

Talsperren der Schweiz: die Werke bis Ende des 19. Jahrhunderts

Autor(en): **Schnitter, Niklaus**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **105 (1987)**

Heft 46

PDF erstellt am: **25.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-76749>

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.

Talsperren der Schweiz

Die Werke bis Ende des 19. Jahrhunderts

von Niklaus Schnitter, Zürich

Vor vier Jahren hatte der Verfasser in Basel und Aachen Gelegenheit, eine Geschichte des Talsperrenbaus in der Schweiz vorzutragen, die sich im wesentlichen mit den grossen Entwicklungen in diesem Jahrhundert befasste [15]. Dieser Beitrag konzentriert sich nun auf die weniger spektakulären, vorangehenden Zeiten, wobei allerdings die dafür verfügbaren Bauzeugen und Quellen viel spärlicher und noch schlecht erforscht sind.

Um wie üblich mit den Römern zu beginnen, welche unsere Breitengrade erstmals zivilisierten, ist festzustellen, dass diese auch in der Schweiz zahlreiche Wasserversorgungen errichteten. Die grössten öffentlichen bedienten Augst BL und Windisch AG in der Nordwestschweiz sowie Avenches VD und Nyon VD im Südwesten des Landes [6]. Doch bei keiner derselben wurden bislang grössere Ableitwehre oder gar Stauanlagen gefunden, wie es in südlicheren Ländern oft der Fall war. Bei den relativ hohen Jahresabflüssen genügte offenbar auch das reduzierte Winterdargebot, um mit reinen Laufwasserversorgungen auszukommen.

Vom Mittelalter bis ins 18. Jahrhundert

Nach dem schweren zivilisatorischen Rückschlag der Völkerwanderungszeit und des frühen Mittelalters entstanden grössere Wasserbauten in der Schweiz im Gefolge der Bevölkerungszunahme und industriellen Revolution des 12. Jahrhunderts. Diese standen nicht mehr in Zusammenhang mit Wasserversorgungen, wo der römische Standard bekanntlich erst wieder im letzten Jahrhundert erreicht wurde. Vielmehr erforderte die sich rasch ausbreitende Nutzung der Wasserkraft neben Fassungswerken sowie Zu- und Ableitkanälen nun des öfters auch Speicheranlagen. Die meist bescheidenen Mühleweiher oder -teiche wurden ausnahmslos durch Erddämme aufgestaut.

In der Umgebung von Zürich werden für die 1159 erstmals erwähnte Stadel-

hofmühle am südöstlichen Stadtrand zwei Weiher genannt in der Gegend der heutigen Höschgasse und Feldeggstrasse. Die auf spätestens 1301 datierbare Obere Mühle in Küsnacht ZH hatte ihren Weiher am Ausgang der Dorfbachschlucht. Und die zwei 1345 erstmals genannten Mühlen von Buchs ZH wurden beide vom selbigen «Müliteich» oberhalb des Dorfes versorgt. Diese Anlagen sind längst wieder verschwunden mit Ausnahme der letztgenannten.

Ebenfalls erhalten geblieben und kürzlich saniert worden ist, 30 km südwestlich von Basel, der liebe Weiher bei der 1124 gegründeten Zisterzienserabtei Lucelle JU (vom altdeutschen Wort «lützel» für klein) (Bild 1). Der Erddamm erreicht heute etwa 4 m grösste Höhe und 70 m Kronenlänge (Bild 2). Ebenfalls vor wenigen Jahren instand gesetzt und unter Schutz gestellt wurden die fünf Bommer Weiher 5 km südlich von Konstanz (BRD), von dessen

Grossem Spital sie 1460 angelegt wurden, um Mühlen anzutreiben und Fische für die Fastenzeit zu züchten [2] (Bild 3). Der grösste, oberste Damm ist heute 5 m hoch und rund 100 m lang (Bild 4).

Dem frommen und ernährungstechnisch wichtigen zweiten Nutzen der Bommer Weiher diente auch der vorgenannte Weiher Lucelle sowie ursprünglich ausschliesslich der Mumenthaler (oder Hüttli) Weiher beim Schloss Aarwangen BE, 16 km südwestlich von Olten SO [7]. Seine Entstehungszeit ist unbekannt, doch mag sein Bau von den zahlreichen Fischteichen inspiriert worden sein, welche um das 6 km entfernte Zisterzienserkloster St. Urban LU nach dessen Gründung 1194 angelegt wurden. Erstmals schriftlich erwähnt wird der Mumenthaler Weiher 1430. Ab etwa 1600 diente er auch der Wiesenbewässerung um Wynau BE.

Noch einen andern Zweck erfüllten mehrere Weiher, welche ab 1610 in einer Senke hinter dem Moränenzug Dreilinden unmittelbar südöstlich der Kloster- und Textilstadt St. Gallen gebaut wurden [12]. Sie hatten für genügend Wasser zu sorgen für das Bleichen der auf Wiesen ausgelegten Leinwandtücher durch Begiessen und Besonnung (Bleichmittel waren streng verboten!). Als erste entstanden Eich, Kreuz und Knaben Weiher, wobei das Dammbaumaterial aus den künftigen Staubecken gegraben wurde (Bild 5). Obschon dieses Verfahren offensichtlich sehr wirtschaftlich war, lieferte es nicht durchwegs befriedigende Ergebnisse. Schon am 15. Juni 1617 brach einer der drei Dämme, die bei weitem noch nicht so hoch wie heute waren. Vielmehr wurde fast ständig an den Dämmen weitergearbeitet und herumgeflickt. Von der Renovierung des Knaben Weihers (1677), der damals noch Mannen Weiher hiess, ist eine hübsche Gedenktafel erhalten geblieben (Bild 6).

Der heutige Mannen Weiher entstand 1713, wobei die Verwendung von nassem und tonigem Aushubmaterial aus dem Talboden abermals zu Schwierigkeiten führte, diesmal lediglich zu übermässigen Dammsetzungen. Diese wiederum beschädigten die hölzernen Grundablassrohre, die durch den Dammfuss verlegt worden waren, wie leider noch lange allgemein üblich. Bis heute sind die Dämme von Kreuz, Knaben und Mannen Weiher bis zu grössten Höhen von 10 m und Kronenlängen von rund 80 m angewachsen. Ihre Stauräume umfassen je etwa 55 000 m³ und dienen nun Badezwecken.

