

posibilidades de secado en la misma explotación agrícola, siendo p. e. posible instalar con poco gasto instalaciones de secado y de almacenaje en los graneros existentes. Pero las dimensiones racionales de tales instalaciones requieren estudios técnicos de las corrientes.

Para investigar las condiciones de ventilación en silos y en dispositivos de ventilación, el autor ha establecido mediciones, tanto en el laboratorio como en la práctica. Alrededor del tubo de entrada de

aire la ventilación de los granos resulta ser desigual, lo que trae como consecuencia un aumento en la pérdida de corriente y zonas de ventilación deficiente. Por consiguiente las investigaciones tendieron especialmente a dar con métodos que permitan precisar estos dos factores. Se ha fijado la resistencia adicional a la entrada de aire con ayuda de la pila de potencial. Además ha podido calcularse la zona de ventilación insuficiente, o sea que pudieron calcularse de antemano las dimensiones de la instalación de ventilación.

RUNDSCHAU

Über die Verteilung von Steinen im Kartoffeldamm

(Eine Erwiderung zu dem gleichnamigen Beitrag in „Landtechnische Forschung“, Heft 4/1960).

In der „Landtechnischen Forschung“ berichtete KRAUSE [1] über die Verteilung von Steinen im Kartoffeldamm. In zahlreichen Messungen wurde das Kartoffel-Stein-Verhältnis in einer Tiefe von 0–11 cm (gemessen von der Dammoberkante) festgestellt. Mit größer werdendem Bodenvolumen und zunehmender Tiefe nahm die Zahl der Steine nicht zu. Daraus schließt KRAUSE, daß der Steinanteil mit zunehmender Rodetiefe des Kartoffelrodens nicht, wie SPECHT [2] festgestellt hat, progressiv ansteigen kann. Die von KRAUSE durchgeführten Messungen wurden überwiegend auf schwereren Böden mit einem sehr hohen Steinbesatz — im Mittel 211 Stückprozent — durchgeführt. Es handelt sich also um Rodeverhältnisse, die einer Sammelernte außerordentlich große Schwierigkeiten bereiten. Selbst mit Hilfe der in den letzten Jahren entwickelten Spezial-Trenneinrichtungen ist bei den jetzigen Konstruktionen eine zufriedenstellende Leistung bei einem Steinanteil über 100 Stückprozent selten zu erreichen, wenn man eine Rodeleistung von 1000 Knollen je Minute und zwei Lesepersonen unterstellt. Die Untersuchungen von SPECHT waren ausschließlich auf die für die Sammelroder interessanten Rodeverhältnisse abgestimmt. Unter diesen Rodeverhältnissen, die im Vergleich zu den von KRAUSE untersuchten Böden einen sehr geringen Steinbesatz aufwiesen, kann die Verteilung der Steine völlig anders sein.

Über den Einfluß von Beimengungen im Kartoffeldamm auf den Anteil der Beimengungen im Erntegut hat BRACKE [3] einmal folgende Überlegung angestellt, die sich zwar auf Erdkluten bezog, doch die gleiche Gültigkeit für steinige Böden hat: „Die Kartoffeln machen je nach Ertrag volumemäßig etwa 5–8% der über das Rodeschar gleitenden Erdmassen aus. Wenn also nur 5% der Erdmassen Kluten sind, welche die durchschnittliche Größe der Kartoffel haben, so sind dies bereits ebenso viel Kluten, also 100 Stückprozent.“

Daraus kann gefolgert werden, daß schon ein geringer Einfluß das Kartoffel-Stein-Verhältnis stark verändern kann. So befinden sich in den von KRAUSE gemessenen Kartoffeldämmen besonders viel Steine in den oberen Schichten, wenn man die gefundenen Ergebnisse auf den Damminhalt oder die Fläche des Dammquerschnittes umrechnet.

Tafel 1 zeigt die Zahl der Steine in den vier Schichten von 0–11 cm und die Zahl der Steine auf einen gleichen Damminhalt (1000 cm³) umgerechnet. Der von KRAUSE zahlenmäßig angeführte relativ flache Kartoffeldamm läßt darauf schließen,

Tafel 1: Verteilung der Steine im Kartoffeldamm (nach KRAUSE umgerechnet)

Schicht	Schichtinhalt [cm ³]	Zahl der Steine [Stück]	Steine je 1000 cm ³ Damminhalt [Zahl]
I	1340	4,6	3,6
II	3280	7,1	2,3
III	4780	7,6	1,7
IV	5985	7,2	1,3

daß die Steine, die bei den Pflegearbeiten in die Furche gerollt sind, bei der letzten Häufelfurche oben auf dem Damm abgelegt wurden.

