

Der Lenkausschlag der Traktoren ist bei den Arbeiten in Schichtlinie mit talseitig liegendem Schneidwerk am größten. Dem Drehmoment vom Schneidwerk und dem Bestreben der Traktoren, talwärts abzugleiten, mußte durch Einschlagen der Vorderräder bergwärts entgegengewirkt werden.

10. Ergebnisse aus der Zeitstudie

Anschließend an die Untersuchungen wurden die Flächenleistungen der vier Traktoren geprüft. Jeder Traktor mähte und zettete eine Fläche von 0,43 ha in den drei Arbeitsrichtungen, in denen die Versuche durchgeführt wurden.

Die hohe Flächenleistung der Traktoren RS 14/30 und ITM 533 (Tafel 2) erklärt sich aus ihrer besseren Wendigkeit und leichteren Lenkbarkeit. Dabei darf aber nicht übersehen werden, daß die Narbenbeschädigungen durch den hohen Schlupf der Triebäder bei diesen beiden Traktoren am größten waren.

11. Schlußfolgerungen aus den Untersuchungen:

- a) Zum Mähen mit seitlich am Traktor angebauten 5-Fuß-Schneidwerken und gleichzeitigen Zetten auf hängigem

Grünland von 25 bis 40 % sind Traktoren der 0,9-Mp-Klasse erforderlich, wenn befriedigende Flächenleistungen erreicht werden sollen:

- b) die Traktoren müssen genügend wendig und leicht lenkbar sein;
- c) bei einem mittleren Radschlupf von mehr als 10 % treten starke Narbenschäden auf. Die Allradtraktoren sind hinsichtlich des Schlupfes den hinterradgetriebenen deutlich überlegen. Zum Mähen und Zetten auf hängigem Grünland sollten deshalb Allradtraktoren der 0,9-Mp-Klasse eingesetzt werden.

Literatur

- [1] KASCH, W.: „Die Bearbeitungsschwere der Böden der Deutschen Demokratischen Republik“. In: Bodenkunde und Bodenkultur 2; herausgegeben vom Institut für Bodenkartierung. Min. f. Land- u. Forstw. d. DDR, VEB Verlag Bibliographisches Institut Leipzig (1963), S. 15 bis 26
- [2] BALTYN, F.: Untersuchungen über die Eignung einiger Schlepper der 0,9-Mp-(30-PS)-Klasse für die Arbeit in Hanglagen. S. S. 358
- [3] GATKE, B./MATZOLDT, G.: Begriffe und Kurzzeichen bei Prüfungen von Landmaschinen und Verfahren. Deutsche Agrartechnik (1963) H. 11, S. 519

Dr. J. HORTSCHANSKY*

Der Zweivegetraktor — eine Möglichkeit zur Verbesserung der energetischen Basis für die Hangbearbeitung

Während der letzten Jahre hat sich herausgestellt, daß die Feldarbeit in Hanglagen mit der z. Z. vorhandenen Technik sowohl qualitativ als auch quantitativ nicht befriedigend zu mechanisieren ist. Das größte Hemmnis für eine umfassende Mechanisierung der Feldarbeiten in den Hanglagen ist erfahrungsgemäß die mangelnde Hangtauglichkeit der vorhandenen Traktoren. Im folgenden soll deshalb dargelegt werden, welche prinzipbedingten Vorteile Zweivegetraktoren gegenüber Normaltraktoren für die Hangbearbeitung aufweisen, welche technischen Möglichkeiten für eine qualitativ und quantitativ bessere Mechanisierung der Bodenbearbeitung am Hang mit Normaltraktoren einerseits und Zweivegetraktoren andererseits gegeben sind und

für welche Feldarbeiten Zweivegetraktoren neben der Bodenbearbeitung noch besonders erfolgversprechend eingesetzt werden können.

Der Sammelbegriff „Normaltraktoren“ wird dabei für alle zweiachsigen hinterrad- und allradgetriebenen Traktoren angewendet, die für das Arbeiten in Vorwärtsfahrt ausgelegt sind.

Die prinzipbedingten Vorteile von Zweivegetraktoren für die Hangbearbeitung

Zweivegetraktoren können im Gegensatz zu Normaltraktoren mit je einem vorn und hinten angebauten Gerät abwechselnd vorwärts- und rückwärtsfahrend arbeiten.

