

# Hochdruck-Zentrifugalpumpe von hohem Wirkungsgrad

Autor(en): **Stingelin, A. / Rütschi, K.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **105/106 (1935)**

Heft 19

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-47517>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

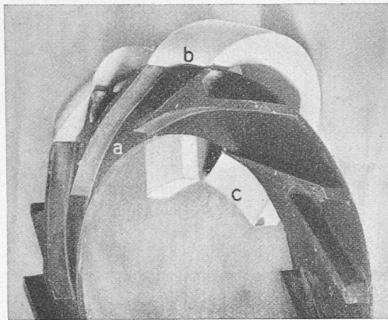


Abb. 3. „Gefrorenen“ Wasserinhalt.

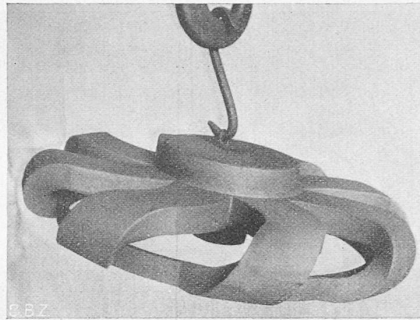


Abb. 4. Ueberströmstück-Giesserei.

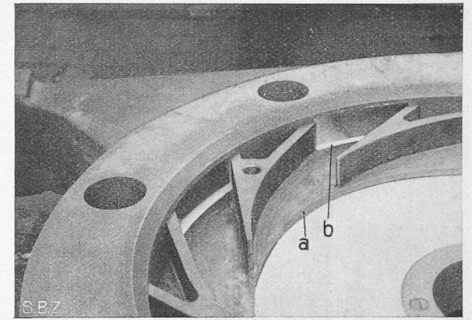


Abb. 5. Leitschaukel-Uebergänge in die Ueberströmkanäle.

klassen jedoch nur langsam, weil es noch sehr teuer ist. Geeignete Häuser sind in letzter Zeit ziemlich zahlreich gebaut worden; Abb. 12 zeigt eines der bemerkenswertesten. Die Wohnungen Abb. 13 sind teuer, auch wegen ihrer Lage mitten in der Stadt.

Alles in allem kann man sagen, dass das Mehrgeschosshaus heute einen wesentlichen Anteil am englischen Wohnungsbau, und zwar für alle Bevölkerungsklassen, hat. (Forts. folgt.)

### Hochdruck-Zentrifugalpumpe von hohem Wirkungsgrad.

Von Dipl. Ing. A. Stingelin und K. Rüttschi, Brugg.

#### Beschreibung der Pumpe.

Gegenüber den bei Kreiselpumpen von sogenannten Niederdrucktypen (Spiralgehäuse- oder Schraubenpumpen) erreichten Wirkungsgraden blieben bisher jene mehrstufiger Leitradpumpen zurück, teils wegen der geringeren Schnellläufigkeit, teils wegen der gegenüber Spiralgehäusen stärkeren Reibungswirkungen der Leitschaukeln. Demgegenüber sind die Wirkungsgrade der nachstehend beschriebenen vierstufigen Leitradpumpe (Abb. 1), die letztes Jahr für die Gemeindefwasserversorgung Münchenstein geliefert wurde, ungemein hoch. Dies dank Summierung einzelner kleinerer, durch sorgfältigste Berechnung unter Verwertung neuester Forschungsergebnisse erzielter Nutzeffektgewinne. Besonderes Augenmerk wurde auf hydraulisch günstige Ausbildung aller Flüssigkeitsdurchströmten Teile gerichtet. Neben verbesserter Formgebung des Saugeinlaufes, sowie der Lauf- und Leiträder sind vor allem die Ueberströmkanäle von einer Stufe zur andern so ausgebildet, dass die bisherigen plötzlichen Richtungs- oder Querschnittänderungen vermieden sind.

