

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 59 (1997)

Heft: 10

Artikel: Zuckerrübenvollernter und Bodenverdichtungen

Autor: Weisskopf, Peter / Zihlmann, Urs / Diserens, Etienne

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081379>

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](#)

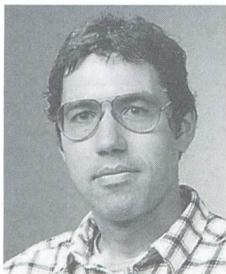
Download PDF: 03.02.2026

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

Nicht nur eine Frage des Maschinengewichtes

Zuckerrübenvollernter und Bodenverdichtungen

Die Autoren:



Peter Weisskopf



Urs Ziblmann



Etienne Diserens



Thomas Anken

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau Reckenholz (FAL), CH-8046 Zürich

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon

Radlasten können Verdichtungen bis in 40 cm Tiefe auftreten. Die befürchteten Verdichtungen in noch tieferen Schichten des Unterbodens liessen sich dagegen nicht nachweisen. Für die Mitarbeit in dieser Versuchsreihe danken die Autoren den Importeuren und namentlich den Lohnunternehmern und Betriebsleitern Albert Brack (Unterstammheim), Hans Heinrich Büchi (Frauenfeld), Emil Greuter (Kefikon), Emil Keller (Unterstammheim) und Ueli Truninger (Uesslingen).

Vergleich leichter und schwerer Maschinen

Selbstfahrende sechsreihige Zuckerrübenvollernter als schwerste routinemässig eingesetzte landwirtschaft-



liche Fahrzeuge wurden mit gezogenen zweireihigen Vollerntern verglichen (Tabelle 1). Die Untersuchungen erfolgten in den Jahren 1994 bis 1996 zum Erntetermin in praxisüblichen Zuckerrübenfeldern mit unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit (Tabelle 2).

In den letzten Jahren haben im Zuge des technischen Fortschritts, der Arbeitserledigung durch Lohnunternehmen und der Bewirtschaftung grösserer Einzelschläge die Gesamtgewichte landwirtschaftlicher Fahrzeuge zugenommen (Abbildung 1). Aus der Sicht des Bodenschutzes weckt diese Entwicklung Befürchtungen.

Vermutet wird, dass höhere Fahrzeuggewichte Verdichtungen in immer grösserer Bodentiefe verursachen, wo Gefügeschäden kaum wiedergutzumachen sind. In Anbetracht dieser Problematik entschlossen sich die FAT und FAL, die Folgen des Einsatzes schwerer Landmaschinen auf das Bodengefüge zu untersuchen. Am Beispiel von Zuckerrübenvollerntern wurde eine Serie von Vergleichsmessungen durchgeführt. Bei ungünstigen Bodenverhältnissen und hohen

