Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 27 (1965)

Heft: 11

Artikel: Wie arbeitet das Saug- und Druckfass? : Allgemeine Betrachtung der wesentlichen Vorgänge [Schluss]

Autor: Hilfiker, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1069695

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: 11.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

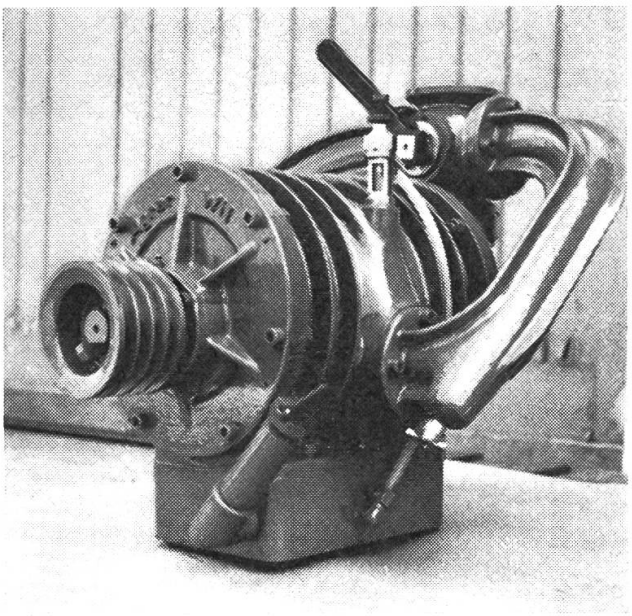
Wie arbeitet das Saug- und Druckfass?

Allgemeine Betrachtung der wesentlichen Vorgänge

von A. Hilfiker, Rickenbach TG (Schluss)

2. Der Rotations-Verdichter (Saug- und Druckpumpe)

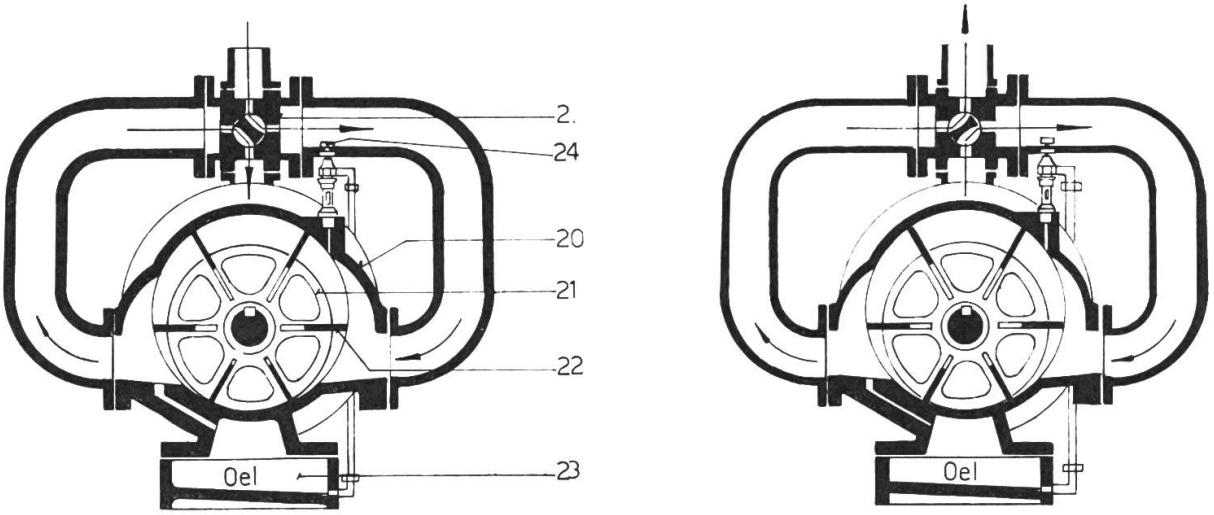
Rotations-Verdichter Agrar L - 434 mit einer theoret. Luftleistung von 4300 L/min. bei nur 850 U/min.