Einen in der Schweiz eher seltenen Zweck hatte die Talsperre Joux-Verte (oder Folliau) ob Roche VD, 7 km südöstlich von Montreux VD [11]. Ihr

Bild 1. Luftaufnahme des Weihers und der Abtei von Lucelle JU

(Foto Ruyant, Paris)



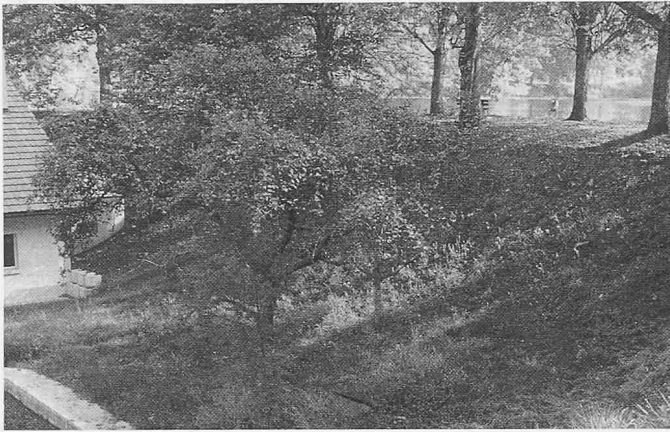


Bild 2. Luftseite des Dammes von Lucelle JU

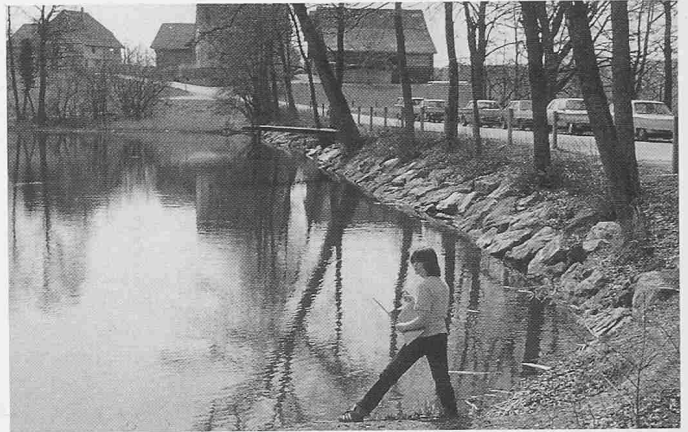


Bild 4. Restaurierte Wasserseite des oberen Bommer Dammes TG (Foto des Autors)

Stauinhalt von 17 000 m³ konnte durch den reichlich bemessenen, mit einem zweiflügeligen Holztor versehenen Grundablass plötzlich abgelassen werden, um mit der dadurch erzeugten Flutwelle Holz ins Rhonetal hinunterzuschwemmen bzw. zu «triften». Dort wurde das Holz zum Eindampfen natürlich anfallender Salzsohle verwendet.

Im Gegensatz zu den bisher behandelten Weiherdämmen und den gewöhnlich hölzernen Tiftklausen bestand die 8 m hohe Sperre Joux-Verte aus einer 3,5 m dicken und 30 m langen Trockenmauer, die durch einen 0,8 m starken Erdkern in ihrer Mitte gedichtet wurde. Diese in ihrer statischen Wirkung unklare «Sandwich»-Konstruktion ist sehr selten verwendet worden, so z. B. bei einigen römischen Staumauern, wie namentlich der Bogensperre Baume in Südostfrankreich [14].

Und wie diese war auch die Sperre Joux-Verte im Grundriss deutlich gekrümmt (Bild 7)! Angesichts ihrer Entstehung 1695 kommt ihr deshalb eine besondere Stellung in der Entwicklungsgeschichte der Bogenstaumauern zu [13]. Umso bedauerlicher ist es, dass man das Bauwerk so weit verwahrlosen liess, bis am 22. April 1945, also nach 250 Jahren!, ein Hochwasser seinen Mittelteil wegriss. Die kläglichen Über-

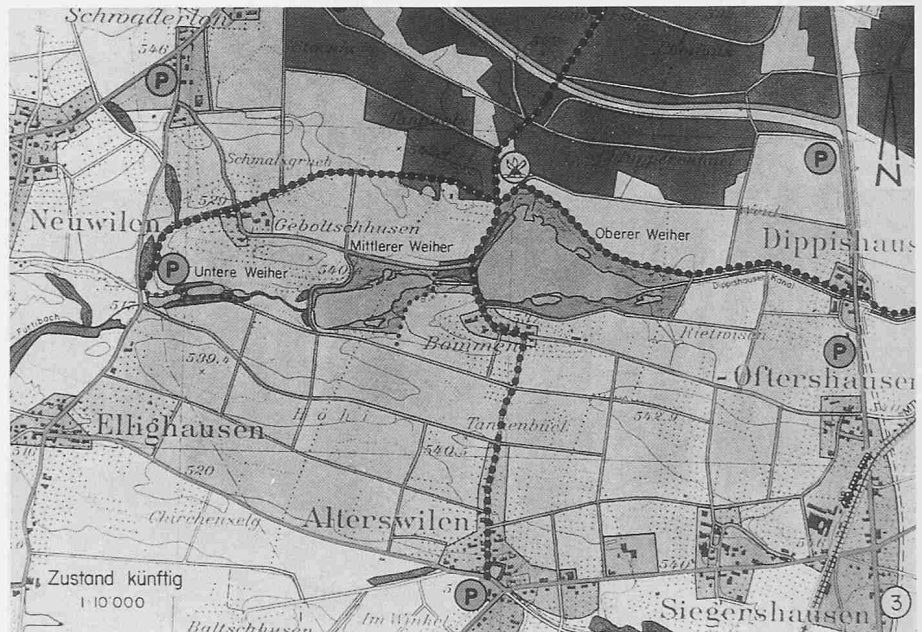


Bild 3. Plan der Schutzzone um die drei Bommer Weier TG, mit Angabe der Parkplätze (P) und der Wanderwege (punktiert) gemäss [2]

