FAT Berichte

Nr. 565 | 2001

Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon TG, Tel. 052/368 31 31, Fax 052/365 11 90

Geprüfte Traktoren, Zweiachsmäher und Transporter

Wieviel Öl verbraucht ein Traktormotor?

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

In Fortsetzung unserer Testserie konnten wir im vergangenen Winter wiederum 13 Traktorprüfungen abschliessen und in Form von Testberichten und Vergleichstabellen veröffentlichen. In dieser Zusammenstellung sind auch die technischen Ergebnisse von Zweiachsmäher- und Transporterprüfungen aufgeführt, die an der österreichischen Bundesanstalt für Landtechnik (BLT) in Wieselburg durchgeführt wurden. Die Testberichte dienen den Landwirten und der Beratung als technische Vergleichsunterlagen und Entscheidungshilfen, wenn es darum geht, eine neue oder auch eine gebrauchte Maschine anzuschaffen. Sie dienen auch als ideales Hilfsmittel im späteren Praxiseinsatz. Alle wichtigen technischen Daten über Zapfwellenleistung, Treibstoffverbrauch, Hydraulikleistung, Fahrgeschwindigkeiten, Abmessungen und Gewichte sind übersichtlich und leicht vergleichbar aufgeführt. Es sind die wichtigen Daten, die für die optimale Maschinenanpassung und den effizienten Praxiseinsatz unentbehrlich sind. Zur besseren Effizienz trägt auch ein verringerter Wartungsaufwand für Traktoren und Maschinen bei. In den letzen dreissig Jahren wurden die Zeitabstände für die Ölwechsel-Intervalle bei den Traktormotoren, trotz der um rund 20 % gestiegenen Literleistung, von rund 100 auf heute 250 bis 300 Betriebsstunden nahezu verdreifacht - Tendenz weiter steigend. Weniger Wartungsaufwand bei geringeren Schmierstoffkosten sind die Vorteile daraus. Der Ölverbrauch zwischen den Ölwechsel-Intervallen ist unterschiedlich und hängt im Wesentlichen von der Motorgrösse, dessen Betriebsbedingungen und vom mechanischen Zustand ab. Nur in seltenen Fällen sind in den Betriebsanleitungen Angaben zum Ölverbrauch zu finden. Ein Praxisbeispiel zeigt, wie der Ölverbrauch einfach bestimmt und bewertet werden kann.

Abb. 1: Durch Fortschritte in der Motor- und Schmiertechnik ist der Ölverbrauch heutiger Traktormotoren kleiner als früher und die Ölwechsel-Intervalle der Motoren konnten stark verlängert werden (heute mehrheitlich 250 bis 300 Betriebsstunden). Der Ölstand kann im Laufe der langen Zeit, auch bei normalen Bedingungen, bis unter die Minimalmarke absinken. Dadurch wird öfters ein Nachfüllen zwischen den Wechselintervallen erforderlich.

Inhalt	Seite
Wieviel Öl verbraucht ein Traktormotor?	1
Richtwerte zum Ölverbrauch	2
Unregelmässigkeiten und Ursachen bei der Motorschmierung	2
Die neuen Traktortestberichte	3
Ergebnisse aus aktuellen Traktortestberichten	3
Geprüfte Transporter und Zweiachsmäher	3
Erläuterungen zu den Tabellen	4

Wieviel Öl verbraucht ein Traktormotor?

Der Ölverbrauch zwischen den Ölwechsel-Intervallen hängt von der Motorgrösse, dessen Belastung und vom mechanischen Zustand ab

In den vergangenen dreissig Jahren konnten bei Traktormotoren, insbesondere bei der Motorschmierung, durch Qualitätssteigerung der Schmierstoffe und durch verbesserte Filtertechnik grosse Fortschritte erreicht werden. Die Literleistung der Motoren wurde mit dem Einsatz von Abgasturboladern um rund 20 % gesteigert, was anderseits zu einer höheren Öltemperatur und Belastung des Motoröles führte. Trotzdem konnten die Ölwechsel-Intervalle, ohne Qualitätseinbusse der Motorschmierung, von früher rund 100 auf 250 bis 300 Betriebsstunden verlängert werden. Weil der in jedem Motor stattfindende Ölverbrauch den Ölstand in der Ölwanne im Laufe der Zeit sinken lässt, muss zwischen den langen Wechselintervallen mehr oder weniger Öl nachgefüllt werden. Viele Benutzer fragen sich: Welcher Ölverbrauch ist normal und ab wann ist der Verbrauch zu hoch? Nur in seltenen Fällen findet er in der Betriebsanleitung des Traktors eine Antwort mit entsprechenden Angaben.

Das Schmieröl im Motor hat vier Hauptfunktionen

Das Schmieröl muss metallische Reibflächen trennen, Reibung und Verschleiss verhindern

Aufgabe des Schmieröls ist es, zwischen den Oberflächen einen tragfähigen Schmierfilm zu bilden und somit die auftretende Reibung zu mindern. Reibung führt zu Verschleiss und Leistungsverlusten und somit zu erhöhtem Treibstoffverbrauch.

Das Schmieröl soll abdichten

Der Verbrennungsraum muss gegen das Kurbelgehäuse abgedichtet werden. Die Kolbenringe können diese Aufgabe nur in Verbindung mit Schmieröl erfüllen.

Das Schmieröl muss kühlen

Das Schmieröl muss die Kühlung jener Motorenteile übernehmen, welche die Wärme nicht unmittelbar an das Kühlmittel (Kühlwasser oder Kühlluft) abgeben können.

Das Schmieröl soll Korrosion und Schlammablagerungen verhindern

Das Schmiermittel muss die durch die Verbrennung anfallenden aggressiven Stoffe neutralisieren, Verbrennungsrückstände in Schwebe halten und diese mit dem Ölstrom dem Ölfilter zuführen.

Jeder Motor hat einen gewissen Ölverbrauch

Der Ölverbrauch kommt dadurch zustande, dass das Motoröl zum Teil in den Verbrennungsraum gelangt und verbrennt, zum Teil verdampft und über die Entlüftung des Kurbelgehäuses verloren geht.
Der Ölverbrauch wird von der Motorgrösse, von seinem mechanischen Zustand, von seiner Drehzahl und Belastung beeinflusst. Es ist verständlich, dass ein abgenützter Motor einen höheren Ölverbrauch als ein neuer Motor aufweist. Anderseits haben neue Motoren in der Einlaufphase (bis zu 500 Betriebsstunden) oft einen verhältnismässig hohen Ölverbrauch.
Da der Ölverbrauch von der Motorgrösse und dessen Belastung abhängt, wird der Ölverbrauch am einfachsten in Prozent (%) des Treibstoffverbrauchs angegeben.