Auf den leichteren Böden, aber auch auf den siebbaren, schwereren Böden kann die Verteilung der Steine im Kartoffeldamm besonders bei Anwendung neuerer Pflegemethoden und bei geringerem Steinbesatz ein völlig umgekehrtes Ergebnis zeigen. Der Kartoffeldamm ist meistens nicht so flach, wie KRAUSE ihn angeführt hat. Überwiegend sind folgende Abmessungen anzutreffen:

Dammkronen 15 cm
Dammfuß 55 cm (bei einer Tiefe von 15 cm).

Bei einer Legetiefe von 5 cm ist fast immer eine Rodetiefe von 12 cm erforderlich. Sie steigt an mit zunehmendem Kartoffelertrag und zunehmender Legetiefe. Bei einem mittleren Ertrag von 240 dz/ha muß bei einer Legetiefe von 10 cm mit einer Rodetiefe von etwa 15 cm gerechnet werden. Bei einer Rodetiefe von 12 cm müssen je Meter Dammlänge etwa 37200 cm³ Erde mit etwa 30 Knollen bei einem mittleren Knollengewicht von 50 g aufgenommen werden. Beträgt der Anteil der Steine 20%, so befinden sich 6 Stück Steine in diesem Kartoffeldamm. Bei gleichbleibender Verteilung der Steine enthält jede 1 cm starke, tiefere Schicht etwa einen Stein. Dabei steigt der Steinanteil bei einer Vergrößerung der Rodetiefe von 12 auf 15 cm von 20 auf 30 Stückprozent, wenn der Knollenstock sich nur bis zu einer Tiefe von 12 cm ausgedehnt hat. Bei weiterer Ausdehnung des Knollenstockes nach unten ist der Anstieg des Steinanteils nicht so hoch, da der Anteil der Knollen in den unteren Schichten häufig nur sehr gering ist (Tafel 2).

Würde man jeder Schicht von 1 Zentimeter Stärke von 12 bis 15 cm Rodetiefe bei einer Tiefe des Knollenstocks von 12 cm nur zwei Stück Steine hinzufügen, so würde der Steinanteil von 20 Stückprozent bereits auf etwa 50 Stückprozent steigen. Reicht der Knollenstock nach Tafel 2 bis 15 cm Rodetiefe, so würde eine Steigerung von 24 auf 50 Stückprozent erfolgen.

Wird eine Erhöhung des Steinanteils in den oberen Bodenschichten durch die neueren Pflegemaßnahmen verhindert, so kann durchaus eine Steigerung des Steinanteils eintreten, die auch höher sein kann als die Zunahme, die bei gleichmäßiger Verteilung der Steine im Boden durch die Zunahme des Dammquerschnittes bei stark abnehmender Knollenzahl mit Vergrößerung der Rodetiefe bedingt ist.

Tafel 2: Knollenverteilung bei verschiedenen Rodetiefen

Schicht	Knollen [Stück-%]	Knollen [kg-%]
Knollenverteilung bei 5 cm Legetiefe		
I	0 — 3,5 cm	31,2
II	3,5— 7,0 cm	55,4
III	7,0—10,5 cm	13,4
Knollenverteilung bei 10 cm Legetiefe		
I	0 — 3,5 cm	8,0
II	3,5— 7,0 cm	40,0
III	7,0—10,5 cm	36,7
IV	10,5—14,0 cm	15,3

Versuchsergebnisse auf leichteren Böden

Nach mehrjährigen Beobachtungen und Messungen auf steinigten Böden in Verbindung mit Ausleseversuchen auf Sammelrodern wurde ein Exaktversuch auf völlig steinfreiem Boden angelegt. Dabei wurde ein Steingemisch, wie es bei den Sammelrodern anfällt, vor dem Legen gleichmäßig eingearbeitet. Angenommen wurde eine Stückzahl von 500 Knollen bei der Ernte auf 25 m Dammlänge und ein Steinanteil in den Abstufungen von 25; 50; 75 und 100 Stückprozent. Die Pflanzkartoffeln wurden mit einer selbsttätigen Legemaschine etwa 5—6 cm tief in den Boden gelegt. Die Kartoffelpflege erfolgte in drei Häufelgängen mit kombiniertem Striegel, zwei Hackgängen mit kombiniertem Striegel und zwei Häufelgängen vor dem Schließen des Bestandes. Bei der Ernte wurde ein Sammelroder mit Muldenschar und Verleseband eingesetzt. Dabei wurden die vier Meßschläge — die unterschiedlichen Steinbesätze waren hintereinander angelegt — bei gleicher Rodetiefe durchfahren, um Ungenauigkeiten bei der Tiefeneinstellung zu vermeiden. Tafel 3 zeigt den gemessenen Steinanteil im Erntegut.

