Anpassung der Meliorationen zwischen Grenchen und Solothurn

Autor(en): **Nater, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **61 (1969)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921572

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

ANPASSUNG DER MELIORATIONEN ZWISCHEN GRENCHEN UND SOLOTHURN

H. Nater, Dipl.-Ing., Motor-Columbus AG, Baden

DK 626.86

1. Einleitung

Ueberblickt man heute das Aaregebiet zwischen Grenchen und Solothurn, so erkennt man eine sehr fruchtbare, landwirtschaftlich intensiv bebaute Gegend. Sie lässt kaum ahnen, dass hier in früheren Zeiten grosse, unfruchtbare Sumpfgebiete waren, welche immer wieder durch den infolge des sehr geringen Gefälles stark mäandrierenden Aarelauf überschwemmt wurden. Grosse Hochwasser, wie zum Beispiel im Jahre 1944, konnten aber bis heute auch die meliorierten und bebauten Zonen längs der Aare unter Wasser setzen. Dieser Gefahr soll nun die II. Juragewässerkorrektion mit dem Ausbau der Aare und insbesondere mit der Entfernung des Felsriegels im Aarebett bei der Emmemündung sowie der verbesserten Reguliermöglichkeit der Juraseen in Port begegnen.

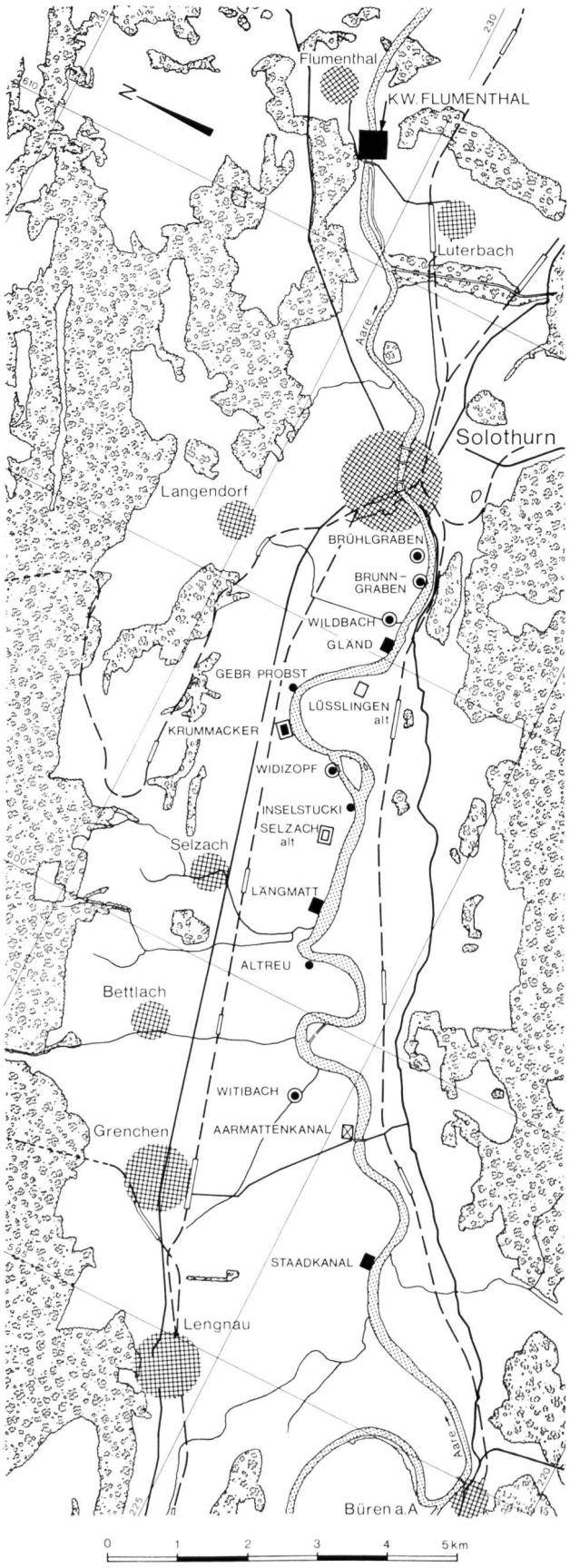
Für die Versumpfungen in diesem Gebiet war aber vor allem auch der Untergrund verantwortlich. Da gleich unter der Humusdecke starke Lehmschichten liegen, konnte das Meteorwasser nur schwer versickern. Es war daher naheliegend, Drainagen einzulegen und das Land zu meliorieren. Die ersten Anlagen entstanden bereits in den zwanziger Jahren (Brühlgebiet Solothurn, Grenchenwiti). Ihnen folgte die Melioration der Selzacherwiti sowie des Aarefeldes in Lüsslingen während und nach dem Krieg. An beiden Orten musste wegen der Tiefenlage des Einzugsgebietes in bezug auf die Aare je ein Pumpwerk als Vorflut der Drainagen erstellt werden. Mit der Entwässerung des Gländgebietes in Bellach anfangs der sechziger Jahre wurde das letzte grössere Gebiet der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Der Grossteil der Anlagen gehört den entsprechenden Flurgenossenschaften und wird vom Kantonalen Meliorationsamt überwacht. Es gibt allerdings auch verschiedene kleinere Flächen, die von den Grundeigentümern auf eigene Rechnung entwässert wurden.

