

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 5

Artikel: Regulierung der Fördermenge von Kolbenpumpen mit konstanter Drehzahl
Autor: Hablützel, Emil
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-51223>

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: 08.07.2025

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

liegt über dem Niveau der Bahnanlagen. Auf diesen Fahrbahnen, die mit Geländern versehen sind, und den dazugehörigen Kreiseln müssen ausser den Automobilen fünf Autobuslinien genügende Fahrbreite erhalten. Auf den durchlaufenden Strängen verkehren ausserdem noch sechs Strassenbahnlinien und drei Schnellbahnen.

In der Höhenmitte zwischen Ueber- und Unterführung liegt eine Art Zwischengeschoss, das für die Fussgänger ausgebaut wurde und das mit den andern Niveaux, d. h. den Bahnanlagen, den Meeres- und Seefern, der Unter- und Ueberführung mit vielen Treppen und Rampen verbunden ist. Für drei Hauptverkehrsrichtungen sind Fussgängertunnel (Abb. 5) ausgeführt, die der grüne, der blaue und der gelbe Gang heissen und mit entsprechend farbigen Kacheln ausgekleidet sind. Auch die drei Kreiseln haben Namen erhalten: nördliche, südliche und westliche Schlinge.

Der «Blaue Gang», der Hauptgang, der von der Altstadt nach Södermalm führt, durchläuft die nördliche Schlinge. Diese ist daher zu einer runden Halle mit Verkaufsläden und Schaukästen ausgebaut und mit einer Glasbetonkuppel von 13,5 m Spannweite überdeckt worden, die erstaunlich helles Licht ergibt. Die Heizung dieser Anlage geschieht nach dem Crittallsystem durch Decken-Strahlungsheizung. Ferner wurde sie nicht nur gegen Lärm, sondern auch gegen Erschütterung besonders isoliert. Der «Grüne Gang» führt knapp am Karl-Johann-Denkmal vorbei vom Meer zum Mälarensee unter den beiden Anfahrten durch. Der «Gelbe Gang» führt von der Mälarenseeite nach Södermalm. Er führt auch zur Tunnelbahn und ist mit der Saltsjöbahnstation durch eine Rolltreppe verbunden. Ebenfalls im gelben Gang sind öffentliche Toiletten untergebracht, und wenn der vorgesehene Ausbau (Abb. 5) der westlichen Schlinge ausgeführt wird, kann er vom gelben Gang her betreten werden.

Die Anhöhe des Slussen ist mit Blumen und Beleuchtungsgirlanden belebt und wird auf der obersten Kuppe von einem kleinen, reizenden Erfrischungsraum bekrönt, der im Sommer noch durch eine luftige Glasveranda erweitert wird.

Ganz im sachlichen Geiste des Slussen, ragt an dessen südöstlichem Ende der Katrinahissen (Abb. 6) in die Höhe, der in seiner freien Eisenkonstruktion die Kühnheit der Slussenanlage noch unterstreicht. Es ist dies ein Lift, der im Zusammenhang mit den Neubauten der Kooperativa erbaut wurde und direkt zu dem ziemlich höhergelegenen Quartier von Södermalm hinaufführt. Unter der hochgelegenen, direkt an den Lift anschliessenden Uebergangsbücke ist ein Restaurant buchstäblich aufgehängt, das seinen Hauptzugang durch das Haus der Kooperativa hat. Sitzt man in dieser luftigen Höhe, bei Kaffee und Musik, so kann man nicht nur den herrlichsten Blick über Stadt, Meer und See (Abb. 7) geniessen, sondern auch das kribbelnde Leben auf den geschlungenen Fahrbahnen des Slussen bewundern, das wie von unsichtbarer Hand geordnet scheint. Man wundert sich darüber, wie überraschend gut dieser graue, reine Zweckbau in die Umgebung der Altstadt und der neuauftretenden Südstadt passt, ja geradezu einen verbindenden, reizvollen Effekt hervorruft (Abb. 8).