Während bei geringerem Steinbesatz eine wesentliche Steigerung des Steinanteils mit zunehmender Rodetiefe gemessen wurde, war bei höherem Steinbesatz keine wesentliche Steigerung festzustellen. Diese Ergebnisse haben zu der Forderung nach flacher und gleichmäßiger Legetiefe und gleicher Rodetiefe geführt [2]. Heute sind fast alle Sammelrodern mit Scharführungen, überwiegend in der Form von Scharführungsrollen ausgerüstet.

Tafel 3: Anteil der Steine im Erntegut

Rodetiefe [cm]	Steine [Stück-%]			
	12	7	15	23
13	12	24	44	47
14	9	41	54	50
15	24	44	73	62

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß die Verteilung der Steine im Kartoffeldamm nach den vorliegenden Ergebnissen stark von Bodenart und Höhe des Steinbesatzes abhängig ist. Dabei scheinen die Pflegemaßnahmen einen erheblichen Einfluß auszuüben. Gemessen wurde auf schwereren Böden bei sehr hohem Steinbesatz [1] kein steigender Steinanteil mit zunehmender Tiefe, während auf leichteren Böden [2] mit geringem Steinanteil eine stark steigende Tendenz, bei höherem Steinanteil eine schwächer steigende Tendenz festgestellt wurde.

Schrifttum

- [1] KRAUSE, V.: Über die Verteilung von Steinen im Kartoffeldamm. Landtechnische Forschung 10 (1960), S. 115—116
- [2] SPECHT, A.: Über die Plazierung der Pflanzknolle im Boden. Landtechnische Forschung 9 (1959), S. 153—156
- [3] BRACKE, O.: Die Mechanisierung der Kartoffelernte. Band A: Möglichkeiten und Aussichten des Sammelrodens (RKTL-Schriften, H. 94), Berlin 1939

Anton Specht

AUS DEM FACHSCHRIFTUM

Off-the-Road Locomotion — Research and Development in Terramechanics

Von MESCYSLAW GREGORY BEKKER. 220 Seiten mit 106 Abbildungen und verschiedenen Tafeln. Verlag der University of Michigan, Seranton PA 1960. Preis: Gzl. 10 Dollar.

Eine frühere Veröffentlichung vor wenigen Jahren beginnt BEKKER mit den Worten: „Das Problem der Überlandtransporte — also ohne Straßen — ist eines der ältesten, das dem Menschen bekannt ist, und dennoch fand es während vieler Jahre wenig Beachtung innerhalb der Ingenieurwissenschaften“.

Das vorliegende Buch soll „den Leser in die neueste Entwicklungsstufe der Vorstellungen auf diesem Gebiet einführen“. Die gegenwärtigen Kenntnisse der Grundbegriffe, die der Entwicklung von Fahrzeugen für wegeloses Fahren, also des Schleppers, des Ackerschwagens, der selbstfahrenden Erntemaschinen, zugrunde liegen, können mit den Kenntnissen der Grundbegriffe der Aerodynamik zu Beginn des 20. Jahrhunderts verglichen werden, so sagt BEKKER weiter. Fahrzeuge dieser Art wurden bisher empirisch entwickelt ohne direkte Berücksichtigung der Vorgänge im Boden und dessen Rückwirkung auf das Fahrzeug, seine kraft- und lastübertragenden Teile. Hierzu fehlten die theoretischen Grundlagen, da die Bodenmechanik des Bauwesens hierfür nicht genügt.