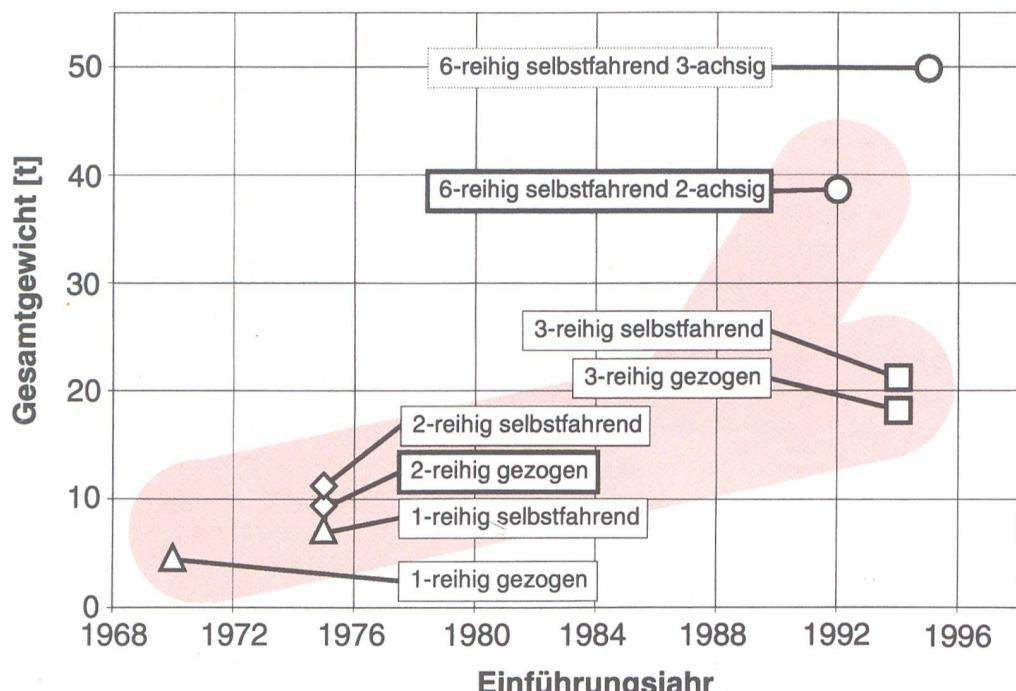


Abb. 1: Entwicklung der Maschinengewichte von importierten Zuckerrübenvollerntern seit 1970; der sechsreihige dreiachsige Vollernter wird in der Schweiz (noch) nicht eingesetzt. Mit der Arbeitsbreite (Anzahl Erntereihen) nahmen auch die Gesamtgewichte zu.



gemessen. Nach dem Befahren wurde der Gefügezustand nochmals mit Hilfe verschiedener Methoden beurteilt.

Häufig ungleiche Verteilung der Radlasten

Das Gesamtgewicht der geprüften Maschinen war teilweise sehr ungleichmäßig auf die einzelnen Achsen (vorn/hinten) bzw. Räder (links/rechts) verteilt. Dies äusserte sich in erheblich unterschiedlichen Radlasten und machte sich auch beim Kontaktflächendruck bemerkbar. Das Befüllen der Ladebunker verursachte weitere Gewichtsumverteilungen bis zu mehreren Tonnen zwischen den Rädern. Insofern erlaubt

Tabelle 1: Gesamtgewicht und Bereifung der getesteten Maschinen sowie Kennwerte der Räder in der gemessenen Fahrspur

Standort	Maschinenbezeichnung	Maschinentyp	Belastung zum Messzeitpunkt		Kennwerte der am stärksten belasteten Räder in der gemessenen Fahrspur			
			Gesamtgewicht [kg]	Bunkerfüllungsgrad [%]	Bereifung	Radlast [kg]	Kontaktfläche berechnet [cm ²]	Kontaktflächendruck [bar]
A	L1/94, teilgefüllt	Stoll V202 ¹⁾ 2-reihig gezogen Holmer ²⁾ 6-reihig selbstfahrend	5500	50	rechts 600/55-26.5	2800	2152	1.28
	S1/94, teilgefüllt		24620	40	vorne 800/65R32 hinten 73/44-32	6360 5950	3992 5568	1.56 1.05
B	L2/95, voll	Kleine KR2 ³⁾ 2-reihig gezogen Kleine SF10 ³⁾ 6-reihig selbstfahrend Holmer ²⁾ 6-reihig selbstfahrend	8200	100	rechts 700/50-26.5	5500	2587	2.09
	S2/95, teilgefüllt		22950	80	vorne 710/70R38 hinten 700/50-26.5	8200 4350	3753 2587	2.14 1.65
	S1/95, teilgefüllt		28205	55	vorne 800/65R32 hinten 73/44-32	5320 8900	3992 5568	1.31 1.57
C	L1/96, voll	Stoll V 202 ¹⁾ 2-reihig gezogen Kleine SF10 ³⁾ 6-reihig selbstfahrend Kleine SF10 ³⁾ 6-reihig selbstfahrend	7800	100	rechts 600/55-26.5	5200	2152	2.37
	S2/96, teilgefüllt		21440	90	vorne 710/70R38 hinten 700/50-26.5	5450 5690	3753 2587	1.42 2.16
	S2/96, voll		25290	100	vorne 710/70R38 hinten 700/50-26.5	7640 6550	3753 2587	2.00 2.48

¹⁾ Vertrieb: Landtechnik, Zollikofen

²⁾ Vertrieb: Brack Landmaschinen AG, Unterstammheim

³⁾ Vertrieb: Matra, Zollikofen

Die Versuche verliefen jeweils nach demselben Schema: Kurz vor dem Befahren fanden Kontrollmessungen des Gefügezustandes, der Bodenfeuchtigkeit und verschiedener Maschinen-Kenngrössen statt. Danach wurden definierte Erntestreifen befahren und unter der jeweils am stärksten belasteten Fahrspur gleichzeitig die Gefügebeanspruchung in drei Tiefen mit Bodendrucksonden

