

Bild 13. Verlängerung der Antriebsscheibe

die aus einer Walze und einem Flansch besteht, der auf einem Lager befestigt ist.

Bei der Auswuchtung ist gestattet, Metall von den hinteren Schaufelkanten und den Schaufelenden abzunehmen.

Die vorderen Schaufelkanten müssen in einer Ebene mit einer Genauigkeit von 0,5 mm liegen.

Die Verlängerung der Antriebsscheibe (Bild 13) wird aus Gußeisen Stsch 28-36 angefertigt. Bei der Anfertigung des Verlängerungsstückes muß die Gleichachsigkeit des Umfanges, auf dem die Bohrungen für die Bolzen liegen, und des Lagerhalses, der 46,9 mm Dmr. hat, gewährleistet sein. Die zulässige Abweichung beträgt 0,2 mm. Das Verlängerungsstück und das Kreuzstück mit den Schaufeln werden auf die Antriebsscheibe des Ventilators gesetzt und mit Bolzen, die aus Stahl 35 an-

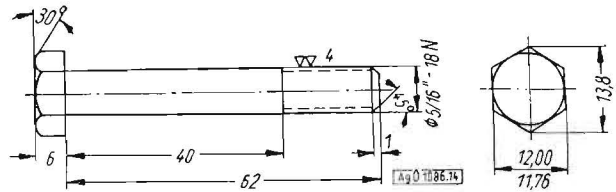


Bild 14. Neue Bolzen für Verlängerung

zufertigen sind, befestigt (Skizze in Bild 14). Zwischen dem Verlängerungsstück und der Antriebsscheibe des Ventilators sowie zwischen dem Kreuzstück und dem Verlängerungsstück werden Pappzwischenlagen, die mit Solidol eingeschmiert sind, eingelegt. Falls für die Vernietung in dem Kreuzstück und den Schaufeln Löcher gebohrt werden müssen, werden sie mit einem Durchmesser von 8,5 mm zusammen gebohrt und größeren Nietten (8 mm Dmr.) vernietet. Das Verlängerungsstück der Ventilatorantriebsscheibe verschleißt meist am Lagerhals. Der Lagerhals wird mit Gasschweißung und gußeisernen Schweißstäben auf 53 mm Dmr. gebracht, dann auf der Drehbank bis zum normalen Durchmesser von 46,9+0,008 mm abgedreht.

Ob das Verlängerungsstück richtig sitzt, wird nach dem Ausmaß des Schlagens der Stirnfläche und der Löcher für die Spannbolzen geprüft. Das Schlagens der Stirnseite darf 0,1 mm und das der Löcher 0,2 mm nicht übersteigen.

Falls ein Ohr abgebrochen ist, wird es mit Hilfe von Gasschweißung und gußeisernen Stäben angeschweißt. Auf der Bruchstelle des Verlängerungsstückes werden Kanten 4·45° abgenommen. Ist das abgebrochene Stück verlorengegangen, dann wird ein Einsatzstück aus Grauguß angefertigt. AÜ 1086

Bringt uns das Schneltpflügen Vorteile?

Von Dipl.-Landwirt R. GÄTKE, Institut für Landtechnik, Berlin

DK 631.61:629.1.42

Von den verschiedensten Stellen wird seit einigen Jahren die allgemeine Einführung des Schneltpflügens in der Landwirtschaft empfohlen, ja mitunter verlangt.

Daraufhin wurden vom Institut für Landtechnik zur weiteren Klärung dieses Problems exakte Versuche durchgeführt. Ein Auszug aus den gewonnenen Ergebnissen soll hier zur Veröffentlichung gelangen, nicht etwa, um ein abschließendes Urteil über diese neue Arbeitsmethode zu fällen (hierzu wären die vorliegenden Unterlagen nicht umfassend genug), sondern um eine grundsätzliche Aussprache zwischen der Praxis und der Wissenschaft zur Klärung dieses z. Z. noch umstrittenen Problems herbeizuführen.

