

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 47 (1985)
Heft: 2

Rubrik: LT-Aktuell

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Traktorentechnik 1985

Dr. Heinrich aus «Agrartechnik international»

Die Stände der Traktorimporteure werden auch auf der diesjährigen AGRAMA in Lausanne bestimmt von vielen Besuchern belagert. Sie werden dort eine heile Welt der Traktortechnik antreffen. All die stolze Technik mit vielen wirklichen Verbesserungen kann jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Stückzahlen in der Produktion geringer werden, dass sich immer mehr Firmen auf technischem oder finanziellem Gebiet zusammenschliessen oder von der Bildfläche verschwinden und dass der Absatz stagniert. So kann dieser Bericht viele Beispiele erfreulicher Weiterentwicklung bringen, für die Marktsituation aber nur zur realistischen, nicht aber zur optimistischen Betrachtung raten.

Die neue Fremdwortinvasion

Zwischen dem Verkauf und der Technik steht das Angebot, die Werbung, der Marketing-Mix, zu dem auch – offenbar unvermeidlich – möglichst viele und möglichst phantasievolle Fremdwort-Bezeichnungen für neu entwickelte technische Elemente gehören. Das geht von der altbekannten *Turbomatic* (Strömungskupplung zum ruckfreien Anfahren), zu neuen sprachlichen Dimensionen wie *Optibloc* (Differentialsperre), *Optistop* (Vierradbremse), *Dualsplit* (Gruppenschaltung), *Multi-speed* (Vielganggetriebe), *Multi-cover* (Geschwindigkeitsüberlappung bei Gruppenschaltgetrieben) bis zu *Liftomatic* (Kraftheber mit Hubbegrenzung), *Sensodraulic* (sensible Regelhydraulik) und Doppelbegriffen wie *Check-control* (wörtlich: Prüf-Prüfer). Da erscheinen sachlich gehaltene Abkürzungen wie *EHR* für elektronische Hubwerk-Regelung oder *GTA* für Allrad-

Geräteträger wesentlich vernünftiger.

Zur Techniksituation

Die derzeitige Entwicklungstendenz bei den marktragenden Grössenklassen von ca. 30 bis 130 kW (ca. 40 bis 180 PS)

lässt sich wie folgt kurz umreissen: Bei kaum noch, oder nur noch wenig ansteigender Motorleistung wird immer weiter verfeinert, um die Errungenschaften der Vorjahre für Arbeitsqualität und Arbeitsplatz-Verbesserung zu optimieren.

Schwerpunkte bei neu herausgekommenen Traktorbaureihen sind: Motoren zunehmend mit abgasgetriebener Ladeturbine, Vielganggetriebe in Gruppen oder voll lastschaltbar, und ein neuer Entwicklungsschub durch hydraulisch und/oder elektronisch gesteuerte Kraftheber. Die Kabinenentwicklung geht ebenfalls weiter, so dass das Schlagwort vom «Pkw-Komfort» mehr und mehr mit Recht zu gebrauchen ist.





2

Allgemein gesehen scheint hier noch ein Hinweis auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis bei den immer besseren, aber auch immer teureren Traktoren angebracht. Selbstverständlich ist jede Leistungsverbesserung und vor allem jede Verbesserung des «Arbeitsplatzes Traktorkabine» zu begrüßen. Wenn aber zu feine Feinheiten zu viel Geld kosten, oder im Service- und Reparaturbereich zu aufwendig werden sollten, dann könnte zu viel Technik zur Unwirtschaftlichkeit führen.

Kein Lichtblick im Vorschriftendschungel

Es steht ausser Frage, dass die Normung ein Segen ist. Wo wären wir ohne genormte Dreipunktanschlüsse, Zapfwellen, Hydraulikstecker, Elektrostecker, Reifen, Gewinde u.a.m. Mit

zunehmender technischer Komplizierung, Strassenverkehrsproblematik und – an sich richtiger – Unfall- und Gesundheitsvorsorge zeichnet sich im internationalen Bereich leider ein kaum noch beherrschbarer Dschungel von Vorschriften ab. In einem Vergleich zeigt die LAV (Deutsche Landmaschinen-Ackerschlepper-Vereinigung), dass für Normung, Strassenverkehrs- und Arbeitssicherheit (Unfallschutz) im Jahre 1951 in Deutschland insgesamt 35 Vorschriften zu beachten waren. 1983 waren es mehr als 200 Vorschriften, die die Konstruktionsabteilungen der Traktorindustrie zu beachten hatten!

Traktor-Bauarten: Weitere Differenzierung

Im Mittelpunkt des Interesses steht der Standard-Allradtraktor, der Standardtraktor mit

grossen Hinterrädern und kleinen (aber tendenziell immer grösser werdenden) Vorderrädern. Diese heute zweifellos wichtigste Traktor-Bauart hat im Laufe der vergangenen 10 Jahre ein zusätzliches Bauart-Merkmal erhalten: Den Front-Geräteanbaubereich. Damit konnte der Standard-Allradtraktor seine Stellung gegenüber den Geräteträgern und Systemtraktoren festigen, die mit vier bzw. drei Geräteanbaubereichen mehr Kombinationsmöglichkeiten bieten (Bild 1).

Die eigentlichen Allradtraktoren mit vier gleich grossen Rädern und gleicher Gewichtsverteilung auf Vorder- und Hinterachse (z.B. MB-trac, Intrac) haben sich im vergangenen Jahrzehnt bewährt, dennoch weiss kaum jemand eine Antwort auf die Frage, warum dieses Beispiel nicht nachgeahmt wird (Bild 2).

Die gleiche Frage drängt sich auf, wenn man die Geräteträgerentwicklung bei Fendt sieht, wo inzwischen eine ganze Typenreihe von 33 bis 59 kW (45 bis 80 PS) angeboten wird, der grosse auch mit Allradantrieb (Bild 3). Offenbar ist in beiden Fällen der erreichte Vorsprung so gross, dass er nur mit sehr hohem Aufwand einzuholen wäre. Hinzu kommt wohl beim GT ein begrenzter Bedarf, während beim MB-trac eine Grenze des Bedarfes kaum auszumachen ist.

Und schliesslich ist der Grünlandtraktor zu erwähnen, der von verschiedenen Herstellern mit Grasnarbeschonenden Niederdruckbreitreifen und z.T. auch mit niedriger Kabine speziell für Futterbaubetriebe angeboten wird, selbstverständlich mit Allradantrieb und Frontanbaubereich.



