

Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin · Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

Aus der Arbeit des Instituts

Einfluß der Kopplung von Schlepper und Gerät auf die Zugkraft luftbereifter Ackerschlepper

Von Ing. K. H. SCHULTE

DK 631.372:631.3

Im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts begann der Schlepper seinen Einzug in die Landwirtschaft zu halten. Neben dem Pferd übernahm er es, Arbeitsgeräte wie den Pflug, die Egge und die Sämaschine über den Acker zu ziehen. Die Überlegenheit des Schleppers gegenüber dem Pferd in der Arbeitsschnelligkeit, Ausdauer und Zuverlässigkeit sicherte ihm ein weiteres Vordringen in der Landwirtschaft. Die Einsatzmöglichkeiten vergrößerten sich für den Schlepper immer mehr, zumal durch die Riemenscheibe und die Zapfwelle die verschiedensten Geräte und Maschinen angetrieben werden konnten. Im letzten Jahrzehnt wurden dann die Anwendungsmöglichkeiten des Schleppers durch den hydraulischen Kraftheber und den Anbau der Geräte z. B. mittels Dreipunktaufhängung noch universeller gestaltet. Hierdurch ist jedoch seine Arbeitsgrundlage nicht geändert worden. Das Konstruktionsprinzip für Schlepper hat lediglich Erleichterungen und Verbesserungen bez. der Umwandlung des Drehmoments in Umfangskräfte an den Treibrädern gebracht. Ob ein Arbeitsgerät angebaut oder als Anhängergerät verwendet wird, ist unerheblich, es muß stets gezogen oder geschoben werden.

Aus diesem einzigen Beispiel ist bereits zu ersehen, daß der Einsatz eines modernen Schleppers gewisse Kenntnisse erfordert, die die Anwendung der in der Konstruktion liegenden Möglichkeiten zur Erhöhung der Zugkraft oder zur Vermeidung übermäßig großer Schlupfverluste gestatten. Darüber hinaus sind den modernen Schleppern zusätzliche Geräte und Ausrüstungen beigegeben oder wahlweise nachlieferbar, die ihren wirtschaftlichen Charakter und ihren vielseitigen Einsatz bedeutend erweitern können. Die Kenntnis der Konstruktionsmöglichkeiten und der zusätzlichen Hilfsmittel soll den Agronomen, den technischen Leitern wie auch den Traktoristen die theoretisch-praktischen Voraussetzungen zum wirtschaftlichen Einsatz ihrer Schlepper geben.

1 Zugkraft und Rollwiderstand

Zur Erklärung des Grundprinzips, nach dem der Schlepper arbeitet, nämlich das Motor-Drehmoment in Umfangskraft bzw. Zugkraft umzuwandeln, soll das bekannte Bild eines vom Schlepper gezogenen Anhängerwagens benutzt werden. Wird ein Anhängerwagen über den Acker oder die Straße gezogen, dann haben beide einen bestimmten Roll- oder Fahrwiderstand zu überwinden. Der Rollwiderstand R des Anhängerwagens wird allgemein üblich angesetzt als das Produkt aus Gesamtgewicht G des Anhängers und dem Rollwiderstandsbeiwert f ,

$$R = f \cdot G \quad [\text{kg}] \quad (1)$$

Mit dieser Grundgleichung wird auch beim Schlepper gerechnet, obwohl dort die Voraussetzung durch den Unterschied zwischen Treibrad und Laufgrad grundsätzlicher Natur ist. In der Praxis reicht jedoch die Rechnungsart nach Gleichung (1) aus. Für den Rollwiderstandsbeiwert, der sowohl vom Laufwerk als auch von der Fahrbahnart und ihrem Zustand abhängig ist, können nach [1] für Luftbereifung folgende Werte angegeben werden:

auf Beton	$f = 2\%$
auf befestigtem Feldweg	$f = 4\%$
auf trockenem Ackerboden	$f = 6 \text{ bis } 8\%$
auf schmierigen Böden oder losem Sand	$f = 20\%$ und mehr.

