

Schlepperzugs im Gebirge hängt mit seinem gegenüber dem Kuhgespann relativ größerem Leistungsvermögen in der Ebene zusammen, das hier um 100% (10:20) höher liegt. Für das Kuhgespann sind es nur 33% (10:13).

Die Wirkung des Neigungswinkels auf den Transportaufwand läßt sich demnach auf drei Ursachen zurückführen:

1. Auf die direkte Verlängerung des Fahrwegs bei großen Steigungswerten des steilen, kurzen Fußwegs,
2. auf die indirekte Verlängerung des Fahrwegs durch das Anwachsen der Wegstreckensumme infolge der geringeren Lademöglichkeiten und
3. auf das Anwachsen des Hubwiderstands.

#### Literatur

- [1] DOMSCH, M.: Einige Gedanken zur Vollmechanisierung der Bodenbearbeitung. Die Deutsche Landwirtschaft, Berlin (1955) H. 11, S. 537 bis 543.
- [2] KLIEFOTH, F.: Steigung, Steigungswiderstand und Steigungsleistung. Landtechnik, München (1955) H. 16, S. 608 und 609.

- [3] LÖHR, L.: Landtechnik und Landnutzung an Hängen. Landtechnik, München (1955) H. 20, S. 706 bis 709.
- [4] LÖHR, L.: Fall- oder Schichtenlinie. Deutsche Landtechnische Zeitschrift, München (1955) H. 1, S. 7 bis 10.
- [5] LÖHR, L.: Einachserschlepper - Helfer der Bergbauern. Deutsche Landtechnische Zeitschrift, München (1954) H. 11, S. 308 und 309.
- [6] Zur Problematik der Bergbauertechnik. Techn. u. Landw., Baden-Baden (1955) H. 10, S. 249 bis 252.
- [7] LÖHR, L.: Seilzugverwendung am Seil- und Rebhang. Mitt. d. DLG, Ausg. A, Frankfurt/Main (1955) Nr. 48, S. 1211 bis 1213.
- [8] LÖHR, L.: Die Fernsteuerung im Bodenseilzug. Internat. Landmaschinenmarkt, Wels (1955) H. 11, S. 479 bis 484.
- [9] LÖHR, L.: Beschaffenheit und Verwendung der Seilwinde am Steilhang. Techn. u. Landw., Heidelberg (1955) H. 15, S. 373 bis 376.
- [10] LÖHR, L.: Erfolgreicher Bodenseilzug durch Fernsteuerung. Deutsche Landtechnische Zeitschrift, München (1955) H. 12, S. 401 bis 403.
- [11] LÖHR, L.: Fernsteuerung des Motor-Winden-Aggregates durch den Geräteführer. Internat. Landmaschinenmarkt, Wels (1954) H. 7, S. 306 bis 309.
- [12] LÖHR, L.: Maschinen im Gelände. Internat. Landmaschinenmarkt, Wels (1956) H. 2, S. 40 bis 45.
- [13] OLSEN, K.-H.: Oberflächengestalt, Landwirtschaftlicher Betrieb und Agrarlandschaft. Schriftenreihe der Forschungsanstalt für Landw., Braunschweig-Völkenrode (1951) H. 2.
- [14] SEIFERT, H.: Schlepper am Hang. Landtechnik, München (1954) H. 8, S. 194 und 195. A 3568

M. DOMSCH, Bornim\*)

## Zur Bodenbearbeitung in Hanglagen<sup>2)</sup>

Die verschiedenen Arbeitsgänge bei der Bodenbearbeitung bedingten bisher - besonders in Hanglagen - eine hohe Beanspruchung für Mensch und Tier. Es ist deshalb vor allem dort notwendig, alle Möglichkeiten einer sinnvollen Mechanisierung planmäßig zu entwickeln und mit Hilfe der MTS zweckmäßig einzusetzen.

Neben der körperlichen Arbeitserleichterung soll durch die Mechanisierung eine höhere Arbeitsproduktivität und -güte mit einem ökonomisch vertretbaren Aufwand erzielt werden, d. h. der Geräteeinsatz muß in einem gesunden Verhältnis zur erzielbaren Nutzleistung des Flächenertrages stehen. In extremen Lagen sind die Flächen gegebenenfalls einer anderen Nutzungsform zuzuführen. Das gilt vor allem für Hänge über 25%.

