



## Der Testbericht als Entscheidungshilfe beim Traktorkauf

Edwin Stadler und Isidor Schiess

Jede Maschinenanschaffung, insbesondere aber ein Traktorkauf, verlangt vom Landwirt viel technisches Verständnis. Die technischen Angaben werden von den Herstellern und Verkäufern begreiflicherweise unterschiedlich ausgelegt und hervorgehoben. Um dem Landwirt die Vergleichbarkeit der verschiedenen Angaben zu erleichtern, führt die FAT sogenannte Traktorschnelltests durch. Wir empfehlen, diese Testberichte vor Kaufabschluss zu konsultieren.

### Allgemeine Hinweise

#### Traktor-Grösse

Der Traktor soll betriebsgerecht, das heisst dem Maschinenpark und den Einsatzverhältnissen angepasst, ausgewählt werden. Soll der neue Traktor dieselbe Leistung wie der «alte» erbringen, so muss er in der Regel 5 bis 10% grösser gewählt werden. Das liegt nicht an der schlechten Qualität, sondern

vor allem an den höheren Komfortansprüchen, die an den neuen Traktor gestellt werden. So ist der neue Traktor:

- bis zu einem Drittel schwerer zufolge Sicherheitskabine, 15- bis 32-Ganggetriebe, grösserer Bereifung, eventuellem Allradantrieb usw.
- mit mehr leistungszehrenden Hilfseinrichtungen wie Hydraulikpumpen für Lenkhilfe, Lastschaltstufe, hydraulische Betätigung für Zapfwelle, Allradantrieb, Differentialsperre, Anhängerbremse usw. versehen.

#### Leistungsangaben

Für den Vergleich verschiedener Traktoren ist nur die **effektiv nutzbare Zapfwellenleistung** heranzuziehen. Die Angabe der effektiven Zapfwellenleistung soll weder in der Preisliste noch in den Kaufverträgen fehlen. Nur darin enthaltene Angaben sind verbindlich. Die Zapfwellenleistung lässt sich im Bedarfsfalle an einem Prüfstand mit relativ wenig Aufwand nachprüfen. Die Leistung wird in kW (Kilowatt) und nicht mehr in PS (Pferdestärken) angegeben. Da-

bei gilt der Umrechnungsfaktor  $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ PS}$  oder  $1 \text{ PS} = 0,736 \text{ kW}$ .

### Motor

Der Trend nach sparsameren Traktoren führt im Motorenbau zu mehr Hubraum und geringerer Maximaldrehzahl. Der grössere Hubraum steigert das maximale Drehmoment und damit die Leistung und das Durchzugsvermögen des Traktors. Ein annähernd gleicher Effekt, verbunden mit reduziertem Motorlärm, wird heute auch mit dem Abgasturbolader oder Comprex-Lader angestrebt. Durch die geringere Motordrehzahl bei gleicher Leistung reduziert sich nebst dem Lärm auch der spezifische Treibstoffverbrauch sowohl im Vollast- als auch im Teillastbetrieb stark.

#### Luft- oder Wasserkühlung?

Im Traktorenbau herrscht die Wasserkühlung vor.

Die Vorteile der Wasserkühlung sind:

Gleichmässigerer Kühlwirkung auf die Motorteile, und das Kühl-

wasser kann zur Kabinenheizung verwendet werden.

Die Vorteile der Luftkühlung sind:

Keine Kühlmittelpflege, einfaches Kühlsystem, kurze Warmlaufphase.

Die bei Luftkühlung zum Heizen der Kabine benutzte Motorabluft ist wegen möglicher Abgasbeimischung nicht ganz unproblematisch. Zudem wird mit der Warmluft auch gleich der Motorlärm in die Kabine geleitet. Alternativlösungen sind:

- Verwendung der Motorölwärme (Deutz)
- Elektroheizung (Same)

### Treibstofftank

Der Treibstofftank sollte so platziert sein, dass er weder die Motorkühlung behindert noch die Sicht auf die Heckanbaugeräte verdeckt. Mit einem **Fassungsvermögen von 1,5 Litern pro kW** angegebener Motorleistung können bei einer Belastung von 40% je nach Traktortyp etwa 10 Betriebsstunden mit dem sparsamen oder etwa 7 bis 8 Stunden mit weniger sparsamen Traktoren gefahren werden.

