

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 40 (1978)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Oelvermischung durch die Traktor-Fernhydraulik  
**Autor:** Fankhauser, J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1081983>

#### **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>**

## Oelvermischung durch die Traktor-Fernhydraulik

J. Fankhauser

### 1. Einleitung

Immer mehr Landmaschinen und Geräte sind mit Hydraulikelementen ausgerüstet, die mit Steckkuppelungen am Hydrauliksystem des Traktors angeschlossen werden können.

Die Oelvorschriften für die Hydrauliksysteme von Traktoren sind von Fabrikat zu Fabrikat verschieden, je nachdem, ob die Hydraulik als separates, abgeschlossenes System gebaut ist, oder ob sie mit dem Oel des Getriebes oder der Hinterachse arbeitet. Bei der überbetrieblichen Verwendung von Maschinen und Geräten, aber auch bei Verwendung mehrerer Traktoren auf demselben Betrieb ist eine gewisse Vermischung der Oele über die Fernhydraulik unvermeidlich. Für den Landwirt wie für den Maschinenhersteller stellt sich damit die Frage nach der Grösse und noch vielmehr nach den möglichen Auswirkungen dieser Oelvermischung.

Um diesen Fragen nachzugehen, wurde in Zusammenarbeit mit der Abteilung Schmierstoffe der Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt EMPA in Dübendorf die Grösse der Vermischung in praxisnahen Versuchen bestimmt. Unter Mithilfe von Getriebe- und Schmierstofffachleuten wurden ferner Lösungen gesucht, die Störungen und Schäden in der Praxis vermeiden sollen.

### 2. Ursachen und Einflussgrössen der Vermischung

Die Grösse der Vermischung der Oele von Traktor und Gerät hängt von vielen Faktoren ab, wie Oelmenge im Traktor, Oelmenge im Gerät, Art des Hydraulikelementes am Gerät und Anzahl Betätigungen pro Einsatz.

Der Einfluss des Hydraulikelementes am Gerät wird leicht unterschätzt. Am häufigsten werden hydraulische Zylinder verwendet. Obwohl die Geräte in der Regel bei entleertem Zylinder abgekuppelt werden, bleibt in den Zuleitungen und im Zylinder noch eine gewisse Oelmenge zurück. Diese Oelmenge, das sogenannte Totraumvolumen, kann bei grossen, mehrstufigen Zylindern (Teleskopzylindern) von Kippanhängern mehrere Liter betragen. Bei der Betätigung des Gerätes fliesst Oel vom Traktor in den Zylinder und vermischt sich dort. Beim Zurückstromen gelangt dadurch auch Oel aus dem Gerät in den Traktor.

In doppelwirkenden Zylindern bleibt beim Abhängen des Gerätes immer eine Zylinderseite mit Oel gefüllt. Bei der nächsten Wiederverwendung entleert sich diese Seite durch die erste Betätigung des Gerätes ins Hydrauliksystem des Traktors.

Für die Praxis ist jedoch vor allem eine weitere Folge dieses Vermischungsvorganges von Bedeutung.