Tabelle 2: Bodeneigenschaften der Versuchsstandorte

Versuchsjahr	Standort	Aufbau und Zusammensetzung des Bodens	Bodenfeuchtigkeit zum Befahrungszeitpunkt
1994	A	Normal durchlässige, tiefgründige Braunerde; schwach humoser Lehm bis sandiger Lehm, steinfrei; bröckeliges Gefüge	Sehr feucht (Saugspannung 50-60 hPa)
1995	B	Grundwasserbeeinflusster, mässig tiefgründiger Boden; schwach humoser toniger Lehm, steinarm; kompaktes Gefüge	Nass bis feucht (Saugspannung 20-60 hPa)
1996	C	Normal durchlässige, tiefgründige Braunerde; schwach humoser Lehm bis sandiger Lehm, steinfrei; bröckeliges Gefüge	Nass bis sehr feucht (Saugspannung 20-50 hPa)

das Gesamtgewicht von Maschinen keine konkreten Aussagen über deren tatsächliches Gefährdungspotential. Im Hinblick auf eine möglichst geringe abzustützende maximale Radlast und eine zweckmässige Bereifung müssten landwirtschaftliche Fahrzeuge so konstruiert bzw. betrieben werden können, dass sich sowohl im unbeladenen als auch im beladenen Zustand eine möglichst gleichmässige Radlastverteilung einstellt – bei einigen der getesteten Maschinen war dies nicht der Fall.

Entscheidende Kriterien für die mechanisierungsbedingte Gefügebeanspruchung sind letztlich die Grösse

Tabelle 3: Einfluss von Radlast und Reifendruck auf die Kontaktflächengrösse

Maschinentyp	Bereifung	Radlast [kg]	Reifeninnendruck [bar]	Kontaktfläche (Standard-Tabellenwert) [cm ²]	Kontaktfläche gemessen [cm ²]
Stoll V300 SF 3-reihig selbstfahrend	800/45-30.5	5750	1.4	3230	5820
	800/45-30.5	8850	1.4	3230	7060
Kleine SF10 6-reihig selbstfahrend	700/50-26.5	5400	1.2	2590	4780
	700/50-26.5	6550	2.4	2590	3250

der Kontaktfläche zwischen Reifen und Boden sowie der Kontaktflächen- druck, der durch die Radlast be- stimmt wird. In dieser Versuchsreihe zeigte sich, dass die berechneten Kontaktflächen nicht mit den tatsächlich im Feld gemessenen Werten überein-

stimmten: Je nach Radlast und Reife- ninnendruck waren die gemessenen Kontaktflächen beträchtlich grösser als die berechneten Tabellenwerte (Tabelle 3). Erste Modellrechnungen zeigen außerdem, dass die Druckaus- breitung unter den Reifen auch durch die Druckverteilung in der Kontakt- fläche beeinflusst werden könnte – dieser Hinweis erfordert allerdings noch eingehendere Studien.

Starker Druckabbau mit zunehmender Bodentiefe

Die in Abbildung 2 enthaltenen Bodendruckwerte unter der Fahrspur sind eine Folge der Bodenbelastung durch das Befahren. Bei allen drei Versuchen war der in der Bearbeitungsschicht gemessene Bodendruck jeweils deutlich höher als jener in grösserer Tiefe. Diese Erscheinung wird als «Druckabbau» bezeichnet: Im allgemeinen erfolgt der Druckabbau umso oberflächennäher, je stabiler das Bodengefüge ist. In den obersten 20 bis 40 cm des Bodens fand der stärkste Druckabbau statt; dazu kön- nen auch bereits bestehende Verdich- tungen wie Pflugsohlen (Standorte A und B) beitragen. Während in 40 cm Bodentiefe an allen drei Standorten jeweils noch deutliche Bodendrücke festzustellen waren, liessen sich in 60 cm nur noch geringe Bodendruck- werte messen.

