

## Vergleichsprüfung von Vakuumpressfässern

A. Moser und U. Helbling

**Die Vergleichsprüfung der Vakuumpressfässer zeigte unter anderem, dass die Leistung der Kompressoren bei allen Fabrikanten gut ist. Die Genauigkeit der Gülle-Verteilung weist Unterschiede auf. Die Gefahren beim Betrieb im Überdruckbereich sollten sowohl einigen Herstellern als auch allen Landwirten besser bewusst werden.**

### 1. Einleitung

In der Mechanisierung der Landwirtschaft ist das Druckfass heute nicht mehr wegzudenken. Trotz der Verteuerung der Treibstoffe bleibt das Vakuum-Druckfass gegenüber der Gülle-Verschlauchung durchaus konkurrenzfähig. Mit dem Einsatz von grösseren Traktoren stieg auch die Nachfrage nach leistungsfähigeren Fässern. Die Mehrzahl der in der Praxis eingesetzten Vakuum-Druckfässer findet sich jedoch nach wie vor in der Grössenklasse von 3000 bis 4000 Litern.

Seit der letzten Vergleichsprüfung im Jahre 1974 hat sich sowohl das Angebot als auch

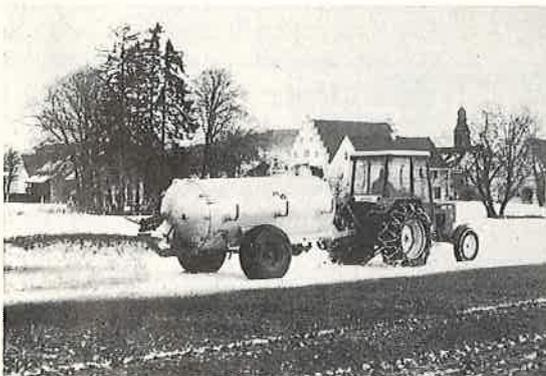


Abb. 1: Nicht nur aus der Sicht der Düngerwirkung, sondern auch aus der Sicht des Umweltschutzes – und der Düngerverluste – wird einer ausgeglicheneren Verteilung vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt.

die Nachfrage verändert. Die Kompressoren wurden leistungsfähiger, die Fässer grösser. Ausserdem gehört ein zusätzlicher Ansaugstutzen heute meist zur Grundausrüstung, während er vor einigen Jahren noch zur Luxus-Ausrüstung gezählt wurde. Während dieses Winters wurden an der Forschungsanstalt Tänikon zwölf Druckfässer von sieben verschiedenen Firmen geprüft und beurteilt. Im Vordergrund standen die Leistungen des Kompressors und die Genauigkeit der Verteiler. Ausserdem erfassten wir die technischen Daten. Ausführliche Ergebnisse sind in den Testblättern Nr. 691 bis 702 enthalten. Auf den nächsten Seiten folgt eine Zusammenfassung.

### 2. Zusammenfassung der Ergebnisse

(Tab. 1)

In den folgenden Ausführungen werden von jedem geprüften Fass die auffallendsten positiven und negativen Punkte aufgezählt. Die nicht erwähnten Merkmale können als zufriedenstellend bis gut eingestuft werden.

#### *Agrar DF 4000:*

Dieses Fass weist eine gute Kompressorleistung auf. Es ist mit einem mechanischen Flügelrührwerk ausgerüstet, das eine gute Vermischung der Gülle garantiert. Der Leistungsbedarf an der Zapfwelle ist dadurch grösser als bei den Vergleichsfässern. Der Fasskörper ist auf einem Chassis aufgebettet. Die Bereifung in der Grundausrüstung (16 – 20) ist gut.