### Getriebe

Die erforderliche Anzahl Gänge ist von den Einsatzbedingungen abhängig. Im Normalfall genügt ein **Getriebe mit 12 bis 15 Gängen**. Der Hauptarbeitsbereich von 4 bis 12 km/h sollte mit fünf gleichmässig abgestuften Gängen abgedeckt werden. Die einzelnen Gänge sollten sich an einem Schalthebel in logischer Folge, wenn möglich ohne oder nur einem Gruppenwechsel schalten lassen. Zur besseren Übersicht sollten sich die Ganggruppen nicht mehr als um einen

Gang überschneiden. In diesem Hauptarbeitsbereich sind der jeweiligen Vorwärtsgeschwindigkeit angepasste Rückwärtsgänge wünschbar. Eine synchronisierte Wendeschaltung von vorwärts auf rückwärts oder eine synchronisierte Rückwärtsgruppe ist für Arbeiten mit vielen Fahrriktungswechseln wie Frontladen und Heckstapeln von Vorteil. Heckseitige Anbaugeräte wie Maishäcksler im Rückwärtsfahrbetrieb verlangen auch rückwärts gute Gangabstufungen im Bereich von 3 bis etwa 6 km/h, die meist nur von einem Wendegetriebe erfüllt werden.

Die **Getriebeabstufung im Transportbereich** hat mit der Geschwindigkeitserhöhung von 25 auf 30 km/h zusätzlich Aktualität erhalten. Damit das Anfahren mit schweren Lasten auch an Steigungen möglich ist, soll der **erste Strassengang nicht über 10 km/h**, besser bei etwa 7 bis 8 km/h liegen. Danach sollte in vier bis fünf weiteren Stufen mit einem Schalthebel bis auf 30 km/h durchgeschaltet werden können. Ein Schaltgetriebe mit nur vier Gängen weist in der Regel vom dritten in den vierten Gang einen grossen Sprung von etwa 20 auf 30 km/h auf. Ein zusätzlicher Halbgang oder ein Schaltgetriebe mit fünf Gängen kann als gute Lösung bezeichnet werden.

Gänge mit Fahrgeschwindigkeiten unter 4 km/h sind im Acker-, speziell aber im Gemüsebau erforderlich für den Einsatz an Spatenmaschinen, mit Pflanzmaschinen, Vollernter usw. Auch die vermehrt aufkommenen Maschinenkombinationen mit Eggen und Säen erfordern Geschwindigkeiten im Bereich von 3 bis 5 km/h.

**Halbgänge und Lastschaltstufen**, neuerdings auch Dreifach-

splitting, verfeinern das Geschwindigkeitsangebot und ermöglichen somit eine noch bessere Motorauslastung. Ein klares Fahrgeschwindigkeitsdiagramm erleichtert das Auffinden des jeweils optimalen Ganges. Insbesondere die Elektronik kann mit der digitalen Geschwindigkeitsanzeige dazu einen sinnvollen Beitrag leisten.

### Zapfwelle

Bei der **Motorzapfwelle** sind die **Normdrehzahlen** von 540 und 1000 U/min gebräuchlich. Daneben gibt es aber auch Zwischendrehzahlen mit 750 U/min, die sogenannte «Economy-Zapfwelle». Bei Traktoren der mittleren Leistungsklasse sind diese Zwischendrehzahlen dann zweckmässig, wenn Zapfwellengeräte, die nur einen geringen Leistungsaufwand benötigen, wie zum Beispiel Düngerstreuer, Schwader oder Druckfass, mit gedrosselter Motordrehzahl entsprechend 540 U/min an der Zapfwelle betrieben werden. Alle diese Drehzahlen sollten bei 85 bis 90% der Motornendrehzahl erreicht werden und mittels einem **Handhebel einfach umgeschaltet** werden können (nicht zwei Zapfwellenstummel). Dabei ist aber wichtig, dass die verschiedenen Zapfwellendrehzahlen am Umschalthebel gut sichtbar markiert und mittels Signallampe angezeigt werden. Noch besser ist eine **Digitalanzeige**, welche die momentane Zapfwellendrehzahl für den Fahrer klar erkenntlich anzeigt.

