

Vielfachgerät

In Kartoffelkulturen ist der Einsatz bis 15% St möglich, in Kulturen, die eine größere Genauigkeit in der Bearbeitung fordern, liegt die Einsatzgrenze bei 8% Hangneigung. Für Arbeiten an stärker geneigten Hängen muß das Vielfachgerät mit einer, durch eine zweite Person betätigten Feinsteuerung ausgerüstet werden. Zur Vermeidung des Abtriebs sind Stützvorrichtungen erforderlich.

Maishacke

Die Grenze der Einsatzmöglichkeit am Hang liegt bei 20% St. Bedingt durch die erforderliche höhere Bodenfreiheit und damit auch höhere Schwerpunktlast besteht auf Hanglagen über 20% St Kippgefahr.

Spritz- und Stäubegerät

Die Einsatzgrenze beim Spritzen ist abhängig von der Behälterfüllung, der Spurweite des Geräteträgers und vom Wendevorgang und liegt mit 600 l Füllung und maximaler Spurweite mit Zwillingsbereifung bei 30% St. In beiden Fällen muß hangaufwärts gewendet werden. Beim Wenden hangabwärts darf nur bis 20% St gefahren werden. Bei 300 l Füllung und breiter Spur mit Zwillingsbereifung ist auf Hängen bis 30% St das Wenden sowohl hangaufwärts als auch hangabwärts möglich.

Beim Feldstäuben konnten mit breiter Spur und Zwillingsbereifung Hänge bis 40% St befahren werden. Das Wenden darf dann nur hangaufwärts geschehen.

Anbau-Köpfschwader (Bild 9)

Bei Fallinienarbeit hangaufwärts liegt die Einsatzgrenze, entsprechend den Bodenverhältnissen, zwischen 10 und 15% St, in der Schichtlinie ist ein Arbeiten bis 8% St noch möglich. Die günstigste Arbeitsgeschwindigkeit liegt zwischen 3 und 4 km/h.

Anbau-Rübenroder

Unter günstigen Bodenverhältnissen liegen die Einsatzgrenzen beim Roden hangaufwärts bei 15% St, in Schichtlinie bei 12%. Auf schmierigem Boden rutschen bereits bei 10% St die Triebräder durch und der Traktor treibt seitlich ab. Zur Er-

höhung der Bergsicherheit ist eine zusätzliche Belastung der Triebräder um ≈ 350 kg erforderlich. Als ungünstig hat sich unter diesen und ähnlichen extremen Bodenverhältnissen die 7- bzw. 8-Zoll-Bereifung erwiesen. Es wird eine Ausrüstungsmöglichkeit mit einer Bereifung 12,75-28 vorgeschlagen.

Auflader für Rüben und Rübenblatt

Das Verladen von Rüben und Rübenblättern in Schichtlinien kann bis zu 12% Hangneigung erfolgen. Bei Fallinienarbeit ist, sowohl hangaufwärts als auch hangabwärts, bei 10 bis 12% St die Einsatzgrenze erreicht.

Anbaurechen (Bild 10)

Der Anbaurechen ist in seiner gesamten Arbeitsbreite von 7 m unbedingt hangtauglich bis 25% St. Voraussetzung ist der Anbau der Vorderrad- und Rahmengewichte. Es wird empfohlen, den Anbaurechen mit Zwillingsbereifung zu fahren.

Zusammenfassung

Mit Sicherheit tauglich für Arbeiten am Hang mit 25% St ist der Geräteträger RS 09 mit Anbauwechselflug, Winkeldrehpflug, Drillmaschine, Düngerstreuer, Spritz- und Stäubegerät, Mähbalken und Anbaurechen.

Verbesserungsfähig hinsichtlich ihrer Hangtauglichkeit sind Grubber (15%), Eggenträger mit Egge (15%) und Vielfachgerät (8 bis 15% St). Die Klammerwerte geben die derzeitigen Einsatzgrenzen an.

Aus funktionstechnischen Gründen in ihrer Einsatzmöglichkeit auf Hänge unter 25% St begrenzte Geräte: Maishacke (20%), Anbau-Köpfschwader (8 bis 15%), Anbau-Rübenroder (10 bis 15%) und Auflader für Rüben und Rübenblatt (10 bis 12% St).

Die Ergebnisse der Untersuchungen am Hang lassen erkennen, daß dem Geräteträger RS 09 mit seinen Anbaugeräten auch in den Gebirgsgegenden ein weites Einsatzgebiet offensteht. An der Verbesserung des RS 09 und der Geräte, speziell für den Gebirgseinsatz, wird weiter gearbeitet, um auch unter extremen Bearbeitungsverhältnissen ein Optimum an Einsatzfähigkeit und wirtschaftlichem Nutzen zu erzielen. A 3569

Ing. W. SIMON, KDT, Direktor der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen

Über den Stand der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang

1 Entwicklung der ackerbaulichen Nutzung des Bodens am Hang im Zusammenhang mit den Arbeitsbedingungen

Beim Studium der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang in sechs MTS-Bereichen des Bezirks Erfurt gewinnt man den Eindruck, daß aus volkswirtschaftlichen Gründen der ackerbaulichen Nutzung immer noch der Vorrang eingeräumt wird. Dabei sind allerdings durch die Gelände- und Bodenverhältnisse sowie durch die klimatischen Bedingungen Grenzen gesetzt, so daß man dann zur Wiese- und Weidewirtschaft oder zur forstwirtschaftlichen Nutzung übergehen muß. Das Anbauverhältnis Ackerland: Grünlandfläche ist in den einzelnen Hanggebieten sehr unterschiedlich. Man findet Wiesen nicht nur da, wo auf eine ackerbauliche Nutzung wegen Bearbeitungsschwierigkeiten verzichtet werden muß, sondern auch dort, wo Wiesen und Weiden u. a. mit Rücksicht auf Bodenart und -zustand oder aus betriebsorganisatorischen Gründen nicht angelegt wurden.

Man ist geneigt, „Südhängen“ mit größerer Steigung wegen der günstigen Wärmeverhältnisse für die Weidewirtschaft zu be-

vorzuzug, wenn das Wasserhaltevermögen des Bodens nicht zu ungünstig ist. Der Südhang kann aber trotzdem zur Trockenanlage werden, wenn nicht die künstliche Beregnung zur Überbrückung von Trockenperioden bereitsteht. Die Weidewirtschaft am Südhang auch bei größerer Steigung und mit künstlicher Beregnung gewährleistet hohe Fleisch- und Milchleistungen, man sollte also dazu übergehen, wenn es die Wasserverhältnisse zulassen. Nicht selten lassen sich Bäche und Quellen in natürlichen Becken anstauen oder größere Gebirgsbäche und Flüsse bei nicht zu großen Förderhöhen direkt für die künstliche Beregnung ausnutzen.

