

## Bodendichtemessungen im Kartoffelbestand

Dr. habil. K. BAGANZ / Dr. M. BEER

### 1. Einführung und Methodik

Bei Diskussionen über zweckmäßige Pflgetraktoren für Kartoffelbestände wird besonderer Wert auf die Wechselwirkung zwischen Bereifung und Dammprofil gelegt. Um die Pressungen der Dammflanken im erträglichen Rahmen zu halten, werden für 62,5-cm-Reihenweiten Reifenbreiten von 9" empfohlen (bei 75 cm Reihenweite 11") [1]. Spurlockerer sollen bei Zwischenadlergeräten zum „Auflockern der Spur“ eingesetzt werden.

Im Rahmen größerer Versuchsreihen, die unter Leitung des Instituts für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz mit dem Ziel des Einführens der 75-cm-Reihenweite in den Kartoffelbau der DDR angelegt wurden, konnten einige Untersuchungen über Bodendichte unter unterschiedlich bearbeiteten Beständen gemacht werden.

Zu den Messungen fand die im Isotopenlabor des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim entwickelte Bodendichtesonde DS-2 Verwendung, die nach dem  $\gamma$ -Strahlen-Absorptionsprinzip arbeitet [2]; [3] und [4]. Dieses Meßverfahren liefert Aussagen über die Naßdichte des Bodens; zur Berechnung der Dichte im trockenen Zustand oder des Porenvolumens muß parallel die Bodenfeuchte bestimmt werden. Alle Messungen wurden nach der Pflegekampagne in Parzellen exakter Feldversuche, in denen alle Bearbeitungen unter kontrollierten Bedingungen erfolgten, durchgeführt.<sup>1</sup>

### 2. Versuchsergebnisse

In Vorversuchen wurden Dichteprofile in Kartoffelbeständen aufgemessen, die mit verschiedenen Traktoren bearbeitet worden waren.

In einem Bestand mit 62,5 cm Reihenweite war der Geräteträger RS 09/124 (Hinterachslast 1,4 Mp; Reifen 8-36) für alle

<sup>1</sup> Für die Arbeitsmöglichkeit in den Versuchen und Unterstützung bei den Messungen sei besonders Dr. FRIESLEBEN, Mößlitz, und Dipl.-Landw. BUHMIG, Groß-Lüsewitz, gedankt.

Pflegegänge eingesetzt worden. Unter der befahrenen Furche hat sich auf lehmigem Boden eine Verdichtungszwiebel ausgebildet, die sich auf der Furchensohle abstützt. Bei dieser Verdichtungsform — die den aus Spannungshypothesen berechneten gut entspricht — ist ohne weiteres einzusehen, daß die serienmäßig zum RS 09/124 gelieferten „Spurlockerer“ mit etwa 10 cm Arbeitstiefe nicht diese durchgängigen Verdichtungen auflockern können, sondern lediglich die Oberfläche krümeln. Messungen der Bodendichte in „gelockerten“ Reihen bestätigen diese Überlegungen (Bild 1).

Aus den weiteren Vorversuchen waren vor allem Messungen in Parzellen mit 87,5 cm Reihenabstand (Spurschacht) (Hinterachslast 2,6 Mp; Reifen 14—28) interessant, die zeigten, daß in breiteren Furchen leichter als in schmalen Spurverbreiterungen durch Lenkungenauigkeiten auftreten können.

Auf Grund der Vorversuche wurden in zwei Jahren systematisch an einem Versuchsort der Einfluß von eingeschränkten Pflegevorgängen, intensiver Spurlockerung und Bodenzustand bei der Pflege in einem Bestand mit 75 cm Reihenweite auf sandigem Lehm bei einheitlichem Traktoreinsatz (Hinterachslast 1,8 Mp; 11—38) untersucht. Bei den Versuchen mit Lockerung war jeweils die in Fahrtrichtung linke Spur mit einem speziell gefertigten Spurlockerer (Gänsefußschar und 2 Federzahnzinken) bis zu 20 cm Tiefe bearbeitet worden.

Die Messungen wiesen deutlich die Lockerungszone des Werkzeuges aus; um diese blieb jedoch eine Restzone der Verdichtungszwiebel bestehen (Bild 2). Messungen in Beständen, die bei feuchtem Boden gepflegt worden waren, wiesen eine um etwa 10% höhere Dichte unter den befahrenen Furchen aus als bei abgetrocknetem Boden befahrene. Signifikant verminderte Verdichtungen in Parzellen, in denen eine Reihe Pflegegänge durch Anwendung von Voraufloherbiziden eingespart wurden, waren gegenüber „normal“ gepflegten nicht feststellbar.

