

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73 (1955)
Heft: 21: Irrigation et Drainage: Sonderheft zur Tagung in Montreux

Artikel: Bau und Betrieb von Schmutzwasserpumpwerken
Autor: Wegenstein, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-61918>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 21.12.2024

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

du canton de Berne. Elle prévoit l'augmentation de la capacité des canaux de la Broye, de la Thielle et de Nidau à Büren. En outre, d'importants travaux sont prévus plus en aval, le long de l'Aar, jusqu'au delà de Soleure; ils doivent améliorer la situation actuelle et éviter que l'augmentation de la fréquence des débits relativement élevés qui résultera de la nouvelle correction n'ait des inconvénients le long de ce secteur.

Il est évident qu'en supprimant presque intégralement le danger d'inondation dans de vastes régions cultivées intensivement, l'exécution de cette II^e correction des eaux du Jura présenterait de grands avantages pour l'agriculture. L'office d'estimation de l'Union suisse des paysans à Brougg a effectué une étude approfondie et minutieuse sur le profit que retirerait l'agriculture de l'amélioration du régime des lacs du Jura qui résulterait des travaux proposés. A cette occasion, elle a développé et mis au point une méthode spéciale permettant de déterminer très rapidement, une fois connus les effets sur les crues d'une correction donnée, les avantages que retirerait l'agriculture de cette solution. Ainsi fut-il possible de con-

duire cette étude parallèlement avec celles concernant les projets de régularisation eux-mêmes et sans qu'il soit nécessaire d'attendre les résultats de ces derniers.

Il faut espérer que les efforts faits actuellement par tous les intéressés à la II^e correction des eaux du Jura pour assurer son financement, puis sa réalisation, seront couronnés de succès et que cette grande œuvre destinée à améliorer considérablement la situation dans une vaste région de notre pays puisse être bientôt menée à chef.

*

Concluons en constatant que si — comme nous le disions au début de cet exposé — rares sont les occasions où notre service doit s'occuper directement de questions agricoles, très souvent cependant son activité touche aux intérêts de l'agriculture. Dans tous les cas, nous nous efforçons de satisfaire ses besoins dans toute la mesure du possible, conscients que nous sommes de son importance, non seulement au point de vue économique, mais encore sur le plan supérieur des intérêts généraux de notre pays.

Adresse de l'auteur: F. Chavaz, Eigerplatz 12, Bern.

Bau und Betrieb von Schmutzwasserpumpwerken

DK 628.292

Von Dipl. Ing. M. Wegenstein, Zürich

Allgemeines

Durch die Annahme des neuen Verfassungs-Art. 24^{quater} über die Notwendigkeit des Gewässerschutzes durch das Schweizervolk am 6. Dez. 1953 und durch das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer gegen Verunreinigung hat die Projektierung und der Bau von Kanalisations- und Abwasserreinigungsanlagen in der Schweiz durch die hierfür zuständigen Kantone und Gemeinden einen starken Auftrieb erhalten. Schon beim Bau der Abwasserreinigungsanlage für eine einzelne Gemeinde kann es vorkommen, dass das natürliche Gefälle für die Ableitung des Abwassers aus einzelnen oder mehreren Baugebieten nicht genügt. Dies trifft besonders für die oft auf mehrere Kilometer ausgedehnten Uferzonen der Siedlungen an unseren Seen zu. In solchen Fällen, wie auch beim Zusammenschluss mehrerer Gemeinden und Industrien zum Bau einer Gemeinschaftskläranlage kann die Einschaltung von Schmutzwasserpumpwerken notwendig werden. Dabei ist allerdings in jedem einzelnen Fall durch Wirtschaftlichkeitsvergleiche nachzuweisen, dass die Bau- und Betriebskosten eines oder mehrerer Pumpwerke durch die wirtschaftlichen, chemischen, biologischen und bautechnischen Vorteile eines abwassertechnischen Zusammenschlusses mehrerer Schmutzwasser-Produzenten aufgewogen werden.