Das Zweivegeprinzip ist bereits aus der Zeit der Motorpflüge bekannt. Es ist seitdem mehrmals mit gewissen Erfolg bei allradgetriebenen Traktoren, Kettentraktoren und Einachstraktoren angewendet worden [1] [2] [3] [4]. Nach den bisherigen Erfahrungen über den Hangeinsatz von Traktoren müssen sich Zweivege-Allradtraktoren für die Hangbearbeitung besser eignen als Zweivege-Kettentraktoren und Zweivege-Einachstraktoren. Die nachfolgenden Betrachtungen beziehen sich deshalb nur auf Zweivege-Allradtraktoren.

Wenn ein Zweivege-Allradtraktor im Zweivege-Verfahren in Schichtlinienrichtung am Hang arbeitet, bleiben immer die gleichen Räder auf der Bergseite. Man kann also die bergseitigen Räder höher belasten als die talseitigen. Dadurch

kann die Lastverlagerung auf die Talseite ausgeglichen werden, die bei Schichtlinienarbeit am Hang infolge der hangbedingten Schräglage des Traktors auftritt und die bei hinterrad- und allradgetriebenen Normaltraktoren zum Absinken des Zugvermögens [5] und im Extremfall zum seitlichen Umkippen führt. Die hohe Kippsicherheit des Zweivege-Allrad-Traktors ist nicht nur für die Arbeitssicherheit am Hang von außerordentlichem Wert, sondern ermöglicht es auch, die Arbeitsgeschwindigkeit am Hang erheblich zu steigern. Mit hinterrad- und allradgetriebenen Normaltraktoren läßt sich dagegen die übliche Arbeitsgeschwindigkeit am Hang kaum erhöhen, denn die Arbeitsgeschwindigkeit von Normaltraktoren wird am Hang erfahrungsgemäß in erster Linie durch die Kippgefahr begrenzt.

Sehr vorteilhaft für die Hangbearbeitung ist auch der Umstand, daß Zweivege-Allradtraktoren an den Feldenden nicht wenden sondern nur die Fahrtrichtung wechseln müssen. Das Wenden mit hinterrad- und allradgetriebenen Normaltraktoren ist dagegen am Hang sehr zeitaufwendig, weil es im Hinblick auf die Kipp- und Aufbäumgefahr vorsichtig vorgenommen werden muß.

Zweivege-Allradtraktoren sind wegen der vorn und hinten angebauten Geräte weitgehend aufbäumsicher. Dies ist für die in Hanglagen nicht immer vermeidbare Falllinienarbeit besonders wesentlich.

Die von SIELING erfundene vollautomatische Zweivege-Pflugmaschine AGRI-ROBOT [6] läßt den Gedanken aufkommen, daß Zweivege-Allradtraktoren auch erfolgreich zu vollautomatischen Pflugtraktoren weiterentwickelt werden können.

Möglichkeiten zur besseren Mechanisierung des Pflügens und Schälens am Hang

Hangflächen sollten im Hinblick auf die Bodenerosion nur mit Kehrplügen in Schichtlinienrichtung gepflügt werden. Der Boden wird dabei durchgehend über die gesamte Schlagbreite bergauf gewendet. Sicherheitstechnisch gesehen müssen auf Hangflächen von mehr als 15 % Neigung auf jeden Fall Kehrplüge verwendet werden; denn die Radtraktoren neigen mit Beetpflügen oberhalb dieser Hangneigung zum seitlichen Umkippen, wenn ihre talseitigen Räder beim Bergabwenden des Bodens in Schichtlinienrichtung in der Furche laufen.

* Landmaschineninstitut der Friedrich-Schiller-Universität Jena (Direktor: Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. habil. F. BALTYN)

Zur Zeit stehen im Inland für das Pflügen am Hang nur zweifurchige Anbaudreh- und Anbauwinkeldrehpflüge mit ≈ 60 cm Arbeitsbreite zur Verfügung. In der Ebene werden dagegen drei- und vierfurchige Anhänger- oder Anbaubeetpflüge eingesetzt, die 100 bis 140 cm breit greifen. Den derzeitigen Kehrpflügen haften außerdem zwei schwerwiegende Mängel an. Sie sind erstens schwieriger einstellbar als Beetpflüge und zweitens wegen mangelnder Festigkeit weniger betriebssicher als diese.

