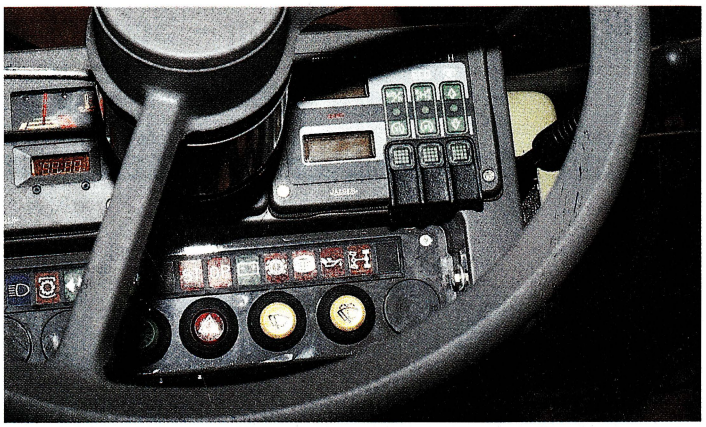
Foto: Dänzer

Um den Bodendruck zu verringern, wären Breitreifen die beste Lösung, doch es entstehen hohe Kosten.



Bordcomputer ermöglichen einen rationelleren Betrieb des Traktors.

Werkbild

Elektrohydraulische Hubwerksregelungen lassen sich nachträglich mit einer Schlupfregelung versehen.

Entwicklungen in der Schleppertechnik

Billiger, langlebiger, bodenschonender und bedienungsfreundlicher?

Die Wünsche an die Traktorenhersteller lauten sicherlich: billigere, langlebige, reparaturarme und vielseitig nutzbare Traktoren zu bauen, die bodenschonend eingesetzt werden können und einen hohen Bedienungskomfort aufweisen. Der Landtechnikexperte Dr. Hans Auernhammer beschreibt, welche der Wünsche erfüllbar sind und welche wohl Wünsche bleiben werden.

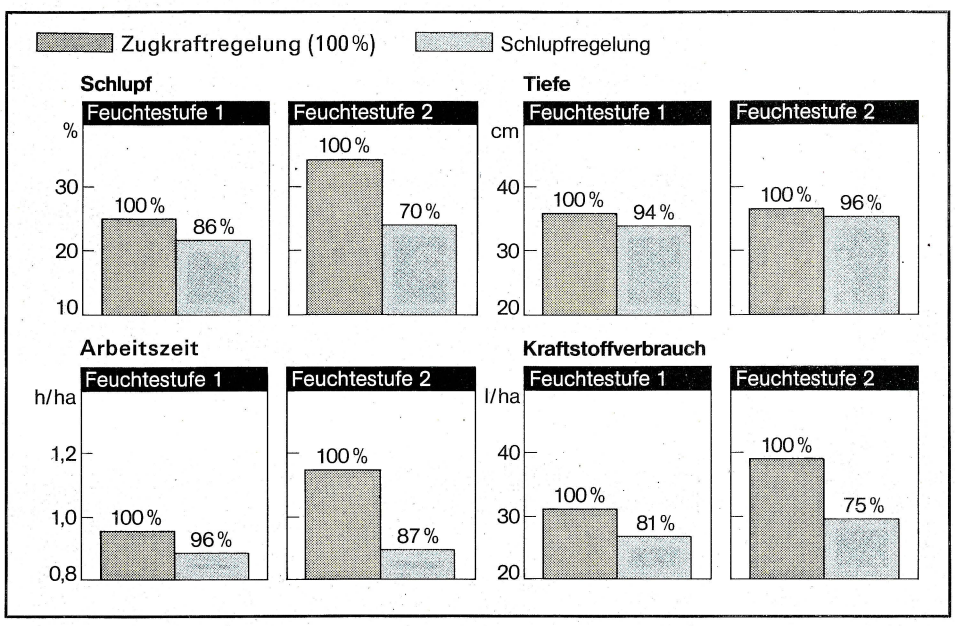
Die Frage nach dem richtigen Schlepperkonzept steht eindeutig am Anfang der Betrachtung des Schleppers für die Zukunft. Untersuchungen über den Einsatz größerer Ackerschlepper zeigen eindeutig eine stark spezialisierte Nutzung innerhalb der PS-Klassen. Demzufolge müßte auch der Schlepper der Zukunft dieses Anforderungsprofil erfüllen, und zwar unterschiedliche Schlepperbauarten für

