

Regelspurttiefen auf Getreideschlägen

Bei der Kartierung der Pflanzenmasse auf Getreideschlägen in verschiedenen Landwirtschaftsbetrieben der Neuen Bundesländer wurde in der Vegetationssaison 2002 neben anderen Messgrößen die Tiefe der Regelspuren messtechnisch erfasst und aufgezeichnet. Aus den auf einer Länge von mehr als 140 km durchgeführten 17 Spurtiefenmessungen geht hervor, dass bei allen Flächen der größte Anteil der Regelspuren eine Tiefe unter 5 cm aufwies und dass vereinzelt Spurtiefen über 25 cm aufgetreten sind.

Gehen Bodenverdichtungen über ein bestimmtes zulässiges Maß hinaus, so entstehen Schadverdichtungen und als Folge davon ist mit Depressionen beim Pflanzenwachstum zu rechnen.

Wie visuell auf vielen landwirtschaftlich genutzten Flächen eindrucksvoll wahrnehmbar, sind Regelspuren auf Ackerschlägen Bereiche, die infolge des Befahrens mit Landmaschinen offensichtlich stark verdichtungsgefährdet sind. Um bei der Zuckerrübenerte zu hohe Bodenverdichtungen durch Spurbildung zu vermeiden, wurde beispielsweise an der FAL in Braunschweig ein Sensor entwickelt, der mittels Laser das Messen des Abstands zur Bodenoberfläche und somit der Spurtiefe gestattet [1]. Des Weiteren wurden in wissenschaftlichen Untersuchungen manuelle Methoden angewendet, um Spurtiefen auszumessen. Auf Grund der damit verbundenen Begrenzungen hinsichtlich des Untersuchungsumfangs fehlen gesicherte Aussagen zu Regelspurttiefen unter Praxisbedingungen.

Versuchseinrichtung und -durchführung

Der am Institut für Agrartechnik Bornim entwickelte Pendelsensor zur indirekten Messung der Pflanzenmasse [2] wurde in der Vegetationssaison 2002 auf etwa 1000 ha zu Kartierungszwecken in Landwirtschaftsbetrieben der Neuen Bundesländer eingesetzt. Als Basisfahrzeug kam ein Hege-Geräteträger in Hochradausführung mit 800 mm Bodenfreiheit zum Einsatz, um Pflanzenschädigungen zu vermeiden. Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung des Messprinzips ist, dass der Drehpunkt des Pendelkörpers sich stets in konstanter Höhe über dem Erdboden befindet. Diese Forderung kann ohne zusätzliche Maßnahmen nicht erfüllt werden, wenn Fahrspuren unterschiedlicher Tiefe bereits vorhanden sind oder diese durch das Kartierungsfahrzeug selbst gebildet werden. Da beides nicht ausgeschlossen werden kann, sondern sogar die Regel darstellt, wurde eine Einrichtung zur Kompensation der Spurtiefe entwickelt. Dabei bestand insbesondere die Forderung, die Funktionsfähigkeit auch in etablierten Ge-

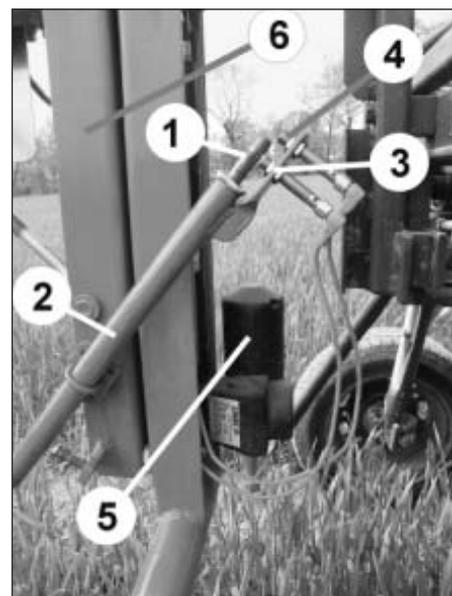


Bild 1: Einrichtung zur Kompensation und Messung der Spurtiefe

Fig. 1: Device for compensating and measuring the tramline depth

treidebeständen zu gewährleisten, ohne dabei die Pflanzen zu beschädigen.