Schmutzwasserpumpen sollen alle Verunreinigungen aus den Kanalisationen ausser schweren Sinkstoffen, Sperrstoffen und gröberen Schwebstoffen mitfordern. Sie müssen daher von robuster Konstruktion sein, sollen möglichst grosse Durchtrittsöffnungen aufweisen und müssen so gebaut sein, dass sie leicht von allfälligen Verstopfungen befreit werden können. Die Saug- und Druckleitungen sollen möglichst wenig scharfe Richtungsänderungen, Kaliberwechsel, Schieber, Drossel- oder Rückschlagklappen oder andere Abschluss- und Regulier-Organen aufweisen.

Diesen Forderungen an möglichste Betriebssicherheit haben die sog. pneumatischen Pumpwerke gut entsprochen. Diese bestehen aus zwei Druckkesseln, die durch eine, abwechselnd als Vakuumpumpe und als Kompressor wirkende, Luftpumpe intermittierend evakuiert und unter Druck gesetzt werden und so das unten angesogene Schmutzwasser pneumatisch auf ein höheres Niveau fördern. Da jeder Druckkessel mit einem Eintritt- und Austrittsventil versehen ist, die sich durch Schmutz- und Sperrstoffe verklemmen können, sind aber auch solche pneumatische Pumpwerke nicht gegen Betriebsstörungen gefeit. Ausserdem benötigen sie mit den beiden Förderkesseln und einem Druck-Windkessel sehr viel Platz und sind daher entsprechend kostspielig.

In letzter Zeit werden daher für Schmutzwasserpumpwerke fast ausschliesslich vertikalachsige Zentrifugalpumpen verwendet, die in einem trockenen Pumpenschacht so tief montiert sind, dass sie beim Anlauf durch den Wasserstand im getrennt daneben liegenden Schmutzwassersammelschacht