Regulierung der Fördermenge von Kolbenpumpen mit konstanter Drehzahl

Am einfachsten reguliert man die Liefermenge einer Kolbenpumpe durch Aenderung der Drehzahl, doch ist dieser Weg nicht immer begehbar, so z. B. wenn die Pumpe als Hilfsaggregat an eine Maschine mit unveränderlicher Drehzahl angehängt ist, oder wenn aus wirtschaftlichen Gründen ein Antriebmotor mit konstanter Drehzahl gewählt werden muss. In solchen Fällen besteht die Möglichkeit, durch mehr oder weniger starkes Oeffnen der Schnarchventile die Liefermenge zu beeinflussen. Dabei wird aber neben der Flüssigkeit eine namhafte Menge Luft mitgefördert, was wiederum nicht immer zulässig ist. Dies gilt u. a. für Kesselspeispumpen, wo jede Luftzufuhr zum Kessel möglichst vermieden werden soll. Die Firma Gebr. Sulzer in Winterthur wendet darum in bestimmten Fällen für ihre automatisch gesteuerten Kesselspeispumpen zu den Höchstdruckkesseln eine Reguliermethode an, die die Vorteile konstanter Drehzahl, guten Liefergrades bei allen Fördermengen und eines grossen Regulierbereiches vereinigt. Sie erlaubt es ausserdem, unter Verwendung von Einheits-typen den verschiedensten Betriebsanforderungen gerecht zu werden. Diese Methode ist aus Abb. 1 ersichtlich und soll nachfolgend beschrieben werden.

Zwei Einzelpumpen gleicher Zylinderzahl werden durch eine im Betrieb verstellbare Kupplung miteinander verbunden. Zu je einem Zylinder jeder Pumpe (a_1 und a_2) wird nun das Wasser

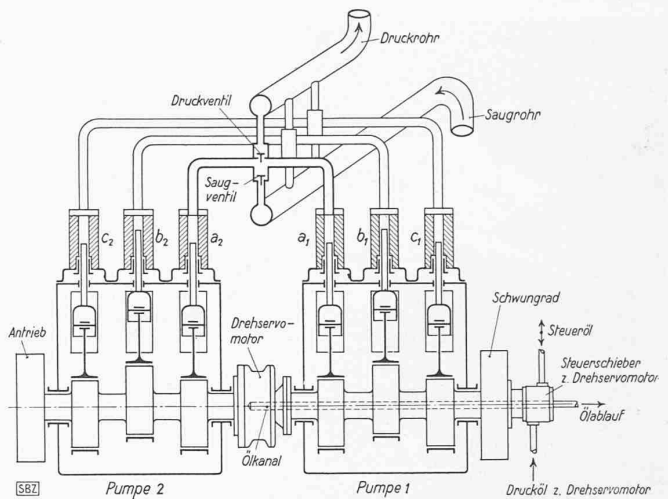


Abb. 1. Kolbenpumpengruppe mit veränderlicher Liefermenge bei konstanter Drehzahl

durch ein gemeinsames Saugventil zugeführt, aus denen es auch durch ein gemeinschaftliches Druckventil abströmt. Laufen nun die Kolben von a_1 und a_2 in gleicher Phase, so kann man sie sich in ihrer Wirkung durch einen Kolben vom doppelten Querschnitt eines Pumpenplungers ersetzt denken. Haben aber die Kolben zweier verbundener Zylinder eine Phasenverschiebung von 180° , sodass der eine den Saughub und der andere gleichzeitig den Ausstosshub zurücklegt, so ist ihre Fördermenge theoretisch gleich null. Durch Aenderung der Phasenverschiebung ist es demnach theoretisch möglich, die Liefermenge von null bis zum Maximalwert bei Phasenübereinstimmung stetig zu verändern. Die verstellbare Kupplung zwischen den beiden Pumpen, die eine Verdrehung der Kurbelwellen gegeneinander im Betrieb erlaubt, kann konstruktiv verschieden gelöst werden. Auf alle Fälle muss aber darauf Rücksicht genommen werden, dass das Moment in der Kupplung seinen Drehsinn wechseln kann. Ist ein Plunger der Pumpe auf Antriebsseite im Druckhub, der kommunizierende Kolben aber wegen der Phasenverschiebung im Saughub, so wird dieser von jenem abwärts gedrückt, also in seiner Bewegungsrichtung angetrieben.