3

Sonderbauarten weiterhin aktuell

Bei Schmalspurtraktoren im Wein- und Obstbau wird zunehmend auch der Frontanbaubereich mit Kraftheber und Zapfwelle benützt, soweit die Motorleistung (heute bis 48 kW/65 PS) es zulässt und soweit es die – zunehmend mit Frontantrieb versehenen – Vorderachsen tragen. Dank der Niederdruck-Breitreifen können Vollallrad-Traktoren mit Gleichspur-Knicklenkung wesentlich steilere Lagen befahren als bisher. Auch bei Schmalspur-, Klein- und Kommunaltraktoren werden heute zu den meisten Modellen Vollkabinen angeboten.

Motoren, Kupplungen und Triebwerke

Die Motoren unserer Traktoren – in früheren Zeiten Thema Nr. 1 – sind nach wie vor das wichtigste Bauelement, aber nicht mehr so im Blickfeld wie früher. Unverändert hoch ist das Interesse an niedrigem Kraftstoffverbrauch und an bestmöglicher Geräuschkämpfung. Gleichwohl

hat sich der im Prinzip für kleinere Leistungsklassen vorhandene vollgekapselte Motor bis heute nicht recht im Traktorbau durchsetzen können, da die Leistungsübertragung, sowie Küh-

lung und Einbau in vorhandene Typen erhebliche Zusatzprobleme bringen.

Im Rahmen der Forschungen für alternative Treibstoffe berichtet Steyr über Versuche mit Sonnenblumenöl, das nach chemischer Veränderung («Umesterung») in Viskosität und Verbrennungseigenschaften so verbessert werden konnte, dass mit reinem Pflanzenöl Dieselmotoren betrieben werden können. Soweit Leistungssteigerungen an Motoren erforderlich werden, werden diese in zunehmendem Masse mit *Abgasturboladern*, z. T. auch mit *Ladeluftkühlung*, erzielt.

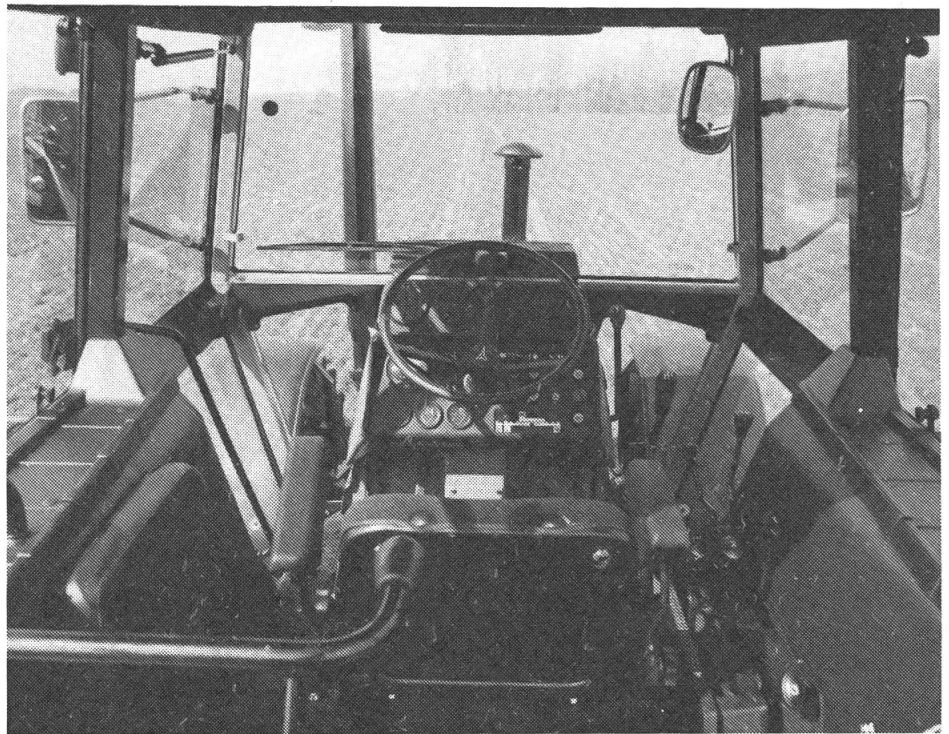
Im Bereich der Kupplungen beginnt Fendt, bei den Grosstraktoren die langjährig bewährte hydraulische Strömungskupplung zwischen Motor und Getriebe durch eine mechanische

4



Überbrückungskupplung zu ergänzen: Bei ca. 1600 Motordrehungen schliesst sich – elektronisch gesteuert – die Überbrückungskupplung, so dass dann bei höheren Drehzahlen für volle Leistung eine mechanische Verbindung zwischen Motor und Getriebe besteht.

Im Getriebebau setzen sich Schalt-Erleichterungen in Form von Gruppen-Lastschaltgetrieben weiter durch, so dass diese Schaltungen bei den marktführenden Firmen erhältlich sind. Bei Deere geht es weiter: Arbeitserleichterung und Erhöhung der Fahrsicherheit auf der Strasse durch Schalten aller Vorwärtsgänge unter Last.



5

Zapfwellen, Kraftheber, Frontlader

Gerade in diesem Bereich wurde viel Feinarbeit geleistet, ausserdem werden zunehmend an sich schon bekannte technische Lösungen aus dem Zubehörlieferanten-Sektor in die Eigenfertigung der Traktorhersteller übernommen.

Das gilt z. B. für den Frontanbau mit vorderer Zapfwelle für vorn angebaute Dreipunktgeräte, womit der allradgetriebene Standardtraktor in manchen Gerätekombinationen dem Systemtraktor nahe kommt (4).

Die Kraftheber für den allgemein wichtigsten hinteren Anbaubereich erfuhren – gut 20 Jahre nach der breiten Einführung der mechanischen Regelhydraulik – jetzt eine weitere Verbesserung in zwei verschiedenen Systemen. Während einige Hersteller die richtig ausgelegte und exakt eingestellte bisherige Regelhydraulik – vor allem bei kleineren und mittleren Typen – auch aus Preisgründen für ausreichend

halten, sehen andere Hersteller im Zusammenhang mit der modernen Kabinenentwicklung und der weitergehenden Leistungs-optimierung die Zeit für verfeinerte Lösungen gekommen.

Bei den herkömmlichen *mechanisch* betätigten Regelhydrauliken wird die Kraft von einer Feder gemessen, sowohl die automatische Betätigung des Hydraulikventiles als auch die Einstellung bzw. Vorwahl von Hand erfolgen über mechanische Elemente. Das ist relativ billig in der Herstellung, gegenüber heutigen Möglichkeiten jedoch nicht mehr genau genug und auch verschleissgefährdet. Die exakte Verbindung zwischen Regelhydraulik und schwingungsgedämpft aufgehängten Kabinen ist schwierig; die konstruktive Freiheit bei der Hebelanordnung begrenzt.