Die Hangbewirtschaftung drängt bei entsprechenden Voraussetzungen zu einer landwirtschaftlichen Nutzung, die möglichst wenig Aufwand an schwieriger und kostspieliger Bearbeitung verlangt. Der Hackfruchtanbau ist dafür am wenigsten geeignet (tiefere Bodenbearbeitung, aufwendige Pflegearbeiten, schwierige Transporte). Der Getreide- und Futteranbau ist anspruchsloser, man sollte auf steileren Hängen unter Berücksichtigung der klimatischen Verhältnisse neben dem

Übergang zur Weidewirtschaft in günstigen Fällen auch diesen Weg beschreiben. Auf eine Umfrage in verschiedenen MTS des Bezirks Erfurt wurden von der MTS Bornhagen über die ackerbauliche Nutzung auf Flächen, die ein Bearbeiten mit Traktoren nicht zulassen, folgende Angaben gemacht:

Im Stationsbereich werden insgesamt 13230 ha LN, davon 10560 ha ackerbaulich, bewirtschaftet. Von der gesamten LN können infolge Hanglage 3175 ha (24%) nicht mit Schleppern bearbeitet werden. Ackerbaulich genutzt und durch Gespann- zug bearbeitet werden aber von diesen 3175 ha immer noch 1540 ha, es ist nicht beabsichtigt, dieses Verhältnis durch Übergang zur Weidewirtschaft oder zu anderen Kulturen wesentlich zu ändern.

Durch den Übergang zu Kulturarten, die eine dichtere Pflanzendecke bilden und durch entsprechende Bodenbearbeitung, kann man auch den Bodenabtrag auf hängigem Gelände wirksam vermindern. Je nach Bodenzustand und Pflanzendecke fließt an Hängen ein Teil der Niederschlagsmengen oberflächlich ab und nimmt mehr oder weniger Kulturboden mit. Im Laufe größerer Zeitabstände kann so für große Hangflächen durch diese Bodenabschwemmung die Ertragsfähigkeit stark herabgesetzt werden.

Die z. T. sehr schweren Arbeitsbedingungen, wie sie an steileren Hängen angetroffen werden, lassen es nicht zu, die in der Ebene gebräuchlichen Landmaschinen einzusetzen. Die Berglandbauern müssen ihre Feldarbeiten auf nichtgängigen Traktorenflächen immer noch mit rückständigen Gespann- maschinen und -geräten durchführen. Sie können damit die Leistungen in der Ebene nicht erreichen und sie werden zudem von der körperlich schweren Arbeit nicht befreit. So findet man heute in den Bergland-Genossenschaften unter den eingebrachten Maschinen und Geräten zwar den Pflug, die Drillmaschine mit geringer Arbeitsbreite, den Grasmäher u. ä., seltener jedoch einen Mähbinder oder einen Kartoffelvorrats- roder.

Die Hangverhältnisse lassen für den Transport nur leichtere Ackerwagen zu. Trotzdem sind noch relativ hohe Zugkräfte und Leistungen aufzubringen, um die hier auftretenden Schwierigkeiten meistern zu können.

Am Hang bestehen vielfach schwerste Arbeitsbedingungen, deshalb wird bei Steigungen über 20% oft noch der Gespann- zug eingesetzt. Ursachen grundsätzlicher Art für die schweren Arbeitsbedingungen beim Einsatz der motorischen Zugkraft am Hang und Wege zu ihrer Minderung sind folgende:

- a) Die Kippgefahr des Schleppers wächst mit zunehmender Steigung und mit dem Abstand zwischen seinem Schwerpunkt und dem Boden. Sie wird besonders groß beim Wenden, auch wenn man nicht in Schichtlinie fährt. Die Eignung des Schleppers für die Arbeit am Hang bestimmen außerdem das Gewicht und dessen Verteilung sowie Zugleistung und Spurbreite. Auf Hängen mit größerer Steigung hat sich wegen seiner tiefen Schwerpunktlage und der Möglichkeit, Zwischenachsgeräte anzubauen, der RS 09 gut bewährt. Er ist auf Hängen mit größerer Steigung dem normalen Zugschlepper mit angehängten und aufgesattelten Geräten überlegen. Seine geringere Leistung und sein geringeres Gewicht zwingen allerdings dazu, Arbeitsbreite und Flächenleistung einzuschränken.
- b) Die Veränderung der Gewichtsverteilung am Hang macht den an sich schon schlechten Wirkungsgrad der Schlepper- zugkraft noch ungünstiger, da der Schlupf für das dem Hang zugeneigte Rad größer und die effektive Zugkraft geringer wird.
- c) Die Abtriebskräfte am Hang werden durch das Gesamt- gewicht des Schleppers und der Maschinen und Geräte bestimmt. Beim Bergauffahren wird für die eigene Fortbewegung oft so viel Leistung vom Schlepper verlangt, daß er Zugkräfte für die zu verrichtende Arbeit nicht mehr aufzubringen ver- mag. Beim Fahren in Schichtlinie bewirken die Hangabtriebs- kräfte Spurversetzungen, die schlechte Arbeitsqualität und erhöhte Störanfälligkeit verursachen können.

d) Für die an Steigungen über 8% einzusetzenden Maschinen und Geräte sind kostenaufwendige Zusatzeinrichtungen und Sonderausführungen notwendig. Sie arbeiten meist mit gerin- gerer Breite und erreichen demzufolge bei weitem nicht die Flächenleistung der Ebene. Auch die Arbeitsqualität und dem- zufolge die Ertragsleistungen leiden darunter.

Die Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen prüft z. Z., ob das Seilzugverfahren am Hang mit besserem Erfolg als bisher angewendet werden kann. Die Vielzahl der Zusatz- und Sondereinrichtungen der Schleppergeräte ließe sich ohne Zweifel durch den Seilzug stark einschränken. Über das Resul- tat dieser Überprüfung der technischen Möglichkeiten werden wir zu gegebener Zeit an dieser Stelle berichten.

e) Die Mechanisierung allgemein und die Entscheidung für die günstigste Arbeitsrichtung am Hang (Fall- oder Schicht- linie) werden in vielen Fällen durch die zerstückelten und verzettelten Flächen erschwert.

