

Neben einer einheitlichen Ausbildung an den Ingenieurschulen für Landtechnik erfolgt die spezialisierte Weiterbildung in Arbeitsteilung.

Mit der Gründung der Ingenieurhochschule für Landtechnik in Berlin-Wartenberg erfolgt an dieser Einrichtung das Aufbaustudium zum Hochschulabschluß.

#### Auswahl und Delegation

Bei der Auswahl und Delegation der Ingenieure für Landtechnik zu einem Aufbaustudium zum Fach- bzw. Hochschulingenieur müssen hohe Anforderungen gestellt werden.

Gute Ergebnisse in der wissenschaftlich-technischen Arbeit, hervorragende Leitereigenschaften, ein hohes Maß an berufspraktischer Erfahrung und eine kämpferisch bewußte, politische Grundhaltung müssen den Bewerber auszeichnen.

Jeder Leiter muß bei der Auswahl und Delegation davon ausgehen, daß diese den betrieblichen Erfordernissen entspricht. Die Delegation bedarf in jedem Fall der Bestätigung durch das zuständige Bezirkskomitee.

#### Formen der spezialisierten Weiterbildung

Das System der Weiterbildung ist dynamisch und gestattet, entsprechend den sich wandelnden Erfordernissen innerhalb des Wirtschaftszweiges, zeitweilige oder zyklisch inhaltlich und methodisch wechselnde, spezialisierte Weiterbildungsformen.

Das Bildungsziel kann hierbei den gegenwärtigen oder perspektivischen wie auch prognostischen Erfordernissen entsprechen.

Gegenwärtig werden von den Ingenieurschulen für Landtechnik die in Tafel 1 genannten spezialisierten Weiterbildungskurse durchgeführt.

Die typische Form des Studienablaufes ist ein Fernstudium mit Konsultationen bzw. Seminarkursen, Belegarbeiten und einer wissenschaftlichen Hausarbeit, die vor dem Kollektiv der Werktätigen des delegierenden Betriebes zu verteidigen ist.

#### Effektivität der Weiterbildung verbessern

Führungsentscheidungen über die Auswahl und Delegation setzen voraus, daß

- dafür bereits ein betrieblicher Bedarf besteht,
- Kader mit derartigen Spezialkenntnissen perspektivisch im Betrieb benötigt werden,
- gemäß Konzentration und Spezialisierung und einer dementsprechenden künftigen Profilierung des Betriebes Delegationen in Kooperation mit anderen Betrieben und für andere Betriebe bzw. den Aufbau neuer Betriebe und Einrichtungen erfolgen,
- dem Bildungsvorlauf im Sinne Bildungsüberschuß ein immer größeres Gewicht beigemessen wird.

Gerade hierin sollte der Maßstab für die Qualität der Führungsentscheidung in bezug auf die Mitverantwortung für den Gesamtprozeß — das gesellschaftliche Ganze — gesehen werden. Die weitere Vervollkommnung unserer sozialistischen Demokratie besteht doch nicht nur darin, daß alle Mitglieder unserer sozialistischen Gesellschaft sich durch eine hohe Bildung in ihrer Persönlichkeitsentwicklung frei entfalten können, sondern daß jeder einzelne die Mitverantwortung für das gesellschaftliche Ganze durch persönliche Aktivität immer vollkommener wahrnehmen kann.

A 7779

## Aus der Forschungsarbeit des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

### Kontinuierliche zerstörungsfreie Bodendichtemessung unter landwirtschaftlichen Fahrwerken

Dr. W. HELBIG\*  
Dr. habil. K. BAGANZ\*  
Dipl.-Ing. A. FEKETE\*\*

Bei der Untersuchung von landwirtschaftlichen Fahrwerken spielt die Bestimmung der beim Überrollvorgang entstehenden Bodenverdichtungen im Hinblick auf die Beeinflussungen der Bodenfruchtbarkeit eine wesentliche Rolle. Die in neuerer Zeit entwickelten Meßverfahren auf der Basis der  $\gamma$ -Strahlen-Absorption gestatten gegenüber der klassischen Dichtebestimmung eine zerstörungsfreie Messung; die in der Größenordnung von Minuten liegende Meßzeit begrenzt ihren Einsatz auf Untersuchungen der Bodendichte vor und nach der Überfahrt.