- die Bodenbearbeitung und den schweren Zug
- die Pflegearbeiten
- den Grünlandbetrieb und die Umweltpflege
- Hof- und Ladearbeiten
- Spezialtraktoren für Sonderbereiche.

Daß ein derartiger Schlepper dadurch auch billiger werden würde, wird von den Herstellern derzeit noch bezweifelt. Gleichzeitig räumen diese aber ein, daß jeder derzeit verkaufte Universalschlepper in der Regel mit mehr als 20 Prozent an Bauteilen verkauft wird, die der Käufer nie nutzen kann (z. B. die Regelhydraulik im Grünlandbetrieb). Insofern steht an dieser Stelle Aussage gegen Aussage oder Wunsch gegen Realisierung.

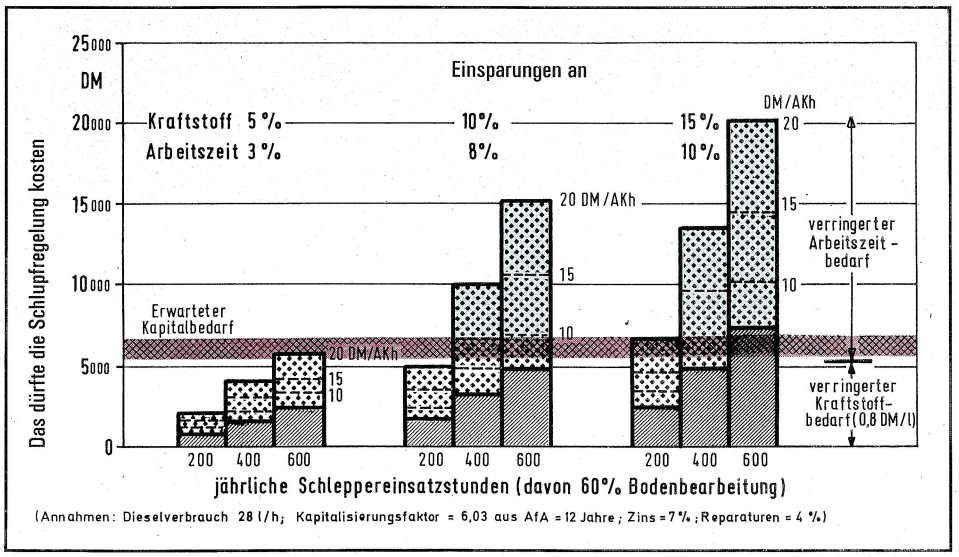
Notgedrungenerweise müssen wir uns deshalb weiterhin mit dem Konzept des

Vergleich Zugkraftregelung – Schlupfregelung



Zeichnung: dlz-Archiv

Wieviel darf die Schlupfregelung kosten?



Universalschleppers beschäftigen und dabei die Hauptbaugruppen der Maschine berücksichtigen.

Fahrwerk

Im Zusammenhang mit dem Fahrwerk werden folgende Punkte diskutiert: Verringern des Bodendruckes und des Schlupfes sowie die maximale Fahrgeschwindigkeit.