Richtwerte zum Ölverbrauch

Für eingefahrene Traktormotoren können folgende Richtwerte gelten:
Ölverbrauch in Prozent (%) des Treibstoffverbrauchs

bis 0,5 %	=	normal
0,5 bis 0,7 %	=	hoch
über 0,7 %	=	sehr hoch

Für Motoren der neuesten Konstruktion liegen die Werte um etwa 0,2 % tiefer.

Beispiel aus der Praxis:

Ein Traktor der mittleren Leistungsklasse (etwa 75 PS) verbraucht für 100 Betriebsstunden 500 Liter Treibstoff und es müssen in dieser Zeit 1,5 Liter Motoröl nachgefüllt werden.
So wird der Ölverbrauch berechnet:

$$\frac{\textbf{1,5 Liter x 100}}{\textbf{500 Liter}} = \textbf{0,3 \% des Treibstoffverbrauchs}$$

Der Ölverbrauch dieses Traktors mit 0,3 % des Treibstoffverbrauchs kann somit als normal bezeichnet werden.

Für die zuverlässige Berechnung des Ölverbrauchs in der Praxis empfiehlt sich eine Beobachtungsdauer von 100 Betriebsstunden, während derer der Treibstoff- und Ölverbrauch exakt aufgezeichnet wird.

Unregelmässigkeiten und Ursachen bei der Motorschmierung

«Hoher Ölverbrauch»

Ist der gemessene Ölverbrauch des Motors höher als 0,5 %, sollte der Grund umgehend gesucht werden. Als mögliche Ursachen kommen vor allem in Frage: Hoher Verschleiss an Kolbenringen und Ventilführungen oder Ölverluste durch schadhafte Dichtungen.

«Ölverdünnung»

Wird beim Betrieb eines Motors kein Ölverbrauch oder gar ein Anstieg des Ölstandes festgestellt, so könnte dies ein Hinweis auf Ölverdünnung sein, zum Beispiel durch lang anhaltenden Betrieb mit kaltem Motor sowie viel Kurzstreckenbetrieb. Als typische Beispiele können Leerfahrten wie Milch zur Sammelstelle bringen sein. Auch beim Motorbetrieb mit pflanzlichen Treibstoffen (Rapsmethylester [RME]) wird verschiedentlich eine Schmierölverdünnung festgestellt. Beim Motorbetrieb gelangen immer kleine Mengen Treibstoff ins Schmieröl. Bei herkömmlichen Treibstoffen verdampfen die niedrig siedenden Anteile bei normaler Betriebstemperatur wieder. RME be-

ginnt erst bei höheren Temperaturen zu verdampfen. Ein Teil dieser Treibstoffe sammelt sich im Schmieröl an und lässt den Ölstand im Motor ansteigen.

«Ölpumpen»

Bei Arbeiten wie Holzspalten, Seilwindenbetrieb usw. bei welchen der Motor lang anhaltend mit konstanter, tiefer Motordrehzahl und geringer Motorbelastung betrieben wird, kann ein sogenanntes «Ölpumpen» auftreten. Es kommt dadurch zustande, dass Schmieröl in grösseren Mengen von unten an den Kolbenringen vorbei gepumpt oder von oben durch die Ventilführungen angesaugt wird und somit in grösseren Mengen in den Verbrennungsraum gelangt. Das Schmieröl verbrennt dann teilweise im Motor (Blaurauch), und in extremen Fällen tropft es unverbrannt als schwarze Flüssigkeit aus dem Auspuff.
Treten diese Störungen beim Traktorbetrieb auf, ist Rücksprache mit der Servicestelle angezeigt. Diese kann die entsprechenden Abhilfemassnahmen empfehlen.

Die neuen Traktortestberichte, die wichtigsten Daten im Überblick

In der abgeschlossenen Testserie konnte die FAT wiederum 13 Traktortests durchführen und die Ergebnisse als Einzeltestberichte veröffentlichen (Tab. 1).

Ergebnisse aus aktuellen Traktortestberichten – Stand Sommer 2001

Tabelle 2 (alle aktuellen Testberichte) wurde auf den neuesten Stand gebracht. Darin aufgeführt sind nur Traktoren, die einen FAT-Test durchlaufen haben und gegenwärtig neu verkauft werden. Verschiedene interessante Traktorentypen fehlen, das heisst, diese wurden nicht oder noch nicht zum freiwilligen Test gebracht. Verlangen Sie die entsprechenden Testberichte beim Traktorenhändler. Dadurch kann die Liste künftig noch vervollständigt werden. Erfahrungen zeigen: Ein Vergleich der Testergebnisse vor der Kaufentscheidung lohnt sich und kann das Suchen nach dem richtigen Traktor erleichtern.

Tab. 1: Wichtigste Kenndaten der neu geprüften Traktoren

Test-Nr./ Jahr	Marke	Typ	Turbo	Zapfwellenleistung		Hydraulische Hubkraft	Gewicht Total
				KW	PS	daN (kp)	kg
1814/00	FENDT	Farmer 410 Vario	TK	66,0	89,6	4320	5250
1817/01	VALTRA VALMET	8150-4 HiTech	T	85,3	115,9	6030	5590
1818/01	FENDT	Farmer 411 Vario	TK	74,4	101,1	4320	5320
1819/01	DEUTZ-FAHR	Agrolux 60		40,9	55,5	1700	2530
1820/01	DEUTZ-FAHR	Agrolux 70		49,0	66,6	1750	2650
1821/01	DEUTZ-FAHR	Agrotron 85	T	55,4	75,3	4725	4350
1822/01	DEUTZ-FAHR	Agrotron 135 MK3	T	89,7	121,9	7070	6160
1823/01	NEW HOLLAND	TM 115 T	T	80,1	108,9	3870	6000
1824/01	NEW HOLLAND	TM 135	T	87,1	118,3	4545	6140
1825/01	NEW HOLLAND	TM 150	T	95,9	130,4	4860	6510
1826/01	NEW HOLLAND	TM 165	T	106,6	144,8	4635	6800
1827/01	LINDNER	Geotrac 100	T	67,0	91,0	3735	3885
1828/01	LINDNER	Geotrac 65	T	46,7	63,5	1845	2880