Außerdem begünstigt eine Arbeit in Falllinie die Bodenerosion, so daß sie sich schon bei geringeren Steigungen je nach der Kulturart verbietet.

f) An den Schlepperfahrer werden auf Hängen mit größerer Steigung sehr hohe Anforderungen gestellt. Er muß viel Fahr- geschick und viel Erfahrungen sowie auch gute Kenntnisse der Landmaschinen besitzen, um die Schwierigkeiten meistern zu können. Sein Einsatz mit normalen Zugschleppern ist bis zu einer Steigung von 25% noch zumutbar, darüber hinaus wird das Kippmoment für ihn lebensgefährlich.

In den MTS klagt man allgemein, daß die für die Arbeit am Hang festgelegten Zeiten in den technisch begründeten Arbeitsnormen zu gering bemessen sind. Der Traktorist könnte in der Ebene zufolge seiner Fähigkeiten mit den dort vor- gegebenen Zeiten wesentlich mehr verdienen. Es ist erforder- lich, die Normen für den Hang zu überprüfen und evtl. zu korrigieren, da sonst die für den Hang fähigsten Traktoristen abwandern.

2 Der heutige Stand der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang

2.1 Das Pflügen

erfordert unter allen landwirtschaftlichen Arbeiten die größte Zugkraft, und es war naheliegend, die Pflugarbeit zuerst motorisiert durchzuführen. Mit der Schlepperzugkraft konnte man in der Ebene mehrfurchige Pflüge als Anhängegeräte einsetzen, während sie für den Einsatz am Hang größerer Steigung ungeeignet sind. Bei Schichtlinienarbeit unter- stützen sie als Beetpflüge zumindest auf einer Feldhälfte die natürliche Bodenabtragung, außerdem bewirken die Hang- abtriebskräfte eine Spurversetzung, worunter die Arbeits- qualität leidet. Trotzdem findet man in der Praxis an Hang- lagen bei schweren tiefgründigen Böden die Schlepper- An- hängebeetpflüge DZ 25, DZ 30 und DV 30, die bis zu 18% Steigung zweifurchig vom „Pionier“, aber häufiger noch vom KS 07/62 gezogen werden. Bei ungünstigen Witterungs- verhältnissen und Hanglagen über 20% wird mit diesen „Ge- spannen“ auch bergabwärts gearbeitet und damit die Boden- erosion begünstigt. In flachgründigen Böden verwendet man vorzugsweise den Schälwühlpflug ohne Untergrundlockerer, der sich durch eine gute Standfestigkeit am Hang auszeichnet.

Günstigere Voraussetzungen für das Pflügen am Hang ergeben sich durch die Entwicklung der Schlepperanbaupflüge, die vorwiegend als Winkel-Drehpflüge mit Dreipunktaufhängung zum Einsatz gelangen sollen. Gute Erfahrungen wurden mit dem Anbauwinkeldrehpflug ZADP Zill in verschiedenen Erprobungsstationen gemacht. Die durch die Neigung mehr oder weniger starken Hangabtriebskräfte bei Schichtlinien- arbeit wirken sich am Schlepperanbaupflug durch die starre Befestigung und das geringere Gewicht nicht so nachteilig aus wie beim Anhängegerät, so daß durch seinen Einsatz eine merklich verbesserte Arbeitsqualität erreicht werden kann. Die Anbaudrehpflüge haben außerdem den Vorteil, daß man den Boden nach einer Seite pflügen kann, was bei Hanglagen,

soweit in Schichtlinie gearbeitet wird, vorwiegend bergauf erfolgt. Auch wird durch den Einsatz des Anbaudrehpfluges das Kippmoment des Schleppers verringert, weil der Bodewiderstand beim Pflügen ein wenig auch geringes, dem Kippmoment entgegengesetzt gerichtetes Drehmoment erzeugt und weil der Schlepper mit den dem Hang zugeneigten Rädern in der Furche fährt. Die Hangpflugkörper müssen allerdings mit Rücksicht auf die Hangneigung eine stärkere Wendetendenz aufweisen. Deshalb wurden neue Pflugkörper für die Hangarbeit entwickelt, die z. Z. erprobt werden.

Die Praxis fordert ferner für die Anbau-, Kehr- und Wechselflüge eine leistungsfähige Hydraulik, um die schwere Pflugarbeit am Hang wesentlich zu erleichtern. Nach wie vor kann hier die Pflugarbeit nur bei erhöhtem Leistungsaufwand des Schleppers und starker physischer Belastung der erfahrensten Traktoristen und Beifahrer durchgeführt werden. An Steilhängen mit über 20% Steigung erhöhen sich die körperlichen Anstrengungen und Gefahrenquellen wesentlich.

Da mit den vorhandenen Schälgeräten das Schälen am Hang mit größerer Steigung nicht möglich ist, erhebt sich die dringende Forderung, möglichst bald Schälgeräte für solche Steigungen zu schaffen, auf denen der Getreideanbau noch durchführbar und noch wirtschaftlich ist.

2.2 Maschinen und Geräte für Bestell- und Pflegearbeiten

In der Saatbettvorbereitung am Hang gibt es nur geringfügige Abweichungen beim Einsatz der Maschinen und Geräte für die einzelnen Kulturarten, wobei zu berücksichtigen ist, daß sich hier schon Einschränkungen beim Anbau der Kulturarten aus landwirtschaftlichen Gesichtspunkten ergeben.

Ein Gerät, das sich für die Saatbettvorbereitung gut bewährt hat, ist der Kombinator, der in allen landwirtschaftlich genutzten Hanglagen arbeiten kann, wobei häufig der Ketten-schlepper als Zugkraft eingesetzt wird. Neuerdings verwendet man auch den Anbaugrubber mit Dreipunktaufhängung an Hanglagen und rüstet den Radschlepper dabei mit Gitterrädern oder Zwillingreifen aus. Wenn es gelingt, durch geeignete Vorrichtungen die Hangabtriebskräfte noch besser aufzufangen, wird das Gerät zufriedenstellende Arbeit leisten. Von der Saatbettvorbereitung mit der Scheibenegge kommt man anscheinend mehr und mehr ab, da sie nur bis 12% Steigung gut arbeitet. Bei größeren Steigungen müssen die Abtriebskräfte (evtl. durch eine größere Sechsscheibe) aufgefangen werden, da sonst die Arbeitsqualität unbefriedigend wird.