Bild 6. Rechtes Drittel der Gedenktafel an die Renovierung des Knaben (vormals Mannen) Weihers SG 1677; den Rest der Tafel nehmen ein Wappen und ein Gedicht ein (Foto des Autors)

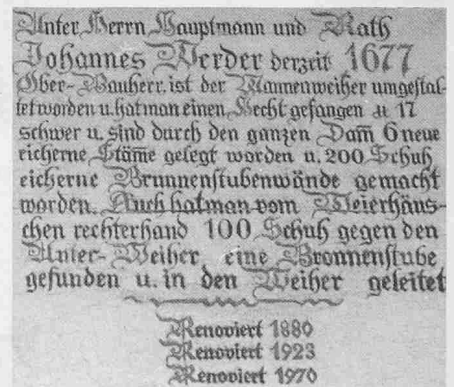
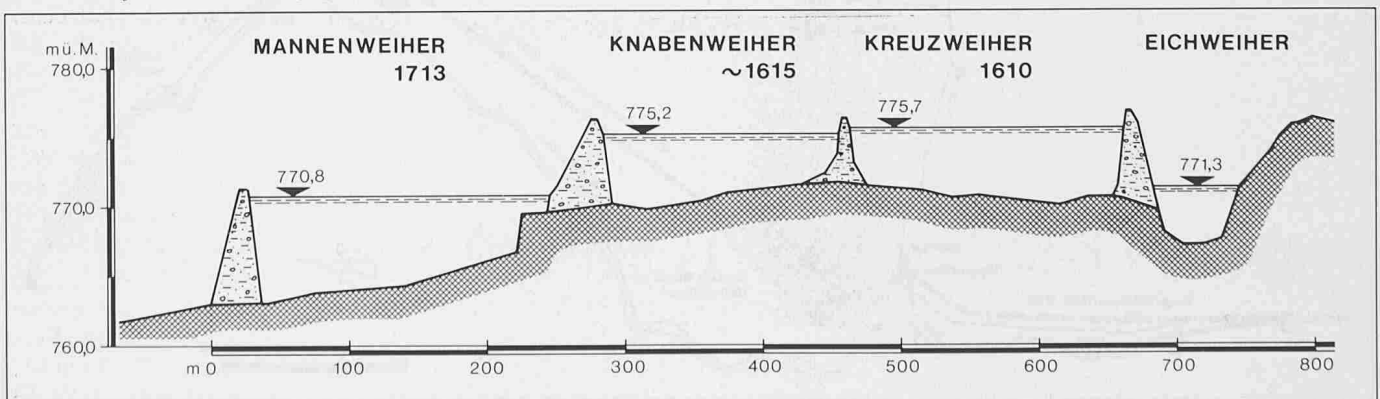


Bild 5. Zehnfach überhöhtes Längenprofil durch die Weiher auf Dreilinden in St. Gallen SG



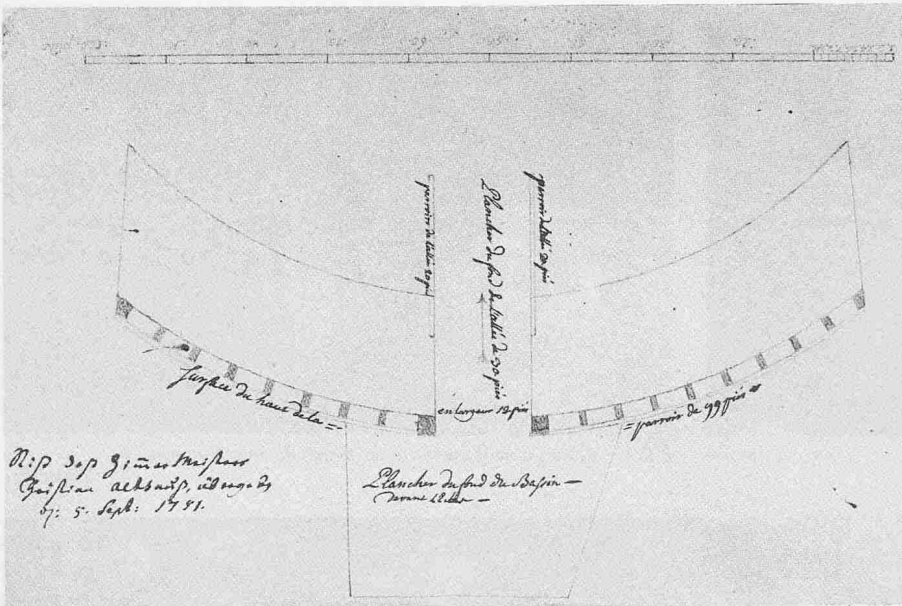
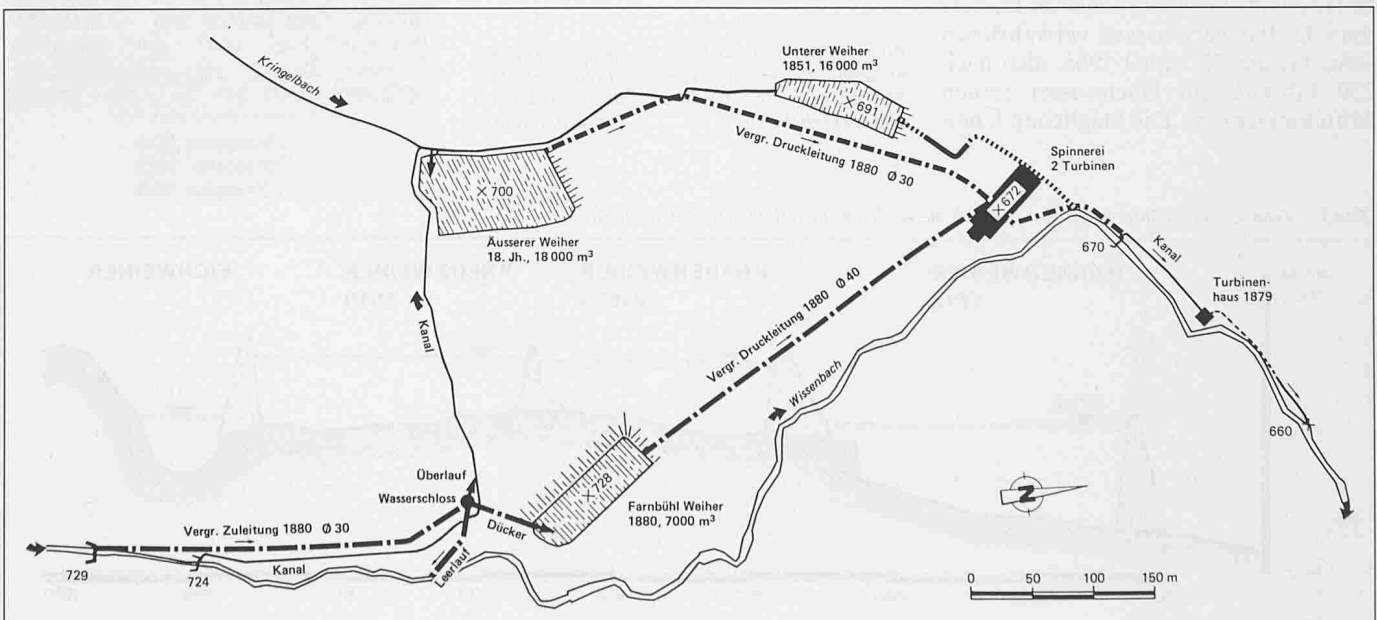