Der Gesamtaufbau der Pumpe geht aus der Längsschnittzeichnung Abb. 2 hervor. Abb. 3 zeigt das Leitrad mit zwei angesetzten Kernstücken, die den „gefrorenen“ Wasserinhalt zweier Ueberströmkanäle darstellen. Mit a, b, c sind entsprechende Stellen in Abb. 2 und 3 bezeichnet. In Abb. 4, die einen vollständigen Ueberströmstück-Kern aus der Giesserei wiedergibt, sind die doppelt gekrümmten Seitenwände der Ueberströmkanäle deutlich sichtbar. Abb. 5 veranschaulicht den natürlichen, ohne bruske Richtungsänderung erfolgenden Uebergang vom Leitrad in diese Kanäle. Allerdings verlangt diese Ueberströmstückbauform, die besonders bei grösseren Ausführungen viel zur Wirkungsgradsteigerung beiträgt, auch in der Modellschreinerei und Giesserei grösste Aufmerksamkeit.

Die gewählte Ringbauart, die sich heute im Ausland bereits fast überall durchgesetzt hat, benötigt im Gegensatz zur älteren Gehäusebauart für beliebige Stufenzahlen nur ein Modell. Ihr Hauptvorteil ist die bedeutend leichtere Demontierbarkeit eingerosteter oder verkalkter Pumpen.

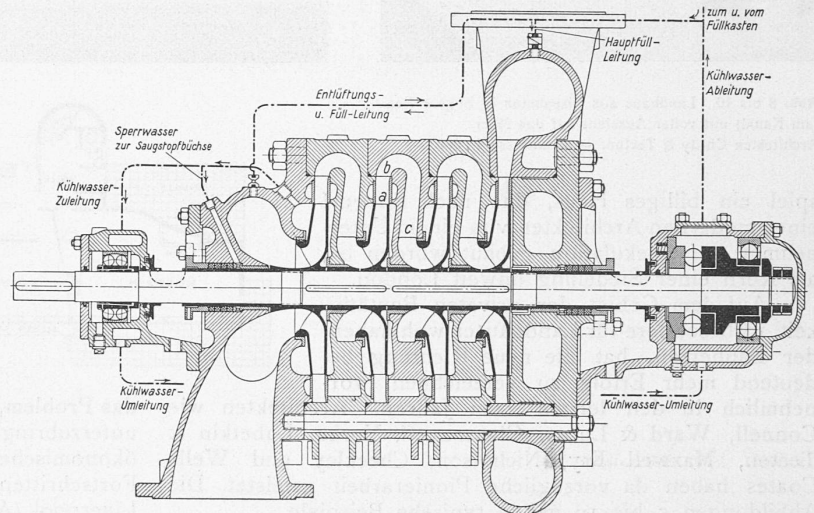


Abb. 2. Längsschnitt der Hochdruckpumpe-Bauart Müller & Co. — 1 : 12,5 (vgl. a, b, c in Abb. 3 u. 5).

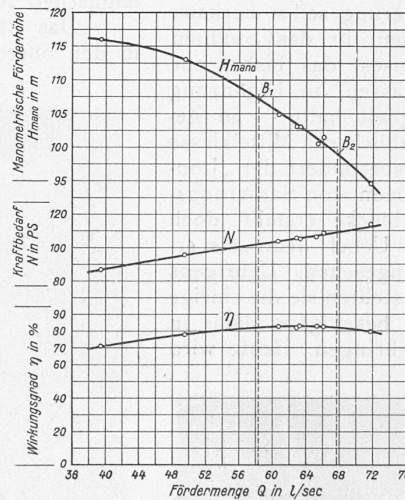


Abb. 6. Versuchsergebnisse der Pumpe.

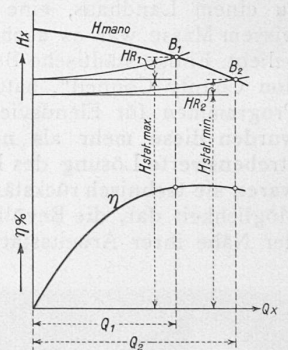


Abb. 7. Einfluss der flachen Wirkungsgradkurve auf die Fördermenge.