In der Schweiz und Österreich geprüfte Transporter und Zweiachsmäher

Transporter und Zweiachsmäher sind Maschinen, die spezifisch im Hang- und Berggebiet in der Schweiz und in Österreich zum Einsatz gelangen. Folglich haben sich sowohl deren Herstellung als auch Prüfung vor allem in diesen beiden Ländern etabliert. Als massgebliche Hersteller in der Schweiz gelten die Firmen AEBI und SCHILTRAC und in Österreich die Firmen LINDNER, NUSSMÜLLER und REFORM. Die technische Prüfung dieser Spezialmaschinen obliegt in der Schweiz der FAT in Tänikon und in Österreich der Bundesanstalt für Landtechnik (BLT) in Wieselburg. Die Prüfung setzt spezielle Kenntnisse für deren Maschineneinsatz in der Praxis voraus. Die internationalen OECD-Prüfregeln für Traktoren lassen sich dabei nur punktuell anwenden. Die beiden Prüfstellen haben sich in einer Absichtserklärung zwecks Vereinfachung und Effizienzsteigerung auf gemeinsame technische Prüfregeln geeinigt. Somit sind die Voraussetzungen gegeben, dass die Prüfresultate vergleichbar und gegenseitig austauschbar sind. Das heisst, die Testergebnisse eines geprüften Zweiachsmähers oder Transporters werden, sofern am Fahrzeug keine Änderungen vorliegen, von der anderen Prüfstelle übernommen und unter Quellenangabe in deren Publikationen veröffentlicht. In den Tabellen 3 und 4 sind die wichtigsten Testergebnisse von den zur Zeit aktuellen geprüften Zweiachsmähern und Transportern, zusammen mit der für die Prüfung massgebenden Prüfstelle (FAT oder BLT) und der entsprechenden Testberichtnummer aufgeführt. Die ausführlichen Testberichte sind bei der jeweiligen Prüfstelle (siehe Testbericht-Nr.) oder beim Maschinenhersteller bzw. Schweizer Importeur erhältlich.
Die genauen Anschriften der Prüfstellen finden sich am Ende dieses Berichts.

Erläuterungen zu den Tabellen

Marke/Typ

Der Druck der Konkurrenz zwingt auch die namhaften Traktorenhersteller zur intensiven Zusammenarbeit oder zu Zusammenschlüssen. Unter verschiedenen Namen erscheinen deshalb Traktorenmarken für zum Teil identische Produkte. Lediglich die Farbgebung oder gewisse Komfortausstattungen sind unterschiedlich. Mit einer Ausnahme (Fendt 250S) sind alle in der Liste aufgeführten Traktoren mit Allrad ausgerüstet. Der Allradantrieb erhöht nebst der Zugkraft und der Bremswirkung unter anderem auch die Sicherheit eines Traktors in Hanglagen, insbesondere in Kombination mit grösserer Spurweite.

Tab. 2: Ergebnisse aus aktuellen FAT-Traktortestberichten / Stand Sommer 2001

Firmenangaben							Messwerte aus FAT-Testbericht							Bericht
Traktor		Motor					Zapfwelle			Hydraulik		Lärm am Fahrerohr	Gewicht Total	
Marke	Typ	Hubraum	Turbo	Leistung			Leistung	Dieselverbrauch	Drehmomentanstieg	Hubkraft	Fördermenge			
		cm^3		kW	PS	min^{-1}	kW	g/kWh	%	daN	l/min	dB (A)	kg	Nr./Prüfjahr
Leistungsklasse bis 36 kW (bis 49 PS)														
Aebi	TT 40 Terratrac	1498		25	34	3000	20,5	328	20	675	21,0	87	1230	1682/94
Aebi	TT 50 Terratrac	1498	T	31	42	3000	26,9	309	6	900	20,5	86	1400	1760/98
Aebi	TT 80 Terratrac	2197		34	46	2800	29,8	304	27	940	23,7	88	1800	1618/91
Carraro A.	5500 Tigretrac	2082		35	48	2600	26,2	339	9	1540	21,0	94	1720	1650/93
Leistungsklasse 37 bis 44 kW (50 - 60 PS)														
Deutz-Fahr	Agrolux 60	3064		44	60	2400	40,9	276	21	1700	34,7	94	2530	1819/01
Fendt	250 S	2827		37	50	2300	33,5	273	13	1665	38,8	87	2400	1556/89
Fendt	260 S	3064		44	60	2400	40,8	266	12	1600	41,5	90	2550	1557/89
Fendt	260 VA	3064		44	60	2400	40,5	265	10	1580	47,5	90	2110	1625/91
Hürlimann	H 305	3000		37	50	2350	33,7	259	22	1650	31,3	93	2290	1684/94
Hürlimann	H 306	3000		44	60	2350	40,0	258	15	1665	33,3	93	2485	1683/94
Lamborghini	554 - 50	3000		37	50	2350	33,7	259	22	1650	31,3	93	2290	1692/94
Lamborghini	564 - 60	3000		44	60	2350	40,0	258	15	1665	33,3	93	2485	1693/94
New Holland	TN 55 D	2931		37	50	2300	33,6	267	36	1930	39,2	83	2760	1783/99
Same	Argon 50	3000		37	50	2350	33,7	259	22	1650	31,3	93	2290	1686/94
Same	Argon 60	3000		44	60	2350	40,0	258	15	1665	33,3	93	2485	1687/94
Zetor	4341 Super	3922		44	60	2200	38,0	267	23	3900	48,0	84	3420	1775/99
Leistungsklasse 45 bis 54 kW (61 - 73 PS)														
Aebi	TT 90 Terratrac	2299		47	64	3000	37,1	337	7	1050	24,4	88	2010	1652/93
Carraro A.	7700 Tigretrac	2082	T	46	62	2600	40,1	316	7	1780	16,5	93	1830	1651/93
Carraro A.	8008 DI Tigretrac	2776		49	66	2600	43,9	267	10	2010	24,1	94	2100	1762/98
Deutz-Fahr	Agrolux 70	4086		52	70	2300	49,0	268	20	1750	33,5	94	2650	1820/01
Deutz-Fahr	Agroplus 70	4086		52	70	2300	45,9	288	27	1600	43,9	80	3120	1768/98
Fiat	65 - 66	3613		48	65	2500	44,8	252	24	1960	32,5	91	2790	1470/88
Fiat	L 65 (TL 70)	3613		48	65	2500	44,2	263	18	2160	50,0	81	3670	1737/97
Fiat	L 65 (TL 70) T	3613	T	53	72	2500	51,2	255	30	2115	46,0	80	3680	1738/97
Ford	4835 (TL 70)	3613		48	65	2500	44,2	263	18	2160	50,0	81	3670	1749/97
Ford	4835 (TL 70) T	3613	T	53	72	2500	51,2	255	30	2115	46,0	80	3680	1750/97
Holder	C-870	2732	T	51	69	2500	48,3	254	17	1845	37,6	80	2415	1732/97
Hürlimann	H 307	3000	T	52	70	2350	47,4	239	20	1570	33,3	88	2680	1685/94
Hürlimann	XA 607	4000		51	69	2350	47,8	276	33	1660	45,0	76	2930	1746/97
Hürlimann	XA 656	3000	T	46	63	2350	45,0	264	27	1800	46,8	77	2830	1809/00
Landini	Globus 65	3990		49	66	2200	42,8	284	18	2790	52,2	79	2910	1810/00
Lindner	Geotrac 65	2701	T	48	65	2250	46,7	245	18	1845	29,6	82	2880	1828/01
New Holland	TN 65 S T	2931	T	48	65	2300	44,2	280	27	1930	39,2	80	2930	1784/99
New Holland	TN 75 D	2931	T	53	72	2300	48,7	256	26	1930	49,8	84	2930	1785/99
Same	Argon 70	3000	T	52	70	2350	47,4	239	20	1570	33,3	88	2680	1688/94
Same	Dorado 60 T	3000	T	48	65	2350	43,9	256	23	1660	42,2	76	2800	1747/97
Same	Dorado 70	4000		51	69	2350	47,7	268	25	1660	45,0	77	2910	1736/97
Same	Golden 65	3000	T	48	65	2350	45,9	256	25	1960	31,1	85	2380	1782/99
Steyr	M 968	3117	T	50	68	2300	44,6	262	35	1845	41,8	86	2970	1705/95
Systra	750 M	2732	T	53	72	2650	48,6	259	24	2280	40,0	85	3250	1733/97
Valmet	700-4	3298	T	51	70	2270	47,1	267	42	2340	52,5	82	3320	1774/99
Zetor	6340	3922		53	72	2200	47,4	260	21	3600	37,0	85	3600	1654/93