Bild 7. Grundriss von 1751 der Bogenstaumauer Joux-Verte VD (Berner Staatsarchiv BV 379, p. 1616)

Bild 8. Luftseitige Ansicht der konservierten Überreste der Bogenstaumauer Joux-Verte VD (Foto H. Michel)



Bild 9. Plan der Weiher und Wasserkraftanlagen bei Neutal ZH



reste wurden 1982/83 endlich vor weiterem Zerfall geschützt (Bild 8).

Von den im 18. Jahrhundert erstellten Talsperren in der Schweiz sind mir einige um Zürich bekanntgeworden dank dem kürzlich vom Kantonalen Amt für Gewässerschutz und Wasserbau angelegten Inventar. Bemerkenswert sind:

- der Tobelmüli Weiher 4 km südlich von Horgen ZH bzw. 12 km südlich von Zürich, der erstmals 1709 genannt wird und drei Wasserräder versorgte;
- der Berg Weiher, welcher 1719 von Müllern in Horgen ZH angelegt wurde zusammen mit Wasserzuleitungen aus verschiedenen Bächen; der 5 m hohe Damm ist über 200 m lang und staut 115 000 m³; und
- der Gattiker Weiher bei Lengnau ZH, 9 km südlich von Zürich, der vor 1728 entstand, mit einem Damm von 4 m Höhe und 100 m Länge, welcher 34 000 m³ staut; 1835 wurde ihm bachaufwärts der rund dreimal so grosse Wald (oder Neu) Weiher beigelegt [20].

Das 19. Jahrhundert

Erddämme

Überwogen schon vorstehend die Talsperrenbauten zur Wasserkraftnutzung, so war dies im 19. Jahrhundert noch ausgesprochener der Fall infolge Konzentration der Industrie in zunehmend mechanisierteren Fabriken. Vor Einführung der Dampfkraft oder gar der Elektrizität entstanden diese Fabriken an Standorten mit einem günstigen Dargebot an Wasserkraft. Ein typisches Beispiel hierfür ist das Zürcher Oberland und in diesem das heute noch weit-

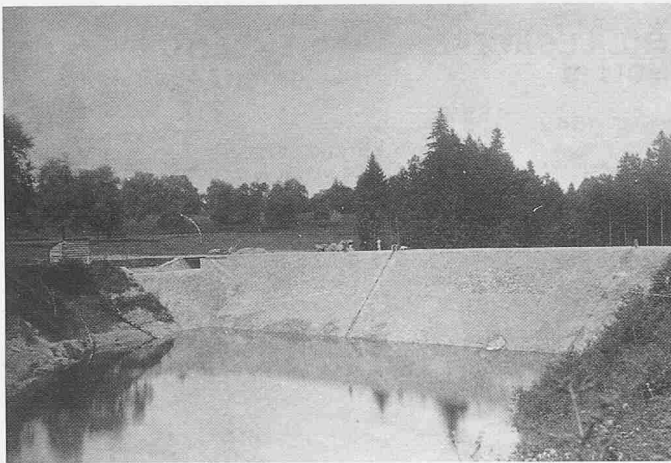


Bild 10. Wasserseitige Ansicht des fertiggestellten Dammes am Aabach ZH kurz vor seinem Einstau 1883 (Foto Dorfbilderarchiv Horgen ZH)



Bild 12. Luftseitige Ansicht des Dammes am Sülübach ZH mit den 1984 erlittenen Auswaschungen (Foto des Autors)

gehend intakte Industrieensemble von Neutal bei Bauma ZH, 25 km östlich von Zürich [5]. «Auf der grünen Wiese» gegründet wurde die Spinnerei Neutal 1827 von Müllersohn Rudolf Guyer, dem Vater des «Eisenbahnkönigs» und Jungfraubahn-Erbauers Adolf Guyer-Zeller (1839-99).

Die Energieversorgung der sechsstöckigen, mehrmals erweiterten Fabrik Neutal entwickelte sich zu einem faszinierenden Puzzle (Bild 9). Vorerst wurde die Wasserkraft des Kringelbaches genutzt, an dem sich der im 18. Jahrhundert gebaute Äussere Weiher von rund 18 000 m³ Inhalt befand. Dessen Damm ist nur etwa 4 m hoch und 55 m lang. 1851 wurden durch den 8 m hohen und 30 m langen Unteren Damm 16 000 m³ zusätzliches Speichervolumen geschaffen.