Die Aufnahme des Achsschubes geschieht durch Axialkugellager, statt, wie früher, durch eine Entlastungsscheibe. Damit sind Nachteile wie Entlastungswasserverluste, Abnutzung der aufeinander-schleifenden Entlastungsringe, zumal bei sandigem Wasser, Minderlieferungen infolge der fortschreitenden Verschiebung des Läufers vermieden. Kugellager an Stelle von Gleitlagern gestatten zudem einen erweiterten Verwendungsbereich, indem Schräglage des Aggregates (fahrbare Gruppen) erlaubt ist. Die Lager sind wassergekühlt; ihr Kühlwasser wird der energiearmen ersten Stufe entnommen und gleichzeitig auch dem Sperrwasserkanal zugeführt. Nach dem Austritt aus den Lagerkühlräumen fliesst das Wasser in den Füllkasten der automatischen Auffüllvorrichtung, die bei Pumpenstillstand allfällige Tropfverluste des Bodenventils ausgleicht.

Als Baustoffe wurden teilweise neuere Sonderlegierungen, z. B. für die Lauf- und Leiträder, sowie für die Dichtungsringe und

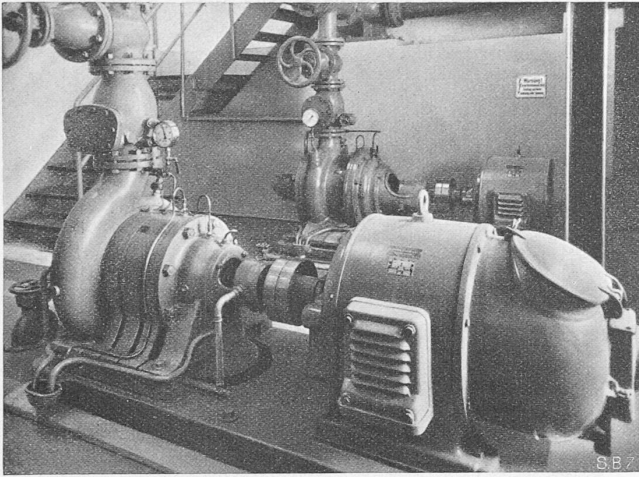


Abb. 1. Pumpanlage Münchenstein mit der beschriebenen Hochdruckpumpe.

Büchsen gewählt. Dies trägt, zusammen mit der hydraulisch günstigen, Korrosionen wirksam verhindernden Formgebung zur möglichst langen Erhaltung des Neuzustandes wesentlich bei.

**Versuche.** An vorstehend beschriebener Pumpe wurden verschiedene Versuchsreihen auf dem Prüfstand der Lieferfirma durchgeführt. Da es sich um eine vollständige Neukonstruktion handelt, waren ausser den eigentlichen Abnahmeversuchen in einer besonderen Messreihe einige interne Fragen abzuklären. Sie betrafen unter anderem den Druckverlauf in den einzelnen Stufen, den Druck im Ueberströmkanal, den Einfluss der Saughöhe, die einzelnen Verluste usw. Sorgfältige Messungen an der Druckspirale gaben Aufschluss über deren Wirkung und zweckmässigste Dimensionierung. Bei den eigentlichen Abnahmeversuchen, die nachstehend erläutert sind, wurden alle Ablesungen durch mehrere neutrale Fachleute und Experten aufgenommen.

