

# Technologische Breitenerprobung des neuen Maschinensystems

## „Zuckerrübenbau“

### in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben im Jahre 1965

Dr. M. EBERHARDT\*

#### 1. Ziel der technologischen Breitenerprobung

Ausgehend von den Beschlüssen des VIII. Deutschen Bauernkongresses ist zur Durchsetzung industriemäßiger Produktionsmethoden in der Landwirtschaft die Projektierung, Entwicklung und Produktion kompletter Maschinensysteme auf der Grundlage des wissenschaftlich-technischen Höchststandes von besonderer Bedeutung. Der VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig (BBG) ist als Leitbetrieb für das Maschinensystem „Zuckerrübenbau“ verantwortlich.

Um eine gesicherte ökonomische Einschätzung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“ vornehmen zu können, war es im Jahre 1965 notwendig — neben der technischen Einzelprüfung der Maschinen —, eine technologische Breiten-erprobung des gesamten Maschinensystems durchzuführen.

Im Ergebnis vorbereitender Arbeiten wurde eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus erfahrenen Praktikern der Erprobungsbetriebe, Fachwissenschaftlern verschiedener Institute und Mitarbeitern der Werkabteilung TKR des VEB BBG Leipzig gegründet. Die Arbeitsgemeinschaft „Ökonomie des komplexen Maschinensystems Zuckerrübenbau“ garantierte von ihrer Zusammensetzung her die Lösung des umfangreichen Arbeitsprogramms. Die sozialistische Gemeinschaftsarbeit ermöglichte eine objektive umfassende Beurteilung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“.

Im Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomie Gudorf der DAL wurde die Methode zur Durchführung der technologischen Breitenerprobung erarbeitet, das in den Erprobungsbetrieben gewonnene Zahlenmaterial ausgewertet und in einem Bericht zusammengefaßt [2].

#### 2. Erprobungsbetriebe und Versuchsbedingungen

Eine gesicherte ökonomische Einschätzung des neuen Maschinensystems war nur möglich, weil die zu erprobenden Maschinen unter verschiedenen natürlichen und wirtschaftlichen Produktionsbedingungen eingesetzt und umfangreiche technologische Untersuchungen durchgeführt wurden. Bei der Auswahl der Erprobungsbetriebe wurde deshalb darauf geachtet, daß die Betriebe in verschiedenen Zuckerrübengebieten der DDR liegen. Weiterhin sollte die Zuckerrübenanbaufläche der Betriebe möglichst die optimale Auslastung der rübenspezifischen Aggregate ermöglichen, um die erforderlichen Zeitmessungen und ökonomischen Untersuchungen durchführen zu können.

In der „Magdeburger Börde“, dem klassischen Zuckerrübenanbaugbiet der Republik, liegen die LPG Biere (Bie.) und das LVG Kleinwanzleben (Kl. Wa.). Das VEG Böhnsen-Langenstein (Bö.) liegt im Kreis Halberstadt, im Harz-Vorland. Der schwer bearbeitbare Boden auf welligem Gelände bringt gewisse Erschwernisse für den Einsatz der Maschinen, insbesondere der Erntemaschinen. Im Leipziger Raum befinden sich das LVG Wachau (Wa.) und die LPG Holzhausen (Ho.). In Wachau erschwerten teilweise nasse Stellen auf den Feldern die Bewirtschaftung. Im Untersuchungsjahr verunkrauteten die Zuckerrübenfelder z. T. stark, weil keine termingerechte Rübenpflege möglich war. In Holzhausen brachten die extremen Bodenverhältnisse (Geschiebelehm, steinhaltig) Erschwernisse beim Einsatz der Aggregate, insbesondere des Vielfachgerätes und der Erntemaschinen mit sich.

Zu den Erprobungsbetrieben gehörte weiterhin die LPG Lettschin (Lc.) im Oderbruch mit extrem schwerem Boden

(Minutenboden“), der große Sachkenntnis bei der Bewirtschaftung sowie einen „schlagkräftigen“ Maschinen- und Traktorenbestand erfordert. Die LPG Neetzow (Ne.) liegt im Kreis Anklam. Dieser Betrieb bewirtschaftet extreme Böden mit hohem Steinbesatz und vielen „Wasserstellen“ auf den Feldern, die den Einsatz der rübenspezifischen Maschinen außerordentlich erschweren.