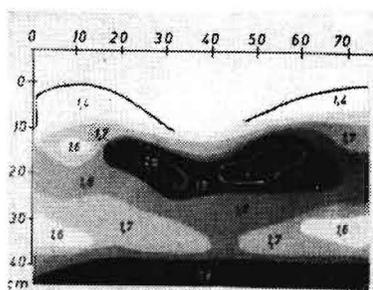


Bild 1  
Boden-Naßdichte ( $g/cm^3$ )  
unter Kartoffelfurchen  
auf Lößlehm (Boden-  
feuchte: 16%)  
a) links:  
Reihenweite 62,5 cm;  
Geräteträger RS 09/  
124 mit Spurlockerer  
b) rechts:  
Reihenweite  
87,5/62,5 cm (Spur-  
schacht); Pflgetrak-  
tor Zetor 50 Super

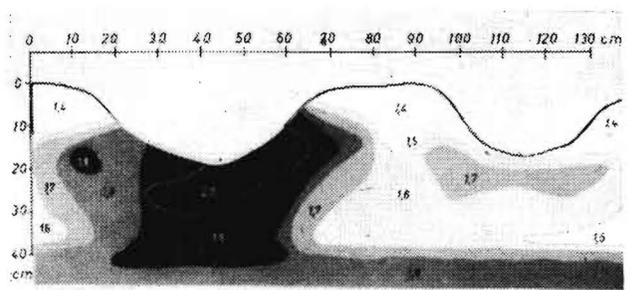
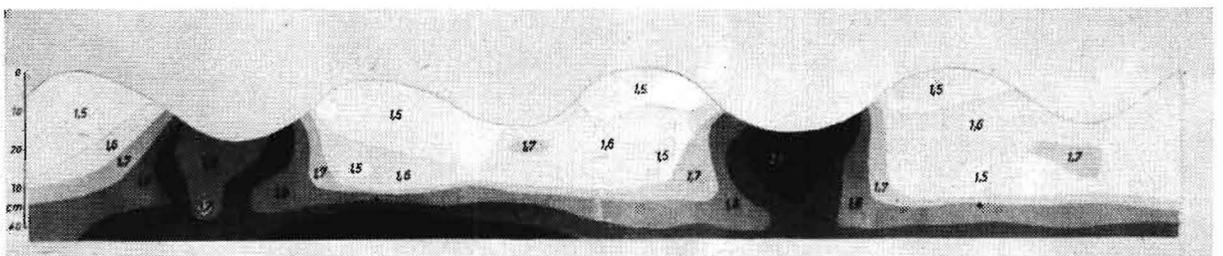


Bild 2. Naßdichte — Bodenprofil ( $g/cm^3$ ) auf lehmigem Sand (Bodenfeuchte: 14%) normale mechanische Pflege; Reihenweite 75 cm; Furchen von rechts nach links: 1. unbefahren; 2. befahren, ungelockert; 3. unbefahren; 4. befahren, mit Spezial-Spurlockerer 20 cm tief bearbeitet



Unter den unbefahrenen Furchen war in den meisten Fällen eine schwache Verdichtung festzustellen, deren Ursache in Druckwirkungen des Werkzeuges und (oder) Verschlammungen zu suchen sein dürfte.

### 3. Auswertung

Unter den befahrenen Kartoffelfurchen bilden sich Zonen verdichteten Bodens aus, deren Dichte etwa 20 bis 30 % über der unbefahrenen Reihen liegt und die bis auf die Pflugsole herabreichen. Der geringe Einfluß verminderter Pflegegänge läßt die Folgerung zu, daß diese Fahrbahnen bereits bei den ersten Arbeitsgängen (Legen) voll ausgebildet werden. Die Beschränkung der Reifenbreite in Hackkulturen läßt beim Einsatz von Traktoren im üblichen Massebereich keine wesentliche Verminderung dieser Verdichtungen erwarten.

Ein vollständiges Lockern der Spuren ist nur mit hohem Zugkraftaufwand und vermutlich mit Wurzelschäden der benachbarten Pflanzen zu erreichen und dürfte daher nur bedingt in Frage kommen, zumal der erwartete Ertragsanstieg durch Lockerung nicht auf allen Standorten mehrjährig signifikant nachgewiesen werden konnte [5].