Um die Wirkungsweise verschiedener Fahrwerksformen genauer zu ermitteln, sind jedoch auch Aussagen über den zeitlichen Ablauf des Verdichtungsvorgangs wünschenswert. Derartige Untersuchungen wurden vom Institut MGI — Budapest in Zusammenarbeit mit dem IML Potsdam-Bornim durchgeführt, wo eine hierfür geeignete Meßeinrichtung entwickelt wurde.

\* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft (IML) Potsdam-Bornim (Direktor: OBERING, O. BOSTELMANN)

\*\* Mezőgazdasági Gépkeszerlelt Intezet (MGI) Budapest (Direktor: Dr.-Ing. GY. BANHAZI)

#### Meßverfahren

Als Meßprinzip wird — ebenso wie bei früheren Bodendichtesonden [1] [2] [3] — die Absorption der  $\gamma$ -Strahlung eines radioaktiven Nuklids angewendet, die nach dem Gesetz

$$I = I_0 \cdot e^{-\mu' \rho d} \quad (1)$$

abhängig ist von

dem Massenabsorptionskoeffizienten  $\mu'$  (abhängig von der  $\gamma$ -Strahlungsenergie, unabhängig von der Bodenzusammensetzung),

der Feuchtigkeitsdichte  $\rho$  des Bodens,

dem Abstand  $d$  Quelle—Detektor.

Sind in einer starren Meßanordnung  $\mu'$ ,  $d$  und  $I_0$  (durch die Aktivität bestimmt) konstant, ist die Dichte  $\rho$  eindeutig meßbar.

Mit den bisherigen Bodendichtesonden wird die Strahlungsintensität als Zählrate in Imp/min innerhalb einer Meßzeit von etwa 1 min gemessen. Dagegen muß bei der kontinuierlichen Messung die Zählrate fortlaufend registriert und danach in kleinen Zeitintervallen von z. B. 0,1 s ausge-

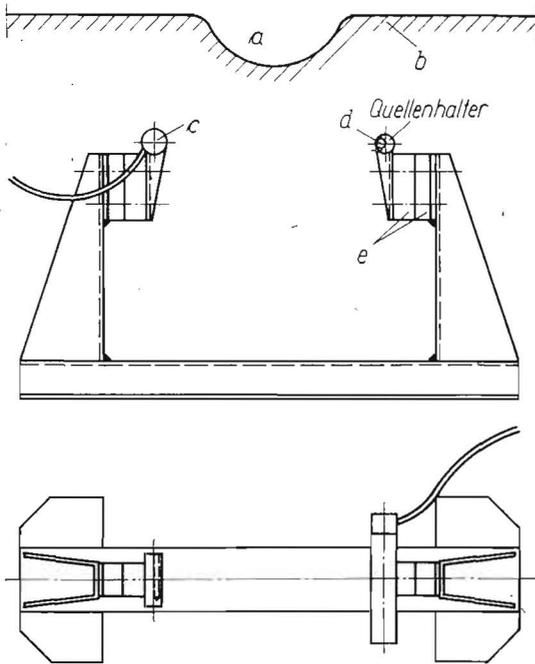


Bild 1. Meßrahmen (schematisch). a Radspur, b Bodenoberfläche, c Zählrohreinheit, d Quellenhalter, e Abstandsstücke

wertet werden. Innerhalb dieser Zeitintervalle muß die Zahl der Impulse noch genügend groß sein, damit der durch die Zählstatistik verursachte Fehler ausreichend klein bleibt. Die hierbei notwendigen Zählraten im Bereich  $10^5$  Imp/min können von einem Geiger-Müller-Zählrohr nicht mehr verarbeitet werden.

Answege bieten die Anwendung eines Szintillationszählers, der höhere Zählraten registrieren kann, oder mehrerer parallel geschalteter Zählrohre, wobei sich die je Zählrohr anwendbaren Raten addieren. Die Möglichkeit, vorhandene Meßgeräte für die spezielle Aufgabe abzuändern, gab den Ausschlag für die Anwendung der zweiten Lösung.

