

Feuchtbereichs des Bodens ist es möglich, die Siebfähigkeit wesentlich zu verbessern. Die künstliche Beregnung vor der Ernte kann ein wirksames Mittel zur Reduzierung des Anteils an stückigen Erdbeimengungen in der Rohware darstellen. Volkswirtschaftlich vertretbare Einsatzgrenzen und Einsatzumfang sind durch gezielte Untersuchungen zu bestimmen.

- Die ökonomische Wirksamkeit der eingesetzten Maßnahmen ist von ihrer zeitlichen Einordnung im Produktionsprozeß abhängig. Die Wirksamkeit ist in den Abschnitten bis zur Ernte am größten.
- In der Forschung und Entwicklung sollten Arbeiten zur Reduzierung bzw. Vermeidung der Klutenbildung vor der Ernte gegenüber jenen zur Abtrennung der Kluten aus dem Erntegut die Priorität erhalten.

Literatur

- [1] Klutentechnologie. Literaturzusammenstellung LZ-Nr. 323. IfM Potsdam-Bornim 1973.
- [2] Zänker, I.: Klutenminderung. Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, Abschlußbericht zur Forschungs- und Entwicklungsleistung 1973.
- [3] Burghausen, R.: Technik und Standard im Kartoffelbau. Dt. Agrartechnik 16 (1966) H. 10, S. 474—475.

- [4] Turek, E.: Ergebnisse der im Institut für Mechanisierung durchgeführten Untersuchungen zur Anwendung der Zweiphasenernte in der DDR (Zusammenfassende Darstellung für die Beratung einer Expertengruppe im IfM Potsdam-Bornim am 25. Okt. 1974, unveröffentlicht).
- [5] Jakob, P.: Erkenntnisse und Ergebnisse zur automatischen Trennung der Kartoffeln von kartoffelgroßen Beimengungen. Vortrag anlässlich einer KDT-Veranstaltung in Frankfurt (Qder), 1972.
- [6] Graichen, G. u. a.: Schaffung wissenschaftlich-technischer und verfahrenstechnischer Grundlagen für die Ausrüstung neuer und die Rekonstruktion vorhandener ALV-Anlagen. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1976.
- [7] Einführung der industriemäßigen Produktionsverfahren für Speise- und Pflanzkartoffeln auf der Grundlage des Kartoffelrodelaeders E 684 und der automatischen Beimengungstrennanlage E 691. Institut für Kartoffelforschung Groß Lüsewitz, Forschungsbericht 1976.
- [8] Klutenbildung unter Beregnungsbedingungen. Literaturzusammenstellung LZ-Nr. 445.
- [9] Trudy VISChOM, Bd. 58, Moskva 1969.
- [10] Schlesinger, F.: Einsatzmöglichkeiten eines Verladerverfahrens bei der Ernte von Speise- und Pflanzkartoffeln mit hohem Beimengungsanteil und anschließende stationäre Trennung von Kartoffeln und Beimengungen. Teilbericht zum Thema „Mechanisierung der Kartoffelproduk-

tion“. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, 1969.

- [11] Maksimov, B.J.: Obosnovanija k vyboru parametrov rabočich organov dlja podbora klubnej kartofelja iz valkov i rasčet podborščika valikovo tipa. Trudy VISChOM, Bd. 58, Moskva 1969.
- [12] Petrov, G.D.; Didenko, N.F.: Issledovanie rabočego processa kačajuščego grochota. Trudy VISChOM, Bd. 58, Moskva 1969.
- [13] Wirsing, F.: Einfluß von Stickstoffdüngung und Beregnung auf Ertrag und Qualität bei Speisekartoffeln. AdL der DDR, Tagungsbericht Nr. 139/1975, S. 228—233.
- [14] Turek, E.; Niese, B.: Bericht über den Studienaufenthalt zur Mechanisierung der Kartoffelproduktion in der Republik Kuba. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim 1976.