Zum Gelingen dieser Aufgabe muß verlangt werden, daß jeder Beitrag möglichst exaktes Zahlen- und Bildmaterial enthält. Wenn im Verlaufe dieser Ausführungen grundsätzlich andere Meinungen als in bisherigen Veröffentlichungen vertreten werden, so liegt es m. E. daran, daß die bisherigen Feststellungen nur auf allgemeinen Beobachtungen und Überlegungen basieren, nicht aber auf genauen Versuchen aufgebaut sind.

Wenn auf diesem Wege alle Stellen, die auf dem Gebiete des Fragenkomplexes über das Schneltpflügen gearbeitet haben, sei es aus der Wissenschaft oder der Praxis, ihre Meinungen, Erfahrungen und Versuchsergebnisse darlegen, wird es nicht schwierig sein, ein Urteil über die generelle Einführung des Schneltpflügens in unserer Landwirtschaft zu fällen.

Das Schneltpflügen – besser gesagt das schnellere Pflügen – soll die Arbeitsproduktivität von Mensch und Maschine heben, soll Material und Kraftstoff ersparen und dabei trotzdem eine bessere Arbeitsqualität liefern.

Die Einführung dieser Arbeitsmethode ist nur dann gerechtfertigt, wenn sie einem, besser aber allen Faktoren entspricht.

Die Versuche, die im Oktober 1952 in Potsdam-Bornim durchgeführt wurden, brachten folgende Ergebnisse:

Allgemeines

Pflug DZ 25 (zweischarig).

Schlepper: Pionier 40 PS, Baujahr 52, Gummibereifung (Hochstollenprofil).

Boden: sL bis 1S, zum Teil anmoorig mit durchschnittlicher Bodenwertzahl 35 bis 40; z. Z. des Versuches starke Verqueckung, hoher Feuchtigkeitsgehalt. Geländegestaltung eben.

Parzellengröße: 10 · 250 = 2500 m².

Versuch I (Arbeit im 2. Schleppergang)

Fläche: 0,535 ha (geteilt in zwei Parzellen).

Arbeitstiefe: 25 cm; Arbeitsbreite: 55 cm; Arbeitsquerschnitt 13,75 dm².

Versuch II (Arbeit im 3. Schleppergang)

Fläche: 0,584 ha (geteilt in zwei Parzellen).

Arbeitstiefe: 25,1 cm; Arbeitsbreite: 58,3 cm; Arbeitsquerschnitt: 14,63 dm².

Versuch III (Arbeit im 4. Schleppergang)

Fläche: 0,196 ha (geteilt in zwei Parzellen). Versuch mußte abgebrochen werden, da der Schlepper den Pflug nicht mehr durchzog.

Arbeitstiefe: 25,2 cm; Arbeitsbreite: 53,5 cm; Arbeitsquerschnitt: 13,48 dm².

Alle übrigen zu Vergleichszwecken benötigten Werte sind in der folgenden Tafel zusammengestellt:

Parz.-Nr.	Schleppengang	Geschwindigkeit km/h	Arbeitszeit		Reine Pflugzeit		Wendezeit		Ausfallzeit		Leistung ha/h	Schlupf		Arbeitsquerschnitt dm ²	Zugkraftbedarf in kg			Brennstoffverbrauch					
			h/ha	%	h/ha	%	h/ha	%	h/ha	%		h/ha	%		m/100 m	%	Ø	max.	dm ²	l insges.	kg insges.	l/ha	kg/ha
1 u. 5	2	4,68	4,91	3,70	75,30	0,79	16,00	0,42	8,70	0,208	7,8	7,24	13,75	510	700	34,8	13,77	11,950	25,75	22,35	5,24	4,66	
3 u. 7	3	5,50	3,98	3,20	80,40	0,84	16,00	0,14	3,60	0,252	8,4	7,75	14,63	520	800	35,5	15,49	13,420	26,50	23,50	6,66	5,78	
2 u. 6	4	8,00	5,85	3,45	59,10	0,79	13,50	1,61	27,40	0,172	38,0	27,55	13,48	800	1000	59,4	7,77	6,744	39,55	34,30	6,82	5,92	

Bemerkungen zu den einzelnen Versuchen

Die Wendearbeit war bei allen Versuchen gut. Unterschiedlich zeigte sich jedoch der Zerteilungsgrad des Bodens. Während die Oberfläche beim ersten Versuch verhältnismäßig grob war, erschien sie im zweiten schon feiner, und beim dritten Versuch war der Erdballen weitgehend zerteilt. Es ist auf leichten Böden besser, wenn die Oberfläche zur Zeit der Winterfurche nicht ganz feingekrümelt ist, da sie sonst durch die Niederschläge zur Verschlammung und Krustenbildung neigt. Den günstigsten Krümelungsgrad zeigte der zweite Versuch bei mittlerer Geschwindigkeit.