Damit kann der Gefahr des Überdrehens der Anbaugeräte wirksam begegnet werden. Auch eine elektronische **Ab-schaltautomatik**, die bei zu ho-

her Zapfwelldrehzahl wirksam wird, kann dazu einen sinnvollen Beitrag leisten. Die **Wegzapfwelle** gewinnt an Bedeutung, wenn sie im **Fahr- und Stationärbetrieb** schaltbar ist. Da sie sowohl **links** als auch **rechts drehbar** ist, findet sie auch Einsatz zum Beispiel mit dem Erdbohrer, Güllenmixer, Schneckenpumpe, Seilwinde usw. (Frontzapfwelle s. Kapitel Frontanbau).

### Leistung und Treibstoffverbrauch

(siehe Tabelle auf der Rückseite oben rechts des Testblattes)

#### Maximale Leistung an der Zapfwelle (Zeile 1)

Die von uns an der Zapfwelle gemessenen Leistungen sollten möglichst nahe an den von den Herstellern angegebenen Werten liegen. Der **Leistungsverlust zwischen Motor und Zapfwelle** liegt üblicherweise zwischen 5% und max. 15%. Höhere Differenzen weisen auf ungewöhnlich hohe Verluste oder ungenaue Motorleistungsangaben hin.

#### Leistung bei Normdrehzahl der Zapfwelle (540 oder 1000 U/min, Zeile 2)

Die Leistung sollte nicht mehr als etwa 10% unter der maximalen Leistung (Zeile 1) liegen. Es ist günstig, wenn die Normdrehzahl der Zapfwelle bei etwa 85 bis 90% der Motornendrehzahl erreicht wird.

#### Die Abgase

Vorgängig zur Leistungsmessung wird jeder Motor einer Rauchmessung entsprechend dem ECE-Reglement Nr. 24 un-

terzogen. Die zulässigen Schwärzungszahlen dürfen in keinem Falle überschritten werden.

#### Treibstoffverbrauch

Der spezifische Treibstoffverbrauch, also der Verbrauch in Gramm pro Kilowattstunde (g/kWh), ist das einzige direkt vergleichbare Mass für die Sparsamkeit eines Traktors. Da vom Traktor im praktischen Einsatz nur selten die volle Motorleistung abverlangt wird, ist auch der Treibstoffverbrauch bei einer Teilbelastung von 42,5% und einer Zapfwelldrehzahl von 540 U/min angegeben. Die Verbrauchsangabe in l/h (Liter pro Betriebsstunde) gibt einen ungefähren **Richtwert für den Jahresdurchschnittsverbrauch** an, wenn der betreffende Traktor stark ausgelastet wird.

Beim Treibstoffverbrauch gelten etwa folgende Richtlinien (alle Werte beziehen sich auf die an der Zapfwelle gemessene Leistung):

*Bei Vollast (Zeilen 1 und 2):*

unter 260 g/kWh = günstig

260 – 280 g/kWh =

mittelmässig

Über 280 g/kWh = hoch

*Bei Teillast 42,5% und 540 U/min:*

unter 310 g/kWh = günstig

310 – 360 g/kWh =

mittelmässig

über 360 g/kWh = hoch

#### Drehmomentanstieg

Der Drehmomentanstieg ist ein Mass für die Elastizität eines Motors. Je höher der Drehmomentanstieg, desto besser ist das **Durchzugsvermögen**. Beim heutigen Traktormotor wird der Drehmomentanstieg folgendermassen bewertet:

Anstieg von 10 bis 15% =

mittelmässig

Anstieg 15 bis 20% = gut  
Anstieg über 20% = sehr gut

Mit einer guten Gangabstufung kann ein etwas schlechterer Drehmomentanstieg wettgemacht werden. Das maximale Drehmoment sollte der Motor bereits bei etwa 55 bis 70% der Nenndrehzahl, in der Regel zwischen 1200 und 1500 U/min. erreichen.