A 2088

- 1) Als Kluten im Sinne der vorliegenden Ausführungen werden stückige Erdbeimengungen bezeichnet, die infolge ihrer physikalisch-mechanischen Eigenschaften im Prozeß der Ernte nicht siebfähig sind.
- 2) Klutentechnologie: Gesamtheit aller technologischen, technischen und organisatorischen Maßnahmen im Prozeß der industriemäßigen Kartoffelproduktion, die auf eine Vermeidung der Klutenbildung und auf die Klutenbeseitigung auf Böden mit einer hohen Neigung zur Klutenbildung gerichtet sind

Zur Gestaltung des Saatbettes für Zuckerrüben

Dr. agr. E. Winnig, KDT, Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg, Sektion Pflanzenproduktion

Die Saatbettbereitung als Teil der Bodenbearbeitung trägt zur Ausschöpfung der Bodenfruchtbarkeit bei. Ihre Aufgabe besteht als letzte selbständig ausgeführte Bearbeitungsmaßnahme — die Wirkungen werden lediglich noch durch die Saatguteinbettung überlagert — darin, den Samen der Kulturpflanze beste Keimbedingungen zu schaffen und bietet die Möglichkeit, zur Optimierung des bodenseitig bedingten Wachstumsraumes für die weitere Vegetationszeit beizutragen. Die Effekte der Bemühungen bei der Saatbettbereitung und der Saateinbettung sind also vornehmlich am Feldaufgang und am Ertrag zu messen.

Neben den direkten Bearbeitungsmaßnahmen wirkt aber eine ganze Reihe von Einflüssen ebenfalls auf den Wuchsraum Boden und damit auf die Entwicklung der Kulturpflanzen ein. Diese Einflüsse, auf die mit den Maßnahmen der Bodenbearbeitung reagiert werden muß, lassen sich zu folgenden Komplexen zusammenfassen:

- Art und Qualität der Grundbodenbearbeitung hinsichtlich Unkrautbekämpfung und Bodenstrukturbeeinflussung
- Bodenstrukturveränderungen aus den Maßnahmen und Verfahren der Düngung auf physikalischem und chemischem Wege
- Verhalten des Bodens gegenüber Witterungseinflüssen
- Art und Ausführung der Pflegemaßnahmen. Wegen der Vielfalt der Wirkungsfaktoren ist es wahrscheinlich niemals möglich, Bearbeitungsrezepte auch nur für einen ganz bestimmten Boden zu geben. Auf das Pflanzenwachstum hat die Dichte bzw. das Gesamtporenvolumen des Bodens neben

seiner minimalen Luftkapazität und der Korngrößenverteilung aber einen ziemlich entscheidenden Einfluß [1] [2] [3] [4] [5].

Es handelt sich auf alle Fälle um eine bodenphysikalische Kenngröße, die möglichst optimal zu gestalten ist. Aus diesem Grunde sollen die Zusammenhänge zwischen Dichte und Pflanzenwachstum hier näher betrachtet werden.

Messung der Bodendichte des Saatbettes

Alle Erläuterungen zur Dichte beziehen sich im folgenden auf den Begriff Trockenrohddichte ρ_d (TGL 31222/03), also die Dichte des trockenen

Bodens (Trocknung bis zur Massekonstanz bei 105 °C) in seiner natürlichen Lagerung.

Die Messung der Dichte wurde in dreijähriger kooperativer Zusammenarbeit mit Krüger [3] in Feldversuchen mit einer γ -Strahlen-Absorptionssonde (Cs 137) für flache Bodenschichten (13,0 cm Meßtiefe, Bild 1) durchgeführt [5]. Sie erfolgte nicht nur zwischen, sondern auch in der Drillreihe, beinhaltet dadurch die Einflüsse des Drillschars, der Zustricher und der Stütz- und Druckrolle der Sämaschine. Die Aussaat wurde mit der Einzelkornsämaschine A 665-2,5 bei einer eingestellten Saattiefe von 3,0 cm vorgenommen.

