

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 59 (1997)

Heft: 3

Artikel: 25 Jahre FAT-Traktortest : höhere Leistung, bessere Technik und mehr Komfort

Autor: Stadler, Erwin / Schiess, Isidor

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081361>

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>

Herausgeber: Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT)

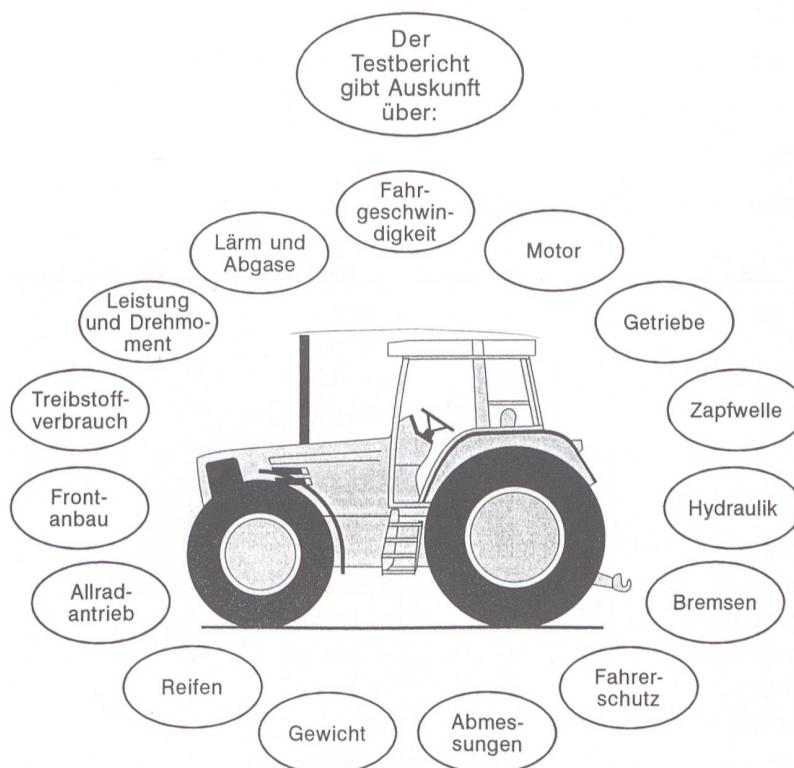
CH-8356 Tänikon TG Tel. 052-368 31 31
Fax 052-365 11 90

25 Jahre FAT-Traktortest

Höhere Leistung, bessere Technik und mehr Komfort

Edwin Stadler und Isidor Schiess, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT),
CH-8356 Tänikon

Entscheidungshilfe beim Traktorkauf



Jährlich werden 15 bis 20 neue Traktoren geprüft



Edwin Stadler

5.12.96 Sl/Rh

Abb. 1. Das Prüfprogramm ist umfassend und gibt zu wichtigen technischen Merkmalen des Traktors Auskunft.

Die Traktoranschaffung ist für den Landwirt eine sehr kostspielige und mit vielen technischen Fragen behaftete Angelegenheit. Seit 25 Jahren liefern FAT-Prüfberichte Vergleichsdaten, welche die Kaufentscheidung erleichtern können. In Tänikon werden jährlich 10 bis 20 Traktoren nach internationalen Regeln geprüft. Die Teilnahme an der FAT-Prüfung ist freiwillig, die Publikation der Testergebnisse obligatorisch. Zur Zeit stehen Testberichte von rund 350 verschiedenen Traktotypen von 39 Marken zur Verfügung. Ein Vergleich der Testergebnisse widerspiegelt den steten Trend zu höherer Leistung, besserer Technik, und mehr Fahrkomfort. Die anfänglichen Erfolge, den Treibstoffverbrauch zu reduzieren, müssen wieder etwas relativiert werden.

Inhalt	Seite
Erste Traktorprüfungen 1971	30
Das Traktorkonzept	32
Die Traktorentwicklung	33
Der FAT-Testbericht	38
Kampf um Marktanteile	38

Erste Traktorprüfungen im Jahre 1971

Seit Beginn der Vollmechanisierung der Landwirtschaft in den 60er Jahren ist der Traktor die zentrale Zug- und Antriebsmaschine auf jedem Landwirtschaftsbetrieb. Ohne ihn ist rationelles Bauern nicht mehr möglich. Seit der Gründung der FAT im Jahre 1969 gehören deshalb Traktorprüfungen mit zum Pflichtenheft. Die wichtigsten Gründe sind folgende:

- Damals wie heute ist ein Traktorkauf mit sehr hohen Kosten und vielen technischen Fragen verbunden, die es vor Kaufabschluss zu klären gilt. Ein von neutraler Stelle verfasster Testbericht kann dem Landwirt helfen, den für seinen Betrieb richtigen Traktor zu finden und ihn damit vor groben Fehlinvestitionen zu schützen.
- 1970 kam nahezu ein Viertel der in der Schweiz verkauften Traktoren noch aus inländischer Produktion. Mit den Traktortests wollte man der einheimischen Traktorindustrie die Gelegenheit geben, ihre Produkte auch in der Schweiz nach internationalen Prüfregeln testen und vergleichen zu lassen.

Unter dem zunehmenden Preisdruck, unter dem die Landwirtschaft heute ökologisch und umweltschonend produzieren muss, ist es wichtig, vor einem Neukauf möglichst genau zu wissen, welche technischen Möglichkeiten ein neuer Traktor zu bieten hat. Aber auch die gesundheitsschädigenden Emissionen wie Lärm und Abgase stellen zunehmend Fragen, die nur mit systematischen Messungen angegangen werden können. Das Testprogramm der FAT ist umfassend und wird in allen Bereichen laufend den aktuellen Problemstellungen angepasst, ohne aber die Kontinuität zu früheren Messungen zu verlieren (Abb. 1).