# FAT-MITTEILUNGEN

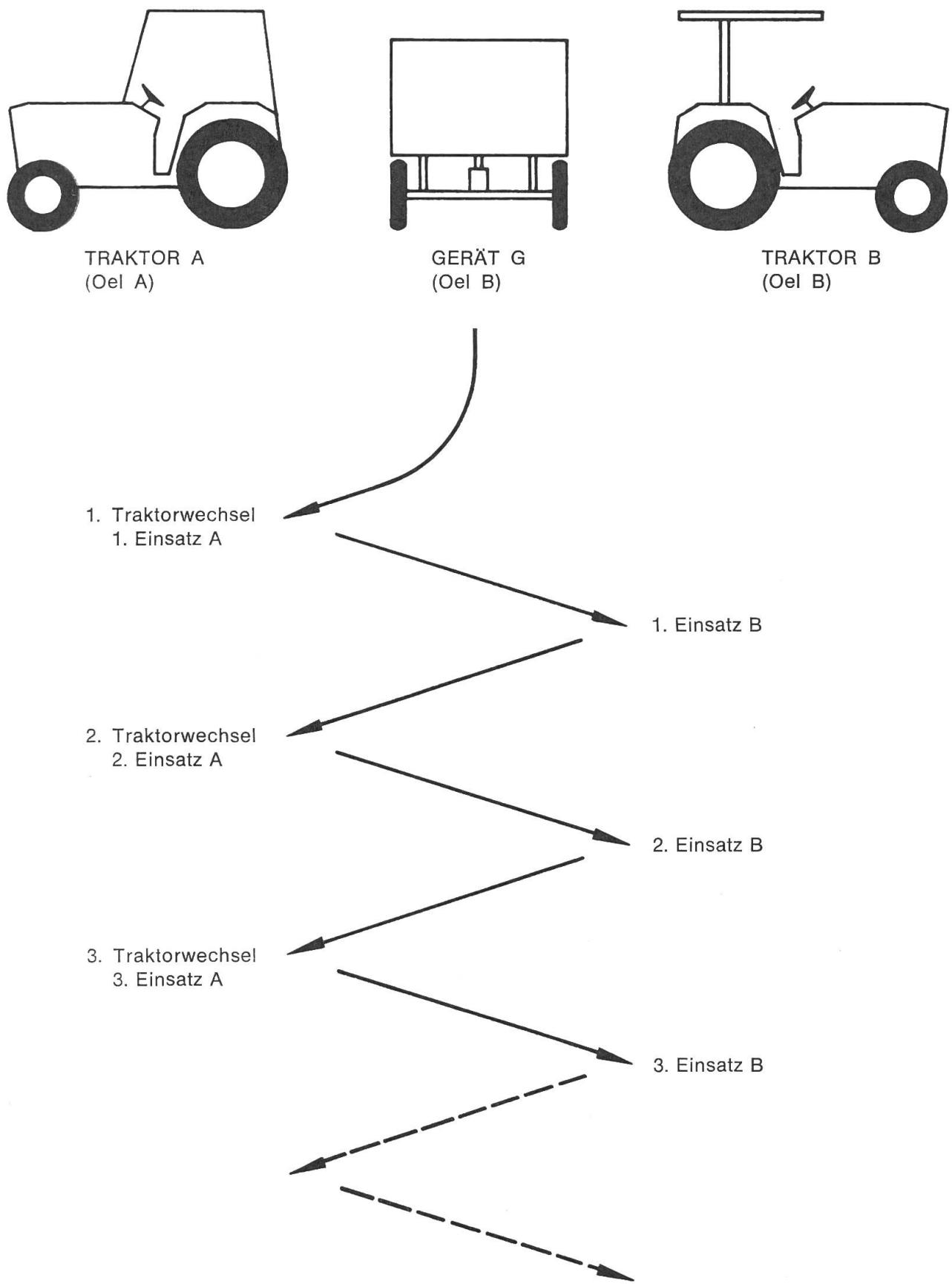


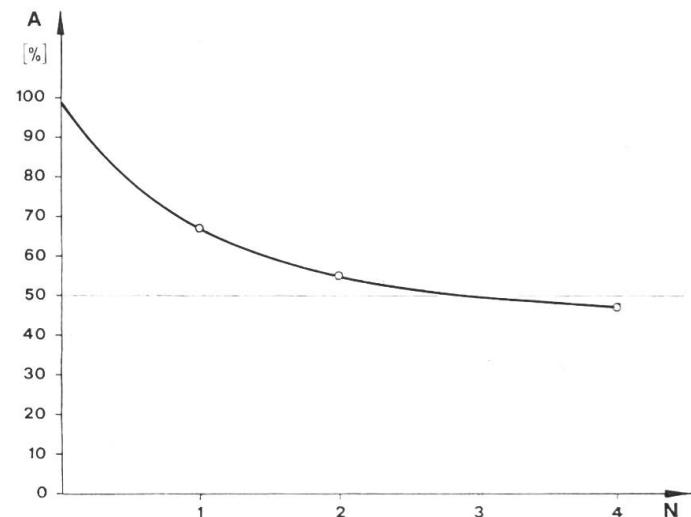
Abb. 1: Programm für die Vermischungsversuche

Wenn dieselben Geräte an verschiedenen Traktoren verwendet werden, findet über die Geräte eine allmähliche Vermischung der Oele der beteiligten Traktoren statt.

### 3. Versuche zur Ermittlung der Vermischungsgrösse

Um den Einfluss verschiedener, oft verwendeter Maschinen auf die Oelvermischung in den Hydrauliksystemen der Traktoren abzuklären, wurden praxisnahe Versuche durchgeführt. In dieser Versuchsserie wurden die Geräte wechselweise an zwei Traktoren verwendet, von denen einer mit Motorenöl und der andere mit Getriebeöl gefüllt war (Abb. 1). Die Anzahl Betätigungen des Gerätes pro Einsatz wurde entsprechend der Verwendung der Geräte in der Praxis festgelegt.

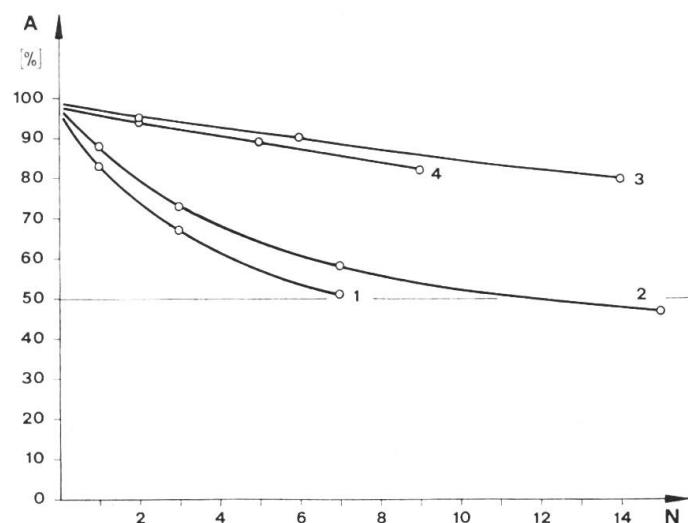
Nach einer bestimmten Anzahl von Traktorwechseln wurden jeweils aus beiden Traktoren Oelproben entnommen. Ein Diagramm, in dem der Anteil des im Traktor A ursprünglich eingefüllten Oels über der Anzahl Traktorwechsel aufgezeichnet ist, zeigt den Einfluss verschiedener Geräte auf die Grösse der Oelvermischung (Abb. 2). Da die Geräte immer bei