Der Rollwiderstand des Hängers ist vom Schlepper als Zugkraft aufzubringen. Auf den Schlepper bezogen erhält dieser das Kurzzeichen Z . Die Bezeichnung R bleibt für die Kraft be-

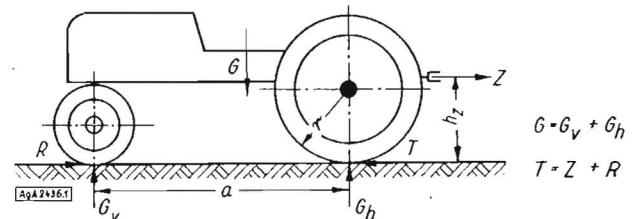


Bild 1. Kräfte am Schlepper

stehen, die der Schlepper für seine eigene Fortbewegung aufbringen muß. Die an den Treibrädern des Schleppers zur Verfügung stehende Umfangs- U oder Triebkraft T wird also in den eigenen Rollwiderstand und den Zugkraftbedarf des Hängers aufgeteilt (Bild 1).

$$U = T = Z + R \quad [\text{kg}] \quad (2)$$

oder umgestellt, die noch verbleibende Zugkraft

$$Z = T - R \quad [\text{kg}] \quad (3)$$

Zur Ermittlung der vom Schlepper auf den Boden übertragbaren Triebkraft, die nicht in jedem Einsatzfalle mit der vom Motor erzeugbaren Triebkraft übereinstimmt, ist in erster Linie die Formel

$$T = \alpha \cdot G_{dyn} \quad [\text{kg}] \quad (4)$$

zu verwenden.

Darin bedeutet G_{dyn} das während des augenblicklichen Fahrzustandes bei stationärer Zugkraft an der Kraftübertragung beteiligte Schleppergewicht auf der Triebachse und α den Kraftschlußbeiwert der Schleppertreiberäder mit der Fahrbahn. Bei den üblicherweise hinterachs-angetriebenen Schleppern wird in die Gleichung (4) an Stelle von G_{dyn} das Hinterachsgewicht G_{hdyn} eingesetzt.

$$T = \alpha \cdot G_{hdyn} \quad [\text{kg}] \quad (5)$$

wobei

$$G_{hdyn} = G_h + \Delta G \quad [\text{kg}] \quad (6)$$

also gleich dem stationären Hinterachsgewicht G_h , vermehrt um einen weiteren Gewichtsanteil ΔG , zu setzen ist.

Der Gewichtsanteil ΔG kann wiederum nach der Beziehung

$$\Delta G = Z \cdot \frac{h}{a} + R \cdot \frac{r}{a} \quad [\text{kg}] \quad (7)$$

berechnet werden, wenn

- a Radstand [cm]
- h Höhe des Zug-Angriffspunktes über dem Boden [cm]
- r dynamischer Radius des Triebradreifens [cm]

bedeuten. Durch den normalerweise geringen Rollwiderstand des Schleppers ist der Anteil $R \frac{r}{a}$ bei der Betrachtung der Gewichtsverlagerung zwischen den Schlepperachsen während der Zugarbeit im allgemeinen vernachlässigbar, da der Quotient $\frac{r}{a}$ den Anteil noch auf ein Drittel bis ein Viertel herabmindert. Der Kraftschlußbeiwert κ in Gleichung (4) bzw. (5) ist in gleicher Weise wie der Rollwiderstandsbeiwert f von dem Laufwerk, der Fahrbahn und ihrer Beschaffenheit abhängig. Er liegt für den hinterachsgetriebenen Schlepper mit Luftbereifung nach [1] im Mittel bei folgenden Werten:

- auf Beton κ max. = 87%
- auf befestigtem Feldweg, Reibungsböden κ max. = 85%
- auf trockenem Ackerboden κ max. = 65%
- auf schmierigen Böden oder losem Sand κ = 35% und weniger.