Die erste Einladung zur Teilnahme an den freiwilligen Traktorprüfungen erfolgte im Winter 1971. Das Echo war mit acht Anmeldungen erfreulich gut. Bereits im Frühjahr 1971 veröffentlichte die FAT die ersten acht Traktortestberichte. Freilich war es der erst zwei Jahre zuvor gegründeten und noch im Aufbau begriffenen Forschungsanstalt nicht möglich, bereits auf eigenen Prüfständen solche Messungen durchzuführen. Dazu benutzte man noch

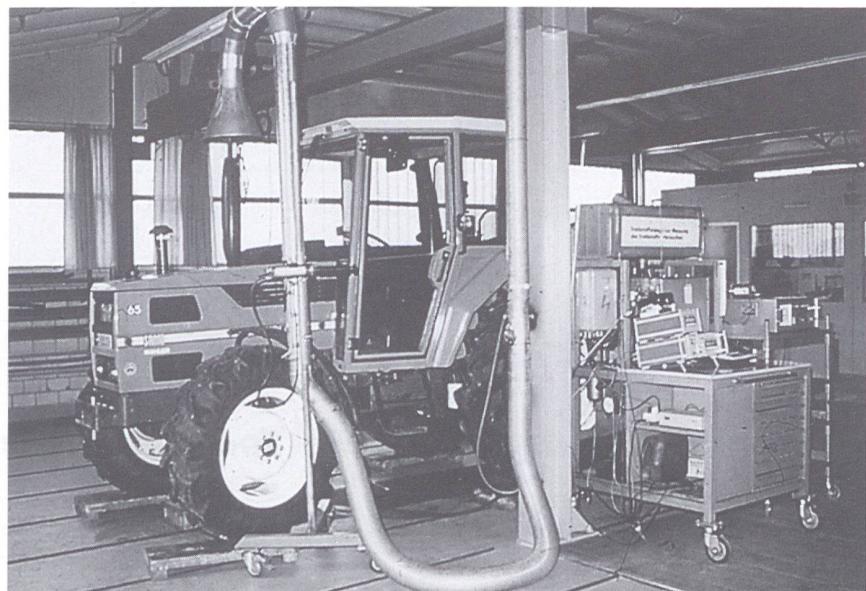


Abb. 2. Der 1978 an der FAT in Betrieb genommene Traktorenprüfstand wird laufend der neuen Technik angepasst. Moderne Messgeräte sowie elektronische Datenverarbeitung ermöglichen speditives Arbeiten und rasche Auswertung der Resultate.

Tabelle 1. FAT-geprüfte Traktoren

Traktormarke	Anzahl Prüfungen	Traktormarke	Anzahl Prüfungen
HÜRLIMANN	42	FERRARI	4
FIAT	34	LINDNER	4
MASSEY FERGUSON	34	BUCHER	3
STEYR	25	LEYLAND	3
LANDINI	23	EICHER	2
FORD	23	GOLDONI	2
SAME	19	SCHANZLIN	2
FENDT	17	WIESEL	1
CASE IH	14	BERGMESTER	1
LAMBORGHINI	14	DAVID BROWN	1
JOHN DEERE	11	HINOMOTO	1
BÜHRER	10	HOLDER	1
SCHILTER	10	ISEKI	1
DEUTZ	9	KRAMER	1
RENAULT	9	KUBOTA	1
CARRARO Antonio	6	MB-TRAC	1
ZETOR	5	SEPINO	1
AEBI	4	UNIVERSAL	1
AGRIFULL	4	VALMET	1
CARRARO	4		
Total	349		

bis zum Jahre 1977 den vom IMA (Schweiz. Institut für Landmaschinenwesen und Landarbeitstechnik mit Sitz in Brugg) übernommenen Zapfwellenprüfstand an der Landw. Schule Strickhof in Zürich.

1978 konnte die erste Serie von Traktorprüfungen auf den anstaltseigenen Prüfständen durchgeführt werden (Abb. 2). Das Prüfprogramm orientierte sich an den Erfordernissen der Praxis und die Messmethoden an den internationalen OECD-Prüfregeln¹⁾. In der Folge stieg das Interesse an diesen Testberichten von seiten der Landwirte, der Beratung wie auch des Traktorhandels weiter an. Bis heute konnten 349 Standard- und Spezialtraktoren von 39 Marken geprüft und deren Ergebnisse als FAT-Testberichte veröffentlicht werden (Tab. 1).

Das Prüfprogramm der FAT ist für alle Traktortypen gleichermaßen anwendbar. Entsprechend vielfältig sind denn auch die Fahrzeuge, welche den FAT-Test abgeschlossen haben.

Die geprüften Traktoren aufgeteilt nach Bauart:

Standardtraktoren	302
Traktoren für den Obst- und Weinbau	26
Mähdrescher	13
Systemtraktoren	7
Geräteträger	1

Nach Art des Antriebes aufgeteilt, liegen Resultate von 271 mit Allradantrieb und 78 mit Hinterradantrieb vor. Entsprechend den gestiegenen Anforderungen an den Traktor in den letzten 25 Jahren erhöhte sich die Motor- bzw. die gemessene durchschnittliche Zapfwellenleistung von etwa 37 kW (50 PS) auf rund 51 kW (70 PS) (Abb. 3).

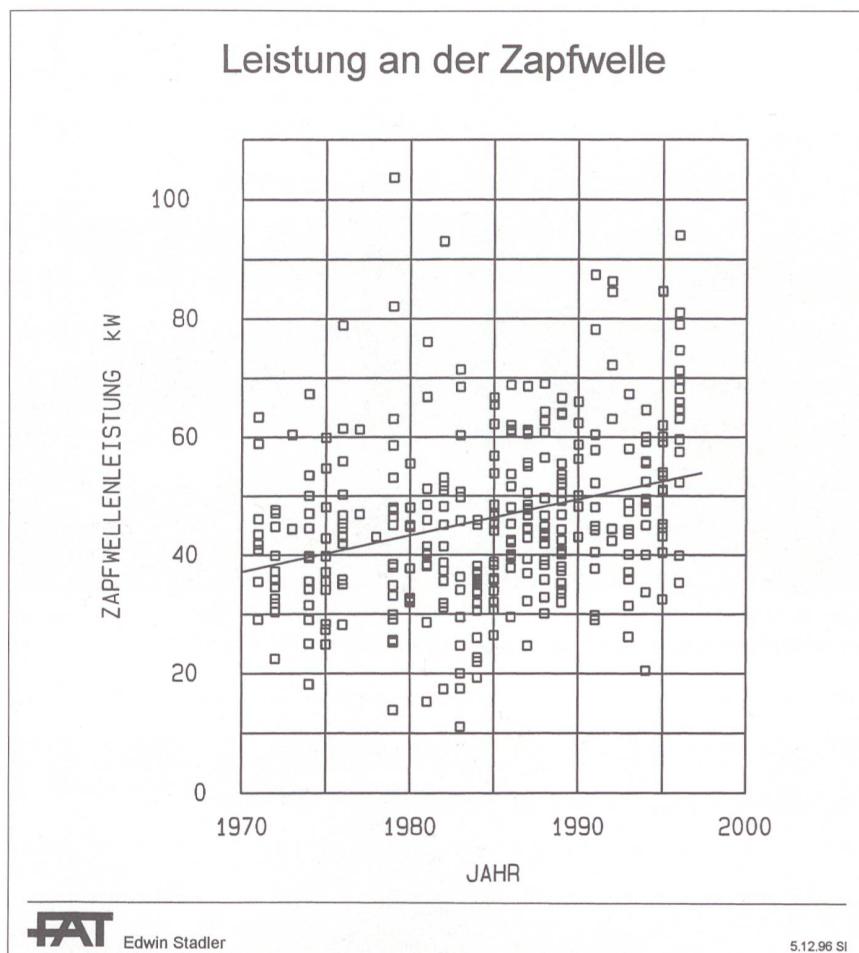


Abb. 3. Entsprechend den gestiegenen Bedürfnissen der Praxis nach mehr Leistung erhöhte sich die gemessene Zapfwellenleistung im Durchschnitt von 37 kW (50 PS) auf 51 kW (70 PS).



