

Tafel 3. Inhomogenitätsgrad für die Lichtverteilung quer zur Lampenrichtung im Bereich zwischen den beiden Außenlampen

Abstand zwischen Pflanzen und Lampen in cm	PA 62	PA 57
5	2,2	1,6
10	1,3	1,4
20	1,3	1,6
30	1,4	1,6
50	1,4	1,5

Hieraus folgt auch, daß die Lichtverteilung des PA 62 in Abhängigkeit vom Leuchtenabstand keine größere Inhomogenität aufweist als die des PA 57.

- c) Das Lichtfeld unter den beiden Belichtungsaggregaten kann man an Hand der Lichtverteilung vergleichen, die bei Messung der Bestrahlungsstärke in quer zur Lampenrichtung (Bild 3) und in verschiedenen Abständen von der Leuchte angeordneten Meßprofilen festgestellt wurde.

Aus der Gegenüberstellung der Ergebnisse folgt, daß beim PA 62 — bedingt durch den größeren Lampenabstand — entsprechend größere Schwankungen der Bestrahlungsstärke bei 5 und 10 cm Abstand der Leuchte von den Pflanzen festzustellen sind. Der Abstand zwischen den Pflanzen und dem PA 62 sollte daher zur Erzielung einer guten Lichthomogenität 15 bis 20 cm betragen.

- d) Drückt man die Lichtverteilung durch die Inhomogenität, d. h. durch das Verhältnis des in einem bestimmten Meßprofils gemessenen Höchst- und Tiefwertes der Bestrahlungsstärke aus, dann ergibt sich ein ähnliches Ergebnis. Die in Tafel 3 mitgeteilten Zahlen des Inhomogenitätsgrades beziehen sich auf die Meßprofile quer zur Lampenrichtung in 5, 10, 20, 30 und 50 cm Abstand von der Leuchte, jeweils begrenzt durch das Lot unter den beiden äußeren Lampen des Aggregats (Bild 3).

Lediglich in einem Abstand von 5 cm von der Leuchte weist das PA 62 eine größere Inhomogenität des Lichtfeldes auf als das PA 57.

Die Zusammenfassung aller Ergebnisse dieser Überprüfung läßt den Schluß zu, daß das neuentwickelte PA 62 lichttechnisch gesehen dem Praxisaggregat PA 57 weitgehend gleicht. Ein Unterschied besteht lediglich hinsichtlich der Homogenität des Lichtfeldes in unmittelbarer Nähe der Leuchte. Der deswegen zu wählende geringfügig größere Abstand von den

Pflanzen wird durch die größere Bestrahlungsstärke des PA 62 weitgehend ausgeglichen.

5. Transport des PA 62

In Verbindung zwischen pflanzenbaulichen und ökonomischen Gesichtspunkten hat sich eine tägliche Zusatzbelichtungsdauer von 8 h als am zweckmäßigsten erwiesen. Hierdurch ist es möglich, jedes Belichtungsaggregat während der Nacht zweimal (16 bis 24 Uhr und 0 bis 8 Uhr) und außerdem einmal während der Zeit der natürlichen Lichteinstrahlung (8 bis 16 Uhr) zur Zusatzbelichtung einzusetzen. Da ein jeweiliges Unräumen der Pflanzen bei einem stationär montierten Belichtungsaggregat wegen der hiermit verbundenen hohen Kosten abwegig ist, muß das Belichtungsaggregat transportabel sein. Der Transport wird ermöglicht, indem das PA 62 ebenso wie das PA 57 mit Hilfe von zwei Schnurrollen auf einer an der Gewächshauskonstruktion befestigten Flacheisenschiene rollt [4]. Mehrere Belichtungsaggregate lassen sich gemeinsam bewegen, indem sie an einem über eine kleine Winde laufenden endlosen Seil befestigt werden [3]. Das Belichtungsaggregat ist mit einer 4 m langen Zuleitung mit einem Schutzkontaktstecker ausgerüstet.