Auch wenn gewisse Drainagen bereits fast 50 Jahre alt sind, üben sie ihre Funktion noch soweit aus, dass es naheliegend ist, die erforderliche Vorflut weiterhin zu erhalten oder womöglich zu verbessern.

2. Grundlagen der Drainageanpassung

Der Stau der Aare in Flumenthal durch das Kraftwerk der Aare-Tessin AG ist mit der Bedingung verknüpft, dass der Wasserspiegel bei der Rötibrücke in Solothurn dauernd auf Kote 426.00 gehalten werden muss. Dies hat zur Folge, dass die Spiegelschwankungen der Aare um so kleiner sind, je näher man sich bei Solothurn befindet. Auch erreichen die Hochwasserstände gesamthaft nicht mehr die frühere Höhe, was sich für alle Drainagegebiete nur vorteilhaft auswirkt. Die Nieder- und Mittelwasserstände liegen hingegen bedeutend über den bisherigen. Insbesondere wird die Kote 426.00 nirgends mehr unterschritten, was bei Niedrigstwasser eine Spiegelerhöhung bis zu 1,5 m ergibt. Das hat zur Folge, dass

Bild 1 Aaregebiet oberhalb Solothurn. Die fruchtbaren Aecker sind eine Folge der Meliorationen in den letzten Jahrzehnten. Der Aarestau in Flumenthal bewirkt, dass der Niederwasserstand in dieser Zone um rund 1,30 m gehoben wird; ohne Gegenmassnahmen würden verschiedene Drainagen dauernd eingestaut.



Legende:

Pumpwerke bestehende	Pumpwerke neue	Bestückung (Nennleistung)
	●	1 Pumpe a 40 l/s
	◉	2–3 Pumpen a 40 l/s
□	■	3–4 Pumpen a 100 l/s
⊡	▣	4 Pumpen a 300 l/s
	⊠	Gemeinsames Pumpwerk mit Abwasserregion Grenchen

ufernahe Drainagen, die bis heute nur bei Mittel- und Hochwasser eingestaut wurden, nun unter dauernden Rückstau kommen und damit ihrer Wirkung verlustig gehen können. Andere, die bisher nur bei Hochwasserspitzen beeinträchtigt wurden, erhalten Einstauzeiten, die eine genügende Entwässerung des Bodens nicht mehr gewährleisten.