Abb. 4. Der Vielzwecktraktor der 70er Jahre hatte eine Motorleistung von 45 bis 55 PS, Hinterradantrieb, Normzapfwelle und eine Dreipunkthydraulik. Sein Gewicht lag unter 2500 kg.

¹⁾ OECD Organization for Economic Cooperation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung).



Abb. 5. Die Systemtraktoren der 70er und 80er Jahre (im Bild Schilter-Universaltraktor) zeichneten sich durch grosse Vielseitigkeit im Einsatz aus.



Abb. 6. Die schräg nach vorne abfallende Motorhaube bringt eine willkommene Verbesserung der Sicht auf das Frontgerät sowohl beim Geräteanbau als auch im Feldeinsatz.

Das Traktorkonzept

Der Traktor in Standardbauweise mit hinten zwei grossen Antriebs- und vorne zwei kleinen Lenkrädern war anfänglich als reine Zugmaschine für die schweren Zugarbeiten gedacht. Später in den 60er Jahren kamen neue Aufgaben wie Säen, Hacken, Spritzen

usw. dazu. Der Traktor musste somit die Arbeitsgeräte nicht nur ziehen, sondern auch tragen und antreiben. Der Vielzwecktraktor mit heckseitiger Hydraulik und Zapfwelle war somit Tatsache (Abb. 4). In den 70er und zu Beginn der 80er Jahre kamen verschiedene Experimente mit Trac-Systemen dazu. Ihre Besonderheit sind zwei bis drei Anbauräume, Fahrerplatz in der Traktormitte oder ganz vorne und vier gleich grosse Räder (Abb. 5). Sie konnten

aber den Traktor in Standardbauweise auch nach anfänglichen Erfolgen nie ernsthaft in Bedrängnis bringen. Der Grund für den Misserfolg lag wohl darin, dass der herkömmliche, in grossen Stückzahlen produzierte Standardtraktor, inzwischen ausgerüstet mit Allradantrieb und Frontanbau, weitgehend die gleichen Funktionen wie das Trac-System übernahm. In der Folge mussten sowohl die einheimische Firma Schilter mit dem Universaltraktor UT als auch die deutschen Marken Deutz-Intrac und MB-Trac ihre Produktion – der eine früher, der andere später – aus Kostengründen aufgeben.

Sehr grosse Verbesserungen sind in den letzten 25 Jahren beim Fahrerplatz feststellbar. Nach der obligatorischen Einführung der Sicherheitsrahmen im Jahre 1978 war der Weg für die im Traktorkonzept integrierten Fahrerschutzkabinen vorgegeben. Damit konnten erstmals beim Hauptproblem, dem Lärm am Ohr des Fahrers, wichtige Erfolge erzielt werden. Der nach vorne zur Traktormitte verlegte Fahrerplatz wurde durch eine breite Einstiegstüre bequem zugänglich gemacht. Grosses Fensterflächen und neuerdings die nach vorne steil abfallende Motorhaube begünstigen die Sicht auf die Arbeitsgeräte (Abb. 6). Mit der hängenden Anordnung der Fahrerpedale sowie dem Zusammenfassen der wichtigsten Bedienungselemente auf der rechten Fahrerseite konnten auch wesentliche ergonomische Wünsche erfüllt werden.

Die Traktorentwicklung im Vergleich

Abbildung 7 und Tabelle 2 zeigen einen Vergleich über die technische Entwicklung eines mittelgrossen Vielzwecktraktors, am Beispiel von zwei FAT-geprüften Modellen.

Motor

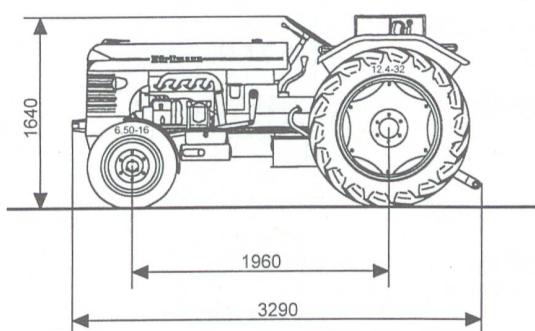
Die Art der Motorkühlung, vor 25 Jahren noch ein wesentliches Verkaufsargument, hat inzwischen an Bedeutung verloren. Über 80% der Traktormotoren weisen heute ein Wasserkühlsystem auf, und der Trend weg von der Luftkühlung geht weiter – um so mehr als Deutz und Same als Hochburgen für luftgekühlte Motoren inzwischen ebenfalls wassergekühlte Motoren in ihren Produktionsprogrammen haben. Der Traktormotor mit Abgasturbolader, in den 70er Jahren noch ein Aussenseiter, hat sich in der Zwischenzeit durchgesetzt. Nahezu zwei Drittel der in den letzten fünf Jahren geprüften Traktormotoren funktionieren nach diesem Prinzip. Gegenüber den Saugmotoren beträgt die Leistungssteigerung je nach Traktortyp 15 bis 25%. Bei Traktoren der Leistungsklasse bis etwa 44 kW (60 PS) wurde der Vierzylindermotor durch den Dreizylinder als Saugversion und darüber bis etwa 55 kW (75 PS) durch den Dreizylinder mit Abgasturbolader verdrängt. Der Übergang ist fliessend und wiederholt sich bei den Vier- und Sechszylindermotoren in der mittleren und grossen Leistungsklasse.

Die Fünfzylindermotoren, Ende 70er bis Mitte 80er Jahre als der «Renner» vorgestellt, sind inzwischen wegen zu hoher Herstellungskosten im Traktorenangebot wieder verschwunden. Dieselbe Leistung ist mit dem Vierzylindermotor mit Abgasturbolader billiger zu erreichen.