**Abb. 3: Oelvermischung durch wechselweise Verwendung mehrerer Geräte**

A Anteil Oel A im Traktor A (Oelinhalt 20 Liter)  
N Anzahl Programmdurchführungen (Halbjahreseinsätze)

Eine Programmdurchführung umfasst:  
4 Traktorwechsel mit dem 3-Schar-Wendepflug  
3 Traktorwechsel mit dem 2-Seiten-Kippanhänger  
1 Traktorwechsel mit dem Heckgabelstapler mit Gabeldrehvorrichtung  
2 Traktorwechsel mit dem Heckgabelstapler ohne Gabeldrehvorrichtung



**Abb. 2: Oelvermischung durch wechselweise Verwendung von Geräten**

A Anteil Oel A im Traktor A (Oelinhalt 20 Liter)  
N Anzahl Traktorwechsel  
1 Gabelstapler mit Seitenschieber und Gabeldrehvorrichtung (Totrauminhalt 5 Liter)  
2 3-Seiten-Kippanhänger (Totrauminhalt 2,8 Liter)  
3 2-Seiten-Kippanhänger (Totrauminhalt 1 Liter)  
4 3-Schar-Wendepflug (Totrauminhalt 0,65 Liter)

gleicher Stellung der Zylinder abgekuppelt wurden, blieb die Oelmenge im Traktor konstant. Die Differenz der Kurvenwerte auf 100% zeigt den Fremdölannteil, der in unserem Fall aus dem Gerät und dem Traktor B stammt.

Die stärkste Vermischung wurde beim Versuch mit dem Gabelstapler erreicht. Der gesamte Totrauminhalt des Gerätes ist mit 5 Litern auch entsprechend gross.

Anhängerbremsen weisen hingegen relativ kleine Zylinder auf. In unserem Versuch (im Diagramm nicht eingezeichnet) wurde praktisch keine Vermischung festgestellt.

In der Praxis gelangen natürlich oft mehrere Geräte wechselweise an verschiedenen Traktoren zum Einsatz. Ein kombiniertes Programm gibt Aufschluss über den Vermischungsverlauf bei solchen praktischen Betriebsbedingungen.

Diesem Versuch wurde zugrundegelegt, dass zwei Betriebe drei der in den vorangehenden Versuchen verwendeten Geräte gemeinsam halten. Jeder Betrieb setzt pro halbes Jahr – was in unserem Ver-

such einer Programmdurchführung entspricht —, viermal den Pflug, dreimal den Zweiseiten-Kipphänger und ebenfalls dreimal den Heckgabelstapler ein. Der Gabelstapler wird dabei einmal mit und zweimal ohne Gabeldrehvorrichtung verwendet. Nach einer Programmdurchführung erreichte die Fremdölmenge im Traktor A bereits 33%, und nach zwei Programmdurchführungen — entsprechend einem Jahr — 45%. Nach vier Durchführungen waren die Öle völlig durchmischt (Abb. 3).

Ein ähnliches Bild ergab auch eine parallel zu den beschriebenen Untersuchungen durchgeführte Messung in der Praxis.

## 4. Folgerung aus den Versuchsergebnissen

Die vorgeschriebenen Ölwechselperioden für das Hydraulik- oder Getriebeöl variieren zwischen 500 und 1500 Betriebsstunden. Bei einer Einsatzzeit von 500 Stunden pro Jahr wird dadurch ein Ölwechsel alle ein bis drei Jahre fällig.

Die Versuche zeigen, dass in der Praxis innerhalb eines Ölwechselintervalls bei überbetrieblicher Verwendung von Maschinen mit einer praktisch völligen Vermischung der Öle gerechnet werden muss.

Als Grundöle für Motoren-, Getriebe- und Hydrauliköle werden praktisch ausnahmslos Mineralöle verwendet. Mineralöle sind miteinander mischbar und verträglich. Bei legierten Mineralölen für Fahrzeuge sind die Zusätze weitgehend aufeinander abgestimmt, so dass chemische Reaktionen bei der Mischung ebenfalls unwahrscheinlich sind. Bestimmte Zusätze sprechen schon auf Grundöle verschieden an und können sich gegenseitig in ihrer Wirkung entscheidend beeinflussen. Aus den Eigenschaften der einzelnen Komponenten kann deshalb nicht auf die Eigenschaften des Gemisches von legierten Mineralölen geschlossen werden. Mit Abweichungen gegenüber den vom Traktorhersteller geforderten Oelspezifikationen muss also bei vermischttem Öl gerechnet werden.

## 5. Einfluss auf die Funktion einzelner Maschinenelemente

Die technische Entwicklung hat es mit sich gebracht, dass an das Öl vielfach ganz gezielte, hohe Anforderungen gestellt werden müssen.

Für die Beurteilung, welchen Einfluss im Einzelfall die veränderten Eigenschaften vermischteten Öles haben können, müssen die im Öl laufenden Maschinenelemente einzeln betrachtet werden.

