

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 76 (2014)

Heft: 10

Artikel: Zuckerrübenvollernter : Lasten und Bodendrücke

Autor: Stettler, Matthias / Berger, Stephan

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082163>

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>

Zuckerrübenvollernter: Lasten und Bodendrücke

Lasten und Bodendrücke unter modernen Zuckerrübenvollerntern wiegen im wörtlichen und übertragenen Sinne schwer. Messungen und Messvergleiche am Strickhof ZH ergaben: Bereits mit halbvollem Bunker besteht ein Risiko für Bodenverdichtungen bis in den Unterboden. Mit zunehmender Bodentiefe nimmt der Einfluss der Radlast zu. Dies ist klar belegt. Fahrer sollten auf Maschinen mit möglichst tiefen Achslasten und auf optimale Bereifung setzen sowie im Feld bei möglichst tiefem Luftdruck fahren.

Matthias Stettler, Stephan Berger*

Gegen Ende August fand auf dem Strickhof der Zuckerrübentag mit rund 350 Besuchern statt. Ein wichtiges Thema waren die Lasten und Bodendrücke unter modernen Zuckerrübenvollerntern. Dazu wurden unter anderem im Vorfeld Messungen unter einem zweiachsigen Rübenvollernter mit modernster Bereifung durchgeführt. Die Resultate wurden mit bestehenden Ergebnissen aus früheren Untersuchungen bei gezogenen zweireihigen Vollerntern und dreiachsigen Selbstfahrern verglichen.

Folgende Fragen wollte man beantworten:

- Welche Radlasten stellen sich unter einem zweiachsigen Rübenvollernter der neuesten Generation ein?
- Welche Bodendrücke entstehen dabei im Ober- und Unterboden?
- Welchen Einfluss hat der Reifenfülldruck? Können modernste Bereifungen den Bodendruck verringern?
- Wie unterscheiden sich die Bodendrücke unter den am meisten verbreiteten Ernteverfahren zweireihig gezogen und sechseckig selbstfahrend auf zwei oder drei Achsen?

Versuchsaufbau mit zweiachsigem Rübenvollernter

Die Messungen fanden genau eine Woche vor dem Zuckerrübentag auf dem Strickhof statt. Die Maschine wurde bei drei unterschiedlichen Bunkerfüllungen

– leer, halb voll und voll – gewogen. Danach fuhr die Maschine jeweils nacheinander mit beiden Fahrzeugseiten über die Messinstallation zur Bestimmung des Bodendrucks in drei Tiefen (20 cm, 40 cm und 60 cm), welche sich auf einem Stoppfeld nach Winterweizen befand. Der Boden war sehr feucht und wies einen Tongehalt von rund 25 % auf, was zu ziemlich weichen Verhältnissen führte. Zusätzlich zu den verschiedenen Bunkerbefüllungsstufen wurden auch noch unterschiedliche Reifenfülldrücke eingestellt. Zuerst wurde jeweils der vom Hersteller empfohlene Druck gemäß Tragfähigkeitstabelle für die an diesem Fahrzeug verwendete Standardbereifung Michelin MegaXBib (800/70R32 vorne, 1050/70R32 hinten) eingestellt und danach der angepasste Druck für die tatsächlich am Fahrzeug angebrachte Bereifung mit Ultraflex Technologie Michelin CerexBib (IF 800/70R38 vorne, IF 900/60R38 hinten). Die Tabelle 1 gibt einen Überblick über die untersuchten Fahrzeugeinstellungen.

Hoher Bodendruck schon bei halbvollem Bunker

Im Folgenden werden die Resultate bei halbvollem Bunker dargestellt. Abbildung 1 zeigt die Messergebnisse bei angepasstem Reifendruck für die Standardbereifung (MegaXBib). Die drei Kurven stellen den Druckverlauf beim Überfahren mit dem Rübenvollernter in drei Tiefen dar. Wegen der höheren Last auf dem Hinterrad und dem dadurch notwendigen höheren Reifendruck entstehen hier auch



Die Freude jedes Zuckerrübenspezialisten: schön ausgebildete Pfahlwurzel im lebendigen Bodengefüge; nicht ohne Weiteres vereinbar mit moderner Rodetech-nik und Bunkerkapazität. (Bild: Dominik Senn)

die höheren Drücke. In 20 cm Tiefe wurden maximal 1,80 bar gemessen, in 40 cm 1,25 bar und in 60 cm waren es noch 0,90 bar. Als Faustwert für die Bodenfestigkeit kann 1 bar angenommen werden (siehe gestrichelte Horizontallinie in Abb. 1). Dieser Wert bezeichnet den

Tabelle 1: Gemessene Lasten und eingestellte Reifenfülldrücke des zweiachsigen Rübenvollernters

Beladungszustand	leer	halbvoll	voll
Achslast vorne	16000kg	17500kg	21660kg
Reifenfülldruck* (IF-Reifen**)	1,2 bar (1,2 bar)	1,5 bar (1,2 bar)	2,2 bar (1,4 bar)
Achslast hinten	13610kg	20200kg	25750kg
Reifenfülldruck* (IF-Reifen**)	1,2 bar (1,2 bar)	1,7 bar (1,3 bar)	2,7 bar (2,0 bar)
Betriebsgewicht	29,61 t	37,70 t	47,41 t

* Der Reifenfülldruck wurde nach jedem Wagen manuell angepasst.
In Klammer die Einstellungen für den CerexBib.