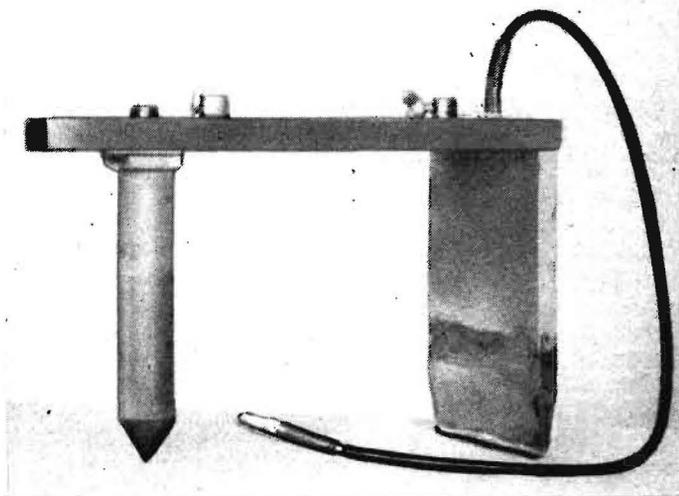


Bild 1
Radioaktive Absorptionssonde mit Cs 137 für Meßtiefen bis 13,0 cm

Wie sehr verschieden die gleiche Saatbettberei- tungsmaßnahme auf die Trockenrohdichte des Saatbettes wirken kann, ist im Bild 2 zu sehen. Die Wirkung einer Bearbeitungsmaß- nahme ist danach nur bedingt vorherzusehen. Es besteht hier vorerst noch eine ungelöste Aufgabe der Betriebsmeßtechnik, um sich während der Arbeit dem Reaktionsverhalten der Böden anpassen zu können.

Um die an verschiedenen Versuchsorten sowie in verschiedenen Jahren und Versuchen er- mittelten pflanzenbaulichen Ergebnisse — relative Feldkeimsumme und Ertrag — in ihrer Gesamtheit mit der Trockenrohdichte verglei- chen zu können, wurden unter Wahrung der absoluten Differenzen innerhalb des einzelnen Versuches alle Werte auf den Mittelwert des gesamten Materials von relativer Feld- keimsumme und Ertrag nivelliert.

Betrachtet man die Ergebnisse, so zeigen sich einige Aspekte, die für die landtechnische Beurteilung von Vorgängen der Saatbettberei- tung und Saatguteinbettung wichtig sind. Es ist zunächst festzustellen, daß sowohl der Ertrag wie auch die Feldkeimsumme in den Bildern 3 und 5 gesicherte Abhängigkeiten von der Bodendichte zeigen. Diese Abhängigkeit ließ sich in einzelnen Versuchen, die 9 bis 12 speziell angelegte Dichtevarianten hatten, auch mit den Originalwerten der Feldkeimsumme und des Ertrags nachweisen.

Beeinflussung des Feldaufgangs

Bei der Untersuchung der Abhängigkeit der Feldkeimsumme wird davon ausgegangen, daß in erster Linie die Dichte im Bereich der Keimzone von Einfluß sein muß, weshalb die Abhängigkeiten im Bereich von 3,0 bis 5,0 cm Meßtiefe genauer betrachtet werden. Bild 3 zeigt die Regressionsgeraden für die Abhängig- keit der Feldkeimsumme von der Dichte des Bodens in unterschiedlichen Tiefen. An diesen Geraden fällt auf, daß die Abhängigkeit bei 3,5 cm Meßtiefe am größten ist. Bei 4,0 bis 5,0 cm Meßtiefe verlaufen die Geraden genau wie bei 3,0 cm wieder flacher. Das bedeutet, daß die Dichte genau zwischen 3,0 und 4,0 cm, also mit einer verblüffend geringen Tiefentoleranz, den Aufgang maßgeblich bestimmt. Ausgehend von der Vermutung, daß auf den Feldaufgang aber auch die Dichte in einem gewissen Bereich unter dem abgelegten Saatkorn von Einfluß ist, wurden entsprechend der Größe des Dichteanstiegs von 3,0 bis 5,0 cm Tiefe Zuschlagwerte für die Dichte der Meßtiefe bei 3,0 cm berechnet.