Die Einstellbarkeit der Kehrpflüge müßte durch Bedienelemente, die vom Traktorsitz aus gut erreichbar sind, technisch zufriedenstellend lösbar sein. Größere Arbeitsbreiten und erhöhte Stabilität der Kehrpflüge bringen dagegen — zumindest für den Hang — einige grundsätzliche Probleme mit sich.

SÖHNE [7] hat bereits 1953 darauf hingewiesen, daß Kehrpflüge, die größer als zweifurchig ausgelegt werden sollen, im Hinblick auf die Entlastung der Vorderachsen der hinteradgetriebenen Normaltraktoren als Aufsattelgeräte gebaut werden müssen. Das Aufsatteln bringt aber den Nachteil mit sich, daß mit ausgehobenem Pflug nur bedingt rückwärts



Bild 1. Die Versuchsausführung des Zweige-BTG mit dreifurchigen Pflügen und schwerem Eggenfeld am Seitenausleger bei der Arbeit an einem 25 % geneigten Hang

gestoßen werden kann und daß damit die für den Hang wesentliche Wendigkeit des Gesamtapparats Traktor plus Pflug beträchtlich eingeschränkt wird. Mit Aufsattelkehrpflügen müßte für jede Wendung am Feldende zwangsläufig eine Wendeschleife gefahren werden. Unterstellt man, daß der auf die Traktormitte bezogene Wendekreisdurchmesser eines 1,4-Mp-Traktors 9 m beträgt, wie dies beim Radtraktor BELARUS beispielsweise annähernd der Fall ist, so ergibt sich, daß der für eine derartige Wendeschleife notwendige Fahrweg 64 m beträgt. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 1,4 m/s (≈ 5 km/h) dauert das Fahren einer derartigen Wendeschleife rund 46 s. Das Wenden mit Anbauehrpflügen in der allgemein üblichen, mit einer Rückwärtsfahrt verbundenen T-Form nimmt dagegen erfahrungsgemäß nur etwa 25 s in Anspruch.

Die Frage der Widerstandsfähigkeit von Anbaubeet- und Anbauehrpflügen läßt sich für steinige Böden nach allen vorliegenden Erfahrungen nur durch Überlastsicherungen für jeden einzelnen Pflugkörper befriedigend lösen. Für Anbaubeetpflüge haben sich in der Ebene bisher sowohl halbautomatische als auch vollautomatische Überlastsicherungen bewährt [8]. Für das Pflügen am Hang wären jedoch vollautomatische Überlastsicherungen in Anbetracht des oft beträchtlichen Steinbesatzes sowie der bei halbautomatischen Überlastsicherungen notwendigen und mit Aufsattelkehrpflügen schwierigen Rückwärtsfahrten generell wünschenswert. Kehrpflüge lassen sich aber nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse aus prinzipbedingten Gründen nicht mit vollautomatischen sondern nur mit halbautomatischen Stein-sicherungen ausrüsten.

Mit Zweige-Allradtraktoren können die soeben aufgeführten Kehrpflugprobleme befriedigend gelöst bzw. umgangen werden. Zweige-Allradtraktoren können im Gegensatz zu Normaltraktoren auch am Hang mit Anbaubeetpflügen arbeiten. Da am Zweigegetraktor je ein Pflug hinten und vorn

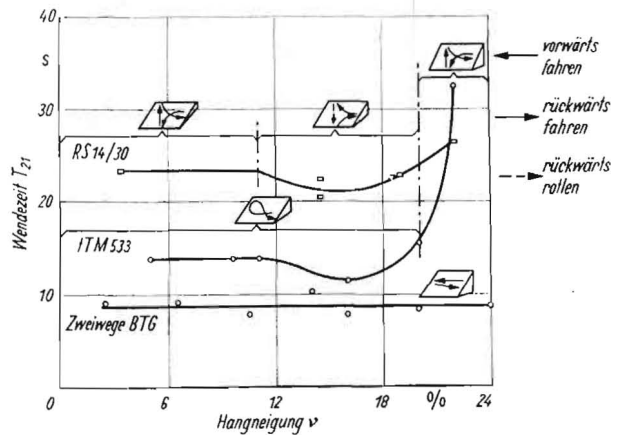


Bild 2. Richtungswechsel bzw. Wendeziten des Zweige-BTG, des ITM 533 und des RS 14/30 beim zweifurchigen Zweige- bzw. Kehrpflügen in der Ebene und am Hang in der Schichtlinie