Ob eine Sortierung der Bodenteilchen eingetreten ist, konnte nicht festgestellt werden. Es besteht die Möglichkeit, daß die feineren und damit leichteren Bodenpartikelchen bei erhöhter Geschwindigkeit derart verschleudert werden, daß sie einen ebenen Acker vortauschen, obwohl größere Hohlräume in etwas tiefer liegenden Schichten verbleiben. Während Koswig angibt, daß das Schneltpflügen eine bessere Krümelung des Bodens erzielt (Agrartechnik, Heft 1, Jg. 1), stellt Riedel fest (Agrartechnik, Heft 6, Jg. 1), daß durch das Schneltpflügen die Oberfläche des Bodens zwar ebener und feinkrümeliger erscheint, im Untergrund aber größere Erdschollen verschüttet worden sind. Es ist aber günstiger, daß zurückbleibende Schollen auf der Oberfläche liegenbleiben, da sie so leichter erkennbar und leichter zu zerkleinern sind.

Den geringsten Arbeitsaufwand/ha findet man bei der Fahrt im 3. Gang mit einer Geschwindigkeit von 5,5 km/h. Hier liegt auch das Verhältnis von reiner Arbeitszeit : Wendezeit : Ausfallzeit, das sich wie 80,4:16:3,60 verhält, besonders günstig. Die schnellere Arbeitsweise im 4. Gang hat beim Versuch in Bornim keine Erhöhung der Arbeitsproduktivität ergeben. Die Leistung liegt beim Versuch I in Höhe der bisherigen Erfahrungswerte, steigert sich im Versuch II bis auf 0,252 ha/h, um dann im Versuch III wieder abzufallen. Das starke Absinken ist auf den hohen Anteil der Störungen an der Gesamtarbeitszeit zurückzuführen. Der Schlepper zog den Zweischarpflug bei der erhöhten Geschwindigkeit von 8 km/h nicht mehr durch und mußte oft heruntergeschaltet werden. Es wäre aber unzweckmäßig, einen Pflugkörper zu entfernen, nur weil mit schnellerer Geschwindigkeit gearbeitet werden soll. Zur Erzielung der gleichen Leistung müßte dann der Schlepper mit dem Einscharpflug in doppelter Geschwindigkeit arbeiten (mit 10 km/h). Hier befinden sich aber unsere Schlepper, besonders der Pionier 40 PS, in einem sehr ungünstigen Bereich, wie an Hand eines Diagrammes noch zu zeigen ist.

Eine negative Beeinflussung des Pflugaushebemechanismus war nicht zu erkennen. Für den Schlepperfahrer ist die beschleunigte Arbeitsweise bedeutend anstrengender, weil die Zeitspanne zwischen dem Ausheben und Wenden sehr zusammengedrängt wird und damit eine höhere Konzentration und größere Anstrengung des Fahrers verlangt wird. Günstiger ist für ihn die mittlere Geschwindigkeit von 5,5 bis 6 km/h, bei der er sich einerseits nicht zu sehr auf die Arbeit zu konzentrieren braucht, andererseits aber recht viel in einer bestimmten Zeit schafft.

Der Schlupf steigt bei 8 km/h Geschwindigkeit sprunghaft an. Dies wird nicht nur durch den schlüpfrigen Sandboden, sondern vor allen Dingen durch die Erhöhung des Zugkraftbedarfes von durchschnittlich 500 kg auf 800 kg bewirkt. Während in der Literatur verschiedene Meinungen darüber auftreten, ob bei der Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit eine Steigerung des Zugkraftbedarfes folgen muß, zeigt der Versuch in Bornim, daß der Zugkraftbedarf (evtl. progressiv) mit steigen-