Bei *hydraulisch* betätigten Regelhydrauliken (z. B. IH-Sensordraulic) werden die Messfeder-

reaktionen in hydraulischen Druck verwandelt. Das bedeutet straffere Funktion, kaum Verschleiss und viel konstruktive Freiheit bei der Führung von Hydraulikschläuchen zu beliebig angeordneten Hebeln in der Kabine.

Die *elektronische Hubwerk-Regelung* (EHR von Bosch, z. B. bei Daimler, Fendt u. a.) braucht keine Messfeder, da ein elektronischer Sensor direkt in den Unterlenkerbolzen eingebaut ist. Zug- und Druckbelastungen dieses Sensors werden als Spannungsunterschiede durch beliebig verlegbare Kabel zu Regelventil, Elektronikbox und Schaltpult geführt bzw. die Vorgaben vom Schaltpult zum Regelventil geleitet. Sprichwörtlich blitzschnelle und verlustfreie Signalübermittlung, völlige Freiheit bei der griffgünstigsten Anordnung des Schaltpultes in der Kabine und extrem bequeme Bedienung durch einen Hebel

und diverse Drehknöpfe für alle denkbaren Funktionen kennzeichnen dieses System. Mischregelung, Regelempfindlichkeit, Senkdrossel, Hubbegrenzer und Tiefenregulierung werden über Drehknöpfe übersichtlich und im besten Blickfeld des Fahrers bedient.

Endlich fertig: Der Zapfwellen-Schnellkuppler

Je besser die allgemeine Traktor- und Kabinenentwicklung einerseits und andererseits die Dreipunkt-Schnellkuppler-Verbreitung vorwärts kam, desto schlechter passte es ins Gesamtbild, dass die Gelenkwellen im engen Freiraum zwischen Hinterrädern/Kotflügeln und Anbaugerät von Hand auf die Zapfwellen aufgeschoben oder drauf-«getrickst» werden mussten. Nachdem sich frühere Versuche für Gelenkwellen-Schnellkuppler nicht durchsetzen konnten, bringt Walterseid nun eine vielversprechende Lösung, von der man sich auch einen akzeptablen Preis erhoffen kann.

Nicht billig, aber wertvoll: Die gute Kabine

In kaum einem anderen Teilbereich der Traktorentwicklung hat sich in den letzten Jahren so viel getan wie bei der Gestaltung des Arbeitsplatzes für den Fahrer. Wenn auch kritische Betrachter meinen, dass etwa bei der Temperaturregelung und bei der Luftfilterung noch viel zu tun sei, so dürfte doch vieles, sehr vieles schon erreicht sein. Bei praktisch allen Inlandfabrikaten und bei manchen Importeuren ist die integrierte Vollkabine mit Schwingungs- und Geräusch-

dämpfung, mit guter Sicht rundum und auch nach unten, mit Lüftung, Heizung und bequem aufmachbaren Fenstern, mit grossem Einstieg und vernünftiger Hebelanordnung – selbstverständlich mit gedämpftem und einstellbarem Fahrersitz – Bestandteil des Angebotes (5). Zunehmend werden wohl auch Designer für einen gewissen modischen Look eingesetzt, die z.B. bei der TX-Serie von Renault (oder Laser von Same) für eine gelungene Kombination aus Zweckmässigkeit und gefälliger Optik sorgten. Dabei darf die Servicefreundlichkeit nicht leiden, weshalb Kabinen zum Hochkippen, Kraftstofftanks zum Heben sowie Filter und Batterien leicht zugänglich angeordnet werden.

Die nächste «Welle»: Elektronische Instrumente

Als wahrscheinlich nächster Entwicklungsschub zeichnet sich die Ausrüstung der Traktoren mit immer mehr elektronischen Anzeigeräten ab. Das ist insbesondere dort zu begrüssen, wo die Elektronik wirklichen Nutzen, mehr Genauigkeit und weniger Verschleiss bringen kann. Das Stichwort «Bordcomputer» ist bereits da. Neben klaren Angaben wie Drehzahlen von Motor oder Zapfwelle kommen weitere, noch nicht im Nutzen für die breite Praxis erkennbare Angaben. Während unsere Traktorerhersteller erste solche Möglichkeiten anbieten, zeigten sich in Frankfurt auch englische und amerikanische Zubehörlieferanten, deren Instrumente sich wohl erst noch unter unseren Verhältnissen zu bewähren haben wer-

den. Zu den immer wieder diskutierten Fragen gehört der Wert eines Feintachometers, der bei Allradtraktoren bei schweren Zugarbeiten z.B. den Schlupf nicht erfasst.

Hier bieten die genannten Importeure Tachometer auf Radar- oder Ultraschallbasis an. Diese würden zwar die echte Geschwindigkeit über Grund nennen, erscheinen aber noch nicht problemfrei beim Fahren in unterschiedlich hohen Pflanzenbeständen, bezüglich der Verschmutzung der Sensoren bei Zwischenachsanaubau.

Wenn Investitionsmittel weiterhin knapper werden, wird sich die Industrie verstärkt fragen müssen, ob die Linie «immer mehr Technik, immer höhere Preise» für den Schlepperbau richtig ist. Auch hier wäre ein vernünftiges Mittel-mass zu wünschen.

«Schweizer LANDTECHNIK»

Administration: Sekretariat des Schweizerischen Verbandes für Landtechnik – SVLT, Dorfstrasse 4, Riniken, Postadresse: Postfach, 5223 Riniken AG, Postadresse der Redaktion: Postfach, 5223 Riniken, Telefon 056 - 41 20 22, Postcheck 80 - 32608 Zürich. Inseratenregie: Hofmann-Annoncen AG, Postfach 229, 8021 Zürich, Tel. 01 - 207 73 91. Erscheint jährlich 15 Mal. Abonnementspreis Fr. 28.-. Verbandsmitglieder erhalten die Zeitschrift gratis zugestellt. Abdruck verboten! Druck: Schill & Cie. AG, 6000 Luzern

Die Nr. 3/85 erscheint am 21. Februar 1985
Inseratenannahmeschluss: 4. Februar 1985
Hofmann-Annoncen AG, Postfach 229 8021 Zürich, Telefon 01 - 207 73 91

Frisieren von Alttraktoren möglich, aber...