angebaut wird, ist ein Aufbäumen in dem praktisch in Frage kommenden Hangbereich nicht möglich. Der Verwendung breitgreifender Anbaupflüge am Hang stehen also keine grundsätzlichen Schwierigkeiten entgegen. Im Bedarfsfalle können die Pflüge auch mit vollautomatischen Überlastsicherungen ausgestattet werden. Die Kopplung von Pflug- und Nachbearbeitungsgerät ist an Zweige-Allradtraktoren ebenfalls zufriedenstellend lösbar (Bild 1), weil immer die gleiche Seite des Traktors neben dem gepflügten Land bleibt.

Das Beetschälen mit Normaltraktoren ist in der Schichtlinie am Hang erfahrungsgemäß nur bis zu 15 bis 20 % Hangneigung qualitätsgerecht möglich. Oberhalb 20 % Hangneigung bereitet die Pflugeinstellung wegen des Wechsels zwischen Bergauf- und Bergabwenden Schwierigkeiten.

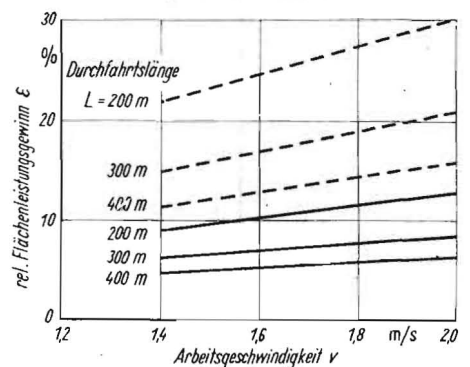
Zweige-Allradtraktoren können dagegen mit breitgreifenden Anbaubeetpflügen bis zur hängigkeitsbedingten Ackerbaugrenze in Schichtlinienrichtung bergaufwendend schälen. Dabei gewährleistet die Mehrbelastung ihrer bergseitigen Triebäder ein hohes Leistungsvermögen. Das durchgehende Bergaufwenden des Bodens beim Schälen kann erheblich zur Verminderung der Nährstoffauswaschung und Bodenabschwemmung am Hang beitragen.

Hinsichtlich der erreichbaren Pflugeleistungen am Hang kann ein Zweige-Allradtraktor einem zugleistungsgleichen Normaltraktor nur durch seine größere Wendigkeit überlegen sein.

Ein versuchsweise als Zweigegetraktor umgebauter 32-PS-Allradtraktor BTG benötigte im Rahmen von 6 Pflugeleistungsvergleichen beim zweifurchigen Pflügen für einen Richtungswechsel unabhängig von der Hangneigung nur 9 s (Bild 2).

Bild 3. Einfluß der Arbeitsgeschwindigkeit auf den relativen Flächenleistungsgewinn, der sich mit Zweige-Allradtraktoren gegenüber zugleistungsgleichen Normaltraktoren beim Pflügen von 200, 300 und 400 m langen Durchfahrstrecken mit gleicher Arbeitsbreite erzielen läßt.

1,4-Mp-Zweige-Allradtraktor ($T_{21} = 12$ s) gegenüber 1,4-Mp-Normaltraktor mit Aufsattelkehrpflug ($T_{21} = 46$ s) (---) 0,9-Mp-Zweige-Allradtraktor ($T_{21} = 9$ s) gegenüber 0,9-Mp-Normaltraktor mit Anbauehrpflug ($T_{21} = 23$ s) (—)



Grundsätzlich hängt der arbeitswirtschaftliche Nutzen, der bei gleicher Arbeitsbreite von Wendezeiteinsparungen zu erwarten ist, von der Durchfabrillänge und der Arbeitsgeschwindigkeit ab (Bild 3).