Um diesen Folgen des Aarestaues entgegenzutreten, sind verschiedene Massnahmen in Betracht gezogen worden:

a) Wo Saugerleitungen der Drainagen während gesamthaft mehr als ca. 30 Tagen pro Jahr unter Rückstau gelangen, drängt sich die Anlage eines Pumpwerkes auf. Bei solchen Pumpwerken stellt sich die Frage, ob eine zentrale, grosse Anlage preisgünstiger ist als mehrere kleine Bauwerke. Ein zentrales Pumpwerk bietet wohl alle Vorteile, die grundsätzlich mit einer Zentralisierung zusammenhängen, wie geringere Anzahl an maschinellen und elektrischen Bauteilen, einfacherer Unterhalt, usw. Nachteilig sind aber die bedeutend längeren Zuleitungen für den Anschluss der Drainagen. Solche Zuleitungen kommen sehr teuer zu stehen, wenn sie — wie im vorliegenden Fall — in schlechtem, sandiglehmigem Boden mit Grundwasserabsenkung erstellt werden müssen. Eine entsprechende Wirtschaftlichkeitsuntersuchung zeigte, dass unter Berücksichtigung aller Unterhalts- und Betriebskosten zwei Pumpwerke billiger sind als ein einzelnes, wenn zu diesem mehr als 150 m an zusätzlicher Zubringerleitung erstellt werden müssen. Aehnliche Ueberlegungen wurden im Zusammenhang mit der Frage gemacht, ob ein Drainagesystem, bei dem nur ein kleines Teilstück im Rückstaubereich der Aare liegt, ganz oder bloss teilweise künstlich entwässert werden soll. Auch in diesem Fall wurden die Kosten für die Zuleitungen den grösseren Investitions- und Betriebskosten im Pumpwerk gegenübergestellt.

b) Sofern ein kleines Drainagesystem sehr tief liegt, ist anstelle einer künstlichen Entwässerung auch eine Neudrainage mit höher gelegenem Abfluss denkbar. Diese Lösung bringt jedoch landwirtschaftlich verschiedene Nachteile mit sich und wurde daher nur vereinzelt geprüft.

c) Wo lediglich geschlossene Sammlerleitungen unter längeren oder dauernden Rückstau gelangen, müssen periodische Reinigungen vorgesehen werden. Der zusätzliche Einbau von Einstiegschächten soll dabei ermöglichen, die Leitungen unter Kontrolle zu halten.

d) Zonen, für die sich weder ein Pumpwerk noch eine neue Drainage rechtfertigen lassen — weil sie entweder zu klein sind oder von der Aare nur unwesentlich länger als bisher eingestaut werden —, müssen von speziell dafür beauftragten landwirtschaftlichen Experten überwacht werden. Dadurch lassen sich allfällige Veränderungen auf neutralem Weg rasch feststellen und entsprechende Massnahmen ergreifen.

Zur Festlegung der Leistungen der Pumpwerke und zur Dimensionierung der Rohrleitungen dienten folgende Zahlen über die Zuflussmengen:

Spezifischer Abfluss von Drainagewasser	2 l/s ha
Fremd- und Oberflächenwasserzufluss je nach den örtlichen Gegebenheiten bis	4 l/s ha

Aufgrund dieser Mengen erwies es sich als notwendig, zwischen Solothurn und Grenchen insgesamt 12 Pumpwerke zu erstellen, zwei bestehende Pumpwerke den neuen Verhältnissen anzupassen, eine kleinere Neudrainage durchzuführen und rund 1400 m neue Sammelleitungen zu verlegen.

◀ Bild 2 Lageplan der Meliorationspumpwerke an der Aare zwischen Grenchen und Solothurn nach dem Aarestau in Flumenthal.

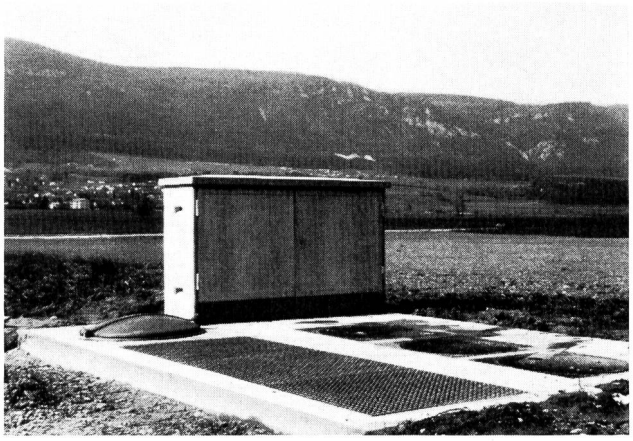


Bild 3 Pumpwerk Längmatt mit drei Pumpeneinheiten à 100 l/s Nennleistung. Dank dem Fortschritt in der Maschinen- und Steuerungstechnik lässt sich heute eine solche Anlage baulich unauffällig in die Landschaft einfügen.