Um den Bodendruck zu verringern, können Breitreifen für viele Landwirte eigentlich nur die letzte Lösung sein, weil durch die dadurch entstehende Überbreite der Fahrzeuge der problemlose Transport von Feld zu Feld nicht mehr möglich ist. Wenn Breitreifen, dann eigentlich nur über ein neues Schlepperkonzept, bei dem sich die Reifen so montieren lassen, daß auch mit ihnen die maximale Fahrzeugbreite von 2,5 m nicht überschritten wird. Da sich dies jedoch wahrscheinlich nicht verwirklichen läßt, bleiben nur die Alternativen in Form von Zwillingsbereifung oder breiten Reifen mit Luftdruckanpassung. Ersteres ist Stand der Technik, letzteres wurde auf der Agritechnica '87 vorgestellt (siehe auch dlz 11/87, Seite 1470) und könnte schon bald die Serienreife erlangen. Voraussetzung sind jedoch ausreichend große Druckluftbehälter am Traktor, um die Füllzeit auf Werte unter zwei bis drei Minuten zu drücken, und angepaßte Preisvorstellungen.

Längerfristiger Wunsch in Verbindung mit der Schlepperelektronik wäre darüber hinaus die automatische Druckanpassung in den Reifen an die Fahrgeschwindigkeit.

Der Schlupf läßt sich bereits jetzt über die Schlupfregelung verringern. Untersuchungen zeigen, daß damit unter ungünstigen Bedingungen bis zu 15 Prozent Arbeitszeit und Energie eingespart werden können (siehe auch dlz 4/86, Seite 526). Eine solche Hydraulikregelanlage rentiert sich:

- bei hohen Einsatzstunden je Jahr
- bei hohen Löhnen für den Schlepperfahrer
- bei steigenden Dieselölpreisen.

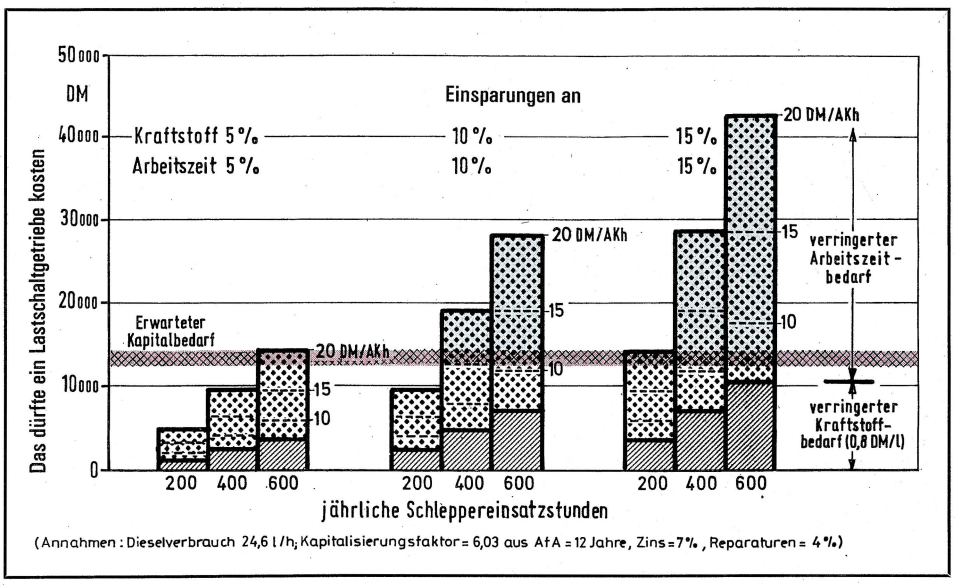
Damit steht heute schon eine Technik zur Verfügung, die bei der nächsten Ölkrise ökonomisch günstige Voraussetzungen bietet. Schlepper, die schon heute mit der elektronischen Hubwerksregelung (EHR) ausgestattet sind, lassen sich nachträglich relativ problemlos umrüsten.

Hinsichtlich der maximalen Fahrgeschwindigkeit von derzeit 40 und teilweise bereits 50 km/h kann man die daraus entstehenden Probleme für den Schlepper selbst (enorme zusätzliche Belastung vieler Bauteile) und für die Sicherheit immer noch nicht abschätzen. Untersuchungen in Berlin haben ergeben, daß bei diesen Geschwindigkeiten in ungefederten Fahrzeugen ein Kontakt zum Boden nur noch in etwa 66 Prozent der Fahrzeit besteht. In der restlichen Zeit befindet sich dagegen das Fahrzeug mehr oder weniger im „Tiefflug" über der Fahrbahn.