Darüber hinaus ist es notwendig, im Rahmen der sich bildenden Genossenschaften überall dort eine Flächenzusammenlegung vorzunehmen, wo es die Hangneigungsverhältnisse gestatten, ohne jedoch dabei der Bodenerosion Vorschub zu leisten.

Infolge der meist nur relativ geringen Krumentiefen und des oft hohen Steingehalts der Böden ist, von wenigen Ausnahmen abgesehen, deren spezifischer Widerstand verhältnismäßig niedrig. Auf den schweren Lehmböden muß man aber besonders darauf achten, daß eine evtl. bei zu hoher Bodenfeuchte mögliche Druckschädigung vermieden und dadurch der spezifische Arbeitswiderstand unnötig erhöht wird.

Da alle hier erwähnten, am Hang zum Einsatz gelangenden Bodenbearbeitungsgeräte den Schlepper als Kraftquelle benutzen, sollen zunächst diese einer kurzen Betrachtung unterzogen werden.

#### Niedriges Eigengewicht

Eine einfache Berechnung zeigt, daß jedes kg Maschinenmasse, das unnötigerweise am Hang herumgefahren wird, den unproduktiven Verlustanteil von Fahr- bzw. Steigungsleistung am Gesamtaufwand erhöht. Der heute noch vielfach verwendete Kettenschlepper mit Anhängepflug benötigt bei einer Steigung von 20% gegenüber einem möglichen Allradschlepper mit Anbaupflug bei gleicher Nutzleistung eine etwa 2,6 mal

größere Motorleistung zur Überwindung des Fahr- und Steigungswiderstandes. Ein solches Mißverhältnis zwischen den verschiedenen Einsatzgewichten ist technisch nicht gerechtfertigt und damit wirtschaftlich nicht tragbar.

Bei einem angenommenen Bodenwiderstand von 50 kp/dm<sup>2</sup> werden für die reine Pflugarbeit etwa 37 PSh/ha benötigt. Für den leichteren Allradschlepper errechnet sich ein Fahr- und Steigungswiderstand von nur 34 PSh/ha, während der Kettenschlepper etwa 86 PSh/ha braucht, d. h. für die gleiche Pflugarbeit benötigt der leichtere Radschlepper mit Anbaupflug theoretisch 42% weniger Treibstoff. Unberücksichtigt ist dabei noch der erhöhte Reparaturaufwand des Kettenschleppers durch den stärkeren Laufwerksverschleiß am Hang.

Die neue Entwicklungsrichtung eines leistungsstarken und zugsicheren Schleppers mit niedrigem Eigengewicht, in Verbindung mit einer funktionssicheren Kraftüberanlage, die nur bei Bedarf vom Anbaugerät aus eine entsprechende „dynamische“ Zusatzlast auf die Schlepperachse zu übertragen gestattet, wird deshalb vor allem für Hangarbeiten eine besondere Bedeutung erlangen, wie Schlepper und Gerät in immer stärkerem Maße zu einer Maschineneinheit verschmelzen, also nur beide zusammen betrachtet werden können. Nachdem in absehbarer Zeit auch Triebachshänger zur Verfügung stehen dürften, können durch sie auch die Transportaufgaben mit leichten Schleppern ausgeführt werden, wo bisher allein der Schlepper mit hohem Leistungsgewicht vorherrschte.

Nicht zuletzt ist daran zu erinnern, daß wegen der kürzeren Vegetationszeit in den Berglagen gegenüber der Ebene ein höherer MotPS-Besatz/ha notwendig ist, um alle anfallenden Arbeiten auf dem Acker termingerecht ausführen zu können.

#### Schwerpunktlage und Kippsicherheit des Schleppers

Eine weitere unabdingbare Forderung im Interesse der Sicherheit des Fahrers ist eine möglichst niedrige Schwerpunktlage (Bild 1 und 2). So ist z. B. der Praxis die labile Standsicherheit des RS 04 (RS 14) bekannt, die sich auch durch breitere Spur nicht restlos beseitigen läßt, so daß dann vielfach der in seinem Kippverhalten günstigere „Pionier“ eingesetzt wird, obwohl man mit dem leichteren RS 14 auch motorisch die Arbeit schaffen könnte. Es wird so nur aus vorbeugenden Sicherheitsgründen ein höherer Material- und Energieaufwand getrieben, als tatsächlich erforderlich wäre.