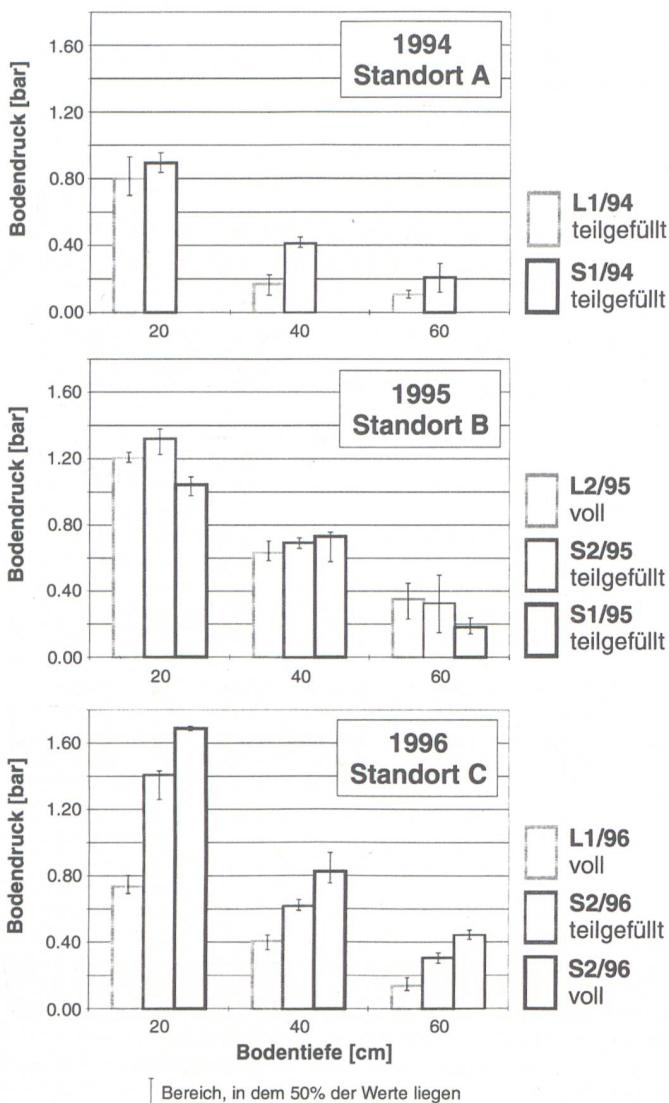
Deutliche Verdichtungen im Oberboden

In der Bearbeitungsschicht (10 – 15 cm) waren die grössten Veränderungen des Gefügezustandes festzustellen (Abbildung 3). Besonders starke Verdichtungen traten am Standort C auf, wo sich die Grobporenverluste auch in stark verringerten Luftdurchlässig- keitswerten bemerkbar machen. We-

gen der geringen Gefügestabilität führte hier auch der zweireihige gezo- gene Vollernter zu erheblichen Ver- dichtungen; noch stärkere Gefügever- änderungen verursachte allerdings der schwerere sechsreihige Vollernter. Deutlich weniger verdichtet wurde da- gegen der Boden am Standort A: Das dank grösserem Humusgehalt, höhe- rer biologischer Aktivität und gerin- gerer Feuchtigkeit stabilere Gefüge konnte die kleineren Bodendrücke unter der Fahrspur des zweireihigen Vollernters mit halbvollem Bunker noch ohne wesentliche Veränderun- gen auffangen; erst die grösseren Be- anspruchungen durch den sechsrei- higen Vollernter verformten es deut- lich. Im feinkörnigen und grundwas- serbeeinflussten Boden des Standortes B führten die Gefügebeanspruchun- gen zu den geringsten Verdichtungen: Dieses vorverdichtete, kompakte Ge- füge konnte selbst durch grössere Bo- dendrücke nicht mehr weiter ver- schlechtert werden.

Je nach Bodenverhältnissen Verdichtungen bis in 40 cm Tiefe

In der ersten Unterbodenschicht (35 – 40 cm) knapp unter dem Bear- beitungshorizont waren die Verände- rungen des Gefügezustandes unter der Fahrspur bereits deutlich schwächer als in der Bearbeitungs- schicht (Abbildung 3). Während am Standort A mit tragfähigem Boden bei kleineren Radlasten keine Verdich- tungswirkungen auszumachen wa- ren, ergaben sich beim grundwasser- beeinflussten Boden am Standort B Hinweise auf befahrungsbedingte Bo- denverdichtungen. Am Standort C schliesslich waren teilweise Gefüge- veränderungen festzustellen, die als Knetwirkungen interpretiert wurden,



weil die Luftleitfähigkeit trotz Zunahme des Grobporenvolumens gleich blieb.