2 Beeinflussung der Zugkraft durch das Gewicht

Die Beziehung (4) bzw. (5) läßt erkennen, daß die Zugkraft eines Schleppers durch das Schleppergewicht zu beeinflussen ist. Dies kann nun sowohl durch die Bauweise des Schleppers als auch durch die Art der Kopplung von Arbeitsgerät und Schlepper geschehen.

2.1 Anhängeprinzip

Der Einsatz des Schleppers zur Ackerarbeit mit angehängten Geräten (z. B. mit Pflug, Bild 6) und seine Verwendung als

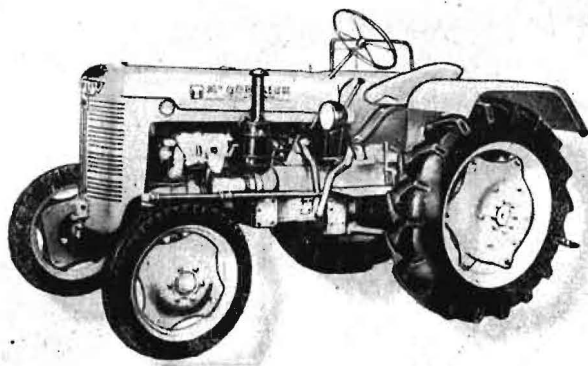


Bild 3. Luftbereifter Mehrzweckschlepper der neuen Leichtbauart (IHC-DGD 4.30 PS, $G = 1295$ kg, Leistungsgewicht 43 kg/PS)

die volle Übertragung der Motorleistung auf den Boden bei gutem Kraftschlußbeiwert (0,7) in allen normalen Geschwindigkeiten noch gewährleistet ist. Häufig liegt der Kraftschlußbeiwert aber tiefer (z. B. bei 0,4), so daß in diesem Fall bei schweren Arbeiten das Leistungsgewicht des Schleppers zur vollen Ausnutzung der Motorleistung durch Belastungsgewichte erhöht werden muß. Letztere bestehen aus unbearbeitetem Gußeisen oder Beton und sind billiger, als das bisher in den Schleppern eingearbeitete Material. Sie haben daneben den Vorteil, daß sie bei anderen Ackerarbeiten, bei denen es auf die Schonung des Pflanzenbestandes oder der Bodenstruktur ankommt, abnehmbar sind. Eine andere Form der Mehrbelastung der Triebachse ist die Wasserfüllung der Reifen. Hierzu ist ein besonderes Aufschraubventil mit Schlauchanschluß zu verwenden, da während des Reifenfüllvorgangs mit Wasser die im Reifen vorhandene und komprimierte Luft ins Freie ausströmen muß.

Bei den derzeit für Ackerschlepper verwendeten Reifengrößen sind auf diese Art Mehrbelastungen der Triebachse zwischen

- 100 kg bei Bereifung 7—36 AS,
- 200 kg bei Bereifung 9,00—40 AS und
- 300 kg bei Bereifung 12,75—28 AS

zu erreichen.

2.2 Sattelprinzip

Das Gewicht des Schleppers und seine Zugkraft bei schweren Arbeiten läßt sich weiter durch das Aufsatteln der Geräte (z. B. Sattelpflug, Bild 4 u. 5) beeinflussen. Einerseits wird mit dem Aufsatteln der Rollwiderstand des Gerätes geringer, da der Vorderkarren des Pfluges fortfällt, andererseits wird aber auch die



Bild 2. Luftbereifter Ackerschlepper der alten konventionellen Schwerbauart (IFA RS 01-Pionier 40 PS, $G = 3300$ kg, Leistungsgewicht 82 kg/PS)