Anstelle der sonst für Dichtesonden üblichen Nuklide Co-60 und Cs-137 wurde J-131 eingesetzt, dessen weichere  $\gamma$ -Energie eine steilere Kalibrierkurve erzeugt. Die Aktivität der Quelle betrug zur Zeit der Versuche 100 mCi.

Um einen konstanten Abstand  $d$  und die unveränderte Lage der Meßstrecke im Boden zu erhalten, wurde ein Meß-

Bild 3. Kalibrierkurve (J-131)

Bild 4. Bodendichte von lockerem Sand bei der Überfahrt eines 50-PS-Allradtraktors; Sonde 5 cm unter Spurunterkante (Rechnerausgabewerte); a Mitte Vorderrad, b Mitte Hinterrad

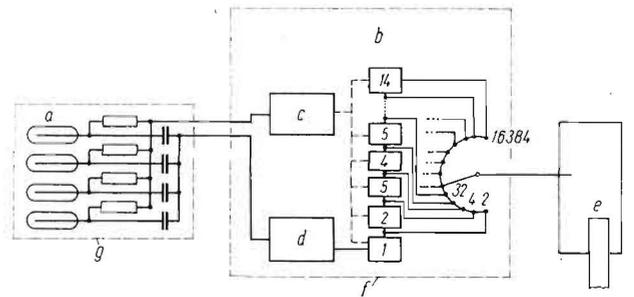
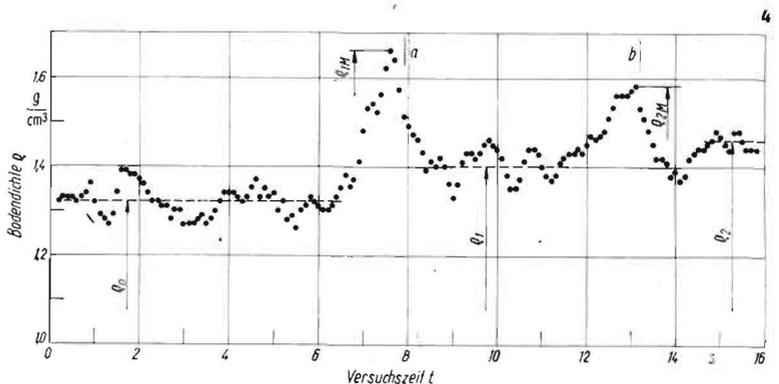
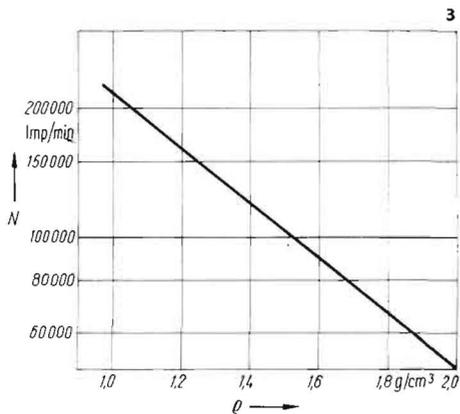


Bild 2. Schaltungsschema (Detektoreinheit und Zählgerät); a 4 Zählrohre CTC-5, b 14 2fach-Untersetzer, c Stromversorgung, d Verstärker, e Schreiber, f Zählgerät Z-1 (Eigenbau), g Detektoreinheit

rahmen aus Stahlblech hergestellt (Bild 1). Quelle und Detektoreinheit (4 Zählrohre CTC-5 mit Arbeitswiderständen und Doppelkondensatoren) sind in zylindrische Behälter eingesetzt, die sich mit 300 mm lichtem Abstand gegenüberstehen. Der Abstand kann durch Entfernen von Abstandsstücken vergrößert werden. Die von den Zählrohren registrierten Impulse werden durch ein HF-Kabel zu einem speziellen batteriebetriebenen Zählgerät geleitet, das mit Binär-Untersetzern ausgerüstet ist (Eigenbau, Bild 2). Aus diesem Gerät kann jeder  $2^n$ -te Impuls herausgeleitet werden, wobei  $n$  von 1 bis 14 einstellbar ist. Als günstigster Wert wurde  $n = 6$  gefunden, also wurde jeder 64. Impuls registriert. Dazu diente der Direktschreiber Oszilloscript mit einer Papierbandgeschwindigkeit von 10 cm/s. Gleichzeitig wurde eine Zeitmarke von 10 Hz aufgeschrieben.