### a) Hydraulik

Hydraulikpumpe, Leitungsquerschnitte, Filter usw. sind für bestimmte Viskositätsbereiche ausgelegt. Von Traktor zu Traktor schwankt die vorgeschriebene Viskosität jedoch in breiten Grenzen. Durch Vermischung kann somit die Viskosität stark ändern und die Ölförderung in Systemen, die für dünnes Öl gebaut sind, beeinträchtigen. Die Hydraulik wird schwergängig oder spricht anfänglich gar nicht an. Im Extremfall, zum Beispiel bei Forstarbeiten in sehr kalter Witterung, wird die Pumpe so schlecht mit Öl versorgt, dass sie ungenügend geschmiert und dadurch beschädigt wird. Solche kritischen Strömungsverhältnisse zeigen sich im allgemeinen durch starke Pfeifgeräusche in der Zuleitung und der Hydraulikpumpe an. Treten sie oft und länger auf, muss unbedingt dünneres Öl eingefüllt werden.

Ahnliche Störungen können durch Schäumen des Öls entstehen. Das Schaumverhalten der Hydrauliköle, aber auch das von Motoren- und Getriebeölen genügt zwar im allgemeinen für den Betrieb von Traktorhydraulikanlagen. Die betreffenden Zusätze im Motorenöl bzw. Getriebeöl und im Hydrauliköl sind aber verschieden. Beim Vermischen der Öle ist deshalb ein ausreichendes Schaumverhalten nicht immer gewährleistet.

Hochlegierte Getriebeöle stellen erhöhte Anforderungen an das Dichtungsmaterial. In Anlagen, in denen der Betrieb mit hochlegierten Ölen (EP-Ölen) nicht vorgesehen ist, können diese zu vorzeitigem Ausfall von Dichtungen beitragen. Dasselbe gilt natürlich für hydraulische Lenkungen. Bei vollhydraulischen Lenkungen beeinträchtigen Unterbrüche in der Ölförderung direkt die Lenkfähigkeit und damit die Verkehrssicherheit.

### b) Getriebe

Die Schmierfähigkeit von Motorenölen, H-LP Hydraulikölen und der für nasse Bremsen vorgeschriebenen Spezialöle ist für Zahnräder und Lager von normalen Schaltgetrieben ausreichend. Auch bei Traktor-Achsantrieben ist bei der Verwendung sol-

# FAT-MITTEILUNGEN

cher Schmierstoffe kaum mit erhöhtem Verschleiss zu rechnen. Flüssigkeiten für automatische Getriebe (ATF) sind jedoch für hochbelastete Getriebe ungeeignet und könnten zu Schäden führen.

In Getrieben, deren Synchronisierungen für den Betrieb mit Motorenöl oder Getriebeöl ohne Hochdruckzusätze ausgelegt sind, können sogenannte Hochdruck- bzw. EP-Oele zu Schaltschwierigkeiten führen.

Bei zu grosser Schmierfähigkeit, das heisst bei zu geringer Reibung, ist die Synchronisationsvorrichtung nicht in der Lage, die Drehzahlen anzupassen. Es kommt zum «Ratschen» oder «Kratzen» beim Schalten.

Nach Ersetzen des ungeeigneten Oelgemisches durch vorschriftsgemässes Oel funktioniert die Synchronisation in der Regel nach einigen Schaltungen wieder normal.

In Lastschaltgetrieben erfolgen die Schaltvorgänge durch Anziehen oder Lösen von Lamellenkupplungen oder Bremsbändern. Der Ablauf des Schaltvorganges hängt direkt von der Reibungszahl der Kupplung im Zusammenspiel mit dem betreffenden Oel ab. Für Traktorgetriebe mit Lastschaltstufen sind deshalb allgemein Oele nach firmeneigener Spezifikation vorgeschrieben. Oele, die eine zu hohe Haftreibungszahl bewirken, können ein ruckartiges Eingreifen der Kupplung verursachen. Bei zu geringer Reibungszahl kann die Rutschzeit zu lange dauern (zu weiche Schaltung) und eine Ueberhitzung des Reibbelages zur Folge haben.

## d) Nasse Kupplungen

Bei vielen Traktoren wird die Zapfwelle über eine im Getriebeöl laufende Lamellenkupplung zu- und ausgeschaltet. Auch das Ein- und Ausschalten des Frontantriebes bei Traktoren mit Vierradantrieb erfolgt in der Regel mit einer Lamellenkupplung im Oelbad, die zugleich als Ueberlastkupplung dient. Die Haftreibungszahl bestimmt das Drehmoment, bei dem die Kupplung zum Rutschen kommt. Bei zu kleiner Haftreibungszahl rutscht die Kupplung zu früh und kann überhitzt werden, eine zu grosse Reibungszahl hat einen ungenügenden Schutz gegen Ueberlastung zur Folge. Bei der Konstruktion wird im allgemeinen allerdings eine gewisse Streuung der Haftreibungszahlen berücksichtigt.

## e) Nasse Bremsen

Für die Bremswirkung im Oelbad laufender Scheiben- oder Bandbremsen ist der Einfluss des Oels auf das Reibverhalten von entscheidender Bedeutung. Besonders wichtig ist ein sanfter Uebergang von der Gleitreibung (Bewegungsreibung) zur Haftreibung.