\*) Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGGER).  
 1) Der Beitrag stellt eine gekürzte und überarbeitete Wiedergabe des vom Verfasser anläßlich der Hangkonferenz der KDT im Dezember 1957 in Leipzig gehaltenen Vortrages dar.

An Hangflächen muß eine spurtreue Lenkung des Schleppers unter allen Belastungszuständen unbedingt gesichert sein. Für den RS 09 empfiehlt es sich, bei hinten angebauten Geräten die Vorderachse zusätzlich zu belasten.

Im Verlaufe unserer Arbeiten haben wir schon vor Jahren auf die vorteilhafte Verbesserung der Lenkeigenschaften des „Pionier“ durch den nachträglichen Einbau von Zugpendel und Einzelradbremse hingewiesen. In der MTS Porstendorf, die u. a. eine größere Anzahl von RS 01/40 nachgerüstet hat, wurde immer wieder nachgewiesen, daß sich bei gleicher Zuglastbelastung dadurch die Wenderadien auf etwa ein Fünftel verringern lassen (Bild 3). Neben der dadurch möglichen

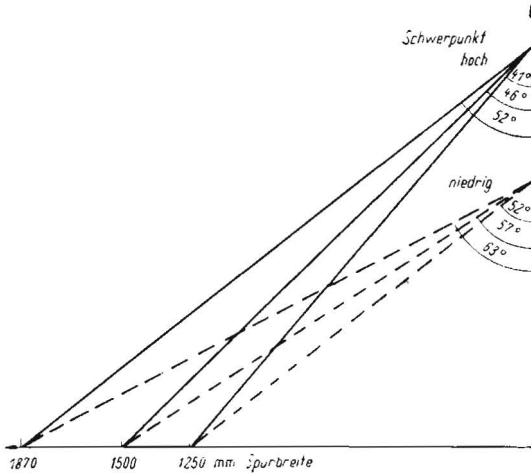


Bild 1. Beziehungen zwischen Kippwinkel, Spurbreite und Höhe des Schwerpunktes

besseren Arbeitsqualität bei der Saatbettvorbereitung und Zeiteinsparung durch die kleinen Wendekreise bedeutet das eine erhöhte Fahrsicherheit auf nachgiebigem Boden an Hanglagen.

Zur Verbesserung der Standsicherheit des Schleppers hilft auch eine mögliche Spurverbreiterung oder die Verwendung von Gitterrädern, wenn nicht eine besondere Arbeitsaufgabe diese Hilfsmittel verbietet. Gerade der starre äußere Radkranz des Gitterrades verlegt die Stützfläche im Vergleich zum runden Luftreifen weiter nach außen und verringert damit die Kippgefahr (Bild 4 und 5).

Im steigenden Umfange wird der Geräteträger infolge seines relativ günstigen Leistungsgewichts und der schon für ihn

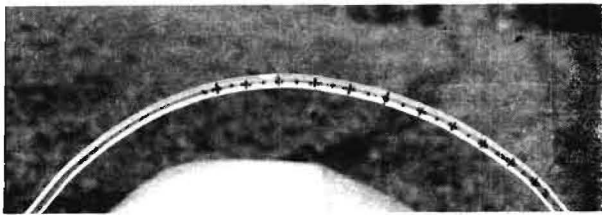


Bild 2. Ein über der Motorhaube befestigter Neigungsmesser

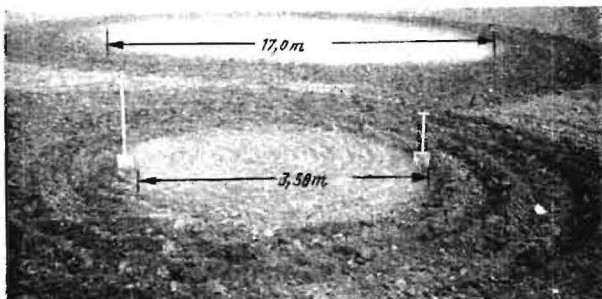


Bild 3. Durch Verwendung von Zugpendel und Einzelradbremse kann beim „Pionier“ der Wenderadius auf etwa ein Fünftel verringert werden



Bild 4. Der starre Außenring des Gitterrades verbreitert den Radstand mehr als ...