Aus den Untersuchungen ist zu folgern, daß

- für die Kartoffelbestellung Traktorreifen mit größeren Auflageflächen (evtl. Zwillingreifen oder Giterräder) benutzt werden sollten;
- die Pflege nur in einheitlichen Fahrspuren durchzuführen ist und zur Vermeidung von Verdichtungen und Klutenbildungen nur bei abgetrocknetem Boden und mit Zusatz-

- werkzeugen zur Zerkrümelung des aufzuhäufelnden Bodens aus den Fahrspuren gearbeitet werden sollte;
- bei der Ernte mit zweireihigen Maschinen als Mittelfurche keine Fahrspuren aufgenommen werden dürfen.

Durch Übergang zu 6- oder 8reihigen Bearbeitungssystemen läßt sich bei 75 cm Reihenabstand der Anteil der befahrenen Reihen vermindern.

### Zusammenfassung

Mit einer Dichtesonde nach dem  $\gamma$ -Strahlen-Absorptionsprinzip werden Bodendichten von mit unterschiedlichen Traktoren befahrenen Furchen in verschiedenen bearbeiteten Beständen untersucht. Die auf lehmigen Böden nachgewiesenen Verdichtungen ließen sich durch einfache Werkzeuge nicht auflockern. Es werden Hinweise für Anbau und Ernte zur Verminderung des „Spureffektes“ gegeben.

### Literatur

- [1] HEYDE, H.: Landmaschinenlehre Bd. I, S. 460 und 461. VEB Verlag Technik, Berlin 1964
- [2] BAGANZ, K. / L. KUNATH: Einige Spannungs- und Verdichtungs-messungen unter Schlepperlaufwerken. Deutsche Agrartechnik 13 (1963) H. 4, S. 180 bis 182
- [3] HELBIG, W. / M. BEER: Bodendichtemessung mit  $\gamma$ -Strahlen. Archiv für Landtechnik 5 (1965) H. 2, S. 183 bis 203
- [4] HELBIG, W.: Anwendungsmöglichkeiten und Ergebnisse der Bodendichtemessung mit Gammastrahlen. A-Thaer-Archiv 11 (1967) S. 1117 bis 1130
- [5] BÜHMIG, H. J.: Ertrag und Wurzelbildung in Kartoffelbeständen mit unterschiedlicher Bearbeitung. Deutsche Agrartechnik (1968) — in Vorbereitung — A 7294

## BUCHBESPRECHUNGEN

### Arbeitsschutz und Brandschutz beim Auftragen von Anstrichstoffen (Technischer Kommentar zur ABAO 613/1)

Von Dipl.-Ing. HERMANN TETZNER. VEB Verlag Technik Berlin 1967. Heft 23 der Schriftenreihe Arbeitsschutz des Zentralinstituts für Arbeitsschutz Dresden. Format 14,7 × 21,5 cm, 80 Seiten, 15 Abbildungen, Broschur, 5,— Mark

Wie schon der Untertitel besagt, wird hier die neugefaßte Arbeitsschutz- und Brandschutzanordnung 613/1 — Auftragen von Anstrichstoffen — vom 30. Oktober 1964 (GBl. Teil II, Nr. 112, S. 889) kommentiert. Dies geschieht in einer neuartigen Form, an die sich der Leser erst gewöhnen muß, die aber ihre Vorteile besitzt, zumindest für die praktische Anwendung und Beachtung der Bestimmungen der ABAO 613/1. Den drucktechnisch besonders gekennzeichneten und hervorgehobenen Einzelbestimmungen dieser ABAO ist jeweils sofort eine je nach Bedeutung und Umfang des Anordnungstextes kürzere oder längere Erläuterung angefügt, die zumeist eine Begründung enthält, darüber hinaus aber auch noch ins Detail geht und oftmals anhand guter Beispiele besonders eindringlich die unbedingte Notwendigkeit der Beachtung dieser Bestimmungen verdeutlicht. Dabei wird vielfach auf einschlägige Anordnungen verwiesen oder auf eine entsprechende TGL eingegangen. Besonders bewährte oder empfehlenswerte Arbeitsgeräte und -einrichtungen für das Auftragen von Anstrichstoffen werden im Kommentar beschrieben und auch im Bild vorgestellt.

Der ABAO 613/1 sind zwei Anlagen beigegeben, die im Anhang der Broschüre ausführlich behandelt werden. Anlage 1 betrifft § 13 — Richtlinien für elektrostatische Lackieranlagen —, unterteilt in „Geltungsbereich und Begriffsbestimmungen“, „Allgemeine Richtlinien“, „Elektrostatische Durchlauflackieranlagen“, „Elektrostatische Handlackieranlagen“ und „Feuerlöschgeräte“. In Anlage 2 sind die Richtlinien für die Verarbeitung von Polyester-Anstrichstoffen gem. § 19 der ABAO (Erläuterung der Technologie, Gefährdung durch die Komponenten, Sicherheitsmaßnahmen) ausführlich wiedergegeben.