Das Jahr 1965 zeichnete sich durch hohe, wesentlich über dem langjährigen Mittel liegende Niederschläge aus. Eine termingerechte Zuckerrübenbestellung war nicht allorts möglich; Standraumzumessung und Unkrautbekämpfung konnten wegen der häufigen Niederschläge nicht immer zum optimalen Zeitpunkt durchgeführt werden. Die infolge der kühlen, regnerischen Witterung verzögerte Vegetation führte zum verspäteten Abschluß der Getreide-, Kartoffel- und Silomaisenernte. Daraus ergab sich ein zu später Beginn der Zuckerrüben-ernte, die durch den frühen Frosteinbruch am 10. November noch unterbrochen und für die anschließende Zeitspanne sehr erschwert wurde.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß der Witterungsverlauf im Jahre 1965 den Einsatz der rübenspezifischen Maschinen ungünstig, die Ertragsbildung jedoch günstig beeinflusste.

#### 3. Beschreibung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“

Das zur technologischen Breitenerprobung vorgesehene Maschinensystem bestand aus folgenden Maschinen:

| Arbeitsabschnitt   | Maschine bzw. Gerät       | Typ                |
|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Bodenbearbeitung   | Schälflug                 | B 126-2<br>B 187-2 |
|                    | Beetflug                  | B 126-1<br>B 187-1 |
| organische Düngung | Stallungstreuer           | D 352              |
|                    | Mineraldüngung            | D 027              |
|                    | Ackerkastenschlepp        | B 327              |
|                    | Saatbettvorbereitung      | B 220              |
| Bestellung         | Feingrubber               | A 695              |
|                    | Einzelkornsämaschine      | Uni 250            |
|                    | Netzege                   | P 433              |
|                    | Heckenanbau-Vielfachgerät | B 201/2            |
|                    | Ackerbürste               | D 020              |
|                    | Schleuder-Streugerät      | S 293/5            |
| Pflege             | Sprüh- und Stäubegerät    | E 732/1            |
|                    | Köpflader                 | E 765              |
|                    | Rodelader                 |                    |
| Ernte              |                           |                    |

Die technologischen und ökonomischen Untersuchungen wurden insbesondere bei den rübenspezifischen Maschinen (Fett- druck) durchgeführt.

#### 4. Ergebnisse der Zeitmessung beim Einsatz der neuen rübenspezifischen Maschinen

Bei allen Arbeitsgängen mit den neuen rübenspezifischen Maschinen wurden Arbeitsstudien und Zeitmessungen durchgeführt. Um ausreichend gesicherte Normative zur Beurteilung der Maschinen zu erhalten, waren je Variante mindestens vier Wiederholungen — jeweils möglichst über die gesamte Arbeitszeit am Einsatzort während einer Schicht — vorgesehen. Die Verantwortlichen in den Erprobungsbetrieben registrierten alle aufgetretenen Hilfszeiten ( $T_{21}$ ,  $T_{22}$ ), Störungen ( $T_{41}$ ,  $T_{42}$ ) und Zeitverluste (z. B.  $T_5$ ,  $T_{72}$ ) und vermerkten die Ursachen der Unterbrechungen im Auswertungsbogen, so daß zu einem späteren Zeitpunkt eine umfassende Einschätzung der Erprobungsmaschinen möglich war.

In Tafel 1 sind die wichtigsten Ergebnisse der Zeitmessungen zusammengefaßt. Bei den ausgewiesenen Werten handelt es sich um das gewogene Mittel aller Zeitmessungen.

\* Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomie Gudorf der DAL zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. O. ROSENKRANZ)

Tafel 1. Ergebnisse der Zeitmessungen beim Einsatz der rübenspezifischen Maschinen in den Erprobungsbetrieben

| Maschine       | erreichte Leistung (ha/h) in ... |                 |                 |                 | Störungen<br>(in % zu T <sub>04</sub> ) |                 |
|----------------|----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|-----------------|
|                | T <sub>1</sub>                   | T <sub>02</sub> | T <sub>04</sub> | T <sub>07</sub> | T <sub>41</sub>                         | T <sub>42</sub> |
| B 220          | 1,90                             | 1,67            | 1,62            | 1,51            | 1,5                                     | 0               |
| A 695          | 3,19                             | 2,42            | 2,23            | 2,00            | 2,2                                     | 1,0             |
| P 433 1. Hacke | 1,31                             | 1,24            | 1,05            | 0,92            | 1,9                                     | 0,7             |
| 2. Hacke       | 1,93                             | 1,73            | 1,24            | 1,06            | 3,3                                     | 8,6             |
| B 281/2        | 2,24                             | 2,08            | 1,95            | 1,64            | 0                                       | 6,3             |
| E 732/1        | 0,45                             | 0,40            | 0,31            | 0,25            | 13,8                                    | 6,9             |
| E 765          | 0,44                             | 0,38            | 0,28            | 0,23            | 9,9                                     | 11,0            |