#### *Agrar DF 6000:*

Dieses Fass ist mit einem mechanischen Doppelflügelrührwerk ausgerüstet. Durch die Doppelachse wird ein allzu starker Bo-

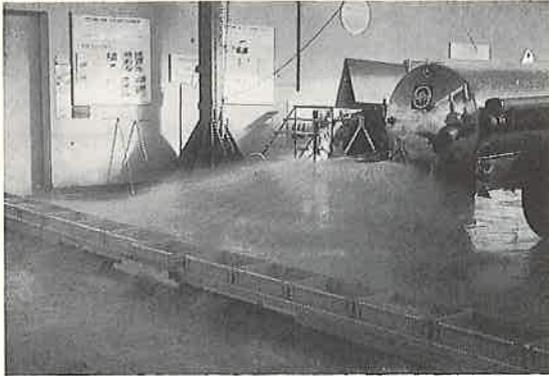


Abb. 2: Messen der Verteilergenauigkeit: Nach der vorbeifahrt des Fasses wurden die Behälter zusammengeschoben und anschliessend einzeln ausgemessen.

dendruck verhindert. Die frei nachlaufenden Hinterräder funktionieren gut, sie müssen aber für Rückwärtsfahrten hydraulisch gesperrt werden. Das Fass besitzt kein zusammenhängendes Chassis. Die Bereifung ist gut (vier Räder mit 14.5 – 18). Das Leergewicht ist mit 2850 kg hoch.

#### Althaus 3300 L:

Auffällig an dieser Maschine ist die genaue Arbeit des Verteilers. Er arbeitet nicht sehr breit, verteilt aber die ausströmende Gülle gleichmässig. Der Kompressor arbeitet mit tiefer Tourenzahl und lässt auf eine lange Lebensdauer schliessen. Das Ueberdruckventil auf dem Domdeckel spricht erst bei 1,7 bar Ueberdruck an. Der Gülle-Abscheider befindet sich im Dom und entleert sich automatisch ins Fass. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 13 – 16 knapp genügend.

#### Bauer VB 40 V:

Das Druckfass besitzt zusätzlich einen Blindflansch links vorne für den Anbau des Ansaugstutzens. Die Kompressorleistungen sind gut. Schwierigkeiten ergeben sich

beim Entleeren des Abscheiders, da der Durchmesser des Ablasshahns zu klein ist. Der maximale Ueberdruck im Fass ist mit 0,5 bar angegeben, erreichte aber beim Prüffass 1,4 bar. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 16 – 20 gut.

#### Bauer VB 60 V:

Auch bei diesem Typ ist ein Blindflansch links vorne angebracht. Ausserdem ist bei diesem Druckfass serienmässig eine Auflaufbremse eingebaut. Der Ablasshahn des Abscheiders ist zu klein. Der Bedienungshebel für den Ausbringstutzen befindet sich auf der Fassrückseite auf einer Höhe von zwei Metern und ist kaum bedienbar. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 16 – 20 unbefriedigend. Die Bereifung des Prüffasses mit 21 – 20 ist gut.

#### Bucher DF 4000:

Die Achse kann bei diesem Fass mit geringem Zeitaufwand nach hinten oder nach vorne verschoben werden. Damit kann die Stützlast auf dem Traktor reguliert werden. Das Chassis ist nicht mit der Deichsel zusammengebaut. Steuer- und Einfülldom sind kombiniert. Der Abscheider ist gross dimensioniert und kann leicht entleert werden. Die Hebel an den Schlauchkupplungen sind relativ klein, und das Schliessen der Verschlüsse braucht viel Kraft. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 12.5 – 18 nur knapp genügend. Die Bereifung 16 – 20 gegen Mehrpreis ist empfehlenswert.