6. Produktion des PA 62

Das Belichtungsaggregat PA 62 wird vom VEB Leuchtenbau Berlin hergestellt und zu einem Preis von 630 DM verkauft. Unter Einbeziehung der Niederspannungsleuchtstofflampen ergibt sich ein Gesamtpreis von rund 700 DM je Belichtungsaggregat [7]. Damit konnte bei qualitativer Verbesserung des Belichtungsaggregats der Preis gegenüber den letzten Ausfertigungen des PA 57 beträchtlich gesenkt werden.

Literatur

- [1] REINHOLD, J. und LANCKOW, J.: Der Entwicklungsrhythmus der Treibgurke und der Treibtomate unter dem Einfluß der künstlichen Zusatzbelichtung. *Der Deutsche Gartenbau* (1957) H. 2, S. 35 bis 36.
- [2] LANCKOW, J.: Pflanzenbauliche Ergebnisse zur Zusatzbelichtung von Salatpflanzen. *Archiv für Gartenbau* (1962) H. 1, S. 3 bis 10.
- [3] LANCKOW, J.: Das Praxisaggregat PA 57 und seine Eignung für die Zusatzbelichtung im Treibgemüsebau. *Archiv für Gartenbau* (1960) H. 6, S. 403 bis 418.
- [4] LANCKOW, J.: Die Leuchtentechnik bei der Zusatzbelichtung im Treibgemüsebau. *Deutsche Agrartechnik* (1958) H. 11, S. 508 bis 511.
- [5] LANCKOW, J. und HEISSNER, A.: Streulichteinfluß bei der Zusatzbelichtung von Gemüsejungpflanzen. *Der Deutsche Gartenbau* (1950) H. 10, S. 268 bis 269.
- [6] REINHOLD, J.: Ergebnisse achtjähriger Belichtungsversuche mit Gemüsejungpflanzen. *Tagungsbericht Nr. 46 der DAL zu Berlin*, im Druck.
- [7] —: Mitteilungen des VEB Leuchtenbau Berlin A 4952

Dipl.-Ing. G. OTTO*

Untersuchungen zur mechanisierten Durchführung der Bodenpflege in Obstanlagen am Hang

1. Aufgabenstellung

Es werden die Eignung und das Verhalten von Bodenpflegegeräten für den Obstbau beim Einsatz in Schichtlinie an Hängen mit unterschiedlicher Falllinienneigung untersucht. Für die Untersuchung wurde der Radschlepper ITM mit den dazugehörigen Geräten (Anbauscheibenegge, Anbaugrubber und Anbauegge) verwendet, der in seiner Leistungsklasse bei dem augenblicklichen Schlepperbesatz in der DDR den Einsatzbedingungen am Hang am besten entspricht. Als Kriterium für die Bewertung der Eignung der genannten Anbaugeräte wurde der Hangabtrieb zugrunde gelegt. Neben dem normalen Rüstzustand der Geräte wurde die Masse der Arbeitsgeräte um 50 kg erhöht, um den Einfluß einer größeren Masse der Geräte auf den Hangabtrieb zu ermitteln.

Der Hangabtrieb als wichtigster Bewertungsfaktor wurde deshalb gewählt, weil beim Einsatz von Geräten im Obstbau durch ihn nicht nur die Arbeitsqualität herabgesetzt wird, sondern erhebliche Beschädigungen der Baumstämme die Folge sein können.

* Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Leiter: Dipl.-Landw. H. KUHRIG).

Beim Einsatz eines Schleppers mit verschiedenen Geräten in Schichtlinie sind die Werte für den Hangabtrieb unterschiedlich hoch. Um einen meßbaren Wert über den Einfluß verschiedener Geräte auf den Hangabtrieb zu erhalten, wurde die talwärts wirkende Kraft gemessen, die vom Gerät auf den Schlepper übertragen wird.

2. Durchführung der Arbeit

Die Untersuchungen wurden im September 1961 im MTS-Bereich Lauterbach durchgeführt. Da es nicht möglich war, eine für die Untersuchungen geeignete Obstanlage zu finden, mußte auf eine landwirtschaftlich genutzte Fläche zurückgegriffen werden.