Tafel 2. Errechnung der vorläufigen Leistungsnorm<sup>1</sup>

| Arbeitsgang     | Maschine | Arb.-<br>geschw.<br>[m/min] | ge-<br>nutzte<br>Arb.-<br>breite<br>[m] | T <sub>3</sub><br>(%)<br>zu T <sub>02</sub> | Lei-                                  | Lei-                 |
|-----------------|----------|-----------------------------|---|---|---------------------------------------|----------------------|
|                 |          |                             |   |   | stung<br>in T <sub>05</sub><br>[ha/h] | stungsnorm<br>[ha/h] |
| Grubbern        | B 220    | 115                         | 2,30                                    | 5   | 1,23                                  | 1,00                 |
|                 | B 230    | 110                         | 4,70                                    | 5   | 2,43                                  | 2,00                 |
| Drillen         | A 695    | 100                         | 5,00                                    | 5   | 2,10                                  | 1,70                 |
| Hacken 1. Hacke | P 433    | 35                          | 5,00                                    | 20  | 0,80                                  | 0,65                 |
|                 | P 433    | 60                          | 5,00                                    | 15  | 1,38                                  | 1,10                 |
| 2. Hacke        | P 433    | 75                          | 5,00                                    | 15  | 1,69                                  | 1,35                 |
| Bürsten         | B 281/2  | 75                          | 4,70                                    | 5   | 1,74                                  | 1,40                 |
|                 | B 281/2  | 95                          | 4,70                                    | 5   | 2,13                                  | 1,75                 |
| Köpfladen       | E 732/1  | 60                          | 1,25                                    | 15  | 0,30                                  | 0,25                 |
| Rodeladen       | E 765    | 60                          | 1,25                                    | 10  | 0,32                                  | 0,25                 |

<sup>1</sup> 8-h-Schicht; 2 km Schlagentfernung, Schlaggröße über 10 ha, 30 m mittlere Hektarbreite

Die mit dem Feingrubber B 220 erreichte Leistung kann wegen der geringen Arbeitsbreite von 2,50 m für sozialistische Großbetriebe nicht befriedigen. Die Arbeitsqualität des Feingrubbers reicht nicht aus, um das für Zuckerrüben erforderliche Saatbett in einem Arbeitsgang herzurichten. Mit der Drahtwälzgege kann auch auf schweren Böden gute Arbeit geleistet werden, wie sich in der LPG Letschin zeigte. Allerdings ist dieses Zusatzgerät nur auf steinfreiem Boden einsetzbar.

Die Leistung, die mit der Einzelkornsämaschine A 695 erreicht wurde, kann als gut eingeschätzt werden. Der Anteil der funktionellen und technischen Störungen war gering. Obwohl die Maschine für Einmannarbeit konstruiert ist, wurde in allen Erprobungsbetrieben neben dem Traktoristen eine Person zur Überwachung der Funktion der Einzelkornsämaschine eingesetzt.

Die Hilfszeit für „Saatgut auffüllen“ betrug bei 46 Einzelmessungen im Mittel 8,40 (7,55 bis 9,25) min. Bei 30 kg Saatgut je Füllung (2,5 kg je Saatkasten × 12) kann bei einer Saatmenge von 10 kg/ha die Versorgungszeit mit etwa 3 min/ha veranschlagt werden. Die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit lag bei 100 m/min.

Bei der Betrachtung der Leistungen, die mit dem Heckenbau-Vielfachgerät P 433 erreicht wurden, muß zwischen erster und zweiter Hacke unterschieden werden, weil sich zum Zeitpunkt der ersten Hacke die Rübenpflanzen im Keimblatt- bis Zweiblattstadium befinden, so daß nur langsam gefahren werden kann.

Die Leistung in der Durchführungszeit (T<sub>04</sub>) schwankte in den einzelnen Betrieben bei der ersten Hacke von 0,53 bis 1,35 ha/h, bei der zweiten Hacke von 0,96 bis 2,45 ha/h.

Die schlechteste Leistung wurde in der LPG Neetzow auf Grund des hohen Anteils technischer Störungen (T<sub>42</sub>: 47,8% zu T<sub>04</sub>), die auf den steinigten Boden zurückzuführen sind, erreicht. Die funktionellen Störungen waren besonders hoch bei verunkrauteten Rübenfeldern, da die Unkrautpflanzen zu ständigen Verstopfungen führten.

Der Übergang zur handarbeitsarmen Zuckerrübenpflege erfordert den Einsatz ganzflächig arbeitender Pflegegeräte, wie Striegel und Ackerbürste, zur blindmechanischen Unkrautvernichtung und zur Bestandaudünnung.