#### Bucher DF 6000:

Dieses Fass besitzt ebenfalls einen Unterbau, an dem die Achse nach vorne oder nach hinten verschoben werden kann. Der Abscheider ist gross und kann leicht entleert werden. Steuer- und Einfülldom sind kombiniert. Auf dem Ansaugstutzen ist eine

Tabelle 1: Wichtigste Daten der geprüften Fässer

Anmelder	Marke / Typ	Leergewicht kg	Nutzbarer Inhalt l	Kompressorleistungen				Max. Ueberdruck bar	Preis mit Grund- ausrüstung Fr.
				Füllzeit (sec.) aus einer Tiefe von		Saugleistung (m <sup>3</sup> /min) aus einer Tiefe von			
				0,5 m	2,5 m	0,5 m	2,5 m		
Agrar Wil	Agrar DF 4000	1590	3820	76	110	3,0	2,1	1,35	11'800.-
	Agrar DF 6000	2850	5640	95	150	3,6	2,3	1,0	20'500.-
Althaus Ersigen	Althaus 3000 I	1250	3200	96	131	2,0	1,5	1,7	9'070.-
Messer Niederbipp	Bauer VB 40 V	1355	3820	83	101	2,8	2,3	1,4	10'450.-
	Bauer VB 60 V	1825	5840	124	148	2,8	2,4	0,75	14'280.-
Bucher-Guyer Niederweningen	Bucher DF 4000	1430	3820	94	117	2,4	2,0	1,35	11'690.-
	Bucher DF 6000	1925	5920	145	177	2,4	2,0	1,4	14'790.-
Kübler Sibilingen	Farm-Container FC 6000	2260	5830	112	138	3,1	2,5	0,6	12'280.-
Kaiser Schaanwald	Kaiser KF 4000	1525	3920	95	129	2,5	1,8	0,8	12'850.-
	Kaiser KF 6000	2720	6010	123	180	2,9	2,0	0,75	16'438.-
Maschinenfabrik Hochdorf	MFH 3000 I	1230	2935	76	104	2,3	1,7	1,3	9'960.-
	MFH 4000 I	1675	3665	107	138	2,1	1,6	1,5	14'160.-

Düse montiert. Damit kann der Schlauch vor dem Abkoppeln entleert werden. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 16 – 20 ungenügend. Beim Prüffass betragen die Dimensionen der Reifen 20 – 20.

*Farm-Container FC 6000:*

Dieses Fass weist in der Längsrichtung starre Doppelachsen auf, die mit Blattfedern verbunden sind. Die Schieberöffnung erfolgt serienmässig durch die Fernhydraulik. Links und rechts vorne befinden sich zusätzliche Blindflansche. Sowohl die Auf- und Abbremsen als auch die Stellbremsen wirken auf alle vier Räder. Das Öffnen und Schliessen des Fassbodens ist beschwerlich. Die Anordnung des Schieberhebels beim Ansaugstutzen ist schlecht. Das Fass ist jedoch mit einem leistungsfähigen Kompressor ausgestattet. Der Preis ist recht interessant. Gegen Aufpreis ist auch eine gesteuerte Tandemachse erhältlich. Das Entleeren des Abscheiders ist mit dem kleinen Hahn nicht möglich. Die Bereifung ist mit 13 – 18 genügend.

*Kaiser KF 4000:*

Dieser Anhänger ist vorne beidseitig mit einem zusätzlichen Blindflansch ausgerüstet. Ausserdem ist vorne ein Anschlussflansch für eine Dickstoffpumpe serienmässig vorhanden. Das Schliessen des Fassbodens ist gut möglich. Der Kompressor läuft mit wenig Touren und lässt auf eine lange Lebensdauer schliessen. Das Ankuppeln des Schlauches wird durch die kurzen Hebel erschwert. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 16 – 20 gut.

*Kaiser KF 6000:*

Dieses Fass besitzt eine Tandemachse mit Zwangssteuerung. Die Achse ist auf Gummi gelagert. Der Kompressor läuft mit wenig Touren und lässt auf eine lange Lebensdauer schliessen. Vorne sind zwei Blindflansche angebracht. Ein weiterer Flansch ist vorne in der Mitte vorhanden, an dem der spätere Einbau einer Dickstoffpumpe ermöglicht wird. Das Ankuppeln des Saugschlauches wird durch die kurzen Verschlusshebel erschwert. Der Fassboden ist sehr leicht zu öffnen und zu schliessen. Das Leergewicht ist relativ gross. Die Bereifung in der Grundausrüstung mit 13 – 16 ist nur für günstige Verhältnisse ausreichend. Für schwierige Bodenbedingungen ist die Bereifung 14.5 – 18 oder 16 – 20 zu empfehlen.