Seit dem 1. Januar 1985 ist es gesetzlich erlaubt, mit landwirtschaftlichen Motorfahrzeugen – ausgenommen Motoreinachser – 30 km/h schnell zu fahren. Die neuen gesetzlichen Bestimmungen wurden bereits eingehend in der «Schweizer Landtechnik» Nr. 15/84 erläutert und deren Auswirkungen erklärt. Da und dort stellen sich Landwirte die Frage, ob sie mit ihren alten Traktoren durch «geeignete Eingriffe» schneller fahren könnten. In diesem Zusammenhang stellte U. Helbling, Technischer Dienst – SVLT, einige Fragen an Herrn Edwin Stadler, FAT, Tänikon. Herr Stadler führt an der Eidg. Forschungsanstalt die Traktorenschnelltests und -Prüfungen durch.

LT: Herr Stadler, welche Möglichkeiten hat ein Landwirt, der mit seinem Alttraktor 30 km/h schnell fahren will?

Stadler: Meiner Meinung nach hat der Landwirt nur eine Möglichkeit: Er geht in die Landmaschinenwerkstatt und bespricht sein Anliegen mit dem Fachmann. Ich rate den Landwirten dringend ab, selbst Veränderungen vorzunehmen.

LT: Welche Möglichkeiten hat nun der Landmaschinenmechaniker?

Stadler: Drei Möglichkeiten bieten sich an:

1. Änderung der Getriebe- oder Hinterachsübersetzung.
2. Vergrößerung der Bereifung.
3. Erhöhung der Motordrehzahl.

LT: Was muss in Getriebe oder Hinterachsantrieb geändert werden und was kostet das ungefähr?

Stadler: Eine Änderung der Getriebeübersetzung ist bei den meisten Traktoren *technisch* möglich. Es ist jedoch mit hohen Kosten zu rechnen. Der grösste Kostenanteil entfällt auf die Ar-

beitsstunden. Eine Änderung des Getriebes dürfte deshalb nur sinnvoll sein im Zusammenhang mit einer Getriebereparatur. Die Mehrkosten dürften sich zwischen Fr. 500.– und Fr. 1500.– bewegen.

Eine Getriebeänderung wirkt sich auf die Gangabstufung, je nach Traktormarke und Typ, sehr unterschiedlich aus.

LT: Was bezeichnen Sie als Gangabstufung und wie wirkt sie sich im praktischen Einsatz aus?

Stadler: Nehmen wir ein Beispiel: Bei Traktor X mit einem 4-Gang-Getriebe wird *nur der grösste Gang schneller* gemacht. War die Gangabstufung vom 3. zum 4. Gang mit 17 km/h auf 25 km/h gerade richtig, so ist nach der Änderung der Stufensprung von 17 km/h auf 30 km/h viel zu gross. Das Getriebe hat ein «Loch». Konsequenz daraus: Es muss häufiger in den 3. Gang geschaltet werden.

Bei Traktor Y wird die *Enduntersetzung geändert*. Die Geschwindigkeit aller Gänge er-

höht sich um 20%. Im 1. Strassengang fuhr man vor der Änderung mit z.B. 8 km/h, neu mit geändertem Endantrieb knapp 10 km/h. Bei schweren Transportarbeiten kann dies an Steigungen möglicherweise zu Anfahrproblemen führen, da die Zugkraft – richtigerweise muss man von Radumfangskraft sprechen – geringer wird. Dies ist bei Motoren mit kleinem Hubraum besser spürbar als bei grossen.

LT: Als weitere Möglichkeit haben Sie den Reifenwechsel angedeutet. Wie wirkt sich das auf eine Geschwindigkeitserhöhung aus?

Stadler: Soll sich ein Reifenwechsel spürbar auf die Fahrgeschwindigkeit auswirken, so muss infolge der Grössenunterschiede der Reifen ebenfalls die Radfelge ausgetauscht werden. Würde z.B. ein eher klein bereifter Traktor auf eine Bereifung umgestellt, die der Traktorgrösse besser entspricht, wirkt sich das in der Geschwindigkeit aber nur um ca. 5 bis max. 10% aus. Diese Geschwindigkeitserhöhung liegt in der Messtoleranz.

LT: Wie sieht das bei Allrad-Traktoren aus?

Stadler: Bei allradgetriebenen Traktoren ist ein Reifenwechsel wegen der genauen Abstimmung der Vorder- zur Hinterachse sehr problematisch. Eine falsch abgestimmte Bereifung führt zwangsweise zu erhöhtem

(Fortsetzung auf Seite 35)

Unser täglich Brot.



Unser täglich Brot ist es, Ihnen mit all unserem Wissen
und unserer Erfahrung zur Seite zu stehen.

Und zu helfen, wo es etwas zu helfen gibt.

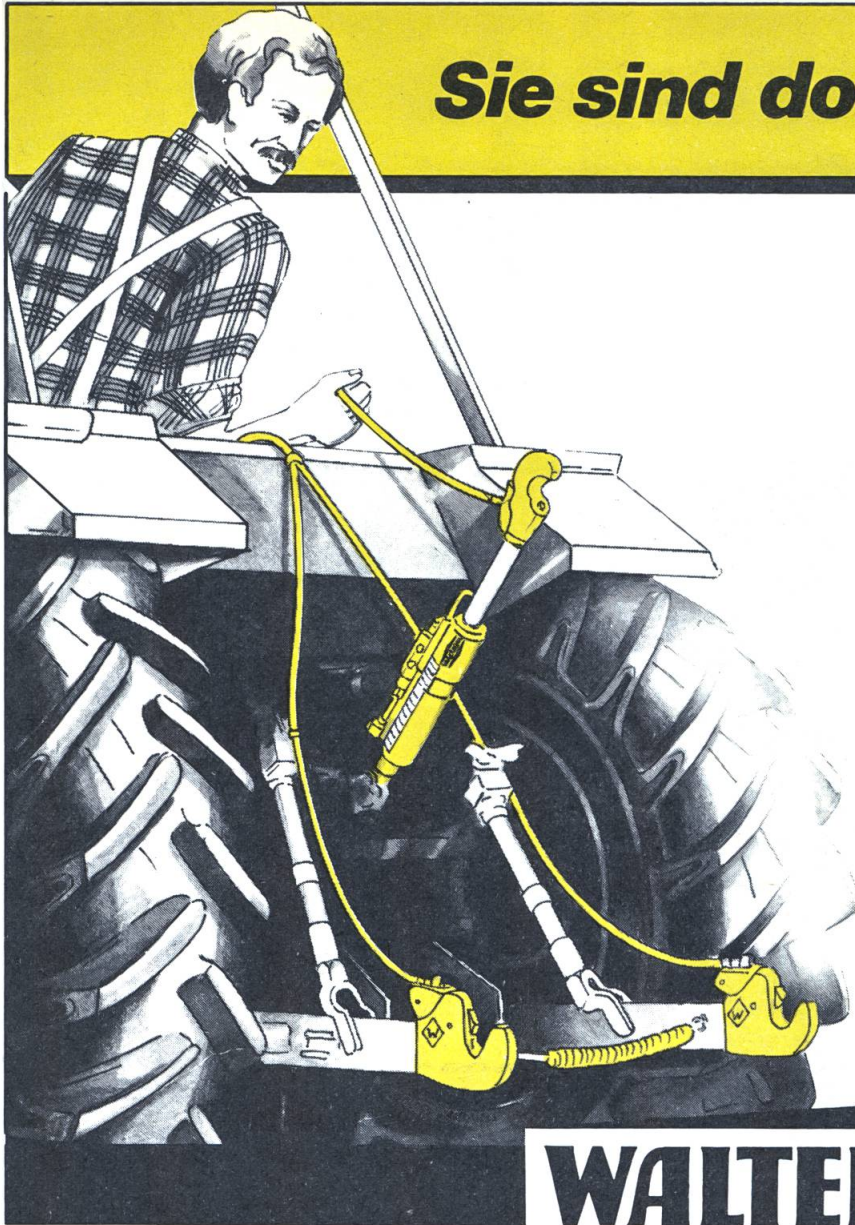
Das macht uns schon seit mehr als 60 Jahren Freude.