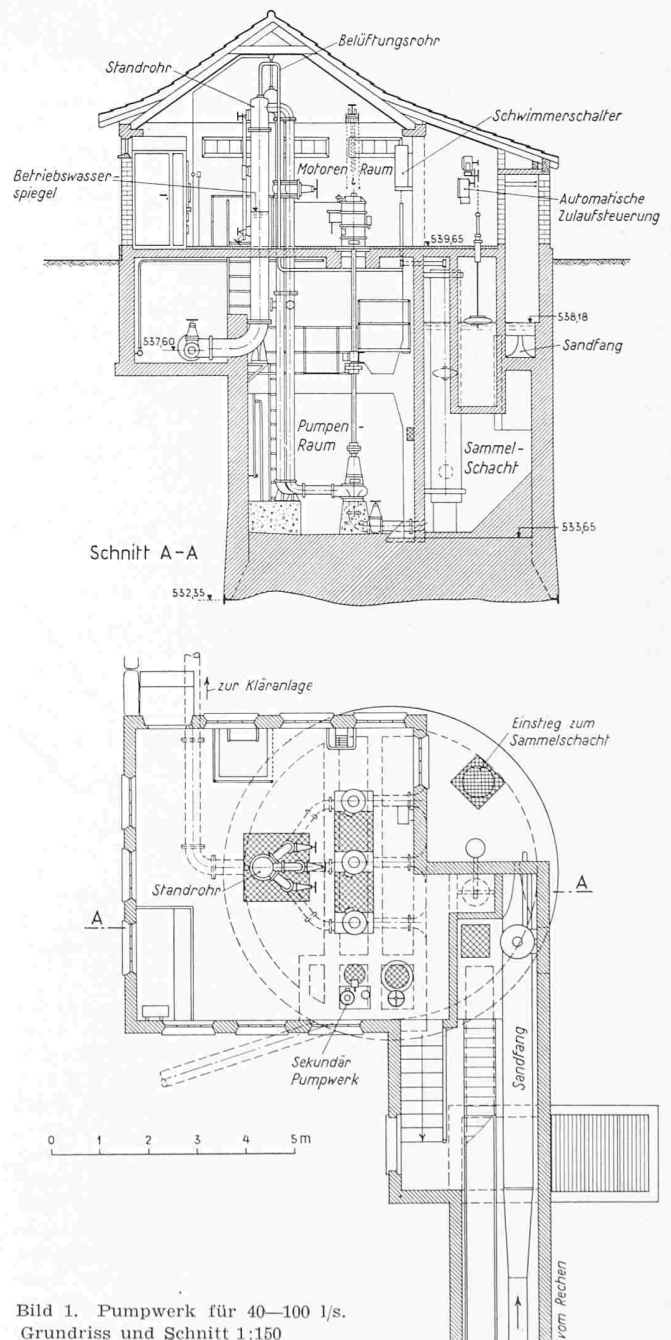


Bild 1. Pumpwerk für 40—100 l/s. Grundriss und Schnitt 1:150

immer mit Wasser gefüllt sind. Dabei hat sich die Konstruktion, Dimensionierung und Anordnung solcher Pumpwerke im Verlaufe des vergangenen Jahrzehntes im wesentlichen nach drei Grundsätzen entwickelt, die nachfolgend an je einem konkreten Beispiel beschrieben werden sollen.

Grösseres Schmutzwasserpumpwerk für 40 bis 100 l/s Förderleistung (Bild 1)

In einer an einem See gelegenen Gemeinde des Kantons Zürich wird, mit Ausnahme einer kleinen Uferzone, das gesamte häusliche, gewerbliche und industrielle Schmutzwasser im Mischsystem an einem Tiefpunkt gesammelt, muss aber von dort um einige Meter auf die Abwasserreinigungsanlage gehoben werden. Der rechnerisch ermittelte Trockenwetteranfall an häuslichem und industriellem Schmutzwasser ergab 40 l/s, wobei durch das Pumpwerk auch das anfallende Sicker- und Regenwasser bis zum 2½fachen Trockenwetterabfluss, d. h. im Maximum 100 l/s zu fördern sind.

In Zusammenarbeit mit Gebr. Sulzer AG, Winterthur, wurde hier eine Lösung gesucht, die mit drei Zentrifugalpumpen normaler Bauart ohne zusätzliche Rechen oder Zerkleinerungsapparate auskommt. Die Druckleitungen aller drei Pumpen münden in ein gemeinsames Standrohr in einer Höhe, die etwa 30 cm höher liegt als der höchste Betriebswasserspiegel, der sich in diesem Standrohr bei der grössten Zulaufmenge von 100 l/s zur Kläranlage einstellt. Ein Zurückfliessen des Druckleitungs-Inhaltes mit natürlichem Gefälle durch die Pumpen in den Sammel-schacht ist somit nicht möglich. Um auch eine allfällige Heberwirkung auszuschliessen, befindet sich oben am Standrohr ein Belüftungsrohr. Aus Bild 1 ist ersichtlich, dass mit Ausnahme eines Montage-Schiebers in der kurzen Saugleitung und eines Regulierschiebers in der Druckleitung keine Abschlussorgane wie Rückschlagklappen, Drosselklappen usw. notwendig sind, die leicht von dem im Schmutzwasser enthaltenen Sperrstoffen verstopft werden und damit zu Betriebsstörungen Anlass geben. Nach jedem Abstellen einer Pumpe läuft der Inhalt der ihr zugeordneten Druckleitung zurück, setzt das Schau-felrad im umgekehrten Drehsinn in Bewegung und reinigt dieses von allfällig daran hängen gebliebenen Schmutzstoffen. Das Pumpwerk steht seit 1950 in Dauerbetrieb und hat sich bis heute bewährt.