Die Kalibrierung erfolgte in einer Holzkiste, die verschiedene Füllungen mit lockerem und verfestigtem Sandboden enthält. Zusätzlich wurde die Zählrate in Wasser gemessen (Bild 3).

Vor und nach den Versuchen — auch denen der Kalibrierung — wurde ein Stahlstück auf konstante Weise in den Strahlengang gebracht, die Zählrate als Bezugswert gemessen und damit die nachlassende Aktivität der Quelle ausgeglichen.

### Versuchsdurchführung und -ergebnisse

Eine Versuchsreihe auf lockerem Sandboden bei der Überfahrt eines 50-PS-Allradtraktors (Gesamtmasse 3,8 t, statische Vorderachslast 2,2 t, Bereifung 11-28) soll als Beispiel für die Durchführung der Messungen dienen.

Der Meßrahmen wird in eine im vorbereiteten Acker ausgehobene Grube in der gewünschten Tiefe eingesetzt und dort mit Dornen gegen den Untergrund fixiert.

Nach dem Einfüllen, gegebenenfalls Verdichten, und Ein ebenen des ausgehobenen Bodens überfährt der Traktor in der vorher markierten Spur den Meßrahmen oberhalb der Mittellinie zwischen Quelle und Detektor.

Zur Auswertung der Messungen — bezogen auf  $0,1 \text{ s} \triangleq$  Intervalle — wurde ein Programm für den Kleinrechner SER 2d benutzt, das u. a. die Kalibrierbeziehung und eine gleitende Mittelung zum Ausgleich der statistischen Streuungen enthielt. Der Dichteverlauf wies unter den Versuchsbedingungen einen Anstieg von der Ausgangsdichte  $\rho_0$  zu einem relativen Maximum  $\rho_{1M}$  bei der Überfahrt des Vorderrades auf (Bild 4). Dem Abfall der Dichte nach dem 1. Überrollvorgang auf den Wert  $\rho_1$  folgt ein ähnlicher Vorgang beim Überrollen durch das Hinterrad ( $\rho_{2M}$  und  $\rho_2$ ).

Das Verhältnis der Bodendichte nach dem Überrollen zur Anfangsdichte ( $\rho_1/\rho_0$ ) wies im Untersuchungsbereich keinen signifikanten Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf. Dagegen ergab sich für das Verhältnis der Maximalverdichtung zur konstanten Verdichtung nach der Überfahrt mit

$$\rho_{1M}/\rho_1 = 1,16 - 0,279 v \text{ mit } v \text{ in m/s}$$

eine signifikante Abhängigkeit zur Überrollgeschwindigkeit  $v$ . Die Messungen zeigten, daß mit dem entwickelten Meßver-

fahren neue Aussagen über im Sekundenbereich ablaufende Verdichtungs Vorgänge zu gewinnen sind.

### Zusammenfassung

Zur Bestimmung des zeitlichen Bodenverdichtungsverlaufes beim Überfahren durch landwirtschaftliche Traktoren wurde eine Meßeinrichtung auf der Basis der  $\gamma$ -Strahlenabsorption entwickelt. Meßeinrichtung und Versuchsablauf werden beschrieben.

### Literatur

- [1] HELBIG, W. / M. BEER: Bodendichtemessung mit  $\gamma$ -Strahlen. Arch. Landtechnik 5 (1965) S. 182 bis 203
- [2] HELBIG, W.: Anwendungsmöglichkeiten und Ergebnisse der Bodendichtemessung mit  $\gamma$ -Strahlen, Albrecht-Thaer-Archiv 11 (1967), S. 1117 bis 1130
- [3] BAGANZ, K. / M. BEER: Bodendichtemessungen in Kartoffelbestand. Deutsche Agrartechnik 18 (1968) II. 7, S. 348 A 7812

## Neuerer und Erfinder

## Patente zu Bodenbearbeitung und Düngung

DWP 69 232 Pat.-Kl. 45a/15/18 angemeldet: 15. Aug. 1968

„Anordnung eines Vorwerkzeuges für Pflugkörper mit automatischer Überlastsicherung“