Und so wird es auch in Zukunft sein.

MOTOR OIL
MOTOREX[®] SWISS MADE

Bucher + Cie AG, 4900 Langenthal, Tel. 063/22 75 75





Sie sind doch kein Kuppel-Muffel ?

Oder kuppeln Sie die Geräte immer noch in mühevoller, unfallbedrohlicher Handarbeit? Dann sollten Sie schnellstens Ihre Schlepper mit dem WKS-Dreipunkt-Schnellkuppler ausrüsten.

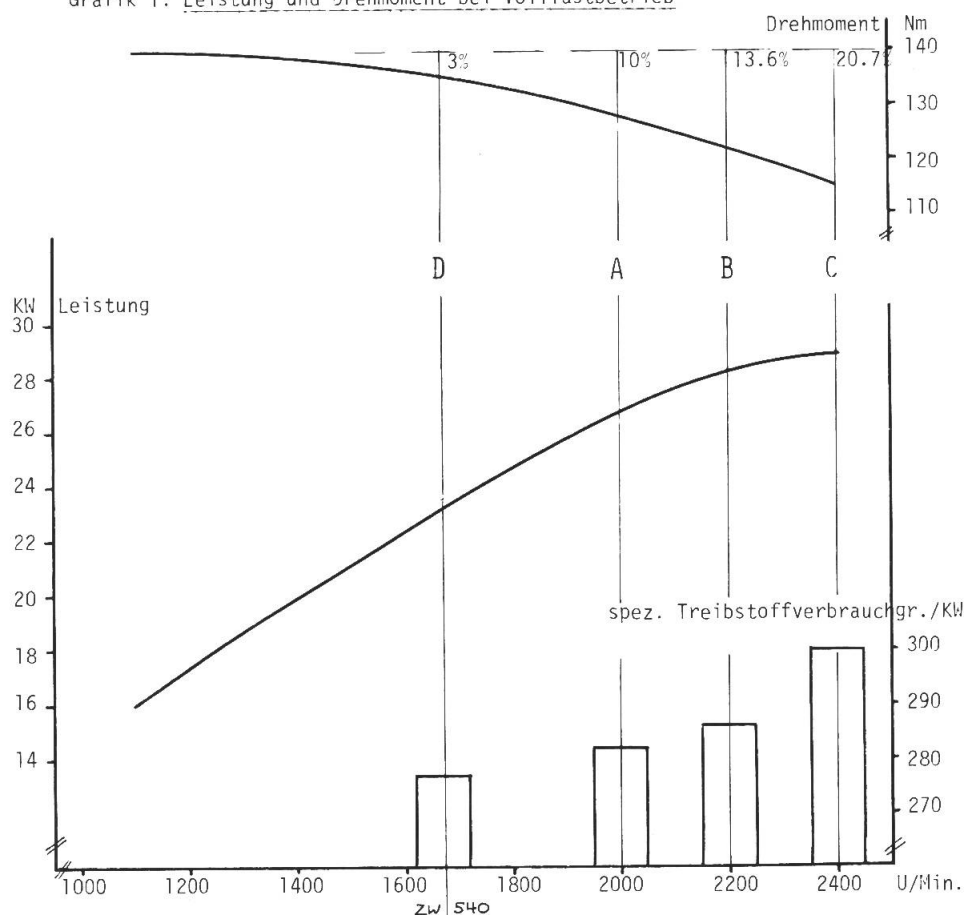
Machen Sie es wie 250'000 zufriedene WKS-Besitzer: Das Ankuppeln auch der schwersten Geräte ist mit dem Walterscheid-Dreipunkt-Schnellkuppler ein Kinderspiel. Ranfahren, Unterlenker kuppeln, Oberlenker einrasten – und ab geht die Post.

AGRAMA, Halle 15, Stand 1510

WALTERSCHEID

Paul Forrer AG, 8048 Zürich
Postfach 1734, Tel. 01 64 39 33/35

Grafik 1: Leistung und Drehmoment bei Volllastbetrieb



(Fortsetzung von Seite 32)

Reifenverschleiss und Zugkraftverlust.

LT: Wann kommt eine Erhöhung der Motordrehzahl in Frage?

Stadler: Eine Erhöhung der Motordrehzahl kommt nur bei drehzahlgedrosselten Dieselmotoren in Frage. Aufgeladene Motoren (Turbomotoren), bei denen in der Regel ohnehin die letzten Reserven mobilisiert werden, eignen sich für eine solche Massnahme längerfristig gesehen nicht.

LT: Wie kann man feststellen, ob der Dieselmotor drehzahlgedrosselt ist?

Stadler: Diese Beurteilung muss dem Landmaschinenfachmann überlassen werden. Nur er soll die Nenndrehzahl erhöhen. Abgesehen von der gesetzlichen

Bestimmung – der Drehzahlregler muss amtlich plombiert sein – muss er die Verantwortung tragen können.

LT: Dies bedeutet für den Landwirt, dass er nach «erfolgreichem Eingriff», sei es Getriebe- oder Drehzahländerung, seinen Traktor neu vorführen und zur Einzelprüfung stellen muss.

Wie wirkt sich eine Drehzahlerhöhung auf die Zapfwellenleistung, den Drehmomentanstieg und den Treibstoffverbrauch aus?