3. Konzeption der Pumpwerke

3.1 GRUNDSÄTZLICHES

Bei einer maximalen Fördermenge zwischen 20 und 1200 l/s Drainage- und Meteorwasser pro Pumpwerk und einer geodätischen Förderhöhe von 0,5 bis 2,5 m standen für die Pumpenwahl folgende Möglichkeiten im Vordergrund:

a) Schneckenpumpen
b) Unterwassermotorpumpen
c) Propellerpumpen

Schneckenpumpen schieden aus, weil sie relativ teure bauliche Anlagen erfordert hätten. Ihr Vorteil einer kontinuierlichen Wasserförderung, verbunden mit dem Verzicht auf ein Retentionsvolumen im Pumpensumpf, konnte unter den herrschenden Verhältnissen nicht entsprechend ausgenutzt werden. Hingegen erwiesen sich bei den Vergleichsstudien die Unterwassermotorpumpen hinsichtlich erforderlicher Pumpenraumgrösse und Wartung als vorteilhaft. Sie können jedoch nur für kleine Fördermengen wirtschaftlich eingesetzt werden. Für die grösseren Fördermengen wurden vertikale Propellerpumpen nach konventioneller Bauart mit automatischer Fettschmierung gewählt. Trotzdem die Pumpenräume für die Kontrolle der Fettbüchsen sowie gelegentliche Oelwechsel begehbar sein müssen, konnten auch diese Einheiten raumsparend angeordnet werden.

Müssen – wie im vorliegenden Fall — gleichzeitig mehrere Pumpwerke erstellt werden, so liegt es nahe, die verschiedenen Anlagen soweit als möglich zu normieren und in der Ausführung aufeinander abzustimmen. Dies wirkte sich vor allem bei den maschinellen und steuerungstechnischen Anlagen sehr preissenkend aus. Auch für den Unterhaltsdienst ist es natürlich nur von Vorteil, wenn die Anlagen einheitlich gestaltet sind. Aus diesem Grunde wurden

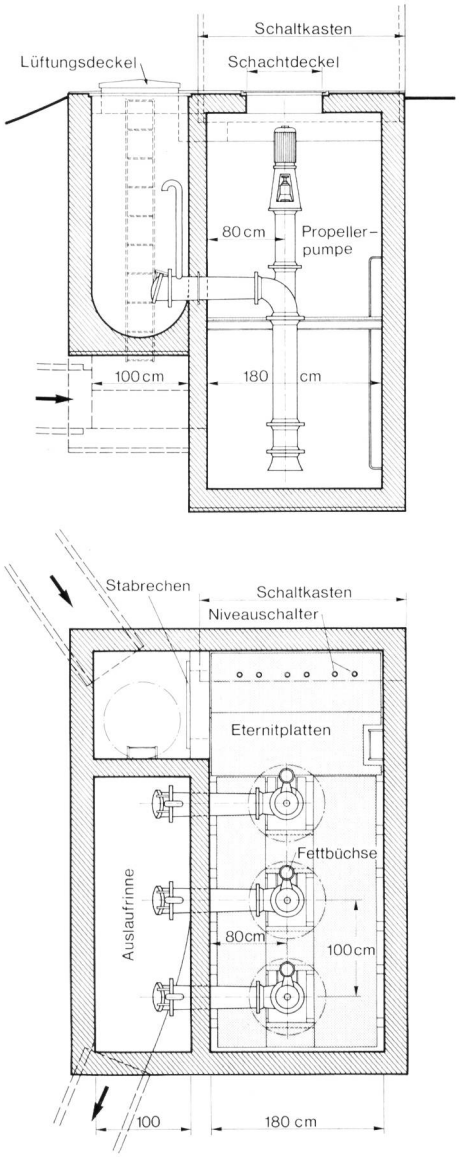


Bild 4 Horizontal- und Vertikalschnitt für den Pumpwerktypus mit Einheiten à 100 l/s Nennleistug.