Motor/Hubraum (T = Abgasturbolader, K = Ladeluftkühlung)

Ein grösserer Hubraum bei gleicher Nennleistung erhöht das Drehmoment im untersten Drehzahlbereich. Dadurch sind die Anfahreigenschaften dieses Motors in der Regel besser. Der Abgasturbolader dient in erster Linie der Steigerung der Motorleistung in den mittleren und höheren Drehzahlen und der Reduktion des Schwarzrauches. Treibstoffeinsparungen lassen sich dadurch nur in geringem Masse erzielen. Der Abgasturbolader gehört heute und in Anbetracht künftiger Abgasgrenzwerte, ergänzt mit Ladeluftkühlung, zur Standardausrüstung.

Motorleistung/Drehzahl

Bei der in der Liste aufgeführten Motorleistung handelt es sich um die Herstellerangabe. Sie wird bei der Prüfung nicht nachgemessen. Grund: Der Aussagewert

Tab. 2: Ergebnisse aus aktuellen FAT-Traktortestberichten / Stand Sommer 2001

Firmenangaben							Messwerte aus FAT-Testbericht							Bericht
Traktor		Motor					Zapfwelle			Hydraulik		Lärm	Gewicht	
Marke	Typ	Hubraum	Turbo	Leistung			Leistung	Dieselverbrauch	Drehmomentanstieg	Hubkraft	Fördermenge	am Fahrerohr	Total	
		cm^3		kW	PS	min^{-1}	kW	g/kWh	%	daN	l/min	dB (A)	kg	Nr./Prüfjahr
Leistungsklasse 55 bis 64 kW (74 - 87 PS)														
Deutz-Fahr	Agrotron 85	3192	T	60	82	2300	55,4	282	33	4725	62,5	75	4350	1821/01
Fendt	Farmer 308 C	3192	TK	63	86	2300	62,1	265	35	3510	60,3	73,5	4100	1793/99
Fiat	L 75 (TL 80)	3908		55	75	2500	52,2	263	24	3170	44,5	81	3780	1739/97
Fiat	L 85 (TL 90)	3908	T	63	86	2500	58,3	264	25	3000	45,5	80	3970	1740/97
Ford	5635 (TL 80)	3908		55	75	2500	52,2	263	24	3170	44,5	81	3780	1751/97
Ford	6635 (TL 90)	3908	T	63	86	2500	58,3	264	25	3000	45,5	80	3970	1752/97
Hürlimann	XA 607 T	4000	T	59	80	2350	53,1	268	39	2655	44,2	77	3080	1767/98
Hürlimann	XT 908	4000	T	63	85	2500	57,5	286	40	2340	47,0	76	4050	1723/96
Landini	Discovery 85	2732	T	59	80	2650	53,8	248	21	1800	27,8	94	2090	1791/99
Landini	Globus 65 T	3990	T	55	75	2200	50,1	261	25	2790	52,2	79	2920	1811/00
New Holland	TN 75 F	3908		56	76	2300	49,0	272	16	1800	23,5	85	2810	1812/00
New Holland	TS 90	4987		59	80	2170	56,8	258	23	3015	64,0	77	4400	1763/98
Same	Dorado 70 T	4000	T	59	80	2350	52,6	258	30	2655	44,2	78	3060	1766/98
Steyr	M 975	3117	T	55	75	2300	50,8	247	25	2550	40,0	82	3130	1706/95
Steyr	9078	4156	T	57	78	2250	48,9	263	34	3700	46,0	77	3800	1675/94
Steyr	9086	4156	T	63	86	2300	52,4	270	35	3870	49,8	78	3950	1676/94
Valmet	6200	4397	T	59	80	2225	53,3	278	34	4185	64,0	76	4120	1761/98
Valpadana	9585 Climber	2732	T	59	80	2650	53,8	248	21	1800	27,8	94	2090	1790/99
Leistungsklasse 65 bis 74 kW (88 - 101 PS)														
Deutz-Fahr	Agroplus 95	3192	TK	70	95	2300	59,7	275	44	3510	47,5	76	4230	1776/99
Deutz-Fahr	Agrotron 100	3192	TK	70	95	2300	64,5	275	28	5175	63,5	75	4350	1777/99
Deutz-Fahr	Agrotron 105	4788	T	74	100	2300	65,3	291	39	4545	64,1	76	4660	1769/98
Fendt	Farmer 410 Vario	3802	TK	74	100	2100	66,0	256	39	4320	70,6	72,5	5250	1814/00
Fendt	Favorit 509 C	4156	T	70	95	2250	59,2	259	25	4260	89,0	75	4930	1709/95
Fendt	309 LSA	4156	T	70	95	2350	64,8	242	30	3260	38,0	76	4040	1748/97
Fiat	L 95 (TL 100)	3908	T	70	95	2500	65,0	262	33	3000	45,0	79	3970	1741/97
Fiat	M 100	7480		74	101	2200	69,3	266	34	3825	78,5	76	5250	1742/97
Ford	7635 (TL 100)	3908	T	70	95	2500	65,0	262	33	3000	45,0	79	3970	1753/97
Hürlimann	XT 909	4000	T	70	95	2500	65,9	276	40	3555	48,5	77	4050	1724/96
John Deere	6310	4525	T	74	101	2300	68,1	257	33	2910	59,0	72,5	4920	1801/00
Lindner	Geotrac 100	3990	T	72	98	2200	67,0	267	30	3735	43,5	82	3885	1827/01
Massey Ferguson	6140	3990	T	66	90	2200	59,6	266	32	3420	53,5	74	4020	1713/96
Massey Ferguson	6150	3990	T	70	95	2200	64,8	260	24	3645	53,5	73	4260	1714/96
Massey Ferguson	6255	3990	T	70	95	2200	61,4	287	40	3465	55,5	74	4540	1803/00
New Holland	TS 90 T	4987	T	70	95	2170	62,9	249	22	3015	64,0	75	4400	1786/99
New Holland	TS 100	4987	T	66	90	2170	62,1	255	30	3015	64,0	77	4580	1764/98
New Holland	TS 110	4987	T	74	100	2070	69,0	253	22	4430	62,5	77	4590	1765/98
Same	Silver 90	4000	T	66	90	2500	63,2	261	32	3375	53,0	79	4020	1726/96
Same	Silver 100.4	4000	TK	74	101	2500	69,0	255	31	3285	46,8	78	4250	1799/00
Same	Silver 100.6	6001		74	100	2500	69,8	268	22	3150	48,5	78	4380	1727/96
Steyr	9094	4156	T	69	94	2300	60,0	261	29	3870	49,8	76	4050	1677/94
Valmet	6400	4397	T	70	95	2225	63,1	261	24	4100	55,0	77	4190	1712/96