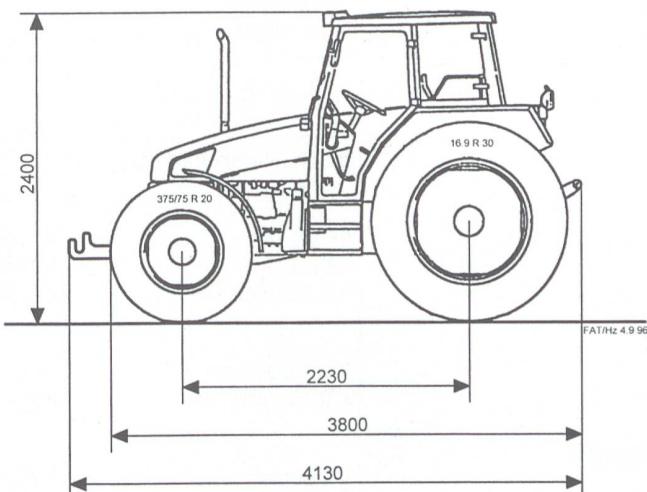
Bekanntlich beeinflusst die Luftfüllung in den Zylindern und die darauf abgestimmte Einspritzmenge den Drehmomentverlauf und somit das Leistungsverhalten eines Dieselmotors. Ein grosser Drehmomentanstieg ergibt einen elastischen Traktormotor mit hohem Durchzug und guten Anfahreigenschaften. Wurde zu Beginn der 70er Jahre ein Drehmomentanstieg von

Der Standardtraktor mittlerer Grösse

1971



1996



Edwin Stadler

5.12.96 SI

Abb. 7. Veränderung des Standardtraktors mittlerer Grösse in den letzten 25 Jahren. Oben dargestellt der Traktor Hürlimann Typ D 110 (FAT-Testbericht Nr. 01/71) mit einer Motorleistung von 40 kW (55 PS) und einem Gewicht von 2145 kg. Unten ein moderner Vielzwecktraktor Steyr Typ M 975 (FAT-Testbericht Nr. 1706/95) mit einer Motorleistung von 55 kW (75 PS), ausgerüstet mit integrierter Fahrerschutzkabine, Allradantrieb und Frontanbau. Das Gesamtgewicht des Traktors beträgt 3300 kg.

über 15% als gut bewertet, liegt diese Schwelle heute bei 25% (Abb. 8). Mit Hilfe des Abgasturboladers gelang es gleichzeitig, auch den sichtbaren Schwarzrauch aus dem Auspuff auf weniger als die Hälfte zu reduzieren. Obschon der Traktormotor in den letz-

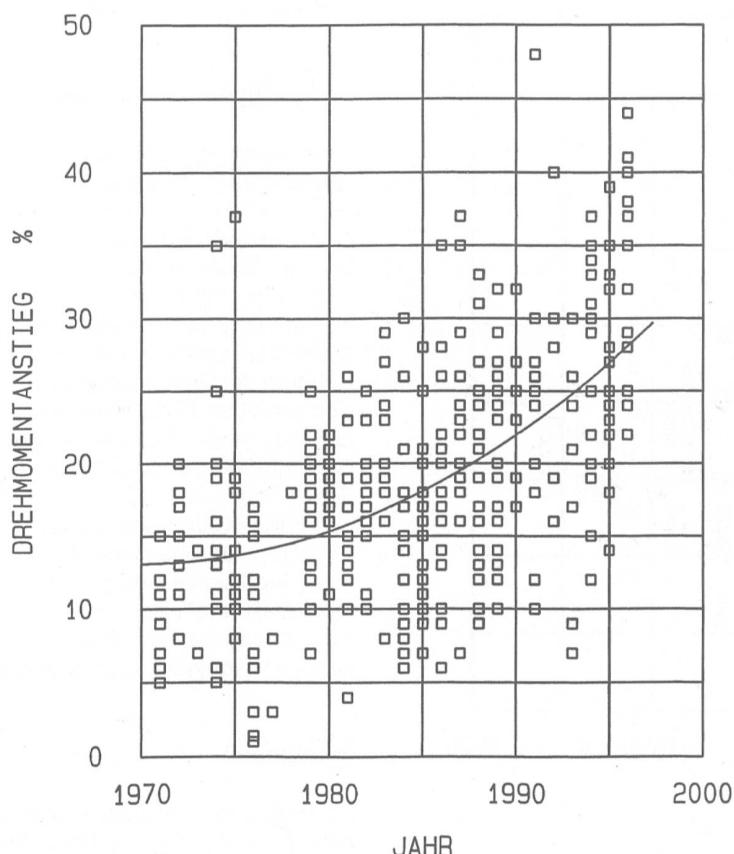
ten 25 Jahren wie erwähnt ständig verbessert wurde, stehen weitere grosse Entwicklungsschritte in der Zukunft als Folge bevorstehender Emissionsvorschriften auch für Traktoren noch bevor.

Tabelle 2. Die Traktorentwicklung im Vergleich

Baujahr	1970	1995
FAT-Testbericht	01/71	1706/95
TRAKTOR / Typ	HÜRLIMANN / D110	STEYR / M 975
Ausrüstung	Hinterradantrieb	Allradantrieb, Frontanbau Fahrerschutzkabine
MOTOR		
Art	4-Zylinder	3-Zylinder mit Abgasturbolader
Hubraum	2,974 Liter	3,117 Liter
Motorleistung	40 kW (55 PS)	55 kW (75 PS)
Literleistung	13,4 kW/l	17,6 kW/l
LEISTUNG / VERBRAUCH		
Zapfwellenleistung	35,5 kW	50,8 kW
Dieselverbrauch		
Vollast- / Teillastbetrieb	280 / 325 g/kWh	247 / 290 g/kWh
Treibstofftank	35 Liter	83 Liter
GETRIEBE		
Gangzahl vorwärts / rückwärts	10 / 2	16 / 8 (mit Halbgang)
Getriebe Art	teilsynchron	vollsynchronisiertes Wendegetriebe
Höchstgeschwindigkeit	25 km/h	30 km/h
Anzahl Gänge zwischen 4 - 12 km/h	4	8
Zapfwelle	540 / 1000	540 / 540E / 1000
HYDRAULIK / GERÄTEANBAU		
Fördermenge Pumpe	~28 l/min	40,0 l/min
Verfügbare Ölmenge	~10 Liter	18 Liter
Hubkraft (hinten)	~1300 daN (kp)	2550 daN (kp)
Geräteanbau	Steckbolzen	Schnellkuppler
Regelhydraulik	Oberlenker	Unterlenker (EHR auf Wunsch)
Frontanbau	---	auf Wunsch
FAHRERPLATZ		
Fahrerschutz	---	integrierte Fahrerschutzkabine
Fahrersitz	mech. Parallelfederung	Komfortsitz mit Luftfederung
EMISSIONEN		
Lärm am Fahrerohr	95 dB (A)	82 dB (A)
Lärm bei Vorbeifahrt	88 dB (A)	82 dB (A)
Schwarzrauch	6,5 SZ (Bosch)	2,2 SZ (Bosch)
BREMSEN		
Art	Trommelbremse	nasse Scheibenbremse
Wirkung	auf Hinterachse	auf alle vier Räder
REIFEN / RÄDER		
Bauart	Diagonal	Radial
Vorne	6,50 - 16 AS-Front	375/75 R 20 AS
Rad Breite / Höhe	18 / 76 cm	38 / 109 cm
Tragkraft / Druck	520 kg / 2,0 bar	1600 kg / 1,4 bar
Hinten	12,4 - 32 AS	16,9 R 30 AS
Rad Breite / Höhe	32 / 136 cm	43 / 148 cm
Tragkraft / Druck	1300 / 1,2 bar	1900 kg / 1,2 bar
GEWICHT / ABMESSUNGEN		
Vorne / Hinten / Total	745 / 1400 / 2145 kg	1420 / 1880 / 3300 ¹⁾ kg
Gewicht auf Vorderachse	35 %	43 %
Leistungsgewicht	53,6 kg/kW	60,0 kg/kW ¹⁾
Bodendruck (spezifisch)		
Vorne / Hinten	2,07 / 1,2 kg/cm ²	1,27 / 1,09 kg/cm ²
Länge / Breite / Höhe	3290 / 1740 / 1640 mm	4130 ¹⁾ / 1940 / 2390 mm
Radstand	1960 mm	2230 mm
Wendekreis	5,86 m	9,80 m
PREIS		
Kompletausrüstung	Fr. 19 350,00	Fr. 74 765,00 ¹⁾
Preis je kW	Fr. 483,75 / kW	Fr. 1359,35 / kW (~ Fr. 1000,00 / PS)