### Was sagt das Leistungsdiagramm aus?

Das Diagramm, gemessen an der Zapfwelle, gibt wichtige Aufschlüsse über die Motorcharakteristik.

#### Drehmomentanstieg (M)

Als Drehmomentanstieg bezeichnen wir die Differenz zwischen Drehmoment bei Nenndrehzahl und dem maximalen Drehmoment. Ein hoher Drehmomentanstieg deutet auf einen elastischen Motor mit hohem «Durchzug» hin. Der Drehmomentabfall unterhalb dem grössten Drehmoment gilt als Mass für die Anfahrereigenschaften. Je geringer der Abfall, umso weniger neigt der Motor zum Abwürgen. Turboladernmotoren weisen oft hier den eigentlichen Schwachpunkt auf, indem Drehmoment und Leistung im untersten Drehzahlbereich stärker als beim hubraumgrösseren Saugmotor abfallen.

#### Leistungskurve (P)

Die Leistungskurve berechnet sich aus dem Drehmoment (M) und der Drehzahl (n).

$$\text{Leistung (P) in kW} = \frac{M \times n \times 2 \times \pi}{60 \times 1000} = \frac{M \times n}{9550}$$

Moderne Motoren weisen höhere Drehmomentanstiege auf. Daraus ergibt sich über einen

grossen Drehzahlbereich eine fast konstant hohe Leistung. In der Werbung wird dieser Effekt auch mit «Constant-Power» Charakteristik bezeichnet. Dem Traktorfahrer steht damit über einen grösseren Drehzahlbereich die höchste Motorleistung zur Verfügung.

#### Treibstoffverbrauchskurve (v)

Der Treibstoffverbrauch soll möglichst tief und bis zur Nenn-drehzahl ziemlich flach verlaufen. Ein tiefer Verbrauch deutet nebst einem verbrauchsgünstigen Motor auch auf wenig Leistungsverluste für Getriebe und Nebenaggregate hin.

#### Frontanbau

Der Frontanbau ermöglicht interessante Gerätekombinationen, zum Beispiel bei der Futterernte mit Frontkreiselmäher und Ladewagen. Da aber Drehrichtung und Drehzahl der Frontzapfwelle noch nicht definitiv genormt sind, muss man sich jeweils vergewissern, ob ein bestimmtes Anbaugerät überhaupt angetrieben werden kann. In der Schweiz und den angrenzenden Ländern hat sich die Zapfwelle mit **Drehrichtung nach rechts, in Fahrtrichtung** gesehen, eingeführt. Bei den **Drehzahlen sind 1000 U/min** bevorzugt. Der Frontanbau sollte in der Traktorkonstruktion integriert sein und einen möglichst kurzen Geräteanbau erlauben. Schnellkuppler (zum Beispiel Dreieck) erleichtern den Anbau der Frontgeräte. Im weiteren ist ein **Pendelausgleich** notwendig, damit sich das Frontgerät den Unebenheiten im Gelände gut anpassen kann. Die **Hubkraft** der Fronthy-

draulik ist mit etwa 1000 bis 1200 daN (kp) im Normalfalle ausreichend. Die maximal zulässige Vorderachsbelastung und für Fahrten auf öffentlichen Strassen auch der **gesetzlich erlaubte Überhang von 3 m** ab Hinterkante Lenkrad sind zu beachten. Die Kosten für den Frontanbau liegen zwischen Fr. 5500.– und Fr. 9000.–, wobei der Preis nichts über die Zweckmässigkeit und Qualität aussagt. Im Zusammenhang mit Frontanbaugeräten ist der Traktor mit Allradantrieb wegen der grösseren und tragfähigeren Frontbereifung sowie der besseren Spurtreue an Hanglagen empfehlenswert.

#### Hydraulik

Bei der heckseitigen Dreipunkthydraulik überwiegt die Regelung über die Unterlenker. Der rein mechanischen Regelhydraulik erwachsen neuerdings Konkurrenz durch hydraulische und vor allem elektronische Systeme. Mit Elektrokabel oder Hydraulikleitungen an Stelle von mechanischen Gestängen lassen sich sowohl Regelimpulse von den Unterlenkern als auch Steuerbefehle des Fahrers ohne Verluste (Reibung, Gestängespiel) an jeden beliebigen Platz am Traktor übertragen.