Ungeeignetes Oel kann bei abnehmender Geschwindigkeit zu einer ruckweisen Aenderung der Bremswirkung führen oder bei kleiner Geschwindigkeit ein periodisches Pendeln zwischen Haften und Gleiten bewirken. Ein solcher kurzzeitig wechselnder Reibzustand verursacht ein Ratter- oder Pfeifgeräusch. Rattermarken und Ausbrüche am Bremsbelag sind die Folge falscher Schmierung von nassen Bremsen.

## 6. Lösungen zur Vermeidung von Schäden

### 6.1 Vereinheitlichung der Oelvorschriften

Entsprechend einem Vorschlag des Deutschen Instituts für Normung (DIN) schreiben einige Traktorhersteller bei gemeinsamen Oelhaushalt für Hydraulik und Getriebe die Verwendung von Motorenöl vor. Diese Lösung wäre für den Traktorhalter optimal. Das Angebot an solchen Oelen ist gross, die Preise sind entsprechend günstig. Leider ist dieser Vorschlag erst in wenigen Betriebsanleitungen verwirklicht.

### 6.2 Schmierstoffe mit breitem Anwendungsgebiet

Seit mehreren Jahren werden von der Schmierstoffindustrie sogenannte Mehrzweck- oder Universalöle für Traktoren angeboten, die praktisch den ganzen Anforderungskatalog vom Motor über Hydraulik und Lastschaltgetriebe bis zur nassen Bremse abdecken sollen. Ein solches Oel ist eine Kompromisslösung. Die Spezialölvorschriften der Traktorenfirmen für nasse Bremsen und Lastschaltgetriebe sind sehr unterschiedlich und können deshalb zum Teil nur schwer erfüllt werden. Diese universellen Traktorenöle werden deshalb heute noch nicht von allen Traktorherstellern anerkannt. Trotzdem finden sie in den nordeuropäischen Ländern grosse Verbreitung.

### 6.3 Einschränkung der Vermischung

Durch vorzeitigen Oelwechsel wird die Vermischung eingeschränkt. Einige Firmen empfehlen deshalb bei Oelvermischung einen jährlichen Oelwechsel im Herbst. Eine separate, zapfwellengetriebene Oel-

Tabelle 1: Empfehlungen zur Vermeidung von Schäden an Getrieben und Hydraulikanlagen von Traktoren durch Ölvermischung