Die Eignung der Geräte sollte auf Flächen mit Hangneigungen in Falllinie um 10, 20 und 30% untersucht werden. Die Neigung in Schichtlinie sollte dabei möglichst 0% betragen.

Unter Berücksichtigung der im MTS-Bereich Lauterbach für diese Untersuchungen in Frage kommenden Flächen, konnte diesen Forderungen annähernd Rechnung getragen werden. Um bei dem relativ welligen Gelände eine möglichst

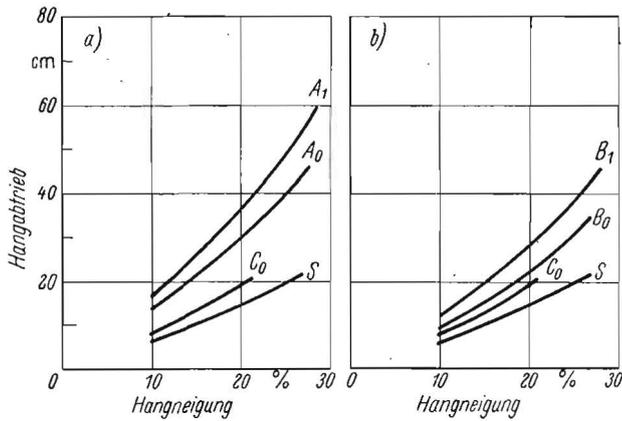


Bild 1. Hangabtrieb des ITM und der Anbaugeräte; a) A₁ Scheibenegge mit 50 kg Zusatzmasse, A₀ Scheibenegge, C₀ Egge, S Schlepper ohne Geräte; b) B₁ Grubber mit 50 kg Zusatzmasse, B₀ Grubber, C₀ Egge, S Schlepper ohne Gerät

ebene Fläche in Schichtlinie zu haben, wurde die Versuchsstrecke mit 40 m festgelegt.

3. Ergebnisse

3.1. Hangabtrieb

Aus Bild 1a ist der Hangabtrieb der Scheibenegge mit und ohne Zusatzmasse bei verschiedenen Hangneigungen ersichtlich.

Bei 20 und 27% Hangneigung traten starke Schlingerbewegungen der Scheibenegge am Schlepper auf.

Da die Schlingerbewegungen nahezu periodisch aufgetreten sind, kann mit Bestimmtheit gesagt werden, daß sie nicht auf unterschiedliche spezifische Bodenwiderstände sondern auf Störungen des Kräftegleichgewichtes in der Vertikalebene zurückzuführen sind. Dadurch ist die Bearbeitungstiefe unterschiedlich und die Lage des Angriffspunktes der Zugkraft des Schleppers am Gerät verändert sich, was wiederum einen labilen Gang des Gerätes bedingt.

In Bild 1b ist der Abtrieb des Anbaugrubbers im Vergleich zum Abtrieb der Anbauegge und des Schleppers ohne Gerät über der Hangneigung aufgetragen.

Die Ursachen für den größeren Abtrieb der Scheibenegge sind darin zu sehen, daß bei dem Grubber die Masse des Gerätes kleiner ist und die Führungseigenschaften durch die Stiele der Grubberschare besser sind.

Auch beim Einsatz des Grubbers ist mit zunehmender Hangneigung eine periodisch auftretende Schlingerbewegung festzustellen. Die Ursache dafür kann darin begründet liegen,