Stadler: Um diese Zusammenhänge besser erklären zu können, betrachten wir die Grafik 1. Bei diesem Beispiel handelt es sich um einen geprüften Traktor mit einem 25 km/h Getriebe. Bei der serienmässigen Auslieferung leistet der Motor bei einer

Nenndrehzahl von 2000 Umdrehungen pro Minute rund 27 kW. Der Drehmomentanstieg liegt bei etwa 10% (Punkt A). Bei Punkt B ist die Drehzahl um 10% auf 2200 U/Min. und bei Punkt C um 20% auf 2400 U/Min. gesteigert worden. Letzteres bewirkt eine mögliche Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h.

Bei steigender Motordrehzahl ist das Drehmoment bis zur Nenndrehzahl (2400 U/Min.) abnehmend, ohne dass sich das Drehmomentmaximum bei ca. 1200 U/Min. verändert. Die Folge davon ist eine Vergrösserung des Drehmomentanstieges von 10% auf 20,7%.

Drehmomentanstieg nennt man die Differenz zwischen dem Drehmoment bei Nenndrehzahl und dem Drehmomentmaximum. Der Drehmomentanstieg ist ein Mass für die Elastizität resp. das Durchzugsvermögen eines Dieselmotors.

Die Leistung, als Produkt aus Drehzahl und Drehmoment, erhöht sich trotz 20%-iger Drehzahlsteigerung nur um 10%, weil das Drehmoment stärker abnimmt als die Drehzahlsteigerung zunimmt.

Der spezifische Treibstoffverbrauch erhöht sich bei Voll-Last von 282 gr./kWh bei Punkt A (serienmässig) auf rund 300 gr./kWh bei Punkt C. Dies entspricht 6,5%.

LT: Welche praktischen Schlüsse können daraus gezogen werden?

Stadler: Wir müssen zwischen einem Traktor für Zapfwellenbetrieb und einem Traktor für Zugarbeit unterscheiden. Im obigen Beispiel haben wir lediglich die Motordrehzahl erhöht. Nach wie vor erreicht die Zapfwelle bei

(Fortsetzung auf Seite 38)

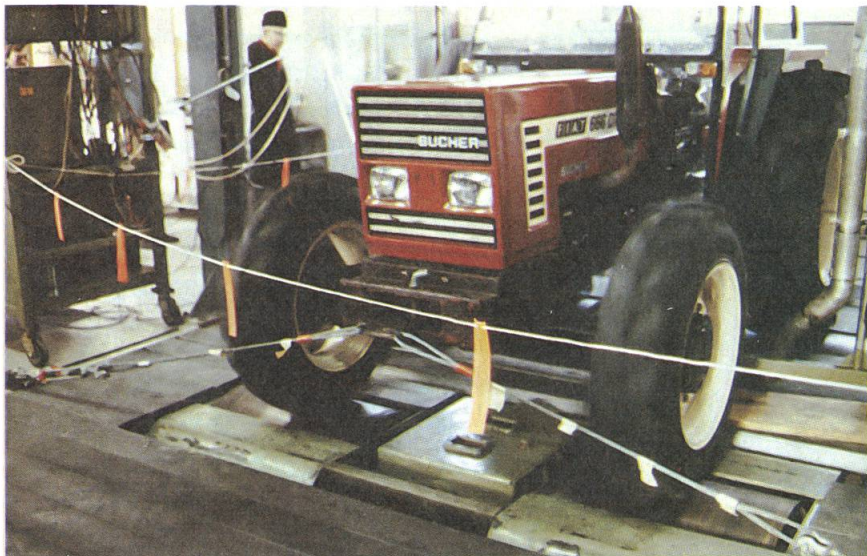


Augen auf beim Maschinenkauf

Überlegungen vor dem Vertragsabschluss.

Maschinen der Betriebsgrösse und den echten Bedürfnissen entsprechend auswählen.

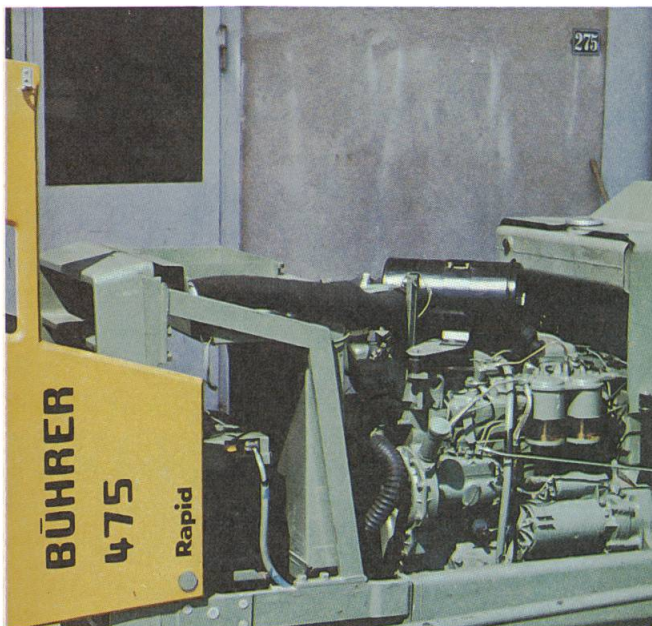
AGRAMA 85



◀ *Geprüfte Maschinen können objektiver miteinander verglichen werden.*

▼ *Servicefreundliche Maschinen leben länger und verursachen kleinere Reparaturkosten.*

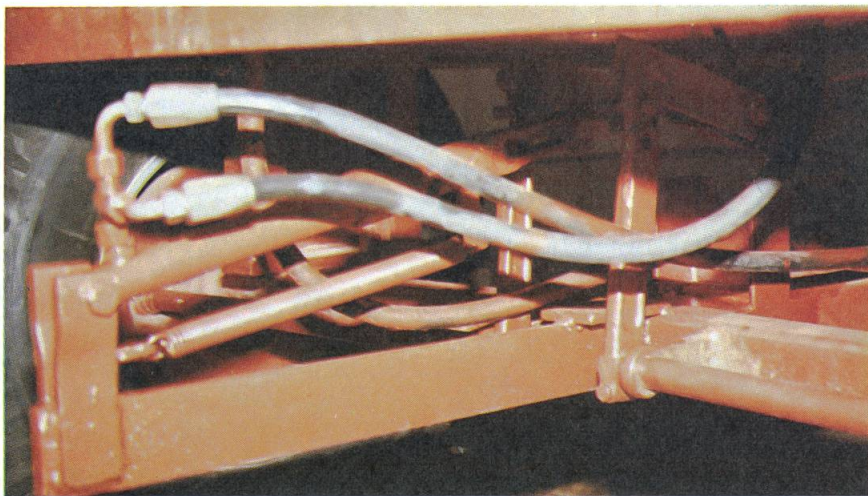
▼ *Lassen Sie sich über die neue Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h für landw. Fahrzeuge orientieren.*





◀ Die richtige Signalisierung und gesetzliche Ausrüstung von aufgesattelten Maschinen soll im Kaufvertrag zugesichert werden. Eine gute Ausrüstung ist immer billiger als die Folgen eines Unfalles.