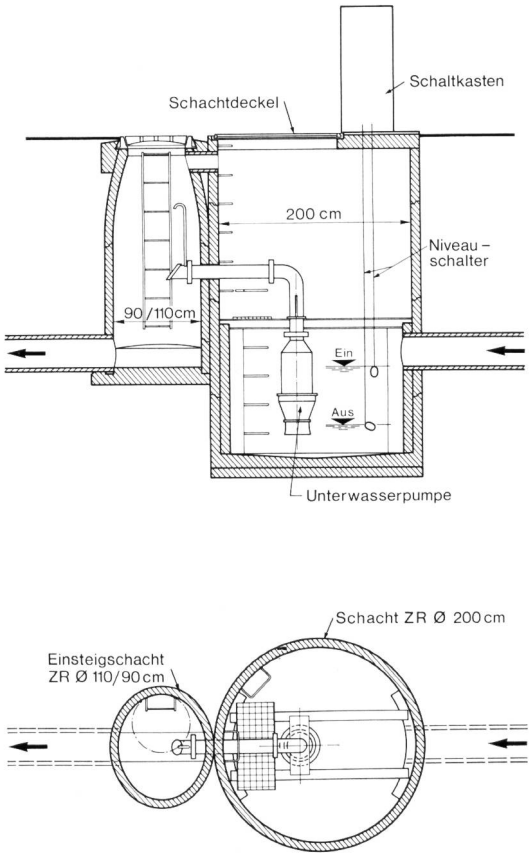


Bild 5 Horizontal- und Vertikalschnitt für den Pumpenschacht mit einer Unterwassermotorpumpe à 40 l/s Nennleistung.

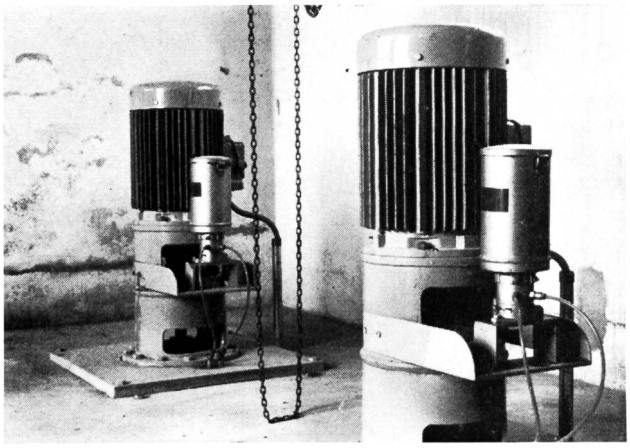
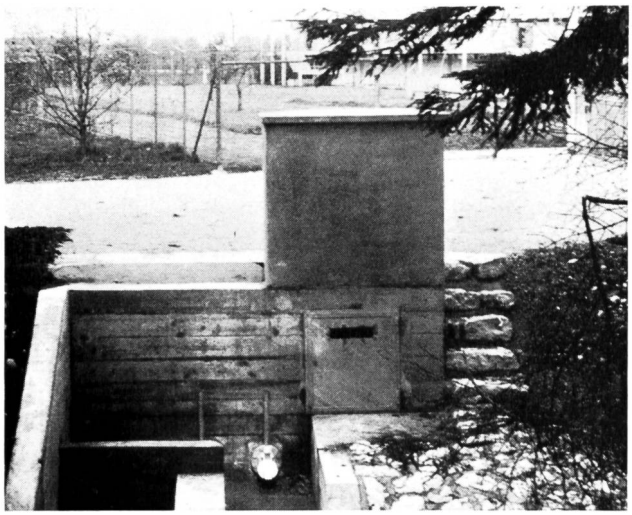


Bild 6 Neue Pumpen à 300 l/s Nennleistung im alten Pumpwerk Selzach.