Diese korrigierte Dichte ρ_{dz} ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$\rho_{dz} = \rho_{d3} + \Delta\rho_d \cdot 10^{-3}\rho_d;$$

ρ_{d3} Dichte bei 3,0 cm Meßtiefe

$\Delta\rho_d$ Dichtedifferenz zwischen 5,0 und 3,0 cm Meßtiefe.

Auf diese Weise ist gewährleistet, daß mit steigender Dichtedifferenz ein entsprechend der angegebenen Funktion kleiner werdender Zuschlag erfolgt. Es wird dadurch die negative Wirkung einer Inhomogenität unter dem ab- gelegten Saatkorn mit der günstigen Wirkung höherer Dichte kombiniert. Auswertungsver- suche mit der Dichtedifferenz zwischen 4,0 und 3,0 cm und mit $e^{-3\rho_d}$ ergaben in den un- terschiedlichen Kombinationen schlechtere Ab- hängigkeiten als die dargestellte Berechnung.

Die Regressionsgerade mit Dichtezuschlag bei 3,0 cm Meßtiefe zeigt im Bild 3 einen noch steileren Anstieg und im Bild 4 einen engeren und gleichmäßigeren Vertrauensbereich als bei 3,5 bzw. 3,0 cm Meßtiefe. Daraus ist abzuleiten, daß der Aufgang außerordentlich empfindlich

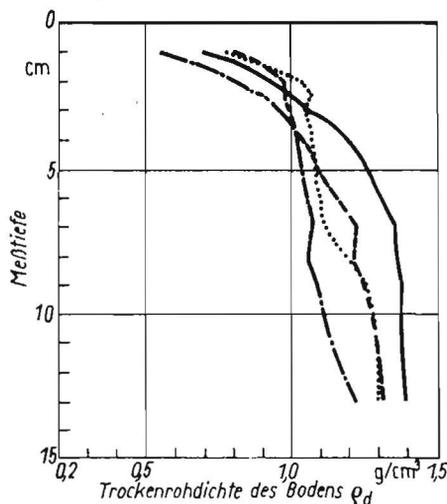


Bild 2. Trockenrohdichte des Bodens nach der Saatbettbereitung mit einer Gerätekombination (2 x Kombinator — Schleppe — Cambridgewalze — Egge) in verschiedener Tiefe: ——— typischer Lößboden in verschiedenen Jahren ——— schwer bearbeitbarer Aueboden

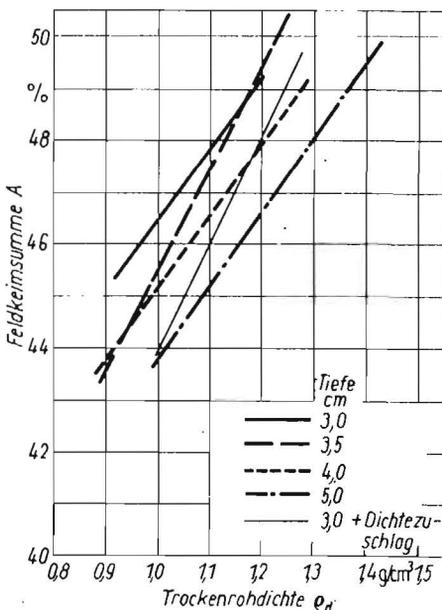


Bild 3. Regressionsgeraden der nivellierten relativen Feldkeimsumme A in Abhängigkeit von der Trockenrohdichte ρ_d bei verschiedenen Meßtiefen

auf die Dichteverhältnisse direkt unter dem Saatkorn reagiert — flachere und tiefere Schichten zeigen schlechtere Abhängigkeiten, daß es aber auch möglich ist, eine günstige Beeinflussung des Aufgangs aus der Dichte größerer Tiefen (5,0 cm) zu erzielen. Zu geringe Dichte direkt unter dem Saatkorn muß demnach nicht zwangsläufig einen schlechten Aufgang nach sich ziehen. Eine Beeinträchtigung des Wachstums tritt allerdings ein.