Konsequenterweise müßte deshalb der Hersteller bei diesen Fahrzeugen (wie im Lkw-Bau) auf gefederte Vorderachsen übergehen. Er müßte dann aber auch alle damit verbundenen Nachteile bei der Arbeit mit der Regelhydraulik und bei Schubfahrt mit schweren Geräten in Kauf nehmen, oder er findet eine Lösung mit freier Federung bei Geschwindigkeiten über 20 km/h und starrer Verbindung bei darunterliegenden Fahrgeschwindigkeiten. Elektronisch gesteuert wäre dies die eleganteste, wahrscheinlich aber auch die teuerste Lösung. Die Durchführung bleibt mit Sicherheit ein Wunschtraum. Insofern wird hier auch künftig der Landwirt mit Kosten für eine nicht unbedingt sinnvolle Ausstattung belastet.

Nur am Rande sei erwähnt, daß man gerade die höhere Fahrgeschwindigkeit in ihren möglichen Auswirkungen sehr oft überschätzt. Lange Wege bis zum Erreichen der hohen Fahrgeschwindigkeit sprechen ebenso gegen die Überbewertung dieses Faktors wie die eindeutigen Vorteile größerer Transportmassen je Zug gegenüber einer höheren Fahrgeschwindigkeit.

Wieviel darf ein Lastschaltgetriebe kosten?



Der Kauf eines Lastschaltgetriebes wird bei einem 125-kW-Schlepper mit 600 Betriebsstunden nahezu allein durch niedrigere Kraftstoffkosten finanziert.

Fotos (3): Verfasser

Motor

Hinsichtlich des Motors bestehen derzeit wohl die wenigsten Wünsche, da die Motoren einen sehr hohen technischen Stand erreicht haben und sowohl in der Drehmomentstabilität wie auch im Kraftstoffverbrauch nahezu keine Wünsche mehr offenlassen. Zudem werden durch die schon bald verfügbare elektronische Einspritzpumpe weitere Einsparungen möglich. Sollte darüber hinaus die Lärmdämmung (Abkapselung) verbessert werden, dann wären fast alle Wünsche erfüllt. Allenfalls könnte man noch Fragen nach Alternativtreibstoffen stellen wie Rapsöl, Biogas oder Ethanol.

Hierzu nur eins: Es ist sicher richtiger, den letzten zur Verfügung stehenden fossilen Treibstoff (Benzin) für das Fahrzeug zu nutzen, als diesen durch die genannten Alternativtreibstoffe zu ersetzen, auch wenn dies der Wunschgedanke vieler Politiker ist.

Getriebe

Im Gegensatz zum Motor bleibt das Schleppergetriebe wohl ein Ort offener Wünsche, obgleich bei der Nutzung des Getriebes sehr oft falsche Vorstellungen bestehen. Nur wenige Gänge werden in der Praxis häufig genutzt, wobei der Haupteinsatzbereich der Schlepper innerhalb von 4 bis 8 km/h liegt und sich deshalb das Augenmerk im Hinblick auf das Getriebe eigentlich vor allem auf diesen Bereich richten müßte.

Mehrere Möglichkeiten sind zur Lösung denkbar und realisierbar. Dabei steht an erster Stelle sicher das Getriebe mit Lastschaltstufen. Dessen Nachteil ist derzeit jedoch, daß sich die Fahrgeschwindigkeit nur reduzieren und nicht erhöhen läßt.