Kleineres Schmutzwasserpumpwerk für 6 bis 25 l/s Förderleistung (Bild 2)

Dieses Pumpwerk befindet sich am tiefsten Punkt der Kanalisationszone einer zürcherischen Gemeinde, die im Trennsystem entwässert wird. Die Pumpen haben also konzentriertes häusliches und industrielles Schmutzwasser im Anfall von 6 bis 25 l/s in einen höhergelegenen Kanal zu fördern, in dem es mit freiem Gefälle der Kläranlage zufliesst. In Anbetracht des relativ grossen Schmutzstoffgehaltes und der kleinen Durchtrittsöffnungen der Pumpen war besonders darauf zu achten, dass diese nicht verstopft werden. Zu diesem Zwecke hat man dem Sammel-schacht eine Zerkleinerungs-maschine vorgeschaltet (in diesem Fall ein sog. Komminutor amerikanischer Herkunft), der alle groben und sperrigen Stoffe, wie Lederstücke, Holzstücke, Lumpen, Binden usw. so stark zerquetscht, zerreisst und zerkleinert, dass sie ohne Schwierigkeiten die Öffnungen der Pumpen-Schau-felräder passieren sollten. Zur zusätzlichen Sicherheit wurden die Druckleitungen ohne Absperrorgane hoch geführt und erst kurz vor Verlassen des Pumpengebäudes in ihrem horizontalen Teil mit den üblichen Schiebern und Rückschlagklappen ausgerüstet. Durch die letztgenannten wird ein Zurückfliessen des Inhaltes der über 100 m langen Druckleitung ins Pumpwerk vermieden. Durch Belüftungsleitungen kurz vor den Rückschlagklappen wird erreicht, dass nach jedem Abstellen der Pumpen der Inhalt der Druckleitung von der Pumpe bis zur Rückschlagklappe zurückfliesst, das Schau-felrad in umgekehrt rotierende Bewegung versetzt und dieses von allenfalls doch anhaftenden oder darum gewickelten Schmutzstoffen befreit. Das Pumpwerk ist seit dem Frühjahr 1953 in Betrieb. Nach kurzer Zeit musste vom Pumpenwart zum Schutz des Komminutors kurz vor diesem auf der Kanal-sole ein Holzbrett eingebaut werden (aus Bild 2 nicht ersichtlich!), das schwere Fremdstoffe wie Steine, Nägel, Schrauben usw. zurückhält. Sie werden dann vom Pumpen-

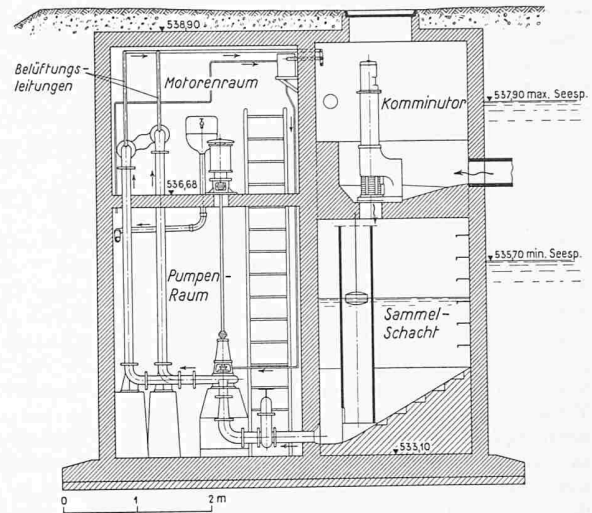


Bild 2. Pumpwerk für 6—25 l/s, Schnitt 1:100

wart periodisch entfernt. Seither arbeitet das Pumpwerk zufriedenstellend.