Besonders diese letzte Aussage wird im Bild 4 noch verdeutlicht. Hier sind zusätzlich zu den beiden Regressionsgeraden die Einzelwerte der Feldkeimsumme in Abhängigkeit von der Dichte bei 3,0 cm Meßtiefe aufgetragen. Es fällt auf, daß diese Werte alle oberhalb der relativ scharf sich darstellenden, grafisch ermittelten Grenzgeraden $A = 3.6 + 34.2 \rho_{d3}$ liegen, der sich die berechneten Regressionsgeraden wegen der

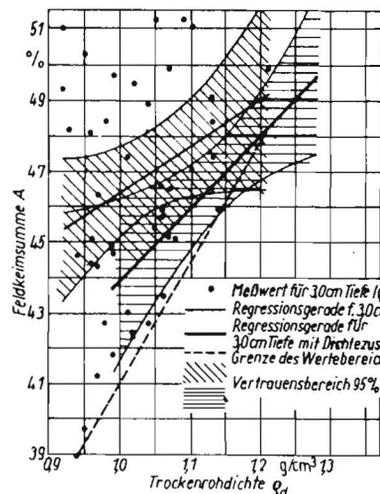


Bild 4. Nivellierte relative Feldkeimsumme A in Abhängigkeit von der Trockenrohdichte ρ_d im Vergleich der Vertrauensbereiche der Regressionsgeraden und der Einzelwerte

großen Streuung im Bereich niedriger Dichten nur nähern können. Die Grenzgerade stellt für das untersuchte Material offenbar den Dichte- bereich dar, in dem durch die Dichte ein bestimmter Feldaufgang „garantiert“ werden kann. Wegen der speziellen Umrechnung der Versuchswerte kann die Größe des Absolut- gliedes der Gleichung in praktischen Fällen durch mehr oder weniger günstige Gestaltung der übrigen Aufgangsbedingungen erheblich andere Werte annehmen. Der Richtungskfaktor muß in seiner Aussage aber wesentlich sicherer sein. Dieser wird in seiner Bedeutung durch die Beziehung zu der gut gesicherten Regressions- geraden $A = 23,0 + 20,9 \rho_{dz}$ (mit Dichtezu- schlag) hervorgehoben (Bild 3 und 4).

Aus dem bisher Dargestellten ergibt sich in landtechnischer Sicht, daß die zur Saatbett- bereitung und Saatguteinbettung benutzten Maschinen und Geräte kaum geeignet sind, das hohe Maß an erforderlicher Präzision und Maßhaltigkeit bezüglich der Dichtebildung zu garantieren. Es wird auch ersichtlich, daß es mit der Saatbettbereitung allein nicht möglich ist, die Aufgaben der Erhöhung des Feldaufgangs zu lösen. Das komplexe Zusammenwirken mit der Saattechnik ist erforderlich und, wenn man die funktionellen Abhängigkeiten betrachtet, auch erfolgversprechend. Immerhin liegt eine Erhöhung des Wertes der Feldkeimsumme um 5% durch Dichteoptimierung im Bereich des Möglichen. Gemessen an der erforderlichen Steigerung von 20 bis 25% für den handarbeits- losen Rübenanbau wird aber deutlich, daß kaum zu erwarten ist, die gesamte Verbesserung nur durch landtechnische Maßnahmen zu erreichen. Wenn hier der Begriff Optimierung benutzt wird, so darf nicht vergessen werden, fest- zustellen, daß alle interpretierten Versuchs- werte noch auf dem ansteigenden Kurvenast zum Optimum liegen, die angegebenen Trok- kenrohdichten in der Saatablagezone also noch zu niedrig sind.