1) Mit Frontanbau.

Drehmomentanstieg



Edwin Stadler

5.12.96 SI

Allradantrieb setzt sich durch

Der eigentliche Siegeszug des Traktors mit Allradantrieb begann anfangs der 70er Jahre. Als Pioniere auf diesem Gebiet gelten die italienischen Traktorhersteller Same und auch FIAT. Bereits frühzeitig hatten sie die Vorteile dieses Antriebssystems nicht nur für Grosstraktoren, sondern auch für die mittlere und kleine Leistungsklasse erkannt. Wegen des schlechten Lenkeinschlages – die seitliche Antriebswelle verhinderte einen besseren – stiess dieses Antriebssystem anfänglich bei vielen Landwirten auf Abneigung. Die unzähligen Traktorvorführungen, welche nicht nur das bessere Zugvermögen, sondern insbesondere auch das Manövrieren und das Bremsen hangabwärts mitberücksichtigen, überzeugten auch die härtesten Kritiker. Auch die anderen Traktorhersteller folgten dem Trend, so dass sich unter dem grossen Druck der Konkurrenz die Verbesserungen Schlag auf Schlag folgten. Durch den Zentralantrieb anstelle des seitlichen Vorderachsantriebes, ergänzt mit negativem Nachlaufwinkel der Vorderachse (er bewirkt das Schrägstellen des Rades beim Einlenken), konnte der Lenkeinschlag trotz grösserer Vorderräder verbessert und die Wendigkeit des Traktors erhöht werden.

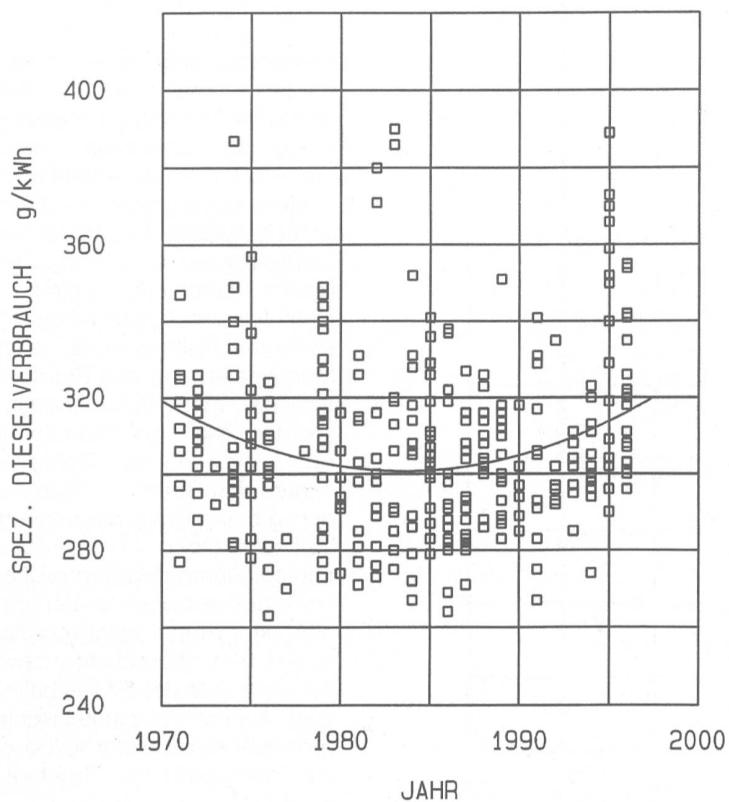
Abb. 8. Der Drehmomentanstieg kennzeichnet die Elastizität eines Traktormotors wesentlich. Durch Optimierung von Luftladung und Treibstoffmenge im Zylinder liess sich der Drehmomentanstieg von durchschnittlich 12% auf über 30% steigern.

Trend zu feiner Gangabstufung

Zu Beginn der 70er Jahre löste das vollsynchronisierte Wendegetriebe das acht- bis zwölfgängige Getriebe mit Schubrad- oder Klauenschaltung ab; der Schaltkomfort verbesserte sich damit wesentlich. Lastschaltbare Halbgänge, in den 80er Jahren mit nur einer Stufe, heute Mehrstufenlastschaltung, ergeben eine feine Gangabstufung im Hauptarbeitsbereich. Anderseits erhöhen sie die Gangzahl eines Getriebes massiv auf bis zu 60 Gänge. Es sind in der Regel Wende-

getriebe. Die Gangzahl wie auch die Gangabstufung ist deshalb sowohl bei Vorwärts- wie auch bei Rückwärtsfahrt identisch. Die Leistungsverluste durch Lastschaltgetriebe und andere leistungszehrende Hilfseinrichtungen scheinen sich zu erhöhen, so dass die motorseitigen Treibstoffverbrauchs-Einsparungen wieder aufgezehrt werden. Unsere Aufzeichnungen über den spezifischen Treibstoffverbrauch bezogen auf die Zapfwellenleistung zeigen seit Mitte der 80er Jahre eine wieder merklich ansteigende Tendenz (Abb. 9).

Spez. Verbrauch bei Teillast



FAT Edwin Stadler

5.12.96 SI

Abb. 9. Der spezifische Treibstoffverbrauch bei Teilbelastung verringerte sich von 320 g/kWh im Jahre 1970 auf 300 g/kWh im Jahre 1985. Seither ist wieder ein merklicher Anstieg feststellbar. Grund: Die Leistungsverluste, hervorgerufen durch Lastschaltgetriebe, Hydraulikpumpen und anderen Hilfseinrichtungen treten verstärkt zutage.