Wenn nach Abschluß der Flurneueordnung in den Hanggebieten der DDR eine mittlere Durchfabrillänge von annähernd 400 m erreicht wird, dürften mit 1,4-Mp-Zweiwege-Allradtraktoren 11 bis 16 % und mit 0,9-Mp-Zweiwege-Allradtraktoren 5 bis 7 % höhere Flächenleistungen beim Pflügen in den Hanglagen zu erreichen sein als mit zugleistungsgleichen Normaltraktoren. Im Hinblick auf die Perspektive ist also einem 1,4-Mp-Zweiwege-Allradtraktor — bzw. einem Zweiwege-Allradtraktor, der mindestens dreifurchig pflügen kann — der Vorzug vor einem Zweiwege-Allradtraktor zu geben, dessen Zugvermögen nur für zweifurchige Pflüge ausreicht.

Die Möglichkeiten zur besseren Mechanisierung der Saatbettvorbereitung am Hang

Die Saatbettvorbereitung ist in den Hanglagen mit wesentlich mehr Arbeitsaufwand und Kosten verbunden als in der Ebene, weil das Zug- und Spurbhaltevermögen aller Normaltraktoren bei Schichtlinienarbeit auf lockerem Boden mit zunehmender Hangneigung stark nachläßt und weil die Arbeitsbreiten oder die Arbeitstiefen der Geräte infolgedessen gegenüber der Ebene erheblich verringert werden müssen.

Die hangbedingte Einsatzgrenze von hinterradgetriebenen Normaltraktoren liegt bei der Saatbettvorbereitung erfahrungsgemäß in der Schichtlinie bei 18 bis 20 % Hangneigung. Der Abtrieb der Traktor-Hinterachsen bei Schichtlinienarbeit am Hang und dessen nachteilige Folgen für die Arbeitsqualität der Anbaugeräte kann nur durch zusätzliche Hinterradlenkungen (Hanglenkungen) gänzlich ausgeschaltet werden. Die Lenkschwierigkeiten, die bei Schichtlinienarbeit am Hang einsatzbegrenzend wirken, lassen sich normalerweise nur durch angetriebene Vorderachsen beheben. Eine Ausnahme bilden lediglich die für die Saatbettvorbereitung weniger in Betracht kommenden Geräteträger, die sich bei genügendem Freiraum unter der Vorderachse mit einem Lenksech als Lenkhilfe ausrüsten lassen [9]. Normaltraktoren, die die Saatbettvorbereitung am Hang befriedigend erledigen sollen, müssen also mit Allradantrieb und mit Hinterradlenkung ausgestattet sein.

Aus den in Bild 4 dargestellten Kurven ist ersichtlich, daß das hangbedingte Absinken der Zugkraft, der Zugleistung und des Zugwirkungsgrades beim Zweiwege-Allradtraktor durch die Lastverlagerung zur Bergseite zwar nicht verhindert, aber doch erheblich abgeschwächt werden kann. Ein vollständiges Verhindern ist praktisch nicht möglich, weil am Hang in der Schichtlinie Energieverluste durch die zur Spurbhaltung notwendige Schrägstellung der Triebäder zur Fahrtrichtung unvermeidbar sind.

Der Kennwert Zugwirkungsgrad η_z gibt Auskunft über die prozentuale Ausnutzung der effektiv bei der Meßfahrt abgegebenen Motorleistung N_e als Zugleistung N_z , und errechnet sich aus der Beziehung

$$\eta_z = \frac{N_z}{N_e} \cdot 100 [\%].$$

In Bild 5 ist als wichtigste kennzeichnende Größe für den wirtschaftlichen Nutzen der Lastverlagerung auf die Traktorbergseite der relative Zugleistungsgewinn ξ in Abhängigkeit von der Hangneigung ausgewiesen. Er ergibt sich aus der Zugleistung N_{zN} bei beidseitig gleicher Belastung und der Zugleistung N_{zZ} bei bergseitiger Lastverlagerung nach der Formel

$$\xi = \left(\frac{N_{zZ} - N_{zN}}{N_{zN}} \right) \cdot 100 [\%].$$

Nach eigenen Erfahrungen können für die Hanggebiete der DDR, deren Umfang KASCU [10] mit 900 000 ha angibt, mittlere Hangneigungen von 15 bis 18 % angenommen werden. Aus dem in Bild 5 aufgezeigten relativen Zugleistungs-