Zur Abhängigkeit des Ertrags

Ein dreidimensionaler Vergleich des Ertrags in Abhängigkeit von der Dichte (Meßtiefe 9,0 bis 13,0 cm) und vom Feldaufgang (Bild 5) zeigt wider Erwarten für beide Parameter eine gut gesicherte positive Abhängigkeit. Es muß dazu

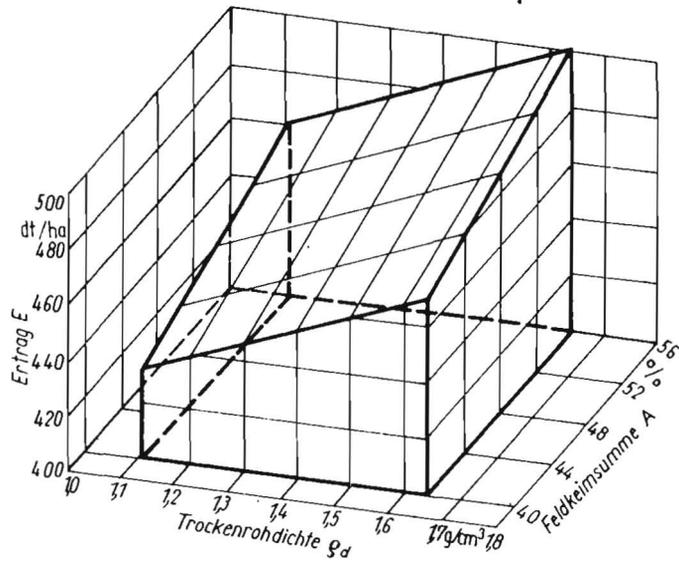
bezüglich der Abhängigkeit vom Aufgang betont werden, daß eine Beeinträchtigung des Ertrags durch zu geringe Pflanzanzahlen auf der Versuchsfläche auszuschließen ist. Trotz gleicher Dichte in tieferen Bodenschichten ist festzustellen, daß sich der Ertrag mit steigendem Feldaufgang erhöht. Damit wird auf alle Fälle die bekannte Ertragsbegünstigung durch eine schnelle Jugendentwicklung der Rübenpflanzen bestätigt. Der Grund für eine mehr oder weniger günstige Jugendentwicklung hat in diesem Fall wahrscheinlich zwei nicht zu trennende Ursachen. Ein Teil der Abhängigkeit wird sicher durch vorhandene Dichteabweichungen zwischen flacher und tiefer Bodenschicht bedingt sein. Ein anderer, vermutlich größerer Teil, wird aber durch Faktoren, wie Krümel- und Hohlraumstruktur, Gleichmäßigkeit des Saatbettes, Dicke der Erdbedeckung u. a. hervorgerufen. Diese Faktoren müssen auch als verantwortlich für die relativ große Streuung der Aufgangswerte um die Dichteabhängigkeit ($\rho_{0,7}$, Bild 4) angesehen werden. Bei gleichem Stichprobenumfang ergibt sich nämlich für die Abhängigkeit des Ertrags allein vom Anfang — in Form der Gleichung $E = 361 + 2,1 A$ — gegenüber der gut gesicherten Abhängigkeit des Aufgangs von der Dichte eine sehr gute Sicherung der Regression. Das erscheint durch die doppelte Abhängigkeit des Ertrags erklärbar.

Zusammenfassung

Die Auswertung der längere Zeit zurückliegenden Versuche ergibt folgende Schlußfolgerungen aus landtechnischer Sicht:

- Die Bodendichte hat für den Pflanzenaufgang und den Ertrag eine große Bedeutung. Im untersuchten Bereich beeinflußt sie im allgemeinen beide gleichsinnig positiv.
- Zur Erreichung möglichst hoher Feldkeimsummen müssen die Arbeitsgänge Saatbettbereitung und Saatguteinbettung als Einheit angesehen werden.
- Nicht schlechthin die Größe der Bodendichte ist für den Aufgang entscheidend, sondern in besonderem Maß die Dichtever-

Bild 5
Nivellierter Ertrag E in Abhängigkeit von der nivellierten Feldkeimsumme A und der durchschnittlichen Trockenrohddichte ρ_d in einer Meßtiefe von 9,0 bis 13,0 cm



hältnisse in engster Umgebung, besonders direkt unter dem Saatgut.