Zugmaschine beim Transport führte in der bisherigen Schlepperentwicklung zur schweren Bauweise (Bild 2). Das Anhängprinzip und die damals erreichbaren Kraftschlußbeiwerte bedingten bei dem hohen Bedarf an Zugkraft für den schweren Pflug gemäß Gleichung (5) eine konstruktiv starke und schwere Ausführung des Schleppers. Bei den Pfluggeschwindigkeiten von 3,3 bis 6 km/h mußte das Triebachsgewicht so groß sein, daß die Übertragung der vollen Motorleistung über die Schleppertriebräder auf den Boden noch bei mittelmäßigen Kraftschlußbeiwerten möglich war. Die schwere Bauweise behindert jedoch eine umfassende Mechanisierung aller landwirtschaftlichen Arbeiten. Beim Einsatz des Schleppers für leichte Acker- und Pflegearbeiten, bei denen es auf eine strukturschonende Bodenbearbeitung oder eine Schonung des Pflanzenbestandes ankommt, ist der von Grund auf schwer gebaute Schlepper fehl am Platze.

Der Schwerbauschlepper ist inzwischen mit Ausnahme der größeren Leistungsklassen über 45 PS durch den Leichtbauschlepper abgelöst worden, der z. B. mit montierbaren Belastungsgewichten ausgerüstet werden kann (Bild 3). Bezüglich des Leistungsgewichtes mit 43 kg/PS (IHC und FERGUSON) stellt dieser Schlepper bisher die unterste Grenze dar. Der Durchschnittswert liegt nach [2] zwischen 55 und 65 kg/PS, bei dem

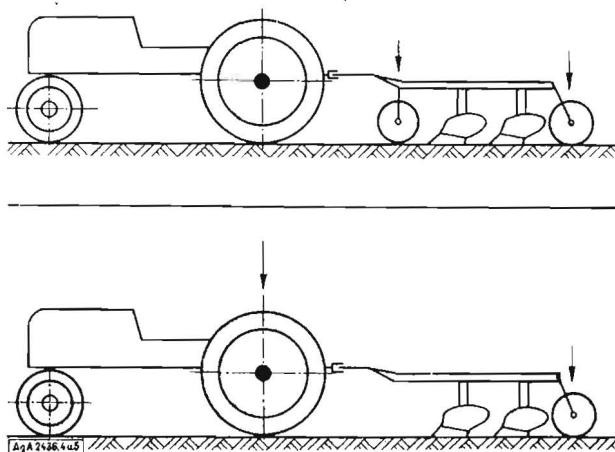


Bild 4. Schlepper mit Anhängpflug. Gewicht des Pfluges wird von den Pflugrädern getragen. Schlepper muß neben der reinen Zugkraft für die Pflugschare den Rollwiderstand der Pflugräder aufbringen bzw. überwinden

Bild 5. Schlepper mit Sattelpflug. Gewicht des Pfluges wird z. Teil auf der Schlepper-Hinterachse und auf dem Spornrad abgestützt. Der Pflug ist um den Vorderkarren leichter geworden

Zugkraft des Schleppers durch das Abstützen des Sattelpfluges auf der Triebachse erhöht. Für mehrachsige Anhänger ist von einer österreichischen Firma in Kemmelbach eine brauchbare und einfache Vorrichtung zum teilweisen Aufsatteln der Anhängervorderachse entwickelt worden (Bild 6), über die in [3] ausführlich berichtet wird. Der Anhänger wird wie gewöhnlich mit dem Schlepper gekoppelt. Zusätzlich ist der Schlepper aber über die Dreipunktaufhängung und einer Kette mit einer blattfederartigen Hubdeichsel elastisch verbunden. Durch entsprechendes Anheben des Dreipunktgestänges kann die Schleppertriebachse bis zu 1000 kg mehr belastet werden.

2.3 Anbauprinzip

Der Anbau der Geräte, vornehmlich durch die Dreipunktaufhängung, bezweckt u. a., daß das Arbeitsgerät teilweise oder ganz zur Belastung des Schleppers herangezogen wird (Bild 7). Die Form des Geräteanbaues über drei Lenker ist heute international am weitesten verbreitet. Durch dieses Kopplungssystem zwischen Schlepper und Gerät konnte auch auf den Schwerbau des Schleppers verzichtet werden, da durch das Gerät und die Geräteaufhängung die Zugkraft des Schleppers im positiven Sinne beeinflusst wird.