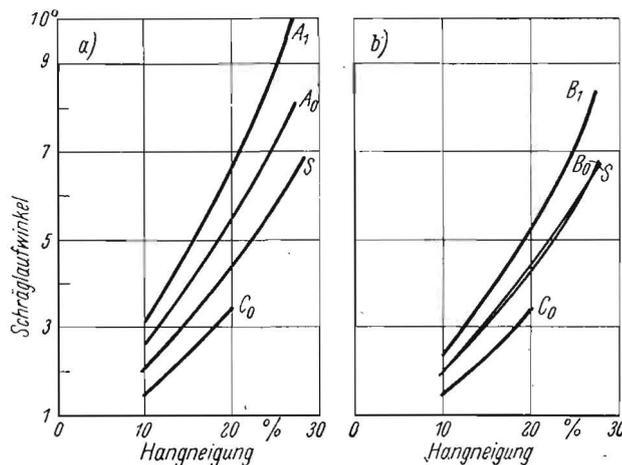


Bild 2. Schräglaufwinkel von ITM 533 und Anbaugeräten. Erläuterung in Bild 1

daß in Schichtlinie gesehen die talwärtige Seite des Grubbers eine größere Arbeitstiefe hatte als die hangwärtige. Die unterschiedliche Arbeitstiefe des Grubbers am Hang ist im wesentlichen auf das Fehlen von Stützrädern am Gerät zurückzuführen.

In Bild 2 ist der Schräglaufwinkel der Geräte und des Schleppers über der Hangneigung wiedergegeben. Die darin dargestellten Kurven sind denen in Bild 1 proportional. Die Lage der Kurve „S“ (Schlepper ohne Anbaugerät) ist insofern anders, als der Abtrieb des Schleppers auf die Verlängerung der Schlepperhinterachse bezogen worden ist. Daraus ergibt sich trotz geringeren Abtriebs ein größerer Schräglaufwinkel.

Die Zugkraftmessungen (Tafel 2) wurden bei $\approx 10\%$ Hangneigung und Arbeit in Schichtlinie durchgeführt.

3.2. Arbeitsqualität der Geräte

3.2.1. Ergebnisse auf der Versuchsfläche mit $\approx 10\%$ Hangneigung

Tafel 1. Charakterisierung der Versuchsflächen

Bodenart	Neigung der Versuchsflächen in Falllinie		
	$\approx 10\%$	$\approx 20\%$	$\approx 30\%$
	D 3 sL 37/38		
Zuletzt angebaute Kulturart	Futtergemenge	Winterweizen	
Letzte Bodenbearbeitung	Stoppelsturz mit Scheibenegge	Stoppelsturz mit Grubber	
Mittlere Bodenfeuchtigkeit am Tag der Versuchsdurchführung	29,7 ¹	31,7 ¹	22,6 ¹

¹ bezogen auf Trockensubstanz

Tafel 2. Ergebnisse der Zugkraftmessung

Gerät	Arbeits-tiefe [cm]	Arbeits-breite [cm]	Bearbeitungs-querschnitt [dm ²]	Zugkraftbedarf gesamt [kp]	Zugkraftbedarf spez. [kp/dm ²]	v_f [m/s]
Anbau-Grubber	9	236	21,2	535	25,2 22,7	1,26
Anbau-Scheibenegge	8	218	17,4	260	14,9 11,9	1,35
Anbau-Egge	4	376	15	220	14,6 58,5	1,96

Die Arbeitsqualität der Anbauegge und der Anbauscheibenegge war befriedigend bis gut. Störungen traten beim Einsatz nicht auf.

3.2.2. Ergebnisse auf der Versuchsfläche mit $\approx 20\%$ Hangneigung

Die Arbeitsqualität der Anbauegge war befriedigend, die Arbeitstiefe über die gesamte Arbeitsbreite gleichmäßig. Bei einer Arbeitstiefe von ≈ 7 bis 8 cm wurde die bearbeitete Bodenschicht gut gewendet. Bei geringerer Arbeitstiefe an härteren Bodenstellen wurde der Bewuchs nicht mehr vollkommen gelöst.

Die talwärtige Seite des Grubbers arbeitete bis zu 15 cm tief und die hangwärtige nur bis etwa 5 cm. Da das Gerät mit Unterschnitt arbeitet, blieben auf der hangwärtigen Seite unbearbeitete Käme stehen. Das Fehlen der Stützräder wirkte sich nachteilig aus.