Zur Mengenregulierung der Höchstdruck-Kesselspeispumpen hat die Firma Gebr. Sulzer eine vollautomatische Oeldrucksteuerung entwickelt. Die Kurbelverdrehung wird durch einen Drehervomotor bewirkt, wie er in Abb. 2 dargestellt ist. Er besteht im wesentlichen aus einem mit dem treibenden Flansch verbundenen Gehäuse und einem Drehschieber, der die getriebene Seite darstellt. Durch den Schieber und zwei Zwischenwände im Gehäuse wird dieses in vier Räume, zwei Druck- und zwei Pufferäume unterteilt. Bei maximaler Fördermenge, d. h. also bei Phasengleichheit beider Kurbelwellen, liegt der Schieber an den Zwischenwänden an und wird von diesen direkt gestossen. Zur Reduktion der Liefermenge wird nun durch das zentrale Zuflussrohr, das gleichzeitig als Rückführungsstange anzusprechen ist, Drucköl in die Druckräume gepresst und dadurch eine Phasenverschiebung bewirkt. Ein Teil des Oeles aus den Pufferäumen entweicht dann ins Druckölsystem der Lagerschmierung. Der Pufferdruck muss so gross sein, dass bei allfälligem Wechsel in der Richtung des Drehmomentes der Schieber in seiner Lage festgehalten wird. Soll umgekehrt die Phasenverschiebung verkleinert, die Fördermenge damit vergrössert werden, so lässt man Oel aus den Druckräumen abfliessen. Die Verdrehung erfolgt dann unter Einwirkung des Antriebmomentes und des Oeldruckes in den Pufferäumen, die vom Lagerölsystem aufgefüllt werden.

Im vorliegenden Fall wird das Kommando zur Aenderung der Fördermenge durch einen veränderlichen Oeldruck in einer Steuerleitung zur Pumpe gegeben, und zwar bedeutet Druckzunahme eine Erhöhung und Druckabnahme eine Verminderung derselben. Druckerhöhung führt zu einem Ueberdruck nach links im Ringkanal «a» des Steuerschiebers, sodass sich dieser gegen die Federkraft nach links verschiebt (siehe Abb. 3). Dadurch wird über die Drosselstelle Verbindung geschaffen zwischen dem Ölablauf und dem Ölkanal zum Drehervomotor, sodass sich der Drehschieber verstellt. Seine Drehbewegung bewirkt aber über die Schraubenfläche zur Rückführung eine Verschiebung der Rückführstange nach rechts. Die Feder wird also stärker gespannt und der Steuerschieber nach erfolgter Regulierung wieder

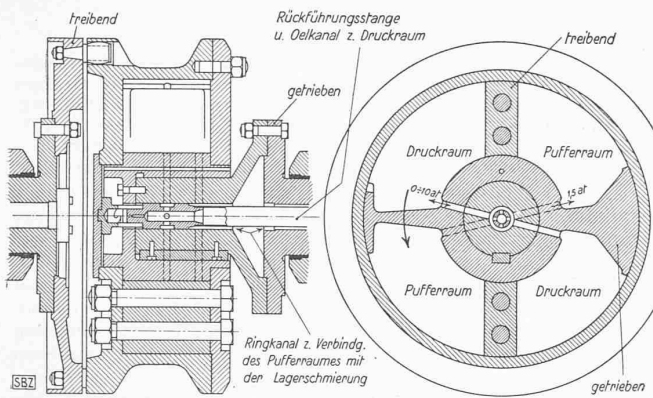


Abb. 2. Drehservomotor zur HD-Speisepumpe mit Kurbelverstellung

in seine Mittellage zurückgepresst. Jedem Steueröldruck ist auf diese Art eine bestimmte Phasenverschiebung zugeordnet. Der umgekehrte Vorgang spielt sich ab beim Fallen des Steueröldruckes. Dann überwiegt zunächst die Federkraft, der Steuerschieber geht nach rechts und stellt Verbindung her zwischen der Druckölzuleitung und dem Kanal zum Drehservomotor.

Da alle die Steuer- und Regulierorgane leicht laufen müssen, ist an allen Bewegungsstellen mit Leckverlusten zu rechnen. Im Drehservomotor haben diese lediglich ein geringes Ueberströmen von Drucköl zum Lageröl zur Folge und vom Steuerschieber wird das Lecköl in den Ölablauf geleitet. Diese Verluste sind aber so gering, dass von einem eigentlichen Oelkonsum nicht gesprochen werden kann. Nur bei Regulierbewegungen ist ein bemerkenswerter Druckölbedarf vorhanden, der aus dem Regelölssystem der Kesselregulierung gedeckt werden kann.

