Zeitschrift: Der Traktor und die Landmaschine : schweizerische landtechnische

Zeitschrift

Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik

Band: 27 (1965)

Heft: 10

Artikel: Wie arbeitet das Saug- und Druckfass? : Allgemeine Betrachtungen der

wesentlichen Vorgänge. 1. Teil

Autor: Hilfiker, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1069691

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: 10.12.2025

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

(1. Teil)

Einleitung

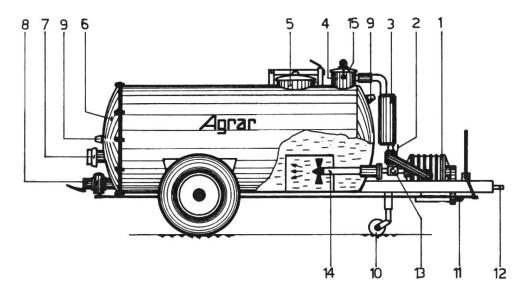
Der vermehrte Einsatz des Saug- und Druckfasses in der Landwirtschaft lässt es als zweckmässig erscheinen, die interessierte Leserschaft mit den Grundlagen der wesentlichen Vorgänge vertraut zu machen.



Die folgenden Ausführungen sollen dem Praktiker diejenigen Kenntnisse vermitteln, welche er zur Beurteilung der Arbeitsweise, sowie der Einsatzmöglichkeit unbedingt benötigt. Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, dass sämtliche Maschinen mit der Bezeichnung Saug- und Druckfass nach gleichem System arbeiten. Der zur Erzeugung des Vakuums, resp. Ueberdruckes, verwendete Rotations-Verdichter ist normalerweise auf eine Zapfwellendrehzahl von 540 U/min. abgestimmt.

In jedem Dorf

sind Traktorhalter anzutreffen, die unserer Organisation noch nicht angeschlossen sind. Mitglieder, bewegt diese zum Beitritt in die betreffende Sektion, oder meldet wenigstens ihre Adresse dem Zentralsekretariat des Schweiz. Traktorverbandes, Postfach 210, 5200 Brugg. Besten Dank. In Bild 2 sind die wichtigsten Teile eines neuzeitlichen Saug- und Druckfasses dargestellt.

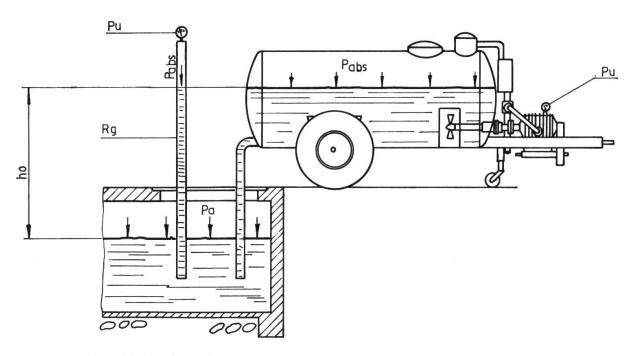


- 1 Verdichter
- 2 Luftsteuerhahn
- 3 Abscheider
- 4 Saugstutzen mit Schwimmerventil
- 5 Zusätzlicher Einfüllstutzen
- 6 Ausschwenkbarer Fassboden
- 7 Spezieller Ansaugstutzen
- 8 Ausflusshahn

- 9 Schaugläser
- 10 Stützrolle
- 11 Gelenkwellenanschluss
- 12 drehbare Anhängeöse
- 13 Kupplung zu Rührwerk
- 14 Mixer-Rührwerk
- 15 Federbelasteter Deckel als Sicherheitsventil

1. Saugwirkung

Die treibende Kraft, welche die zu fördernde Flüssigkeit ins Fass drückt, wird dem atmosphärischen Luftdruck (pa) entnommen. Die Differenz der beiden Wasserspiegel bezeichnet man als geodätische Saughöhe (ho).



Die theoretische Saughöhe, bis zu der die Flüssigkeit steigt, wird aus der Gleichgewichtsbedingung der Flüssigkeitssäule im gedachten Rohr (Rg) berechnet. Auf den Säulenquerschnitt in Höhe des unteren Flüssigkeitsspiegels wirkt von unten die Druckkraft (pa \times F), von oben her das Säulengewicht (F \times ho \times γ) und die Druckkraft auf den Rohrspiegel pabs \times F. Es ist demnach pa \times F=F \times ho \times γ +pabs \times F

daraus theor. Saughöhe =
$$\frac{pa - pabs}{r}$$

= spez. Gewicht des Mediums (für Wasser = γ = 1)