#### Ölinhalt

Der Ölhaushalt der Hydraulik kann separat oder gemeinsam mit dem Getriebe (oder) und der Hinterachse sein. In der Regel haben Traktoren mit dem gemeinsamen Haushalt etwas mehr Öl für die Fernhydraulik zur Verfügung. Gelangen aber mehrere Traktoren auf demselben Betrieb zum Einsatz, dann sollte

auf einen **einheitlichen Ölhaushalt** geachtet werden. Damit kann einer Ölvermischung durch die Fernhydraulik begegnet werden.

#### Fernhydraulik

Die Traktorhydraulik wird in zunehmendem Masse auch zum Antrieb oder zur Steuerung von Arbeitsgeräten benötigt, wie zum Beispiel für den Pic-up-Aufzug, die Bedienung des Frontladers, des Kipphanhängers usw. Je nach Grösse der jeweiligen Arbeitszylinder wird beim Betätigen dieser Geräte eine mehr oder weniger grosse Ölmenge aus der Traktorhydraulik abgepumpt. Die im Testbericht angegebene, für die **Fernhydraulik verfügbare Ölmenge** darf im Stationärbetrieb entnommen werden. Für den Betrieb von Kipphanhängern beispielsweise soll vom Traktor etwa folgende Ölmenge für die Fernhydraulik zur Verfügung gestellt werden können:

- Kipphanhänger:
  - klein 4 – 7 Liter
  - mittel 8 – 12 Liter
  - gross 13 – 18 Liter

Im Zusammenhang mit der Fernhydraulik ist ein einheitlicher **Maximal-Öldruck von etwa 180 bar** günstig.

Die **Fördermenge der Hydraulikpumpe** ist mit 25 bis 30 l/min im Normalfall für alle Arbeiten ausreichend; zum Betrieb von mittleren bzw. schweren Frontladern kann jedoch eine Fördermenge von 30 bis 40 l/min bzw. 40 bis 50 l/min erforderlich sein.

#### Hubkraft

Die im Testblatt angegebene maximale durchgehende Hubkraft ist für die Praxis sehr wichtig, wenn schwere Dreipunktgeräte zum Einsatz gelangen. Die

### Beispiel Erforderliche Hubkraft für Pflüge:

	Pfluggewicht kg	nötige Hubkraft daN (kp)
Einscharpflug	250 – 300	500 – 600
Zweischarpflug	550 – 650	1100 – 1400
Dreischarpflug	800 – 1200	1800 – 2600

**durchgehende Hubkraft** sollte etwa folgende Werte erreichen: pro kW-Motorleistung 40 daN (kp) im Normaleinsatz oder 50 daN (kp) im schweren Einsatz (Kombinationen).

Die **erforderliche Hubkraft** für die Anbaugeräte ist abhängig von deren Baulänge, dessen Bruttogewicht und vom Bodenwiderstand (Losreissen).

Bei der Beurteilung der gemessenen Hubkraft ist auch der erreichte Hubweg zu beachten. Die Norm ISO 730/1 verlangt für die Grössenklasse II einen **Hubweg von wenigstens 600 mm**.

### Fahrerschutz

Mit den integrierten Kabinen wird der Fahrer vor Lärm und Witterungseinflüssen geschützt. Der Kabineneinstieg soll jedoch breit genug und beidseitig sein. Damit das Ankuppeln von schweren Dreipunkt-Anbaugeräten erleichtert wird, müssen die Unterlenker des Traktors mit automatischen Schnellkupplern ausgerüstet sein und die Hydraulik auch am Heck des Traktors exakt bedient werden können. Die Anhängervorrichtung (Zugmaul) sollte vom Fahrersitz aus gut sichtbar und bequem bedient werden können, wenn nötig mit einem verlängerten Stecknagel. Die automatischen Anhängerkupplungen benötigen teilweise genormte Zugösen an

den Anhängern. Im weiteren darf die **Wartungs- und Reparaturfreundlichkeit** durch den Kabinenaufbau nicht wesentlich beeinträchtigt werden. Integrierte Kabinen erhöhen das Traktorgewicht um 200 bis 400 kg zusätzlich.