Die Ackerbürste B 281/2 wurde in den Erprobungsbetrieben nicht in dem vorgesehenen Umfang eingesetzt, da noch vic-

lerorts die falsche Ansicht anzutreffen ist, daß der Rübenbestand zu stark reduziert wird. Dort wo die Ackerbürste eingesetzt wurde, war der Arbeitserfolg, insbesondere der Ausdünneneffekt zufriedenstellend. Allerdings zeigten die Ausdünnwerkzeuge sehr starken Verschleiß.

Bei dem Arbeitsgang „Köpfladen“ mit dem Köpflader E 732/1 betrug die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit 60 m/min (RT 325, 3./I. Gang). Eine genaue Analyse der Zeitmessungen zeigt, daß mit steigender Arbeitsgeschwindigkeit die funktionellen Störungen infolge häufiger Verstopfungen des Gelbläses zunehmen.

Die erreichte Leistung schwankte in der Grundzeit (T<sub>1</sub>) von 0,33 bis 0,60 ha/h, in der Durchführungszeit (T<sub>04</sub>) von 0,14 bis 0,39 ha/h. Die niedrigste Leistung wurde in der LPG Neetzow erzielt, weil die schwierigen Einsatzbedingungen — insbesondere der schwere, steinhaltige Boden — hohe Verlustzeiten durch funktionelle (T<sub>41</sub>: 30,8% zu T<sub>04</sub>) und technische Störungen (T<sub>42</sub>: 16,9% zu T<sub>04</sub>) verursachten. In den übrigen Erprobungsbetrieben lag die mittlere Leistung in der Durchführungszeit bei 0,37 (0,35 bis 0,39) ha/h.

Die mit dem Rodelader E 765 erreichte Leistung schwankte in der Grundzeit (T<sub>1</sub>) von 0,36 bis 0,51 ha/h, in der Durchführungszeit (T<sub>04</sub>) von 0,14 bis 0,38 ha/h. Wenn auch hier bei der Mittelwertbildung die sehr schlechte Leistung, die der Rodelader in der LPG Neetzow erreichte (0,14 ha/h in der T<sub>04</sub>; T<sub>41</sub>: 20,2% zu T<sub>04</sub>; T<sub>42</sub>: 31,0% zu T<sub>04</sub>), ausgeklammert wird, beträgt die mittlere Leistung in der Durchführungszeit 0,33 (0,28 bis 0,38) ha/h.

## 5. Vorläufige Leistungsnormen der neuen rübenspezifischen Maschinen

Die unter den verschiedenen natürlichen Einsatzbedingungen durchgeführten Zeitmessungen ergaben brauchbare Normative für die Errechnung von vorläufigen Leistungsnormen. Die Errechnung der Leistungsnormen erfolgte unter Verwendung einer Hilfstabelle nach dem im Richtnormenkatalog [4] beschriebenen Schema.

In Tafel 2 sind die wichtigsten Normative sowie die errechnete Leistung in der Stückzeit T<sub>05</sub> und die Leistungsnorm zusammengestellt.

Beim Hacken mit dem Vielfachgerät P 433 sollte im Interesse einwandfreier Arbeitsqualität möglichst nicht zu schnell gefahren werden; daraus erklären sich auch die relativ geringen Leistungsnormen.

Die Leistung in der Stückzeit T<sub>05</sub> ist für den Technologen ein wichtiges Hilfsmittel zur Errechnung des Transportraumbedarfs bei „transportverbundenen Arbeitsgängen“, z. B. bei der Kraut- und Rübenerte.

## 6. Technologische Einschätzung des neuen Produktionsverfahrens „Zuckerrüben“

Nach der Errechnung<sup>2</sup> der vorläufigen Leistungsnormen der neuen rübenspezifischen Maschinen wurden die Arbeitsgänge und Arbeitsverfahren in technologischen Karten zusammengestellt. Die Einschätzung der vorgeschlagenen Verfahrenskombination (B 220, A 695, P 433, Uni 250, B 281/2, E 732/1, E 765) erfolgte im Vergleich zur bisherigen Verfahrenskombination B 812, A 765, P 320, Uni 250, E 710/4, T 163), die etwa dem gegenwärtig in der Praxis üblichen Produktionsverfahren entspricht.

Tafel 3 enthält die wichtigsten Werte aus den technologischen Karten in zusammengefaßter Form.

Die wichtigsten Charakteristika des vorgeschlagenen Produktionsverfahrens sind: Saatbettvorbereitung mit dem Feingrubber B 220, Einzelkornsäat von monokarpem Saatgut mit der Einzelkornsämaschine A 695, zweimal blindstriegeln, striegeln mit dem Ausdünnstriegel, drei Maschinenhacken mit dem Vielfachgerät P 433, zweimal büsten mit der Ackerbürste B 281/2, sowie Bereinigungshacke und Guthacke (Handarbeit: 120 Akh/ha). Die Krauternte erfolgt mit dem

Köpflader E 732/1; zur Rübenenernte wird der Rodelader E 765 eingesetzt. Die Rüben sollen in einer Feldrandmiete zwischengelagert und mit dem Radtraktor „Zetor 50“ und zwei Anhängern zur 8 km entfernten Verladestelle (bzw. Zuckerfabrik) transportiert werden.

