



Doctoral Thesis

Vergleichende Untersuchungen an rotierenden Papierstoff-Pumpen

Author(s):

Scherrer, Max

Publication Date:

1922

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000114506> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Vergleichende
**Untersuchungen an rotierenden
Papierstoff-Pumpen**



Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
zur Erlangung der
Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte

Promotionsarbeit

vorgelegt von

MAX SCHERRER, dipl. Maschineningenieur
aus Neukirch-Egnach (Thurgau)

Referent: Herr Prof. Dr. FIERZ, Korreferent: Herr Prof. Dr. PRÁŠIL



SOLOTHURN .. BUCHDRUCKEREI VOGT-SCHILD .. 1922

selben. Die hydraulischen Verluste sind aber bei der Zentrifugalpumpe infolge ihrer günstigeren konstruktiven Ausbildung kleiner.

Das Gleiche gilt für die Spaltverluste.

Die Abnahme der Fördermenge bei wachsender Dichte hat die gleichen Ursachen, wie bei der Schraubepumpe.

Der Wirkungsgrad hat für Wasser einen maximalen Wert von 52,5 % bei 1500 T./min., gegenüber einem solchen bei der Schraubepumpe von 33,9 % bei 700 T./min. Für Zellulose bei 5 % Eintrag ist derselbe für die Zentrifugalpumpe 20,2 %, für die Schraubepumpe 16,9 %. Für die Holzschliffförderung sind die entsprechenden Werte 11,8 % und 10,6 %.

6. Zusammenfassung.

Aus den Versuchen können folgende Schlüsse, welche für die praktischen Verwendungsmöglichkeiten Bedeutung haben, gezogen werden.

Zellulose und Holzschliff (überhaupt Papierstoffe) können bis zu einer Eintragsdichte von 3 % unter günstigen Verhältnissen gefördert werden. Bei noch dickeren Einträgen treten infolge der besonderen technologischen Eigenschaften der Stoffe, wie innere Reibung, Zerfall und Luftinhalt Störungen in der Förderung auf und lassen die Fördermenge rasch sinken.

Bei der Förderung dicker Stoffe lässt sich durch entsprechende Vergrößerung des Einlaufgefälles die Förderung verbessern, aber eben durch die technologischen Eigenschaften der Stoffe bedingt, nur in bescheidenem Masse. Von ca. 3 % Dichte an nimmt die Fördermenge in beiden Pumpen für Holzschliff schneller ab, wie für Zellulose, verursacht durch den kleinen Zusammenhang der Holzschliffasern im Stoffe und deren physikalische Eigenschaften. Die Zentrifugalpumpe arbeitet bis 3 % Dichte für beide Stoffe viel günstiger als die Schraubepumpe, indem sie noch einen maximalen Wirkungsgrad von 43 % gegenüber einem solchen von 38 % bei der letzteren hat. Für dickere Stoffe als 3 % arbeitet die Zentrifugalpumpe immer noch günstiger als die Schraubepumpe, hingegen ist ihr Vorteil, was den Wirkungsgrad anbetrifft, praktisch nicht mehr von grosser Bedeutung.

Die Grösse der Fördermengen der beiden Pumpen kann nicht direkt verglichen werden; denn die Schraubepumpe ist für mehr als die doppelte der Zentrifugalpumpe gebaut. Immerhin kann man sich einer Vergleichsmassstab herstellen, wenn man die Abnahme der Fördermengen der Pumpen bei wachsender Stoffdichte betrachtet. Wählt man als Vergleichsgrösse die Fördermenge für Wasser bei der höchsten Tourenzahl und maximalem Wirkungsgrad und setzte diese Fördermenge als Einheit

gleich 100 %, so kann man aus den abgeleiteten Charakteristiken die entsprechenden Werte für beide Pumpen bei der Förderung von Holzstoff und Zellulose herauslesen. Für die Schraubepumpe ist bei reiner Wasserförderung und maximaler Tourenzahl die Fördermenge = 0,0495 m³/sec., der entsprechende Wert ist bei der Förderung von 3 % Zellulose 0,0425 m³/sec., d. h. die bei Zellulose geförderte Menge beträgt 86 % der bei reiner Wasserförderung erhaltenen. In der nachstehenden Tabelle sind nach diesem Beispiele die Werte bestimmt und eingesetzt worden.

		Wasser	3 %	4 %	5 %
Schraubepumpe	Zellulose	100	86	78,8	62,2
	Holzschliff . . .	100	89,8	64,6	42,5
Zentrifugalpumpe	Zellulose	100	92,5	92,4	51,2
	Holzschliff . . .	100	89,8	87,3	35,9

Die Schraubepumpe arbeitet also, was die Abnahme der Fördermenge anbelangt, bis 3 % Dichte für Holzschiff und Zellulose etwas ungünstiger als die Zentrifugalpumpe, während für dickere Stoffe beide ungefähr gleich günstig arbeiten.

Ein weiterer Vorteil der Zentrifugalpumpe ist der verhältnismässig grosse Wirkungsgrad, speziell bei der Förderung dünner Stoffe. Die Schraubepumpe kann da, wo es sich um die Förderung grosser Mengen auf kleine Höhen handelt (z. B. Stoffreiber für Bleich- und Ganzzeugholländer etc.), infolge ihrer baulichen Anordnung der Zentrifugalpumpe vorgezogen werden, während bei allen anderen Verwendungsmöglichkeiten in der Papierfabrikation der letzteren der Vorzug gehört.

Die Schwierigkeiten der Druckmessung einerseits und die schon bei dem, nur auf zwei Pumpentypen und zwei Stoffarten beschränkten, Versuchsbereich der vorliegenden Arbeit gewonnene Erkenntnis zeigen deutlich, dass das gestellte Problem vorläufig vorwiegend materialtechnischer, also technologischer Natur ist. Daher können nur an Hand fortgesetzter Versuche in immer grösserem Umfange quantitative Grundlagen betr. die physikalischen Eigenschaften der verschiedenen Stoffe in solcher Fülle gefunden werden, dass mit der Zeit eine theoretische Zusammenfassung und hiedurch eine Führung für die Konstruktion entsprechender Pumpen ausgebaut werden kann.