3.2.3. Ergebnisse auf der Versuchsfläche mit $\approx 30\%$ Hangneigung

Die bereits erwähnten Nachteile bei dem Grubber traten in verstärktem Maße auf. Zusätzlich wurde das Arbeitsbild durch starkes, periodisch auftretendes Schlingern des Gerätes und erhöhten Schlupf (bis 37%) ungünstig beeinflusst. Trotz starken Gegenlenkens war es nicht immer möglich, die markierte Fahrtrichtung einzuhalten. Bei der Scheibenegge war die hintere, talwärtige Scheibenwalze nicht in der Lage, den gelockerten Boden weit genug hangaufwärts zu werfen; die hintere, hangwärtige Scheibenegge dagegen warf den Boden zu weit talwärts. Dadurch entstanden in Fahrtrichtung zwei Erdwälle von 10 bis 12 cm Höhe.

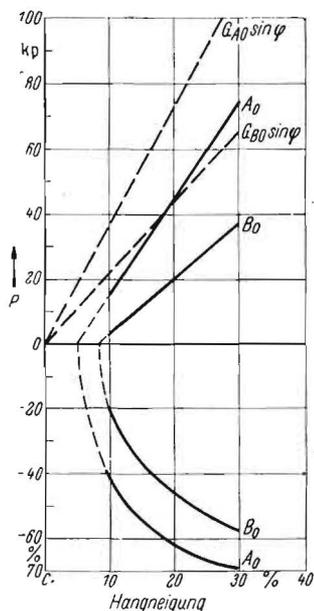


Bild 3
Talwärts gerichtete Kraftkomponenten bei der Arbeit mit verschiedenen Geräten. A_0 Anbauscheibenegge, B_0 Anbaugrubber, Gesamtlast der Anbauscheibenegge $G_{A0} = 384$ kp, Gesamtlast des Anbaugrubbers $G_{B0} = 228$ kp

Im oberen Teil von Bild 3 sind die theoretisch errechneten Werte für die durch die Anbauscheibenegge und den Anbaugrubber erzeugten Talkraftkomponente ($G_{A0} \sin \varphi$, $G_{B0} \sin \varphi$; $\varphi =$ Neigungswinkel der Fläche in Falllinie) und der von den Geräten auf den Schlepper übertragene Teil der Talkraft (Kurven A_0 und B_0) dargestellt.

Verlängert man die Geraden B_0 und A_0 (gestrichelt), so entsteht ein Schnittpunkt mit der Abszisse. Dieser Schnittpunkt gibt an, bei

welcher Hangneigung die vom jeweiligen Gerät erzeugte Talkraft ($G \cdot \sin \varphi$) vom Gerät selbst abgestützt wird. Der auf den Schlepper übertragene Anteil der Kraft beträgt in diesem Fall 0.

Im unteren Teil des Diagramms ist der vom Gerät auf den Schlepper übertragene Anteil der Talkraft bezogen auf $G \cdot \sin \varphi$ dargestellt. Danach werden bei 30% Hangneigung 70% der Talkraftkomponente der Scheibenegge und etwa 55% beim Grubber auf den Schlepper übertragen. Der geringere Anteil beim Grubber ist in diesem Fall auf die besseren Führungseigenschaften der Werkzeuge zurückzuführen.

4. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Um den Hangabtrieb der hauptsächlich im Obstbau zum Einsatz kommenden Geräte (Scheibenegge und Grubber) bei verschiedenen Hangneigungen zu untersuchen, wurde der z. Z. in der DDR hangtauglichste Radschlepper ITM533 mit einer entsprechenden Meßeinrichtung versehen. Scheibenegge und Grubber wurden auf geschliffen und gegrubberten Stoppelfeldern mit - 10, 20 und 30% Hangneigung ein-

gesetzt. Der dabei aufgetretene Abtrieb und Schräglaufrinkel wurde in Diagrammen dargestellt.

Die Erhöhung der Gerätemasse um 50 kg hatte eine Vergrößerung des Abtriebs um etwa 20% zur Folge.