der Geschwindigkeit ansteigt (Bild 1). Aus der Beziehung zwischen Arbeitsgeschwindigkeit und Zugkraftbedarf läßt sich erkennen, daß es für den Pionier zweckmäßig ist, nicht schneller als 5 bis 6 km zu fahren, da man sonst in eine Zone gelangt, in der der Zugkraftbedarf zur Unwirtschaftlichkeit ansteigt. In diesem Geschwindigkeitsbereich kann man jedoch noch nicht vom Schneltpflügen als einer neuen fortschrittlichen Arbeitsmethode sprechen, denn schon von jeher wurde ein Schlepper bei zu geringem Zugwiderstand zur besseren Auslastung mit erhöhter Geschwindigkeit gefahren. Sollte ein Schlepper dennoch wegen zu geringer Auslastung im 3. Gang, d. h. mit zu großer Zugkraftreserve, nicht wirtschaftlich arbeiten, ist es zweckmäßig, ein Schar mehr zu verwenden oder, falls dieses den Zugkraftbedarf zu sehr steigert, eine Kopplung von Geräten vorzunehmen. Mit schnellerer Geschwindigkeit ist es nur ratsam zu arbeiten, wenn diese beiden angeführten Maßnahmen nicht den

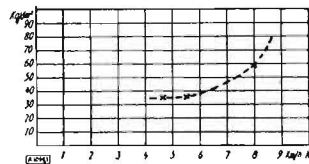


Bild 1. Zugkraftbedarf bei steigender Geschwindigkeit

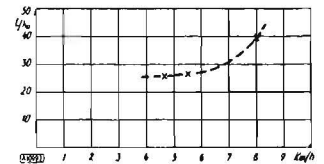


Bild 2. Zusammenhang zwischen Brennstoffverbrauch und Geschwindigkeit

gewünschten Erfolg haben, wie z. B. auf nassem und sehr schlüpfrigem Boden. Auch in der Sowjetunion wird von den Wissenschaftlern eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 4,6 km/h als zweckmäßig angesehen. Zur Zeit werden auch dort noch Versuche gemacht, eine wirtschaftliche Erhöhung der Arbeitsgeschwindigkeit beim Pflügen durch Entwicklung neuer Pflugkörperformen zu erzielen.

Beim Brennstoffverbrauch ist der Anstieg nicht so ausgeprägt wie beim Zugwiderstand. Graphisch zeigt sich folgender Zusammenhang zwischen Verbrauch und Geschwindigkeit (Bild 2). Es fällt auf, daß nach der gleichen Geschwindigkeitsgrenze von 6 km/h der Verbrauch plötzlich ansteigt. Dies ist auf Überlastung des Fahrzeuges zurückzuführen. Der Schlepper rauchte während der Arbeit stark, ein Zeichen hoher Beanspruchung. Man müßte jedoch annehmen, daß ein 40-PS-Schlepper einen Zweischarpflug ohne Anstrengung durchziehen kann.

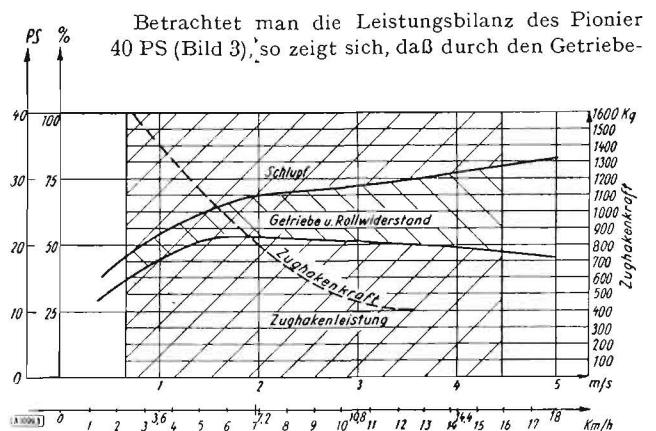


Bild 3. Leistungsbilanz des Pioniers

und Rollwiderstand und durch den Schlupf von einer Geschwindigkeit, die zwischen 6 und 7 km/h aufwärts liegt, mit einem ständigen Leistungsverlust gerechnet werden muß.

An Hand eines kurzen Beispiels soll veranschaulicht werden, aus welchem Grunde die Überlastung im 4. Gang zustande kommen kann.