Zwar haben die schweren Maschinen den Boden in 40 cm Tiefe nicht im befürchteten Ausmass verdichtet: Die in dieser Tiefe bereits deutlich kleineren Druckbeanspruchungen konnten vom Boden teilweise ohne Verdichtung aufgefangen werden. Bedenklich sind allerdings die Beobachtungen, dass das Befahren von sehr feuchten bzw. nassen Böden überhaupt Verdichtungen im Unterboden hervorgerufen hat und dass diese Verdichtungen jeweils auch unter der Fahrspur «leichter» Fahrzeuge, das

heisst zweireiher gezogener Vollernerter, entstanden.

Keine eindeutigen Verdichtungen in 60 cm Tiefe

In der zweiten Unterbodenschicht (55 – 60 cm) waren unter den Fahrspuren keine Veränderungen des Gefügezustandes zu erkennen (Abbildung 3). Einzig in einer der Feldwiederholungen am Standort C gab es bei allen Maschinentypen Hinweise auf geringfügige Veränderungen im Gröbstsporenbereich. Diese Ergebnisse bedeuten, dass schwere Maschinen selbst bei etwas ungünstigen Boden-

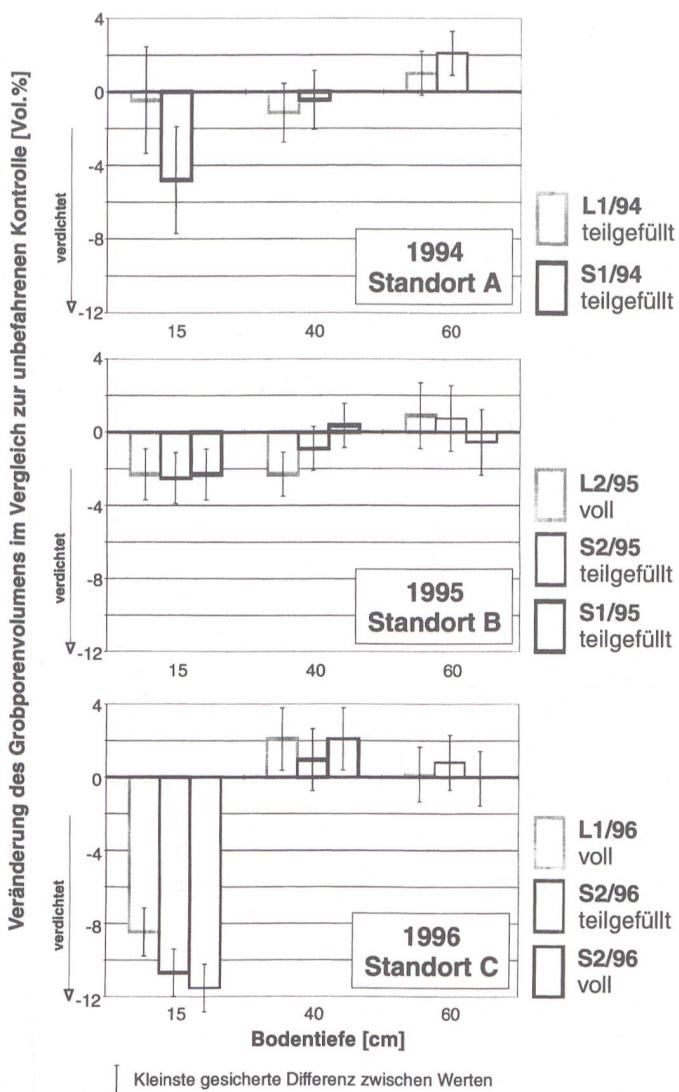


Abb. 3: Veränderung des Gefügezustandes (bier: Grobporenvolumen) als Folge der Gefügebeanspruchung durch die verschiedenen Maschinen in drei Bodentiefen unter den Fahrspuren der getesteten Maschinen; Veränderungen bezogen auf die unbefahrenen Kontrollen. Die stärksten Verdichtungen entstehen in der Bearbeitungsschicht; bei wenig tragfähigem Boden können allerdings auch im Unterboden Gefügeveränderungen verursacht werden.

