

$$\epsilon' = \frac{(R_{a2} - R_{a1}) - (R_{x2} - R_{x1})}{\mu' (v_2^2 - v_1^2)}$$

$$\mu' = \frac{U (1 + \delta_{str}) B}{9,81 \cdot 10^4} \text{ kg} \cdot \text{s}^2 \cdot \text{m}^2$$

U der Ernteertrag in kg/ha;  
 $\delta_{str}$  das Verhältnis zwischen Strohgewicht und Korngewicht.

Tafel 4

|          | Geschwindigkeit [km/h] | Zugwiderstand [kg] | Zugwiderstandskomponenten in % des Gesamtwiderstandes |       |       |       |                   |       |
|----------|------------------------|--------------------|---|-------|-------|-------|-------------------|-------|
|          |                        |                    | $R_f$   | $R_d$ | $R_e$ | $R_F$ | $R_m$             | $R_M$ |
| P 5-35   | 5                      | 1834               | 10,7  | 58,5  | 16,1  | 14,7  | —                 | 100   |
| PP-50    | 3                      | 4398               | 6,7   | 69,3  | 3,3   | 20,7  | —                 | 100   |
| KUTS-4,2 | 5                      | 719                | 19,6  | 40,0  | 7,2   | 33,2  | —                 | 100   |
| 5-T      | 5                      | 152                | —   | 56,0  | 9,8   | 34,2  | —                 | 100   |
| SD 24    | 5                      | 427                | 51,4  | 31,3  | 6,8   | 3,0   | 7,5 <sup>1)</sup> | 100   |
| SK-16    | 5                      | 439                | 63,1  | 23,3  | 5,4   | 5,0   | 3,2               | 100   |
| SLN-1    | 3                      | 465                | 43,0  | 40,3  | 4,5   | 10,5  | 1,7               | 100   |
| S-6      | 4,6                    | 953                | 97,1  | —     | 2,3   | 0,6   | — <sup>1)</sup>   | 100   |
| LU-5     | 5                      | 870                | 13,0  | 69,0  | 5,2   | 12,8  | — <sup>3)</sup>   | 100   |
| SPR-1    | 3,6                    | 618                | 26,1  | 20,3  | 2,4   | 7,6   | 43,6              | 100   |

<sup>1)</sup> Einschließlich der Reibung in den Scheibenlagern von 5,7%.  
<sup>2)</sup> Die Widerstände  $R_d$  und  $R_m$  werden vom Drehmoment des Motors übernommen.  
<sup>3)</sup> Die Reibung in den Lagern ist in  $R_f$  enthalten.

In Tafel 5 sind einige Koeffizienten und Versuchswerte angeführt.

Tafel 5

| Marke der Maschine | n      | b [cm]            | h [cm] | $K_d$ [kg/cm <sup>2</sup> ] | $\epsilon(\epsilon')$ |
|--------------------|--------|-------------------|--------|-----------------------------|-----------------------|
| P 5-35             | 5      | 35                | 22     | 0,28                        | 400                   |
| PP-50              | 1      | 50                | 60     | 1,013                       | 712                   |
| KUTS-4,2           | 21     | 420               | 8      | 0,086                       | 81                    |
| 5-T                | 20 x 3 | 93 x 3            | 6      | 0,10                        | 96                    |
| SD-24              | 24     | 4                 | 7      | 0,20                        | 220                   |
| SK-15-2            | 16 x 2 | 3                 | 6      | 0,25                        | 230                   |
| SLN-1              | 1      | $\frac{8}{2} = 4$ | 27     | 1,73                        | 2820                  |
| S-6                | —      | 480               | —      | —                           | = 57,6 <sup>1)</sup>  |
| LU-5               | —      | 500               | 4      | 0,3                         | 120                   |

<sup>1)</sup> Bei  $U = 1498 \text{ kg/ba}$  und  $\delta_{str} = 1,69$ .