### Lautstärke am Ohr des Fahrers

Der Lärm wird in dB (A) (Dezibel) gemessen, wobei eine Zunahme um 10 dB (A) etwa einer Verdoppelung des Lärms entspricht. Für den Traktorfahrer ist vor allem der **Lärm am Ohr** massgebend. Bei Traktoren ohne integrierte Fahrkabine liegen die gemessenen Lärmwerte zum Teil weit über 90 dB (A). In Zukunft sind Werte unter 90 dB (A) anzustreben.

Für die Bewertung des Lärms am Fahrerohr gelten folgende Richtlinien:

- unter 80 dB (A) = gering
- 80 – 85 dB (A) = günstig
- 85 – 90 dB (A) = mittelmässig
- über 90 dB (A) = hoch

Für Lärmwerte über 90 dB (A) empfiehlt sich das Tragen eines Gehörschutzes.

### Allradantrieb

Der Allradantrieb hat sich sehr stark durchgesetzt.

Als **Vorteile des Allradantriebes** sind die bessere Zug-, insbe-

sondere aber auch die Bremswirkung zu nennen. Je ungünstiger die Verhältnisse, desto wirkungsvoller ist der Allradantrieb. Zu erwähnen ist auch die bessere Hangtauglichkeit, besonders in Verbindung mit grösserer Spurweite oder Doppelbereifung, sowie die bessere Manövrierfähigkeit beim Einsatz mit stark seitlich belastenden Anbaugeräten wie zum Beispiel Mähwerke und Maishäcksler.

Als **Nachteile des Allradantriebes** gelten die Mehrkosten von Fr. 4000.– bis Fr. 10'000.–. Der Bereifungsvariation sind wegen der Abstimmung der Vorder- und Hinterachse enge Grenzen gesetzt. Unter Umständen wirkt sich auch das Mehrgewicht in der Grössenordnung von 200 bis 400 kg negativ aus.

Der **lastschaltbare Allradantrieb** lässt sich in jeder Situation leicht – mit einem Handhebel bei der handbetätigten oder mit einem Knopfdruck bei der elektrohydraulisch betätigten Kupplung – zu- und abschalten. Die **Klauenschaltung** sollte dagegen nur bei langsamer Fahrt und geringer Belastung zugeschaltet werden. Auf eine Kontrollleuchte, die den eingeschalteten Allradantrieb anzeigt, sollte nicht verzichtet werden.

Ein **sperrbares Vorderachsdifferential** verbessert die Wirkung des Vorderradantriebes nur bei extrem schlechten Bedingungen wie zum Beispiel im Winter oder Forsteinsatz. Ein Selbstsperr-Differential bewirkt beim Wendemanöver grössere Schäden an der Grasnarbe und höheren Pneuverschleiss. Für Graswirtschaftsbetriebe oder für den Traktoreinsatz mit Frontanbau oder Frontlader ist ein Selbstsperr-Differential besonders vom System Klauenkupplung (NO-SPIN) nicht zu empfehlen.

## Bremsen

Am Traktor gibt es grundsätzlich **vier Hauptarten von Betriebsbremsen** (Fussbremse):

- a) trocken laufende Innenbacken- oder Trommelbremse,
- b) trocken laufende Teilscheibenbremse,
- c) trocken laufende Vollscheibenbremse,
- d) nasse, ins Öl laufende Vollscheibenbremse.

**Trockene Innenbackenbremsen** erzeugen bereits bei mässiger Pedalkraft eine gute Bremswirkung. Die Bremsstrommel muss abgedichtet sein, weil eintretendes Wasser oder Öl die Bremse in ihrer Funktion beeinträchtigen können.

**Trocken laufende Teilscheibenbremsen** finden vor allem Verwendung als Zusatzbremse an der Antriebswelle zur Vorderachse bei allradgetriebenen Traktoren.