Zapfwelle

Die Normdrehzahlen von 540 und 1000 Umdrehungen wurden mit den Drehzahlstufen 540E und 1000E sinnvoll ergänzt. «E» bedeutet Economic, was nichts anderes heisst, als dass man Anbaumaschinen, die nur wenig Antriebsleistung benötigen, auch mit gedrosseltem Motor und somit im Bereich des günstigen Treibstoffverbrauches betreiben kann. Prüfstandmessungen bestätigen in dieser Funktion ein Sparpotential von etwa 15%.

Hydraulik

Wegen der geräteseitig gestiegenen Anforderungen an die Fernhydraulik wurde die Förderleistung der Hydraulikpumpe in 25 Jahren von etwa 20 l/min auf 40 bis 50 l/min erhöht (Abb. 10). Gleches gilt auch für die Fernhydraulik zur Verfügung stehende Ölmenge. 15 bis 20 Liter gelten heute als Standardmenge. Der Ölhaushalt, in den 70er Jahren in der Regel vom Getriebe getrennt, ist heute wegen der grösseren verfügbaren Ölmenge für

die Fernhydraulik meistens gemeinsam mit dem Getriebe gestaltet. Anstelle eines einfach wirkenden Zusatzventiles für die Fernhydraulik sind heutige Traktoren mit zwei bis vier doppelt wirkenden Ventilen mit vier bis acht Anschläßen ausgerüstet.

Heckseitiger Geräteanbau

Zeiteinsparung und gleichzeitig Bodenschonung (weniger Überfahrten) verlangen nach Arbeitsgeräten mit grösserer Arbeitsbreite. Auch Gerätekombinationen führen zur selben Anforderung. Welchen Weg wir auch wählen: Das Gewicht der Arbeitsgeräte steigt an, und die Forderungen an die Hubkraft der Dreipunkthydraulik haben sich von etwa 30 daN (kp) auf bis zu 50 daN (kp) je kW Motorleistung erhöht. Die Unterlenkerregelung hat die über den Oberlenker betätigten Regelhydraulik weitgehend abgelöst. Die Regelimpulse und deren Verarbeitung zum Regelsignal erfolgen nicht mehr mechanisch, sondern mittels Elektronik. Komfortablere Bedienung und bessere Regelgüte sind die Folge.

Frontanbau

Zu Beginn der 70er Jahre war der Frontanbau, so wie wir ihn heute kennen, noch unbekannt. Erst nachdem der Traktor mit genügend Motorleistung, grossen und starken Vorderrädern, Allradantrieb sowie einer wirksamen Lenkhilfe verfügbar war, konnte man den Frontanbau auch sinnvoll einsetzen. Nach anfänglichen Unsicherheiten wegen der richtigen Drehzahl und Drehrichtung der Frontzapfwelle können heute alle dafür vorgesehenen Arbeitsgeräte problemlos angekoppelt werden. Dank Front- und Heckanbau lassen sich zwei Arbeitsgänge kombinieren. Der Frontanbau leistet aber auch vorzügliche Dienste, wenn es darum geht, den Traktor vorne zusätzlich zu beladen. Frontballast von einigen hundert Kilo kann so mühelos hydraulisch aufgenommen und wieder abgestellt werden.

Gewicht, Bereifung und Bodendruck

Die Leistung des Standardtraktors der mittleren Grösse ist in den letzten 25 Jahren stetig von etwa 50 PS (37 kW) auf etwa 70 PS (51 kW) angestiegen. Gleichzeitig mit der gestiegenen Motorleistung hat aber das Traktorgewicht überproportional von etwa 2200 kg auf über 3000 kg zugenommen. Das Leistungsgewicht, das heisst das Traktorgewicht bezogen auf seine Motorleistung, stieg somit von etwa 54 kg/kW auf rund 60 kg/kW an. Vergleicht man das mittlere Leistungsgewicht aller geprüften Standardtraktoren, so stellt man bis etwa zum Jahre 1990 einen Anstieg auf etwa 62 kg/kW, danach aber wieder einen Trend in umgekehrter Richtung fest. Die übermässige Gewichtszunahme ist nur zum kleineren Teil auf die grössere Motorleistung zurückzuführen. Vielmehr sind der zusätzliche Vorderradantrieb (200 bis 300 kg) und seit 1978 die integrierte Fahrerschutzkabine (400 bis 500 kg) die Hauptursachen. Dazu kommt auch noch Mehrgewicht beispielsweise durch aufwendigere Getriebe, zusätzliche Hydraulik und grössere Räder. Letztere haben aber anderseits dazu beigetragen, dass höheres Traktorgewicht nicht unbedingt mit höherem spezifischen Bodendruck gleichzusetzen ist. Denn auch bei der Reifenentwicklung, dem Bindeglied zwischen Traktor und Boden, ergaben sich wesentliche Verbesserungen. Der weichere und geschmeidigere Radialreifen löste zu Beginn der 80er Jahre den Reifen in Diagonalbauart ab. In den 90er Jahren folgten die Niederquerschnittreifen mit einem Höhen-Breiten-Verhältnis von weniger als 100%. Sehr gebräuchlich ist heute ein Verhältnis von 0,7, das heisst die Reihenhöhe beträgt nurmehr 70% der Reifenbreite. Heutige Niederquerschnittreifen in Radialbauart haben gegenüber den alten Diagonalreifen mehrere Vorteile gleichzeitig: Sie sind sehr geschmeidig, und ihr Zugvermögen ist grösser. Die erforderliche Tragfähigkeit wird bei einem geringeren Luftdruck – meist schon bei 0,8 bis 1,2 bar – erzielt, und ihre Aufstandsfläche ist grösser. Daraus ergibt sich für moderne Traktoren trotz Mehrgewicht ein spezifischer Bodendruck (Kontaktflächendruck), der mit 1 bis 1,2 kg/cm² in der Regel tiefer liegt als vor 25 Jahren. Allerdings wissen