In den Schaubildern (Bild 1) sind die spezifischen Werte, d. h. die auf eine Arbeitsbreite von einem Meter umgerechneten Werte der Komponenten, als Funktionen der Geschwindigkeit dargestellt, d. h.

$$K_f = \frac{R_f}{B} = f(v), \quad K_e = \frac{R_e}{B} = f(v), \quad K_d = \frac{R_d}{B}$$

$$K_F = \frac{R_F}{B}, \quad K_m = \frac{R_m}{B}$$

wobei B die Arbeitsbreite in m ist.

Die drei letzten Werte können für den Geschwindigkeitsbereich von 3 bis 8 km/h als konstante Größe angesehen werden, die nicht von der Geschwindigkeit abhängen.

Die Punkte in den Schaubildern sind Prüfungswerte. Die Abweichungen von den theoretischen Kurven betragen niemals mehr als 4%.

### Zusammenfassung

Für die einzelnen Gruppen der Maschinen und Geräte haben die Komponenten des Zugwiderstandes verschiedene spezifische Werte.

7 bis 63% des gesamten Zugwiderstandes entfallen bei Anhängemaschinen und -geräten auf den Rollwiderstand, bei Anhängemähdreschern erreicht der Rollwiderstand sogar 97%. Diese Komponente hängt in der Hauptsache vom Gewicht der Maschine und der Bodenpressung durch das Fahrwerk ab. Der Rollwiderstand kann durch Anwendung von Anbaugeräten und bei schweren Anhängemaschinen (Mähdrescher, in geringerem Maße Drillmaschinen) durch Verwendung von Luftreifen um etwa 30 bis 40% verringert werden.

Bei den Geräten zur Bodenbearbeitung, in erster Linie bei den Eggen und Grubbern, kann durch Verbesserung der Arbeitsflächen der Zugwiderstand gesenkt werden, durch verschleißfeste Verchromung der Arbeitsflächen z. B. um 7 bis 9%. Ein weiterer Vorzug der Arbeitsflächen mit niedrigen Reibungskoeffizienten ist die Verbesserung der Bodenbearbeitung, und zwar hauptsächlich infolge geringerer Bodenzerstäubung.

Für solche Maschinen, wie die Rübenvollerntemaschine, bei der ungefähr 40% des Zugwiderstandes auf die innere Reibung ( $R_m$ ) entfällt, hat die Vervollkommnung und Vereinfachung der Getriebe eine besonders große Bedeutung. Dieses bezieht sich auch auf die Flachserntemaschinen. Ein großer Teil des Zugwiderstandes (20 bis 70%) entfällt auf den Formänderungswiderstand des zu bearbeitenden Stoffes. Die Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte in dieser Beziehung muß in einer wissenschaftlich begründeten Entwicklung der schneidenden und zerkleinernden Teile bestehen.

Die durchgeführten Untersuchungen erschöpfen längst nicht den ganzen Fragenkomplex, enthüllen jedoch die große Bedeutung der Herabminderung des Zugwiderstandes und zeigen zweckmäßige Wege zur energiesparenden Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Maschinen und Geräte.

### Literatur

W. P. Gorjatschkin, Werke, Teil IV, Seljchosgis, 1940.  
G. W. Wedenjamin, Mitteilungsblatt der Agrar-Wissenschaft, Serie „Mechanisierung und Elektrifizierung“ Nr. 3, 1941.  
B. S. Swirshschewski, Ausnutzung des Maschinen-Traktor-Parks, Seljchosgis, 1950.  
AU 1605

## Maschinelle Grabenreinigung

Von Dipl.-Ing. A. WICHA, Berlin-Leipzig

DK 631.312.63:001.2

Die vom Verfasser vorgetragene Konstruktion mit rotierenden Arbeitswerkzeugen wird ohne Zweifel eine lebhafte Diskussion auslösen. Alle interessierten Leser finden weiteres Material zu diesem Thema im Aufsatz „Der Grabenpflug LKA-2“ von Abjakow (Sowjetunion), der in unserem nächsten Heft erscheint. Die Redaktion

### Allgemeines

Wassergräben mit den verschiedensten Grabenprofilen und Abmessungen dienen dazu, die Wasserübermengen von den landwirtschaftlichen Nutzbodenflächen abzuleiten. Eine gute Wasserableitung ist jedoch nur dann zu erreichen, wenn der Zustand des Wassergrabens einwandfrei ist. Eine dauernde Überwachung ist erforderlich, die evtl. notwendige Regulierung, Räumung und Reinigung ist rechtzeitig vorzunehmen, da sich durch Pflanzenwuchs, Verschlammung und anderes mehr das Profil, der benetzte Umfang, das Gefälle und dadurch der Flußwiderstand sehr stark ändern.