der reinen Motorleistung ist für den praktischen Traktor- oder Maschineneinsatz gering, weil die unvermeidlichen Leistungsverluste für Getriebe, Hydraulik und anderer Hilfsantriebe unberücksichtigt bleiben.

Zapfwellenleistung (Nennleistung)

In der Tabelle ist die auf unserem Prüfstand gemessene Nennleistung angegeben. In der Regel fällt die Nennleistung (Leistung bei Nenndrehzahl des Motors) mit der Höchstleistung zusammen. Motoren mit stark überhöhtem Drehmomentanstieg (über etwa 35 %) erbringen die Höchstleistung oft bei einer tieferen Drehzahl als der Nenndrehzahl (siehe ausführlicher Testbericht). Die Werbung spricht dann auch von Überleistung. Für Leistungsvergleiche ist vor allem die in der Tabelle angegebene Zapfwellenleistung bei Nenndrehzahl heranzuziehen.

Dieselverbrauch

Der spezifische Treibstoffverbrauch ist das einzige direkt vergleichbare Mass für die Sparsamkeit eines Motorfahrzeuges. In der Tabelle ist der Verbrauch bezogen auf die Zapfwellenleistung bei Nenndrehzahl aufgeführt. Durch die zunehmend höheren Leistungsverluste im Getriebe und in den Nebenaggregaten moderner Traktoren und Maschinen steigen die Verbrauchswerte leider an. Verbrauchs-