Am weitesten fortgeschritten in der Beeinflussung der Schlepperzugkraft durch das Anbaugerät war bislang der britische FERGUSON-Schlepper, zu dem heute noch der DAVID-BROWN-Schlepper und der deutsche HANOMAG-Schlepper [4], [5] hinzuzuzählen sind. Letzterer bezeichnet sein System mit „Antischlupf“ (Bild 8). Diese Bezeichnung besteht insofern zu Recht, als durch eine Erweiterung des Zugkraftbereiches nach oben durch Erhöhen der Triebachsgewichte die Schlupfwerte bei der Ackerarbeit absinken. In günstigen Fällen kann die Schleppertriebachse durch die „Antischlupf“-Einrichtung um 50% mehr belastet werden, wodurch sich die Zugkraft des Schleppers entsprechend erhöht. Die Antischlupf-Einrichtung besitzt weiter den Vorteil, daß sie dem Traktoristen eine stufenweise Änderung der Schlepper-Triebachslast gestattet, die bei normaler Ausführung der Dreipunktbefestigung durch den oberen Lenker erfolgen müßte. Bei Pflgearbeiten mit geringem Zugkraftbedarf bleibt die Einrichtung ausgeschaltet. Mit Absinken des Radschlupfes nehmen Arbeitsgeschwindigkeit und Hektarleistung des Schleppers zu, was gleichzeitig noch mit einer Brennstoffeinsparung verbunden ist (s. Bild 9).

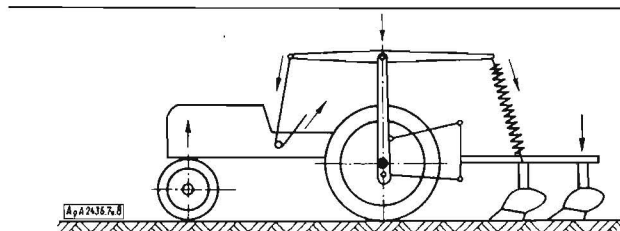
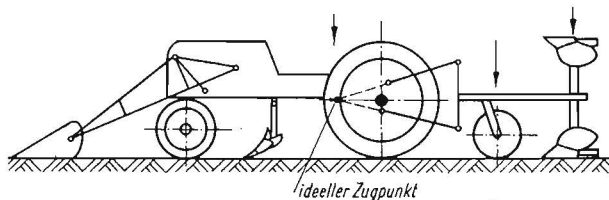


Bild 7. Leichtbauschlepper mit Kraftheber und Dreipunktaufhängung. Leichter Anbaupflug und Anbaugeräte vor und zwischen den Achsen. Durch die Dreipunktaufhängung kann der ideale Zugpunkt günstig angeordnet werden. Das Gewicht des Pfluges wird zum gewissen Teil von der Pflugsohle getragen.
Bild 8. Antischlupfsystem von Hanomag. Durch Zusatzeinrichtung an der hydraulischen Kraftheberanlage — hier mechanisch dargestellt — kann die Schleppertriebachse zusätzlich mit einem Pfluggewichtanteil belastet werden, was gleichbedeutend mit einer Dosierung des Sohlendruckes ist [5]

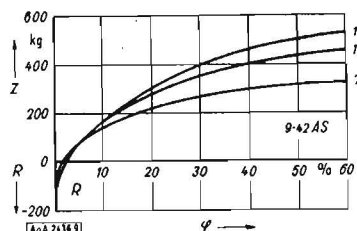


Bild 9. Triebkraft-Schlupfdiagramm für den Reifen 9-42 AS auf aufgeweichtem Rübenacker bei verschiedener Reifenbelastung nach WIENECKE [7]