Die **trocken laufende Vollscheibenbremse** ist bei Traktoren der kleinen und mittleren Leistungsklasse noch sehr oft zu finden. Die Bremswirkung ist insbesondere bei mechanischer Pedalkraftübertragung oft einseitig, unregelmässig und neigt oft zum einseitigen Blockieren der Räder. Bei der hydraulischen Pedalkraftübertragung treten diese Mängel weniger auf.

Die nassen, **in Öl laufenden Vollscheibenbremsen** liegen ganz im Trend moderner Traktortechnik. Die Ölbadscheibenbremse mit mechanischer oder hydraulisch-mechanischer Betätigung wird zunehmend von der vollhydraulischen **Ringkolbenbremse** abgelöst. Bei der Ringkolbenbremse treten bei schnellen Transportfahrten und kaltem Getriebeöl spürbare Leerlaufverluste auf. Diese ent-

stehen durch die Ölabschabung zwischen den gelösten Bremsflächen. Im Öl laufende Bremsen sind nahezu verschleiss- und wartungsfrei. Die Bremswirkung ist infolge der direkten Ölkühlung auch bei längerer Bremsung gut. Im Öl laufende Bremsen verlangen ein spezielles Getriebeöl, ansonsten sie zu Knarren und Rucken neigen.

## Vierradbremsen

Der nur an den Hinterrädern gebremste Traktor kann seine Bremswirkung sowohl auf der Strasse als auch im Gelände durch Mitbremsen der Vorderräder nahezu verdoppeln. Für Traktoren ohne Vorderradantrieb sind dazu **separate Vorderradbremsen** nötig.

Bei Traktoren mit Allradantrieb sind die im Öl laufenden **Scheibenbremsen** direkt in der Vorderachse untergebracht. Die Bremsbetätigung erfolgt hydraulisch gemeinsam mit der Hinterachse.

Auch durch **Zuschalten des Allradantriebes** lässt sich die Bremswirkung des nur an der Hinterachse gebremsten Traktors wesentlich steigern. Bei einigen Traktoren mit elektrohydraulischer Allradzuschaltung schaltet beim Betätigen der Hinterradbremse die Vorderachse automatisch zu.

## Anhängerbremse

Da sämtliche Traktoren mit einer Hydraulikanlage ausgerüstet sind, ist es naheliegend, diese auch zum **Bremsen der Anhänger** zu benutzen. Das hydraulische Anhängerbremsventil wird an der Druckseite der Traktorhydraulikpumpe vorrangig eingebaut. Die Bedienung des Anhängerbremsventils erfolgt zusammen mit der Fussbremse. Traktoren mit hydraulisch betätigten Bremsen eignen sich für

den Einbau von Anhängerbremsventilen besser als solche mit mechanischer Betätigung. Der maximale Öldruck (Bremsdruck) am Bremsanschluss soll bei maximalem Bremspedaldruck 120 bis 130 bar nicht übersteigen.

## Bereifung

Der Radialreifen hat in der Regel ein besseres Zugvermögen als der Diagonalreifen. Um das Zugvermögen zu optimieren und den spezifischen Bodendruck möglichst gering zu halten, ist eine **grosszügig bemessene Bereifung** wichtig. Dabei sollte auf **grossen Durchmessern** gleichviel Wert wie auf die **Breite** gelegt werden (**gilt auch für die Vorderräder**). Mit der Doppelbereifung kann der spezifische Bodendruck enorm gesenkt und die Zugkraft erhöht werden. Doppelbereifung an den Vorderrädern belastet die Vorderachse aussergewöhnlich stark und kann zu deren Bruch führen; vorgängige Rücksprache mit dem Traktorhändler ist zu empfehlen. Das Anbringen von Zusatzgewichten und/oder Füllen der Reifen mit Wasser bringt ebenfalls eine Steigerung der Zugkraft.