*Maschinenfabrik Hochdorf DF 91 3000 I:*

Die Kompressorleistung ist für diese Fassgrösse gut. Der maximale Ueberdruck ist

mit 1,3 bar recht hoch. Die Tourenzahl des Kompressors mit 1415 U/min ist relativ hoch. Der Behälter besitzt keinen zusätzlichen Einfülldom. Ein weiteres Schauglas an der Vorderseite des Fasses wäre vorteilhaft. Das Verteilerbild ist ausgeglichen. Die Bereifung ist mit 13 – 18 genügend.

*Maschinenfabrik Hochdorf DF 91 4000 I:*

Bei diesem Fass kann nicht der ganze Fassboden geöffnet werden. Das Mannsloch im Fassboden kann aber leicht geöffnet und verschlossen werden. Der Behälter liegt auf einem robusten Chassis. Das Verteilerbild ist ausgeglichen. Die Bereifung in der Grundausrüstung ist mit 16 – 20 gut.

### 3. Der Kompressor

Oft wird der Kompressor auch «Herz» des Druckfasses genannt. Die Bedeutung dieser Luftpumpe liegt darin, dass zum Befüllen des Fasses keine Dickstoffpumpe notwendig ist. Ausserdem kann damit die Entleerung auf dem Felde beschleunigt werden. Es handelt sich bei den Kompressoren ausschliesslich um Schieberpumpen, welche eine grosse Schöpfleistung aufweisen und sowohl wartungsfreundlich als auch verschleissarm sind. Die Funktionsweise dieser Kompressoren ist in Abb. 3 ersichtlich. Es handelt sich dabei um einen Rotor, in den mehrere Kunststoffschieber, auch Lamellen genannt, beweglich eingebaut sind. Eine exzentrische Führungsbahn schiebt diese Lamellen auf dem Weg nach oben in den Rotor hinein, und somit ist auf dem höchsten Punkt des Rotors die Schöpfleistung gleich Null und der Weg ist abgedichtet. Beim Weiterdrehen werden die Lamellen durch die Schwerkraft und vor allem durch die Zentrifugalkraft hinausgeschoben und fördern so die Luft von der Saugseite zur Druckseite. Mit dem Umschalthebel auf dem Kompressor kann der Luftstrom in die gewünschte Richtung abgezweigt werden. Damit der Kompressor immer gut abgedichtet ist, wird der eintretenden Luft tropfenweise Öl beigegeben. Die Lamellen sind aus einem speziellen, sehr widerstandsfähigen Material hergestellt und weisen eine lange Lebensdauer auf.

Der Antrieb der Kompressoren erfolgt über ein Getriebe oder eine Keilriemen-Übersetzung von der Zapfwelle her. Die Drehzahl der Rotoren liegt bei 900 bis 1400 Umdrehungen pro Minute bei einer Zapfwelldrehzahl von 540 U/min.

Während die Getriebe ein Ölbad aufweisen, werden die Lager bei den Keilriemenscheiben meist mit Schmiernippeln ge-