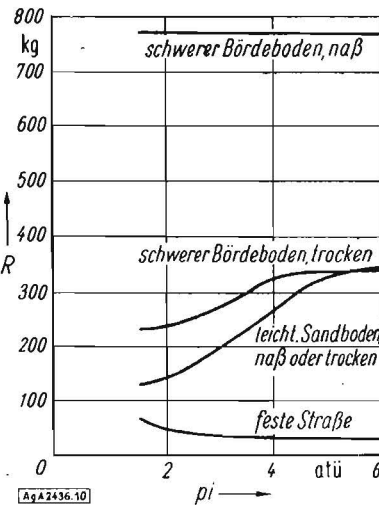


Bild 10. Rollwiderstand einer luftbereiften Achse in Abhängigkeit vom Reifenluftdruck auf verschiedenen Fahrbahnen nach MEYER und LENGSELD [6]

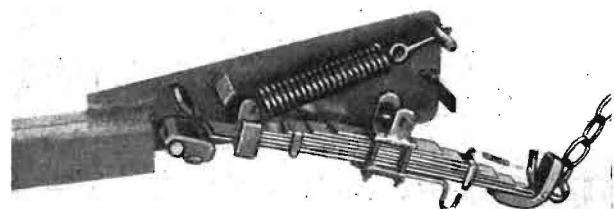


Bild 6. Elastische Hubdeichsel aus KEMMELBACH, N.-Ö., zum Aufsatteln zweiachsiger Anhänger

3 Beeinflussung der Zugkraft durch den Zugkraftbedarf des Arbeitsgerätes

Die Gleichungen (2) und (3) lassen — auf das Arbeitsgerät, z.B. Pflug angewandt — erkennen, daß es auch möglich ist, die Triebkraft des Schleppers in stärkerem Maße als Zugkraft für den reinen Arbeitsprozeß auszunutzen, wenn der Rollwiderstand des Arbeitsgerätes verkleinert wird.

3.1 Anbau- statt Anhängergeräte

Bereits im Abschnitt 2 (Bild 4 bis 8) wurde auf den Vorteil der zusätzlichen Gewichtsbelastung der Schlepper durch das Arbeits-

gerät und den dadurch möglichen Zuwachs an Zugkraft hingewiesen. Durch das Aufsatteln oder den Anbau des Arbeitsgerätes wird aber gleichzeitig der Zugkraftbedarf des Arbeitsgerätes kleiner, da das Fahrgestell mit den Rädern ganz oder teilweise überflüssig wird. Mit Ausnahme des Spur- bzw. Spornrades tritt am Gerät kein Rollwiderstand mehr auf. Das eingesparte Gewicht erfordert keine Transportleistung mehr und gestaltet den gesamten Einsatz billiger.

3.2 Transportfahrzeuge

Den Rollwiderstand gummibereifter Anhänger auf dem weichen Acker (z. B. beim Rübenfahren) verringert man mittels Absenken des Reifenluftdruckes oder durch Super-Ballonreifen. Der niedrigere Bodendruck verhindert das tiefere Eindringen der Reifen in den Boden und beeinflusst so den Zugkraftbedarf des Anhängers (Bild 10). Zu beachten ist, daß der hohe Bedarf an Tragkraft hier nur ein begrenztes Absenken des Reifenluftdruckes zuläßt, ohne dem Reifen besonderen Schaden zu tun.

4 Zusammenfassung

An Hand der Grundgleichungen für die Zugkraft und den Rollwiderstand werden die Möglichkeiten der Zugkraftsteigerung an luftbereiften Ackerschleppern durch die Kopplung von Schlepper und Gerät, durch das Gewicht und den Rollwiderstand behandelt.