Der Arbeitszeitbedarf beträgt 232 Akh/ha, das sind 58 Akh/ha (20 %) weniger als beim bisherigen Produktionsverfahren. Eine genauere Analyse zeigt jedoch, daß die größte Einsparung an Arbeitskräftestunden durch das neue Pflegeverfahren erreicht wird. Bei der bisherigen Verfahrenskombination wurden als Handarbeitsgänge zur Rübenpflege das Verhacken, Verziehen und Guthacken (165 Akh Handarbeit/ha) unterstellt. Die Bereinigunghacke bringt anstelle des herkömmlichen Pflegeverfahrens eine Einsparung von annähernd 50 Akh/ha. Durch das neue Ernteverfahren werden gegenüber dem bisherigen 15 Akh/ha eingespart.

Der Arbeitszeitbedarf ohne Blattbergung (212 Akh/ha) ergibt bei einem Ertrag von 400 dt Rüben/ha 0,53 Akh/dt Rüben, der bei nur 300 dt Rüben/ha auf 0,70 Akh/dt Rüben ansteigt.

Die Verfahrenskosten betragen 1158,— MDN/ha. Sie liegen somit 128,— MDN/ha unter denen des bisherigen Produktionsverfahrens. Diese Einsparung ergibt sich in erster Linie durch die Senkung des Akh-Bedarfs bei der Pflege. Die Verfahrenskosten der Ernte verringern sich gegenüber dem bisherigen Verfahren nur um 32,— MDN/ha, da sich der hohe Preis des Rodeladers E 765 in hohen Kosten für den Arbeitsgang Rodeladen niederschlägt.

Die Verfahrenskosten für die Arbeitsgänge, die mit den neuen rübenspezifischen Aggregaten durchgeführt werden, wurden nach der Gundorfer Methode von MÄTZOLD und ZIMMERMANN [1] kalkuliert.

## 7. Ergebnisse der statistischen Erhebungen in den Erprobungsbetrieben

Durch die statistischen Erhebungen in den Erprobungsbetrieben sollten die tatsächlichen Leistungen, die mit den neuen rübenspezifischen Maschinen erreicht wurden, sowie der Arbeitszeitaufwand zur Produktion von Zuckerrüben ermittelt werden. Die Ergebnisse dieser Erhebungen sind in Tafel 4 dargestellt.

Vergleicht man die tatsächlichen Leistungen mit den vorläufigen Arbeitsnormen (Tafel 2), so zeigen sich einige Abweichungen. Die höhere Leistung bei der ersten Hacke ist darauf zurückzuführen, daß die Rübenreihen bereits gut sichtbar waren, da im Mittel der Betriebe etwa 10 Tage nach dem optimalen Termin das erste Mal gehackt wurde. Die Leistung der Erntemaschinen lag 20 bzw. 15 % unter der vorläufigen Norm. Der Mittelwert wird besonders durch die niedrigen Leistungen in der LPG Neetzow (0,12 ha/h) und im LVG Wachau (0,16 ha/h) ungünstig beeinflusst. Klammert man diese Werte aus, so errechnet sich eine mittlere Leistung von 0,24 ha/h in der Normzeit, die etwa der vorläufigen Leistungsnorm entspricht.

| Arbeitsabschnitt                                  | Bie.     | Bö.      | Kl. Wa.  | Le.      | Ne.                | Wa       | Ho.      |
|---|----------|----------|----------|----------|--------------------|----------|----------|
| Bodenbearbeitung organische Düngung               | 20,00    | 20,00    | 20,00    | 20,00    | 20,00              | 20,00    | 20,00    |
| mineral. Düngung                                  |          |          |          |          |                    |          |          |
| Saatbettvorbereitung                              | 3,95     | 3,70     | 3,60     | 3,15     | 2,70               | 3,85     | 2,05     |
|   |          |          |          |          | 43,80 <sup>1</sup> |          |          |
| Bestellung  | 1,50     | 1,30     | 1,30     | 0,80     | 1,50               | 1,40     | 0,80     |
| Pflege insgesamt                                  | 114,75   | 103,30   | 141,55   | 127,85   | 193,90             | 176,00   | 137,30   |
| davon Handarbeit                                  | (106,00) | ( 92,00) | (130,00) | (121,00) | (184,00)           | (168,00) | (130,00) |
| Ernte insgesamt                                   | 88,70    | 105,00   | 53,60    | 68,60    | 86,50              | 82,00    | 96,90    |
| davon Krauternte                                  | ( 43,00) | ( 60,00) | ( 32,30) | ( 34,90) | ( 51,20)           | ( 47,20) | ( 45,00) |
| davon Rübenerte                                   | ( 45,70) | ( 45,00) | ( 21,30) | ( 33,70) | ( 35,30)           | ( 34,80) | ( 51,90) |
| Arbeitszeitaufwand insgesamt                      | 228,90   | 233,30   | 220,05   | 220,40   | 348,40             | 283,25   | 257,45   |
| Arbeitszeitaufwand ohne Krautbergung <sup>2</sup> | 199,10   | 183,10   | 198,85   | 194,00   | 315,90             | 248,55   | 227,25   |
| Rübenenertrag dt/ha                               | 380      | 280      | 401      | 265      | 177                | 239      | 384      |
| Arbeitszeitaufwand Akh/dt                         | 0,52     | 0,65     | 0,50     | 0,73     | 1,78               | 1,04     | 0,59     |

