

**Vorrichtung zur automatischen Steuerung von Hackmaschinen**

Tarlavskij, D. N., G. G. Nachamkin und I. D. Kletkin: Ustrojstvo dlja avtomatičeskogo napravlenija kul'tivatora vdol' rjadkov rastenij. Traktory i sel'chozmašiny 34 (1964) Nr. 3, S. 35/36, russ. DK 621-5:631.316.4

Es wird ein System zur automatischen Steuerung einer Anbauhackmaschine an Pflanzenreihen beschrieben. Zur Abtastung der Pflanzenreihe sind zwei verschiedene Tastsysteme vorhanden. Bei wenig entwickelten kleinen Pflanzen werden zwei elektrische Kontaktfühler verwendet, zwischen denen die Pflanzenreihe hindurchläuft. Diese Fühler sind gegenüber dem Gerät isoliert und mit einer elektrischen Spannungsquelle (elektrische Anlage des Schleppers) verbunden. Die Pflanzen haben gegenüber der Erde einen Widerstand von etwa 15 bis 20 M $\Omega$ . Berührt ein Fühler eine Pflanze, dann fließt ein geringer Strom, der elektronisch verstärkt wird und zur Betätigung eines hydraulischen Magnetventils dient. Die Verstellung des Hackrahmens erfolgt mit einem Hydraulikzylinder so lange, bis der Fühler die Pflanze nicht mehr berührt. Bei stärker entwickelten Pflanzen werden mechanische Fühler verwendet, die elektrische Kontakte direkt betätigen können. Die Anlage wurde in Feldversuchen erprobt. Dabei sollen keine Störungen durch Unkräuter oder dergleichen aufgetreten sein. Es konnten Fahrgeschwindigkeiten bis zu 10 km/h erreicht werden, ohne daß nennenswerte Verluste durch Abhacken von Pflanzen auftraten. Das entspricht etwa einer Verdoppelung der Fahrgeschwindigkeiten, die mit handgesteuerten Maschinen erreicht werden. GL 48 H. Hesse

**Grundlagen der allgemeinen Bodenphysik**

Kézdi, Árpád: Grundlagen der allgemeinen Bodenphysik. VDI-Z. 108 (1966) Nr. 5, S. 161/66. DK 624.131

Ziel der wissenschaftlichen Forschung ist es, gleiche Gesetzmäßigkeiten für Vorgänge zu finden, die bei oberflächlicher Betrachtung recht unterschiedlich erscheinen. Eine Vertiefung der physikalischen Grundlagen zur Bodenmechanik führt zur „Physik des Kornhaufens“. Der Boden wird dabei als makromeritische Flüssigkeit — also eine aus großen Stücken zusammengesetzte Flüssigkeit — betrachtet und als Medium mit einem neuen Aggregatzustand dargestellt. Diese Betrachtungsweise zeigt eine Verbindung auf zwischen festen Stoffen, Kornhaufen, viskosen Flüssigkeiten und idealen Flüssigkeiten. Der Zusammenhang wird deutlich, wenn der Ruhedruckbeiwert in Abhängigkeit von der gespeicherten Energie aufgetragen wird. Die aufgestellte Zustandsgleichung ergibt im Druck-Porenzifferdiagramm eine gute Übereinstimmung mit gemessenen Werten für das Versuchsmaterial gelber Schluff. Die für die Zeit-Zusammendrückungs-Kurve (Konsolidierungskurve) abgeleitete Formel gibt den zeitlichen Verlauf des Setzens naturgetreu wieder. Bei der Betrachtung des Scherwiderstandes im Kornhaufen wird für den Reibungsbeiwert  $\tan \rho$  eine Formel angegeben, die das nichtlineare Verhalten von Druck und Volumenänderung berücksichtigt. Die Analogie von Zwei-Komponenten-Systemen, wie sie beispielsweise aus der Metallkunde bekannt sind, und Kugelschüttungen bzw. Bodengemischen wird im letzten Abschnitt mit Hilfe von Diagrammen aufgezeigt.

GL 49

H. Voß

**Neue Geräte zur Bestimmung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften des Bodens**

Vysockij, A. A.: Noveje integrirujuščie pribory dlja opredelenija fiziko-mechaničeskich svojstv počvy. Traktory i sel'chozmašiny 35 (1965) Nr. 1, S. 28/30. DK 624.131

Es werden zwei Meßgeräte zur Bestimmung der Bodendichte und des Reibkoeffizienten zwischen Boden und festen Materialien beschrieben. Da man oft nur den Mittelwert der zu messenden Größen benötigt und nicht deren Veränderlichkeit während des Versuches, enthalten diese Geräte nicht wie üblich eine Registrierereinrichtung zum Herstellen eines Meßschriebes, sondern einen integrierenden Mechanismus, über den man ohne Auswertarbeit den Mittelwert der Meßgröße erhält.

Bei dem Meßgerät zur Bestimmung der Bodendichte (bzw. des Bodenwiderstandes) wird ein spitzer Rundstab (Durchmesser 11 mm) bis zu 300 mm tief in den Boden gedrückt und dabei die erforderliche Kraft, die ein Maß für die Bodendichte ist, gemessen. Das Meßgerät zur Bestimmung der Reibkoeffizienten besteht im

wesentlichen aus einem Ring, dessen eine Stirnfläche mit einer bestimmten Kraft auf den Boden gedrückt wird. Der Ring kann um die vertikale Achse gedreht werden, wobei das erforderliche Moment, das ein Maß für den Reibkoeffizienten ist, gemessen wird. Beide Meßgeräte sind transportabel und werden über eine Handkurbel betätigt. Versuchsergebnisse wurden nicht gebracht.

GL 50

Alfred Stroppel

**Untersuchungen über die Bodenadhäsion**

Riek, Hans-Georg: Untersuchungen über die Adhäsion zwischen Boden und festen Werkstoffen. Diss. TH Stuttgart 1962 (Segler, Quack). Arb. Landw. Hochsch. Hohenheim Bd. 18. Stuttgart: Ulmer 1963. DK 624.131:631.42

Die Adhäsion zwischen Boden und Maschinenteilen ist beim Einsatz von landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten oftmals eine sehr unerwünschte Erscheinung, die zu Betriebsstörungen führt und den sicheren Ablauf eines Arbeitsverfahrens in Frage stellt. Solche Adhäsionserscheinungen findet man beispielsweise bei den Drillscharen der Reihensämaschinen sowie bei den Rädern und Reifen landwirtschaftlicher Fahrzeuge.