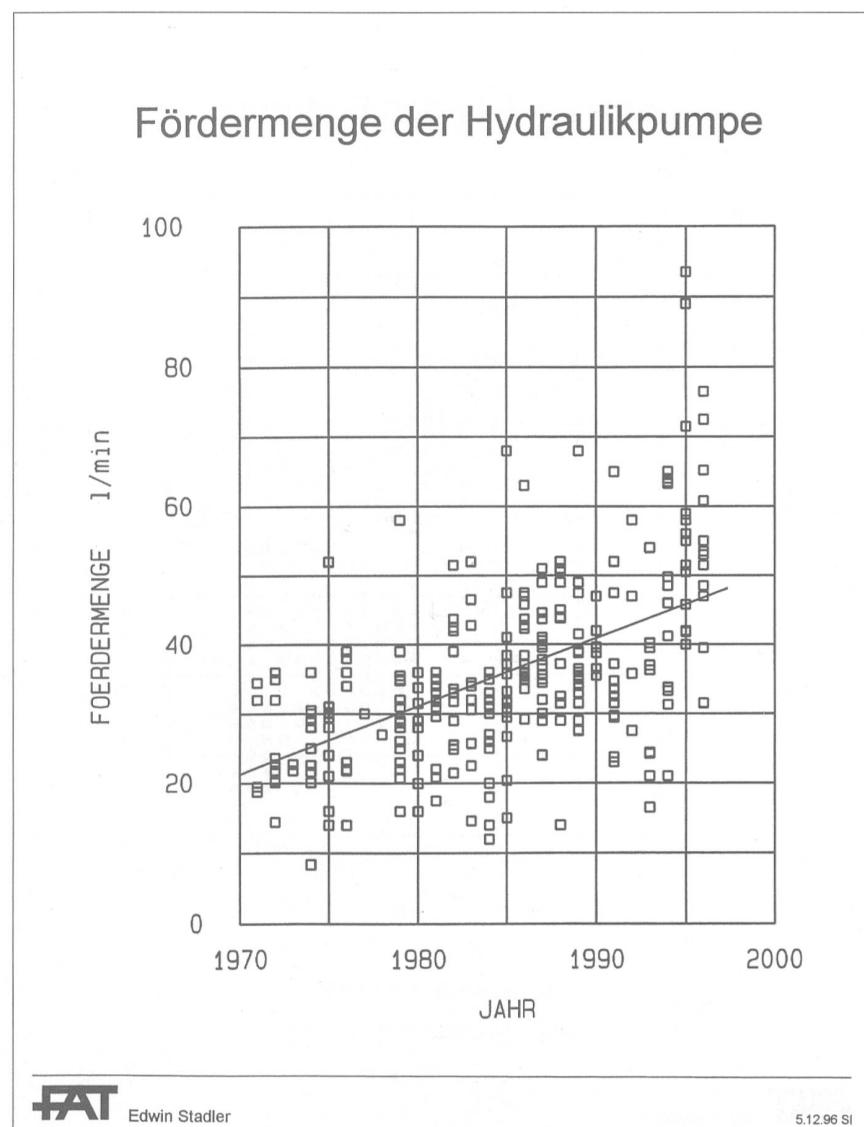


Abb. 10. Die Förderleistung der Hydraulikpumpe, gemessen bei Nenndrehzahl des Motors, verdoppelte sich in den letzten 25 Jahren von durchschnittlich 22 l/min auf 46 l/min.

wir, dass ein höheres Gesamtgewicht nebst Feuchtigkeit schädlichen Bodendruck begünstigt.

Lärm

Mit der Einführung der integrierten Fahrerschutzkabinen ist es gelungen, den Lärm, gemessen in der geschlossenen Kabine im Bereich des Fahrerohres, von den vormals üblichen und gehör-schädigenden 95 bis 105 Dezibel dB(A) auf deutlich unter 90 dB(A) zu reduzie-ren. Heute sind bei Standardtraktoren mit integrierten Fahrerkabinen Werte zwischen 80 und 85 dB(A) und mit

Komfortausrüstung solche zwischen 75 und 80 dB(A) die Regel. Die leisten-ten Traktoren mit 72 bis 75 dB(A) liegen bereits im Bereich von Mittelklasseautos (Abb. 11). Gleichzeitig mit dem Lärm am Fahrerohr (siehe auch Ab-schnitt «Fahrerplatz») konnte auch der Lärm bei Vorbeifahrt in einem Seiten-abstand von 7,5 Meter von 88 dB(A) auf 84 dB(A) verringert werden. Die günstigsten Messwerte liegen zur Zeit bei etwa 82 dB(A).

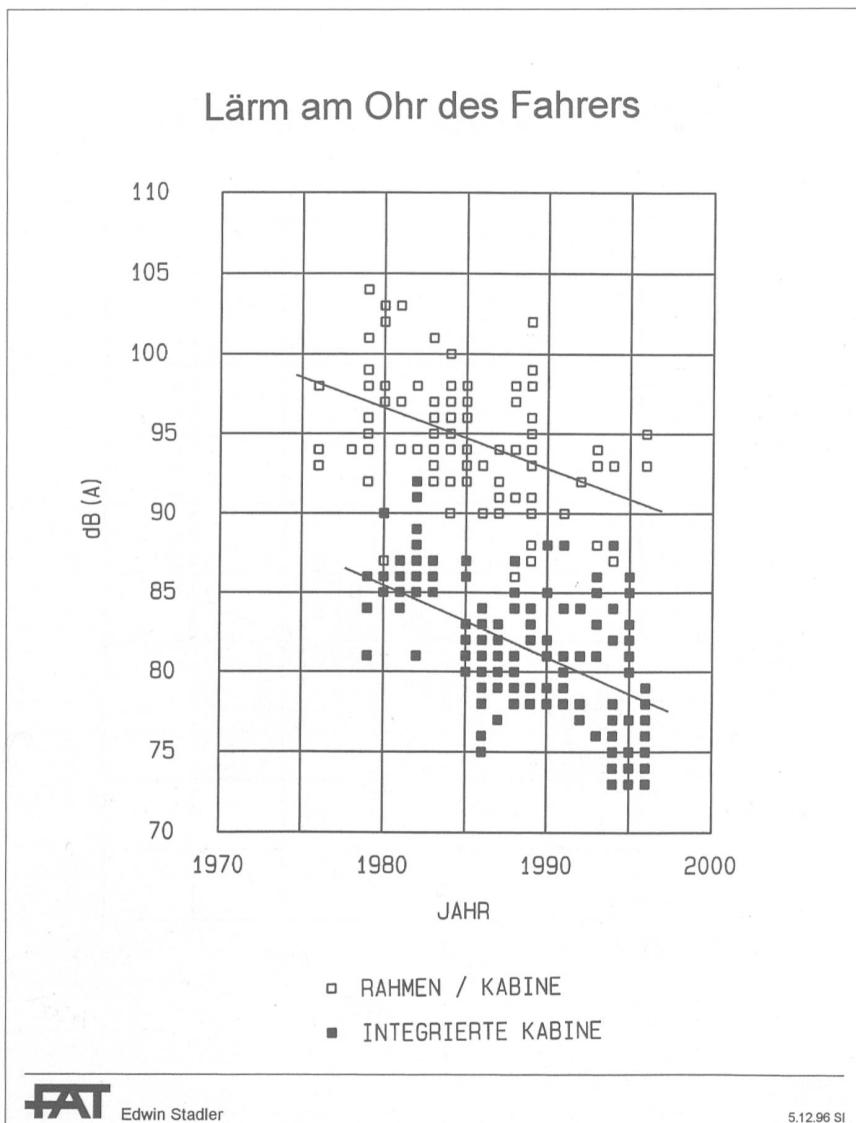


Abb. 11. Die Lärmwerte, gemessen an Traktoren ausgerüstet mit einfachen Fahrerkabinen oder Rahmen, liegen zum Teil noch immer weit über 90 Dezibel – ein Lärmwert, den es unbedingt zu vermeiden gilt. Erfreulich sind dagegen jene der integrierten Kabinen, die den Wert von 80 Dezibel zunehmend unterschreiten.