** IF = Improved Flexion

Tabelle 2: Kennzahlen verschiedener Ernteverfahren

	2-reihig gezogen	Selbstfahrer 3-achsrig	Selbstfahrer 2-achsrig
Bunkervolumen	12 m ³	40 m ³	28 m ³
Maximale Radlast	5000kg	8600kg	12900kg
Bereifung	600/60-30.5	1050/50R32	IF 900/60R38
Reifenfülldruck	1,90 bar	2,20 bar	2,00 bar

* Matthias Stettler, HAFL, und Stephan Berger, Strickhof

maximalen Druck, welcher einem Boden zugemutet werden sollte. Wird dieser Wert überschritten, so drohen Bodenverdichtungen, also das Zusammendrücken der wertvollen Bodenporen. Somit kann festgestellt werden, dass bereits mit halbvollem Bunker ein Risiko für Bodenverdichtungen bis in den Unterboden besteht. In dieser Tiefe sind Sanierungen leider kaum möglich.

Kann die moderne Niederdruckbereifung hier Besserung bringen? Abbildung 2 zeigt den Unterschied zwischen den beiden Reifenfülldruckvarianten MegaXBib oder CerexBib. Der CerexBib kann bei halbvollem Bunker die Druckbelastung um rund 10 % reduzieren. Weniger eindeutig ist die Situation bei vollem Bunker. Hier ist nur im Oberboden ein klarer Vorteil für den CerexBib erkennbar, in 60 cm Tiefe scheint sogar ein negativer Effekt zu resultieren. Dies kann damit zusammenhängen, dass die Tiefenwirkung der hohen Radlast (rund 13 t) durch die grössere Kontaktfläche noch verstärkt wird.

Ernteverfahren im Vergleich

Interessant ist ein Vergleich des zweiachsigen Rübenvollernters mit den übrigen weit verbreiteten Ernteverfahren – zwei-reihig gezogen und Selbstfahrer dreiachsig. Aus früheren Messungen wurden die Mittelwerte des Bodendrucks mit den aktuellen Ergebnissen verglichen (Abbildung 3). Die entsprechenden Fahrzeugkennzahlen können der Tabelle 2 entnommen werden. Im Oberboden (20 cm Tiefe) sind die Unterschiede gering. Hier dominiert der Einfluss des Reifenfülldrucks; die Faustregel, wonach der Druck im Oberboden ungefähr dem Reifenfülldruck entspricht, kann bestätigt werden. Mit zunehmender Bodentiefe nimmt der Einfluss der Radlast zu. Nur das gezogene Verfahren mit der tiefsten Radlast unterschreitet ab 40 cm Tiefe den Bodenfestigkeitsfaustwert von 1 bar.

Empfehlungen für die Praxis

Leichte Böden sind für den Zuckerrübenanbau zu bevorzugen, sie sind weniger empfindlich für Verdichtungen. Die Widerstandsfähigkeit des Bodens kann mit konservierender Bodenbearbeitung (pfluglos) gesteigert werden. Weil trockene Böden tragfähiger sind als nasse, lohnt es sich oft, mit der Rübenernte nicht bis zum letzten Moment zu warten und einen leicht tieferen Zuckergehalt in Kauf zu nehmen. Hilfreich ist auch, wenn beim Anhaupt ein Grünstreifen (statt Querrei-

Abbildung 1: Selbstfahrender zweiachsiger Vollernter. Bodendruckkurven in drei Tiefen (20, 40 und 60 cm) bei der Überfahrt mit halbvollem Bunker und Standardbereifung. Blockpfeile: gemessene Radlasten und eingestellte Reifenfülldrücke.