Die Versuche wurden wegen der Schwierigkeiten auf dem Acker vorwiegend im Laboratorium mit einer im Institut für Landtechnik, Hohenheim, entwickelten Adhäsionswaage ausgeführt, mit der Adhäsionskräfte gemessen werden konnten. Das Prinzip der Adhäsionswaage besteht darin, daß eine ebene, gegen den Boden gepreßte Platte von diesem wieder abgehoben wird. Die Kraft, die nötig ist, um die Platte vom Boden zu lösen, ist die Adhäsionskraft.

Mit Hilfe der Adhäsionswaage konnten zahlreiche Einflußgrößen für die Adhäsion zwischen Boden und festen Werkstoffen festgestellt werden. Den wohl größten Einfluß übt der Anpreßdruck auf die Adhäsionskraft aus. Bei den untersuchten Bodenarten nehmen die Adhäsionskräfte mit zunehmendem Anpreßdruck etwa linear zu. Auf die Größe der Adhäsionskräfte haben außer dem Anpreßdruck noch folgende Größen einen Einfluß: Versuchstechnik, Bodenart, Bodenstruktur, Bodenfeuchtigkeit, Temperatur sowie Werkstoff, Oberflächenbeschaffenheit und Form der Prüfplatte. Die mit der Adhäsionswaage ausgeführten Versuchsreihen ließen sich durch Vergleichsmessungen in einer Bodenrinne mit Druckrollen, wie sie z. B. bei Drillmaschinen verwendet werden, erweitern und bestätigen.

Für die Adhäsionskräfte zwischen dem Boden und den verwendeten Prüfplatten wurde eine Gleichung entwickelt, die ähnlich wie das Coulombsche Reibungsgesetz aufgebaut ist. Analog dem Reibungsbeiwert  $\mu$  kann man einen Adhäsionsbeiwert  $\nu$  angeben, der von den verschiedenen Einflußgrößen abhängig ist.

Im einzelnen sind bei der Konstruktion von adhäsionsgefährdeten Bauteilen folgende Punkte zu berücksichtigen: Schaffen strömungsgünstiger Formen; Vermeiden von Formen, die eine Brückenbildung (Adhäsion zwischen zwei Flächen) zulassen; Vermeiden von hohen Anpreßdrücken und Verwenden von wenig adhäsionsgefährdeten Werkstoffen.

GL 51

H.-G. Riek

**Anbauverfahren und Bodenbearbeitung in Hanglagen**

Lammel, K.: Letjös területék művelése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 1958 (Neuaufgabe 1962) 348 S. — Übersetzung: VEB Dt. Landw.-Verlag Berlin 1960. 290 S., 208 B. DK 631.51:631.6

Durch die fortschreitende Mechanisierung haben sich in den letzten Jahren besondere Probleme in der Bewirtschaftung von Hanglagen herausgebildet. Einmal erschwert die am Hang wirkende Schwerkraft die maschinelle Bodenbearbeitung und Bestellung, zum anderen bedingt die Erosionswirkung des am Hang abfließenden Niederschlagwassers besondere Anbauverfahren und bodenschützende Maßnahmen. Der Verfasser analysiert an Hand von Formeln und Einflußfaktoren die Bodenerosion, beschreibt die zur wirksamen Bekämpfung der Erosion geeigneten Verfahren und Maschinen und beurteilt kritisch deren Ausführung und Einsatz (Kehrpflüge, Scheibenkultivatoren, Zahneggen, Radhacken, Ackerfräsen u. a.). Er setzt sich mit dem Zugkraftproblem am Hang (4-Rad-Antrieb, Raupenschlepper, Seilwinde) ausführlich auseinander und erörtert die in der Bodenschutzpraxis verwendeten Spezialgeräte (Bodenhobel, Planierschlepper sowie Tief- und Dränpflüge). Ein umfangreicher Schrifttumanhang über einschlägige Arbeiten aus den Ostblockstaaten ergänzt die Arbeit. GL 52 R. Engel

## Modellbeziehungen bei Bodenbearbeitungswerkzeugen

Baganz, K.: Untersuchungen über Modellbeziehungen bei Bodenbearbeitungswerkzeugen. Dt. Agrartechn. 15 (1965) H. 12, S. 555/58. DK 624.131:631.319

Mit Hilfe von Untersuchungen an Modellen, welche durch die Modellgesetze mit der Grobausführung verknüpft sind, kann der erforderliche experimentelle Aufwand in vielen Bereichen der Technik vermindert werden. Die Ableitung der Modellgesetze wird durch die Dimensionsanalyse vereinfacht. Dazu wird das  $\pi$ -Theorem verwendet, welches besagt, daß eine dimensionsrichtige Gleichung als Beziehung eines vollständigen Satzes dimensionsloser Zahlen darstellen läßt. Voraussetzung ist aber die Kenntnis aller Größen, die an dem zu untersuchenden Vorgang beteiligt sind. Darin liegt die Schwierigkeit der Anwendung der Dimensionsanalyse auf die Vorgänge im Boden. Trotzdem wird versucht, Modellbeziehungen für die Kraftwirkungen an Bodenbearbeitungswerkzeugen aufzustellen. Die am Vorgang beteiligten Größen werden gegliedert in Objekteigenschaften, Bodeneigenschaften, Systemeigenschaften und Unabhängige. Dabei ergeben sich einschließlich von drei Hauptveränderlichen insgesamt elf Einflußgrößen, aus denen entsprechend dem  $\pi$ -Theorem acht dimensionslose Kennziffern gebildet werden. Auf Grund dieser Modellbeziehungen ist es noch schwierig, einen Originalboden im Modell zu rekonstruieren. Daher wird ein Modellboden vorgegeben und daraus werden Voraussagen für die Eigenschaften eines ähnlichen Originalbodens gemacht. Die ersten Versuche wurden mit einfachen geometrischen Körpern verschiedener Größe in einem trockenen Quarzsand durchgeführt. Die Gültigkeit der für reine Reibungsböden aufgestellten Modellbeziehungen wird durch die Versuche bestätigt. Die Streuung der aus verschiedenen Größenvarianten mit Hilfe der Modellgesetze auf eine Größe umgerechneten Versuchswerte ist kleiner als 9%. Weiterhin wurden Versuche mit verkleinerten Häufelkörpern beschrieben und daraus Voraussagen für Häufelkörper in Originalgröße gemacht. GL 53 Chr. von Zabeltitz