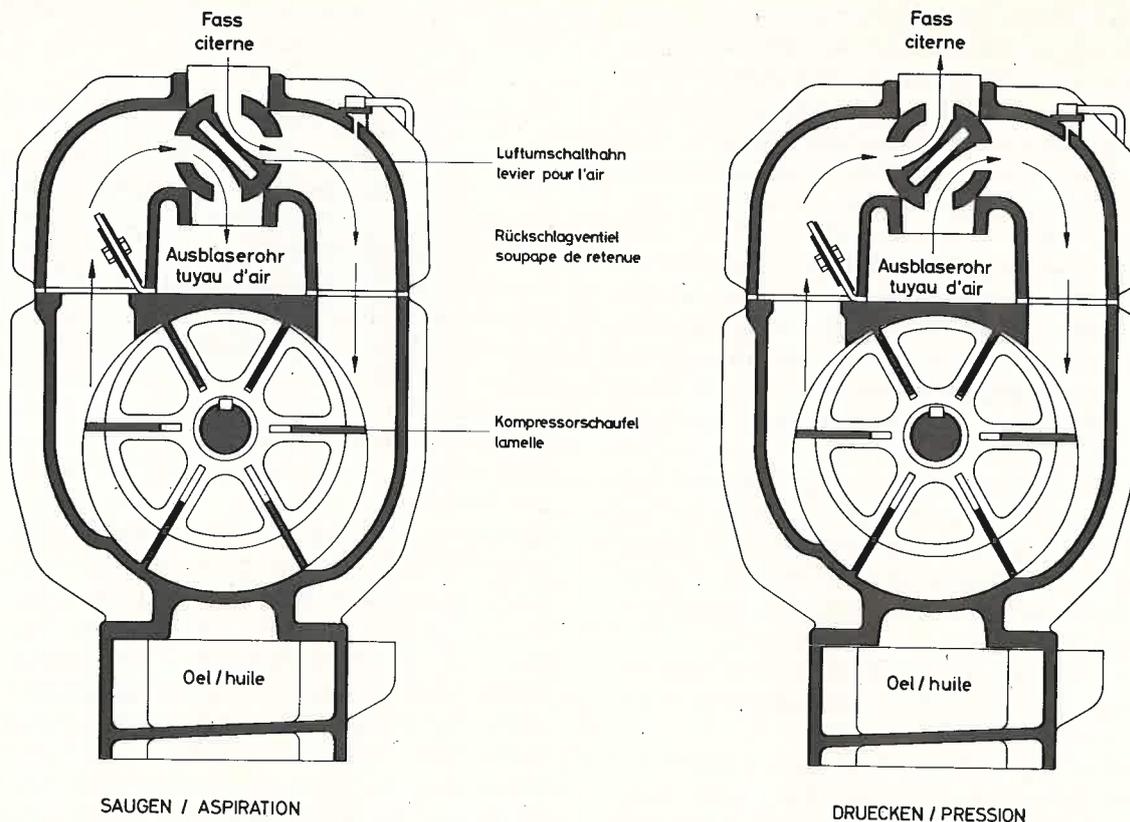


Abb. 3: Als Kompressoren werden ausschliesslich Schieberpumpen (Lamellenpumpen) verwendet. Drehrichtung und Strömungsrichtung im Kompressor bleiben immer gleich. Je nach Hebelstellung ist das Fass bei «Druck» mit der Druckseite des Kompressors und bei «Saugen» mit der Saugseite verbunden.

schmiert. Die Rotoren weisen teils eine Zwangsschmierung auf, und teils sind Tropföler für die Einstellung der Schmierölmenge angebaut. Die Tropföler besitzen den Nachteil, dass sie beim Befüllen des Fasses sehr stark ölen, während die Schmierung beim Drücken bzw. beim Entleeren des Fasses oft ganz aussetzt.

Bei der Prüfung wurden die geförderte Luftmenge bei verschiedenem Unterdruck und die Füllzeit mit Gülle aus einer Tiefe von

0,5 m und 2,5 m unter Boden gemessen. Ausserdem stellten wir den maximal erzeugten Unterdruck fest.

#### 4. Der Fasskörper

Der Behälter bei den Vakuum-Druckfässern ist vielen Belastungen ausgesetzt. Abgesehen von den grossen Lasten, die er mitführt, muss er bei den Fässern ohne Chassis auch den Kräften, die von der Achse und von der Deichsel her wirken, standhalten. Auch der vom Kompressor erzeugte Ueber- oder Unterdruck bewirkt sehr grosse Kräfte auf den Fasskörper. So ergibt zum Beispiel 1 bar (at) Ueberdruck bei einem Fassdurchmesser von 130 cm den beachtlichen Druck von 13 000 daN (kp) auf den Fassboden.