Die entwickelte Einrichtung besteht aus einem winkelförmig ausgebildeten Taststößel (1), der in einer Gleitführung (2) verschiebbar angeordnet ist (Bild 1). Am Ende der Gleitführung sind zwei Näherungssensoren (3; 4) zur Steuerung eines Linearantriebes (5) in einer Halterung in einem Abstand von ~ 25 mm montiert. Sind keine Fahrspuren vorhanden, befindet sich die Gleitkufe des Taststößels unmittelbar über dem Boden (Nullstellung) und damit sein oberes Ende unterhalb des unteren Näherungssensors (3). Beim Auftreten von Fahrspuren läuft die Gleitkufe des Taststößels auf dem Boden auf und die Oberkante des Taststößels bewegt sich nach oben. Wenn der obere Näherungssensor (4) länger als 1 Sekunde erreicht wird, bewegt der Linearantrieb (5) den beweglichen Teil der Pendelhöhenführung (6) mit einer Geschwindigkeit von 52 mm/s nach oben. Dadurch bewegen sich die Näherungssensoren

Dr.-Ing. Detlef Ehlert ist Leiter, Dr.agr. Ulrich Völker und Dipl.-Ing. Rolf Adamek sind Mitarbeiter der Abteilung Technik im Pflanzenbau am Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam (Wissenschaftlicher Direktor: Prof. Dr.-Ing. J. Zaske); e-mail: dehlert@atb-potsdam.de

Schlüsselwörter

Bodenverdichtung, Regelspurttiefen, Messmethode

Keywords

Soil compaction, tram line depth, measuring method

ren ebenfalls nach oben, bis der obere freigegeben wird.

Verringert sich die Spurtiefe anschließend nicht oder mit einer geringeren Geschwindigkeit als die des Linearantriebes, wird das Pendel verzögerungsfrei in dieser Höhe geführt. Nimmt dagegen die Spurtiefe (maximal bis zum Wert Null) weiter mit einer höheren Geschwindigkeit als die Verstellgeschwindigkeit des Linearantriebes ab, sinkt die Stößeloberkante unter das Niveau des unteren Näherungsinitiators (3).

Die untere Begrenzung des Spurtiefenausgleichs (bei Spurtiefe Null) wird durch einen Endlagenschalter gebildet.

Der verwendete Linearantrieb LA 30 der Fa. LINAK GmbH, Nidda, besitzt einen Hubweg von 300 mm, der mittels Potentiometer aufgezeichnet werden kann. Mit seiner Aufzeichnung und Ablage in einer georeferenzierten Datei ist die technische Voraussetzung zur Kartierung der Fahrspurtiefe gegeben.

Auf insgesamt 14 Schlägen mit Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen und Triticale wurden in verschiedenen Regionen von Mecklenburg bis Sachsen 17 Messfahrten in den Regelspuren auf einer Länge von mehr als 140 km durchgeführt. Dabei konnten über 72 000 verwertbare Messwerte gewonnen werden. Jeder Messwert stellt den Mittelwert aus 50 Einzelmessungen dar, die je Sekunde auf einer Fahrstrecke von ~ 2 m erfolgten.

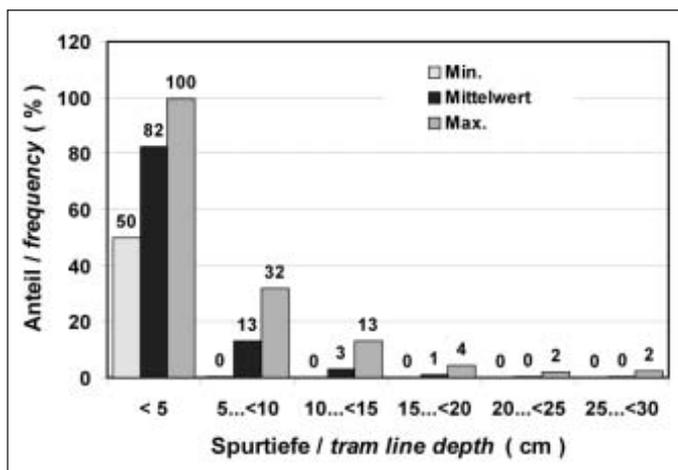
Ergebnisse

Um die Untersuchungsergebnisse für alle durchgeführten Messungen vergleichbar darzustellen, wurden sechs Spurtiefenklassen mit je 5 cm Klassenbreite gebildet.