## Pneumatische Förderung bei hoher Gutkonzentration

Lippert, A.: Pneumatische Förderung bei hohen Gutkonzentrationen. Chem.-Ing.-Techn. 38 (1966) H. 3, S. 350/55. DK 621.867.8

Die Tendenz bei der pneumatischen Förderung geht heute zu höheren Gutkonzentrationen bei niedrigen Gasgeschwindigkeiten. Am wirtschaftlichsten ist die Förderung bei hoher Gutbeladung im Bereich der sogenannten Pfpfropfenförderung, bei der einzelne Gutpfropfen mit dazwischenliegenden Luftpfeifen durch die Rohrleitung gedrückt werden (Prinzip der Rohrpost). Zur Aufrechterhaltung dieses Förderzustandes, der in normalen Rohrleitungen instabil ist, müssen Hilfsmittel angewendet werden, wie z. B. die Fluidisierung des Schüttgutes. Es wird zunächst das Verhalten von Einzelpfropfen beschrieben. Der Druckabfall wächst progressiv mit der Pfropfenlänge. Die Pfropfen neigen zum Verkeilen, so daß die Rohrleitung verstopft. Zur Stabilisierung des Vorgangs ist ein neues Fördersystem entwickelt worden, in dem zu lange Pfropfen in kleinere Pfropfen zerteilt werden. Das ganze Förderrohr wird in eine Förder- und eine Nebenleitung unterteilt, welche in bestimmten Abständen durch Öffnungen miteinander verbunden sind. Durch den unterschiedlichen Druckabfall in beiden Leitungen werden Pfropfen, die länger sind als der Abstand zwischen zwei Öffnungen, zerteilt. Der Durchmesser der Nebenleitung beträgt etwa  $\frac{1}{10}$  des Förderrohrdurchmessers. Die Geschwindigkeit der Pfropfen, die die ganze Förderleitung ausfüllen, ist höher als die Luftgeschwindigkeit in der Nebenleitung. Die Druckverlustkurven des bisher nicht untersuchten instabilen Bereiches der Pfropfenförderung fügen sich lückenlos in die bekannten Druckverlust-Geschwindigkeitsdiagramme der pneumatischen Förderung bei verschiedenen Zuständen ein.

Die pneumatische Förderung von Gutpfropfen bietet folgende Vorteile: große Wirtschaftlichkeit, hohe Gutbeladung bei geringer Gasmenge; einfache Trennung des Gutes vom Gasstrom; geringer Abrieb am Fördergut; geringer Verschleiß der Förderleitung; keine elektrostatische Aufladung des Gutes; keine Verstopfungen. GL 54 Chr. von Zabeltitz

## Konstruktionsdaten für Wirbelbettrocknung von Luzerneblättern

Whitney, L. F., und C. W. Hall: Design parameters for fluidized drying of alfalfa leaves. ASAE Paper Nr. 65-925. DK 664.8.047

Zur wirtschaftlichen Trocknung von Halmgut sind große Trocknerkapazitäten und hohe Trocknungsgeschwindigkeiten erforderlich. Diese Forderung kann mit dem Wirbelschichtver-

fahren erfüllt werden. Es wird von Laborversuchen berichtet, die mit Luzerne und Kleeblättern angestellt wurden. Als eine wichtige Größe in der Wirbelschichttechnik wurde zunächst ein Formfaktor (Sphärizität) der Blätter bestimmt, wozu man Volumen und Gesamtoberfläche in ein bestimmtes Verhältnis setzte. Die benutzten Meßverfahren werden beschrieben. Die Trocknungsversuche führte man bei Temperaturen zwischen 140 und 415°C durch. Die Ergebnisse sind als relativer Feuchteentzug über der Zeit dargestellt. Es wird eine Gleichung angegeben, nach der der Feuchteentzug exponentiell von der Zeit abhängig ist. Zur Bestimmung der erforderlichen Lockerungsgeschwindigkeit bei verschiedenen Gutsfeuchten in Abhängigkeit von der Temperatur wurde das Gut in einem senkrechten Glaszylinder von etwa 38 mm Innendurchmesser von unten mit Warmluft angeblasen. Zum Abtasten von Temperaturprofilen benutzte man Thermoelemente. Die Messung der Geschwindigkeitsabnahme geschah dadurch, daß man Rauch in den Zylinder einfuhrte und den Durchgang mit Photoelementen registrierte. Besonders bemerkenswert ist es, daß im Versuchszylinder mit konstantem Durchmesser die Geschwindigkeit etwa 3 m über der Heizquelle bei einer Einlaßtemperatur von 120°C um die Hälfte abgenommen hatte. Leider werden keine Angaben darüber gemacht, wie sich die Hauptnährstoffe in den untersuchten Gütern verhielten, nachdem kurzzeitig hohe Versuchstemperaturen auf sie eingewirkt haben. GL 55 H. Holze

## Auswahl landwirtschaftlicher Maschinensysteme durch Programmierung

Link, D. A.: A systems approach to farm machinery selection. ASAE-Paper Nr. 65-161. DK 631.171