### Mechanische Grabenreinigung

Mit Hilfe von mechanischen Einrichtungen eine einwandfreie Grabenregulierung, -reinigung und -räumung durchzu-

führen, ist bis jetzt infolge der großen und schweren Aufgabenstellung noch nicht möglich. Das ist darauf zurückzuführen, daß ungeeignete Prinzipien der mechanischen Einrichtungen und unzulängliche Konstruktionen zur Anwendung gebracht wurden. Erschwerend für die Problemstellung wirkt sich noch der Uferbewuchs mit Bäumen und Buschwerk aus.

Nachfolgend soll nun ein neues Maschinensystem näher beschrieben werden, das für eine mechanische Grabenreinigung in Anwendung kommen soll.

Starker Pflanzenwuchs im Graben sowie eine Grabenprofilveränderung durch Bodenverlagerung müssen mit Hilfe eines Grabenräumergerätes entfernt bzw. reguliert werden können. Das Gerät bzw. das Maschinenaggregat soll leicht und wendig sein und unmittelbar durch einen Schlepper betätigt werden.



die Spatenvorlaufgeschwindigkeit (Spitze) ist

$$v_v = v_5 - v_8$$

$$v_v = \frac{v \cdot (L + R)}{R} - \frac{v \cdot r_1^2 \cdot L}{R \cdot r_2^2} \quad [\text{m/s}] \quad (11)$$

Das Spatenblatt 6 ist kreisbogenförmig und gewölbt ausgebildet (Schnitt I-II, Bild 1).

Auf dem Spatenschaft 2 ist das Spatenblatt 6 auswechselbar befestigt.

Bei einer Spatenzahl von  $i = 3$

und einer Spatenblattbreite

$$b = 250 \text{ mm}$$

ist der Maschinenvorschub je Umdrehung des Spatensternes I

$$S = b \cdot i = 0,25 \cdot 3 = 0,75 \quad [\text{m}] \quad (12)$$

Bei einer Drehzahl des Spatensternes I

$$n = 35,8 \quad [\text{U/min}]$$

ist der Maschinenvorschub je Stunde

$$S_1 = S \cdot n \cdot 60 = 0,75 \cdot 35,8 \cdot 60 = 1611 \quad [\text{m/h}] \quad (13)$$

**Antriebsleistung**

Wird ein mittlerer, spezifischer Bodenwiderstand von

$$k = 25 \quad [\text{kg/dm}^2]$$

eingesetzt und ist die Aushubquerschnittfläche des Spatens

$$f = b \cdot t \quad [\text{dm}^2] \quad (14)$$

$$b = 2,5 \quad [\text{dm}]$$

$$t = 4 \quad [\text{dm}]$$

$$f = 2,5 \cdot 4 = 10 \quad [\text{dm}^2],$$

dann wird der Spatenwiderstand

$$P = f \cdot k \quad [\text{kg}] \quad (15)$$

$$P = 10 \cdot 25 = 250 \quad [\text{kg}].$$

Liegt der Angriffspunkt des Spatenwiderstandes  $P$  beispielsweise 200 mm entfernt von der Spatenspitze (Bild 3), so ist die Spatengeschwindigkeit in unterster Stellung

$$v'_v = 3,484 \quad [\text{m/s}].$$

Je Spaten ist eine theoretische Antriebsleistung von

$$N_{th} = \frac{P \cdot v'_v}{75} \quad [\text{PS}] \quad (16)$$

$$N_{th} = \frac{250 \cdot 3,484}{75} = 11,61 \quad [\text{PS}]$$

erforderlich.