Tab. 2: Ergebnisse aus aktuellen FAT-Traktortestberichten / Stand Sommer 2001

Firmenangaben							Messwerte aus FAT-Testbericht							Bericht
Traktor		Motor					Zapfwelle			Hydraulik		Lärm am Fahrerohr	Gewicht Total	
Marke	Typ	Hubraum	Turbo	Leistung			Leistung	Dieselverbrauch	Drehmomentanstieg	Hubkraft	Fördermenge			
		cm^3		kW	PS	min^{-1}	kW	g/kWh	%	daN	l/min	dB (A)	kg	Nr./Prüfjahr
Leistungsklasse über 75 kW (über 102 PS)														
Deutz-Fahr	Agrotron 120	7145	T	88	120	2300	80,3	285	43	6800	84,5	77	5650	1770/98
Deutz-Fahr	Agrotron 135 MK3	7145	T	99	135	2300	89,7	283	34	7070	103,5	74	6160	1822/01
Deutz-Fahr	Agrotron 150	7145	T	110	150	2300	101,3	281	30	7245	84,2	75	6140	1778/99
Fendt	Farmer 312	6234	T	92	125	2400	84,7	263	33	3915	71,5	74	5270	1708/95
Fendt	Farmer 411 Vario	3802	TK	81	110	2100	74,4	246	52	4320	64,1	73,5	5320	1818/01
Fendt	Favorit 512 C	6234	T	92	125	2300	84,6	258	27	5355	93,5	73	5530	1710/95
Fendt	Favorit 716 Vario	5702	TK	118	160	2100	112,1	244	44	6075	101,5	72,5	6000	1792/99
Fiat	M 115	7480		84	114	2200	83,5	269	28	3825	78,5	75	5290	1743/97
Fiat	M 135	7480	T	99	135	2200	89,5	271	47	4950	81,5	74	5925	1744/97
Fiat	M 160	7480	T	118	160	2300	104,9	264	50	4725	86,0	75	6185	1745/97
Ford	8360	7480	T	99	135	2200	89,5	271	47	4950	81,5	74	5925	1754/97
Hürlimann	XT 910.4	4000	T	76	103	2500	70,8	269	37	3310	48,5	78	4280	1780/99
Hürlimann	XT 910.6	6001		77	105	2500	71,2	287	35	3015	51,5	79	4550	1725/96
Hürlimann	XT 910.6 T	6001	T	84	115	2500	79,6	277	38	4680	48,5	78	4680	1779/99
John Deere	6600	5879	T	81	110	2300	75,3	250	34	3825	65,0	75	5120	1734/97
Lamborghini	Champion 135	6001	T	99	135	2350	95,7	268	49	5805	102,8	76	6700	1798/00
Landini	Legend 105 T	5985	T	88	120	2200	92,8	248	18	5400	61,4	82	5410	1788/99
Landini	Legend 165	5985	T	118	160	2200	106,0	264	26	6435	61,5	80	5880	1789/99
Massey Ferguson	6170	5985		81	110	2200	68,2	272	28	3645	53,5	77	4710	1715/96
Massey Ferguson	6180	5985	T	88	120	2200	81,0	270	24	4545	53,5	73	4970	1716/96
Massey Ferguson	6260	5985		77	105	2200	68,6	283	28	3600	53,5	74,5	4650	1804/00
Massey Ferguson	6265	3990	TK	77	105	2200	67,3	264	25	3780	56,0	75	4540	1805/00
Massey Ferguson	6270	5985	T	85	116	2200	74,6	283	34	3665	54,4	76	4820	1806/00
Massey Ferguson	6280	5985	T	92	125	2200	81,4	286	41	4770	56,0	75	5030	1807/00
Massey Ferguson	6290	5985	T	99	135	2200	93,7	268	37	4815	54,5	75	5280	1808/00
New Holland	TM 115 T	7480	T	88	120	2200	80,1	265	47	3870	98,5	75	6000	1823/01
New Holland	TM 135	7480	T	93	125	2200	87,1	262	39	4545	95,5	74	6140	1824/01
New Holland	TM 150	7480	T	104	140	2200	95,9	269	40	4860	98,0	74	6510	1825/01
New Holland	TM 165	7480	T	119	160	2300	106,6	270	41	4635	107,5	74	6800	1826/01
New Holland	TS 115 T	7480	T	88	120	2070	83,8	252	29	4545	51,0	76	5100	1787/99
Same	Silver 100.6 T	6001	T	84	115	2500	80,0	280	37	4680	48,5	78	4750	1781/99
Steyr	9105	4397	T	77	105	2300	65,9	275	41	6975	72,5	75	4940	1717/96
Steyr	9115	6596	T	85	115	2300	74,7	277	37	6975	72,5	76	5080	1718/96
Steyr	9125	6596	T	92	125	2300	79,0	280	38	6800	76,5	76	5450	1719/96
Steyr	9145	6596	T	107	145	2300	94,0	273	44	6800	76,5	76	5450	1720/96
Valmet	6850-4 HiTech	4397	TK	88	120	2200	78,7	278	41	6480	71,0	76	4720	1800/00
Valmet	8050	6596	T	81	110	2200	73,0	274	40	5220	71,0	76	4740	1735/97
Valtra Valmet	8150-4 HiTech	6596	T	92	125	2200	85,3	268	42	6030	71,0	78	5590	1817/01
Zetor	116 41	6001		81	110	2350	69,6	292	25	5220	61,0	83	4610	1802/00

Tab. 3: FAT- und BLT-geprüfte Zweiachsmäher / Stand Sommer 2001

Firmenangaben						Messwerte aus Testbericht								Bericht
Marke	Typ	Hubraum	Turbo	Motorleistung	Nenndrehzahl Motor	Zapfwellenleistung	Dieselverbrauch	Drehmoment	Hydr. Hubkraft hinten	Hydr. Hubkraft vorne	Hydr. Fördermenge	Lärm am Fahrerohr	Gewicht Total	Prüfstelle
		cm^3		kW	min^{-1}	kW	g/kWh	%	daN	daN	l/min	dB (A)	kg	Test-Nr./Jahr
Aebi	TT40 Terratrac	1498		25	3000	20,5	328	20	675	865	21,0	87	1230	FAT-1682/94
Aebi	TT50 Terratrac	1498	T	31	3000	26,9	309	6	900	800	20,5	86	1400	FAT-1760/98
Aebi	TT80 Terratrac	2197		34	2800	29,8	304	27	940	880	23,7	88	1800	FAT-1618/91
Aebi	TT90 Terratrac	2299		47	3000	37,1	337	7	1050	880	24,4	88	2010	FAT-1652/93
Rasant	Berg-Trak 1305	1335		23	3000	20,0	332	14	1220	780	16,0	96	1230	BLT-005/99
Rasant	Kombi Trak 2205	2197		34	2800	28,1	321	31	1320	1420	29,0	98	2030	BLT-003/99
Rasant	RS2205	2197		34	2800	28,1	321	31	1320	1420	29,0	87	2030	BLT-002/01
Rasant	RS2205T	1999	T	41	2800	37,0	289	4	1360	1580	29,0	87	2050	BLT-002/01
Rasant	RS1904	1857		30	2800	23,0	312	32	1000	1360	29,0	87	1880	BLT-002/01
Rasant	RS1904P	2197		34	2800	29,5	310	26	1000	1360	29,0	87	1880	BLT-002/01
Rasant	Kombi Trak 1905 SD-4	1857		30	2800	23,0	312	32	1000	1360	29,0	87	2030	BLT-002/01
Reform	Metrac G 4	2197		31	2800	28,1	309	29	980	820	30,8	91	1780	BLT-017/00
Reform	Metrac G 5	2197		34	2800	30,1	317	30	970	1020	30,8	91	1990	BLT-017/00
Reform	Metrac H 4	2197		34	2800	29,0	336	31	980	820	30,8	91	1800	BLT-003/01
Reform	Metrac H 5	2197		34	2800	29,0	336	31	980	790	30,8	91	1920	BLT-003/01
Reform	Metrac H 6	1999	T	42	2800	36,4	315	7	980	990	26,0	94	2010	BLT-053/00
Reform	Metrac H 7	2956		46	2600	41,5	256	20	980	990	26,0	83	2010	BLT-053/00
Reform	Mounty 65	2956		46	2600	38,3	284	25	1860	1370	35,0	83	2630	BLT-006/01