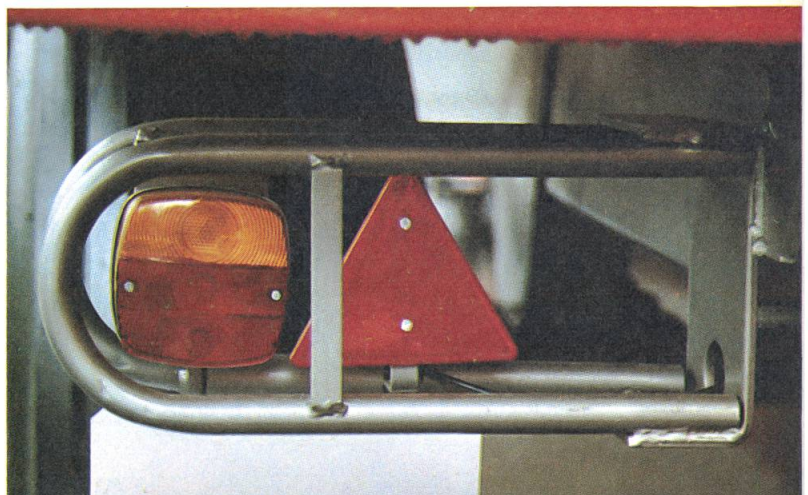
▶ Tragkraft, Geländegängigkeit, Sicherheit, Bodenverdichtung sind Faktoren, welche durch die Bereifung eines Anhängers beeinflusst werden. Der Bereifung gehört deshalb beim Kauf eines Anhängers grösste Aufmerksamkeit.



◀ Hydraulische Bremsen und elektrische Schluss-Blinkanlagen bieten mehr Sicherheit. Neue Traktoren sollen im Hinblick auf die Nachrüstung der Anhänger mit einem Anhängerbremsventil ausgerüstet sein.

Und vergessen Sie nicht:

- Gute Verträge sind die Grundlage für klare Verhältnisse.
- Transparente Nettopreise sind die Voraussetzung für einen fairen Handel.



(Fortsetzung von Seite 35)

1670 Motorumdrehungen die Nenndrehzahl von 540 U/Min. Sowohl die Leistungssteigerung wie auch den Drehmomentanstieg können wir uns beim Traktor als Zapfwellenantriebsgerät nicht zu Nutze machen, wenn wir nicht gleichzeitig an der Getriebeübersetzung etwas ändern (Erreichen von 540 Zapfwellenumdrehungen bei höherer Motordrehzahl).

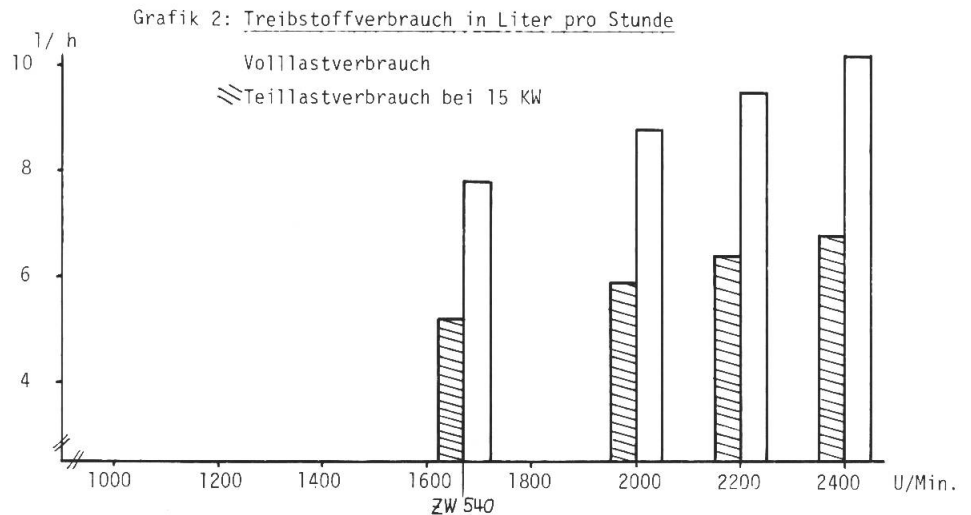
Wird der Traktor hingegen als Zugmaschine eingesetzt, ermöglicht der gesteigerte Drehmomentanstieg zusammen mit dem grösseren Drehzahlbereich eine etwas «faulere» Fahrweise. Es muss weniger geschaltet werden, sofern das Drehmoment ausreicht.

LT: *Muss diese Leistungssteigerung nicht durch einen erheblichen Mehrverbrauch an Treibstoff teuer bezahlt werden?*

Stadler: Gewiss! Der Mehrverbrauch beträgt bei Voll-Last knapp 1,5 Liter pro Stunde oder 16% mehr, und dies bei einer Leistungssteigerung von weniger als 10%. Der Wirkungsgrad des Motors wird schlechter.

LT: *Sie haben kurz eine Drehzahl-erhöhung von 10% (Punkt B) angesprochen. Kann dies eine praktische Bedeutung haben?*

Stadler: Die Motordrehzahl von 2200 U/Min. erlaubt eine Höchstgeschwindigkeit von 27,5 km/h. In Kombination mit einer grösseren Bereifung könnte man allenfalls die neue Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h erreichen, ohne die allzu-grossen Nachteile einer 20%-igen Drehzahlerhöhung in Kauf nehmen zu müssen. Man



muss dies aber von Fall zu Fall abklären.

LT: *Wie wirkt sich der Treibstoffverbrauch bei einer Änderung der Getriebeübersetzung aus?*

Stadler: Wird mit geändertem Getriebe bei einer Nenndrehzahl von 2000 U/Min. 30 km/h schnell gefahren, erreichen wir dieselben Werte wie in Punkt A. Es ist keine Änderung des Dieseler Verbrauchs zu erwarten.