Da dauernd zwei Spaten im Eingriff stehen, davon ein Spaten im Volleingriff, und der andere Spaten im Teileingriff, so wird die gesamte theoretische Antriebsleistung

$$N'_{th} \approx 1,5 \cdot N_{th} \quad (17)$$

$$N'_{th} \approx 1,5 \cdot 11,61 = 17,4 \quad [\text{PS}].$$

Bei einem mechanischen Wirkungsgrad

$$\gamma = 0,70$$

des Spatenmechanismus ist die effektive Antriebsleistung

$$N = \frac{N'_{th}}{\gamma} \quad [\text{PS}] \quad (18)$$

$$N = \frac{17,4}{0,70} = 25 \quad [\text{PS}].$$

**Fahrzeugkonstruktion**

In Bild 4 und 5 ist der schematische Aufbau der Grabenmaschine dargestellt. Auf dem Maschinenrahmen 7 ist der vierarmige Ausleger 8 parallelgelenkig gelagert. Der Auslegerkopf trägt den Spatenmechanismus, und dieser wird durch die Kettenzüge 9 und 10 über das Getriebe 11 durch den Motor 12 angetrieben. Die Stabilität der Maschine bei der Arbeit wird erreicht, wenn

$$G \cdot c \geq P \cdot a \quad (19)$$

$G$  Maschinengewicht in kg,

$P$  Spatenwiderstand in kg,

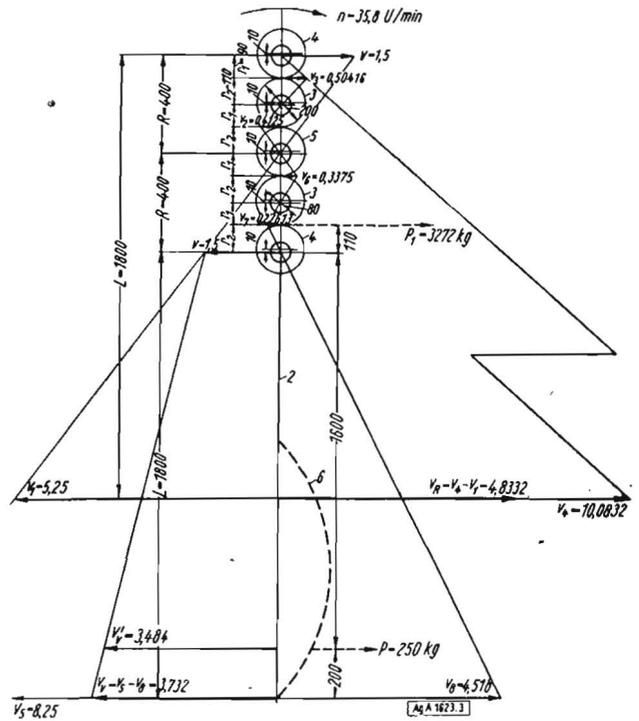


Bild 3. Geschwindigkeitsplan der Planetenspaten in oberster und unterster Stellung  $v = 1,5 \text{ m/s}$ ,  $v_1 = v \cdot (L-R)/R$ ,  $v_2 = v \cdot r_2/R$ ,  $v_3 = v \cdot r_2^2/R \cdot r_1$ ,  $v_4 = v \cdot r_2^2 \cdot L/R \cdot r_1$ ,  $v_5 = v \cdot (L+R)/R$ ,  $v_6 = v \cdot r_1/R$ ,  $v_7 = v \cdot r_1^2/R \cdot r_2$ ,  $v_8 = v \cdot r_1^2 \cdot L/R \cdot r_2$  Spatenrücklaufgeschwindigkeit  $v_R = v_4 - v_1$  Spatenvorlaufgeschwindigkeit  $v_v = v_5 - v_8$

$c$  Schwerpunktf Entfernung vom Triebbad auf der Grabenseite in cm,

$a$  Entfernung des Angriffspunktes des Spatenwiderstandes  $P$  von der Bodenoberfläche in cm.