Tab. 3: FAT- und BLT-geprüfte Transporter / Stand Sommer 2001

Firmenangaben						Messwerte aus Testbericht								Bericht
Marke	Typ	Hubraum	Turbo	Motorleistung	Nenndrehzahl Motor	Zapfwellenleistung	Dieselverbrauch	Drehmoment	Hydr. Fördermenge	Lärm am Fahrerohr	Wendekreis	Gewicht Total	Zulässiges Gesamtgewicht	Prüfstelle
		cm^3		kW	min^{-1}	kW	g/kWh	%	l/min	dB (A)	m	kg	kg	Test-Nr./Jahr
Aebi	TP 98	2776	T	60,0	2600	54,2	252	26	41,0	87	12,2	2550	7500	FAT-1759/98
Aebi	TP 58	2197	T	41,0	2800	38,5	282	4	30,0	85	11,8	2280	6000	BLT-005/01
Aebi	TP 78	3318		50,7	2600	45,8	300	19	30,0	85	12,2	2490	6500	BLT-017/01
Schiltrac	2068 (30 km/h)	2914	T	53,0	2300	47,6	242	19	21,3	84	12,4	2180	7000	FAT-1796/00
Schiltrac	2068 (40 km/h)	2914	T	61,0	2800	55,9	264	26	24,2	87	12,4	2180	7000	FAT-1797/00
Schiltrac	9050	2826		43,0	2500	34,8	269	28	16,9	90	12,5	1910	6200	FAT-1673/94
Schiltrac	9075	3117	T	55,0	2400	48,0	251	31	23,5	88	13,8	2060	6200	FAT-1672/94
Reform	Muli 565 GSL	2956		46,0	2600	42,0	258	18	26,0	86	13,5	2400	7000	BLT-021/99
Reform	Muli 555 SL	2956		42,0	2600	37,9	250	25	26,0	87	13,7	2140	6000	BLT-001/00
Reform	Muli 575 GLS	2956	T	53,0	2600	47,1	252	16	26,0	85	13,3	2530	7000	BLT-043/00
Lindner	Unitrac 55	2700		41,0	2250	34,5	283	17	33,0	88	8,9 [1)]	2450	6300	BLT-046/00
Lindner	Unitrac 65	2700	T	48,0	2250	43,9	267	17	33,0	87	8,9 [1)]	2680	7000	BLT-046/00
Lindner	Unitrac 75	2874		52,0	2800	42,5	339	1	45,0	90	12,2	2650	7000	BLT-046/00
Lindner	Unitrac 95	3990	T	67,0	2400	51,4	296	8	45,0	87	8,9 [1)]	2990	7500	BLT-046/00

1) Wendekreis (Unitrac 55/65/95) mit Allradlenkung

werte unter 260 g/kWh können für direkteinspritzende Dieselmotoren als günstig gelten. Indirekt einspritzende Dieselmotoren (bevorzugt in Zweiachsmähern eingebaut) haben einen rund 20 % höheren Verbrauch.

Drehmomentanstieg

Der Drehmomentanstieg ist ein Mass für die Elastizität eines Motors. In neuerer Zeit verfolgen fast alle Motorhersteller einen Trend zu einem stark überhöhten Drehmomentverlauf. Ein Drehmomentanstieg von über 20 % wird als gut bezeichnet. Mit einer guten Gangabstufung kann ein etwas schlechterer Drehmomentanstieg wettgemacht werden.

Hydraulik, Hubkraft und Fördermenge

Die in der Tabelle angegebene Hubkraft wird über den ganzen Hubbereich erbracht. Bei Traktoren reicht eine durchgehende Hubkraft von 40 daN (kp) pro kW Motorleistung für den Normaleinsatz aus, für schweren Einsatz (Gerätekombinationen) sind 50 daN (kp) besser. Bei Zweiachsmähern genügt eine Hubkraft von etwa 30 daN (kp) pro kW Motorleistung im Normalfall. Die Fördermenge der Hydraulikpumpe hängt von der Motor- bzw. Pumpendrehzahl und dem Arbeitsdruck ab. Die in der Tabelle aufgeführte Fördermenge bezieht sich auf die Nenndrehzahl des Motors. Bei Traktoren genügt eine Fördermenge der Hydraulikpumpe von 30 bis 40 l/min im Normalfall. Zum Betrieb von mittleren bzw. grossen Frontladern kann jedoch eine Fördermenge von 40 bis 60 erforderlich werden. Für Transporter und Zweiachsmäher ist je nach Leistungsklasse eine Förderleistung von 15 bis 30 l/min empfehlenswert.

Lärm am Fahrerohr

Die Messung erfolgt mit Fahrerschutz (siehe auch Testbericht) und belastetem Motor. Der Lärm wird in Dezibel (dB) gemessen. Lärmwerte unter 80 dB(A) werden als günstig, 80 bis 85 dB(A) als mittelmässig und 85 bis 90 dB(A) als hoch bezeichnet. Werte über 90 dB(A) schaden längerfristig der Gesundheit. Bei Transportern und Zweiachsmähern liegen die Lärmwerte, gemessen am Ohr des Fahrers, wegen ihrer unmittelbaren Nähe vom Motor, um rund 10 dB(A) höher als jene von Traktoren mit integrierter Kabine.

Gewicht

Bei Gewichtsvergleichen von Traktoren ist zu berücksichtigen, dass Allradantrieb und Frontanbau das Traktorengewicht um je 150 bis 250 kg und die integrierte Fahrerschutzkabine um 200 bis 400 kg erhöhen (siehe Testbericht). Zur Schonung des Bodens sollte dem Traktorengewicht vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei den Transportern ist neben dem Gewicht des Grundfahrzeugs (Tabelle) auch das zulässige Gesamtgewicht zu beachten.

Prüfstelle/Testbericht-Nummer/Prüfjahr

Unter dieser Nummer können die einzelnen FAT-Testblätter bei der folgenden Adresse bezogen werden: FAT-Bibliothek, CH-8356 Tänikon TG; Tel. 052 368 31 31; Fax 052 365 11 90;
E-Mail: bibliothek@fat.admin.ch; die Testblätter finden sich auch im Internet unter der Adresse: http://www.admin.ch/sar/fat/
Die ausführlichen Testberichte der BLT können bei der Prüfstelle in Wieselburg oder beim Maschinenhersteller bzw. dem Schweizer Importeur verlangt werden.
Die Anschrift der Prüfstelle lautet:
Bundesanstalt für Landtechnik, A-3250 Wieselburg, Tel. 0043-7416-52175-0, Fax 0043-7416-52175-45; die Testberichte finden sich auch im Internet unter der Adresse: http.//www.blt.bmlf.gv.at

Abb. 2: Traktor FENDT Farmer 410 Vario, 4-Zylinder-Turbomotor mit 4-Ventiltechnik und Ladeluftkühlung, 74 kW (100 PS), stufenloses Fahrgetriebe mit zwei Fahrbereichen, Fronthydraulik und Frontzapfwelle, Vorderachsfederung, Kabinenfederung, Gewicht 5420 kg, (Listenpreis Fr. 142 098.-), Traktortest-Nr. 1814/00.