Tafel 5  
Arbeitszeitaufwand zur Produktion von Zuckerrüben [Akh/ha] in den sieben Erprobungsbetrieben

<sup>1</sup> Steine sammeln und abfahren

<sup>2</sup> Krautbergung = Transport und Silieren

Tafel 3. Produktionsverfahren Zuckerrüben

| a) bisherige Verfahrenskombination<br>Arbeitsabschnitte | Bedarf für 1 ha |                 |         |
|---|-----------------|-----------------|---------|
|   | Akh             | Th <sup>1</sup> | MDN     |
| Bodenbearbeitung, organ. u. mineral. Düngung            | 21,0            | 16,4            | 238,25  |
| Saatbettvorbereitung und Bestellung                     | 7,4             | 6,3             | 82,10   |
| Pflege  | 175,9           | 8,2             | 338,75  |
| Ernte (Kraut und Rüben)                                 | 85,7            | 42,7            | 625,95  |
| Insgesamt   | 290,0           | 73,6            | 1285,05 |
| b) vorgeschlagene Verfahrenskombination                 |                 |                 |         |
| Bodenbearbeitung, organ. u. mineral. Düngung            | 21,0            | 16,0            | 238,45  |
| Saatbettvorbereitung und Bestellung                     | 4,5             | 3,9             | 51,05   |
| Pflege  | 134,7           | 8,4             | 274,00  |
| Ernte (Kraut und Rüben)                                 | 71,6            | 48,8            | 594,00  |
| Insgesamt   | 231,8           | 77,1            | 1157,50 |

<sup>1</sup> Th = Traktorenstunden

Tafel 4. Erreichte Leistungen der rübenspezifischen Maschinen

| Maschine       | tatsächliche Leistung [ha/h] |                    | mittlere Kampagneleistung [ha] |
|----------------|------------------------------|--------------------|--------------------------------|
|                | Mittelwert                   | Schwankungsbereich |                                |
| B 220          | 1,40                         | 1,17...1,65        | 49,30                          |
| A 695          | 1,53                         | 1,40...2,43        | 122,00                         |
| P 433 1. Hacke | 0,83                         | 0,64...0,96        | 81,30                          |
| 2. Hacke       | 1,02                         | 0,75...1,08        | 92,40                          |
| B 281/2        | 1,09                         | 1,09               | 31,80                          |
| E 732/1        | 0,20                         | 0,12...0,30        | 63,10                          |
| E 765          | 0,21                         | 0,15...0,35        | 56,80                          |

Die erreichte Kampagneleistung entspricht nicht der möglichen, da einerseits die Zuckerrübenanbaufläche einiger Erprobungsbetriebe zu gering war, andererseits aber auch einige Maschinen — z. B. Feingrubber und Ackerbürste — nicht in allen Betrieben eingesetzt wurden.

## 8. Arbeitszeitaufwand zur Produktion von Zuckerrüben in den Erprobungsbetrieben

Für den sozialistischen Landwirtschaftsbetrieb sind zur Einschätzung neuer Verfahren letztlich der Arbeitszeitaufwand und die Verfahrenskosten im Vergleich zu den alten Verfahren entscheidend. Allerdings gibt der Vergleich des Arbeitszeitaufwandes des alten und neuen Verfahrens noch keine gesicherte Aussage. Natürliche und wirtschaftliche Einsatzbedingungen sowie nicht zuletzt Arbeitsorganisation und -disposition können sehr leicht die Vorteile des neuen Maschinensystems ins Gegenteil umkehren, wenn im Betrieb nicht für beide Varianten gleiche Bedingungen geschaffen werden können. In Betrieben mit geringer Zuckerrübenanbaufläche mußte der Arbeitszeitaufwand je ha des Untersuchungsjahres mit dem der Vorjahre, in denen das alte Verfahren angewendet wurde, verglichen werden. Dabei würden aber zusätzlich die unterschiedlichen Erträge und Witterungsbedingungen die Vergleichbarkeit erschweren.