Für das Verteilen des mineralischen Düngers auf Hanglagen ist der Tellerdüngerstreuer als Anbau-Düngerstreuer am RS 09 vorzuziehen, da er am Hang gleichmäßiger verteilt als der Kettenstreuer. Die Praxis verlangt von den Düngerstreuern allgemein eine gleichmäßigere Verteilung.

Die Einsatzgrenzen für Drillmaschinen und Hackgeräte sollen sich decken. Da die Hanglagen die Kopplung von Drillmaschinen nicht zulassen, sinkt natürlich die Flächenleistung, die Zahl der Schlepperspuren auf dem Felde verdoppelt bzw. verdreifacht sich dagegen. Um am Hang bei Schichtlinienarbeit die Spur zu halten, wurden auf verschiedene Art Feinsteuerungen angebracht. Günstiger wird die Arbeitsqualität mit der Schlepperanbau-Drillmaschine für den RS 09 mit Zwillingbereifung. Selbst auf Hängen, auf denen man die Spann-Drillmaschine vorzog, konnte mit der Anbau-Drillmaschine erfolgreich gearbeitet werden. Zur Erzielung einer guten Arbeit muß die Anbau-Drillmaschine Bodenantrieb erhalten, da sonst durch den erhöhten Schlupf des Schleppers die Särarbeit ungleichmäßig wird.

Das Auslegen der Kartoffeln bereitet am Hang größere Schwierigkeiten als das Drillen von Getreide. Diese Umstände sind bedingt durch das Mitführen einer größeren und schwereren Saatgutmenge sowie durch die mangelhafte Arbeit der Legeelemente, die sehr hangempfindlich sind (max. Steigungen 6 bis 8%). Je nach Art der Legeelemente wird die Einsatzgrenze der Legemaschine früher erreicht als die landwirtschaftlichen Bedingungen den Anbau versagen. Das Auslegen

der Kartoffeln muß deshalb sehr oft noch mit dem Vielfachgerät und dem Lochstern vorgenommen werden.

Die Quadratnest-Aussaat von Mais konnte nach den Berichten einiger Stationen bei geringeren Steigungen ohne besondere Schwierigkeiten durchgeführt werden. Lediglich der Transport der Maschine auf den meist unebenen und schmalen Feldwegen war nicht immer gut möglich. Am Hang mit größerer Steigung wird ebenfalls vorwiegend der Lochstern am Vielfachgerät eingesetzt und mit der Hand ausgelegt.

Die Durchführung der Pflegearbeiten für Getreidekulturen ist verhältnismäßig einfach und weniger hangempfindlich, da hier vorwiegend die Unkrauttriegel zur Bodenlockerung und Durchlüftung sowie chemische Mittel zur Unkrautbekämpfung angewendet werden. Eine wesentlich höhere Qualifikation und Konzentration des Bedienungspersonals fordert die Durchführung der Pflegearbeiten bei den Hackfrüchten am Hang. Auch hier bedient man sich in der Praxis sowohl der Anbauals auch der Anhängervielfachgeräte (P 163). Während der Zugkraftbedarf weniger ins Gewicht fällt, sind es die Hangabtriebskräfte, die ein genaues Arbeiten stark beeinträchtigen und Schäden hervorrufen. Beim Anhängervielfachgerät (gummibereift) hat man den Vorteil, daß neben der Parallelverschiebung der Werkzeuge durch das Einschlagen der achsenkelgelenkten Laufräder den Hangabtriebskräften entgegengewirkt werden kann und damit eine zufriedenstellende Arbeit erzielt wird. Beim zwischenachsigen Anbau-Vielfachgerät (RS 08 und 09) sind die Werkzeuge starr angebracht, so daß sich bei starker Hanglage der Hangabtrieb des Schleppers nachteilig auf die Arbeit auswirkt, weil die Feinsteuerung fehlt. Von der Praxis wird auch hier eine zusätzliche Feinsteuerung gefordert, die Einmannbedienung ist dann aber fraglich. Mit den z. Z. verfügbaren Hackgeräten kann man nur bis zu einer Steigung von 8% einwandfrei arbeiten, es werden deshalb Hackgeräte gefordert, die bis zu 15% Steigung zufriedenstellende Arbeit ermöglichen.

Für die Pflegearbeiten von Wiesen und Weiden reichen die normalen in der Ebene gebräuchlichen Geräte aus, weil man hierfür an keine bestimmte Fahrtrichtung gebunden ist und Hanglagen auch sehr oft schräg (diagonal) anfahren kann.

2.3 Maschinen und Geräte für die Heuernte

Bei der Grasmahd kann man meistens mit dem Anbaumähbalken arbeiten, wobei in Hanglagen über 20% der RS 09 mit Anbaumähbalken wegen seiner tieferen Schwerpunktlage und geringeren Kippgefahr bevorzugt wird. Hierbei kann man die Arbeitsrichtung beliebig wählen, sie wird von der Leistung und dem Kippmoment des Schleppers sowie von der Arbeitsgüte des Schneidwerks bestimmt.

Die Bergung des Erntegutes bei der Heuwerbung in den Hanglagen ist z. Z. noch wenig mechanisiert, so daß in Gebieten mit sehr viel Grünlandanteil eine beachtliche Arbeitsspitze entsteht, da das Wenden bei der Trocknung an Hängen meist von Hand vorgenommen wird. Versuche mit der Räum- und Sammelpresse oder dem Mähler, das aus der Bodentrocknung gewonnene Heu auf steileren Hängen aufzunehmen, führten bisher zu keinem befriedigenden Ergebnis.

Nach Beseitigung der von der Praxis festgestellten Mängel am Mähhäcksler E 065 dürfte er sich auch am Hang bis zu einer Steigung von 12% für die Grünfütter- und Heuernte eignen, wenn es gelingt, die Hangabtriebskräfte durch einen kürzeren Zug zu vermindern.

Für den kombinierten Heuwender und Schwadenrechen muß die Wendearbeit besser und schonender gestaltet werden.

Der verstärkte Einsatz von Trocken- bzw. Kaltbelüftungsanlagen könnte auch günstige Auswirkungen auf die Mechanisierung der Heuwerbung am Hang haben, weil die Ernte bei noch feuchtem Schnittgut und mit geringeren Nährstoffverlusten sowie mit wesentlich geringeren Anforderungen (hinsichtlich der Arbeitsqualität) an die Maschinen und Geräte durchgeführt werden kann.

2.4 Maschinen und Geräte für die Getreideernte

An steileren Hängen (etwa 20%) werden hierbei vorwiegend Mähbinder eingesetzt. Die Praxis verlangt für die Hangarbeit den rechtsschneidenden 6-Fuß-Binder.