Im Todesjahr des Fabrikgründers Rudolf Guyer 1879 erfolgte die grösste Erweiterung der Energieversorgung von Neutal mit dem Einbau von zwei Francis-Turbinen und einer Girard-Turbine. Während letztere unterhalb der Fabrik zu stehen kam und ihre Energie mittels einer Seiltransmission bachaufwärts zu dieser zurücktransportiert wurde, installierte man die beiden andern Turbinen direkt im Fabrikgebäude. Die eine wurde mittels einer 400 m langen Druckleitung von 30 cm Durchmesser mit dem Äusseren Weiher verbunden. Eine analoge Leitung verband die andere Turbine mit dem neuerstellten Farnbühl Weiher von rund 7000 m³ Inhalt. Bei diesem handelte es sich nicht um eine eigentliche Talsperre, sondern um ein an die Talflanke angelehntes Becken, dem weitere Leitungen Wasser aus dem Wissenbach zuführten. Etwas deprimierend ist, dass die ganze ausgeklügelte Anlage nur 75 kW Leistung erbrachte!

Nicht minder raffiniert war eine Hochdruck-Speicheranlage, die 1883 am Aabach in Horgen ZH fertiggestellt wurde, nach Projekt des aus Solothurn

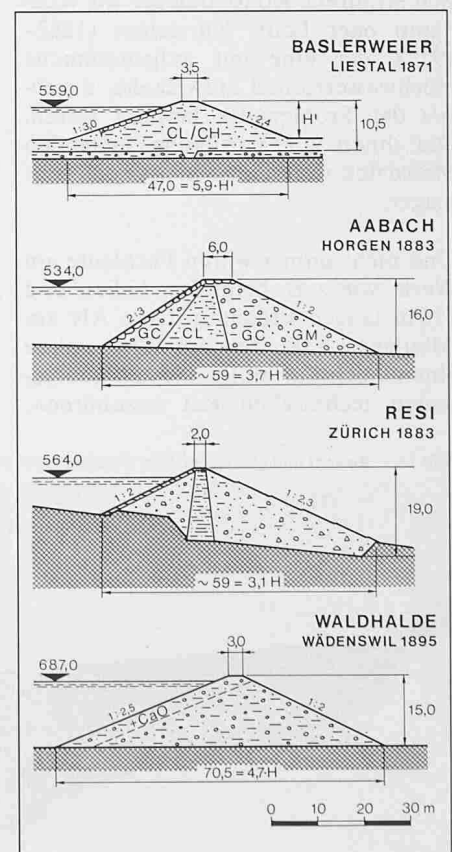
stammenden Wasserbauingenieurs Franz Allemann (1838-1905) [1]. Die Energieverteilung erfolgte mittels Wasser unter rund 1 Mpa Druck an Kleinturbinen von 0,4 bis 22 kW Leistung bei den einzelnen Energiebezüglern. Der 100 000-m³-Speicher am Aabach wurde durch einen 16 m hohen und 80 m langen Erddamm gebildet (Bild 10). Dessen Querschnitt wies zwar in altertümlicher Manier, weil man sich noch nicht der Gefahr von raschen Stauabsenkungen bewusst war, eine steilere Wasser- als Luftseite auf (Bild 11). Dafür ist er einer der ersten schweizerischen Dämme, bei dem sich ein Erdkern nachweisen lässt (erhaltener Bauplan und Bohrungen 1986). Nach seiner erstmaligen Entwicklung 1715 im Harz (BRD) wurde dieses Dichtungselement zum eigentlichen Konstruktionsmerkmal der zahlreichen Erddämme, welche seit Ende des 18. Jahrhunderts in Grossbritannien gebaut wurden.

Ebenfalls einen zudem sehr schlanken Erdkern hatte der im selben Jahr wie die Horgener Anlage fertiggestellte Damm für den Resi Weiher auf dem Zürichberg am Nordostrand der Stadt (Bild 11). Das Bauwerk erreichte eine grösste Höhe von 19 m und eine Kronenlänge von 100 m. Der Inhalt des Weihers von nur 8400 m³ scheint den Aufwand kaum gerechtfertigt zu haben, doch war er durch eine Leitung mit den Druckwasserpumpen im Laufkraftwerk Letten an der Limmat verbunden und diente somit dem Ausgleich der Betriebsschwankungen. Also eine Art Pumpspeicherung «avant la lettre»! All dies ist natürlich längst verschwunden. Nach seiner zeitweiligen Verwendung zu Wasserversorgungszwecken bereichert der neulich sanierte Resi Weiher heute ein beliebtes Naherholungsgebiet.

Von Anfang an für die Wasserversorgung von Basel gebaut wurde 1871 der Basler Weiher bei Seewen SO 15 km südöstlich der Stadt. Der 10,5 m hohe

und 75 m lange Abschlussdamm [17] weist noch einen homogenen Querschnitt auf, dafür aber eine flachere Wasser- als Luftseite (Bild 11). Kurz vor seiner Fertigstellung brach der Damm infolge Überflutung durch Hochwasser. Schädlos erfolgte letzteres noch mehrmals nach der Inbetriebnahme wegen der übermässigen Dammsetzungen von 1 cm oder 0,1% der Dammhöhe pro Jahr, welche auch nach über 100 Betriebsjahren anhalten. Ebenso widerstandsfähig gegen Überflutung erwies sich am 10. September 1934, d. h. 60 Jahre nach seiner Fertigstellung 1874, der 17 m hohe und 118 m lange Erddamm des Sternen Weihers ob