Bild 7 Im Pumpwerk Brühlgraben wird das aus dem offenen Entwässerungsgraben von links kommende Wasser um rund 1 m auf Aarespiegelhöhe gefördert.



für die 12 neuen Pumpwerke zwischen Grenchen und Solothurn die folgenden drei Grundtypen gewählt:

Kleiner Typ:	Nennleistung 40 l/s (Unterwassermotorpumpe der Firma Häny & Co., Meilen/ZH)
Mittlerer Typ:	Nennleistung 100 l/s (Propellerpumpe P 200 der Firma E. Egger SA, Cressier/NE)
Grosser Typ:	Nennleistung 300 l/s (Propellerpumpe P 300 der Firma E. Egger SA, Cressier/NE)

Dabei zeigte es sich, dass ein Pumpwerk am vorteilhaftesten ausgelegt ist, wenn die anfallende Maximalwassermenge von zwei bis vier gleich grossen Pumpen gefördert werden kann. Demzufolge richtet sich die Grösse des Pumpensumpfes nach der Leistung einer einzigen Pumpeneinheit und nach der von der Lieferfirma festgelegten Schalthäufigkeit. Für die kleinen Pumpen wurde mit maximal 15 Einschaltungen, für die übrigen mit maximal 10 Einschaltungen pro Stunde gerechnet. Da bei den meisten Pumpwerken der Zulaufgraben oder die Sammelleitungen als Retentionsraum in die Rechnung miteinbezogen werden konnten, ergaben sich nur kleine Pumpensumpfvolumen.

3.2 BAULICHE GESTALTUNG

Um die Baukosten möglichst günstig zu gestalten, wurden sämtliche Pumpwerke ohne Hochbau für den Motorenraum ausgeführt. Es handelt sich also praktisch um unterirdische Anlagen. Da die Wartung insbesondere bei den Unterwassermotorpumpen minimal ist, besteht dort der Baukörper im wesentlichen aus einem einfachen Schacht, der so zugänglich ist, dass die Pumpen leicht ausgewechselt werden können. Ueber jeder Pumpe befindet sich zu diesem Zweck ein Schachtdeckel, durch den die Einheiten mittels eines Autokrans herausgehoben bzw. eingebaut werden können. Bei den Propellerpumpen ist der Baukörper etwas geräumiger gehalten. Auch ist der Innenraum durch einen Eternitplattenboden derart unterteilt, dass die Motoren und Pumpengehäuse für die Wartung leicht zugänglich sind. Der Zutritt erfolgt je nach Anlage von oben durch eine besondere Schachtöffnung oder durch einen seitlichen Eingang.

Ein Schaltschrank mit den nötigen elektrischen Schalt- und Steuerungseinrichtungen wurde aus Sicherheits- und Platzgründen bei den meisten Anlagen auf dem Dach bzw. Deckelboden angeordnet. Als Gehäuse dienen normierte Kunststein-Kabelkasten.

3.3 ELEKTRISCHE SPEISUNG UND STEUERUNG

Sämtliche Pumpwerke konnten an die örtlichen Stromnetze angeschlossen werden. Da die meisten Anlagen im freien Feld liegen, waren allerdings zum Teil längere Zuleitungen notwendig. Um den Wünschen der Landwirtschaft und des Naturschutzes entgegenzukommen, wurde ein grosser Teil der Sekundäranschlüsse verkabelt. Dank dem Einsatz eines modernen Kabelgrabenbaggers war es möglich, die Mehrkosten gegenüber Freileitungen in einem tragbaren Rahmen zu halten.

Die Steuerung der Pumpen erfolgt anhand einer automatischen Schrittschaltung, welche bewirkt, dass alle Einheiten eines Pumpwerkes abwechslungsweise zum Einsatz kommen. Bei grösserem Wasseranfall werden die Pumpen entsprechend dem Steigen des Wasserspiegels im Pumpensumpf additiv zugeschaltet. Diese Niveauregelung geschieht anhand von Inreco-Niveauschaltern, welche frei im Pumpensumpf aufgehängt sind und je nach Höhenlage auf den Wasserspiegel ansprechen.