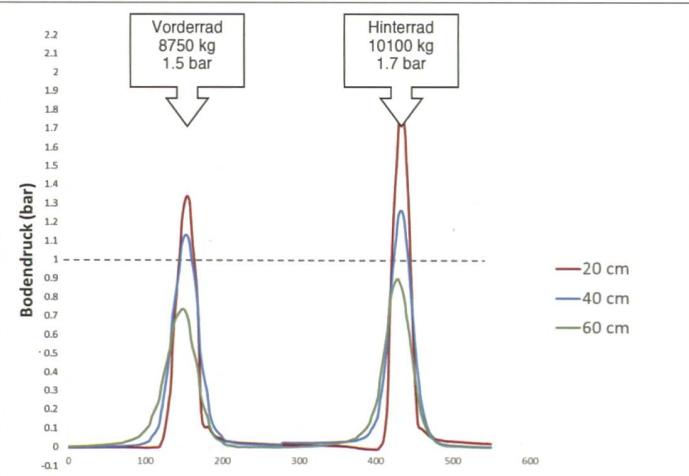


Abbildung 2: Selbstfahrender zweiachsiger Vollernter. Vergleich der Bodendrücke in drei Bodentiefen (rot = 20 cm, blau = 40 cm, grün = 60 cm), bei halbvollem und vollem Bunker und jeweils angepassten Reifenfülldräcken für die MegaXBib- und die CerexBib-Bereifung.

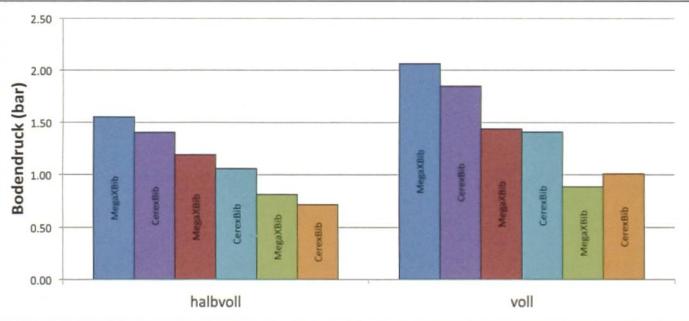
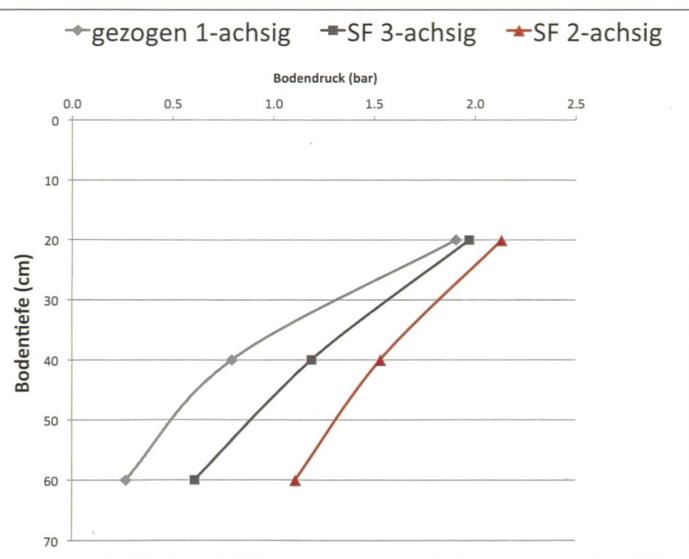


Abbildung 3: Mittelwerte der gemessenen Bodendrücke unter verschiedenen Rübenvollerntern im Vergleich (SF = Selbstfahrer).



hen) angesetzt wird. So kann die Erntemaschine ohne das bodenschädigende Manövrieren anrollen.

Lohnunternehmer sollten auf Maschinen mit möglichst tiefen Achslasten achten. Dabei auf optimale Bereifung setzen und im Feld bei tiefst möglichem Luftdruck fahren. In Zukunft sollten Reifendruckregelanlagen eingesetzt werden. Eine Fahrerschulung ist zu empfehlen, unter anderem mit folgenden Schwerpunkten: häufiges Abbunkern, um die Befüllung tief zu halten und Transportfahrten mit vollem Bunker zu vermeiden, Feldwege konsequent nutzen, auf dem Feld zügig fahren und abrupte Manöver wie rasches Beschleunigen oder Abbremsen unterlassen. ■

Terranimo®

Terranimo® ist ein Computermodell zur Beurteilung des Bodenverdichtungsrisikos beim Einsatz von landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Terranimo® soll helfen, den Einsatz von landwirtschaftlichen Maschinen im Feld zu optimieren und Schäden an der Bodenstruktur zu verhindern, indem es aufzeigt, unter welchen Einsatzbedingungen ein hohes Risiko für schädliche Bodenverdichtungen auftritt. Um verschiedenen Nutzeransprüchen gerecht zu werden, existieren zwei Modellversionen: Terranimo® light für die einfache und schnelle Grobbeurteilung und Terranimo® expert für die umfassende Analyse des Verdichtungsrisikos bei spezifischen Bedingungen (enthält eine Datenbank mit über 1000 Reifen).

www.terrano.ch