Bei Hangneigungen ab etwa 22% traten bei den Geräten zeitweilig periodische Schlingerbewegungen auf, deren Amplitude sich mit zunehmender Hangneigung vergrößerte. Trotz starken Gegenlenkens war es bei dieser Hangneigung nicht immer möglich, auf einer markierten Strecke entlang zu fahren. Der Schlupf des hangseitigen Triebrades stieg bis auf 37% an.

Die Arbeitsqualität der Scheibenegge und des Grubbers war bei Hangneigungen ab etwa 22% unbefriedigend.

Nach den vorliegenden Ergebnissen und Erfahrungen, die auf Flächen bei der Bearbeitung in Schichtlinie ermittelt wurden, die unter Berücksichtigung der Einsatzverhältnisse im Obstbau wohl kaum den höchsten Schwierigkeitsgrad (z. B. Einscheiben von Gründung) entsprechen, wäre eine ordnungsgemäße Durchführung der Bodenpflege mit der Scheibenegge zum ITM 533 unter günstigen Einsatzverhältnissen bis etwa 20% und mit dem Anbaugrubber zum gleichen Traktor bis etwa 10% Hangneigung möglich. Dabei sei aber bemerkt, daß die Arbeitsqualität des Grubbers durch Anbringen anderer Schare (Normalschnitt) und Stützelemente verbessert werden könnte.

Es müßte untersucht werden, in welchem Maße durch wirkungsvolle Lenk- oder Spurlhaltungselemente die Bodenführungseigenschaften der Geräte verbessert und durch die Dämpfung der Schlingerbewegungen das Auftreten von Massenkraften vermindert werden kann. Über die Wirkung einiger derartiger Elemente liegen in der Literatur [1] [2] schon Anhaltswerte vor.

Im Interesse der ordnungsgemäßen mechanisierten Durchführung der Bodenpflegearbeiten in Obstplantagen sollte beim Planen neuer Anlagen in Hanglagen u. a. sorgfältig geprüft werden, in welchem Maße der Einsatz der Technik möglich ist. Im Falle des Einsatzes von Bodenbearbeitungsgeräten mit hangtauglichen Schleppern werden Hangabtrieb, Arbeitsqualität und die durch den Hangabtrieb evtl. verursachten Beschädigungen der Bäume die Einsatzgrenze bestimmen.

Literatur

- [1] SÖHNE, W.: Verbesserung der Schlepperseitenführung am Hang durch Scheibenseite. Grundlagen der Landtechnik (1957) H. 9.
- [2] KREMER, H. u. SÖHNE, W.: Seitenführungskräfte starrer, nicht angetriebener Räder. Grundlagen der Landtechnik (1957) H. 9.

A 4900

Gartenbauing. D. SCHWOPE, KDT*

Heckgabel als „Schnittholzräumer“ im Obstbau

Die Beseitigung des Schnittholzes in Obstanlagen ist eine recht aufwendige und dazu unangenehme Arbeit. Die unterschiedlich starken Triebe und Äste werden im allgemeinen mit der Gabel aufgenommen und aufgeladen. Infolge der Sperrigkeit der Äste gestaltet sich diese Tätigkeit verständlicherweise nicht sehr produktiv. Oft wird deshalb die Gabel beiseite gelassen und das Schnittholz direkt mit der Hand aufgesen. Dabei ist große Umsicht vonnöten, um nicht sich selbst oder die mitarbeitenden Kollegen zu verletzen. Ferner behindert die mehr oder weniger breite Arbeitsgasse das Aufladen. Das Schnittholz wird schließlich an zentraler Stelle abgeladen und verbrannt. In den Betrieben, die über einen Schnittholzhäcksler verfügen, begnügt man sich mit dem Transport des Schnittholzes bis zum Quartierweg. Es entstehen dort Reisighaufen, die an Ort und Stelle gehäckselt werden. Zur Schließung der noch klaffenden Technisierungslücke wird für das Heraus schaffen des Reisigs aus den



Bild 1. Schnittholzräumer am ITM-Schlepper in Transportstellung

* Institut für Obst- und Gemüsebau der Martin-Luther-Universität, Halle/Saale (Direktor: Prof. Dr. G. FRIEDRICH).