Von einer Alarmsignalanlage zur raschen Meldung von Betriebsstörungen wurde abgesehen, da die Pumpwerke ohnehin periodisch kontrolliert werden müssen und im schlimmsten Fall, das heisst beim Aussetzen eines Pumpwerkes, kürzere Rückstauzeiten in den Drainagen keine Schäden verursachen können.

4. Projektierung und Ausführung

Im Auftrag der Bauherrin, Aare-Tessin AG (ATEL), Olten, führte das Ingenieurbüro R. Enggist in Solothurn die ersten Studien für die Anpassung der Meliorationen oberhalb Solothurn durch und fasste sie in einem Vorprojekt und einer generellen Kostenberechnung zusammen. Sie lieferten die Grundlagen für die ersten Verhandlungen mit dem Kantonalen Meliorationsamt in Solothurn und den betreffenden Flurgenossenschaften.

Für die Projektierungs- und Ausführungsphase wurde Motor-Columbus AG in Baden mit der Gesamtkoordination der verschiedenen Aufgaben und der Oberbauleitung betraut. Nach der Ueberarbeitung des Vorprojektes erfolgte eine Aufteilung des Gebietes in fünf Baulose, deren Detailbearbeitung folgenden Ingenieurbüros übertragen wurde:

Los 1 Ingenieurbüro Emch & Berger, Solothurn
Los 2 Ingenieurbüro R. Enggist, Solothurn
Los 3 Ingenieurbüro M. Buser, Solothurn
Los 4 Ingenieurbüro Bernasconi & Schubiger, Solothurn
Los 5 Ingenieurbüro Stauber & Schmid, Zürich

Ebenfalls losweise erfolgte die Vergebung der Bauarbeiten aufgrund von Konkurrenzofferten an die folgenden Firmen:

Lose 1 und 2 A. Marti & Cie. AG, Solothurn
Los 3 A. Bechter AG, Selzach
Los 4 G. Conti AG, Solothurn-Zuchwil
Los 5 M. H. Bezzola AG, Biel

Der Bauvorgang wickelte sich im allgemeinen programmgemäss ab. Entsprechend den schwierigen Bodenverhältnissen wurden bei neun Pumpwerken Wellpoint-Anlagen zur Grundwasserhaltung eingesetzt. Diese haben sich ausnahmslos bewährt, und zwar im Gegensatz zur konventionellen Methode mit Spundwänden, bei der die Grundbruchgefahr nicht genügend überwacht werden konnte. Die Betriebsaufnahme wurde zeitlich auf den Staubeginn in Flumenthal abgestimmt.

Bildernachweis:
Bild 1 Flugaufnahme Comet Zürich

DAS NEUE KRAFTWERK BANNWIL DER BKW

Dr. A. Meichle, Vizedirektor BKW, Bern

DK 621.221

EINLEITUNG

Die Gründe, die im Juni 1965 zum Baubeschluss für das neue Kraftwerk Bannwil geführt hatten, gelten auch heute noch. Der Hauptgrund ist die II. Juragewässerkorrektion (JGK). Diese soll Ueberschwemmungen verhindern; zu diesem Zweck müssen die Seen (Murten-, Neuenburger- und Bielersee) besser als bisher reguliert werden können. Um das zu erreichen, muss das Ausflussvermögen aus dem Bielersee durch Ausbaggerung des Nidau-Büren-Kanals gesteigert und müssen die Verbindungskanäle Zihl und Broye vergrössert werden. Ferner ist zur Sicherung des Aaretals von Büren bis zur Emmemündung eine Vertiefung der Aare unterhalb Solothurn nötig. Durch diese Massnahmen, besonders aber auch deshalb, weil unterhalb Solothurn wegen dieser Vertiefung ein natürlicher Felsriegel entfernt werden muss, würde der Wasserspiegel der Aare bei Nieder- und Mittelwasser stark absinken. Da dies nicht zulässig ist, musste an Stelle dieses Felsriegels ein Regulierwehr in die Planung der JKG einbezogen werden.