MARKE	TYPEN	Hydraulik-Öl-Reservoir	Firmenvorschrift für Hydrauliköl bzw. Öl für Getriebe und Hydraulik	BÜHRER	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
					Art	Viskosität	Spezifikation	DAVID BROWN	DAVID BROWN	DEUTZ	DEUTZ	DEUTZ	FENDT	FENDT	FIAT	FIAT	FORD	HÜRLIMANN	
1	BÜHRER	S	A	ATF DEXRON				4	4	1	4	1	4	4	5	4	4	1	
2	DAVID BROWN	Normalgetriebe	T X U, G 80W 20W-30	David Brown 1412, 1212 [ MIL-L-2104 C API-CD ]	4	7	5,6	1	5,6	1	5,6	5,6	4	6,7	5,6,7	6,7	4		
3	DAVID BROWN	Hydra-Shift-Getriebe	T X	David Brown 1412, 1212	4	7	4	4	6	4	6	6	4	2,3,7	2,3,7	2,3,7	4		
4	DEUTZ	DX 85, DX 90, DX 110, DX 140, DX 160	S M 10W	MIL-L-2104 B MIL-L-2104 C API-CC, CD	1	5,6	4	1	5	1	5	5	1	1	4	5,6	4	1	
5	DEUTZ	3006, 4006, 4506, 5006, 5506 6006, 6206, 6806, 7006, 7206 Intrac 2002	S M 20W-20 10W-30	MIL-L-2104 A MIL-L-2104 B	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	
6	DEUTZ	7506, 8006, 10006, 13006	T M 20W-20	MIL-L-2104 B MIL-L-46152 MIL-L-2104 C	4	5,6	6	5	1	1	1	1	1	4	6	5,6	6	4	
7	FENDT	FARMER GERÄTETRÄGER FAVORIT 3 und 3S	S M (H) 20W-20	MIL-L-46152 MIL-L-2104 C (H-LP 36 DIN 51525)	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	
8	FENDT	FAVORIT (mit Ausnahme von FAVORIT 3 und 3S)	T M 20W-20	MIL-L-46152 MIL-L-2104 C	4	5,6	6	5	1	1	1	1	1	1	4	6	5,6	6	4
9	FIAT	250, 350, 415*, 420, 450, 480, 500, 540, 550, 600, 640 * ab 1968	T U 10W C 20W-40 10W-30	MIL-L-2104 B	4	5,6	6	5	1	1	1	1	1	4	6	5,6	6	4	
10	FIAT	215, 300, 415**, 615 ** bis Ende 1967	S U (H) 10W C 20W-40 10W-30	MIL-L-2104 B	5	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	4	4	1	
11	FIAT	580, 680 780, 850, 880, 1000, 1300	R X	Fiat AF 87	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4		3,7	3,7	4	
12	FORD	2000, 2600, 3000, 3600	R X M 80 20W-30	Ford M2C 86 A [ Ford M2C 134 A Ford M2C 85 A ]	4	5,6,7	2,3,7	5,6	1	5,6	1	5,6	5,6	4	3,7	7	4		
13	FORD	alle ubrigen Typen	R X 80W 30	Ford M2C 86 A Ford M2C 134 A	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4	3,7	7			
14	HÜRLIMANN	5100, 7700, 9200 5200, 6200 bis April 1978	S H ISO VG 30	H-LP 25 DIN 51525	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	4		
15	HÜRLIMANN	5200, 6200 ab Mai 1978	T G 80W 90	API GL 5	4	8,9	8	9	9	9	4	9	9	4	8	8,9	8	4	
16	IHC	323, 353, 383, 423, 523, 553, 624, 724, 824 – 433, 533, 633, 644, 744, 844, 844S	S X (M, H)	IHC B 6	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	4	1	
17	IHC	454, 474, 484 574 mit Ausnahme des Hydrostat 584, 674, 684, 784	T X	IHC B 6	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4	3,7	3,7	4		
18	IHC	946, 1046, 1246	T M 20W 20	MIL-L-2104 A Suppl. 1 MIL-L-2104 B und C API-CC, CD	4	5,6	6	5	1	1	1	1	1	4	6	5,6	6	4	
19	JOHN DEERE		T U	John Deere J 20A	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4	3,7	3,7	4		
20	LAMBORGHINI	503, 603, 704	S H ISO VG 32	H-LP DIN 21525	1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	4	1	
21	LAMBORGHINI	654	T G 80W-90	[LS-Öel (Limited Slip) wie Ford ESW M2C 103 A] API-GL-5	7,9	7,8	6,9	6,9	6,9	4	6,9	6,9	4	7,8	7,9	7,8	4		
22	LAMBORGHINI	654 De Luxe, 854, 1056	T G 80W-90	[LS-Öel (Limited Slip) wie Ford ESW M2C 103 A] API-GL-5	6,7	7	6	6	6	4	6	6	4	7	7	7	4		
23	LANDINI	5000, 6000, 8000, 9500 8500 bis Ende 1973	S U M 20		1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4		
24	LANDINI	standardisierte Reihe: 5500, 6500, 7500, 8500 ab 1974	T G 80 80-90	MIL-L-2105 API-GL-4	1,8,9	8	4	4	1,9	4	1,9	1,9	4	8	1,8,9	8	4		
25	LANDINI	12500, 14500	T U	MF-M. 1127 MF-M. 1139	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4	3,7	3,7	4		
26	MF		T U	MF-M. 1127 MF-M. 1139	4	6,7	2,3,7	4	4	6	4	6	6	4	3,7	3,7	4		
27	RENAULT		T U 15W-30	MIL-L-2104 B MIL-L-2105 API-CC, API-GL-4	4	8,9	8	4	4	9	4	9	9	4	8	8,9	8	4	
28	SAME	Falcon, Minitauro, Taurus, Corsaro, Centurion, Saturno, Leopard, Panther, Tiger, Drago	S G 80W	[LS-Öel (Limited Slip) wie Ford ESW M2C 103 A] API-GL-5	1	4	4	5,6,9	5,6,9	4	1	4	4	1	4	4	4	1	
29	SAME	Aurora, Delfino	T G 80W	[LS-Öel (Limited Slip) wie Ford ESW M2C 103 A] API-GL-5	7,9	7,8	6,9	6,9	6,9	4	6,9	6,9	4	7,8	7,9	7,8	4		
30	SAME	Buffalo	T G 80W	[LS-Öel (Limited Slip) wie Ford ESW M2C 103 A] API-GL-5	6,7	7	6	6	6	4	6	6	4	7	7	7	4		
31	SCHILTER	alle Typen mit Ausnahme des 6500	S A	ATF Type A oder DEXRON	1	4	4	1	1	4	1	4	4	5	4	4	4	1	
32	SCHILTER	6500	S A	ATF Type A oder DEXRON	11	11	11	1	10	11	10	11	11	11	11	11	11	1	
33	STEYR		S H 20W		1	4	4	1	1	4	1	4	4	1	4	4	4	1	
34	UNIVERSAL		T G 80	EP-Öel	2,8,9	8	9	9	9	14	2,9	2,9	14	8	8,9	8	4		
35	ZETOR		T G 80		2,8,9	8	4	14	2,9	14	2,9	2,9	14	8	8,9	8	4		

Die Empfehlungen in dieser Tabelle betreffen einzig das Öl für die Hydraulikanlage und sollen nur dort angewendet werden, wo grosse Vermischung durch die Benutzung

der Fernhydraulik zu erwarten ist. In allen anderen Fällen ist ausschliesslich die Betriebsanleitung (Schmiertabelle) des Taktors massgebend.