Die **Reifenprofile** beruhen auf jahrzehntelangen Erfahrungen der Reifenhersteller. Verbesserungen sind nur noch in geringem Umfange möglich. Grundsätzlich gilt: schmale und kurze Profilstollen verzahnen sich im Boden besser und erhöhen deshalb bei ungünstigen Bedingungen das Zugvermögen. Hochstollenreifen sollten nur für wei-

## Bereifungsmöglichkeiten für Traktoren

Grundbereifung AS	AS	Passende Doppelbereifung AS	AS
12,4 – 28	9,5 – 32		
13,6 – 28	8,3 – 36	11,2 – 32	
14,9 – 28	9,5 – 36	12,4 – 32	
14,9 – 30	9,5 – 38	11,2 – 36	
16,9 – 30	8,3 – 42	11,2 – 38	12,4 – 36
18,4 – 30	8,3 – 44	9,5 – 42	12,4 – 38
		oder	13,6 – 36
16,9 – 34	9,5 – 44	13,6 – 38	
18,4 – 34	12,4 – 42	14,9 – 38	
12,4 – 36	8,3 – 42	11,2 – 38	
13,6 – 36	8,3 – 44	9,5 – 42	12,4 – 38
13,6 – 38	9,5 – 44		
14,9 – 38	12,4 – 42		
15,5 – 38	9,5 – 44	13,6 – 38	
16,9 – 38	9,5 – 48		
18,4 – 38	11,2 – 48	12,4 – 46	

Weitere Angaben siehe auch FAT-Bericht Nr. 340: Traktorreifen.

chen Boden (Moor) eingesetzt werden. Im Futterbau soll die Grasnarbe nicht verletzt werden. Deshalb sind dort Reifen mit langen und breiten Stollen vorzuziehen. Dieser Reifen hat durch seinen grösseren Stollenanteil in der Lauffläche einen geringeren Rollwiderstand und eine längere Lebensdauer.

### Gewicht

Für Gewichtsvergleiche ist zu berücksichtigen, dass Allradantrieb und integrierte Fahrerschutzkabine das Gewicht um je 200 bis 400 kg erhöhen. Im Zusammenhang mit der besseren Schonung des Bodens sollte dem Traktorgewicht (Leistungsgewicht in kg/kWh) wieder vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei Traktoren mit Allrandantrieb gilt eine Gewichtsverteilung mit 40 bis 45% auf der Vorderachse als günstig.

### Abmessungen

Die Abmessungen gelten nur für Traktoren, die gleich wie der Prüftraktor ausgerüstet sind. Bei anderer Bereifung oder einer anderen Fahrerschutzvorrichtung können diese Masse etwas abweichen. Sind mehrere Traktoren auf einem Betrieb vorhanden, sollten die Abmessungen des Dreipunktgestänges, der Zapfwelle und der Anhängerkupplung ungefähr übereinstimmen, damit einmal angepasste Maschinen (zum Beispiel Gelenkwellen-Länge) an alle Traktoren angehängt werden können.

### Schluss

Der Traktor-Testbericht ist ein wertvolles Hilfsmittel für die

**technische Beurteilung** eines Traktors. Der Landwirt kann unsere Bestrebungen zur besseren Markttransparenz unterstützen, indem er jene Traktortypen in die engere Wahl einbezieht, über die der Verkäufer neutrale FAT-Traktorteste vorlegen kann. Bei all den technischen und finanziellen Überlegungen, die bei der Auswahl des neuen Traktors mitspielen, soll jedoch eines nicht vergessen werden:

**Ein gutes, auf gegenseitigem Vertrauen basierendes Einvernehmen mit der Servicestelle kann viel Geld und Verdruss sparen.**

Für weitergehende Informationen siehe auch FAT-Berichte:

Nr. 142: Öle für landwirtschaftliche Motorfahrzeuge.

Nr. 143: Ölvermischung durch Traktor-Fernhydraulik.

Nr. 182: Erfahrungen mit Frontanbaugeräten.

Nr. 239: Der Allradantrieb im Vergleich zum Hinterradantrieb.

Nr. 250: Vergleichsprüfung von Obst- und Weinbau-traktoren.

Nr. 282: Anhängerkupplung – Verbindung zwischen Traktor und Anhänger.

Nr. 340: Traktorreifen – 14 Merkmale zu über 140 Typen.

In Vorbereitung: Traktorsitze in der Praxis.