Beim sogenannten Rotations-Verdichter (1) handelt es sich um eine eigentliche Luftpumpe, welche in der Lage ist, im Fass einen gewissen Unterdruck zu erzeugen (Vakuum) oder aber den Fassinhalt unter Druck zu setzen. Der Verdichter ist nur für Luftförderung gebaut und darf deshalb niemals mit der Förderflüssigkeit in Berührung kommen. Aus diesem Grunde ist es zweckmässig, dem Verdichter einen wirksamen Abscheider (3) vorzuschalten, damit die vom Luftstrom mitgerissenen Staub- oder Flüssigkeitsteilchen ausgeschieden werden können. Selbstverständlich wird beim Drücken auch das von der Luft mitgerissene Schmieröl ausgeschieden. Die Drehrichtung des Verdichters und somit die Strömungsrichtung der Luft innerhalb des Aggregates bleiben immer dieselben. Gesteuert wird allein mit dem Luftsteuerhahn (2), wobei je nach Reibestellung bei «Druck» das Fass mit der Druckseite und bei «Saugen» das Fass mit der Saugseite des Verdichters verbunden wird.

Bild 5 zeigt den schematischen Aufbau eines Rotations-Verdichters mit z. B. 6 Schiebern. Die Pfeile zeigen die Strömungsrichtung der Luft bei der entsprechenden Hahnstellung an.

Der Aufbau des Rotations-Verdichters ist prinzipiell folgender: Ein exzentrisch gelagerter Zylinder (21), welcher mit Führungsschlitzen versehen ist, in welchen sich die Schieber (22) bewegen können, rotiert in einem



Saugen

Drücken

2 Luftsteuerhahn
20 Gehäuse
21 Rotor
22 Schieber
23 Oelwanne
24 Oel-Regulierschraube

ebenfalls zylindrischen Gehäuse (20). Es ergibt sich also ein sichelförmiger Arbeitsraum, dessen Saugseite von der Druckseite dort getrennt ist, wo der Rotor (21) ganz nahe an das Gehäuse (20) herantritt.

Vorgänge im Verdichter

Aus der Praxis wissen wir, dass sich Luft beim Komprimieren (Verdichten) erwärmt. Die aufgewendete mechanische Arbeit findet sich also in der verdichteten Luft in Form von Wärme wieder.

Wärme und Arbeit sind also gleichwertig (äquivalent). Man wird deshalb danach trachten, eine möglichst grosse Menge der energieverzehrenden Wärme abzuführen. Dies geschieht durch entsprechende Oberflächenvergrösserung des Gehäuses in Form von Kühlrippen. Dadurch kann eine gewisse Wärmemenge an die Aussenluft abgegeben werden.

In Wirklichkeit stehen jedoch zur Wärmeabgabe an die Gehäusewand so kurze Zeiten zur Verfügung, dass zur Bestimmung der Verdichtungs-Endtemperatur als Extremfall ein vollständig wärmeundurchlässiges Gehäuse angenommen werden muss. Diesen Verdichtungsprozess bei dem sämtliche Wärme in der Luft behalten wird, nennt man den adiabatischen Verdichtungsprozess.

Die Endtemperatur bei der adiabatischen Verdichtung ergibt sich aus der Beziehung

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{x-1}{x}} \quad \text{daraus die Endtemperatur} \quad T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{\frac{x-1}{x}} = [^0K]$$

wobei T_1 Ansaugtemperatur und T_2 Endtemperatur in $^0K = (273 + {}^0C)$ bedeuten. Der Wert x beträgt für Luft 1,4.
P_1 und P_2 = Anfangs- resp. Enddruck in ata.