Damit die Wassersäule von der Höhe ho aber tatsächlich ins Fass strömt, ist eine grössere Druckdifferenz (Unterdruck pu) nötig, als der geod. Saughöhe entsprechen würde, denn die verschiedenen Widerstände in der Saugleitung, sowie die zur Bewegung der Flüssigkeitssäule notwendige Geschwindigkeitshöhe müssen ebenfalls überwunden werden. Dieser gesamte, vom Verdichter aufzubringende Unterdruck pu (Vakuum) nennt man die manometrische Saughöhe. Sie kann direkt am Vakuummeter abgelesen werden und setzt sich zusammen aus:

Sauggeschwindigkeit

Praktische Versuche haben bestätigt, dass bei wasserähnlichen Medien in normalen Höhenlagen bis etwa 600 m ü. M., einer Saugleitung von 6 m Länge und einer geod. Saughöhe von ca. 2 m eine

mittlere Sauggeschwindigkeit von ca. 3 m/sek. erwartet werden kann.

Diese mögliche Sauggeschwindigkeit Cs von 3 m/sek. ergibt dann bei einem Rohrinnendurchmesser von z. B. 90 mm eine mittl. Einsaugleistung von 1200 l/min.

Bei einem Rohrinnendurchmesser von 128 mm dagegen eine solche von 2100 l/min.

Daraus wird sofort ersichtlich, dass in erster Linie der Saugrohrdurchmesser, resp. Querschnitt für die Saugleistung massgebend ist.

Je schneller selbstverständlich die im Fass eingeschlosene Luft evakuiert werden kann, desto eher wird die mögliche Sauggeschwindigkeit erreicht.

Erforderliches Vakuum im Fass

Beispiell

Bei einer geod. Saughöhe von 2,20 m und einer Saugleitung von 6 m Länge und 90 mm Durchmesser soll normale Jauche angesaugt werden. Die Sauggeschwindigkeit C s wird mit 3 m/sek. angenommen.

Gesucht wird der vom Verdichter mindestens aufzubringende Unterdruck pu

Wir schreiben nun:

$$= 2,20 \text{ m}$$

Verluste:

Geschw. Höhe
$$h_1 = \frac{C s^2}{2 g} = \frac{3^2}{2 \times 9,81}$$
 = 0,46 m

Reibungsverluste in der Saugleitung 0,84 m

Widerstand im Hahn und Schlauchbogen 0,50 m

Gesamtverluste h ges = 1,80 m = 1,80 mErforderlicher manometrischer Unterdruck pu im Fass = 4,00 m WS

Bestimmung der grösstmöglichen Saughöhe

Der zur Verfügung stehende normale atmosphärische Luftdruck pa beträgt auf den verschiedenen Höhen über Meer:

Standort	Entspr. Barmometer-	Atmosph. Luftdruck				
in m ü. M.	stand in mm QS	in m W S				
0 m	760 mm QS	10,33 m W S				
100	751	10,20				
200	740	10,10				
300	732	9,95				
400	723	9,85				
500	714	9,70				
600	705	9,60				
700	697	9,50				
800	688	9,35				
900	680	9,25				
1000	671	9,15				
1200	655	8,90				
1400	639	8,70				
1600	623	8,45				
1800	608	8,25				
2000	593	8,10				

Bei der Förderung warmer Flüssigkeiten muss zur Bestimmung der grösstmöglichen Saughöhe noch der Sättigungsdruck vom zur Verfügung stehenden atmosphärischen Luftdruck pa in Abzug gebracht werden.

Er beträgt für Wasser:

t °C	10°	20°	300	40°	50°	60°	800	100°
Sättigungsdruck in m WS	0,125	0,238	0,43	0,75	1,25	2,03	4,83	10,33 m WS

Eine weitere Aenderung der Saughöhe tritt ein, wenn die zu fördernde Flüssigkeit ein vom Wasser abweichendes spez. Gewicht hat.

Beispiel II

Der Standort der Maschine im Beispiel I sei 500 m ü. M., was einem normalen atmosphärischen Luftdruck pa von 714 mm QS = 9,70 m WS entspricht. Ferner wird angenommen, der Verdichter sei in der Lage, im Fass ein max. Vakuum von 80% zu erzeugen. In diesem Falle ergibt sich dann der eff. wirksame atmosphärische Luftdruck pa zu 9,70×0,8=7,75 m WS. Die Gesamtwiderstände der Saugleitung betragen It. Beispiel I 1,80 m WS.

Die Förderflüssigkeit mit dem spez. Gewicht = 1 habe eine Temperatur von 30° C; der entsprechende Sättigungsdruck Ht beträgt dann 0,43 m W S. Daraus grösstmögliche geod. Saughöhe

$$=\,7\,,7\,5\;\mathsf{m}\;\mathsf{W}\,\mathsf{S}\,-\,1,\!80\,-\,0,\!43\,=\,5\,,5\,2\;\mathsf{m}\;\mathsf{W}\,\mathsf{S}$$

(Fortsetzung folgt)