Die Auswahl von Maschinen und Maschinensystemen soll dem Landwirt durch Programmierverfahren erleichtert werden. Auch der Ingenieur kann hieraus etwas über die benötigten Leistungen und zusammenpassenden Geräte entnehmen. Die Art der Produktionsmittel und die Betriebssysteme hängen von der Größe des Betriebes, den klimatischen Gegebenheiten und den Bodenverhältnissen ab. Die Zusammensetzung des Maschinenparkes muß Reserven enthalten, um bei Verzögerungen oder Beschleunigungen der Produktionsabläufe geeignete Maßnahmen ergreifen zu können. Andererseits müssen die Kosten so niedrig wie möglich gehalten werden. Bei den verschiedenen Programmierverfahren werden die Produktionsabläufe durch einen Zeitplan gekennzeichnet, der aus einzelnen Schritten von der Bodenbearbeitung bis zur Ernte in Abhängigkeit von den natürlichen, d. h. den Boden-Klimabedingungen, besteht. Das erste Verfahren zur Kalkulation von Terminen und Kosten ist die CP-Methode, die zunächst für Industriezwecke entwickelt wurde und dann auch in andere Wirtschaftsbereiche Eingang fand. Dieses Verfahren erlaubt die Kalkulation der Wahrscheinlichkeit, mit der eine bestimmte Arbeit vor oder nach einem festgesetzten Termin fällig wird, und der Kosten des gesamten Produktionsablaufes. Das PERT-Verfahren arbeitet ähnlich und wurde speziell für das Polaris-Projekt entwickelt. Später ergab sich eine allgemeinere Anwendbarkeit für PERT. Das Baummodell (Verzweigungsmodell) ist besonders auf die Belange der Landwirtschaft abgestellt, jedoch mit einer Reihe Einschränkungen verbunden, so daß es zu einem allgemeineren stochastischen Modell weiterentwickelt werden mußte. Die Kalkulation der Schritte und die dafür notwendige Maschinenausstattung kann nach einem der genannten vier Verfahren vorgenommen werden, wobei jedes der Verfahren auf ganz bestimmte betriebswirtschaftliche Verhältnisse besonders abgestimmt ist. In jedem Falle müssen für die Kalkulation der Termine genügend Unterlagen über den Wachstumsverlauf und die anderen Faktoren vorhanden sein. Am Beispiel eines Mais-Haferbaubetriebes wird für alle Arbeiten zwischen Bodenbestellung und Ernte das stochastische Netzwerkmodell (Net work model) erklärt. GL 56 H. Skalweit

## Untersuchung der Schlepperdynamik mit dem Analogrechner

Matthews, J. und J. D. C. Talamo: Ride comfort for tractor operators. III. Investigation of tractor dynamics by analogue computer simulation. J. Agric. Engng. Res. 10 (1965) Nr. 2, S. 93/108. 14 B., 5 T., 10 Lit. DK 518.5:625.03

Der Schlepper wurde in der üblichen Weise ersetzt durch eine ebene Schwingungsanordnung aus stabförmiger Masse mit Federn und parallelgeschalteten viskosen Dämpfern anstelle der Reifen und dem Fahrer als Punktmasse, der gegenüber dem

Schlepper durch Feder und Dämpfer abgestützt ist. Nick- und Hubschwingungen wurden auf dem Analogrechner untersucht. Dazu mußten zunächst die Schwingungsgrößen des Sitzes sowie das Massenträgheitsmoment des Schleppers für Drehschwingungen in der senkrechten Fahrtebene experimentell bestimmt werden. Die Massenträgheitsmomente betragen für den 35-PS-Schlepper 823 kgm<sup>2</sup>, für den 50-PS-Schlepper 1873 kgm<sup>2</sup>. Federungs- und Dämpfungswerte für die betreffenden Schlepperreifen wurden ebenfalls experimentell über einen weiten Bereich ermittelt, wobei die dynamischen Einfederungs- und Dämpfungswerte im Fallversuch aus der gedämpften Schwingung ermittelt wurden. Ein Hauptanteil der Federhärte des Reifens rührt von der Struktur und nicht vom Innendruck her. Bei der Dämpfung ergaben sich Dämpfungszahlen  $D = 0,05$  bis  $0,08$ , wobei aber eine Nichtlinearität der Schwingungsgrößen des Reifens festgestellt wurde. Die radiale Federhärte des Reifens geht unter tangentialer Beanspruchung zurück (bis um 10%). Ein großer Schlepper (NIAE Hydraulik-Antrieb) wurde zu Vergleichsmessungen über abgeschrägte Stufen gefahren, wobei die Hub- und Nickschwingungen registriert wurden, während für das Rechenverfahren den Stufen entsprechende Signale im Analogrechner elektronisch erzeugt wurden. Obgleich die Simulation der Schlepperschwingung auf dem Analogrechner nur mit linearen Parametern durchgeführt wurde, ergab sich eine genügende Übereinstimmung mit den bei der Fahrt gemessenen Schwingungswerten. *GL 57*

J. Wessel

#### Untersuchung automatischer Steuerungen für Ackerschlepper mit dem Analogrechner

*Gel'fenbejn, S. P.*: Issledovanie sistem avtomatičeskogo voždenija metodom modelirovanija. Vestnik sel'skochozjajstvennoj nauki 7 (1962) Nr. 11, S. 105/10, russ. DK 621-5 : 631.372.014.5

In der Arbeit werden Regelsysteme zur automatischen Lenkung eines Raupenschleppers bei Feldarbeiten mit dem Analogrechner berechnet. Der Schlepper ist mit einem mechanischen Taster versehen, der beim Pflügen die Furchenkante, bei anderen Arbeiten eine mit einer Markiervorrichtung gezogene Leitfurche abtastet. Ausgehend von den Bewegungsgleichungen des Schleppers (die nicht hergeleitet werden) und den Gleichungen des Regelsystems wird ein Dreipunktregelsystem mit einem stetigen System verglichen. Beim Dreipunktsystem betätigt der Taster ein Relais mit Totzone und schaltet über einen Verstärker die Lenkkupplungen des Schleppers. Beim stetigen System ist der Taster mit einem hydraulischen Steuerschieber verbunden und anstelle des Zweipunktverhaltens der üblichen Lenkkupplungen

werden stufenlose Lenkgetriebe für die Berechnung zugrunde gelegt. Es zeigt sich erwartungsgemäß, daß das stetige System hinsichtlich der Führungsgenauigkeit dem Dreipunktsystem überlegen ist, weil alle Abweichungen vollständig ausgeglichen werden. Das ist beim Dreipunktsystem wegen der Totzone des Relais nicht möglich. Der wesentliche Nachteil des stetigen Systems ist der, daß bei zu großem Verstärkungsfaktor Eigenschwingungen (Gieren) auftreten können. Beim Dreipunktsystem besteht diese Gefahr bei ausreichender Totzone des Relais nicht. Über dieses grundsätzliche Verhalten der beiden Systeme hinaus wurden optimale Daten für die Einstellung (Verstärkungsfaktor) und den Anlenkpunkt des Tasters relativ zum Drehpunkt des Schleppers ermittelt. *GL 58*

H. Hesse

#### Die mechanisierte Silagefütterung von Kühen in Anbindeställen

*Finner, M. F.*: Feeding silages mechanically in stall-type dairy barns. ASAE-Paper Nr. 65-388, 1965.