Mittleres Schmutzwasserpumpwerk für 20 bis 80 l/s Förderleistung (Bild 3)

Wegen zu tiefer Lage musste ein Aussenquartier einer bernischen Gemeinde im Trennsystem entwässert werden, wobei der grösste Teil des Regenwassers in hochgelegenen Kanälen im freien Gefälle abfliesst, das häusliche und gewerbliche Schmutzwasser jedoch zusammen mit einem kleinen Teil Regenwasser an einem Tiefpunkt gesammelt und dort mittels eines Pumpwerkes in den rd. 4,50 m höher gelegenen Sammelkanal gehoben wird. Für diesen Fall wurde eine Anordnung der Chicago Pump Co., der sog. Flush-Kleen-Strainer (wörtliche Uebersetzung: rein-spülbarer Seiher) gewählt, wie er von dieser Firma schon für über 250 Schmutzwasserpumpwerke in den USA gebaut worden ist. Während aber diese amerikanischen Flush-Kleen-Bauart durch Verwendung von zwei gleichen Aggregaten vollautomatisch funktioniert, wurde das System für den vorliegenden Fall von der Gebr. Sulzer AG. in dem Sinne abgeändert, dass nur ein einziger Flush-Kleen verwendet wird, der dann periodisch von Hand bedient werden muss. Dies zwingt den Pumpenwart zu einer regelmässigen Kontrolle, wodurch allfällige Betriebsstörungen rechtzeitig erkannt und behoben werden können.

Aus Bild 3 ist ersichtlich, dass das Schmutzwasser vorerst in einer 250-mm-Leitung durch den Sammel-schacht und in den Flush-Kleen (ein nach oben spitz zulaufender, aber elastischer Seiher oder Rechen) geleitet wird, wo alle Schmutzstoffe zurückgehalten werden, die die Pumpen

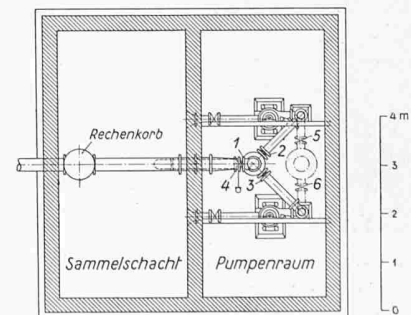
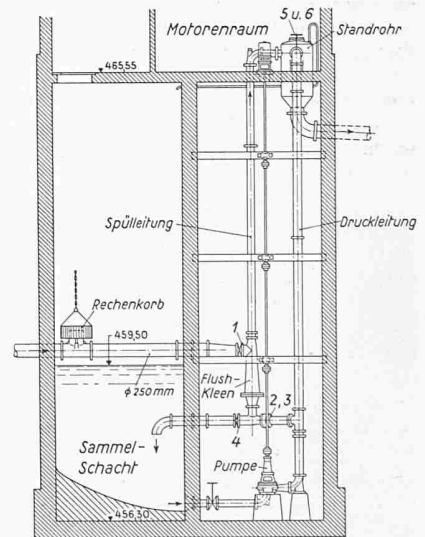


Bild 3. Pumpwerk für 20—80 l/s, Grundriss und Schnitt 1:150. Legende im Text.

verstopfen könnten. So gereinigt, läuft das Wasser in den Sammelschacht, aus dem es von einer der beiden abwechselungsweise im Betrieb befindlichen Zentrifugalpumpen durch die Druckleitung in ein gemeinsames Standrohr gefördert wird, aus dem es in freiem Gefälle zum Sammelkanal gelangt. In diesem Normalzustand sind die Schieber 1 und 4 geöffnet, die Schieber 2 und 3 aber geschlossen.

Der Flush-Kleen-Spitzrechen wird durch die vom Abwasser mitgeführten Schmutzstoffe mehr und mehr verstopft, bis die Zuleitung \varnothing 250 mm schliesslich eingestaut wird und das Schmutzwasser aus dem, in diese eingebauten, Flanschen-T-Stück nach oben ausfliesst. Mitgeführte Schmutzstoffe werden in einem Rechenkorb aufgefangen und vom Pumpenwart periodisch beseitigt. Dieser muss nun den Flush-Kleen reinigen, indem er die Schieber 1 und 4 schliesst und Schieber 2 oder 3 öffnet. Das von der entsprechenden Pumpe geförderte Wasser durchfließt dann den Flush-Kleen von unten nach oben, reinigt ihn und spült die angesammelten Schmutzstoffe in das Standrohr und in die Kanalisation. Gleichzeitig muss auch noch der eine der beiden Einlaufschieber Nr. 5 oder 6 der normalen Druckleitung in das Standrohr geschlossen werden. Die andere Druckleitung bleibt in Betrieb, so dass während der Reinigung des Flush-Kleens mit der einen