Die richtige Einschätzung des neuen Maschinensystems ist deshalb nur an Hand des Bedarfs möglich, der unter Verwendung gesicherter Normative aus Zeitmessungen bei Unterstellung gleicher Einsatzbedingungen kalkuliert wurde (Tafel 3). Der in den Betrieben ermittelte Arbeitszeitaufwand zeigt aber, inwieweit es unter den jeweiligen betrieblichen Bedingungen gelungen ist, die dt Zuckerrüben mit geringstem Akh-Aufwand zu erzeugen.

In Tafel 5 ist der Arbeitszeitaufwand der sieben Erprobungsbetriebe für die einzelnen Arbeitsabschnitte und insgesamt dargestellt. Für die Arbeitsabschnitte Bodenbearbeitung, organische und mineralische Düngung wurde für alle Betriebe der gleiche Wert — 20 Akh/ha — unterstellt, um betriebliche Besonderheiten auszuklammern, die die Einschätzung des Maschinensystems erschweren (Stallmistdüngung, Vorratsdüngung, Schälfrucht usw.).

Die in der technologischen Karte ausgewiesenen kalkulierten Werte werden im wesentlichen bestätigt. Der ermittelte Arbeitszeitaufwand schwankt in den Erprobungsbetrieben mit einer Ausnahme von 220 bis 280 Akh/ha. Auf Grund der extremen Produktionsbedingungen lag in der LPG Neetzow der Akh-Aufwand bei 350 Akh/ha.

Im LVG Kleinwanzleben und in der LPG Biere konnte die dt Zuckerrüben im Untersuchungs-jahr auf der „Versuchsfläche“ von 64 bzw. 51 ha mit einem Aufwand von etwa 0,50 Akh erzeugt werden.

Die Verfahrenskosten der Erprobungsbetriebe mußten anhand der tatsächlichen Leistungen der Maschinen und der

Gundorfer Richtwerte kalkuliert werden; sie liegen zwischen 1200,— und 1700,— MDN je ha.

## 9. Zusammenfassung

Im Jahre 1965 erfolgte in sieben sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben die technologische Breitereprobung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“ auf einer Versuchsfläche von 370 ha [2]. Die Ergebnisse der dort durchgeführten Zeitmessungen und der statistischen Erhebungen werden beschrieben [3]. Durch gute Gemeinschaftsarbeit von Praktikern der Erprobungsbetriebe, von Fachwissenschaftlern verschiedener Institute und Mitarbeitern der Werkabteilung TKR des VEB BBG Leipzig in der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Ökonomie des komplexen Maschinensystems Zuckerrübenbau“ war eine objektive ökonomische Einschätzung des neuen Maschinensystems gewährleistet.

## Literatur

- [1] MATZOLD, G. / E. ZIMMERMANN: Methodische Hinweise und Richtwerte für die Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des LBI Karl-Marx-Stadt, Heft 5, 1964
- [2] EBERHARDT, M. / J. SCHMERLER: Technologische Breitereprobung des neuen Maschinensystems „Zuckerrübenbau“ in sozialistischen Landwirtschaftsbetrieben im Jahre 1965. Abschlußbericht der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft „Ökonomie des komplexen Maschinensystems Zuckerrübenbau“. Böhmlitz-Ehrenberg, Februar 1966, 66 S.
- [3] Zeitmessungen, technische Berichte und statistische Erhebungen der Erprobungsbetriebe
- [4] FINZEL, R. / K. SIEGMEYER / u. a.: Richtnormenkatalog für Arbeiten mit Traktoren in LPG. Berlin, Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1964 A 6563

## Vom internationalen Symposium zu Fragen der Zuckerrübenproduktion in Halle

Dipl.-Landw. O. HAHN, KDT\*

Wissenschaftler, Praktiker, Vertreter der Industrie und des Staatsapparates, unter ihnen Gäste aus der CSSR und der UdSSR, den VR Polen und Ungarn, der SFR Jugoslawien, sowie aus Dänemark und Westdeutschland trafen sich vom 26. bis 29. Oktober 1965 in Halle zu einer wissenschaftlichen Diskussion rund um die Zuckerrübenproduktion. Aus dem globalen Themenkreis, zu dem am 26. Oktober unter Leitung von Prof. Dr. KONNECKE acker- und pflanzenbauliche, am 28. Oktober unter Leitung von Prof. Dr. HOWITZ und Prof. Dr. ZAUSCH ökonomische und tierernährerische Probleme zur Debatte standen, soll hier nur über den 2. Tag des Symposiums berichtet werden, an dem unter Leitung von Prof. Dr. RIEDEL landtechnische Probleme diskutiert wurden.