Leistungsbedarf für Arbeit im 3. Gang:
 $520 \text{ kg} \cdot 1,53 \text{ m/s} = 795 \text{ mkg/s} = 10,6 \text{ PS}$

Leistungsbedarf für Arbeit im 4. Gang:
 $800 \text{ kg} \cdot 2,22 \text{ m/s} = 1776 \text{ mkg/s} = 23,7 \text{ PS}$

Im ersten Fall ist der Schlepper nicht ausgelastet. Hier wäre es zweckmäßig, einen Körper mehr anzubauen, um bis zu einem Leistungsbedarf von 16 bis 18 PS zu kommen, der der optimalen Leistungsfähigkeit dieses Schleppers entspricht. Würde man dagegen versuchen, den Schlepper durch Erhöhung der Geschwindigkeit vom 3. auf den 4. Gang wirtschaftlicher auszunutzen, so überschreitet man wieder die optimale Geschwindigkeitsgrenze und gelangt in einen unwirtschaftlichen Bereich, da man rechnen muß, daß kaum 60% der Nennleistung als Zughakenleistung verwertbar sind. Um die Wirtschaftlichkeit eines Schleppers besser und variabler gestalten zu können (fehlende Zugkraft durch Erhöhung der Geschwindigkeit auszugleichen), wäre eine Zwischenstufe von 6 bis 7 km/h notwendig. Der Sprung vom 3. auf den 4. Gang ist zu groß. Wäre man im 3. Versuch anstatt mit zwei nur mit einem Schar gefahren, so wäre auch, trotz Erhöhung der Geschwindigkeit auf 9 km/h, keine wirtschaftliche Auslastung des Schleppers gewährleistet.

Zusammenfassung

Bei dem Versuch in Potsdam-Bornim zeigte sich:

1. Mit Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit war keine nennenswerte Zeiteinsparung zu verzeichnen. Die größte Flächen- und Arbeitsproduktivität erbrachte die Arbeit mit einer Geschwindigkeit von 5,5 km/h, also im 3. Gang.
2. Der Schlupf steigt bei 8 km/h Fahrgeschwindigkeit auf eine unwirtschaftliche Höhe an. Beim 2. und 3. Gang bewegt er sich in normaler Höhe.

3. Bei Überschreitung einer Geschwindigkeitsgrenze (hier durchschnittlich 6 km/h) steigt der Zugkraftbedarf sprunghaft an. Es ist anzunehmen, daß er progressiv mit steigender Geschwindigkeit zunimmt.

4. Auch der Brennstoffverbrauch steigt bei Überschreitung der Geschwindigkeitsschwelle von ungefähr 6 km/h stark an. Welcher funktionelle Zusammenhang zwischen Geschwindigkeit und Brennstoffverbrauch besteht, kann noch nicht gesagt werden. Im 2. und 3. Gang liegt der Brennstoffverbrauch unter jenem bei der Arbeit im 4. Gang.

5. Die beste Arbeit zeigt die mittlere Arbeitsgeschwindigkeit von 5,5 km/h. Bei schnellerer Fahrt kann der leichte Boden zu sehr zerkleinert und sortiert werden.

6. Für den Traktoristen ist die Fahrt im 3. Gang am günstigsten, weil sie ihn nicht wesentlich mehr anstrengt, er aber trotzdem eine größere Leistung als bei der Arbeit im 2. Gang erzielen kann.

7. Zur besseren Auslastung der Traktoren durch Erhöhung der Geschwindigkeit ist es zweckmäßig, den Sprung vom 3. auf den 4. Gang durch eine Zwischenstufe zu überbrücken oder von vornherein bei jedem Schlepper einen Gang auf seinen optimalen Geschwindigkeitsbereich zu legen.