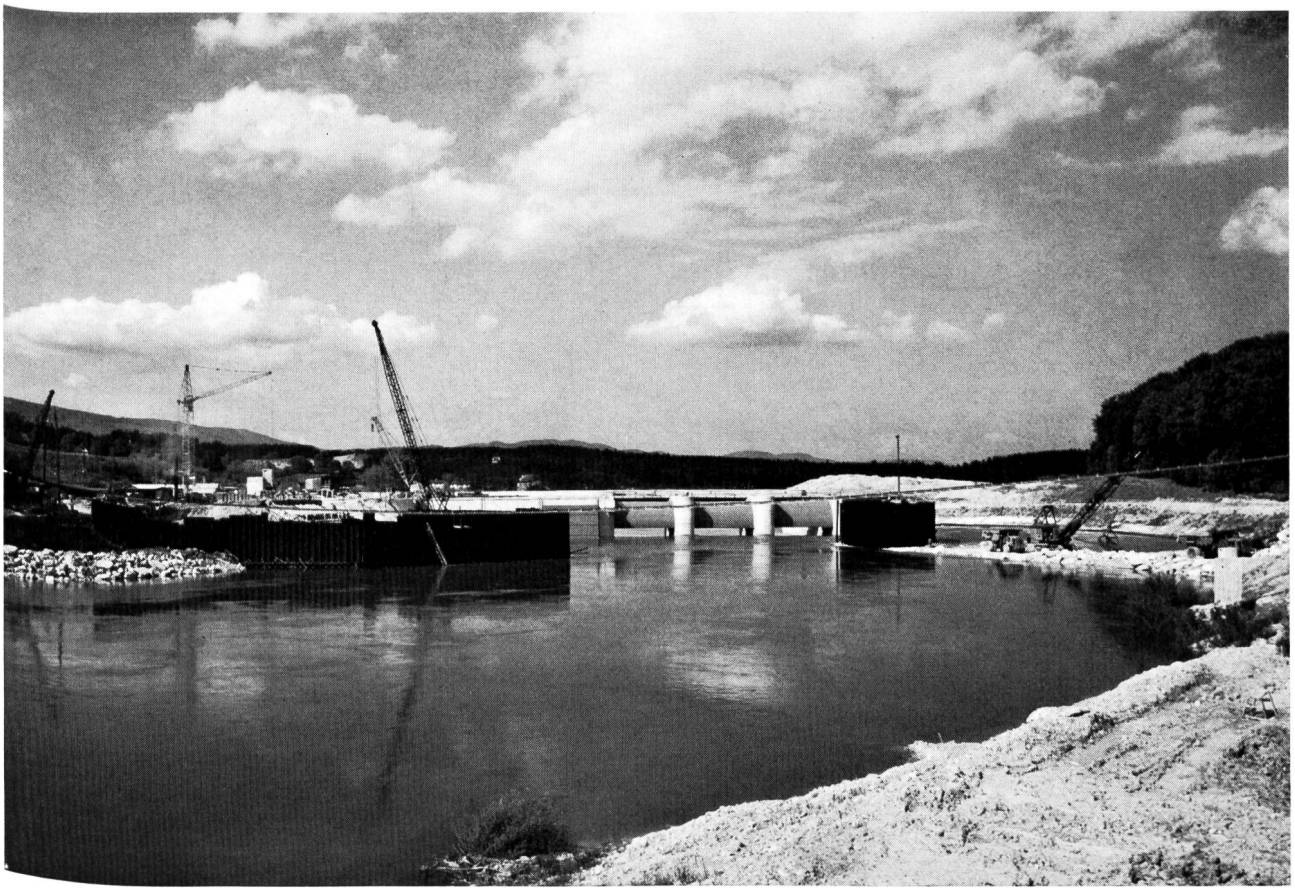



Bild 1 Kraftwerk Bannwil im Bau, Blick flussabwärts auf die Sperrstelle. Vorschütten eines Kiesdammes zur Umleitung der Aare durch die neue Wehranlage.