In seinem Einführungsreferat umriß Prof. Dr. RIEDEL in vier Fragen die für die

**Weitere Mechanisierung im Zuckerrübenbau** vordringlich zu klärenden Probleme:

### 1. Welche Gleichmäßigkeit des Erntebestandes ist erforderlich?

Es ergibt sich die Frage nach der zulässigen Variationsbreite der effektiven Wuchsstellenabstände vom mittleren Abstandsmaß sowie für die Häufigkeit, in der die Wuchsstellen mit zwei und mehr Rüben besetzt sind.

### 2. Welche Gleichmäßigkeit des Saatbettes ist erforderlich?

Zur Dichte des Keimbettes und zum Grad der Lockerheit der Deckschicht liegen in Zahl und Maß noch keine Angaben vor, die als Maßstab bei der Beurteilung unserer Geräte zur Saatbettvorbereitung herangezogen werden könnten.

Eine zuverlässige Saatbettqualität könnte in Zukunft den Wunsch verwirklichen helfen, die Knäuel in einem Abstand abzulegen, der jede weitere Korrektur des Bestandes erbringt.

### 3. Welche Gleichmäßigkeit des Vereinzlungsbestandes ist erforderlich?

Um nach einer Bestandsauslichtung eine Aussage über die Qualität des erzielten Bestandes machen zu können, benötigen wir einen Bewertungsschlüssel, der eine solche Aussage enthält.

Tafel 1. Bewertungsschlüssel  
(Vorschlag des Landmaschineninstituts Halle)

Ein Bestand besitzt eine Qualität von 100 %, wenn er 80 000 bis 100 000 Wuchsstellen, keine Fehlstellen, nicht mehr als 20 bis 25 % Doppelrüben und keine Rübenbüschel je Hektar aufweist.

Diese Bestandsqualität von 100 % vermindert sich um jeweils 10 %

1. für jede Wuchsstelle, die an 8 je m<sup>2</sup> fehlt,
2. für jede Wuchsstelle, über 10 je m<sup>2</sup>,
3. für jede Fehlstelle je m<sup>2</sup>,
4. für jede über 2 hinausgehende Doppelrübe je m<sup>2</sup> und
5. für jedes Rübenbüschel je m<sup>2</sup> (auch aneinandergeraute Doppelrüben)

Es bedarf deshalb der Klärung, welcher Wuchsstellenhöchstbestand je Hektar vertretbar ist, da der Qualitätsabschlag von 10 % für jede Wuchsstelle über 10 je m<sup>2</sup> bisher nicht stichhaltig begründet werden kann.

### 4. Welche Aussagekraft ist für die Verlustermittlung erforderlich?

Rüben mit weniger als 100 g gar nicht zu erfassen, wäre eine Möglichkeit, zu klaren Aussagen über Ernteverluste in Sonderheit der Rodemaschinen zu gelangen.

Echte Verluste am Ertrag sind diejenigen erntewürdigen Rüben, die im oder auf dem Boden verbleiben. Fundierte Aussagen zu erlangen erscheint allein gegeben, wenn an zahlreichen Einsatzorten und -tagen aus einer täglich wiederholten Stichprobennahme repräsentatives Zahlenmaterial zusammengetragen wird.

Nach diesen vier Fragen, auf die wesentliche Antworten von anderen Disziplinen erwartet werden, erwähnte Prof. RIEDEL noch einige Probleme, die unmittelbar im landtechnischen Bereich gelöst werden müssen.

Als dringlich erscheint die Bereitstellung eines Rodeladers mit einem Schar für nasse und trockene Böden, wobei der Mehraufwand für das Schar einen Minderaufwand an Reinigungselementen zur Folge haben muß. Für Köpf- und Rodelader ist die Arbeitsgeschwindigkeit auf 7 km/h und mehr zu steigern. Hierbei bietet sich für den Rodelader das Scheibenschar an, das die Funktionssicherheit erhöht und eine höhere Arbeitsgeschwindigkeit gestattet.

Im Zuge der Entwicklung werden zweifellos in großem Umfang Bedingungen übrig bleiben, unter denen sich eine maschinelle Vereinzlung als unerlässlich erweisen wird. Eine automatische Vereinzlungsmaschine, deren Entwicklungsmöglichkeit heute in Verbindung mit der

\* Institut für Landmaschinen- und Gerätekunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Direktor: Prof. Dr. K. RIEDEL)