E. Hablützel

MITTEILUNGEN

Bessere Brennstoffausnutzung durch Aufstellung von Kachelöfen. Die Vorschläge, die zur Brennstoffeinsparung gemacht werden, erstrecken sich meistens nur auf die Möglichkeiten zur Herabsetzung des Koksverbrauchs bei Zentralheizungen. Dabei wird aber immer wieder die Tatsache missachtet, dass die Rationierung und der hohe Preis der Kohle die Hausbesitzer zur wirksamsten Einsparung zwingt, d. i. zur Verminderung der Zahl der geheizten Räume. Bei Zentralheizungen ist diese Massnahme nun nicht etwa mit einer besseren Wärmeausnutzung des Brennstoffes verbunden, sondern diese wird unter Umständen sogar erheblich schlechter. Die Ursache liegt darin, dass einerseits die bei jeder Zentralheizung vorhandenen Anlageverluste nicht im gleichen Verhältnis abnehmen wie die Nutzleistung und andererseits aber auch der Kesselwirkungsgrad, d. h. die Wärmeausnutzung des Brennstoffes in der Feuerung, bei zu niedriger Beanspruchung sinkt. Nicht selten stellen sich dann als weitere Folge Kondensationen im Kamin ein, die durch zu niedrige Abgastemperaturen und schlechte Verbrennung (wegen schwacher Belastung des Kessels) hervorgerufen werden. Sie können später zu einer Kaminversottung führen, die sich durch braune Flecken am Mauerwerk und üblen Geruch bemerkbar macht. Wenn daher die Einschränkung des Verbrauchs nicht auf Kosten der Wärmeausnutzung des Brennstoffes und der Instandhaltung der Anlage erfolgen soll, ist die beste Lösung die Aufstellung einer Zusatzheizung für die meistbenutzten Zimmer, also die Wohnräume. Diese kann dann sowohl als Not-, wie als Uebergangsheizung benutzt werden und ermöglicht es, die Zentralheizung während Zeiten schwacher Beanspruchung — sei sie nun durch Einschränkungen zufolge Brennstoffmangel oder durch milde Witterung verursacht — auszuschalten. Die Zusatzheizung behält somit einen ständigen Wert auch bei normalen Zeiten. Es kommen Tragöfen oder feststehende Kachelöfen in Betracht. Die ersten sind billiger, bedingen jedoch die Bedienung im Zimmer und besitzen hohe Oberflächentemperaturen. Dagegen können die letztgenannten mit Feuerung im Korridor oder in der Küche gebaut werden, sie gestatten die Heizung bis zu drei Räumen, weisen milde Oberflächentemperaturen auf und lassen sich in Form und Kachelfläche dem Raume anpassen. Ihre heutige Bauweise ermöglicht eine hohe Ausnutzung der Brennstoffe; Anlageverluste sind sozusagen keine vorhanden, jeder Brennstoff kann bei minimaler Bedienung verfeuert werden. Hinsichtlich des Kaminanschlusses der Öfen haben viele Feuerpolizeiamter mit Rücksicht auf die Zeitverhältnisse Ausnahmebestimmungen erlassen, wonach es gestattet ist, hiezu die Kamine der Zentralheizung — auf Zusehen

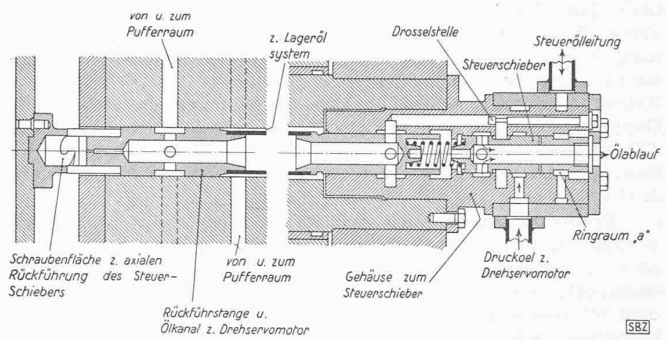


Abb. 3. Steuerschieber zum Drehservomotor

hin — zu verwenden. Die schon seit mehreren Jahren beobachtete neue Vorliebe für Kachelöfen hat also auch ihre grosse praktische Berechtigung.