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	ERLÄUTERUNGEN	
HÜRLIMANN	IHC	IHC	IHC	JOHN DEERE	LAMBORGHINI	LAMBORGHINI	LANDINI	LANDINI	LANDINI	MF	RENAULT	SAME	SAME	SAME	SCHILTER	SCHILTER	STEYR	UNIVERSAL	ZETOR			
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 1	○ 4	○ 4		
89	○ 4	67	56	67	○ 4	79	67	○ 1	1,89	67	67	8,9	○ 4	7,9	67	○ 4	11	○ 4	28,9	28,9		
8	○ 4	2,37	6	2,37	○ 4	7,8	7	○ 4	8	2,37	2,37	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
○ 9	○ 1	○ 4	○ 5	○ 4	○ 1	○ 6,9	○ 6	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 5	○ 6,9	○ 6,9	○ 6	○ 1	○ 1	○ 1	○ 9	○ 4	
○ 9	○ 1	○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 6,9	○ 6	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 5	○ 6,9	○ 6,9	○ 6	○ 1	○ 10	○ 1	○ 9	○ 14	
9	○ 4	6	1	○ 6	○ 4	6,9	6	○ 1	1,9	6	6	9	○ 4	6,9	6	○ 4	11	○ 4	9	2,9		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 14	○ 14		
9	○ 4	6	1	○ 6	○ 4	6,9	6	○ 1	1,9	6	6	9	○ 4	6,9	6	○ 4	11	○ 4	2,9	2,9		
9	○ 4	6	1	○ 6	○ 4	6,9	6	○ 1	1,9	6	6	9	○ 4	6,9	6	○ 4	11	○ 4	2,9	2,9		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 5	○ 11	○ 1	○ 14	○ 14		
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	3,7	3,7	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
89	○ 4	3,7	5,6	3,7	○ 4	7,9	7	○ 1	1,89	3,7	3,7	8,9	○ 4	7,9	7	○ 4	11	○ 4	8,9	8,9		
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	3,7	3,7	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 1	○ 1	○ 4	○ 4		
○ 4	○ 8	9	8	○ 4	1	8	○ 4	1	8	8	1	○ 4	1	8	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4		
8	○ 4	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	3,7	3,7	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8			
9	○ 4	6	6	○ 4	6,9	6	○ 1	1,9	6	6	9	○ 4	6,9	6	○ 4	11	○ 4	2,9	2,9			
8	○ 4	3,7	6	○ 4	7,8	7	○ 4	8	3,7	3,7	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8			
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 1	○ 1	○ 4	○ 4		
○ 4	○ 8	9	8	○ 4	1	8	○ 4	1	8	8	1	○ 4	1	8	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 4	○ 4		
8	○ 4	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	3,7	3,7	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8			
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 1	○ 1	○ 4	○ 4		
1	○ 4	7,8	6,9	7,8	○ 4	7	○ 4	1	7,8	7,8	1,9	○ 4	1	3,7	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
8	○ 4	7	6	7	○ 4	7	○ 4	8	7	7	8	○ 4	3,7	3,7	○ 4	11	○ 4	8	8			
○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 4	○ 4		
1	○ 4	8	1,9	8	○ 4	1	8	○ 4	8	8	1	○ 4	1	8	○ 4	11	○ 4	2	1	1		
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	1	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8	8			
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	1	○ 4	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
1	○ 4	8	9	8	○ 4	19	8	○ 4	1	8	8	○ 4	1	1,9	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 1	○ 1		
1	○ 4	8	1,9	8	○ 4	1	8	○ 4	8	8	1	○ 4	1	8	○ 4	11	○ 4	2	1	1		
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	1	○ 4	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
8	○ 4	3,7	6	3,7	○ 4	7,8	7	○ 4	8	1	○ 4	8	○ 4	7,8	7	○ 4	11	○ 4	8	8		
1	○ 4	8	9	8	○ 4	19	8	○ 4	1	8	8	○ 4	1	1,9	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 1	○ 1	○ 1		
1	○ 4	7,8	6,9	7,8	○ 4	1	3,7	○ 4	1	7,8	7,8	1,9	○ 1	7	○ 4	11	○ 4	1	1	1		
8	○ 4	7	6	7	○ 4	3,7	3,7	○ 4	8	7	7	8	○ 4	7	○ 4	11	○ 4	8	8	8		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 1	○ 1	○ 4	○ 4		
11	○ 10	11	11	11	○ 1	11	11	○ 10	11	11	11	11	○ 10	11	11	○ 1	11	○ 10	11	11		
○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 4	○ 4	○ 1	○ 4	○ 4	○ 1	○ 10	○ 4	4	4		
1	○ 4	8	2,9	8	○ 4	1	8	○ 4	2	8	8	1	○ 1	1	8	○ 4	11	○ 4	1	1		
1	○ 4	8	2,9	8	○ 4	1	8	○ 4	1	8	8	1	○ 1	1	8	○ 4	11	○ 4	1	1		

horizontal aufgeführter Traktor hat separates Hydrauliksystem

vertikal aufgeführter Traktor hat separates Hydrauliksystem

beide Hydrauliksysteme arbeiten mit Betriebsflüssigkeiten nach DIN 11002

1-11 siehe entsprechende Ziffer unter Empfehlungen betreffend Ölqualität

#### EMPFEHLUNGEN BETREFFEND VISKOSITÄT

Firmenvorschriften betreffend Viskosität beachten.

Bei unterschiedlicher Viskositätsvorschrift ein Mehrbereichsol verwenden, das möglichst beide Viskositätsbereiche abdeckt. Dabei jedoch in erster Linie die Vorschriften für Traktoren mit gemeinsamem Oelreservoir für Getriebe und Hydraulik berücksichtigen. Viskositätsbereich mit Rücksicht auf Traktoren mit gemeinsamem Oelreservoir für Getriebe und Hydraulik nicht grosser als unbedingt notwendig wählen.