DK 631.243.24 : 636.084.7

In vielen landwirtschaftlichen Betrieben werden die Milchkühe in Anbindeställen gehalten. Die Mechanisierung der Silagefütterung wird in diesen Betrieben aus arbeitswirtschaftlichen Gründen immer dringlicher. Die Verwirklichung dieser Rationalisierungsmaßnahme wird dadurch begünstigt, daß sich vielerorts die Silage als Alleinfutter (neben dem Kraftfutter) immer mehr durchsetzt und die Weidewirtschaft zugunsten der ganzjährigen Stallhaltung zurückgedrängt wird. Die bisher verwendeten Silagefütterungsanlagen für den Anbindestall (Futterverteilwagen, Kettenfütterer) genügen — wie der Verfasser zeigt — nicht immer den von der Praxis gestellten Anforderungen. Deswegen wird eine neu entwickelte Silagefütterungsanlage beschrieben, die sich in der Praxis bewährt haben soll. Folgende Forderungen werden mit ihr erfüllt: 1. Die Einrichtung kann in jeden Altbau ohne große bauliche Veränderungen eingebaut werden. 2. In Verbindung mit einer Silofräse und entsprechenden Zuführorganen arbeitet sie automatisch. 3. Die Silagemenge pro Kuh kann einfach und genau, d. h. dosiert, zugeteilt werden. Im wesentlichen besteht die Anlage aus einer Schnecke (Durchmesser 175 mm), die das Futter in einem U-förmigen Fördertrog vor die Tiere transportiert. Vor jedem Anbindestand ist der Fördertrogboden unterbrochen, so daß das Futter in einen Kasten, dessen Volumen verstellbar ist, fallen kann. Sämtliche Kästen werden nacheinander gefüllt, ohne daß die Tiere an das Futter herankönnen, und zur Fütterungszeit von zentraler Stelle aus geöffnet. *GL 59*

Alfred Stroppel

## AUS FORSCHUNG UND LEHRE

### Todesfälle

#### Tilo Freiherr von Wilmowsky †

Am 28. Januar 1966 starb Landrat a. D. Dr. h. c. *Tilo Frhr. von Wilmowsky* im Alter von 87 Jahren. Auf seine Veranlassung hin gründete im Jahre 1928 das damalige Reichsernährungsministerium in Berlin das Reichskuratorium für Technik in der Landwirtschaft (RKTL), das unter seinem Vorsitz in kurzer Zeit im In- und Ausland ein beachtliches Ansehen genoß. Er war ein erfolgreicher Mittler zwischen Technik und Landwirtschaft und ein weitschauender Förderer der wissenschaftlichen Landtechnik<sup>1)</sup>. Nach dem Zweiten Weltkrieg war er an der Wiedergründung des Kuratoriums für Technik in der Landwirtschaft (KTL) beteiligt, dessen Ehrenvorsitzender er bis zu seinem Tode war.

<sup>1)</sup> *Tilo Frhr. von Wilmowsky*: „Rückblickend möchte ich sagen . . .“ An der Schwelle des 150jährigen Krupp-Jubiläums. Oldenburg und Hamburg: G. Stalling Verlag 1961.

#### Dr.-Ing. Artur Seifert †

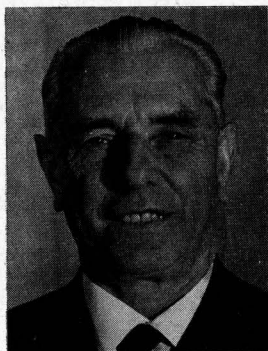
Am 23. April 1966 starb in Lamme (Krs. Braunschweig) Wissenschaftlicher Oberrat Dr.-Ing. *Artur Seifert* im Alter von 66 Jahren. Er war vom 1. Juli 1948 bis zu seinem Ausscheiden vor einem Jahr stellvertretender Institutsdirektor und Abteilungsleiter im Institut für Schlepperforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode.

Dr.-Ing. *A. Seifert* wurde am 5. Januar 1900 auf einem Bauernhof in Sonneberg/Thüringen geboren. Er studierte an der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg Maschinenbau und widmete sich nach seinem Studium zwanzig Jahre lang dem Fachgebiet „Verbrennungsmotoren“. In dieser Zeit war er u. a. bei Prof. Dr.-Ing. *Kamm* im Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart-Untertürkheim, bei der Prüfstelle für Luftfahrzeuge Berlin-Adlershof und im Luftfahrtministerium Berlin tätig.

Nach dem Zweiten Weltkrieg kam er über das wiedergegründete Schlepperprüffeld des KTL in Stuttgart zur Landtechnik und ging 1948 mit dem zum Direktor und Professor ernannten Dipl.-Ing. *Helmut Meyer* nach Braunschweig-Völkenrode an das neugegründete Institut für Schlepperforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft. Dort befaßte er sich mit dem Forschungsgebiet „Dieselmotoren für Ackerschlepper“, im besonderen mit dem Problem der Verschleißminderung dieser Motoren. Ferner widmete er sich der Hydrostatik des Ackerschleppers, und ermittelte in grundlegenden Untersuchungen die Anforderungen, die vom Arbeitsgerät her an die hydraulischen Kraftheber, vor allem an die regelnden Kraftheber, zu stellen sind. Er hat durch seine Arbeiten, die in zahlreichen Veröffentlichungen ihren Niederschlag fanden, zu seinem Teil an der Entwicklung des modernen Ackerschleppers beigetragen. Als Mitarbeiter der Hauptschriftleitung HÜTTE hat er bis zuletzt mit Begeisterung an der Herausgabe der „Hütte-Landtechnik“ gearbeitet.

**Prof. Dr.-Ing. habil. Karl Stöckmann 70 Jahre**

Prof. em. Dr.-Ing. habil. *Karl Stöckmann*, der Leiter des Instituts für Mühlenwesen der Technischen Hochschule Braunschweig, vollendete am Ostersonntag sein 70. Lebensjahr. Der niedersächsische Kultusminister hat dessen Lehrauftrag „Mühlenwesen“ an der TH Braunschweig für das Sommer- und Wintersemester 1966/67 verlängert.