- Vor allem auf Lößböden sind die praktisch erreichten Bodendichten im Bereich der Saatgutablage als wesentlich zu niedrig anzusehen. Eine entscheidende Beeinflussung erscheint in Anbetracht der erforderlichen Präzision ausschließlich durch die Saatguteinbettung möglich. Die betriebsmeßtechnische Dichtermittlung ist notwendig.
- Mit den Maßnahmen der Saatbettvorbereitung darf keineswegs nur die Gestaltung der Dichte in flachen Schichten angestrebt werden. Diese Maßnahmen sind über die Beeinflussung tieferer Schichten in erheblichem Maß für die Ertragsbildung verantwortlich. Es ist aber nicht damit zu rechnen, daß Unzulänglichkeiten der Grundbodenbearbeitung voll kompensiert werden können.

Literatur

- [1] Czeratzki, W.: Die Charakterisierung von bearbeitungsbeeinflussten Bodeneigenschaften in Beziehung zum Pflanzenwachstum. Landbauforschung Völknerode (1966) H. 1, S. 37—44.
- [2] Czeratzki, W.: Grundlagen und Probleme der Bodenbearbeitung. Landtechnik (1969) H. 18, S. 558—561.
- [3] Krüger, K.-W.: Untersuchungen zu Fragen der Saatbettbereitung im Zuckerrübenbau zur Verbesserung des Pflanzenaufganges und zur Steigerung des Rübenstrages unter besonderer Berücksichtigung der Minimalbearbeitung. Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg. Dissertation 1970.
- [4] Kunze, A.; Kaiser, M.: Optimale Lagerungsdichte des Bodens — ein wichtiger Ertragsfaktor. Feldwirtschaft (1966) H. 1, S. 9—12.
- [5] Winnig, E.: Saatbettbereitung für Zuckerrüben. In: Riedel, K.: Mechanisierung der Rübenproduktion. Martin-Luther-Universität Halle—Wittenberg. Institut für Landwirtschaftliche Maschinen- und Gerätekunde. Teilabschluß-Forschungsbericht vom 30. November 1968. A 2060

Fremdsprachige Importliteratur

Aus dem Angebot des Leipziger Kommissions- und Großbuchhandels (LKG), 701 Leipzig, Postfach 520, haben wir für unsere Leser die nachstehend aufgeführten Titel ausgewählt. Bestellungen sind an den Buchhandel zu richten. Dabei ist anzugeben, ob sich der Besteller u. U. mit einer längeren Lieferzeit (3 bis 6 Monate) einverstanden erklärt, wenn das Buch erst im Ausland nachbestellt werden muß.

Die staatlichen Standards der UdSSR

Verzeichnis nach dem Stand vom 1. Jan. 1977

In 3 Bänden. Bd. 1 u. 2

Moskau 1977. Bd. 1: 416 S., Bd. 2: 362 S.,

14,7 cm × 21,5 cm. Halbleinen, EVP 18,65 Mark (komplett)

Bestell-Nr. I F — 3231/77/1-2

Isd-wo Standartow

In russischer Sprache

Potischko, A. W.; Kruschewskaja, D. P.: Handbuch der technisch-grafischen Darstellungen

Kiew 1976. 256 S. mit zahlr. ein- und mehrfarb. Bildern und Tafeln, 20,0 cm × 26,0 cm, Kunstleder, EVP 18,50 Mark

Angaben über die Theorie und Praxis geometrischer und Projektionsdarstellungen sowie grafische Berechnungen über ihre Mechanisierung und Automatisierung, ferner Vorschriften, Normen und praktische Empfehlungen für die Ausführung technischer Zeichnungen. Schemata und sonstiger Konstruktionsdokumente enthält dieser Band.

Interessentenkreis: Konstrukteure

Bestell-Nr. IX B — 7985

Isd-wo Budiwelnik

In russischer Sprache

Rovenská, B.: Anatomischer Atlas der Kartoffel

Prag 1977. 98 S. mit 99 einfarb. Bildern und 8 Tafeln, 16,5 cm × 23,0 cm, Leinen, EVP 9,45 Mark

Der Band ist eine Abhandlung über die Morphologie der Kartoffel.

Bestell-Nr. Cs 2109

Academia

In tschechischer Sprache mit Zusammenfassungen in Deutsch, Englisch und Russisch

AK 1921