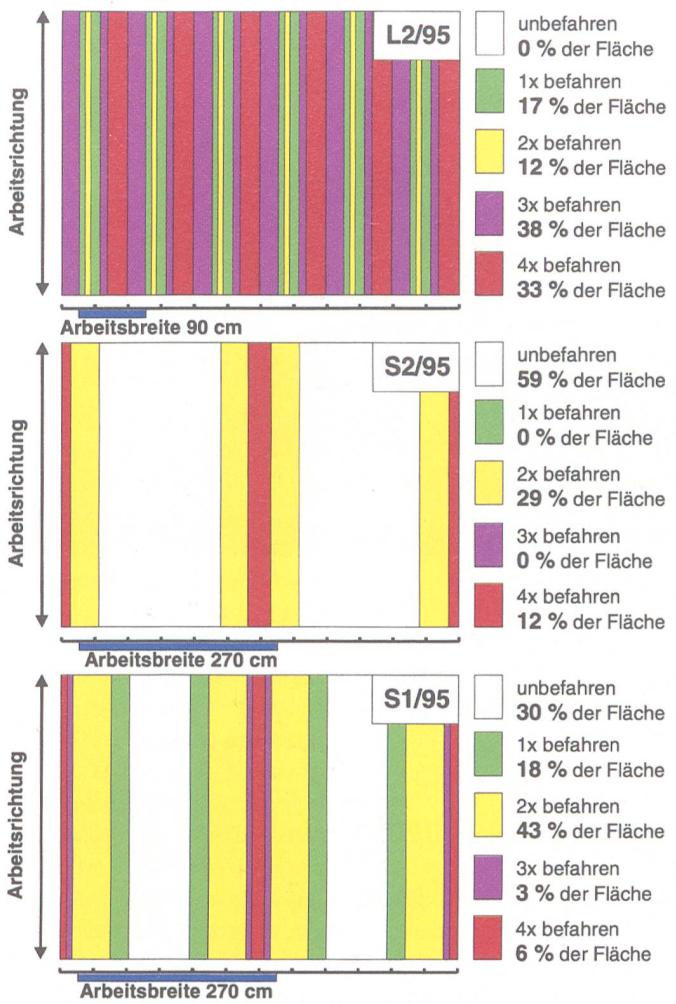


Abb. 4: Befahrungsmuster und Anteil an Mehrfachbefahrungen beim Einsatz der Maschinen L2/95 (gezogener zweireiher Vollernter) sowie S2/95 und S1/95 (selbstfahrende sechsreihige Vollernter) in einem Rübenfeld mit 45 cm Reibenabstand. Während bei geringer Arbeitsbreite praktisch die gesamte Feldfläche mindestens einmal befahren werden muss, verbleiben bei grosser Arbeitsbreite noch unbefahrene Flächenanteile.

verhältnissen den Gefügezustand tiefer Unterbodenschichten nicht wie befürchtet beeinträchtigten. Als mahnender Fingerzeig deutet der Versuch am Standort C allerdings an, dass es unter Umständen nicht auszuschliessen ist, dass selbst noch die in dieser Tiefe einwirkenden kleinen Bodendrücke besonders empfindliche Gefügeformen beeinträchtigen können.

Auch auf die Anzahl Überfahrten kommt es an!

In dieser Versuchsreihe wurde nur die Verdichtung unter der am stärksten belasteten Fahrspur untersucht. Um die mit einer bestimmten Maschine verbundene Verdichtungsgefährdung richtig einschätzen zu können, ist zusätzlich eine flächenhafte Beurteilung der Verdichtungsschäden erforderlich. Typische Befahrungsmuster der getesteten Maschinen zeigt Abbildung 4. «Leichte» Maschinen haben meist eine geringere Arbeitsbreite und müssen deshalb das zu bearbeitende Feld praktisch flächendeckend befahren. Dagegen verbleiben bei «schweren» Maschinen mit grösserer Arbeitsbreite zwischen den Rädern oft noch unbefahrene Flächenanteile, was für die Wasserinfiltration vorteilhaft sein kann.

Eine umfassende Beurteilung von Bodenschädigungen durch Verdichtungen ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht möglich, weil mehrere wichtige Aspekte dieses Problems (wie das Ausmass von Verdichtungsschäden bei unterschiedlichen Fahrspur-Flächenanteilen, die Wirkung von Mehrfach-



Abb. 5: In der Versuchsreihe eingesetzte Maschinentypen LI/96 (gezogener zweireihiger Vollernter, links) und S1/95 (selbstfahrender sechsreihiger Vollernter, rechts). Bilder: FAT.

befahrungen oder die Regeneration von Gefügeschäden) noch zu wenig erforscht sind.