Der FAT-Testbericht – leicht verständlich und aktuell

Im Laufe der letzten 25 Jahre hat sich die Bedeutung des Traktortests als Folge der ständig weiteren Technisierung vom reinen Leistungs- und Verbrauchstest zur umfassenden Informationsquelle über den gesamten Traktor gewandelt. Die Entwicklung in der Traktortechnik geht unter dem Druck der weltweiten Konkurrenz noch verstärkt

weiter. Die Elektronik übernimmt zunehmend Kontroll- und Regelfunktionen von Motor, Getriebe und Hydraulik und entlastet den Traktorfahrer künftig von Routinemaneipulationen. Damit verbunden entstehen neue technische Möglichkeiten, deren Funktionen und Kosten-Nutzen-Verhältnis für den Käufer kaum objektiv zu beurteilen sind und die einen Vergleich zwischen den Produkten sehr erschweren. Der FAT-Testbericht wirkt gerade auch hier aufklärend, macht den Wettbewerb unter den verschiedenen Traktormarken transparenter und hilft Fehlinvestitionen zu verhindern.

Technische Neuerungen sollen ihren Niederschlag im FAT-Test ebenso rasch finden wie neue Erkenntnisse zur Ökologie, zum Energieeinsatz und zu Umweltaspekten. Ziel unserer Bemühungen ist es, dem Landwirt, der Beratung sowie den landwirtschaftlichen Schulen auf raschem und leicht verständlichem Wege die wichtigsten vergleichbaren Kenngrößen von neu auf dem Schweizer Markt erschienenen Traktoren zu geben. Dies gilt sowohl für Standardtraktoren, Spezialtraktoren für den Obst- und Weinbau, Spezialfahrzeuge für den Bergeinsatz als auch für Geräteträger.

Der FAT-Testbericht hat den Umfang von nur zwei Seiten und beschränkt sich damit bewusst auf die interessantesten Resultate. Mit geringerem Prüfaufwand lassen sich die wichtigsten Fragestellungen hinreichend beantworten. Wir streben nach einem einfachen und effizienten Prüfverfahren, das uns auch in Zukunft erlaubt, zwei bis drei Monate nach Abschluss der Prüfung einen aktuellen Testbericht vorliegen zu haben.

Bis 1989 wurden pro Jahr in der Schweiz etwa 4000 Traktoren neu in Verkehr gesetzt, heute (1996) sind das etwa 2300. Dies entspricht einem ungefähren Investitionsvolumen von 160 Mio. Franken. Mit dieser Informationsarbeit wollen wir mithelfen, Fehlinvestitionen zu vermeiden, welche direkt kosten- und damit einkommenswirksam werden.

Harter Kampf um Marktanteile

Schweizer Traktorenbau beendet

Vor 25 Jahren stellten in der Schweiz noch drei Firmen Traktoren in grössten Stückzahlen her: Hürlimann in Wil, Bührer in Hinwil und Schilter in Stans. Ihr Marktanteil am Schweizer Traktorenmarkt betrug im Jahre 1970 mit gesamthaft etwa 1000 Einheiten noch 23%. Mit dem Ausscheiden von Bührer 1976 und Schilter 1978 verringerte sich der Anteil an neu in Verkehr gesetzten Schweizer Traktoren im Jahre 1980 auf 8,9%. Im Jahre 1983 nach der endgültigen Übernahme von Hürlimann durch die Firma Deutz AG in Köln wurde der Traktorenbau in der Schweiz eingestellt.

mann durch Traktorhersteller Same und der Produktionsverlegung nach Italien, fiel auch der letzte grössere Schweizer Traktorhersteller dem harten internationalen Wettkampf zum Opfer. Fortan blieb nur noch die Herstellung von hangtauglichen Mähdrechern in der Schweiz. Diese wurden – bevorzugt aus serienmässigen Importprodukten aus Italien oder Japan abgeleitet – von den Firmen Bucher, Rapid und auch anderen in Kleinserien gefertigt. Der Schweizer Anteil am schwindenden Markt verkleinerte sich zusehends im Jahre 1995 auf nahezu Null (0,4 %).

Die fünf wichtigsten Traktorimportländer sind in den letzten 25 Jahren die gleichen geblieben. Es sind nach Marktanteilen geordnet: Italien, Deutschland, England, Österreich und Frankreich. Dabei fällt die starke Anteilzunahme von Italien von 17,6 auf 41,7% in den letzten 25 Jahren auf. Sie geht im wesentlichen auf die Produktionsverlagerung der Hürlimann-Traktoren zurück.

Fusionen und internationale Zusammenarbeit als Überlebenshilfe

Der starke Markteinbruch im Traktorenwesen der westlichen Welt und die übermäßig steigenden Entwicklungskosten zwingen auch grosse internationale Traktorhersteller zu intensiver Zusammenarbeit und zu Fusionen. Zu nennen sind Beispielsweise das Zusammengehen von IHC und Case (1984) oder das Zusammenlegen von Ford und Fiat-Agri (1991) zu New Holland (sichtbar in der Baureihe Fiat M und G mit den baugleichen Ford-Typen, welche mit Ausnahme der Farbe identisch sind). Zwecks Minimierung der Entwicklungs- und Herstellungskosten werden auch Baugruppen und ganze Traktoren untereinander ausgetauscht. Diese Verbindungen sind oft länderspezifisch und für den Aussenstehenden nicht immer leicht zu durchschauen. Einige Beispiele: Als Folge der Mehrheitsbeteiligung von Case bei Steyr liefern die Steyr-Werke Traktoren der kleinen und

mittleren Leistungsklasse an Case. John Deere kauft von Renault und Carraro die kleinen und mittleren Traktoren und baut Motoren der eigenen Produktion ein. Valmet liefert Motoren an Steyr und an Massey Ferguson und bezieht im Gegengeschäft die grossen MF-Traktoren. Der italienische Getriebe- und Traktorhersteller Carraro liefert Achsen und Getriebe für Obst- und Weinbautraktoren an verschiedene Traktorhersteller.

Deutz-Fahr unter Mehrheitsbeteiligung von Same bezieht die Traktoren der kleineren Leistungsklasse mit Ausnahme des Motors von Same. Laut letzter Meldung vom Dezember 1996 hat nun auch Fendt in der amerikanischen Agco-Gruppe, zu der auch Massey Ferguson gehört, einen starken Partner gefunden. Alle diese Verbindungen sind eine Folge des stagnierenden Marktes und somit des harten Verdrängungskampfes. Die Aufzählung ist keinesfalls vollständig, vor allem verändert sie sich von Monat zu Monat.