Pumpe das im Sammelschacht beim Rechenkorb überfließende Schmutzwasser mit der anderen Pumpe direkt in das Standrohr gehoben werden kann. Dieses Pumpwerk wurde — als erste Ausführung dieser Art in der Schweiz — am 10. März 1955 in Betrieb genommen. Es hat sich bis heute bewährt. Längere Erfahrungswerte stehen aber noch nicht zur Verfügung.

Schlussbemerkungen

Veranlasst durch die Notwendigkeit des wirksamen Schutzes unserer Gewässer vor weiterer Verschmutzung gehen wir auf dem Gebiete der Ortsentwässerung einer zunehmenden Entwicklung entgegen. Dabei werden auch Schmutzwasserpumpwerke eine gewisse Rolle spielen und wir haben alles Interesse daran, diese betriebssicher und doch wirtschaftlich zu bauen. Ich bin mir bewusst, dass hier noch viel zu tun übrig bleibt, hoffe aber durch obige drei Beispiele einige Anregungen für die Weiterbehandlung derjenigen Probleme gegeben zu haben, die sich beim Bau und Betrieb von Schmutzwasserpumpwerken in absehbarer Zeit stellen werden.

Adresse des Verfassers: Ing. M. Wegenstein, Rämistrasse 7, Zürich.

Die Pumpwerke Chamoson und Sarvaz im Kanton Wallis

Mitgeteilt von Gebr. Sulzer AG., Winterthur

DK 626.83:626.86

Die Bewässerung von landwirtschaftlich genutztem Boden mit Hilfe von Pumpwerken ist in der Schweiz von untergeordneter Bedeutung. Wichtiger sind die Anlagen für Entwässerungszwecke, sei es zur Entlastung von Wasseranfällen in Niederungen, die zur Versumpfung neigen, sei es in Verbindung mit Grundwasserabsenkungen durch Drainage. Freilich sind die topographischen Verhältnisse der Schweiz so günstig, dass im allgemeinen die natürliche Vorflut für das Entwässern genügt. Deshalb ist die künstliche Entwässerung mit Pumpwerken nicht sehr verbreitet. Ferner können sich die wenigen schweizerischen Anlagen auch nicht entfernt mit jenen in Holland, in der Poebene oder im Nildelta messen. Dessen ungeachtet gibt es in der Schweiz doch interessante Lösungen von Be- und Entwässerungsproblemen. Nachstehend werden eine neuere Bewässerungs- und eine Entwässerungsanlage im Kanton Wallis kurz beschrieben.

Die Bewässerungsanlage der Gemeinde Chamoson

Das zwischen hohen Gebirgszügen eingebettete obere Rhonetal hat ein trockenes Klima. Der landwirtschaftlich ge-

nutzte Boden muss deshalb bewässert werden. Zu diesem Zwecke bedient man sich im Kanton Wallis seit Jahrhunderten eines bewährten technischen Hilfsmittels: der «Bisses», «Führen» oder «Suonen», äusserst kühn und kunstvoll angelegte Zuleitungs- und Verteilkanäle, in denen das von den Gletschern und Quellen anfallende Wasser dem fruchtbaren Boden an den Hängen der Täler zugeführt wird. Die oft an steilen Felswänden angebauten oder stollenförmig durch Felsen dringenden Bisses zeugen von einem bewundernswerten handwerklichen Können, namentlich wenn man bedenkt, dass ihren Erbauern die Hilfsmittel der modernen Technik nicht zu Gebote standen. Selbst jetzt noch werden die jährlich notwendigen Ausbesserungsarbeiten nach den alten Methoden durchgeführt, wobei ganze Dorfschaften mithelfen. Die Länge dieser Bewässerungskanäle dürfte heute an die 2000 km betragen.