Bild 11. Querschnitte der Dämme Baslerweiher, Aabach, Resi und Waldhalde



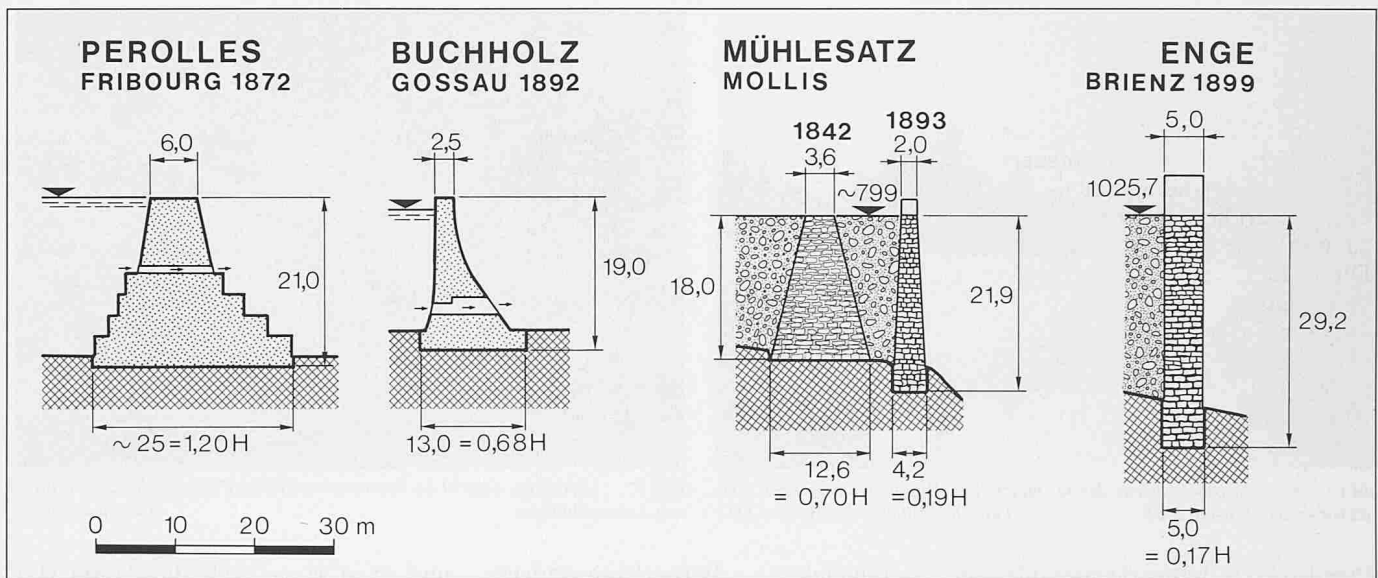


Bild 13. Querschnitte der Staumauern Pérolles und Buchholz sowie der Geschieberückhaltesperren Mühlesatz und Enge

Richterswil ZH, 22 km südöstlich von Zürich. Allerdings zeigt die relativ steile Luftseite Anzeichen einer beginnenden Rutschung. Ähnlich Glück hatte im Sommer 1984 der 1832 erbaute, 20 m hohe und 70 m lange Damm am Sülibach bei Bauma ZH, als ein Ungenügen der über die Dammkrone (!) geführten Hochwasserentlastung lediglich geringe Auswaschungen zur Folge hatte (Bild 12). Unzweifelhaft stellt, neben der Anordnung von Grundablass- und Entnahmeleitungen im Dammkörper, die Bemessung der Hochwasserentlastungen den schwächsten Punkt alter (und neuer!) Dämme dar, auch wenn sich erfahrene Konstrukteure wie Allemann oder Louis Kürsteiner (1862–1922), der eine gut aufgenommene Hochwasserformel entwickelte, durchaus der Problematik bewusst waren. Die ihnen zur Verfügung stehenden Messdaten waren aber meist noch sehr mager.

Und nicht immer waren Fachleute am Werk, wie z. B. beim 5 m hohen und 115 m langen Erddamm Crap Alv am Albulapass GR, den ein Wirt, «ohne einen, auch nur einigermaßen kompetenten technischen Rat anzuhören»,

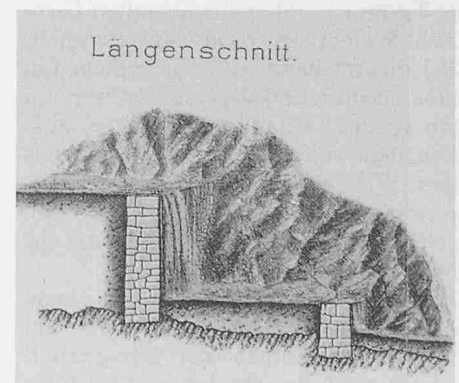
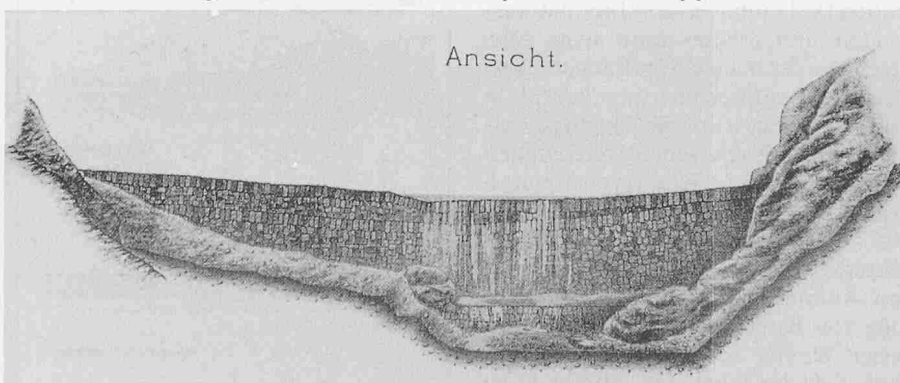
für einen Fischweiher bauen liess [16]. Kurz nach seiner Fertigstellung brach der Damm am 21. September 1877 infolge Einsturz des durch ihn geführten Auslasses. Interessant ist die detaillierte Untersuchung, die der Bündner Kantonsingenieur Friedrich von Salis (1825–1901) über den Verlauf der auf den Talsperrenbruch folgenden Flutwelle anstellte. Dies war damals wohl eine der ersten derartigen Studien. Erfolgreich verliefen zwei der letzten Erddambauten des 19. Jahrhunderts im Kanton Zürich. 1895 wurde am Teufenbach, 22 km südlich von Zürich, ein 15 m hoher und 120 m langer Erddamm fertiggestellt im Zuge der hydroelektrischen Nutzung der Sihl zwischen Hütten ZH und Waldhalde ZH [19]. Er wies wieder einen konventionellen homogenen Querschnitt auf, mit Ausnahme der wasserseitigen Schutzschicht, die durch Einstreuen von Kalkpulver und Benetzung auf 3 m Breite stabilisiert wurde (Bild 11). Im übrigen wurde das Dammbaumaterial in Schichten von 20 cm Stärke eingebracht und mit Stöseln auf die Hälfte verdichtet. 1899 entstand schliesslich bei Hinwil ZH, 24 km östlich von Zürich, der 12 m hohe und 65 m lange Erddamm Ringwil.