Unter den Bedingungen des Jahres 2001/2002 traten auf den Getreideschlägen

Bild 2: Minimal-, Mittel- und Maximalwerte für Regelspurtiefen

Fig. 2: Minimum, mean and maximum values for tramline depths



hinsichtlich des grundsätzlichen Typs ähnliche Verteilungen in der Tiefe der Regelspuren auf (Tab. 1, Bild 2). Die mittlere Spurtiefe betrug 2,8 cm bei den vorgenommenen Grundeinstellungen am Sensor. Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass je nach vorgenommener Grundeinstellung des Tiefenausgleichs und der Wahl des Bezugsniveaus Abweichungen im Zentimeterbereich als Offset auftreten können. Diese geringfügigen Verschiebungen beeinflussen die Aussage für die kritischen Regelspurbereiche mit großer Tiefe nur unwesentlich.

Bei allen Messfahrten war die Spurtiefenklasse von 0 bis 5 cm am stärksten vertreten (Mittelwert 82,4 %, minimal 49,8 %). Die Messfahrten 1, 2 und 9 ergaben keine Regelspurbereiche, die tiefer als 10 cm waren.

Als verallgemeinerte Schlussfolgerung für die Messungen gilt, dass Spurtiefen über 15 cm mit einem Anteil von 4,4 % nur relativ selten aufgetreten sind. Eine deutliche Ausnahme stellen die Messfahrten 5 und 11 dar, die sogar noch Anteile im Bereich zwischen 25 und 30 cm aufwiesen.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Messung der Spurtiefe auf den untersuchten Getreideschlägen im Jahr 2002 ergab übereinstimmend, dass die meisten Regelspuren weniger als 5 cm tief sind und dass geringe Anteile auf einigen Schlägen mehr als 25 cm aufweisen. Geplante Untersuchungen für die Bedingungen der Vegetationssaison 2003 werden zeigen, ob sich diese Aussagen bestätigen. Zur Klärung der Auswirkungen von tiefen Regelspuren auf das Bodengefüge werden zusätzlich Penetrometer-Messungen zur Ermittlung des Durchdringungswiderstandes durchgeführt

Literatur

- [1] Sommer, C., J. Brunotte und B. Ortmeier: Bodenverdichtung - Felduntersuchungen zu Lösungsansätzen. ZUCKERRÜBE 2001, H. 6, S.364-371
- [2] Ehlert, D. und H. Domsch: Sensor Pendulum-Meter in Field Tests. AGENG 2002, Budapest, paper number 02-PA-003

Messfahrt Nr.	Fruchtart	Datum	Messwerte Anzahl	Mittelwert cm
1	Wintergerste	5.Mai	6249	0,56
2*	Wintergerste	4.Juni	2432	0,96
3	Winterweizen	11.Juni	3016	4,01
4	Winterweizen	11.Juni	5065	3,47
5	Triticale	11.Juni	247	6,49
6	Triticale	18.Juni	2278	2,29
7	Winterroggen	21.Juni	4452	0,98
8	Winterroggen	21.Juni	2727	2,11
9	Wintergerste	25.Juni	2592	1,15
10	Winterroggen	26.Juni	2033	4,41
11	Triticale	5.Juli	3500	4,57
12	Winterroggen	6.Juli	6393	3,86
13	Winterweizen	6.Juli	5648	2,77
14	Winterweizen	13.Juli	5230	0,57
15	Winterweizen	15.Juli	9849	2,22
16*	Winterweizen	20.Juli	7128	1,85
17*	Winterweizen	21.Juli	3469	4,81
gesamt			72208	2,77

* pfluglose Bodenbearbeitung

Tab. 1: Messungen der Regelspurtiefen auf Getreideschlägen im Jahr 2002

Table 1: Measurements of tram line depths in cereal crop field in 2002

Vorschau

In der Oktober-Ausgabe Ihrer LANDTECHNIK finden Sie:

- Druckgeregelte Anpresshydraulik für stufenlose Getriebe
- Zur Eignung von Ladewagen
- Mehrjährige Erfahrungen mit der teilflächenspezifischen Düngung und Ernte
- Einsatz von Injektaten bei Schweinen
- Methanemissionen bei der einstreulosen Mastschweinehaltung
- Investitionsbedarf für Stallgebäude in der Pensionspferdehaltung