Getreidesiloanlage in Teheran. «Beton und Eisen» vom 20. Juni beschreibt die Ausführung mittels Gleitschalung der grössten aus sieben vom Iranischen Finanzministerium an die Prager Unternehmung Lanna A. G. vergebenen Anlagen. Interessant ist in erster Linie, dass dabei der Entwurf nach amerikanischen Gesichtspunkten von der russischen Projektierungsfirma «Exportstroj» in Moskau stammte und die Bauaufsicht in den Händen des schwedischen Konsortiums «Kampsax» lag. Trotz dieser komplizierten und vermutlich teuren Patenschaft ist die Anlage zu einem guten Ende geführt worden. Sie umfasst 106 kreisrunde Eisenbetonspeicher mit einem Speicherraum für 65 000 t Getreide, einen 52 m hohen Elevatorurm, eine achtstöckige Mühle, einen Abfallspeicher, je ein Magazin für Getreide und Säcke, Verladestationen für Fuhrwerke und Eisenbahnwagen, ein Krafthaus und Gebäude für Werkstätte, Bureaux und Personal und sonstige Zwecke. Die Silos haben bei 22,50 m Höhe einen innern Durchmesser von 6 m und Wandstärken von 15 bzw. 17 cm. Sie stehen auf einer 35 cm starken, von Säulen getragenen Trichterplatte. Eine gleiche Platte schliesst die Silos oben ab und darauf liegt eine Galerie, in der die Zubringung und Verteilung des hochgeförderten Getreides erfolgt. Die 70 cm starke Fundamentplatte ist stark bewehrt. Sie hat, wie auch Unterbau und Speicherwände, keine Trennungs- bzw. Bewegungsfugen. Trotz Temperaturunterschieden bis 40° C zwischen Tag und Nacht und bis 80° zwischen Sommer und Winter haben sich daraus keine Nachteile ergeben. Die Ausführung begegnete grossen Schwierigkeiten besonders hinsichtlich Holz, Betonmischgut und Arbeiter, die sich zeitweise aus 25 Nationen zusammensetzten. Verarbeitet wurden über 40 000 m³ Eisenbeton.

Das Wildkirchli gerettet. Der «Schweizer Naturschutz» berichtet (Juliheft 1940), dass einige Zeit vor Kriegsausbruch in der Ostschweiz die Kunde vom Plan einer Luftseilbahn von Wasserrauen nach der Ebenalp gehörig Staub aufgeworfen habe, da die Bahn ausgerechnet über den Felsen des Wildkirchli hinauf geführt und damit die Stätte verunstaltet hätte. Nun hat das Eidg. Post- und Eisenbahndepartement das Konzessionsgesuch abgelehnt, und zwar sowohl aus Rücksichten auf den Heimatsschutz, als auch mit der Feststellung, dass weder die Frage des Bedürfnisses noch der Rentabilität bejaht werden könne. Gleichzeitig wurde auch das schon früher eingereichte Konzessionsgesuch für einen Personenaufzug vom Seealpsee nach der Meglisalp (der geschmackvollerweise den Namen «Ekkehard» tragen sollte!) abgewiesen. — Der Vorstand des Schweiz. Bundes für Naturschutz spricht dem Departement im Namen aller Mitglieder — somit auch in unserm — seinen herzlichsten Dank aus.

Eidg. Amt für Verkehr. Anstelle des in die Generaldirektion der SBB berufenen Ingenieurs P. Kradolfer ist als Direktor des Eidg. Amtes für Verkehr gewählt worden Dr. iur. R. Cottier, bisher Direktor des III. Kreises der SBB, früher Sekretär der Generaldirektion der SBB. Es ist dies das erste Mal, dass dieses vorwiegend technische Amt, die frühere «Techn. Abteilung» des Eisenbahndepartements Rob. Winklers seligen Angedenkens, mit einem Nichttechniker besetzt wird, während umgekehrt dem Bauingenieur Kradolfer in der Generaldirektion der SBB das kommerzielle Departement übertragen worden ist; das Bau- und Betrieb-Departement verwaltet Dr. Ing. M. Paschoud, gewesener Professor für Statik an der E. I. L. — Man sieht, auch bei der Besetzung der technischen leitenden Stellen gibt es einiges «Umzulernen».

Zu R. Maillarts Werke-Verzeichnis auf S. 286 letzten Bandes ist noch etwas nachzutragen, auf das wir nachträglich gestossen sind. In Bd. 62, S. 97* (23. Aug. 1913) hat er die Kabelbrücke