Bei Steigungen bis zu 8% kann der Mähdrescher letzter Konstruktion noch befriedigend arbeiten. Leider wird in der Praxis noch zu wenig Gebrauch von der Sieblagenverstellung gemacht, wodurch man die Hangtauglichkeit etwas erhöhen kann. Es wird der baldige Abschluß der Entwicklung eines Hang-Mähdreschers mit einer Spezialreinigung gefordert, der den Einsatz für Hanglagen über 8% Steigung ermöglichen soll¹⁾.

Unter günstigen Transportverhältnissen müßte der Mähhäcksler bei der Strohbergung am Hang auch ökonomischer arbeiten als die Räum- und Sammelpresse.

2.5 Mechanisierung der Kartoffelernte

Bei der Arbeit mit dem Krautschläger macht sich der Hangabtrieb ebenfalls unangenehm bemerkbar. Die Praxis schlägt vor, ihn entweder als Anbaugerät oder als lenkbares Anhängegerät (gummibereift) auszubilden.

Auf Hanglagen über 6% muß der Anhänger-Schleuderradroder E 641 mit Hangsteuerung verwendet werden, da sonst seine Arbeitsqualität (als Vorratsroder) noch schlechter wird als sie an und für sich schon ist. Von den Stationen wird ferner vorgeschlagen, die Entfernung zwischen Ablege- und Rodeestern den Hangverhältnissen anzupassen und den Roder mit Fangsieben zu versehen, um die Streubreite zu vermindern und ihn so für das Vorratsroden am Hang einzusetzen.

Bei einem Erfahrungsaustausch mit Maschinen-Vorfürungen im Kreis Nordhausen wurden mit dem Siebketten-Vorratsroder E 648 günstige Resultate erzielt. Die Erprobungsbrigade Weißensee hat ebenfalls gute Erfahrungen mit diesem Roder gemacht. Es wird empfohlen, diese Maschine mit Hangsteuerung zu versehen und sie auf größeren Steigungen zu erproben.

Vom Hangkollektiv wurde ferner vorgeschlagen, für größere Steigungen einen einreihigen Siebketten-Vorratsroder in einer ähnlichen Konstruktion wie den E 648 zu entwickeln.

Laut Prüfbericht der Erprobungsbrigade Hildburghausen waren sowohl die Genossenschafts- als auch die werktätigen Einzelbauern mit der Arbeitsweise der Anbau-Schleuderradroder E 651 und E 652 sehr zufrieden. Es ist jedoch notwendig, daß die im Bericht aufgezeichneten Mängel beseitigt werden und versucht wird, diesen Roder am Hang als Vorratsroder einzusetzen. In den Stationen liegen noch keine Erfahrungen über den Einsatz des E 652 am Hang vor.

Die bei der Arbeit mit der Vollerntemaschine E 672 am Hang gemachten Erfahrungen lassen sich z. T. auch auf die Vollerntemaschine E 372 übertragen. Abgesehen von den Mängeln, die diesen Maschinen noch anhaften, wird die Funktion des halbmechanisierten Verlesebands am Hang sehr beeinträchtigt, wenn die rollfähigen Körper gegen die Steigung rollen sollen. Die Sortierung wird hier besonders erschwert und der Einsatz der Vollerntemaschine an Steigungen über 6% in Frage gestellt.

2.6 Die Bergung von Feldfutterfrüchten

für Silage erfolgt vorwiegend mit dem Mähhäcksler, der bisher an Hanglagen bis $\approx 14\%$ gute Ergebnisse zeigte. Auch hier bestehen Bedenken, ihn an steileren Hängen zu verwenden (wegen der starken Hangabtriebskraft durch den mitgeführten Anhänger mit Aufbauten); es wird eine Konstruktion mit kürzerem Zug gefordert.

2.7 Fahrzeuge für den Feldtransport von Dünger, Saat- und Erntegut am Hang

Die Transportarbeiten mit Schleppern sind auf Hanglagen mit Schwierigkeiten und größeren Gefahren verbunden als die

Feldarbeit selbst. Außer den Schwierigkeiten, die sich durch die Hangneigung ergeben, erfordern die Wegeverhältnisse nicht selten Umwege. Zu beachten ist außerdem, daß der Schlepper nicht nur die Zugkraft für die angehängte Last aufbringen muß, der Fahrer muß mit dem Schlepper auch die Kräfte, die sich am Hang in jeder Situation durch die angehängte Last auf schlechten Wegen ergeben, auffangen können. Dabei spielen neben der Zugkraft das Schleppergewicht, die Schwerpunkt- und Schwerpunkverteilung auf die Räder sowie die Bremsfähigkeit eine entscheidende Rolle, weil durch diese statischen Größen die Standsicherheit der Maschine und die Übertragung der Zug- bzw. Bremskräfte stark beeinflußt werden. Diese Schwierigkeiten und Gefahren führten in den Thüringer Hanglagen in einer Brigade zu zwei schweren Unfällen.

An steileren Hanglagen kann man die volle Ladekapazität des Hängers oft nicht ausnutzen, trotzdem schwerere Rad-schlepper und bei feuchter Witterung und schmierigen Wegen sogar Kettenschlepper eingesetzt wurden. In einigen Stationen verwendet man beim Dungtransport auch kleine eisenbereifte Ackerwagen, wenn der Boden naß und schmierig ist. Normalerweise ist auch am Hang der gummbereifte Anhänger dem eisenbereiften überlegen, wenn seine Vorteile auch nicht so ausgenutzt werden können wie in der Ebene. Man findet deshalb im Bezirk Erfurt auf Hangflächen oft einachsige gummbereifte Kleinhänger für den Transport von Ackergeräten. Mit diesem im Eigenbau hergestellten Kleinhänger ist ein leichteres und sicheres Arbeiten am Hang möglich; die Praxis fordert ihn deshalb als 1- bis 1,5-T-Triebachsanhänger. Die auftretenden Schlupfverluste des Schleppers werden durch die Triebachse wesentlich herabgesetzt.

3 Ökonomische Betrachtungen

Es ist seit jeher bekannt, daß die Bearbeitung der Hangflächen auch einen höheren Kostenaufwand erfordert. Ferner ist auch bekannt, daß die Hektarerträge niedriger liegen als in der Ebene. Die Erzeugungskosten je dt werden also mit der Steigung des Geländes höher, während die Arbeitsproduktivität absinkt.