Bild 5. ... der runde Luftreifen, der bei zu starker Luftdruckabsenkung außerdem noch seitlich weggedrückt wird

besonders entwickelten Bodenbearbeitungs-Gerätereihe an Hanglagen eingesetzt.

Vielleicht kann auch einmal für die reine Bodenbearbeitung der aus dem RS 09 hervorgegangene Obstbauschlepper RS 28 wegen seiner tiefen Schwerpunktlage in Frage kommen. Im Rahmen der vielgestaltigen MTS-Arbeit können sehr wohl verschiedene Rüstzustände eines Fahrzeuges wirtschaftlich eingesetzt werden.

Ein schwacher Punkt an diesem, dem internationalen Stand durchaus entsprechenden Schleppertyp ist seine für wenig tragfähige Böden zu schmale Bereifung. Unter der Bedingung gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit in den einzelnen Gängen und Beibehaltung der „Normspur“ ist die wahlweise Verwendung eines breiteren Reifens z. B. 11-28 z. Z. nicht möglich, da bei der augenblicklichen konstruktiven Ausbildung seines Hinterachsvorgeleges bei Normalspur eine kleinere Felge als 36“ nicht paßt. Wie die Erfahrungen und Beobachtungen der mit der Geräteerprobung betreuten Prüfgruppen ergaben, wird die Verwendung eines von uns schon seit Jahren für den Geräteträger geforderten größeren Reifens gerade für den Hangeinsatz zur Bodenbearbeitung immer zwingender. Außer einer schlechteren Zugkraftübertragung kann sich z. B. der schmale Reifen des talseitigen Rades auf nachgiebigen Böden bei Schlupf sehr schnell bis zur Furchensohle einsägen und damit wesentlich früher eine gefährliche Kippneigung hervorrufen, als es der tatsächlichen Hangneigung entspricht.

Die neuen Anbaugeräte haben gegenüber den bisherigen Anhängengeräten in mehrfacher Beziehung Vorteile. Der durch den Wegfall der Räder erzielte geringere Rollwiderstand erhöht den Schlepperwirkungsgrad und ermöglicht eine leichtere und qualitativ bessere Arbeit, indem sich z. B. mit einem Anbaupflug jede spitze Ecke mit wenig Mühe auspflügen läßt.

#### Am Hang nur Kehrpflüge

Um einer die Ertragssicherheit beeinflussenden Bodenabtragung entgegen zu wirken, kommen für den Hangeinsatz nur Kehrpflüge in Betracht. Neben dem alten Anhängedreh-

pflug CZW 7 stehen auch verschiedene neue Typen von Anbaupflügen für stärkere Schlepper und speziell für den RS 09 ein einfurchiger Wechselpflug und ein leichter zweifurchiger Winkeldrehpflug zur Verfügung (Bild 6).

Allen Anbaupflügen fehlt, mit einer Ausnahme, bisher noch eine am Hang wegen der vorkommenden Steine besonders notwendige Bruchsicherung, damit Materialschäden usw. ausgeschaltet werden. Wünschenswert wäre weiterhin eine einfache Justiervorrichtung für jeden einzelnen Körper, um nicht



**Bild 6.** Nicht der Motor, sondern der zu hohe Radschlupf des zu schmalen Reifens war hier der begrenzende Faktor

schon bei leichten Verbiegungen das umständliche und schwierige Nachrichten des ganzen Pflugrahmens durchführen zu müssen.

#### *Richtige Pflugkörperwahl*

Am Hang kommt der richtigen Pflugkörperwahl eine erhöhte Bedeutung zu, um unter den erschwerten Bedingungen auch bergan eine sichere Wendung und vollständige Bedeckung des Bewuchses zu erzielen, was bei den meist höheren Niederschlägen besonders wichtig ist, um später unnötige Nacharbeit zu vermeiden. Außerdem wird durch in die Furche zurückgefallene Schollen, über die dann beim nächsten Umgang das Schleppegerät hinwegturnen muß, wiederum die Kippgefahr erhöht (Bild 7).