Würde nun aber das Getriebe bei Traktor A auf 30 km/h abgeändert, aber trotzdem nur 25 km/h (Punkt D in Grafik 1), also mit gedrosselter Motordrehzahl, gefahren, verringert sich der spezifische Treibstoffverbrauch um 2%. Der Verbrauch bei Voll-Last in Liter pro Stunde würde sich um 12% (bei gleichzeitiger Leistungsminderung um 11%) verringern. Der Drehmomentanstieg beträgt noch lediglich 3%, was das Fahren unter Last erschwert.

LT: *Kann diese Feststellung als allgemein gültige Regel verstanden werden?*

Stadler: Die absoluten Zahlenwerte gelten nur gerade für diesen geprüften Traktor. Ähnliche Tendenzen können aber auch

bei anderen Marken und Motoren angenommen werden.

LT: *Bis jetzt haben wir nur die Auswirkungen bei Voll-Last-Betrieb diskutiert. In der Praxis werden die Traktoren meistens im Teillastbereich gefahren. Kommen die erwähnten Auswirkungen auch beim Fahren im Teillastbereich zu tragen?*

Stadler: Im Jahresdurchschnitt kann mit einer rund 25%-igen Belastung des Motors gerechnet werden. Es wird also nur ein Teil der höchstmöglichen Motorleistung genutzt. Man spricht von Teillast.

Der Einfluss einer Drehzahländerung auf den Treibstoffverbrauch im Teillastbetrieb ist deshalb besonders wichtig und interessant. Grafik 2 zeigt den Dieseler Verbrauch pro Stunde bei verschiedenen Drehzahlen. Die vom Motor *abverlangte Leistung* beträgt in unserem Beispiel *konstant 15 kW*. Punkt A entspricht wiederum dem nach Herstellerangabe eingestellten Motor. Er verbraucht 5,9 Liter Diesel pro Stunde bei einer Leistung von 15 kW. Bei einer Drehzahlerhöhung um 10% (Punkt B) steigt der Verbrauch auf 6,4 l/h. Bei ei-

ner 20%-igen Drehzahlerhöhung – man kann nun 30 km/h schnell fahren – steigt er um über 15% auf 6,8 Liter Diesel pro Stunde an. Das Gegenteil geschieht bei gedrosselter Motordrehzahl (Punkt D). Der Treibstoffverbrauch senkt sich bei konstant abverlangter Leistung von 15 kW gegenüber Punkt A um 12% auf 5,2 Liter pro Stunde.

LT: In Anbetracht der Ergebnisse dieser Untersuchung scheint es – wenn überhaupt eine Geschwindigkeitserhöhung zur Diskussion steht – sinnvoller zu sein, den Altraktor am Getriebe und nicht am Motor schneller zu machen.

Stadler: Gewiss, vor allem, wenn die gesetzlichen Vorschriften eingehalten werden müssen.

LT: Wie verhalten sich die aufgedrehten Motoren bezüglich Lärm und Abgas?

Stadler: Der Lärmpegel steigt mit der Drehzahlerhöhung an. Viele Neutraktoren erreichen ohnehin schon die oberen gesetzlich erlaubten Grenzwerte, geschweige denn Altraktoren mit erhöhter Motordrehzahl. In den allermeisten Fällen würden solche Traktoren vermutlich eine Nachprüfung nicht bestehen. Bezüglich Abgas ist das Verhalten gleich wie beim Traktor mit Werkeinstellung. Rauchprobleme ergeben sich vor allem im Bereich des höchsten Drehmomentes. Da bei unserem Beispiel nur die Nenndrehzahl erhöht und die Einspritzmenge gleich belassen wurde, verändert sich das Abgasverhalten nicht.

LT: Inwiefern ändert sich das Bremsverhalten eines «Schnellläufertraktors»?

Stadler: Das Gesetz sieht eine mittlere Bremsverzögerung von $2,5 \text{ m/s}^2$ (Anhängierzüge $2,25 \text{ m/s}^2$) vor. Bei einem Bremsverzögerungswert von $2,25 \text{ m/s}^2$ wird bei einer Geschwindigkeit von 25 km/h ein theoretischer Bremsweg von 10,7 m, bei 30 km/h hingegen ein Bremsweg von 15,4 m erreicht. Die um 20% gesteigerte Geschwindigkeit bewirkt somit einen um rund 44% längeren Bremsweg, da die Wucht des Anhängierzuges wesentlich grösser ist. Dies ist einleuchtend, denn es braucht auch mehr Energie, um 30 km/h schnell zu fahren.

LT: Diesem erhöhten Gefahrenmoment kann man also nur mit einwandfreien Betriebsbremsen an Traktor und Anhänger begegnen. Ferner muss man berücksichtigen, dass durch die höhere Geschwindigkeit Reifen, Achsen und Wagenmaterial grösseren Belastungen ausgesetzt sind. Dies kann zu Schäden führen, die frankenmässig nicht abschätzbar sind. Die zu erhoffenden wirtschaftlichen Vorteile dürften in bezug auf Arbeitszeit- und Treibstoffeinsparung durchschnittlich Werte unter 1% erreichen.

Somit kommt man zur Schlussfolgerung, dass es weit sinnvoller ist, Geld für eine vernünftige Anhängerbremse auszugeben, anstatt Geld in eine Abänderung des Getriebes oder zur Erhöhung der Motordrehzahl zu investieren.

Herzlichen Dank Herr Stadler für das aufschlussreiche Gespräch, das sicher auf ein breites Echo in der praktischen Landwirtschaft stossen wird.

Klare Importverhältnisse für UNIVERSAL-Traktoren

Mit folgender Mitteilung möchte die Firma Universal Autotractor, Brasov/Rumänien hinsichtlich der Importverhältnisse ihrer Traktoren in der Schweiz Klarheit schaffen und in letzter Zeit in Umlauf gebrachte Unwahrheiten und falsche Inserate richtigstellen: Seit April 1984 sind die einzigen Werksimporteure für die ganze Schweiz:

Edwin Keller, Kirchberg SG und
Heinz Renold, Buttisholz LU

Die beiden Firmen verfügen über die Typenprüfungen und ein umfassendes Ersatzteillager für sämtliche UNIVERSAL-Traktoren. Die Firma TRACTOTECH AG Hans Riethmann, Altendorf ist nicht mehr Importeur von uns, und wir liefern nur noch an die oben erwähnten Firmen.

UNIVERSAL AUTOTRACTOR,
BRASOV (RU)

Zollrückerstattung auf Treibstoffen

Gesuche um teilweise Zollrückerstattung auf den im Jahre 1984 zu landwirtschaftlichen Zwecken verwendeten Treibstoffen sind

vor dem 15. Februar 1985

bei der Gemeinde-Ackerbau-stelle einzureichen. Später eingehende Gesuche dürfen nicht mehr berücksichtigt werden.

SVLT