**Hydraulische Messungen.** Die Wassermessungen erfolgten gleichzeitig durch Kübelmessung und Wassermesser. Vor und nach dem Wassermesser wurden je 1,5 m gerades Rohr sowie Strahlregler in die Leitung eingebaut. Die Wassermesserablesungen wurden entsprechend der kurz vor und nach den Versuchen aufgenommenen Eichkurve korrigiert. Beide Messungsarten ergaben genau übereinstimmende Resultate. Für die Druckmessungen wurden an jeder einzelnen Messtelle mehrere geeichte Röhren-Federmanometer verwendet. Für die Garantieleistung oder Wirkungsgradberechnung war als Messtelle der Pumpenausstritt beim Druckstutzen vereinbart, obschon Messungen mit Differential-Manometer zeigten, dass die Druckumsetzung erst eine gewisse Strecke hinter der Messtelle vollendet ist.

**Elektrische Messungen.** Die Leistungsaufnahme des direkt gekuppelten Motors wurde nach der Zwei-Wattmeter-Methode und einer Motorwirkungsgrad-Eichkurve der Lieferfirma bestimmt. Diese Motor-Wirkungsgradkurve mit einem Gipfel von 92,5% wurde durch eine rechnerische, eher zu drastische Korrektur entsprechend der Ueberspannung (258 V Versuch- gegenüber 220 V Betrieb-Spannung) auf maximal 93,5% abgeändert.

Die Resultate der Abnahmeversuche sind aus Abb. 6 ersichtlich. Der hohe garantierte Wirkungsgrad (81,5% bei 58,33 l/sec) wurde noch überboten. Ferner verläuft über einen grossen Bereich der Wassermenge die Wirkungsgradkurve nahezu konstant, sodass für alle im praktischen Betrieb vorkommenden Wassermengen der Wirkungsgrad durchwegs sehr hoch ist.

Die Wichtigkeit einer flachen Wirkungsgradkurve erhellt aus Abb. 7.  $Q_1$  ist die der Bestellung und Berechnung zugrunde gelegte Fördermenge,  $B_1$  der zugehörige Betriebspunkt. Die manometrische Totalförderhöhe  $H_{mano} = H_{stat} + H_R$  wird meist etwas zu reichlich angegeben, da für  $H_{stat}$  die maximale statische Höhe (bei tiefstem Saugwasserspiegel und vollständig gefülltem Hochreservoir) eingesetzt und die Rohrreibungs-Verlusthöhe  $H_R$  mit reichlichen Sicherheitszuschlägen berechnet wird. Im tatsächlichen Betrieb wird sich der Schnittpunkt zwischen Pumpen- und Rohrkennlinie nach  $B_2$  verschieben entsprechend der tatsächlichen Fördermenge  $Q_2$ . Der Wirkungsgrad ist deshalb im ganzen Betriebsbereich  $B_1 B_2$  gleichmässig hoch zu halten.

**Versuche im Betrieb.** Nach etwa halbjähriger Betriebszeit wurden nochmals eine Reihe von Versuchen mit der in der Anlage arbeitenden Pumpe durchgeführt. Dabei konnten interessante Vergleichswerte gegenüber einer Pumpe bisher üblicher Konstruktion gewonnen werden, die in der gleichen Anlage seit einiger Zeit im Betriebe war. Die elektrischen Messungen erfolgten wiederum nach der Zwei-Wattmeter-Methode, mit Kontrolle durch zwei in die Anlage eingebaute Zähler, wie auch mittels Ampère- und Voltmeter. Der in der Anlage montierte Wassermesser wurde direkt vor den Versuchen nochmals geeicht, und zwar zusammen mit den im Betriebe verwendeten Rohren. Die Eichkurve des Messers wurde durch Ueberfallmessung bestimmt, wobei die Ueberfallhöhe mit Spitzennadel wie auch mit registrierendem Schwimmer bestimmt wurde. Die gemessenen Wirkungsgrade wichen nur wenig von den früheren ab: maximal 83,2% gegenüber 82,2% auf dem Prüfstand. Bei der stark schwankenden Förderhöhe infolge ungleichmässiger Netzentnahme verharrte der Wirkungsgrad annähernd auf seinem Maximalwert, während die Vergleichspumpe bei grösseren Fördermengen auf einem stark abfallenden Ast der Wirkungskurve arbeitete. Die mit der neuen Pumpe erzielte Stromersparnis ist denn auch beträchtlich.