Prof. Dr.-Ing. *K. Stöckmann* wurde am 10. April 1896 in Oberhausen geboren. Er nahm am Ersten Weltkrieg als Marineflieger teil und studierte von 1918 bis 1921 an den Technischen Hochschulen Aachen und Braunschweig Maschinenbau. Nach einer Konstruktionstätigkeit in der Industrie ging er 1923 als Dozent an die Höhere Landbauschule Helmstedt und wurde 1926 zum Studienrat ernannt. Gleichzeitig erhielt er einen Lehr-

auftrag für „Landmaschinenbau“ an der TH Braunschweig (als Nachfolger des nach Königsberg berufenen Prof. Dr.-Ing. *Franz Foedisch*). 1931 promovierte er an der TH Braunschweig mit einer Arbeit über Schrotmühlen zum Dr.-Ing. und habilitierte sich dort 1935. Als die Helmstedter Lehrstätte 1937 geschlossen wurde, beauftragte ihn die TH Braunschweig als hauptamtlichen Dozenten für die Gebiete Land- und Mühlentechnik sowie Baumaschinen. Auf seine Initiative hin wurde 1938 an der TH Braunschweig ein Institut für „Landmaschinen und Mühlenwesen“ eingerichtet, aus dem das heute noch von ihm geleitete Institut für Mühlenwesen hervorgegangen ist. Sein besonderes Interesse galt den Problemen der Zerkleinerungs- und Analysetechnik von Getreideprodukten und der Mischfuttermitteltechnologie, wüber er mehrere Arbeiten veröffentlicht hat.

1952 wurde er zum ordentlichen Professor und Direktor des neuingerichteten Landmaschinen-Instituts an die Universität Gießen berufen, wo er am 30. September 1964 emeritiert wurde.

*Ernennungen*

**Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Baader, Institutsdirektor in Völkenrode**

Dr.-Ing. *Wolfgang Baader* wurde mit Wirkung vom 1. April 1966 als Nachfolger von Professor Dr.-Ing. *Franz Wieneke* (der den Lehrstuhl für Landmaschinen an der Georg-August-Universität Göttingen übernommen hat) zum Professor und Direktor des Instituts für Landmaschinenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode ernannt. Er war vordem Leiter der Entwicklungsabteilung bei der Maschinenfabrik Fahr AG in Gottmadingen.



Prof. Dr.-Ing. *W. Baader* wurde am 25. Mai 1927 in Unterschwarzach/Krs. Mosbach (Baden) geboren. Nach Besuch der Realschule Radolfzell (Bodensee) wurde er 1944 zur Wehrmacht eingezogen. 1947 trat er nach Ablegung der Reifeprüfung an der Oberrealschule in Konstanz als Praktikant bei der Maschinenfabrik Fahr AG in Gottmadingen ein; ab 1950 studierte er Maschinenbau an der Technischen Hochschule Stuttgart und

nach der Diplomvorprüfung an der Technischen Hochschule Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, wo er 1955 die Diplomhauptprüfung ablegte.

Gegen Ende des Studiums beschäftigte er sich bereits als Hilfsassistent im Institut für Landmaschinen der Technischen Hochschule Braunschweig unter Professor Dr.-Ing. *Georg Segler*

mit Messungen an Getreide-, Futter- und Hackfrüchtermaschinen. Nach Abschluß des Studiums trat er als wissenschaftlicher Mitarbeiter in das Institut für Landmaschinenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft Braunschweig-Völkenrode ein und bearbeitete dort unter Leitung des Institutsdirektors Professor Dr.-Ing. *Dieter Simons* vor allem Fragen der Kartoffelermittelttechnik. Mit einer Arbeit „Über das Verhalten von Haufwerken großer Schichthöhe auf schwingenden Siebrösten“ promovierte er 1960 an der Technischen Hochschule Braunschweig zum Doktor-Ingenieur (*Matthies, Kraus*). In demselben Jahr übernahm er bei der Maschinenfabrik Fahr AG die Versuchs- und Entwicklungsabteilung. Neben vorbereitenden technischen Arbeiten im Rahmen der Produktionsplanung bestand seine dortige Tätigkeit in der Durchführung von Funktionsuntersuchungen und Forschungsarbeiten auf den Gebieten Futter- und Getreideernte, sowie des Förderwesens. Studien- und Informationsreisen führten ihn in das europäische Ausland und in die USA.

Seit 1962 ist er Mitarbeiter im Arbeitsausschuß 4 (Erntebergungsmaschinen) beim Fachnormenausschuß. Im Jahre 1963 erhielt er einen Ruf als Lehrbeauftragter für das Lehrgebiet Landmaschinen an der Technischen Hochschule Karlsruhe.

**Prof. Dr.-Ing. Horst Göhlich, Ordinarius in Berlin**

Privatdozent Dr.-Ing. *Horst Göhlich* wurde am 27. April 1966 mit Wirkung vom 1. März 1966 als Nachfolger des emeritierten ordentlichen Professors Dr.-Ing. *Kurt Marks* zum ordentlichen Professor und Direktor des Instituts für Landmaschinen an der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität Berlin ernannt. Er übernahm gleichzeitig auch die Leitung des Instituts für Landtechnik an der Fakultät für Landbau. Er war bis dahin Leiter der Entwicklungsabteilung der Landmaschinenfabrik Gebrüder Welger in Wolfenbüttel.



Prof. Dr.-Ing. *H. Göhlich* wurde am 18. Oktober 1926 in Missen Krs. Calau (Niederlausitz) geboren und wuchs auf dem elterlichen Hof auf. Nach dem Abitur und der Militärdienstzeit begann er 1947 mit dem Studium des Allgemeinen Maschinenbaues an der Technischen Universität Berlin, das er 1953 mit dem Diplomingenieur-Examen abschloß.

Während seines Studiums praktizierte er in in- und ausländischen Industriebetrieben.

Seine berufliche Laufbahn begann er als wissenschaftlicher Assistent am Landmaschinen-Institut der Georg-August-Universität Göttingen bei Professor Dr.-Ing. *Karl Gallwitz*. Neben der Abhaltung von Übungen arbeitete er dort auf den Forschungsgebieten der Pflanzenschutztechnik und der Getreide- und Hackfrüchtermte. Im Jahre 1957 promovierte er an der Technischen Universität in Berlin mit einer in Göttingen angefertigten Arbeit über „Untersuchungen zur Verbesserung der Niederschläge von Pflanzenschutzmitteln durch elektrostatische Aufladung“ zum Doktor-Ingenieur (*Marks, Gallwitz*).