Abschließend sei gesagt, daß die vorliegenden Versuchsergebnisse für das Schnellpflügen diese Arbeitsmethode nicht als unbedingt notwendige und allgemeingültige Maßnahme erkennen lassen. In jeder Hinsicht erwies sich die Arbeit mit mittlerer Geschwindigkeit am günstigsten. Sollte ein Schlepper beim Pflügen nicht ausgelastet sein, muß trotzdem durch irgendwelche Maßnahmen versucht werden, im mittleren Geschwindigkeitsbereich zu bleiben. Nur wenn es nicht möglich ist, eine bessere und wirtschaftlichere Auslastung des Fahrzeuges durch Hinzunahme eines weiteren Pflugkörpers oder durch Kopplung verschiedener Geräte zu erwirken, ist es zweckmäßig, mit erhöhter Geschwindigkeit zu arbeiten. Das gleiche gilt auch bei besonders schlüpfrigen Bodenverhältnissen. A 1099

Kraftstoffverbrauch und Flächenleistung bei Pflugarbeiten in verschiedenen Geschwindigkeiten

Von Prof. Dipl.-Ing. E. PÖHLS, Dipl. agr. H. J. GROTH und Dipl. agr. W. LEHMANN, Institut für Landtechnik der Universität Rostock

DK 631.51:629.1.42

Prof. Dipl.-Ing. Pöhls hat zusammen mit Dipl.-Landw. Rätber bereits in unserer Märzheft über „Leistungen und Auslastungen des Schleppers“ berichtet. Auch der heutige Aufsatz behandelt Leistungsfragen des Schleppers, diesmal unter dem Gesichtswinkel des Kraftstoffverbrauchs. Unsere Praktiker in den MTS werden zu diesem Thema schon auf Grund eigener Erfahrungen verschiedenes zu sagen haben. Wir hoffen deshalb, in unseren nächsten Heften ihre Beiträge bringen zu können. Die Redaktion

Unter den völlig neuen Voraussetzungen, die der Schlepper für die Bodenbearbeitung mit sich bringt, ist die Variation der Arbeitsgeschwindigkeit die einschneidendste. Die tierischen Zugkräfte haben eine Arbeitsgeschwindigkeit, die bei der Arbeitskuh und dem Ochsen 2,1 [km/h] bzw. 2,8 [km/h] beträgt und bei dem Pferd auf etwa 3,6 [km/h] ansteigt. Demgegenüber kann man sich mit motorischen Zugkräften von 0,8 [km/h] bis 20 [km/h] über das Feld bewegen. In dieser Variation liegt unseres Erachtens ein Vorteil, den voll auszunutzen wir heute noch gar nicht in der Lage sind. Zum Teil liegt es an der Neigung vieler Bauern, am Althergebrachten festzuhalten. Dieses Verhalten – die Gewohnheit – ist der größte Feind jeglichen Fortschritts.

Es erwächst nun die große Aufgabe, in dieser weiten Geschwindigkeitsspanne die jeweilig optimale Arbeitsgeschwindigkeit in agrobiologischer und wirtschaftlicher Hinsicht zu suchen. In unseren Untersuchungen (Bild 1 u. 2) haben wir uns mit einem Teil der Wirtschaftlichkeit, was Flächenleistung und Kraftstoffbedarf anbetrifft, beschäftigt. Zu dieser Arbeit wurden wir durch

die gesamte Fachpresse, in der die Meinungen hierüber ziemlich auseinandergelassen, angeregt. Einige Stimmen, zu denen auch die des Präsidenten des Comité Intersyndikat de la Motoculture, Paris, gehört, sind für eine extreme schnelle Arbeitsgeschwindigkeit. Sie versprechen sich nur von einer außerordentlichen Beschleunigung der gesamten landwirtschaftlichen Arbeiten Erfolg und deuten an, daß man in drei bis vier Jahrzehnten alle Arbeiten mit Geschwindigkeiten um 30 [km/h] ausführen wird. Andere Fachleute dagegen versprechen sich mehr von einer extrem langsamen Arbeitsgeschwindigkeit und plädieren deshalb für große Arbeitsbreiten der Maschinen. Diese Meinungsverschiedenheiten verhinderten bisher die Festlegung einheitlicher Normen und dadurch die richtige arbeitstechnische Ausnutzung der Variationen der Arbeitsgeschwindigkeit. Die Forderung unserer Landwirtschaft ist heute auf einen Schlepper gerichtet, der weder extrem schnell noch extrem langsam fährt und eine gewisse Anzahl von Geschwindigkeitsabstufungen – am besten ein stufenloses Getriebe – aufweist, um die agrobiologischen und wirtschaftlichen Forderungen optimal zu berücksichtigen.