Um diesen Belastungen gewachsen zu sein, ist es unbedingt notwendig, dass der Behälter und die Befestigungsteile gut vor Korrosion geschützt sind. Fast alle Stoffe, die in einem Druckfass transportiert werden, enthalten aggressive Säuren, so zum Beispiel das Ammoniak in der Gülle oder die Säuren im Silowasser. Aus diesem Grunde sind heutzutage die meisten Fässer feuerverzinkt. Einige Hersteller beschichten die Tanks innen zusätzlich mit Kunststoff.

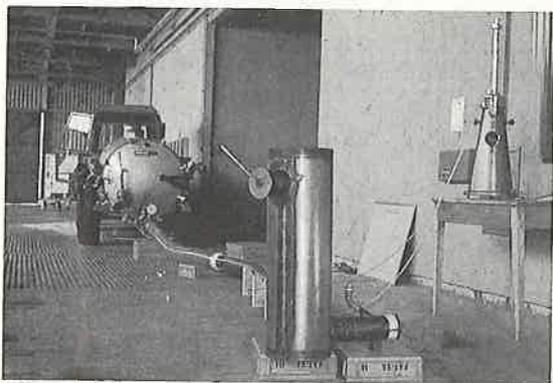


Abb. 4: Messung der geförderten Luftmenge beim Ansaugen. Vom Fass wird über eine Messleitung mit Venturi-Düse und Drossleinrichtung Luft angesogen. Durch die Druckdifferenz lässt sich das durchströmende Luftvolumen errechnen.

Viele Behälter haben einen Fassboden, der geöffnet werden kann, um schwere Sinkstoffe aus dem Fass zu entnehmen. Das Öffnen und Schliessen sollte von einem Mann leicht erledigt werden können. Für die Befestigung des Fassbodens werden meistens Hakenschrauben verwendet, teilweise sogar Schnellverschlüsse für das Festklemmen des Fassbodens. Bei diesem System sollten die Haken ein Feingewinde aufweisen, damit der Zug der einzelnen Haken gleichmässig eingestellt werden kann. Bei den anderen Fabrikaten werden die Hakenschrauben mit Ringmuttern festgeschraubt.

Nur wenige Hersteller bauen anstelle des aufklappbaren Fassbodens ein Mannsloch. Der Einstieg ins Fass wird dadurch unangenehmer, andererseits werden die Fläche und auch der Druck beim Betrieb des Kompressors auf den Deckel viel kleiner.

Als Füllanzeigen dienen einerseits Schau gläser und andererseits Schwimmzeiger an der vorderen Fasswand.

Damit beim Befüllen des Fasses der Verteiler nicht abmontiert werden muss, wird heute bei allen Fässern ein separater Ansaugstutzen im Fassboden angeboten. Einige Hersteller bauen zusätzlich vorne am Fass Bandflansche ein, damit auch seitlich die Möglichkeit zum Befüllen des Fasses besteht. Um die Fülleistung zu verbessern, werden grössere Sauganschlüsse (bis 6 Zoll) verwendet. Dadurch werden leider die Saugschläuche sehr schwer und unbeweglich, was die Handhabung stark erschwert. Darüber können auch spezielle Schlauch-Entleerungsventile am Ansaugstutzen nicht hinwegtäuschen. Ausserdem ist es bei Schläuchen mit grossem Durchmesser wichtig, dass der Ansaugstutzen nicht zu hoch und in einem guten Winkel eingebaut ist, damit das Ankoppeln nicht allzu schwer fällt.