Beispiel III

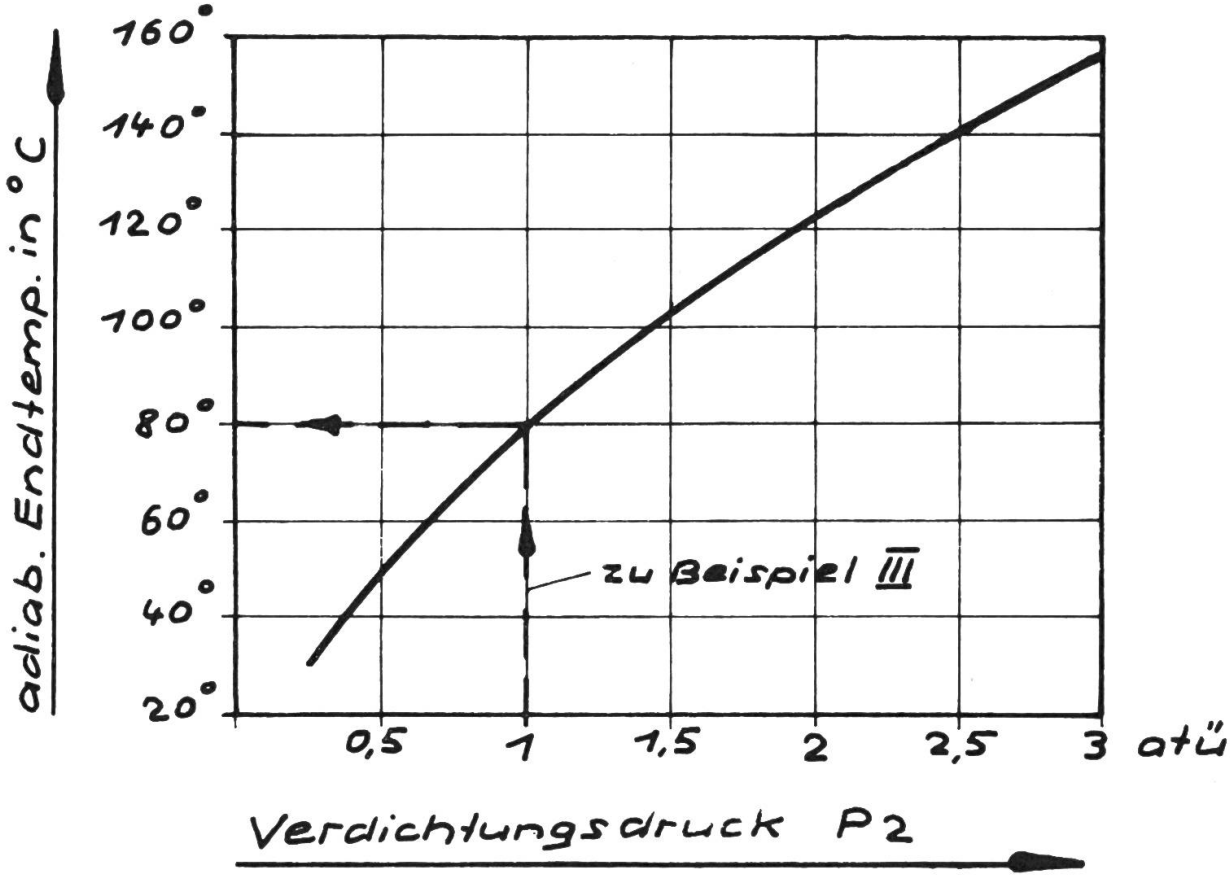
Es sei Luft von 1 ata auf 2 ata = (1 atü) adiabatisch zu verdichten.
Die Ansaugtemperatur betrage 20 ⁰ C.

Wir schreiben: $P_1 = 1$
$P_2 = 2$
Ansaugtemperatur $T_1 = 273 + 20 = 293^0$ K

Die Endtemperatur T_2 wird dann:

$$T_2 = 293 \left(\frac{2}{1}\right)^{\frac{1,4-1}{1,4}} = 293 \cdot 2^{0,286} = 354^0 \text{ K}$$

Und in $^0C = 354 - 273 = 81\,^0C$
Weitere adiabatische Verdichtungs-Endtemperaturen können aus Bild 6 entnommen werden.



Wie Sie aus diesen Ausführungen ersehen können, ist es also durchaus normal, wenn sich der Verdichter auch äusserlich dem Arbeitsdruck entsprechend erwärmt.

Schmierung des Verdichters

Das Aufeinandergleiten der sehr genau gefertigten Teile im Verdichter bei relativ hoher Temperatur erfordert eine absolut zuverlässige Schmierung.

Bei der für Rotations-Verdichter bestens bewährter automatischer Frischölschmierung steht die Oelwanne (23) unter Betriebsdruck. Dadurch wird das Oel zwangsläufig durch die Reguliervorrichtung getrieben, wo die gewünschte Durchflussmenge mittels der Schraube (24) bequem eingestellt werden kann. Durch die Luftströmung im Verdichter wird dann die tropfenweise zugeführte Oelmenge sofort vernebelt und ergibt so einen ausgezeichneten Oelfilm, der einerseits das direkte Berühren der gleitenden Teile verhindert und anderseits die Spaltverluste reduziert.

Man verwende deshalb nur erstklassiges Motorenöl, welches den betreffenden Betriebsvorschriften entspricht.