Aus der Praxis der MTS

Verbesserungen am Kettenschlepper KS 07/62

Von P. FEIFFER (KdT), Löderburg

DK 629.114.2

Der Einsatz der Landmaschinen in Gebieten mit extremen Bodenverhältnissen, wie z. B. im Gebiet der Bodeniederung, und die dabei gewonnenen Erfahrungen können mit dazu beitragen, daß auch unter normalen Bedingungen die entsprechenden Maschinen noch besser und rationeller arbeiten. So gaben Schäden am Laufwerk der KS 07 den Anlaß für uns, die Bedingungen zu beachten, unter denen der Einsatz der KS 07 bei uns (MTS Atzendorf) erfolgte. Da muß zuerst noch einmal die Tatsache erwähnt werden, die wir schon bei unserer Arbeit mit dem Weimar-Mähdrescher E 171 beobachten konnten: Zahlreiche Traktoristen neigen dazu, Schäden an der Maschine infolge mangelnder Pflege oder durch den Einsatz unter extremen Betriebsbedingungen dem Werk zur Last zu legen, ohne Klarheit darüber zu besitzen, für welche Betriebsverhältnisse die betreffende Maschine konstruiert wurde. Man wird aber von keinem Landmaschinenwerk verlangen können, daß die Maschinen und Geräte unter allen Bedingungen arbeiten, vielmehr wird der Normalfall berücksichtigt werden müssen. Manche Klage über dieses oder jenes Gerät würde verstummen, wenn alle MTS sich bemühten, die Maschinen ihren spezifischen Verhältnissen anzugleichen.

Wie man solche Veränderungen vornehmen kann, sei am Beispiel des Kettenschleppers KS 07 erläutert. Der KS 07 leistete bei uns in der Bodeniederung im Überschwemmungsgebiet beste Arbeit, obwohl er unter Bedingungen eingesetzt wurde, unter denen andere Schlepper schon rein maschinell versagten und die außerhalb der Grenzen des rentablen Kettenschleppereinsatzes lagen. So wurde der KS 07 bei uns zu einem unentbehrlichen Helfer, was besonders dadurch erhärtet wird, daß z. B. im Erntejahr 1955 auch der Bindereinsatz nur mit Hilfe des Kettenschleppers als Zugmaschine durchgeführt werden konnte. Von dem neuentwickelten Kettenschlepper „Urtrak“, der im MTS-Bereich Schneidlingen sehr erfolgreich arbeitet, erhoffen wir uns besonders durch das neukonstruierte Laufwerk noch größere Einsatzmöglichkeiten im Überschwemmungsbereich. Der folgende Beitrag richtet sich vor allem an die Werkstätten der MTS. Er soll ihnen die erfolgreichen Wege zeigen, die man auf der MTS Atzendorf beschritt, um den Kettenschlepper auf unsere extremen Verhältnisse einzustellen, zum anderen soll er andere Stationen anregen, eigene Lösungen für ihre Verhältnisse zu suchen und diese dann ebenfalls bekanntzugeben. Zur Pflege sei noch erwähnt, daß die Laufwerke nach dem Einsatz mit kräftigem Wasserspritzstrahl gereinigt und danach mit der Fußpresse abgeschmiert wurden. Das Abschmieren auf dem Felde erfolgte beim Einsatz des KS 07 auf schmierigem Boden oft sogar stündlich, wobei das Fett sich als Schutz gegen den in die Lager dringenden Schmutz bewährte. Selbst die geringste

Vernachlässigung dieser Maßnahmen führte sofort zu Bruch, wie einige Fälle im Stationsbereich zeigten.