Bei Schwierigkeiten mit der Hydraulik im Winter (länger andauerndes Pfeifgeräusch, zu langsame Ansprechen) Oel wechseln bzw. wenn es die Betriebsvorschrift des betreffenden Traktors erlaubt, dünneres Oel einfüllen.

pumpe mit eigenem Oelreservoir könnte die Oelvermischung ganz verhindern. Diese Lösung wird zum Teil bei Kippanhängern gegen Mehrpreis angeboten. Bei anderen Geräten ist jedoch der Platz für ein solches separates System nicht immer vorhanden. Sicher ist diese Lösung teurer und umständlicher als der direkte Anschluss am Hydrauliksystem des Traktors.

#### 6.4 Kompromisslösung von Fall zu Fall

Aus unserer Sicht erscheint es momentan am zweckmässigsten, für jeden einzelnen Fall unter möglichst weitgehender Berücksichtigung der Oelvorschriften eine Kompromisslösung zu suchen.

Dem einzelnen Landwirt kann es natürlich nicht zugemutet werden, aufgrund der Betriebsanleitungen die Entscheidung für einen Kompromiss selbst zu treffen. Wir haben deshalb aufgrund der Erfahrungen von Traktorherstellern und -importeuren sowie auf Anregung von Getriebe- und Oelfachleuten eine Tabelle ausgearbeitet, in der entsprechende Ratschläge gegeben werden (Tab. 1).

In der Tabelle werden zur Bezeichnung der Oele allgemein anerkannte Klassifikationen und Spezifikationen verwendet. Aufgrund dieser Bezeichnungen können Oelfirmen geeignete Oele anbieten. In den Produktbeschreibungen und auf den Gebinden entsprechender Oele stehen dieselben Bezeichnungen. Die Empfehlungen in der Tabelle betreffen einzig das Oel für die Hydraulikanlage und sollen nur dort angewendet werden, wo grosse Vermischung durch die Benützung der Fernhydraulik zu erwarten ist. In allen andern Fällen ist ausschliesslich die Betriebsanleitung (Schmiertabelle) des Traktors maßgebend.

## 7. Schluss

Die wechselweise Verwendung von Geräten an verschiedenen Traktoren ist in der Praxis oft notwendig. Bei Ausfall eines Gerätes oder eines Traktors muss ein Ersatzgerät oder Ersatztraktor ohne Anpassungsschwierigkeiten eingesetzt werden können. Die gemeinsame Verwendung von Geräten bringt in vielen Fällen eine bessere Auslastung und damit geringere Betriebskosten. Die Möglichkeit des problemlosen Austausches von Maschinen muss deshalb je länger desto mehr zur Selbstverständlichkeit werden.

Bei der Dreipunktaufhängung, der Zapfwelle und der Anhängevorrichtung sorgen Normvorschriften weitgehend für die Austauschbarkeit von Geräten. Für den Austausch von Geräten mit Hydraulikanschlüssen bilden die Oelvorschriften der Traktoren jedoch ein grosses Hindernis. Versuche und Messungen in der Praxis haben gezeigt, dass bei wechselweiser Verwendung solcher Maschinen an verschiedenen Traktoren eine erhebliche Vermischung der Oele stattfindet. In den Betriebsanleitungen von Traktoren finden wir zwar allgemein keine einschränkenden Vorschriften über den Anschluss von Geräten an der Traktor-Fernhydraulik. Die sehr unterschiedlichen, meist strengen Oelvorschriften stehen aber in krassem Gegensatz zur beobachteten grossen Vermischung. In Schadenfällen können Garantieansprüche dadurch in Frage gestellt werden.

Die Zahl der Geräte und Maschinen, die mit Hydraulikelementen ausgerüstet sind, wird weiter zunehmen. In Zukunft werden deshalb die Traktorhersteller nicht auf eine Vereinheitlichung der Oelvorschriften verzichten können, selbst wenn damit konstruktive Änderungen notwendig werden.

Um dem Landwirt auch bei der derzeitigen Vielfalt von Vorschriften die wechselweise Verwendung von Geräten zu ermöglichen, wurde eine Tabelle mit Lösungsvorschlägen ausgearbeitet. Die Lösungen sind nicht in jedem Falle gleich einfach bzw. kostengünstig. Bei der Neuanschaffung eines Traktors ist es ratsam, vorgängig die Tabelle zu konsultieren und zu prüfen, ob die gemeinsame Verwendung von Geräten zusammen mit den bereits vorhandenen Traktoren der Nachbarn ohne aufwendige Vorkehrten möglich ist. Allfällige zusätzliche Zugeständnisse von Seiten der Traktorfirma müssen vor dem Vertragsabschluss vereinbart werden. Langfristig gesehen bestimmt der Käufer den Markt. Vermehrtes Augenmerk des Landwirts auf Normungs-Lücken fördert die gegenseitige Anpassung der Lösungen unter den Herstellern.

#### Vermerk:

Der vorliegende Artikel ist eine Kurzfassung der Blätter für Landtechnik Nr. 143. In Zusammenhang mit dieser Arbeit wurde zudem eine Publikation über Oele für landwirtschaftliche Motorfahrzeuge verfasst (Blätter für Landtechnik Nr. 142).