Nach den bisherigen Erfahrungen wird die Flächenleistung bis zu einer Hangsteigung von etwa 8% kaum beeinträchtigt. Bei Steigungen von 8 bis etwa 20% sind dagegen schon wesentlich höhere Aufwendungen – bei schlechterer Arbeitsqualität, höheren Ertragsverlusten und geringeren Flächenleistungen – zu erwarten. Bei Steigungen von 20 bis 30% wachsen die Aufwendungen immer mehr, während die Hektarerträge und Flächenleistungen sich schnell vermindern. Im letzten Steigungsbereich sind die Gesamtkosten beim Einsatz von Pferdegespannen und vermehrter Handarbeit meist nicht wesentlich höher als beim Einsatz von motorischer Zugkraft und den entsprechenden Maschinen. Trotzdem sollte man die landwirtschaftlichen Arbeiten auf Steilhängen mechanisieren, um die Genossenschaftsbauern von schwerster körperlicher Arbeit zu befreien.

Diese Feststellung ändert jedoch nichts an der Tatsache, daß der Aufwand an Kosten und Arbeitskräften sowie für Sonderausführungen der Maschinen relativ hoch ist. Man sollte in den Genossenschaften prüfen, ob nicht doch auf Steilhängen an Stelle des Hackfruchtbaues bei gleichem volkswirtschaftlichem Nutzen der weniger aufwendige Getreide- und Feldfutteranbau oder besser noch Weidewirtschaft betrieben werden können.

Es fehlt z. Z. noch das notwendige Zahlenmaterial, um eine exakte Kostenermittlung über die landwirtschaftlichen Arbeiten am Hang aufzustellen. Für eine klare Übersicht über die Gesamtkosten am Hang müßten daher in mehreren Hangzonen experimentelle Untersuchungen durchgeführt werden, da die Brigadeabrechnungen der MTS eine Kostenermittlung im Bereich von mehreren Hangzonen nicht zulassen.

Beim Studium der Hangverhältnisse in der MTS Lengefeld (Bez. Erfurt) konnte zwar der Mehrkostenaufwand für ver-

¹⁾ Siehe auch Aufsatz STREBELOW/TRÖGER, S. 356.

Tabelle 1

Arbeitsgang	Gelände eben bis wellig			Σ	Am Hang			Σ	Mehrkosten [DM/ha]
	RS 01/40	RS 04/30	KS 07/62		RS 04/30	RS 01/40	KS 07/62		
Pflügen 10 . . . 20 cm tief	Lei- stung [ha]	3,95	—	3,95	1,9	6,25	8	16,15	—
	[h]	17	—	17	10	43	35	88	—
	[ha/h]	0,232	—	0,232	0,19	0,145	0,228	—	—
	Treib- stoff [l]	—	—	95	—	—	—	454	—
[l/ha]	—	—	24	—	—	—	28	—	
[DM/ha]	—	—	8,40	—	—	—	9,82	1,42	
Lohn [DM]	—	—	32,—	—	—	—	181,—	—	
[DM/ha]	—	—	8,10	—	—	—	11,20	3,10	
					Mehrkosten am Hang 4,52 DM ohne Reparaturkosten (27%)				
Pflügen 21 . . . 25 cm tief	Lei- stung [ha]	30	4	9,25	—	0,75	17,75	18,5	—
	[h]	133	23	23	—	4	103	107	—
	[ha/h]	0,226	0,174	0,402	—	0,187	0,172	—	—
	Treib- stoff [l]	—	—	—	937,—	—	—	—	670,—
[l/ha]	—	—	—	21,70	—	—	—	36,2	—
[DM/ha]	—	—	—	7,60	—	—	—	12,70	5,10
Lohn [DM]	—	—	—	338,—	—	—	—	230,—	—
[DM/ha]	—	—	—	7,80	—	—	—	12,45	4,65
					Mehrkosten am Hang 9,75 DM ohne Reparaturkosten (61,5%)				
Scheibeneggen	Lei- stung [ha]	19	1,5	56	1,0	—	2,25	3,25	—
	[h]	27	2,0	74	2,0	—	4,0	6,—	—
	[ha/h]	0,71	0,75	0,76	0,5	—	0,563	—	—
	Treib- stoff [l]	—	—	—	823,50	—	—	—	60,—
[l/ha]	—	—	—	10,75	—	—	—	18,50	—
[DM/ha]	—	—	—	3,76	—	—	—	6,48	2,72
Lohn [DM]	—	—	—	232,60	—	—	—	12,74	—
[DM/ha]	—	—	—	3,06	—	—	—	3,92	0,86
					Mehrkosten am Hang 3,58 DM/ha ohne Reparaturkosten (52,5%)				
Drillen	Lei- stung [ha]	5	3,25	—	—	RS 09 1,75	6,0	7,75	—
	[h]	10,0	5,0	—	15,0	—	8,0	11,0	19,0
	[ha/h]	0,5	0,65	—	—	—	0,22	0,55	—
	Treib- stoff [l]	—	—	—	110,—	—	—	—	145,0
[l/ha]	—	—	—	13,30	—	—	—	18,7	—
[DM/ha]	—	—	—	4,65	—	—	—	6,55	1,90
Lohn [DM]	—	—	—	39,0	—	—	—	48,24	—
[DM/ha]	—	—	—	4,74	—	—	—	6,20	1,47
					Mehrkosten am Hang 3,37 DM/ha ohne Reparaturkosten (36%)				

schiedene Arbeitsgänge auf Hanglagen im Vergleich zur Ebene ermittelt werden, leider war jedoch die jeweilige Steigung nicht registriert worden. Die ermittelten Kosten wurden (ohne Reparaturkosten) in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Werte dürften zumindest die Größenordnung der Mehrkosten am Hang und die Tendenz erkennen lassen. Wenn man die erhöhten Reparaturkosten und die geringere Nutzungsdauer der Maschinen bei der Hangarbeit in die Kostenermittlung einbezieht, erscheinen die gesamten Mehrkosten kaum tragbar. Charakteristisch sind die ermittelten Hektarleistungen der Rad- und Kettenschlepper je Stunde am Hang im Vergleich zur Ebene.

Nach Tabelle 1 sinken die Hektarleistungen am Hang auf die Hälfte und mehr ab (beim Tiefpflügen mit dem KS um 58%). Die wesentlich stärkeren Kettenschlepper konnten nur beim Drillen die Hektarleistung am Hang über die der Radschlepper steigern. Beachtet man noch, daß die Hangarbeiten nur von den besten Traktoristen ausgeführt werden können, dann dürften die Tabellenwerte wohl auch die maximal erreichbaren sein.