Außerdem soll durch die Spatenarbeit jede Drehmomentenwirkung auf das Fahrzeug ausgeschaltet werden. Dies wird erreicht, wenn der Spatenwiderstand  $P$  in der Richtungsebene der Hinterachse des Fahrzeuges liegt (siehe Draufsicht Bild 5).

Der Auslegearm 8 ist schwenkbar eingerichtet, so daß mit verschiedenen Spatenlängen  $L$  verschiedene Grabenprofile hergestellt bzw. reguliert werden können.

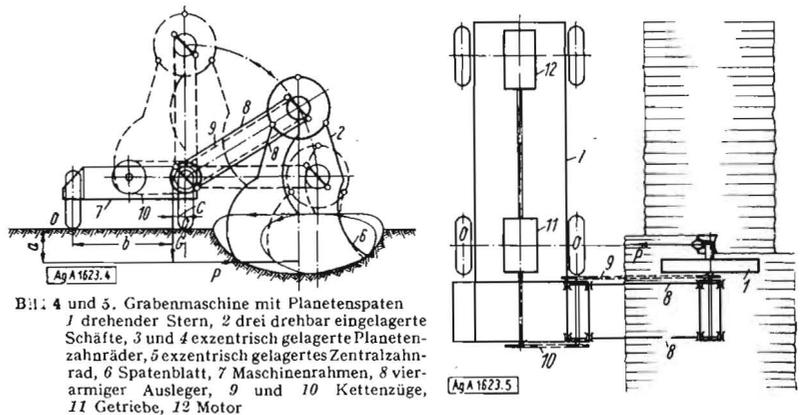


Bild 4 und 5. Grabenmaschine mit Planetenspaten 1 drehender Stern, 2 drei drehbar eingelagerte Schäfte, 3 und 4 exzentrisch gelagerte Planetenzahnräder, 5 exzentrisch gelagertes Zentralzahnrad, 6 Spatenblatt, 7 Maschinenrahmen, 8 vierarmiger Ausleger, 9 und 10 Kettenzüge, 11 Getriebe, 12 Motor

Bei der Straßenfahrt wird der Auslegearm hochgeklappt. Beispielsweise können Graben mit einer oberen Grabenbreite bis zu 2250 mm und Grabentiefen bis zu 800 mm in einem Arbeitsgang mittels einer Maschine bearbeitet werden. Die Aushubmasse, wie Schlamm, Steine, Erde, Pflanzen und anderes mehr, wird von dem Spaten auf eine Uferseitenoberfläche geworfen.

**Grabenwiederherstellungskosten bzw. Grabenherstellungskosten**

Da die Zapfwellenleistung für den Spatenmechanismus  $N = 25 \text{ PS}$  sein soll und für den Transport der Grabenmaschine

eine Leistung von  $N_t \approx 4$  PS erforderlich ist, kann ein Schlepper mit  $N_m = 40$  PS Motorleistung als Antriebsaggregat vorgesehen werden.

Gesamtbetriebsdauer 15 Jahre zu je 500 h,  
Anschaffungswert (AW) DM 20000

#### Betriebskosten je Stunde

|  |    |      |
|--|----|------|
| 10 kg Kraftstoff (Dieselöl) je DM 0,65       | DM | 6,50 |
| 0,5 kg Motorenöl je DM 2,50                  | DM | 1,25 |
| 0,2 kg Getriebeöl je DM 2,20                 | DM | 1,10 |
| 1 Traktorist (Stundenlohn) je DM 2,—         | DM | 2,—  |
| Reparatur- u. Ersatzteile 10% vom AW         | DM | 4,—  |
| Abschreibungsanteil 6 $\frac{2}{3}$ % vom AW | DM | 2,67 |
| Gemeinkostenzuschlag 75% der Lohnkosten      | DM | 1,50 |

Die Zu- und Abfahrtskosten sowie die Kosten für die Zurichtung der Maschine in bezug auf die Montage anderer Spatenwerkzeuge sind im vorgenannten Rechnungsgang nicht berücksichtigt, doch dürfen diese Kosten den Anteil von 5% der oben errechneten Kosten, = ..... DM 0,95 nicht übersteigen.