Von 1960 bis 1961 war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an zwei amerikanischen Landmaschineninstituten, zunächst an dem Agricultural Engineering Department der Pennsylvania State University, später an der California University. Seine Forschungsarbeiten lagen dort auf dem Gebiete der Obsterntemechanisierung und der Futterernte. Insbesondere hat er die mechanischen und rheologischen Eigenschaften von Obst und deren Einfluß auf die mechanisierte Ernte untersucht.

Nach Göttingen zu Prof. Dr.-Ing. *K. Gallwitz* zurückgekehrt, hat er an Fragen der Obsterntemechanisierung weitergearbeitet und wurde 1962 zum Kustos am Landmaschinen-Institut der Universität Göttingen ernannt. Ein Jahr darauf habilitierte er sich an der Universität Göttingen für das Fach „Landtechnik“ mit einer Arbeit über das Thema „Ein Beitrag zur Mechanisierung der Obsternte“ und erhielt von der Fakultät für Landbau

einen Lehrauftrag für das Fach „Mechanisch technische Grundlagen der Landtechnik“.

Von 1963 bis zu seiner Berufung nach Berlin war er Leiter der Entwicklungsabteilung der Landmaschinenfabrik Gebrüder Welger in Wolfenbüttel, wo er vornehmlich mit dem Problem der Halmfuttermaterie beschäftigt war.

Oberbaurat Dr.-Ing. **Erich Schilling**, Köln, hat von der Fakultät für Maschinenwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen einen Lehrauftrag für das Fachgebiet „Landmaschinenbau“ erhalten, den er mit Beginn des Sommersemesters 1966 wahrnimmt.

Dipl.-Ing. **Gerhard Evers**, bisher wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Landwirtschaftliches Bauwesen und Ergänzungsfächer der Architekturausbildung der Technischen Hochschule Aachen, wurde mit Wirkung vom 19. Januar 1966 zum Kustos am gleichen Lehrstuhl ernannt.

#### Promotionen

Dipl.-Landw. **Dieter Schlüsen**, geb. am 30. Januar 1929 in Berlin, seit 1. Juni 1961 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Landmaschinen-Institut der Georg-August-Universität Göttingen,

promovierte mit einer Arbeit über „Untersuchungen mechanischer Eigenschaften von Kunststoffdränrohren als Grundlage zur Entwicklung einer Prüfmethode“ zum Dr. sc. agr. (*Gallwitz, Scheffer*). Dr. agr. **Dieter Schlüsen** ist als wissenschaftlicher Assistent am Landmaschinen-Institut der Universität Göttingen tätig.

Dipl.-Landw. **Rudolf Haberland**, geb. am 17. April 1933 in Halle/Saale, seit 1. Oktober 1963 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Landmaschinen-Institut der Georg-August-Universität Göttingen, promovierte mit einer Arbeit über „Untersuchungen an Bohnenpflücktrommeln“ zum Dr. sc. agr. (*Gallwitz, Scheibe*). Dr. agr. **Rudolf Haberland** ist seit 1. Januar 1966 im Beratungsbüro Hameln tätig.

Dipl.-Landw. **Peter Feiffer** promovierte an der landwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin mit einer Arbeit über „Die Technologie der Mähdruschsortenprüfung“ zum Dr. agr. (*Heyde, Zimmermann*).

Dipl.-Landw. **Günter Listner** promovierte an der landwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin mit der Arbeit „Untersuchungen über die Arbeitsqualität verschiedener Trommelfeldhäcksler in der Getreideernte“ zum Dr. agr. (*Heyde, Teipel*).

## ZEITSCHRIFTEN- UND BÜCHERSCHAU

### DK 632.1/8 Pflanzenschäden

2403 *Mohsenin, N. N., H. E. Cooper und L. D. Tukey*: Engineering approach to evaluating textural factors in fruits and vegetables (Festigkeitsuntersuchungen von Obst und Gemüse zur Abschätzung der Struktur Faktoren). Transactions ASAE 6 (1963) Nr. 2, S. 85/88, 92. [Ref. in: Grndl. Landtechn. 15 (1965) Nr. 4, S. 124.]

### DK 637.125 Melkanlagen und -maschinen

2404 *Hauptmann, J.*: Vliv dejícího zařízení s ústředním pulsátorem s proměnným poměrem taktů na průběh dojení (Untersuchung über den Einfluß der Melkanlage mit Zentralpulsator und Wechseltaktverhältnis auf den Melkverlauf). Zemědělská Technika 11 (1965) Nr. 2, S. 107/28, tschech.

2405 *Helden, P. J. J. van*: Technische eigenschappen melkmachines (Technische Eigenschaften von Melkmaschinen). Landbouwmechanis. 16 (1965) Nr. 9, S. 963/69, holl.

2406 *Helden, P. J. J. van*: Nieuws van de melkmachinemarkt (Neues auf dem Melkmaschinenmarkt). Landbouwmechanis. 16 (1965) Nr. 10, S. 1055/1061, holl.

2407 *Postma, G.*: Melkmethoden, arbeidsorganisatie, arbeidsproductiviteit en inkomsten op weidebedrijven. Landbouwmechanis. 16 (1965) Nr. 1, S. 17/23, holl.

2408 *Vepričikij, A. S., und I. A. Chozjaev*: Vlijanie vysoty raspoloženija molokoprovoda na rabotu doil'nogo appata (Höhe der Milchleistung auf die Leistung einer Absaug-Melkmaschine). Traktory i sel'chozmašiny 35 (1965) Nr. 6, S. 34/37, russ.

### DK 637.4 Eier. Behandlung. Vorrichtungen

2409 *Rehkugler, G. E.*: Egg-handling equipment design (Messung der Festigkeit von Eierschalen als Unterlage für den Entwurf von Geräten und die Eierhandhabung). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 2, S. 170/73, 178.

2410 *Slavin, R. M., und T. S. Atakišiev*: Rasčet parametrov jačestvych rabočich organov avtomatičeskich mašin dlja sbora, obrabotki i ukladijaie (Ermittlung einiger Parameter für das automatische Einsammeln, Bearbeiten und Verpacken von Eiern). Traktory i sel'chozmašiny 35 (1965) Nr. 4, S. 35/37, russ.

### DK 664.8 Konservieren pflanzlicher Erzeugnisse

2062 *Mohrhauser, H., und W.-J. Schmidt-Küster*: Anwendung der Strahlung von Radioisotopen zur Lebensmittel-Konservierung. Atomwirtsch. 10 (1965) Nr. 3, S. 137/39.