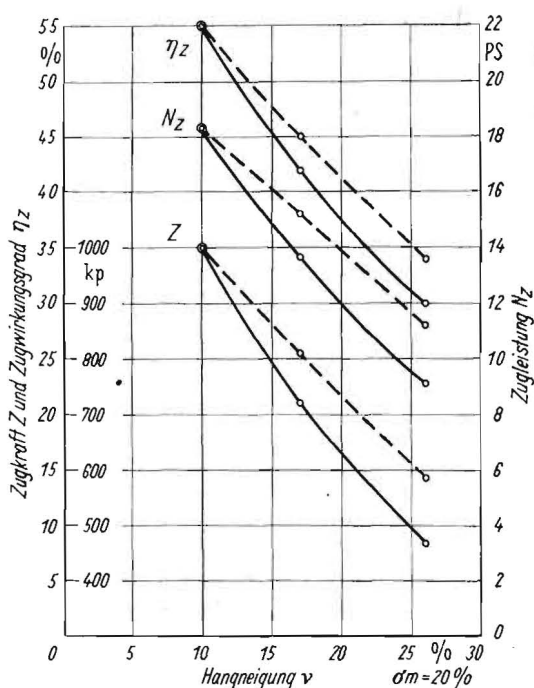


Bild 4. Zugkräfte, Zugleistungen und Zugwirkungsgrade des Zweiwege-BFG mit gleicher Seitenbelastung (—) und mit für 15 % Traktorquerneigung ausgelegter Lastverlagerung auf die Bergseite (---) bei einem mittleren Schlupf von 20 %, 5,1 km/h Arbeitsgeschwindigkeit und Schichtlinienarbeit am Hang auf saatfertig vorbereitetem Acker

gewinn läßt sich also schlussfolgern, daß von einem Zweiwege-Allradtraktor mit einer für 15 % Traktorquerneigung ausgelegten Mehrbelastung der Bergseite insgesamt gesehen bei Saatbettvorbereitungsarbeiten in den Hanglagen der DDR etwa 10 % höhere Zug- und damit auch Flächenleistungen erwartet werden können als von einem gleichartigen allradgetriebenen Normaltraktor.

Weitere nutzbringende Verwendungsmöglichkeiten für Zweiwegetraktoren am Hang

Abschließend sei erwähnt, daß Zweiwege-Allradtraktoren — wie in Bild 6 unter den Abschnitten B und C aufgezeigt ist — noch nutzbringend für das Mineräldüngerstreuen, das Mähen und für die Bestell- und Pflegearbeiten am Hang eingesetzt werden könnten.

Mineräldünger muß auf Grünland bis zu 40 % Hangneigung gestreut werden [5] [9]. Das Mineräldüngerstreuen mit Normaltraktoren und Anbau- oder Aufsatteldüngerstreuern ist aber nur bis zu etwa 25 % Hangneigung gefahrlos möglich. Zweiwegetraktoren dürften dagegen wegen ihrer durch bergseitige Zusatzbelastung erreichbaren Kippsicherheit und wegen des Wegfalles der Wendungen für das Mineräldüngerstreuen bis 40 % Hangneigung gut brauchbar sein und befriedigende Flächenleistungen gewährleisten.

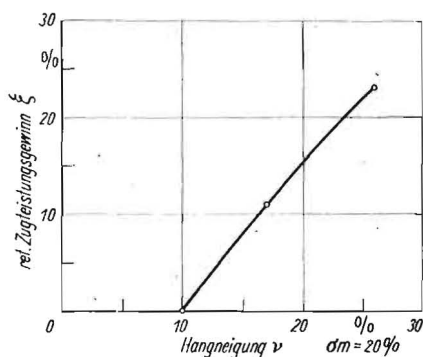


Bild 5. Einfluß der Hangneigung auf den Zugleistungsgewinn, der sich durch eine für 15 % Traktorquerneigung ausgelegte Lastverlagerung auf die Bergseite am Zweiwege-BFG gegenüber gleicher Seitenbelastung erzielen läßt