Bei richtiger Pflugeinstellung wurde im allgemeinen der Y-Körper als gut brauchbar beurteilt. Infolge der meist nur flachen Krümen von 15 bis 20 cm Tiefe sind ausgesprochene Tiefpflugkörper wegen ihrer schlechteren Arbeitsgüte bei flacherer Furchentiefe nicht zu gebrauchen.

Durch eine zügige Arbeitsgeschwindigkeit läßt sich die Arbeitsgüte weiterhin verbessern. Daneben stehen noch Scheibeneggen und Grubber mit gefederten und starren Zinken als Anbaugeräte zur Verfügung.

#### *Saatbettvorbereitung*

Nach einer sauberen Pflugfurche dürfte in vielen Fällen eine auf das Zugkraftvermögen des RS 09 abgestimmte Eggenkombination mit einer mechanischen oder hydraulischen Aushebevorrichtung in einem Arbeitsgang den Acker saarfertig machen. Ein besonders für den Hangeinsatz geeignetes Schleppegerät zur Saatbettherrichtung ist leider noch nicht vorhanden, da der in der Ebene gut brauchbare Krümelkombinator als Anhängengerät zu schwerzünftig ist.

Hier hätte ein leichteres Gerät, etwa der Arbeit des Krümelkombinators entsprechend und für den RS 09 passend, eine breite Einsatzmöglichkeit. Wenn man die Grubber- oder schweren Eggenwerkzeuge zwischen den Achsen an einem Rahmen aufhängt, können die Krümelwalzen, evtl. sogar über die wegeabhängige Zapfwelle angetrieben, als Nachläufergerät ausgebildet werden. Diese Möglichkeit einer strukturschonenden Saatbettvorbereitung wird dann besonders interessant, wenn für den Geräteträger künftig wahlweise auch ein stärkerer Motor zur Verfügung steht, der sowohl die notwendige



**Bild 7.** Erhöhte Kippgefahr durch die in die Furche zurückgefallenen Pflugschollen

Zugkraft als auch bei Bedarf eine Zapfwellenleistung gleichzeitig abzugeben vermag.

Als Ersatz für die mehr für den Gespannzug passenden Unkrautstrielgel sei die Ackerbürste erwähnt, deren kurze Bauweise als Schleppergerät ein bequemeres Arbeiten ermöglicht als der weit ausladende Unkrautstrielgel. A 3570

#### **Technisch-wissenschaftliche Literatur auf der Leipziger Herbstmesse vom 30. August bis 6. September 1959**

Der VEB Verlag Technik zeigt seine Exponate wie bisher im Hansahaus, Sonderbau II, Stand 21 (Telefon 23198). Bitte informieren Sie sich über alle Neuerscheinungen Ihres speziellen Fachgebiets und über die in Vorbereitung befindlichen Werke, die noch bis zum Jahresende 1959 erscheinen werden. Kataloge und Probehefte erhalten Sie auf Wunsch kostenlos.

Wir weisen unsere geschätzten Leser schon heute darauf hin, daß wir das Heft 10/1959 unserer Zeitschrift „Die Technik“ im Zeichen des 10-Jahrestages der DDR in bedeutend erhöhter Auflage und mit stark erweitertem Umfang herausbringen. Trotzdem wird das Heft allen Interessenten zum bisherigen Preis von 3,— DM über den Buchhandel geliefert, und auch unsere Abonnenten erhalten das Heft zu den bisherigen Bedingungen.

Außerdem erscheint eine Auflage der „Technik“ in russischer Sprache ebenfalls in erweitertem Umfang. Es wird in der Sowjetunion durch Sojuspetschalj vertrieben.

Die englische Ausgabe wird von der Zeitschrift „Monthly Technical Review“ als Doppelheft besorgt.

Bestellungen für die englische Ausgabe erbitten wir durch den Buchhandel oder direkt an unseren Verlag.

Verlag und Redaktion  
VEB Verlag Technik, Berlin