Staumauern

Schon aus der Länge des vorangehenden Abschnittes geht hervor, dass im schweizerischen Talsperrenbau des 19. Jahrhunderts die Erddämme überwogen. Mit Ausnahme der am Schluss zu behandelnden Geschieberückhaltesperren sind mir nur zwei grössere Staumauerbauten des 19. Jahrhunderts bekannt geworden. Beide zeichnen sich dadurch aus, dass sie im relativ neuen Baustoff Beton ausgeführt wurden, der 1866 in den USA erstmals seit der Römerzeit wieder im Talsperrenbau angewandt worden war.

Die 1869–1872 an der Sarine bei Mairgruge oberhalb Fribourg FR gebaute Staumauer Pérolles war die erste Betonsperre in Europa und mit 32 000 m³ Volumen gleich eine gewichtige [10]. Die Zementdosierung betrug übrigens 250 kg/m³. Die Mauer bildete einen rasch verlandeten Speicher von 1 Mio m³ Inhalt sowie die Fallhöhe für ein Kraftwerk am Mauerfuss, das mittels Seiltransmissionen ein Grundwasserpumpwerk für die städtische Wasserversorgung sowie verschiedene Industrien mit Energie versorgte. Initiant und Realisator der Anlage war Guillaume Ritter (1835–1912), ein in Neu-

Bild 14. Ansicht und Querschnitt der Geschieberückhaltesperre Nolla I GR aus [8]



châtel NE geborener und in Paris ausgebildeter, sehr unternehmungsfreudiger Ingenieur. Wie er bei all seiner Fortschrittlichkeit und wohl guter Kenntnis der um 1850 in Frankreich entwickelten, modernen Gewichtsmauerprofile dazu kam, für die Staumauer Pérolles einen derart konservativen Querschnitt zu wählen, ist unerfindlich (Bild 13). Die Resultierende aller Kräfte liegt an der Fundamentsohle noch sicher im Querschnittskern und ist mässig geneigt, selbst bei Berücksichtigung der Stauraumverlandung und der vollen Auftriebswirkung. Letztere war damals noch längst nicht erkannt, denn dazu brauchte es bekanntlich den Bruch der Staumauer Bouzey in Nordostfrankreich am 27. April 1895.

Dies erklärt auch den zu schlanken Querschnitt, den Kürsteiner für die 1891/92 bei Gossau SG 12 km westlich von St. Gallen erbaute Staumauer Buchholz wählte (Bild 13). Das im Grundriss leicht gekrümmte Bauwerk hat bei einer grössten Höhe von 19 m wohl eine Kronenlänge von 47 m, doch betreffen zwei Drittel derselben niedrige Flügelmauern. Der hohe Mauerteil ist in eine enge Schlucht verkeilt, so dass vorgenannte Unterdimensionierung belanglos ist. Nicht der Fall war dies bei Kürsteiners 1898-1900 erstellten, analog bemessenen Sperre Gübsen-Ost, 5 km südwestlich von St. Gallen, deren Standsicherheit nun mittels Vorspannkern erhöht wurde [3]. Beide Bauwerke dienten der Wasserkraftnutzung, welche bei Buchholz inzwischen aufgegeben worden ist. Das kleine Stau-becken ist heute verlandet.

Wie angedeutet, sah das 19. Jahrhundert, vor allem in seiner zweiten Hälfte, eine erhebliche Tätigkeit im Bau gemauerter Geschieberückhaltesperren [4]. Ob sie überhaupt den Talsperren zuzurechnen sind, ist allerdings fraglich, wenn man diesen Begriff vor allem mit Wasserspeicherung in Zusammenhang bringt. Gerade das sollen Geschieberückhaltesperren nämlich ausser bei Hochwasser nicht tun, weshalb sie aus Trockenmauerwerk erstellt oder bei der bevorzugten Verwendung von Mörtelmauerwerk oder Beton mit Durchlässen auf verschiedenen Höhen versehen werden. Zudem sollen ihre Luftseiten tunlichst lotrecht sein, um nicht von überfallendem Geschiebe beschädigt zu werden. Andererseits weisen sie zahlreiche konstruktive Gemeinsamkeiten mit den Staumauern auf, wie die Notwendigkeit einer sorgfältigen Einbindung im Untergrund, die Materialauswahl und -verarbeitung, die oft leichte Krümmung im Grundriss usw.

Schon 1842 entstanden in der Rüfiruns bei Mollis GL, 6 km nördlich von Glarus, nach Anweisungen des österreichi-