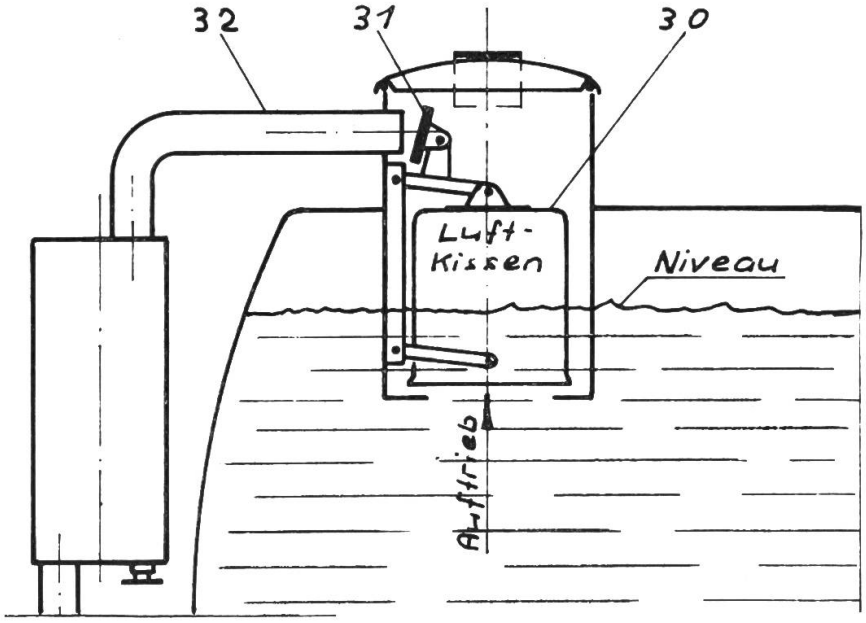
Gelangt z. B. alle 2 Sekunden einen Tropfen Oel in den Verdichter, so ergibt dies einen Oelverbrauch von ca. 1 dl pro Betriebsstunde.

3. Schwimmerventil

Dem Schwimmerventil, welches normalerweise im Saugstutzen (4) des Druckfasses untergebracht ist, kommt funktionsmässig eine wesentliche Bedeutung zu. Es hat nämlich die wichtige Aufgabe, bei Erreichung der obersten Füllgrenze die Luftleitung zum Verdichter sofort automatisch abzuschliessen.

Sobald also das Flüssigkeitsniveau im Fass eine gewisse Höhe erreicht hat, wird die Schwimmerglocke (30) angehoben. Durch deren Bewegung

Bild 7 zeigt schematisch ein Schwimmerventil



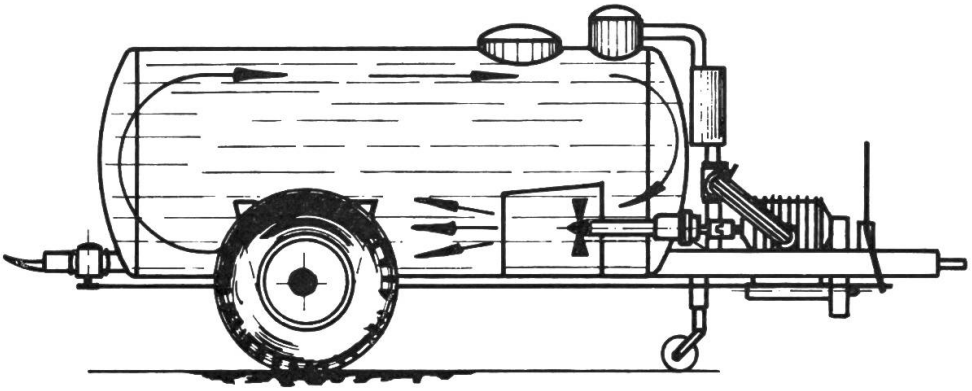
30 Schwimmerglocke 31 Ventilplatte 32 Luftleitung zum Verdichter

und Auftriebskraft wird schliesslich die Ventilplatte (31) auf ihren Sitz gedrückt, wodurch die Luftleitung (22) abgeschlossen ist.

Das Schwimmerventil soll möglichst leicht ansprechen, damit es auch bei nur leichter Pendelbewegung der Flüssigkeit sofort in Funktion tritt.