### Zur Sanierung des schweiz. Verkehrswesens.

Dieses höchst aktuelle und in unserm Land besonders heikle Problem wird in einem Hauptartikel der „Neuen Zürcher Zeitung“ in grundsätzlicher Hinsicht und in so ausgezeichnete Gedankenrichtung erörtert, dass wir auch unsere Leser darauf aufmerksam machen („N. Z. Z.“ Nr. 1924 und 1927, vom 4. und 5. d. M.). Zwei kurze Ausschnitte, die das Wesentliche sagen, halten wir fest:

„Eine vernünftige *Verkehrsteilung* zwischen Bahn und Strasse im Güter- und im Personenverkehr mit Kooperation der beiden Verkehrsmittel ist eine unumgängliche Notwendigkeit für eine dauernde Sanierung des gesamten Verkehrsapparates. Diese Angelegenheit berührt nicht nur die Bahnen und Autounternehmen selbst, sondern sie ist eine solche von *allgemeiner volkswirtschaftlicher Bedeutung* in doppelter Beziehung. Einmal hat die Volkswirtschaft ein Interesse an einer möglichst wirtschaftlichen, flüssigen und billigen Gestaltung des Transportwesens überhaupt, und zweitens muss vermieden werden, dass einerseits das in den Bahnen stekende *Volkvermögen* (wir unterstreichen! SBZ) immer mehr entwertet wird und dadurch der Allgemeinheit immer neue Lasten erwachsen und andererseits durch zügellose Konkurrenz der Autounternehmen unter sich eine grosse Zahl derselben selbst zugrunde geht und damit wieder bedeutende Geldmittel aus Kreisen Dritter in Mitleidenschaft gezogen werden. —

Die Sachverständigen aller Länder sind sich darüber einig, dass die Verkehrswirtschaft sich nicht für einen schrankenlosen Wettbewerb eignet, sondern im Gegenteil ein solcher im Verkehr auf die Dauer nur Nachteile zur Folge hat, weil die Verkehrsunternehmen dadurch die Grundlage ihrer Eigenwirtschaftlichkeit verlieren und schliesslich staatliche finanzielle Hilfe in Anspruch nehmen müssen. Denn der Verkehrsbetrieb als solcher muss *um der Allgemeinheit willen* bestehen bleiben, gleichviel ob er mit oder ohne Gewinn arbeitet. Infolgedessen hat an die Stelle einer völlig freien Verkehrswirtschaft eine planmässige, von der Staatsautorität beeinflusste Regelung zu treten. Daraus folgt dann, dass, wenn der Verkehr selbst gesunden und die ihm obliegenden gemeinnützigen Aufgaben für Volk und Wirtschaft erfüllen soll, auch die Autounternehmen nicht mehr bloss nach eigenwirtschaftlichen, sondern, wie die Bahn, nach *gemeinwirtschaftlichen* Grundsätzen betrieben werden müssen. Dann wird auch ganz von selbst die Grundlage für einen „fairen“ Wettbewerb der einzelnen Verkehrsmittel untereinander in den für die Verkehrswirtschaft zulässigen Grenzen geschaffen. Eine planmässige, nützliche und *objektive Orientierung der Oeffentlichkeit* über Wert und Unwert jedes einzelnen Beförderungsmittels ist daher ein Haupterfordernis, wenn der seit Jahren geführte Kampf zwischen Bahn und Auto in einer für die Allgemeinheit nutzbringenden Weise beendet werden soll.“ —

Diese Gedanken liegen so sehr in der Richtung, die von der „Schweiz. Bauzeitung“ seit über 50 Jahren eingehalten wird und für die sich ihre Leiter je und je eingesetzt haben, dass wir uns nur freuen können, wenn auch in der Oeffentlichkeit das Verständnis für den Wert *objektiver Orientierung* und für die *absolute Notwendigkeit raschen und gründlichen Handelns* erwacht!