### DK 664.8.047 Konservieren pflanzlicher Erzeugnisse durch Trocknen

2411 *Bailey, P. H.*: Current trends in grain drying (Gegenwärtige Tendenzen in der Getreidetrocknung — Schubtrockner, Durchlauftrockner, Kühlung, Belüftung). J. Proc. Inst. Agric. Engrs. 21 (1965) Nr. 2, S. 56/61.

2115 *Balk, W. A.*: Energy requirements for dehydrating and pelleting Coastal Bermudagrass (Energiebedarf beim Dörren und Pillieren von ... gras). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 3, S. 349/51, 355.

2412 *Chancellor, W. J.*: Blanching aids mechanical dewatering of forage (Brühen unterstützt das mechanische Entwässern von Grünfutter). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 4, S. 388/90, 395.

2119 *Duyne, D. A. van, und W. L. Kjelgaard*: Air-flow resistance of baled alfalfa and clover hay (Luftströmungswiderstand von gepreßtem Luzerne- und Kleeheu). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 3, S. 267/70.

2413 *Fišman, Ja. N.*: Issledovanie nekotorich vobrosov potočnoj tehnologii suški zerna v sel'skom chozjajstve (Mehrphasentrocknung für Körnerfrüchte in landwirtschaftlichen Betrieben). Traktory i sel'chozmašiny 35 (1965) Nr. 2, S. 34/36, russ.

2414 *Ghosh, B. N.*: Laboratory drier for fruits and vegetables (Labortrockner für Obst und Gemüse). Agric. Engng. 46 (1965) Nr. 1, S. 28/29.

2120 *Hall, G. E.*: Drying high-moisture alfalfa cubes (Trocknung von Luzerne-Briketts mit hohem Feuchtegehalt). Agric. Engng. 45 (1964) Nr. 4, S. 198/99, 207. Ref. in: Grndl. Landtechn. 15 (1965) Nr. 1, S. 30.

2224 *Hyde, Mary B.*: Principles of wet grain conservation (Grundlagen der Lagerung feuchten Getreides). J. Proc. Inst. Agric. Engrs. 21 (1965) Nr. 2, S. 75/82.

2225 *Kazarian, E. A., und C. W. Hall*: Thermal properties of grain (Wärmeigenschaften von Getreide). Transactions ASAE 8 (1965) Nr. 1, S. 33/37, 48.

2300 *Kjelgaard, W. L., und P. H. Seltzer*: Air flow characteristics in wafers and pellets (Strömungswiderstände von Heubriketts und -pellets). Am. Soc. Agric. Engrs. (ASAE) Paper Nr. 63—638 (1963). [Ref. in: Grndl. Landtechn. 15 (1965) Nr. 4, S. 125.]

2415 *Maltry, W.*: Die thermodynamische Erklärung der Vorgänge bei der Silotrocknung von Getreide. Arch. Landtechn. 1 (1959) Nr. 2, S. 73/85.

2416 *Maltry, W.*: Einige Trocknungsversuche an Weizen. Arch. Landtechn. 3 (1961/62) Nr. 2, S. 145/64.

2165 *Maltry, W.*: Elektrische Federwaage EFW 10/61 mit Einkanal-Verstärker TFI/61. Arch. Landtechn. 4 (1963/64) Nr. 2, S. 151/66.

2417 *McCormick, P. Y.*: Drying and dryers. Ind. Engng. Chem. 56 (1964) 10, S. 57/60, 52 Lit.

3201 *Menear, J. R., und R. D. Holdren*: Handling, storing and drying wafered hay in humid areas (Transport, Lagerung und Trocknung von Heubriketts in Gebieten mit feuchtem Klima). Am. Soc. Agric. Engrs. (ASAE) Paper Nr. 63—634 (1963). [Ref. in: Grndl. Landtechn. 15 (1965) Nr. 4, S. 125.]

2227 *Munday, G. D.*: Refrigerated grain storage (Kaltbelüftete Getreidelagerung). J. Proc. Inst. Agric. Engrs. 21 (1965) Nr. 2, S. 65/74.

2418 *Pabis, St.*: Der Einfluß der Trocknungsgasmenge bei der Trocknung von Maiskolben. Arch. Landtechn. 3 (1961/62) Nr. 1, S. 62/69.

2419 *Schnell, W.*: Schriftumsübersicht Trocknungstechnik. Wärme 71 (1965) Nr. 2, S. 67/77; darin 235 Schriftumshinweise.

2420 *Stephenson, K. Q., und G. W. McKee*: Accelerated drying of seeds with infrared radiation (Beschleunigte Trocknung von Saatgut mittels infraroter Strahlung). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 3, S. 229/31.

2421 *Weeks, S. A., und L. F. Whitney*: Principles of vacuum drying applied to forage (Grundlagen der Vakuumtrocknung bei Grünfutter). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 4, S. 452/53. Ref. in: Grndl. Landtechn. 15 (1965) Nr. 1, S. 30.

2123 *Whitney, L. F., und C. W. Hall*: Harvesting and drying alfalfa leaves (Ernten, Trocknen und Pillieren von Luzerneblatt). Transactions ASAE 7 (1964) Nr. 3, S. 339/40, 343.

2385 *Wienecke, F.*: Die Halmfruchternte in USA. Landbauforsch. Völnrode 15 (1965) H. 1, S. 39/46.

2422 *Zijdevind, C.*: Noordhollandse ervaringen met graandroog — en — opslaginstallaties op de boerderij (Erfahrungen in Nordholland mit der Körnertrocknung und -lagerung in landwirtschaftlichen Betrieben). Landbouwmeechanis. 16 (1965) Nr. 6, S. 593/600, holl.

(Bearbeitet von Th. Stoppel und W. Thiele)

© VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1966

Für den Textteil verantwortlich: Obering. Th. Stoppel, Braunschweig

Printed in Germany. Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil dieser Schriftenreihe darf in irgendeiner Form — durch Photokopie, Mikrokopie oder ein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung des Verlages, auch nicht auszugsweise, reproduziert werden. — All rights reserved (including those of translation into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form, by photocopy, microfilm, or any other means, without written permission from the publishers. — Gesamtherstellung: Hang-Druck, Düsseldorf.