Abb. 3: Traktor DEUTZ-FAHR Agrotron 135 MK3, 6-Zylinder-Turbomotor, 99 kW (135 PS), 4-Stufen-Lastschaltgetriebe, Vorderachsferderung, Kabinenfederung, Gewicht 6160 kg, (Listenpreis Fr. 132 950.-), Traktortest-Nr. 1822/01.

Abb. 4: Traktor VALTRA VALMET 8150-4 HiTech, 6-Zylinder-Turbomotor, 92 kW (125 PS), 3-Stufen-Lastschaltgetriebe, Vorderachsfederung, Gewicht 5590 kg, (Listenpreis Fr. 117 850.-), Traktortest-Nr. 1817/01.

Abb. 5: Traktor NEW HOLLAND TM135, 6-Zylinder-Turbomotor mit 93 kW (125 PS), 6-Stufen-Lastschaltgetriebe, 3 Gruppen, Fronthydraulik, Vorderachsfederung, Kabinenfederung, Gewicht 6340 kg,
(Listenpreis Fr. 123 603.-),
Traktortest-Nr. 1824/01.

Abb. 6: Traktor LINDNER Geotrac 100, 4-Zylinder-Turbomotor mit 72 kW (98 PS), 2-Stufen-Lastschaltgetriebe, Fronthydraulik und Frontzapfwelle, Gewicht 4070 kg,
(Listenpreis Fr. 86 260.-),
Traktortest-Nr. 1827/01.

Anfragen über das behandelte Thema und über andere landtechnische Probleme sind an die unten aufgeführten Berater für Landtechnik zu richten. Weitere Publikationen und Prüfberichte können direkt bei der FAT (CH-8356 Tänikon) angefordert werden. (Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90).
E-Mail: info@fat.admin.ch, Internet: http://www.admin.ch/sar/fat

ZH Kramer Eugen, LIB Strickhof,
8315 Lindau, Telefon 052 354 99 60
Blum Walter, LIB Strickhof,
8315 Lindau, Telefon 052 354 99 60

BE Jutzeler Martin, Inforama Berner Oberland,
3702 Hondrich, Telefon 033 654 95 45
Hügi Kurt, Inforama Seeland,
3232 Ins, Telefon 032 312 91 21
Marti Fritz, Inforama Rütti und Waldhof,
3052 Zollikofen, Telefon 031 910 52 10
Hofmann Hans Ueli, Inforama Schwand,
3110 Münsingen, Telefon 031 720 11 21

LU Moser Anton, LBBZ Schüpfheim,
6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00
Hodel René, LBBZ, Centralstr. 21,
6210 Sursee, Telefon 041 921 91 91
Marti Pius, LBBZ Schüpfheim,
6170 Schüpfheim, Telefon 041 485 88 00
Widmer Norbert, LMS,
6276 Hohenrain, Telefon 041 910 26 02

UR Landw. Beratungsdienst, Aprostr. 44,
6462 Seedorf, Telefon 041 871 05 66

SZ Landolt Hugo, Landw. Schule Pfäffikon,
8808 Pfäffikon, Telefon 055 415 79 22

OW Müller Erwin, BWZ Obwalden,
6074 Giswil, Telefon 041 675 16 16
Landwirtschaftsamt, St. Antonistr. 4,
6061 Sarnen, Telefon 041 666 63 58

NW Egli Andreas, Landwirtschaftsamt,
6370 Stans, Telefon 041 618 40 05

GL Amt für Landwirtschaft, Poststr. 29,
8750 Glarus, Telefon 055 646 67 00

ZG Furrer Jules, LBBZ Schluechthof,
6330 Cham, Telefon 041 780 46 46
Kiefer Lukas, LBBZ Schluechthof,
6330 Cham, Telefon 041 780 46 46

FR Krebs Hans, Landw. Institut Freiburg (IAG),
1725 Posieux, Telefon 026 305 58 50

SO Wyss Stefan, Landw. Bildungszentrum Wallierhof,
4533 Riedholz, Telefon 032 627 09 62

BL Zjörjen Fritz, Landw. Zentrum Ebenrain,
4450 Sissach, Telefon 061 971 21 21

SH Landw. Bildungszentrum Charlottenfels,
8212 Neuhausen, Telefon 052 674 05 00

AI Koller Lorenz, Gaiserstrasse 8,
9050 Appenzell, Telefon 071 788 95 76

AR Vuilleumier Marc, Landwirtschaftsamt AR,
9102 Herisau, Telefon 071 353 67 56

SG Haltiner Ulrich, Landw. Schule Rheinhof,
9465 Salez, Telefon 081 757 18 88
Steiner Gallus, Landw. Schule Flawil,
9230 Flawil, Telefon 071 394 53 53

GR Urwyler Hansueli, Grabenstrasse 1,
7000 Chur, Telefon 081 257 24 03
Föhn Josef, Landw. Schule Plantahof,
7302 Landquart, Telefon 081 307 45 25

AG Müri Paul, LBBZ Liebegg,
5722 Gränichen, Telefon 062 855 86 27

TG Herrmann Samuel, LBBZ Arenenberg, Fachstelle
Betriebsberatung und Landtechnik, Amriswilerstr. 50,
8570 Weinfelden, Telefon 071 622 10 22

TI Müller Antonio, Ufficio consulenza agricola,
6501 Bellinzona, Telefon 091 814 35 53

Landwirtschaftliche Beratungszentrale, Abt. Landtechnik, 8315 Lindau, Telefon 052 354 97 58

Die FAT-Berichte erscheinen in zirka 20 Nummern pro Jahr. – Jahresabonnement Fr. 50.–. Bestellung von Abonnements und Einzelnummern: FAT, CH-8356 Tänikon. Tel. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90.
E-Mail: info@fat.admin.ch – Internet: http://www.admin.ch/sar/fat – Die FAT-Berichte sind auch in französischer Sprache als «Rapports FAT» erhältlich. – ISSN 1018-502X.