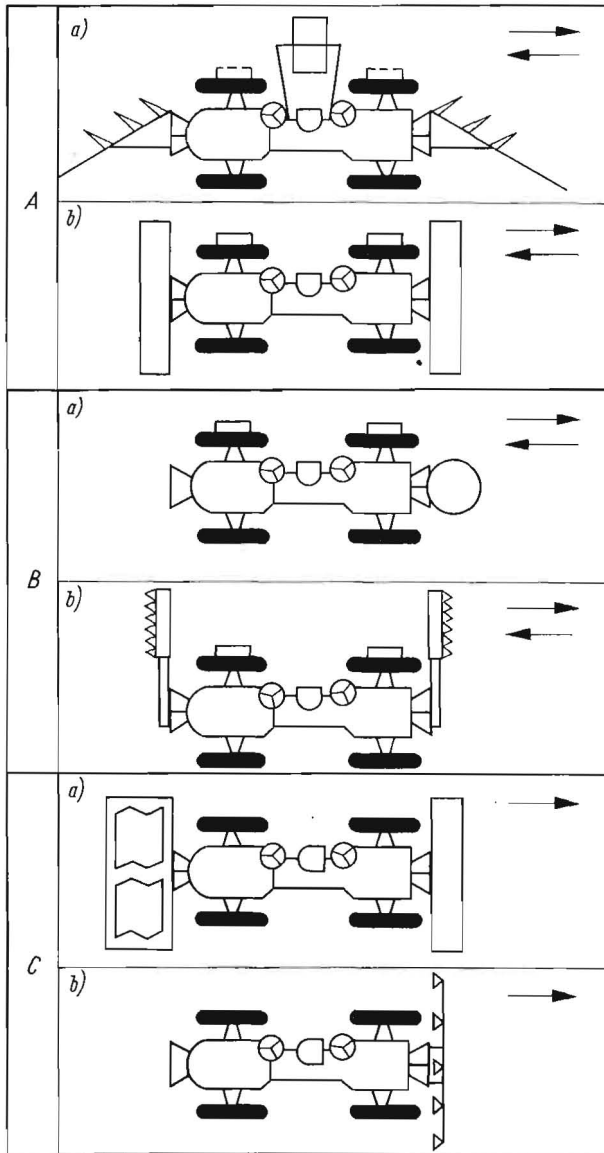


Bild 6. Die wichtigsten Verwendungsmöglichkeiten eines Zweigege-Allradtraktors am Hang. Aa Pflügen, Schälern; Ab Grubbern, Eggen; Ba Düngerstreuen, Bb Mähen; Ca Drillen, Cb Hacken, Häufeln. Vorteile gegenüber Normaltraktor: Aa Beetpflüge, Kopplung, Kipp- und Aufbäumsicherheit, Zugkraft, Wendigkeit, Ab Kipp- und Aufbäumsicherheit, Zugkraft, Wendigkeit. Ba Kipp- und Aufbäumsicherheit, Wendigkeit. Bb Mähen nur talseitig, Kipp- und Aufbäumsicherheit, Wendigkeit, Ca und b Einmannbedienung; Nutzen gegenüber Normaltraktor: A höhere Sicherheit sowie höhere Flächenleistung u. Arbeitsproduktivität über 12 % Hangneigung, B höhere Sicherheit sowie höhere Flächenleistung u. Arbeitsproduktivität über 20 % Hangneigung, C höhere Arbeitsproduktivität

Zweigege-Allradtraktoren können am Hang — mit zwei Mähwerken ausgerüstet — auf der Talseite der Bestände gefahrlos hin- und hermähen. Infolgedessen sind sie in der Lage, oberhalb 20 bis 30 % Hangneigung das Doppelte beim Mähen zu leisten wie Normaltraktoren, mit denen man bei diesen Neigungen nur noch einseitig auf der Talseite der Bestände mähen kann.

Die Möglichkeit der Rückwärtsfahrt, die bei Zweigegetraktoren gegeben ist, kann besonders vorteilhaft für das Drillen und Hacken am Hang genutzt werden (Bild 6 c). Die Lenkbarkeit beider Achsen des Zweigege-Allradtraktors — für den Hangeinsatz unentbehrlich — ist dabei für die genaue Spurhaltung sehr wertvoll.

Zusammenfassung

Zweigegetraktoren gewährleisten eine wesentlich höhere Arbeitssicherheit am Hang als Normaltraktoren, weil ihre Bergseite zwecks Erhöhung der Kippsicherheit und des Zugvermögens bei Schichtlinienarbeit zusätzlich belastet werden kann, weil sie an den Schlagenden nicht wenden sondern nur die Fahrtrichtung wechseln müssen und weil sie wegen der vorn und hinten angebauten Geräte aufbäumsicher sind.