Schlussfolgerungen

- Unter den grossen Kontaktflächen von Reifen «schwerer» Maschinen erfolgt der Druckabbau im Bearbeitungshorizont meist langsamer als unter den kleineren Kontaktflächen von «leichten» Maschinen. Im Oberboden sind deshalb die Gefügebeanspruchungen und folglich auch die Verdichtungserscheinungen unter den Fahrspuren sechsreihiger Vollernter meist stärker ausgeprägt als bei zweireihigen Vollerntern.

• Heute praxisübliche Maschinen vor

allem der Ernte- und Transportketten bringen derart grosse Lasten auf den Boden, dass bezüglich Verdichtungsgefährdung des Unterbodens nicht mehr von «leichten», grundsätzlich unbedenklichen oder «schweren», prinzipiell gefährlichen Maschinen gesprochen werden kann. Bei nassem, wenig tragfähigem Boden lassen sich in beiden Fällen Verdichtungen bis in 40 cm Bodentiefe nachweisen.

- Das Verdichtungsrisiko lässt sich sehr stark reduzieren, wenn Böden nur in abgetrocknetem Zustand befahren werden. Voraussetzungen dazu sind dem Standort angepasste Fruchtfolgegestaltung und Sortenwahl. Auch die rechtzeitige Ernte ist von grosser Bedeutung! Die Zuckerrüben sollten ab Ende September ger-

det werden – das letzte durch spätes Ernten gewonnene Zehntelprozent Zuckergehalt der Rüben erhöht das Verdichtungsrisiko bei womöglich nassem Boden unverhältnismässig stark.

- Die Verdichtungsgefährdung des Unterbodens hängt in erster Linie von den Standortverhältnissen und der Bodenfeuchtigkeit zum Befahrungszeitpunkt ab: Je nach Zusammensetzung, Aufbau und Feuchtigkeit des Bodens kann die Gefügestabilität von Ackerböden stark variieren.
- Beim Befüllen der Ladebunker darf es nicht zu grösseren Veränderungen der Lastverteilung zwischen den Rädern kommen. Obwohl dies teilweise konstruktionsbedingt ist, sollte der Ladebunker in jedem Fall gleichmässig gefüllt und möglichst frühzeitig entleert werden. Dadurch lassen sich die maximalen Kontaktflächen drücke zum Teil stark verringern.
- Stark belastete Räder, wie zum Beispiel bei mehrreihigen Vollerntern, sollten mit einer angepassten Niederdruk- bzw. Terrabereifung versehen sein, um die Gefügebeanspruchung im Unterboden zu reduzieren. Die bodenschonenden Eigenschaften kommen allerdings nur dann voll zur Geltung, wenn zusätzlich automatische oder halbautomatische Reifendruck-Regelsysteme installiert werden; auf diese Weise lässt sich der Reifeninnendruck rasch auf die unterschiedlichen Anforderungen von Feldarbeit und Strassenfahrt einstellen.

Förderbänder

Grösste Auswahl Förderbänder kurzfristig oder ab Lager lieferbar.
Auch Spezialanfertigungen.
Sehr preisgünstige Modelle. Beste Referenzen.

- Kettenförderer
- Muldenbänder
- Vielzweckbänder

Zubringerbänder für Mais, Silofutter, Ballen, Kartoffeln, Sägemehl, Obst usw.

Verlangen Sie unser Angebot, wir lösen auch Ihr Förderproblem.

Dezhofer
Landmaschinen AG

9246 Niederbüren, ☎ 071 422 14 36

GIBB
Gewerblich-Industrielle
Berufsschule Bern
Mechanisch-Technische Abteilung



Stadt Bern
Schuldirektion

Werkstattleiter/in

Vorbereitungskurs auf die eidg. Berufsprüfung
Fachrichtungen: Landmaschinen / Baumaschinen / Motorgeräte

Kursbeginn:
30. Januar 1998

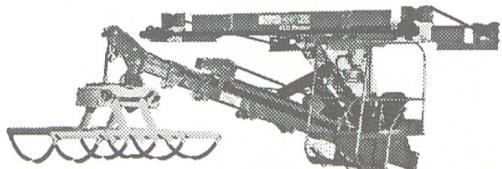
Kursdauer und Schultage:
4 Semester berufsbegleitend, jeweils Freitag u./o. Samstag

Kursorte:

- Fachrichtung Landmaschinen und Motorgeräte: GIB Bern
- Baumaschinen (bei genügender Beteiligung): GIB Langenthal (bei ungenügender Beteiligung wird ein Gesamtkurs an der GIB Bern geführt)

Auskunft und Kursdokumentation mit Anmeldeunterlagen:
Telefon 031 335 91 45 / Bitte Frau R. Bieri verlangen!