Während man nun fast allgemein für die Speisung der Bisses das zu Tal fließende Wasser benutzt, verwendet man in der Gemeinde Chamoson dazu noch Wasser, das aus einem Seitenkanal der Rhone gepumpt wird. Dadurch erhöht sich der landwirtschaftliche Wert und die Leistungsfähigkeit der Bisses ganz wesentlich. Ohne diesen Zuschuss ist ihr Betrieb stark von den Launen des Wetters abhängig, während er in Verbindung mit Pumpen im wesentlichen davon befreit ist. Ausschlaggebend für die Fruchtbarkeit und das Wachstum der Pflanzen ist schliesslich nicht nur die Grösse der Wassermenge, die ihnen für ihr Gedeihen zugeführt werden muss, sondern dass sie dieses Wasser zur richtigen Zeit erhalten.

Die Ergänzung der Bisses durch Pumpwerke ist für die Gemeinde Chamoson nicht etwas völlig Neues. Schon vor mehreren Jahrzehnten war dort ein Pumpwerk hierfür erstellt und mit Sulzer-Zentrifugalpumpen ausgerüstet worden, die zu Zeiten starker Trockenheit die Bisses für die Bewässerung des Geländes von Ravanay mit hinaufgepumptem Wasser versorgten. Aber die bestehende Anlage musste verbessert und erweitert werden. Zu diesem Zwecke wurde das bisherige Pumpwerk durch ein etwa 60 m talaufwärts errichtetes neues Werk ersetzt. Das Wasser wird

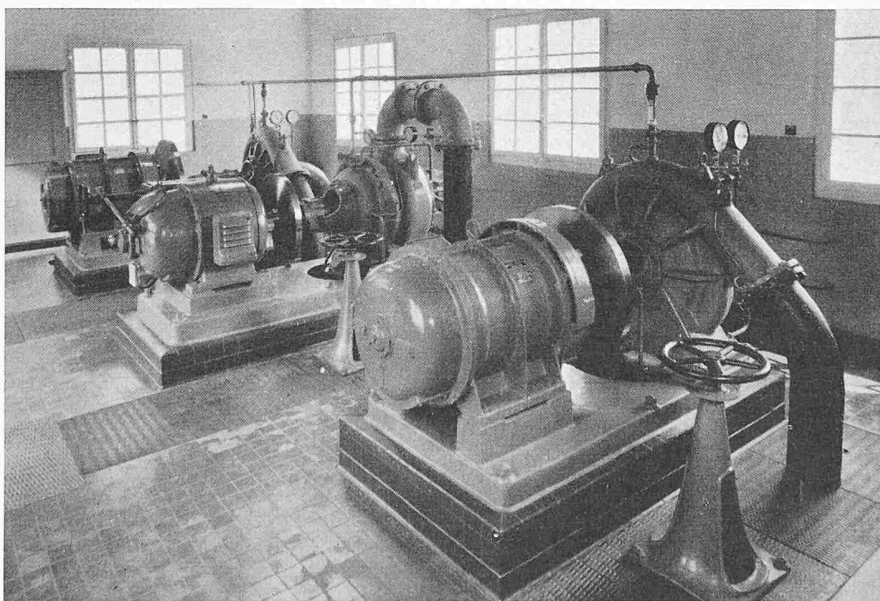


Bild 1. Bewässerungspumpwerk der Gemeinde Chamoson, ausgerüstet mit zwei Mitteldruck-Zentrifugalpumpen von 70 und 170 l/s Fördermenge bei 120 und 78 m Förderhöhe und einer Hochdruck-Zentrifugalpumpe von 60 l/s Fördermenge bei 89 m Förderhöhe