Denkbar sind auch lastschaltbare Stufengetriebe und stufenlose Getriebe. Erstere kommen derzeit aus den USA und werden bisher nur in Großschleppern eingebaut. Allerdings sind in der Regel die Stufen über den gesamten Fahrbereich gleichmäßig und somit wiederum nicht optimal den Hauptarbeitsbereichen angepaßt. Einen ähnlichen Weg geht ein deutscher Hersteller, welcher ein elektronisch schaltbares Stufengetriebe anbietet und damit in einen Wirkungsbereich kommt, der über dem herkömmlicher Stufengetriebe liegt.

Für all diese Ansätze muß jedoch, ähnlich wie bei der Schlupfregelung, die wirtschaftliche Betrachtung oberstes Gebot sein. Und genau wie dort zeigen sich die Vorteile dann, wenn hohe Einsatzstunden je Jahr, hohe Fahrerlöhne und ungünstige Einsatzverhältnisse vorliegen (eigentlich die Vorteile des überbetrieblichen Maschineneinsatzes gegenüber der Eigenmechanisierung).

Inwieweit der auf der Agritechnica '87 gezeigte Vorschlag eines „Hybridgetriebes" mit stufenlosem Antrieb bei reduziertem Zugleistungsbedarf eine Zukunft haben kann, hängt von der Preisvorstellung des Herstellers ab. Im Vergleich mit den bereits erwähnten ökonomischen Beurteilungen ist dies mit Sicherheit eine interessante Lösung. Es dürfte nicht lange dauern, bis die Konkurrenz mit einem ähnlichen, wenn nicht sogar besseren Getriebe aufwartet.

Zusatzeinrichtungen

Betrachten wir den Standard- oder Universalschlepper unserer Zeit, dann stellen wir eine beständige Zunahme der Zusatzeinrichtungen fest, in jüngerer Zeit vor allem Elektronikbauteile. Dabei ist ein Übergang bei der Informationsdarstellung zu beobachten: Digitale Anzeigen lösen herkömmliche Zeigerinstrumente mehr und mehr ab.

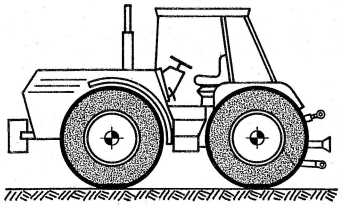
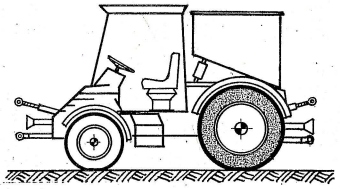
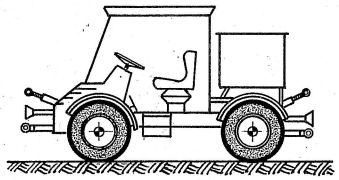
Dieser Wandel ist vom Landwirt sehr kritisch zu beurteilen. Digitale Anzeige, nur weil es modern ist, sollte man schlichtweg ablehnen. Digital soll nur jenes angezeigt werden, was als echter Wert benötigt und auch umgesetzt wird. Daß dies die Geschwindigkeit ist, mag für Pflegeschlepper zutreffen, nicht aber für die schwereren Zugschlepper.

Ausblick

Versucht man aus diesen Beispielen eine gewisse Perspektive für die zukünftige Entwicklung abzuleiten, dann läßt sich diese vielleicht wie folgt definieren:

- Alle Wünsche hinsichtlich eines preiswerteren Produkts können sicher nicht in die Realität umgesetzt werden. Vielmehr wird, bedingt durch den schrumpfenden Markt und die damit verbundene Konzentration auf immer weniger Hersteller, eine wesentlich langsamere Entwicklung zu erwarten sein, als dies bisher der Fall war.
- Alternative Energiequellen, und dabei insbesondere die Energiepflanzen, berühren die künftige Landtechnik nur am Rande. Dies gilt vor allem deshalb, weil die Verwendung von Biotreibstoffen in Fahrzeugen zwar aus dem Blickwinkel der Selbstversorgung ein verlockendes Angebot darstellt, rein wirtschaftlich aber eine nicht zu verzeihende Fehlinvestition wäre. Hingegen fordern Energiepflanzen neue Erntetechniken und in dieser Beziehung verstärkt den überbetrieblichen Maschineneinsatz.
- Äußerst günstig sind dagegen die Aussichten auf dem Gebiet des Elektronikeinsatzes. Schon heute ist es möglich, die Überwachung und Steuerung mit Mikroprozessoren zu unterstützen und dadurch den Fahrer sehr stark zu entlasten. Auch der Datenfluß bis hin zum Bürocomputer ist in den ersten Ansätzen gelöst. Das Management wird durch den Computereinsatz nicht nur verbessert, sondern erstmals echt rationalisiert. (cdd) dlz