Mithin Betriebskosten je Stunde ..... DM 19,97

Da stündlich eine Grabenlänge von etwa 1600 m maschinell reguliert wird, ist die Höhe des Unkostenbetrages je m Grabenlänge 0,0125 DM/m.

Die Höhe des Unkostenbetrages für eine Grabenherstellung richtet sich nach der Größe des Maschineneinsatzes bzw. nach der Anzahl der Arbeitsgänge, da das Grabenprofil in vielen Fällen in einem Arbeitsgang nicht hergestellt werden kann und mit einer Maschine eine Grabenstrecke einige Male mit verschiedener Aushubtiefe bearbeitet werden muß.

In diesem Falle stellt sich die Höhe des Unkostenbetrages auf das Zwei- bis Dreifache, also auf 0,025 bis 0,0375 DM/m.

## Hackfruchternte 1954

Erfahrungen des Technischen Dienstes des VEB-BBG, Leipzig

Von R. PECHACZEK, Leipzig

DK 631.358.42

Die Hackfruchternte ist mit die schwerste Arbeit in der Landwirtschaft und stellt an Mensch und Maschine die größten Anforderungen insbesondere dadurch, daß sich die Erntebedingungen, je nach Bodenart und Witterungsverhältnissen, laufend verändern und somit den Maschineneinsatz beeinflussen oder - je nach Konstruktion der Reinigungselemente - den Maschineneinsatz sogar unmöglich machen.

Im Jahr 1954 war die Kartoffelernte infolge des anhaltend schlechten Wetters besonders schwierig und beanspruchte alle Kartoffelerntemaschinen so stark, daß erhebliche Arbeitsstörungen sowie Ausfälle an Maschinen auftraten.

Die Zuckerrübenerte dagegen konnte im allgemeinen auf Grund der günstigeren Witterungs- und trockenen Bodenverhältnisse mit geringeren Störungen und ohne großen Maschinenausfall, auch bei den komplizierteren Maschinen (Rübenvollerntemaschine, „Schatzgräber“) eingebracht werden.

Wie verlief nun im letzten Herbst nach den Erfahrungen des Technischen Dienstes die Hackfruchternte, welche Hilfsmaßnahmen wurden von Seiten des Technischen Dienstes der Horstbetriebe der Hackfruchterntemaschinen vor und während der Kampagne ergriffen, wie war der Maschineneinsatz und welche Mängel traten auf?

Mängel oder zu schwache Bauteile an den Erntemaschinen, Baujahr 1953, wurden durch Umbauaktionen vom Technischen Dienst des betreffenden Herstellerbetriebes noch vor der Erntekampagne 1954 an den vorhandenen Maschinen abgestellt und die Neuproduktion entsprechend verbessert. Weitere Erkenntnisse oder Verbesserungen, Reparatur- und Einsatzhinweise wurden mittels Instruktionsschreiben sowie durch die in fast allen Bezirken stationierten Instrukteure und Monteure laufend den einzelnen MTS und VEG übermittelt.

Der Technische Dienst wurde in allen Bezirken, besonders in den Schwerpunkten, verstärkt und gleichzeitig - soweit vorhanden - mit Werkstattwagen und Ersatzteilen sowie PKW und Motorrädern ausgerüstet, um schnelle Hilfe zu leisten. Die Kollegen des Technischen Dienstes standen zur planmäßigen Durchführung des Einsatzes immer in Verbindung mit den Bezirksverwaltungen und Bezirkskontoren.