Zweigegetraktoren weisen gegenüber Normaltraktoren den Vorteil auf, daß sie am Hang mit Anbaubeechpflügen, die im Bedarfsfalle mit vollautomatischen Steinsicherungen ausrüstbar sind, durchgehend bergaufwendend pflügen können. Weiterhin bieten sich an Zweigegetraktoren auch für den Hang gute Möglichkeiten für die Kopplung von breitgreifenden Pflügen und Nachbearbeitungsgeräten.

Beim Pflügen am Hang können 0,9-Mp-Zweigege-Allradtraktoren je nach Schlaglänge und Arbeitsgeschwindigkeit 5 bis 13 % und 1,4-Mp-Zweigege-Allradtraktoren 11 bis 30 % höhere Flächenleistungen erreichen als zugleistungsgleiche Normaltraktoren. Von einem Zweigege-Allradtraktor mit einer für 15 % Traktorqueneigung ausgelegten Mehrbelastung der Bergseite können bei der Saatbettvorbereitung am Hang 10 % höhere Flächenleistungen erwartet werden als von einem gleichartigen Normaltraktor mit Allradantrieb.

Zweigegetraktoren kommen in erster Linie für die Bodenbearbeitung am Hang in Betracht. Sie dürften jedoch auch für die Bestell- und Pflegearbeiten und für das Mähen am Hang erhebliche technische und arbeitswirtschaftliche Vorteile bieten.

Literatur

- [1] MARTINY, B.: Die Motorpflüge als Betriebsmittel neuzeitlicher Landwirtschaft. 1. Teil, M. Krayn-Verlag Berlin, 1917, S. 217 und 218
- [2] MEYER, H.: Neues um den Schlepper. Landtechnik, München (1963), S. 426 bis 429
- [3] MIRSCHJEV, E. Ss.: Die Zugeigenschaften des Traktors DT-57 und die Zugwiderstände des Anbaupfluges PRG — 3-4 beim Arbeiten am Hang. Traktory i Selchhosmashiny, Moskau (1958) H. 1, S. 9 bis 12
- [4] SIEG, R.: Der Einachstraktor als Bergbauernmaschine. Landmaschinen-Markt, Würzburg (1963) S. 1046 bis 1050
- [5] BALTIN, F.: Untersuchungen über die Eignung einiger Schlepper der 0,9-Mp-(30 PS)-Klasse für die Arbeit in Hanglagen. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena (1964) Math.-naturwiss. Reihe, H. 1, S. 39 bis 46
- [6] HORVATH, L.: Aussichten der automatischen Bodenbearbeitung. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1965) H. 3, S. 123 und 129
- [7] SÜHNE, W.: Der Aufsattelpflug als Zwischenlösung zwischen Anhäng- und Anbaupflug. Grundlagen der Landtechnik, Deutscher Ingenieurverlag Düsseldorf (1963) H. 4, S. 77 bis 83
- [8] SCHMID, H.: Überlastsicherungen an Anbau- und Aufsattelpflügen. Deutsche Agrartechnik, Berlin (1964) H. 12, S. 538 bis 540
- [9] HORTSCHANSKY, J.: Stand der Mechanisierung der Feldarbeiten im bergigen Gelände. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena (1961) Math.-naturw. Reihe, H. 3, S. 295 bis 300
- [10] KASCH, W.: Die Bearbeitungsschwere der Böden der Deutschen Demokratischen Republik. Bodenkunde und Bodenkultur 2: Institut für Bodenkartierung, VEB Bibliographisches Institut Leipzig, 1953, S. 15 bis 26 A 6101

Unsere Literatur im Dienste der technischen Revolution

Unter dieser Losung steht unser Ausstellungsstand mit Büchern und Zeitschriften aus der eigenen Produktion während der Leipziger Herbstmesse 1965.

Bitte besuchen Sie uns im Messhaus am Markt, I. Stöck, Stand 155—157—159. Sie finden eine reichhaltige Auswahl unserer Bücher und Zeitschriften aus den Fachgebieten Maschinenbau und Elektrotechnik sowie deutsch- und mehrsprachige Fachwörterbücher vieler technischer Disziplinen. Wir vermitteln Ihnen damit einen Überblick auf unser vielseitiges Verlagsortiment, insbesondere unsere zahlreichen Neuerscheinungen.

A 6150

VEB VERLAG TECHNIK · BERLIN