**Eine Investition
für die Zukunft!**



HEUKRAN BA 800/1000

2 Jahre Vollgarantie

5 Jahre auf verwindungsfreie
Stahlkonstruktion

Dank Baukastensystem für jede Scheune
den passenden Typ

Legen Sie Wert auf **Qualität, Preis, Leistung**
und **Service**, dann verlangen Sie eine Offerte
vom grössten Schweizer Hersteller.

B'ACHTOLD LANDTECHNIK

Am besten
gleich anrufen!

6122 Menznau

Tel. 041-493 17 70

TROMMELHACKER

- 12 Einzugsbreiten (260 mm - 1190 mm)
- Einzugshöhen von 350 mm und 430 mm
- Kurzes Einzugsband serienmäßig
- 2 m langes Einzugsband für Kranbeschickung
- Drehbarer Hackerteil auf Wunsch

IDEAL AUCH FÜR HÄCKSELTour!



Ihr Partner für Holzhack- und Schreddermaschinen
von Holz Ø 10 cm - 60 cm.

Iseli & Co AG
Maschinenfabrik
6247 Schötz
Tel. 041 984 00 60
Fax 041 984 00 66

**GOODYEAR Landwirtschaftsreifen
zum Schutz von Pflanzen und Böden**



Super Traction Radial/DT 810 DT 820

Verstärkte, robuste Profilstollen für
kompromisslosen Einsatz bei
schwierigen Verhältnissen.

DT 820 Tiefstollenprofil für hohe Mobilität auf
nassen Böden. Hohe Boden- und
Pflanzenschonung.

DT 710 Speziell geeignet auf nassen Gras
und im Gelände. Vorbildliche Lebens-
dauer und geringer Kraftstoffverbrauch.

GOODYEAR

PNEU-SHOP JUNOD

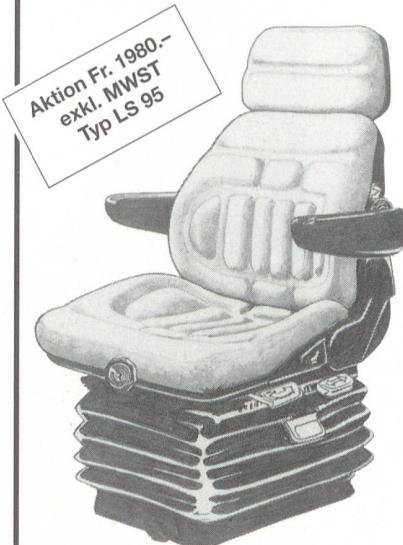
8330 Pfäffikon/ZH - Schanzweg 8 - Telefon (01) 950 06 06

- Grosse Auswahl an Markenreifen
in allen Dimensionen ab Lager.
- Doppelbereifungen und Gitterräder.
- Felgen und Kompletträder.
- Batterien.
- Montage von Traktor-Hinterrädern
und Doppelbereifungen.
- Lieferungen oder Versand in der
ganzen Schweiz.
- Felgen.
- Laufend günstige Aktionsangebote

TIP: Keine Reifen montieren ohne unsere Offerte!

**Fachmännische Beratung, Verkauf und Service
zu unschlagbaren Tiefstpreisen!**

Luftgefedert von GRAMMER



Aktion Fr. 1980.-
exkl. MWST
Typ LS 95

- dämpft alle
horizontalen und
vertikalen Schläge
- integrierte Band-
scheibenverstellung
- Kunstleder- oder
Velours-Polsterung

Speziell konzipiert
für Fahrer mit
Rücken- und Band-
scheibenproblemen.



GRAMMER

AUPAG AG
GRAMMER-Fahrersitze
Steinhaldenstrasse 14, 8954 Geroldswil
Tel. 01/748 46 00