Literatur

- [1] *Alleman, F.* (1883) Die Ausnützung der Wasserkräfte des Aabaches in Horgen. «Schweiz. Bauzeitung» 1883 (II), p. 145-146 (siehe auch ders.: Über die Anlage von Wasserkräften bei hohem Gefälle. «Schweiz. Bauzeitung» 1886 (I), p. 119-120)
- [2] *Alterswilen* (1978) Bommer Weiher; Bedeutung, Probleme, Massnahmen. Gemeinderat, Alterswilen/TG 1978
- [3] *Ammann, E.* (1987) Die Sanierung der Stauanlage Gübsen. «Wasser, Energie, Luft» 1987, p. 77-81
- [4] *ASF* (1977) Eidg. Amt für Strassen- und Flussbau: 1877-1977 Hochwasserschutz in der Schweiz. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern 1977
- [5] *Bärtschi, H. P.* und *R. Zeier* (1985) Vom Wasserrad zur Turbine. «Die industrielle Revolution im Zürcher Oberland» Druckerei Wetzikon AG, Wetzikon/ZH 1985, p. 83-108
- [6] *Drack, W.* (1968) Zur Wasserbeschaffung für römische Einzelsiedlungen, gezeigt an schweizerischen Beispielen. «Provincia» 1968 (Festschrift R. Laur), p. 249-268 (zahlreiche Hinweise auf Literatur auch über grössere Anlagen)
- [7] *Kurz, G.* (1979) Geschichte des Mumenthaler Weihers. «Jahrbuch des Obergeraues» 1979, p. 13-22
- [8] *OBI* (1892) Eidg. Oberbauinspektorat: Die Wildbachverbauung in der Schweiz. K. Stämpfli, Bern 1892
- [9] *OBI* (1914) Eidg. Oberbauinspektorat: Wildbachverbauungen und Flusskorrekturen in der Schweiz. Rösch & Schatzmann, Bern 1914
- [10] *Ritter, G.* (1901) Observations et particularités techniques, géologiques et hydrologiques relatives à l'établissement du grand barrage de la Sarine à Fribourg. «Bull. soc. neuchâteloise des sciences naturelles» 1901/02, p. 374-403
- [11] *Ruchet, D.* et/und *A. Hahling* (1985) Au temps du flottage des bois sur l'Eau Froide, le barrage-écluse historique de la Joux-Verte/Zur Zeit des Holzflössens auf der Eau Froide, die historische Triftklausen in der Joux-Verte. Assoc. musée suisse du sel, Aigle/VD 1985
- [12] *Schmid, A.* (1938) Die Weiher auf Dreilinden. Unveröffentl. Vortrag, St. Gallen 5.12.1938
- [13] *Schnitter, N.* (1976) The Evolution of the Arch Dam. «Int. Water Power and Dam Construction» 1976, Oct. p. 34-40 and Nov. p. 19-21 (deutsch: in Druck bef. Buch des DVWK über hist. Talsperren)
- [14] *Schnitter, N.* (1978) Römische Talsperren. «Antike Welt» 1978, Nr. 2, p. 25-32 (französisch: «Dossiers de l'archéologie» 1979, No. 38, p. 20-25; englisch: «Water Supply & Management» 1979, p. 29-39)
- [15] *Schnitter, N.* (1983) Geschichte des Talsperrenbaus in der Schweiz. «Die Geschichte der Gewässerkorrekturen und der Wasserkraftnutzung in der Schweiz» Pro Aqua AG, Basel 1983, p. 12. 1-12.21; «Frontinus-Heft» Nr. 7 (1984), p. 110-130 und «Wasser, Energie, Luft» 1985, p. 185-192 (französisch und englisch: «Barrages suisses/Swiss Dams» Schweiz. Nationalkom. Grosse Talsperren, Zürich 1985, p. 11-23)
- [16] *Von Salis, F.* (1877) Über den Seedammbruch an der Albula. «Jahresber. naturforschende Gesellschaft Graubündens» 1877/78, p. 3-16.
- [17] *Wackernagel, A.* (1981) Longterm Behaviour of a Dam in a Period of 108 Years. «10th Int. Congr. Soil Mech. and Found. Eng.» Stockholm 1981, vol. 3, p. 561-563
- [18] *Winnik, L. T.* (1983) Erneuerte Lamm-bachsperrren. «Wasser, Energie, Luft» 1983, p. 147-148.
- [19] *Wyssling, W.* (1897) Das Elektrizitätswerk an der Sihl. «Schweiz. Bauzeitung» 1897 (I), p. 185-187
- [20] *Zwicky, H. J.* (1974) Zur Geschichte des Gattiker- und Neuweihers. «Neujahrsblatt Thalwil/ZH» 1974

schen Fachmanns Josef Duile (1776-1863) Geschieberückhaltesperren aus Trockenmauerwerk von 15 bis 18 m grösster Höhe bei 30 m Kronenlänge [9]. Die höhere der beiden Sperren wurde 1893 durch einen 22 m hohen Neubau aus Mörtelmauerwerk unmittelbar luftseits ersetzt (Bild 13). Eine weitere grosse Sperre von 12 m Höhe und gar 72 m Kronenlänge wurde 1870 in der Nollaschlucht bei Thusis erbaut, 19 km südlich von Chur [8] (Bild 14).

Richtig in Schwung kam die Wildbachverbauung in der Schweiz nach 1877, als das Bundesgesetz über die Wasserbaupolizei erlassen wurde, welches auch eine eidgenössische Subventionierung der Arbeiten vorsah. Als Korrelat war ein Jahr zuvor das Bundesgesetz über die Forstpolizei in Kraft getreten. Von den Hunderten von Geschieberückhaltesperren, die dann bis Ende des 19. Jahrhunderts gebaut wurden, sollen nur noch die am Lambach bei Brienz BE, 50 km südöstlich von Bern, hervorgehoben werden, welche kürzlich in stand gesetzt wurden [18]. Deren grösste, in der «Enge», erreichte 1899 eine Höhe von 29 m bei 42 m Kronenlänge.

Wie alle hier genannten Geschieberückhaltesperren wurde sie im Grundriss leicht gekrümmt, was offenbar ausreichte, um mit einem sehr schlanken Querschnitt von durchwegs nur 5 m Mauerstärke auszukommen (Bild 13). Oder sind Geschieberückhaltesperren vielleicht tatsächlich etwas anderes als Staumauern und hätten sie doch nicht hierher gehört?

Wie dem auch sei, wir sind damit am Ende dieser kurzen Übersicht über den Talsperrenbau in der Schweiz vom Mittelalter bis 1900. Dieses Jahr stellt übrigens eine willkürliche, kalendermässige Grenze dar ohne jegliche entwicklungsgeschichtliche Bedeutung. Denn bei den Staumauern deutete sich der Übergang zu modernen Konzepten bereits zuvor an und war etwa nach dem Ersten Weltkrieg vollzogen. Bei den Dämmen dauerte die Loslösung von der reinen Empirie einige Jahrzehnte länger und erfolgte erst kurz vor und insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg.

Adresse des Verfassers: N. Schnitter, dipl. Ing. ETH/SIA, Fritz-Fleiner-Weg 4, 8044 Zürich.