Ein Literaturverzeichnis und ein Sachwörterverzeichnis beschließen diese inhaltsreiche und beachtenswerte Neuerscheinung auf dem Gebiet des Arbeits- und Brandschutzes in der DDR. Die Broschüre verdient deshalb die besondere Aufmerksamkeit der Praxis. AB 7258

### Teoria i konstrukcja maszyn rolniczych, Band I.

Von Prof. H. BERNACKI, Prof. J. HAMAN und Prof. Cz. KANAFOJSKI unter der Redaktion von Prof. Dr. Cz. KANAFOJSKI. 826 Seiten, 610 Abbildungen, 90,— Zł  
Państwowe wydawnictwo rolnicze i lesne; Warszawa 1967

Wie es scheint, gibt es zur Zeit weder im deutschsprachigen Gebiet noch in der Fachliteratur der Welt ein genügend ausführliches, für den

Ingenieur geschriebenes Buch der Landtechnik. Das bedeutende „Handbuch der Landmaschinentechnik“ von GEORG KÜHNE, ein erstmalig auf die Konstruktion gerichtetes Werk, erschien in den Jahren von 1928 bis 1933 und ist daher nur noch von historischem Interesse. Von Lehr- und Handbuch „Landmaschinen“ von E. SCHILLING, das knapper abgefaßt ist als das Standardwerk KÜHNES, sind bisher nur 3 der geplanten 7 Bände erschienen, und auch diese stammen schon aus den Jahren 1953 bis 1958, so daß eine der raschen Entwicklung der Landtechnik entsprechende Neuauflage wünschenswert wäre.

Es ist daher zu begrüßen, daß Prof. CZEZLAW KANAFOJSKI, Warschau, zusammen mit Prof. H. BERNACKI und Prof. J. HAMAN, Ende 1967 den ersten Band eines genügend breit angelegten Lehrbuches für Landmaschinen-Ingenieure „Theorie und Konstruktion landwirtschaftlicher Maschinen“ herausgebracht hat.

Die Kenntnisse der Grundlagen des allgemeinen Maschinenbaues sowie landwirtschaftliche Grundkenntnisse werden beim Leser vorausgesetzt. Der Traktor, wenn auch das Rückgrat der Mechanisierung der Feldarbeiten, aber eben doch keine typische Landmaschine im engeren Sinne, wird nur insoweit behandelt, wie er es mit dem Boden zu tun hat.

Der vorliegende I. Band umfaßt einschließlich einer Einleitung 15 Kapitel. Zunächst werden die für die Landtechnik wichtigen Lehren und Meßverfahren der Bodenkunde gebracht, danach die Grundbegriffe der Bodenmechanik, um damit das Verhalten des Bodens unter der Wirkung von Kräften und die vom Boden auf Räder ausgeübten Kräfte behandeln zu können. Diesen 4 Kapiteln folgen 5, die sich mit Bodenbearbeitungsgeräten und -maschinen (auch denen mit schwingenden Werkzeugen) befassen, zunächst recht ausführlich mit den Pflügen und zuletzt mit den flach den Boden bearbeitenden Geräten zur mechanischen Pflege, also den Hacken und Häufeln. In den letzten 40 % des Buches werden alle Maschinen behandelt, die eine Verteilungsaufgabe erfüllen: Ein Kapitel über Stallungstreuer und Jauche- und Flüssigmist-Ausbringung, ein weiteres über Mineraldüngertreuer. Danach folgen die Drillmaschinen, wobei auch der Sämechanismus von STOKLAND ausführlich und die neuartige pneumatische Ausbringung von WEISTE kurz behandelt werden. Bei den Einzelkornsaapparat wird auch das mechanische Vereinzeln besprochen, das in technischer Sicht zum Gebiet der flachen Bodenbearbeitung gehört. Kartoffellege- und Pflanzensetzmaschinen bilden das nächste Kapitel, und als letztes werden die Maschinen zum Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln behandelt.

Wenn auch das Buch in polnischer Sprache geschrieben ist, so sind für einen deutschen Benutzer die über 600 guten, als klare Strichzeichnungen ausgeführten Abbildungen von Wert, zumal die Bildunterschriften ebenso wie die Kapitelüberschriften in englischer Übersetzung vorliegen. Auch durch die Formeln kann man sich ohne polnische Sprachkenntnis hindurchfinden. Allerdings wäre zu überlegen, ob nicht in unserer Republik eine Lizenzausgabe eines so dringend benötigten Fachbuches in deutscher Übersetzung erscheinen sollte.

Prof. Dr.-Ing. H. HEYDE AB 7239