4. Rührwerk

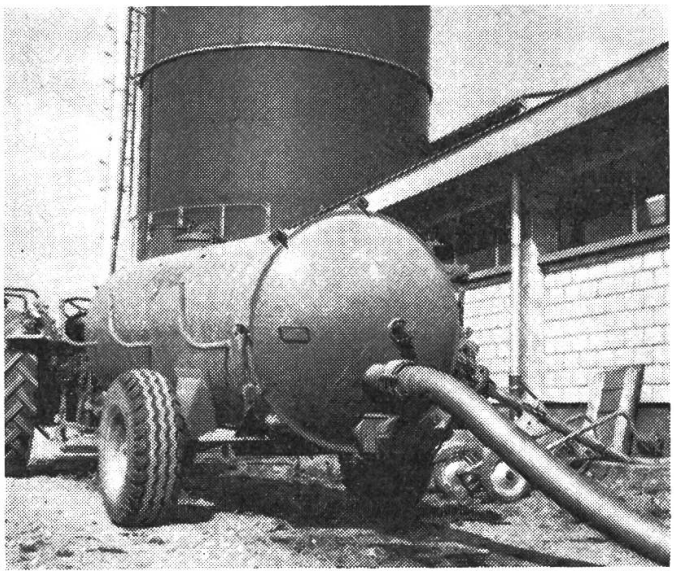
Nebst dem ausschwenkbaren Fassboden (4) ist ein wirksames Rührwerk beim Saug- und Druckfass in den meisten Fällen unentbehrlich. Ganz besonders hat sich das Propeller-Rührwerk der Firma Agrar durchgesetzt. Arbeitet es doch nach dem Prinzip des bewährten Güllenmixers. Das Rührwerk kann auch während dem Saugen mittels Schaltkupplung in Betrieb gesetzt werden. Die Umwälzleistung ist bei einem Fassvolumen von 2 bis 4 m^3 selbstverständlich enorm. Da der Schub in Richtung Ansaugöffnung wirkt, werden Steine oder sonstige Festkörper sofort abgedrängt. Durch den zwangsläufigen Propellerdurchsatz des ganzen Fassinhaltes wird eine vollkommene Durchmischung jeder Art Jauche erreicht. Selbst Mistklötze werden einwandfrei verarbeitet. Einen gleichmässigen Auswurf, sozusagen vom ersten bis zum letzten Tropfen ist dadurch in jedem Fall gewährleistet.



Ein- und Ausschaltbares Mixer-Rührwerk Pat. Agrar.
Die Pfeile zeigen die Strömungsrichtung an.

5. Spezieller Saugstutzen

Eine wesentliche Leistungssteigerung erlaubt der von «Agrar» entwickelte Saugstutzen, welcher mit einem automatischen Schliessventil ausgerüstet ist. Dieser grossdimensionierte Stutzen, welcher, um Höhenverluste zu vermeiden, direkt über dem Ausflusshahn angeordnet ist, erlaubt das störungsfreie Ansaugen auch dickflüssiger Medien, wie z. B. Schwemmmist bei relativ kurzen Ansaugzeiten. Es wurden Saugleistungen bis 2400 l/min. ermittelt. Nach beendigtem Saugvorgang wird der Stutzen automatisch abgeschlossen. Der Verteilteller kann somit immer am Ausflusshahn angekuppelt bleiben. Dadurch entfällt das immer wieder Einstellen desselben, wie auch die Manipulation zum öffnen und schliessen des Ausflusshahns.



Einsatz mit spez. Saugleitung in neuzeitlichem Spaltenboden-Betrieb. Das Harn-Kot-gemisch wird ohne jeglichen Wasserzusatz angesaugt.
Betrieb: Jäger, Rümikon AG

6. Innenauskleidung

An die Innenauskleidung des Fasses müssen ganz besondere Anforderungen gestellt werden. In erster Linie soll der verwendete Belag oder Anstrich gegen die in Frage kommenden Medien chemisch beständig sein. Durch das Miteinsaugen von Kies und Steinen ist der Belag besonders in der Zone der Einsaugöffnung einem ständigen Abrieb unterworfen, weshalb er auch diesbezüglich eine angemessene Widerstandsfähigkeit aufweisen sollte. Die Auftragsdicke darf aus diesem Grunde nicht zu dünn gehalten sein, da ja unter solchen Umständen unbedingt mit einem bestimmten Verschleiss gerechnet werden muss. Durch normale Verwindung treten zusätzliche Oberflächenspannungen auf, welche vom Belag eine gewisse Elastizität verlangen. Schliesslich sollte jeder Besitzer eines Saug- und Druckfasses die Möglichkeit haben, allfällige Schäden an der Innenauskleidung selbst auszubessern. Dazu gehört selbstverständlich nebst einem geeigneten Belag die Möglichkeit, das Fass hinten zu öffnen, damit Einstieg und Lüftung zumutbar werden.

STURA AG
8501 Uesslingen TG

fabriziert **Anhänger** in jeder Ausführung.
Spezialität: **Triebachs-Anhänger** bis 10 t.

Telefon (054) 9 31 68