Als **Rührwerk** bieten fast alle Firmen serienmässig das pneumatische System an. Dabei wird beim Entleeren des Fasses die Luft auf den ganzen Fassgrund verteilt hineingepumpt. Durch die aufsteigende Luft entsteht im Fass eine Rührwirkung. Die Firma Agrar baut serienmässig ein mechanisch betriebenes Flügelrührwerk in den Fasskörper ein. Der Kraftbedarf dieser Rührvorrichtung ist ziemlich hoch, jedoch entstehen dadurch auch bei ungleichmässiger Gülle keine Sinkschichten auf dem Fassgrund.

**Zur Verteilung** der Gülle auf dem Felde findet man vorwiegend den Kombi-Verteiler. Mit diesem Gerät kann der Tankinhalt so-

wohl hinter dem Fass verteilt als auch seitwärts gespritzt werden.

## 5. Das Fahrgestell

Alle zur Prüfung gemeldeten Modelle bis 5000 Liter besitzen eine ungefederte Achse. Die Mehrheit der Fässer besitzt kein zusammenhängendes Chassis. Bei den Fässern von 6000 Litern sind die Modelle der Firmen Bauer und Bucher ebenfalls mit einer ungefederten Achse ausgerüstet, während die Tanks von Farm-Container, Agrar und Kaiser serienmässig mit vier Rädern angeboten werden. Bei Farm-Container und Agrar 6000 sind die Doppelachsen mit Blattfedern am Fasskörper befestigt. Die zwei Hinterräder sind beim Agrar 6000 nicht starr, sondern laufen frei den vorderen Rädern nach. Dadurch entsteht bei Richtungsänderungen kein Zwängen zwischen den beiden Achsen. Für Rückwärtsfahrten kann dieses Steuersystem aber nur verwendet werden, wenn die freilaufenden Hinterräder vorher hydraulisch gesperrt werden. Die Firma Kaiser baut für ihre Druckfässer eine Tandemachse mit Gummilagerung, bei der die hinteren Räder zwangsgesteuert sind. Dazu ist ein Lenkgestänge zum Traktor notwendig, das neben der Anhängervorrichtung angekoppelt wird. Die Steuerung der Hinterräder ist von der Richtungsänderung des Traktors abhängig. Diese Steuerung funktioniert sowohl bei Vorwärts- als auch bei Rückwärtsfahrten tadellos. Beim überbetrieblichen Einsatz muss ein kleines Anschlussstück bei allen Traktoren angebaut werden.

Zur Bereifung der Druckfässer können hier folgende Empfehlungen nach Tabelle 2 gemacht werden.

**Tabelle 2: Beurteilung der Reifendimensionen**

Fassinhalt	Normalbereifung	Bereifung für druckempfindliche Böden
3000 l	15 - 17	14.5 - 18
4000 l	14.5 - 18	16 - 20
5000 l	16 - 20	20 - 20
6000 l	20 - 20 oder Tandem- achse mit 15 - 17	Tandemachse mit 14.5 - 18 oder 16 - 20

Alle Fässer sind mit einer Feststellbremse ausgerüstet. Bei den Druckfässern der Maschinenfabrik Hochdorf sind die Bremshebel umsteckbar, sie können also sowohl auf der Deichsel als auch auf dem Traktor befestigt werden. Die 6000-Liter-Behälter der

Fabrikate Farm-Container und Bauer sind mit einer zusätzlichen Auflaufbremse ausgerüstet. Einige Hersteller rüsten ihre Maschinen mit Farmer Stop-Bremsen aus. Bei diesem System kann die Bremse mit Seilzug sowohl angezogen als auch wieder gelöst werden.

## 6. Sicherheitsaspekte

In den letzten Jahren ereigneten sich mehrere Unfälle mit Druckfässern. Bei starkem Ueberdruck rissen die Haken der Fassbodenbefestigung und der Fassboden wurde aufgeschleudert. Dabei verunglückten Landwirte tödlich. Ursache dieser Unfälle waren oft nichtfachmännische Manipulationen an den Regulier- und Sicherheitsventilen. Daraus ergeben sich folgende wichtige Forderungen an die Hersteller und an die Benützer von Druckfässern:

### *An die Hersteller*

- Einstellen der Regulier- und Sicherheitsventile auf den zulässigen Ueberdruck.
- Angabe des maximalen Ueberdrucks auf dem Firmenschild und nach Möglichkeit auch auf dem Fasskörper.
- Plombieren der Ventile.
- Die Benützer sollen durch einen Aufdruck vor dem Verstellen der Ventile gewarnt werden.