Motor und Aufbau

Motor und Aufbau des Kettenschleppers sind unserer Ansicht nach allen Ansprüchen gewachsen. Der elektrische Anlasser bewährte sich sehr gut und sein gelegentliches Versagen war nur auf die entladene Batterie zurückzuführen, die durch die Vibration zu stark beansprucht wurde. Bei der Arbeit im Überschwemmungsgebiet mußte mancher Schlepper durch fremde Kraft herausgezogen werden, weil er sich eingewühlt hatte¹⁾. Dabei sinkt der Motorblock meistens bis auf den Erdboden ein, und es ist äußerst schwierig, das Abschleppseil anzubringen, weil der Bügel für das Anbringen der Seile sich in der Mitte unter dem Fahrgestell befindet. Man kann also erst nach Beseitigung des Schlammes Kette oder Schälkel dort anbringen; die Schlepper werden deshalb stets rückseitig angekoppelt. Die angehängten Geräte machen das jedoch zu einer mühseligen Angelegenheit. Es hat sich deshalb als zweckmäßig erwiesen, einen Pendelzug unter dem Kühler anzubringen, der ein leichtes frontales Ankoppeln ermöglicht. Weitere Änderungen wurden in Atzendorf am Motor und Fahrgestell nicht vorgenommen. Der anfangs noch große Motorenverschleiß infolge der starken Staubeentwicklung des Löß-Lehm-Bodens auf den Höhenzügen wurde mit dem vom Herstellerwerk gelieferten Zyklonfilter schlagartig vermindert. Vor der Einführung des Zyklonfilters konnte man häufig die Beobachtung machen, daß verschiedene Traktoristen den Filter durchbohrten, da sie nicht in der Lage waren, eine dauernde Reinigung durchzuführen. Der dadurch auftretende Motorenverschleiß war naturgemäß besonders groß. Nach Anbringung des Zyklonfilters ist dem Ölfilter nur noch eine untergeordnete Rolle beizumessen. Der Wirkungsgrad des Zyklonfilters dürfte nach unserer Ansicht bei dem feinkörnigen Staub des Löß-Lehms noch höher liegen als der vom Werk angegebene Durchschnittswert und damit einen Grenzwert erreichen, der den zusätzlichen Anbau des Ölfilters in unserem Gebiet überhaupt überflüssig erscheinen läßt.

Das Laufwerk

hatte beim Einsatz des KS 07 auf den Überschwemmungsböden besonders zu leiden; die Kette mußte häufiger als auf normalem Boden ausgewechselt werden. Leider standen keine Moorverbreiterungen zur Verfügung. Der größten Belastung und somit auch dem stärksten Verschleiß waren Stütz- und Laufrollen unterworfen.

Stützrolle

Beim Einsatz auf den nassen Böden nahm die Kette den Schmutz mit, der die Stützrolle dauernd blockierte. Sobald jedoch die schwere Kette längere Zeit auf der kleinen Auflage der Stützrolle geschliffen hatte, war diese an der Oberfläche plan und drehte sich auch in gesäubertem Zustand nicht mehr. Daraus ergab sich für den Traktoristen die Aufgabe, die Stützrolle dauernd freizuhalten. Die vom Werk und auch auf Vorschlag des Verfassers in unserer Station an den alten KS 07 getroffene Lösung einer Unterlage (Bild 1 und 2), die sich auch auf äußerst schweren und tonigen, zur Verschmierung neigenden Böden gut bewährte und vom Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim als selbstdurchzuführende Verbesserung befürwortet wurde, ließ unter den bei uns gegebenen Arbeitsbedingungen kein Mitarbeiten der Rolle zu. Das Laufwerk sank teilweise so tief in

Fortsetzung von S. 307

Literatur

- [1] BUSSIEN: Automobiltechnisches Handbuch, 17. Aufl., 2. B., S. 970.
- [2] HAGEN, H.: Leistungsgewichte von Traktoren. Int. Landm. Markt. (1954), H. 8, S. 339/46.
- [3] SCHERUGA: Höhere Zugkraft durch die Hubdeichsel. Prakt. Landtechnik (1955), H. 9, S. 291/92 und 294.
- [4] v. SCHÖNBERG: „Power Control“ (T. C. U.) „Antischlupf“. Int. Landm. Markt. (1955), H. 8, S. 364/65.
- [5] Anonym: Hanomag: „Antischlupf“. Int. Landm. Markt. (1955), H. 7, S. 340.
- [6] MEYER, H., und LENGSELD, J.: Untersuchungen der Fahrwiderstände von neuen Laufwerken für Ackerwagen. Technik in der Landwirtschaft (1953), H. 14, S. 230/231.
- [7] WIENECKE, F.: Rechnerische Ermittlung des Fahrzustandes bei Triebanhängern. Landtechnische Forschung (1955), H. 1, S. 26/29.

A 2436

¹⁾ S. H. 3, S. 125 und 126.