In dem Buch werden, wohl erstmalig, umfangreiche Versuchsergebnisse einer Bodenmechanik, die sich die wissenschaftlich-experimentelle Untersuchung der Vorgänge im Boden durch die Kraft- und Lastübertragung von Fahrzeugteilen, die der Fortbewegung dienen, also des Rades, der Gleiskette oder anderer Konstruktionen zum Ziel gesetzt hat, bekanntgegeben. BEKKER stellt allem voran eine energiemäßige Betrachtung der Fortbewegungsvorgänge bei den Lebewesen und stellte sie den verschiedenen Fahrzeugkonstruktionen gegenüber. Aus dem Vergleich der Merkmale von Fahrzeugen leitet er Grenzwerte für deren Konstruktion ab. Von den physikalischen Eigenschaften des Bodens und den geometrischen Formen der Fahrbahn geht er zu der Vorstellung des Schwebens über. Bodenschub und Bewegungswiderstand werden untersucht und hieraus die Möglichkeit der Zugkraftübertragung abgeleitet. Es wird mittels einer Formel mit den kennzeichnenden Boden- und Fahrzeugarten nachgewiesen, daß beispielsweise auf trockenem, adhäsionslosem Sandboden die Höhe der Zugkraft in erster Linie durch das Fahr-

zeuggewicht bestimmt wird, während auf durchweichtem, reibungslosem Lehmboden allein die Größe der Kontaktfläche ausschlaggebend ist — Erkenntnisse, die der allgemeinen Ansicht entgegenstehen. Es werden die bekannten Laufwerke untersucht und die Möglichkeiten einer Verbesserung besprochen mit dem Ergebnis einer leistungsfähigeren Kettenkonstruktion. Forschung an Luftreifen zeigt neue Wege, so zum Beispiel die Überlegenheit eines konzentrischen Doppelreifens (das sind zwei Luftreifen übereinander) gegenüber dem Zwillingreifen. Große Zugkräfte und große Gewichte erfordern große Luftreifen, die am Fahrzeug konstruktiv schwierig unterzubringen sind. Hier beeindruckt durch den Größenunterschied das Bild, welches einen Luftreifen 14—20 zeigt und daneben die Versuchskonstruktion eines gleichwertigen pneumatischen Gummibandlaufwerkes, welches möglicherweise die Lücke zwischen Luftreifen und Kettenlaufwerk schließen kann. Eine Diskussion zur Klärung allgemeiner Begriffe und die Schilderung weiterer Versuchsplanung beschließen das Buch. Zahlreiche Bilder von Versuchs- und Meßeinrichtungen sowie Schaubilder von Ergebnissen erläutern den Text. In der umfangreichen Literaturangabe wird aus den Erscheinungsjahren der einzelnen Artikel ersichtlich, wie jung die Grundlagenforschung auf dem Gebiet des wegelosen Fahrens zum Zweck der Zugkraftübertragung oder der Durchführung von Transporten ist. Kl.

Technologie der Mischfutterherstellung

Von Prof. Dr.-Ing. K. STÖCKMANN unter Mitwirkung von Prof. Dr. BECKER und Dr. CLEMENS. DIN A 5, 160 Seiten, 107 Bilder und 4 Tafeln. Alfred Stroh Verlag, Hannover 1960. Preis: Hln. 14.80 DM.

Im Jahre 1958/59 erreichten die Ausgaben der Landwirtschaft in der Bundesrepublik für zugekaufte Futtermittel etwa 2,7 Mrd. DM. Fast die Hälfte davon wurden für Mischfuttermittel ausgegeben. Die steigenden Kosten bei der Erzeugung der Mischfuttermittel zwingen die Herstellerbetriebe, ihre Fertigung auf den modernsten technischen Stand zu bringen. Das vorliegende Buch gibt eine Übersicht über den heutigen Stand der technischen Entwicklung der Mischfutterherstellung. Ergänzt wird die „Technologie der Mischfutterherstellung“ durch einen Futtermittelkomponententeil, der von Prof. Dr. BECKER und Dr. CLEMENS bearbeitet wurde.

INHALT:

	Seite
Heinrich Dupuis: Untersuchungen an mechanischen Lenkungen und Hilfskraftlenkungen bei einem 35-PS-Schlepper	1
Heinz-Lothar Wenner: Die Bedeutung des Frontladers	10
Heinz-Lothar Wenner und Heinz Schulz: Der Frontlader und seine Arbeitsgeräte	14
Heinz Schulz: Anforderungen des Frontladers an den Schlepper	21
Csaba Fáy: Ungleichmäßige Luftverteilung und zusätzlicher Widerstand der Luftzufuhr in Getreidebelüftungsanlagen	26
Rundschau:	
Über die Verteilung von Steinen im Kartoffeldamm (Erwiderung)	31
Aus dem Fachschrifttum	32

Anschriften der Verfasser:

Dr. agr. Heinrich Dupuis, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Max-Planck-Institut für Landarbeit und Landtechnik, Bad Kreuznach, Am Kauzenberg (Direktor: Prof. Dr. agr. Gerhardt Preuschen).