### *An die Landwirte*

- Sicherheitsventile dürfen nicht verstellt werden.
- Federbelastete Domdeckel dürfen nicht mit Unterlegekeilen verstärkt werden.
- Wenn der Fassboden undicht ist, soll die Dichtung erneuert werden.
- Verschlusshaken gleichmässig spannen, damit die Kräfte gleichmässig verteilt werden.
- Defekte Verschlusshaken sofort vom Fachmann ersetzen lassen.
- Vakuum-Druckfässer sind für die Verschlauchung von Gülle ungeeignet. Dazu sind Pumpfässer notwendig, die mit einer Dickstoffpumpe ausgerüstet sind.
- Beachten der Gebrauchsanweisung.

## 7. Schluss

Bei der Vergleichsprüfung der Vakuumfässer wurden ausser den Messungen der Kompressoren auch die Verteiler geprüft. Ausserdem wurden die technischen Daten aufgenommen. Die Handhabung und die Betriebssicherheit der Fässer wurden ebenfalls beurteilt.

Eine Prüfung in bezug auf die Materialstärke und die Sicherheit im Ueber- und Unterdruckbereich konnte jedoch nicht durchgeführt werden.

## 8. Erläuterungen zu den Testblättern

(Nr. 691 bis 702)

Die Messung der Kompressoren bestand aus zwei Teilen. Als erstes wurden die Füllzeiten im praktischen Einsatz gemessen. Dabei wurde wie folgt vorgegangen:

Das Niveau der Gülle wurde auf 0,5 bis bzw. 2,5 m Tiefe angepasst. Der Schieber beim Kompressor wurde in die Mittelstellung gebracht und die Zapfwelle auf 540 U/min eingestellt. Der Hahn des Ansaugstutzens wurde geöffnet. Die Zeitmessung begann mit dem Einstellen des Schiebers beim Kompressor auf «Saugen».

Bei der zweiten Prüfung wurde die geförderte Luftmenge gemessen. Dabei wurde beim Stutzen hinten am Fass eine Messleitung angekoppelt. Direkt beim Druckfass war das Manometer montiert. In die Leitung wurde eine Venturi-Düse zur Messung der Luftmenge eingebaut. Zuhinterst befand sich ein Windkessel mit einer Vorrichtung zur Drosselung der Luftmenge. Die in der Venturidüse erzeugte Druckdifferenz konnte mit einem Baetz-Manometer genau festgestellt werden. Daraus liess sich das durchströmende Luftvolumen beim jeweiligen Unterdruck berechnen. Diese Zahlen zeigen das effektiv geförderte Luftvolumen und die Spaltverluste im Kompressor. Für die Leistung des Kompressors sind diese Zahlen massgebend. Um die Werte mit den Zahlen der letzten Vergleichsprüfung vergleichen zu können, ist auch das Volumen der geförderten Luft bei der Dichte von 1,2 g angegeben.

Die allgemeine Beurteilung beruht einerseits auf Messergebnissen und andererseits auf dem praktischen Einsatz und der Handhabung der Maschine.

---

Nachdruck der ungekürzten Beiträge unter Quellenangabe gestattet.

Die «Blätter für Landtechnik» erscheinen monatlich und können auch in französischer Sprache unter dem Titel «Documentation de technique agricole» im Abonnement bei der FAT bestellt werden. Jahresabonnement Fr. 27.—, Einzelpage an die Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, 8355 Tänikon, Postcheckkonto 30-520. In beschränkter Anzahl können ferner Vervielfältigungen in italienischer Sprache abgegeben werden.

---