So sieht Ihr Wunschschlepper aus

Bauarten	Zugschlepper	Pflegeschlepper	Grünlandschlepper
			
Wichtige Leistungsklassen	60 kW: 3-Schar-Pflug 80 kW: 3- od. 4-Schar-Pflug 110 kW: 5-Schar-Pflug 140 kW: 6-Schar-Pflug	40 kW 55 kW 70 kW	40 kW: Rotationsmähwerk 55 kW: 2 Rotationsmähwerke (70 kW: bei 2 Rotationsmähwerken und Feldhäcksler)
Wichtige Arbeitsgeschwindigkeiten	(2,5 km/h) 4,0 km/h 6,0 km/h 8,0 km/h } Bodenbearbeitung 14,0 km/h 28,0 km/h } Transport mit Lastschaltstufen jeweils etwa ± 10%	2,5 km/h 5,0 km/h 7,0 km/h 9,0 km/h } Pflegearbeiten 15,0 km/h 28,0 km/h } Transport mit Lastschaltstufen jeweils etwa ± 10%	2,5 km/h 5,0 km/h 7,0 km/h 9,0 km/h 15,0 km/h 28,0 km/h mit Lastschaltstufen jeweils etwa ± 10%
Antrieb	Allrad, Achslastverteilung bei der Arbeit 1:1, Schnellballastierung Vorderachse	Hinterradantrieb	Hinterrad – Flachland Allrad – Bergland
Leistungsgewicht (leer)	65–55 kg/kW	60–50 kg/kW	50 kg/kW (evtl. Triebachse Ladewagen)
Bereifung	größtmöglicher Durchmesser und möglichst breit je nach Furchenräumung, mit Luftdruckschnellverstellung	Wechselreifen schmal (breit) für Pflege und Saat, normal für Transport und Frontlader	Breitstreifen mit Niederstollen
Spurweite	1,8 m, evtl. Schlupfregelung	1,5 m (verstellbar bis 1,8 m)	1,8 m (1,5 m)
Aufbauraum		Kippbehälter für Dünger und Saatgut etwa 4–8 m³ und Spritzmittelbehälter	klein, nur für Mineraldünger Schlepperhöhe bis 2,30 m
Kraftheber	Heck-Regelhydraulik	Fronthydraulik und Heck-Regelhydraulik (nur Lageregelung)	Fronthydraulik (Blockschn.) und Heck-Regelhydraulik (nur Lageregelung)
Zapfwelle	nur 1000 U/min	40 kW: 750 U/min 55 u. 70 kW: 750/1000 U/min	750 U/min; evtl. stufenlos für Heuwerbegeräte
Frontlader	60 und 80 kW: evtl. am Heck mit Drehsitz	Frontanbau	Frontanbau
Elektronikausrüstung	nur für bessere Zugkraftübertragung	umfangreich für Messung der Fahrgeschwindigkeit und Behälterinhalte; für Kontrolle und Regelung der Dosiermengen von Saatgut, Mineraldünger und Spritzmitteln (Bordcomputer)	umfangreich für Messung der Behälterinhalte und Futtermengen; für Kontrolle und Regelung der Dosiermengen und Heuwerbegeräte (Bordcomputer)
Kabine	Komfortkabine	Komfortkabine	Komfortkabine

Quelle: Wenner/Eg, Pö