Tabelle 2

Fruchtart	Erträge im Bereich der MTS Lengfeld	
	in der Ebene [dt/ha]	am Hang [dt/ha]
W-Gerste	30	18,5
W-Roggen	30	12,5
W-Weizen	32,5	15,6
S-Gerste	21	10,0
Hafer	25	19
Kartoffeln	128	121
Futterrüben	550	372

seits alles zu tun, um der Berglandwirtschaft zu helfen. Aber auch der Landwirt muß dazu beitragen, daß durch den Anbau von Kulturen, die weniger aufwendig sind, bzw. durch vermehrte Weidewirtschaft, die Wirtschaftlichkeit der Berglandwirtschaft verbessert wird.

Zusammenfassung

Die Bezirke Karl-Marx-Stadt, Gera, Suhl und Erfurt müssen ihre landwirtschaftliche Nutzfläche vorwiegend am Hang bearbeiten. Beim Studium der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang gewinnt man den Eindruck, daß aus volkswirtschaftlichen Gründen der ackerbaulichen Nutzung (wie z. B. Hackfruchtanbau) immer noch der Vorrang eingeräumt wird. Die Hangbewirtschaftung drängt bei entsprechenden Voraussetzungen zu einer landwirtschaftlichen Nutzung, die möglichst wenig Aufwand an schwieriger und kostspieliger Bearbeitung verlangt.

Die z. T. sehr schweren Arbeitsbedingungen, wie sie an steileren Hängen angetroffen werden, lassen den Einsatz der in der Ebene gebräuchlichen Landmaschinen nicht zu. Die Berglandbauern müssen ihre Feldarbeiten sehr oft mit rückständigen Gespannmaschinen und Geräten durchführen und können so die Leistungen der Ebene nicht erreichen, dazu kommt noch die Belastung mit körperlich schwerer Arbeit.

Die Mechanisierung am Hang mit größerer Steigung erfordert kostenaufwendige Maschinen und Geräte mit Zusatzeinrichtungen und Sonderausführungen.

Die Mehrkosten im Vergleich mit denen der Ebene betragen beim Einsatz der Radschlepper etwa 35%, während sie bei Benutzung der Kettenschlepper bis etwa 85% ansteigen.

(Schluß S. 365)

Eine genauere Übersicht über die Mehrkosten am Hang ergibt sich, wenn man sie für den Zeitabschnitt eines Jahres aus der MTS Görmar für einige Schleppertypen ermittelt. Bei einer solchen Gegenüberstellung ergeben sich beim Einsatz des KS 07/62 am Hang etwa 85% Mehrkosten, während sie beim „Pionier“ ≈ 35% betragen. Diese Kostenermittlungen spiegeln die Schwierigkeiten wider, wie sie bei der Mechanisierung landwirtschaftlicher Arbeiten am Hang auftreten.

Es wurde schon gesagt, daß mit zunehmender Steigung auch die Mehrkosten wachsen und die Hektarerträge sinken. Die Zahlen in Tabelle 2 beweisen dies noch einmal.

Die Hektarerträge am Hang betragen nach Tabelle 2 im Bereich der MTS Lengfeld für Getreide nicht zuletzt auch durch die erschwerten Arbeitsbedingungen nur etwa 50% der in der Ebene erzielten Erträge. Berücksichtigt man noch die Mehrkosten je ha aus den Tabellenwerten und die wesentlich höheren Reparatur- und Amortisationskosten sowie die höheren Kosten, die am Hang für die landwirtschaftlichen Handarbeiten entstehen, so erkennt man deutlich den geringen Erlös. Die Landmaschinenindustrie erhält durch diese Zahlen einen warnenden Hinweis, ihrer-

Kann das Maschinenmelken Eutererkrankungen hervorrufen?

Die Melkmáschine hat bereits vor einigen Jahrzehnten Eingang in die Landwirtschaft gefunden, so daß man die „Kinderkrankheiten“ dieser Maschine als überwunden ansehen darf. Wenn man davon ausgeht, daß die Melkmáschine das Saugen des Kalbes weitgehend nachahmt, dann könnte man das Handmelken fast als eine Ersatzmethode ansprechen, weil hierbei die Milch nicht abgesaugt, sondern aus den Zitzen herausgepreßt wird.

Wir wissen, daß jede Saugwirkung durch einen Unterdruck gegenüber dem äußeren Luftdruck entsteht. Beim Maschinenmelken ist die Höhe des Unterdrucks etwa gleich der Saugkraft des Kalbes. Wenn das Kalb auch bei leerem Euterviertel weitersaugt, empfindet die Kuh Schmerz und schüttelt das Kalb ab. Übermäßiger Unterdruck bzw. ständiges Saugen führt dazu, daß Blut aus den Äderchen angesaugt wird. Da das Kalb aber Schluck- und Atempausen einlegen muß, können sich die Strichkanäle der Milchorgane in den Pausen wieder mit Milch füllen. Jeder Zug des Kalbes richtet sich auf die Milchentnahme aus dem vollen Strichkanal, der Unterdruck greift die Blutgefäße nicht oder nur unbedeutend an.

Die Melkmáschine ahmt sowohl den richtigen Unterdruck wie auch die erforderliche regelmäßige Unterbrechung fast naturgetreu nach, sofern der Melker die Maschine vorschriftsmäßig bedient. Der richtige Unterdruck beträgt 340 bis 380 mm QS (0,5 at). Es ist die Pflicht des Melkers, diesen Unterdruck einzuregulieren und mit einem Vakuummeter zu kontrollieren. Den Unterdruck zu erhöhen, um die Melkzeit zu verkürzen, ist unzulässig und kann zu Euterschädigungen und Erkrankungen führen.

Die rhythmische Unterbrechung der Saugwirkung geschieht durch den Pulsator, der abwechselnd zwei Melkbecher ansaugt, während

die beiden anderen ruhen. Saug- und Ruhetakt müssen 40- bis 50mal in der Minute wechseln, d. h., es vergeht mehr als eine Sekunde von einem Pulsschlag zum anderen. Es ist ein Trugschluß anzunehmen, daß ein schnellerer Taktwechsel die Melkleistung steigert, denn es arbeiten immer nur zwei Melkbecher und die beiden anderen setzen aus.