Csaba Fáy, Forschungsingenieur an der Ungarischen Akademie der Wissenschaft, Budapest XII/Ungarn.

Dr. agr. Heinz Schulz, Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Landtechnischen Verein in Bayern e. V., Freising-Weihenstephan, Vöttinger Str. 36 (Geschäftsführer: Dr. agr. Heinz-Lothar Wenner).

Diplomlandwirt Anton Specht, Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der KTL-Versuchsstation Dethlingen, Dethlingen über Munsterlager (Leiter: Dr. agr. Hg. Hechelmann).

Dr. agr. Heinz-Lothar Wenner, Geschäftsführer des Landtechnischen Vereins in Bayern e. V., Freising-Weihenstephan, Vöttinger Str. 36.

Herausgeber: Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, Frankfurt am Main, Neue Mainzer Straße 37-39, und Fachgemeinschaft Landmaschinen im VDMA, Frankfurt am Main, Barkhausstraße 2.

Schriftleitung: Dr. H. Richarz, Frankfurt am Main, Neue Mainzer Straße 37-39, Telefon 218 83 und 2 27 80. Dipl.-Ing. W. Hanke, Dr. F. Meier, Frankfurt am Main, Barkhausstr. 2, Telefon 72 01 21, Fernschreiber 041/1321.

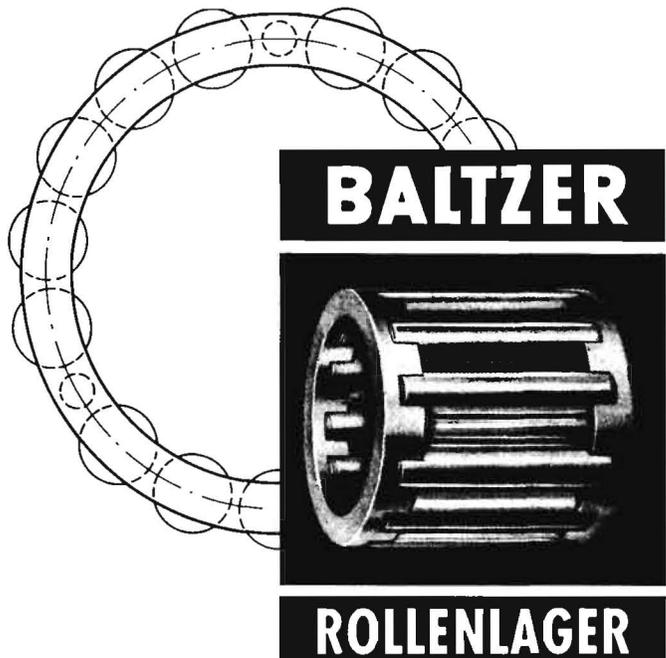
Verlag: Hellmut Neureuter, Wolfratshausen bei München, Telefon: Ebenhausen 53 20. Inhaber: H. Neureuter, Verleger, Icking. Erscheinungsweise: sechsmal jährlich. Bezugspreis: je Heft 4.— DM zuzüglich Zustellkosten. Ausland 5.— DM. Bankkonten: Kreissparkasse Wolfratshausen, Konto-Nr. 2382 und Deutsche Bank, München, Konto-Nr. 58 338. Postscheckkonto: München 83 260.

Druck: Brühlsche Universitätsdruckerei Gießen, Schließfach 221.

Verantwortlich für den Anzeigenteil: Ursula Suwald.

Anzeigenvertretung für Nordwestdeutschland und Hessen: Geschäftsstelle Eduard F. Beckmann, Lehrte/Hannover, Haus Heideck, Telefon 22 09.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Für Manuskripte, die uns eingesandt werden, erwerben wir das Verlagsrecht.



BALTZER

ROLLENLAGER

DAS BEWÄHRTE KONSTRUKTIONSELEMENT

für fortschrittliche raumsparende Wälzlagerung
Geringe Einbauhöhe,
anpassungsfähig an gegebene Einbaumöglichkeiten.

BALTZER ROLLENLAGER-FABRIK EMIL BALTZER DUISBURG

Postfach: 168 · Fernruf: 252 41 · Fernschr.: 0855 695

WALTERSCHEID



Gelenkwellen für Landmaschinen

Unfallschutz · Überlast-Kupplungen Anlasser-Zahnkränze · Achswellen

JEAN **WALTERSCHEID** KG.

SIEGBURG-LOHMAR (RHLD.)