungen, hervorrufen. In diesem Fall stammen die Schäden von der ersten Nutzung in einem feuchten Frühjahr (Traktor und Ladewagen).

Alle Bilder: E. Kramer, FAT

trocknet ist; Beispiel: Getreideernte und Folgearbeiten im Sommer. «Ungünstige Bedingungen» bedeutet, dass der Boden mit recht hoher Wahrscheinlichkeit feucht bzw. nass sein wird; Beispiel: Zuckerrüben- und Maisernte samt Folgearbeiten im Spätherbst.) Desgleichen ist es möglich, die «Schnittstellen» zwischen zwei Kulturen unterschiedlich auszu-

gestalten: Arbeitstermine können in kritischen Perioden auf derart kurze Zeiträume konzentriert werden, dass die Wahrscheinlichkeit ungünstiger Bedingungen stark zunimmt. Hinzu kommt, dass bestimmte Kulturen Nutzungsformen mit sich bringen, die entweder wenig Spielraum bei der Ernte bieten (Eingrasen, Konservenerbsen), oder häufig mit ausserordentlich

Tabelle 4: Dauer der Bodenbedeckung, Wurzelmassebildung und Humusnachlieferung als Beispiele für die je nach Kulturpflanze unterschiedliche Beeinflussung der Tragfähigkeit eines Bodens.

	Dauer der Bodenbedeckung	Wurzelmasse	Humusnachlieferung
Silomais	Ende Mai – Ende Sept.	11 dt TS/ha	500 kg/ha und Jahr
Körnermais	Ende Mai – Mitte Okt.	11 dt TS/ha	1300 kg/ha und Jahr
Wintergerste	Ende Sept.– Mitte Juli	12 dt TS/ha	500 kg/ha und Jahr ¹ 1100 kg/ha und Jahr ²
Kunstwiese	ganzjährig	20 – 30 dt TS/ha	1000 kg/ha und Jahr

¹ Stroh wird weggeführt

² Stroh bleibt auf dem Feld

schwerer Mechanisierung verbunden sind (Erbsenvollernter).

Auswirkungen von Bodenverdichtungen auf den Pflanzenertrag

Grundsätzlich sind im Hinblick auf die Folgen von Bodenverdichtungen mindestens zwei Fragen von Bedeutung:

- Wie stark wird der Pflanzenertrag durch Bodenverdichtungen beeinflusst?
- Wie lange halten die ertragsvermindernden Wirkungen von Bodenverdichtungen an?

Eine Verdichtung des Bodens äussert sich – wie bereits erwähnt – in einer Abnahme des Grobporenvolumens sowie in einer Zunahme des Eindringwiderstandes. Der Verlust an

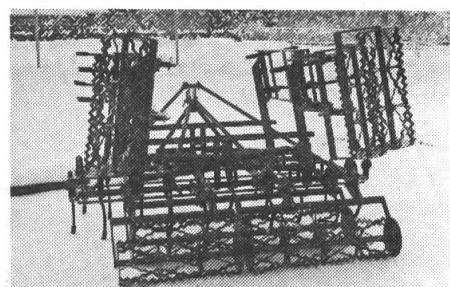
Grobporen ist gleichbedeutend mit einer verringerten Drainagekapazität des Bodens, so dass überschüssiges Niederschlagswasser nicht mehr ausreichend rasch durch den Bodenkörper abgeleitet werden kann. In Perioden mit hohen Niederschlägen bedeutet dies einerseits, dass der Boden während längerer Zeit schlecht durchlüftet ist, andererseits, dass das überschüssige Niederschlagswasser vorwiegend via Bodenoberfläche abfliessen muss; damit wächst aber die Gefahr von Erosions- und Verschlammungserscheinungen (Abbildung 2). Weil der Boden während einer längeren Zeitspanne nass bleibt, erwärmt er sich langsamer und die Phasen schlechter Befahr- und Bearbeitbarkeit werden verlängert, so dass beim Einhalten üblicher

Arbeitstermine ein grösseres Verdichtungsrisiko besteht – ein Teufelskreis.

Wegen der schlechten Durchlüftung nimmt nicht nur die Aktivität des Bodenlebens ab: Auch die Pflanzenwurzeln sind bei Sauerstoffmangel weniger aktiv; weil die Wurzeln zudem wegen des erhöhten Eindringwiderstandes mehr Energie aufwenden müssten, um dasselbe Bodenvolumen erschliessen zu können, entwickeln die Pflanzen ein gröberes, weniger verzweigtes Wurzelwerk, das die Nährstoff- und Wasserreserven des Bodens schlechter ausnutzen kann. Merkliche Ertragsverminderungen als Folge von Bodenverdichtungen sind v.a. in feuchteren Regionen bzw. in feuchteren Jahren zu erwarten, wo in Extremfällen beträchtliche Verluste entstehen können.

Produkterundschau

Angebotspalette APV-Ott



Neben vielen bewährten Maschinen aus dem OTT-Verkaufsprogramm stellt die Firma eine Reihe neuer, bemerkenswerter Geräte vor:

- Die klappbare Federzinkenegge Köckerling mit 5 Zinkenreihen gewährt eine einwandfreie Saatbeetbereitung ohne zu verstopp-

fen. Sie ist mit einem doppelten Zahnstegkrümler, mit Federklappung oder mit hydraulischer Klappung ausgerüstet. Arbeitsbreiten von 3,45 bis 6,10 m!

- Neu ist auch die Lagerung der Cambridgewalze: Die Transportbreite überragt die Arbeitsbreite nicht, und trotzdem wird die ganze Arbeitsbreite gewalzt. – auch bei den Lagern!
- Zum erstenmal präsentiert wird die Getreidesämaschine GASPARDO Multigrain mit Rollscharen und stufenloser Nockenraddosierung.
- Von der gleichen Firma stammt das Frontmähwerk mit doppeltwirkenden Schneidewerkzeugen (gegenläufigen Messern und Fingern). Es ist hydraulisch angetrie-

ben und hat deshalb einen besonders ruhigen Lauf.

- Die im Februar an der ZELA vorgestellten OTT PERMANIT Leichtpflüge haben bereits grossen Anklang gefunden und waren auch an der BEA vertreten.

Aktueller denn je sind die Reihen-hackgeräte für Mais und Rüben: Der Trend zu weniger Spritzmittel hält an. Wenn mit dem Hacken gleichzeitig der Dünger gezielt mit genauer Dosierung und ohne Verbrennungen zu den Pflanzen gebracht werden kann, wird auch Dünger gespart und Auswaschungen vermieden. Dazu wird aber unbedingt ein genau einstellbarer weg-abhängiger Düngerstreuer erforderlich wie der patentierte Minimax Reihendüngerstreuer von Gaspardo.