Zur Bewältigung der Kartoffelernte standen den MTS, VEG und LPG die Geräte „Schatzgräber“ ein- und zweireihig, Schleuderrad-

### Größe des Maschineneinsatzes

Die noch zu entwässernden landwirtschaftlichen Nutzflächen setzen sich wie folgt zusammen:

|                      | Entwässerungsfläche in 1000 ha |                        |
|----------------------|--------------------------------|------------------------|
|                      | insgesamt                      | davon noch auszuführen |
| Brandenburg .....    | 522                            | 262                    |
| Mecklenburg .....    | 1163                           | 870                    |
| Sachsen .....        | 180                            | 101                    |
| Sachsen-Anhalt ..... | 404                            | 254                    |
| Thüringen .....      | 224                            | 155                    |
|                      | 2493                           | 1642                   |
|                      | 100%                           | 66%                    |

Im Fünfjahrplan sind  
660000 ha

landwirtschaftliche Nutzflächen, die entwässert werden müssen, vorgesehen, um die planmäßige Steigerung der Futtererträge zu erreichen.

Eine überschlägige Ermittlung der gesamten Grabenlänge durch die Annahme des Verhältniswertes

1 ha = 100 m Grabenlänge

ergibt eine gesamte Grabenlänge von

66000 km.

Dieser Zahlenwert dürfte in der Praxis noch größer sein, doch soll vorerst mit Hilfe dieses Zahlenwertes die Größe des erforderlichen Maschinenparks ermittelt werden.

Bei einer effektiven Grabarbeitszeit von 500 h im Jahr und einer Stundenleistung von 1600 m Grabenlänge müßten zur Erfüllung dieses Arbeitsprogramms durch vollmechanische Mittel in Jahre 1955 75 Maschinen zum Einsatz kommen.

A 1623

roder „Döbeln“ sowie weitere Schleuderradroder älterer Bauart und die Kartoffelvollerntemaschinen KOK-2 und KKR-2 zur Verfügung. Zur Kartoffelkrautbewältigung wurde bei den MTS erstmalig der dreireihige Zapfwellenkrautschläger eingesetzt. Der Einsatz von Kartoffelernerntemaschinen ist, wie bereits erwähnt, von den Boden- und Witterungsverhältnissen stark abhängig. Der Siebrostroder „Schatzgräber“ hat, solange der Boden siebfähig war, gut gearbeitet und wurde von den werktätigen Bauern bevorzugt, weil die Auflesearbeit weitgehend erleichtert wird (Bild 1 und 2). Jedoch stellten sich mit zunehmender Bodenfeuchtigkeit und somit schlechter Absiebung viele Störungen im Siebmechanismus ein, die nur unter Aufgebot großer Mengen von Ersatzteilen und Durchführung von Reparaturen behoben werden konnten.

Vom Technischen Dienst wurde alles getan, um den Maschineneinsatz sicherzustellen. Ein erschwerender Umstand jedoch war, daß die Ersatzteile oftmals nicht in der genügenden Menge vorhanden waren. Dabei muß bemerkt werden, daß die im Jahre 1953 am „Schatzgräber 224“ aufgetretenen Störungen durch Verbesserungen abgestellt waren und dafür 1954 andere Brucherscheinungen auftraten. Der Einsatz des „Schatzgräbers 210“ zeigte in verschiedenen Bezirken, wo man an Stelle der gelenkigen Siebaufhängung Holzfedern eingebaut hatte, guten Erfolg, jedoch sind auch hier durch Fehlen von Ersatzteilen Maschinenausfälle zu verzeichnen.

Mit zunehmender Feuchtigkeit, besonders auf den bindigen Böden, war eine Einsatzmöglichkeit auf Grund der hohen Belastung der Siebe und des damit verbundenen hohen Verschleißes nicht mehr gegeben, und die Geräte mußten zur Seite gestellt werden.

Als Verbesserung am „Schatzgräber 224“ hat sich die Entfernung des mittleren Scharträgers und Kranträumers nach dem Vorschlag der MTS Neeken bewährt. Diese MTS baute acht Maschinen in dieser Art um und erreichte eine zufriedenstellende Arbeit. Insbesondere auf den Kartoffelfeldern mit Abweichungen in der genormten Reihenweite von 62,5 cm wirkte sich das durchgehende Schar vorteilhaft aus.

Der Schleuderradroder „Döbeln“ hat auch auf den schweren Böden, wo der „Schatzgräber“ nicht mehr eingesetzt werden konnte, noch