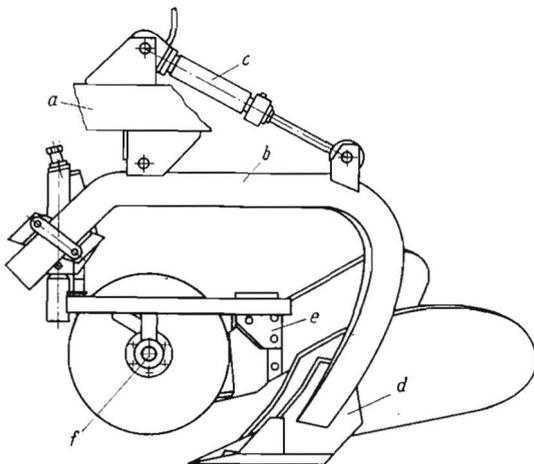
Erfinder: HANS-JOACHIM WEISS, REIMUND UHLIG, beide Leipzig

Vorwerkzeuge, wie Düngereinleger, Vorschäler, Seche usw. werden vor dem Hauptpflugkörper am Pflugrahmen angebracht. Zur Vermeidung von Beschädigungen ist der Pflugkörper oft mit einer Überlastsicherung ausgerüstet, das Vorwerkzeug jedoch starr befestigt, oder es besitzt eine eigene Sicherung. Um Pflugaggregate mit extrem geringem Körperdurchgang zu schaffen, sowie Steinklemmungen durch die unterschiedliche Ausweichkinematik der Körper und Vorwerkzeuge zu vermeiden, haben die Erfinder eine Anordnung entwickelt, die diese Nachteile beseitigt (Bild 1).

Am Pflugrahmen  $a$  ist der zweiarmlige Grindel  $b$  schwenkbar befestigt. Der hintere Arm wird mit dem Zylinder  $c$  der Überlastsicherung abgestützt und trägt den Pflugkörper  $d$ .

Der vordere Arm ist schräg nach unten vorn geführt. An ihm ist das Vorwerkzeug  $e$  gefedert sowie horizontal schwenkbar angeklemt. Das Lager  $f$  des Scheibensechs ist dabei soweit zurückversetzt, daß es in der senkrechten Projektion hinter das Schwenklager des Grindels  $b$  zu liegen kommt. Damit kann das Vorwerkzeug mit dem Pflugkörper

Bild 1



ausweichen, ohne daß eine zweite Steinsicherung nötig ist. Die Ausweichkinematik beider Pflugelemente zueinander verhindert Steinverklümmungen.

DWP 69 231 Pat.-Kl. 45a, 15/00 angemeldet: 7. Aug. 1968

„Lagerung des Hydraulikzylinders bei Pflugkörpern mit hydraulischer Überlastsicherung“

Erfinder: PAUL SEIDEL, HEINZ KUBIENIA, beide Leipzig

Spezialpflüge, die gleichzeitig in mehreren Ebenen arbeiten, haben Pflugkörper, die in verschiedener Höhe am Rahmen befestigt sind. Das bedingt ein hohes Ausheben für den Straßentransport, um auch für den untersten Körper noch genügend Bodenfremheit zu schaffen. Die Erfinder schlagen vor, zur Beseitigung dieses Nachteils die Lagerung des vorhandenen Zylinders der hydraulischen Steinsicherung am Rahmen veränderlich zu gestalten, so daß das unterste Werkzeug z. B. Segmentpflugeinrichtung, in zwei Stufen angehoben werden kann (Bild 2).

Zu diesem Zweck ist der Zylinder  $a$  am Rahmen  $b$  mit einer Schwinge  $c$  gelagert. Die Schwinge  $c$  läßt sich in zwei Stellungen mit Lasche  $d$  und Steckbolzen  $e$  arretieren. Dadurch kann zunächst das Werkzeug  $f$  durch Aufsetzen des Pfluges auf den ebenen Boden angehoben und arretiert werden (im Bild gestrichelt dargestellt) wonach der gesamte Pflug angehoben werden kann. Das während der Arbeit tiefer liegende Werkzeug  $f$  hat dann die gleiche Höhe, wie die anderen, normal arbeitenden Körper.

Bild 2