Trotzdem werden in der Praxis die Pulsatoren oft bis auf die doppelte Pulszahl eingestellt. Das mag bei Beginn des Melkens noch angehen, solange der Milchdruck im Euter anhält. Läßt der Druck aber nach, dann braucht die nachfließende Milch eine längere Zeit, um die Zitzenkanäle neu zu füllen, was in dem viel zu kurzen Ruhetakt aber nur zum Teil geschehen kann. Dieser Teil wird gegen Ende des Melkakt es immer geringer und der nun folgende Saugtakt wird dadurch nicht mehr voll ausgenutzt. Abgesehen davon, daß die Melkleistung sinkt, greift der überschüssige Unterdruck die Blutgefäße an. Der sich mit gefährlicher Regelmäßigkeit (täglich zweimal) wiederholende Saugangriff auf die Blutgefäße führt nach einer gewissen Zeit zur Erweiterung der Äderchen und schließlich zur Knötchenbildung.

Zum Schluß noch ein Wort an jene Melker, die die Kühe restlos mit der Maschine ausmelken und auf das Nachmelken mit der Hand verzichten. Bei ihnen dehnt sich der Sauggriff auf das sich leerende Euter länger aus. Sie müssen also die Eutereigenschaften und -eigenarten besonders gut kennen, um durch überlegte und individuelle Anwendung der Melkmáschine Schaden zu verhüten. Die Betriebsanleitungen für Melkmáschinen müssen daher unbedingt beachtet werden.

AK 3531

H. WEDER, Innenmechanisator
der MTS Martinskirchen

Verwendung von Milchtransporttanks in den LPG

Mit der fortschreitenden Mechanisierung in der Innenwirtschaft und besonders auf dem Gebiet der Milchwirtschaft werden oftmals in der Praxis Fragen technischer Art aufgeworfen, die eng mit ökonomischen Überlegungen verbunden sind. Mein anschließender Beitrag soll eine solche Frage behandeln und darüber möglichst eine Diskussion auslösen. Es geht dabei um die Zweckmäßigkeit der Verwendung von Milchtransporttanks.

In den Bedarfsermittlungslisten finden wir Milchtransport- und -lagertanks von 630 bis 3000 l. Wie sieht nun die Arbeit mit solchen Tanks in der Praxis aus? Wenn eine LPG sich auf Tankbetrieb umstellt, dann sind oft außer den Anschaffungskosten für die Tanks auch noch erhebliche Nebenkosten aufzubringen, ich denke dabei nur an das Auf- und Abladen. Dafür ist meistens der Bau einer Rampe oder die Ausschachtung einer entsprechenden Vertiefung am Milchhaus erforderlich bzw. es müssen Hebewerkzeuge angeschafft werden. Darüber hinaus werden für den Transport auch zusätzliche Fahrzeuge notwendig, eben weil man mehr Gefäße als bisher transportieren muß, von der erhöhten Zahl von Federbrüchen infolge Verrutschens der Tanks auf den Fahrzeugen ganz abgesehen. Weil wir mit Hilfe der Mechanisierung und durch Anwendung der neuen Technik die

(Schluß von S. 355)

Die Hektarerträge am Hang erreichen bei Getreide nicht zuletzt durch die erschwerten Arbeitsbedingungen nur etwa 50% der in der Ebene erzielten Erträge. Berücksichtigt man noch die Mehrkosten je Hektar beim Einsatz des Schleppers und die wesentlich höheren Reparatur- und Amortisationskosten sowie die höheren Kosten, die am Hang für die landwirtschaftlichen Handarbeiten entstehen, so verbleibt nur ein relativ geringer Erlös. Die Landmaschinenindustrie muß deshalb der Berglandwirtschaft durch die Entwicklung geeigneter Maschinen und Geräte helfen. Der Landwirt aber muß sich durch geeignete Maßnahmen landwirtschaftlicher Art um eine bessere Rentabilität und höhere Arbeitsproduktivität in der Berglandwirtschaft bemühen.

A 3554

Arbeit in der Landwirtschaft erleichtern, beschleunigen und verbessern wollen, scheint mir das Verfahren mit den Milchtanks nicht der richtige Schritt auf diesem Wege zu sein.

Ebenfalls zu denken gibt die Frage der Sauberhaltung und der Lagerung von Milch. Da wird z. B. sehr häufig der Deckel des Milchtanks vorzeitig geschlossen, so daß die Milch nicht auslüften kann und verdirbt. Natürlich kommt eine solche Unachtsamkeit auch mit Milchkannen vor, nur ist dann der Schaden wesentlich geringer. Ich habe mir über eine Abhilfe bzw. eine Vorsorge gegen solche Zwischenfälle Gedanken gemacht und auch mit Kollegen aus der Praxis darüber gesprochen. Vielleicht wäre eine solche Lösung gangbar, daß an Stelle der Milchtransport- und Sammel tanks unseren LPG Milchsammlerbehälter in Wannenform, also offen, geliefert werden. Diese Behälter erfordern nur die Hälfte der Anschaffungskosten für Tanks und könnten im Milchbehandlungsraum aufgestellt werden. Man kann so die Milch ständig beobachten und jederzeit sauber halten. Der Milchtransport zur Molkerei erfolgt dann in den Tankwagen der Molkerei, an denen eine Milchpumpe montiert ist, mit der man die Milch schnell, mühelos und hygienisch einwandfrei aus dem Sammlerbehälter über eine Durchlaufuhr in den Tankwagen pumpt. Es wäre dann lediglich ein Kraftstromanschluß für den Pumpenmotor an den Milchhäusern der LPG erforderlich. Im Vergleich zu den anderen Verlademöglichkeiten erscheint mir dieses Verfahren bedeutend praktischer und billiger. Beim Transport kann man so mit dem entsprechenden Fahrzeug wesentlich größere Milchmengen transportieren, indem man Kraftfahrzeug und Anhänger mit 5000- oder 10000-l-Tanks ausstattet. Dann würden anstatt 100 kleinerer (1000 l) Tanks nur noch etwa 20 bis 30 von den großen Tanks benötigt. Wertvolles Material und kostbare Arbeitszeit ließen sich so für andere Zwecke frei stellen. Nicht zuletzt aber dürfte sich hiermit eine günstige Lösung für unsere Fischgrätenmelkstände abzeichnen.

Wie denken meine Kollegen aus der Praxis über meine Vorschläge. Ich würde mich freuen, wenn sie recht zahlreich darauf eingehen und mit helfen, eine nicht nur technisch, sondern vor allem auch ökonomisch vorteilhafte Lösung zu erzielen.

AK 3307 Innenmechanisator A. WALTHER, MTS Ehrenberg