

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 77 (1985)
Heft: 7-8

Artikel: Die schweizerische Wasserkraftnutzung vor 75 Jahren und heute
Autor: Vischer, Daniel / Goppelsroeder, Christoph
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940939>

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: 17.05.2025

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

Die schweizerische Wasserkraftnutzung vor 75 Jahren und heute

Daniel Vischer und Christoph Goppelsroeder

Zusammenfassung, Einleitung

Heute wird in der Schweiz rund sechzehnmal mehr elektrischer Strom aus Wasserkraft gewonnen als vor 75 Jahren. Davon stammen etwa 30% aus Speicherkraftwerken, 70% aus Laufkraftwerken; früher lagen diese Verhältniszahlen bei 3% und 97%. In diesen wenigen Angaben kommen zwei wesentliche Entwicklungen zum Ausdruck: Erstens hat die Schweiz in den vergangenen 75 Jahren zielstrebig ihre einzige einheimische Energiequelle erschlossen und nutzbar gemacht. Zweitens haben die dafür verantwortlichen Elektrizitätswerke ihre Erzeugung derart diversifiziert, dass den Wünschen einer immer anspruchsvolleren Gesellschaft entsprochen werden kann: Der Strom wird heute jedermann und jederzeit in die Wohnung, das Büro, die Werkstatt, das Kino, die Sauna, auf den Sportplatz usw. geliefert.

Was steht hinter dieser Entwicklung? Darüber liesse sich natürlich sehr vieles sagen. Im folgenden werden nur zwei Fakten kurz beleuchtet: Die Dynamik des Ausbaus einerseits und der Wandel der Akzeptanz, das heisst der öffentlichen Wertschätzung, andererseits.

Résumé, introduction: L'énergie hydro-électrique – aujourd'hui et il y a 75 ans

A l'heure actuelle, en Suisse, la production d'électricité par énergie hydraulique est environ seize fois plus importante qu'il y a 75 ans. Cette énergie est fournie à peu près à 30% par des ouvrages de retenue et à 70% par des usines au fil de l'eau. Auparavant le rapport était de 3% à 97%. Ces quelques données expriment deux développements essentiels: premièrement, la Suisse a visé, ces 75 dernières années, à mettre en œuvre et à utiliser son unique source d'énergie indigène. Deuxièmement, les entreprises électriques, pour faire face à leurs responsabilités, ont diversifié leurs moyens de production de manière à répondre aux besoins d'une communauté toujours plus exigeante. Le courant est aujourd'hui livré à tout le monde et en tout temps, à l'appartement aussi bien qu'au bureau ou à la fabrique, au cinéma, au sauna, sur les places de sport, etc.

Que se cache-t-il derrière ces développements? On pourrait naturellement en dire beaucoup de choses. Deux points seulement seront brièvement éclaircis dans ce qui suit: d'une part la dynamique de la construction et d'autre part l'évolution dans le public du seuil de tolérance pour la construction, c'est-à-dire l'évolution de l'échelle des valeurs.

1. Die Dynamik des Ausbaus von Jahrzehnt zu Jahrzehnt

Bild 1 hält gleichsam zwei Momentaufnahmen fest: Die schweizerischen Wasserkraftanlagen im Jahre 1910 und jene im Jahre 1985. Dabei werden bloss die Werke mit mehr als 20 Mio kWh Jahresproduktion gezeigt. Der Unterschied ist bemerkenswert! Er veranschaulicht die gewaltige Entwicklung der einheimischen Wasserkraftnutzung innerhalb von 75 Jahren, also von nur zwei menschlichen Generationen.

Den Verlauf dieser Entwicklung erhellt Bild 2. Dort lassen sich die einleitend genannten Verhältniszahlen sowie die zugehörigen absoluten Werte herauslesen.

		1910	1985
Wasserkraftwerke			
– Jahresproduktion	Mrd. kWh	2	32
– Installierte Leistung	MW	400	12600
Speicherseen			
– Energieinhalt	Mrd. kWh	0,05	8,3
– Wasserinhalt	Mrd. m ³	0,1	3,4

Die Kurven von Bild 2 sind bewusst unverzerrt – das heisst nicht wie üblich im logarithmischen Massstab – aufgetragen. Sie lassen deshalb den für Rohrstofferten typischen S-Verlauf erkennen: ein zögerndes Anlaufen, einen anhaltenden Aufschwung, eine Ausschöpfung des wirtschaftlich nutzbaren Potentials. Betrachtet man diese Entwicklung von Jahrzehnt zu Jahrzehnt, so ergeben sich einige wichtige Querbezüge.

1.1 Die Anlaufzeit

Die Pionierzeit, in der sich die Wasserkraftwerke gleichsam von den Wassermühlen emanzipierten, liegt am Anfang unseres Jahrhunderts. Sie hängt eng mit der Entwicklung der Generatoren und Hochspannungsleitungen zusammen, die die Erzeugung und den Transport von Strom möglich machten. Bereits in den zehner Jahren gingen in der Schweiz die ersten grossen Wasserkraftwerke in Betrieb. Der von 1914 bis 1918 dauernde Erste Weltkrieg vermochte diese Anlaufzeit nicht wesentlich zu hemmen. Zusammen mit andern technischen Neuerungen legten die Wasserkraftwerke damals den Grundstein für den wirtschaftlichen Aufschwung der zwanziger Jahre, der «Roaring Twenties», wie sie weltweit heissen.

Die Weltwirtschaftskrise der dreissiger Jahre drohte auch den Bau von Wasserkraftwerken lahmzulegen. Doch schnitt der 1939 bis 1945 ausgefochtene Zweite Weltkrieg die Schweiz bald von den Rohstoffmärkten ab, so dass die Einfuhr von fossilen Brennstoffen weitgehend versiegte. Dadurch wurde eine vermehrte Nutzung einheimischer Energiequellen unumgänglich: Die fehlende Steinkohle musste durch «weisse Kohle» ersetzt werden! Folglich wurde der Bau von Wasserkraftwerken nach Massgabe der damals beschränkten Mittel gefördert.

1.2 Der Aufschwung

Nach dem Zweiten Weltkrieg setzte jener Aufschwung ein, der im Blick auf das kriegsversehrte Deutschland als Wirtschaftswunder bezeichnet wurde, der aber auch die Schweiz ergriff. Ein ungestümer Nachholbedarf liess die Wirtschaft aufblühen und führte in den fünfziger und sechziger Jahren zu einem ungeahnten «Boom» im Bau von Wasserkraftwerken. Dabei wurden in allen Sparten technische Rekorde gebrochen und bewundernswerte Leistungen erzielt. Hatte man sich vor dem Zweiten Weltkrieg eher dem Ausbau der Mittellandflüsse gewidmet, weil diese den grossen Konsumgebieten nahe lagen, so wandte man sich jetzt vor allem den Alpenbächen zu. Dementsprechend verlagerte sich das Interesse der Wasserbauer von den Fluss- und Kanalkraftwerken auf die alpinen Speicherkraftwerke: In berauschender Eile wurden die höchsten Staumauern (Bild 3), die längsten Stollen, die grössten Kavernen und die leistungsfähigsten Maschinen gebaut. Im gleichen Zug wurde auch das Hochspannungsnetz verstärkt und ausgedehnt. Die Schweiz stand damals weltweit im Brennpunkt wasserbaulichen Geschehens.

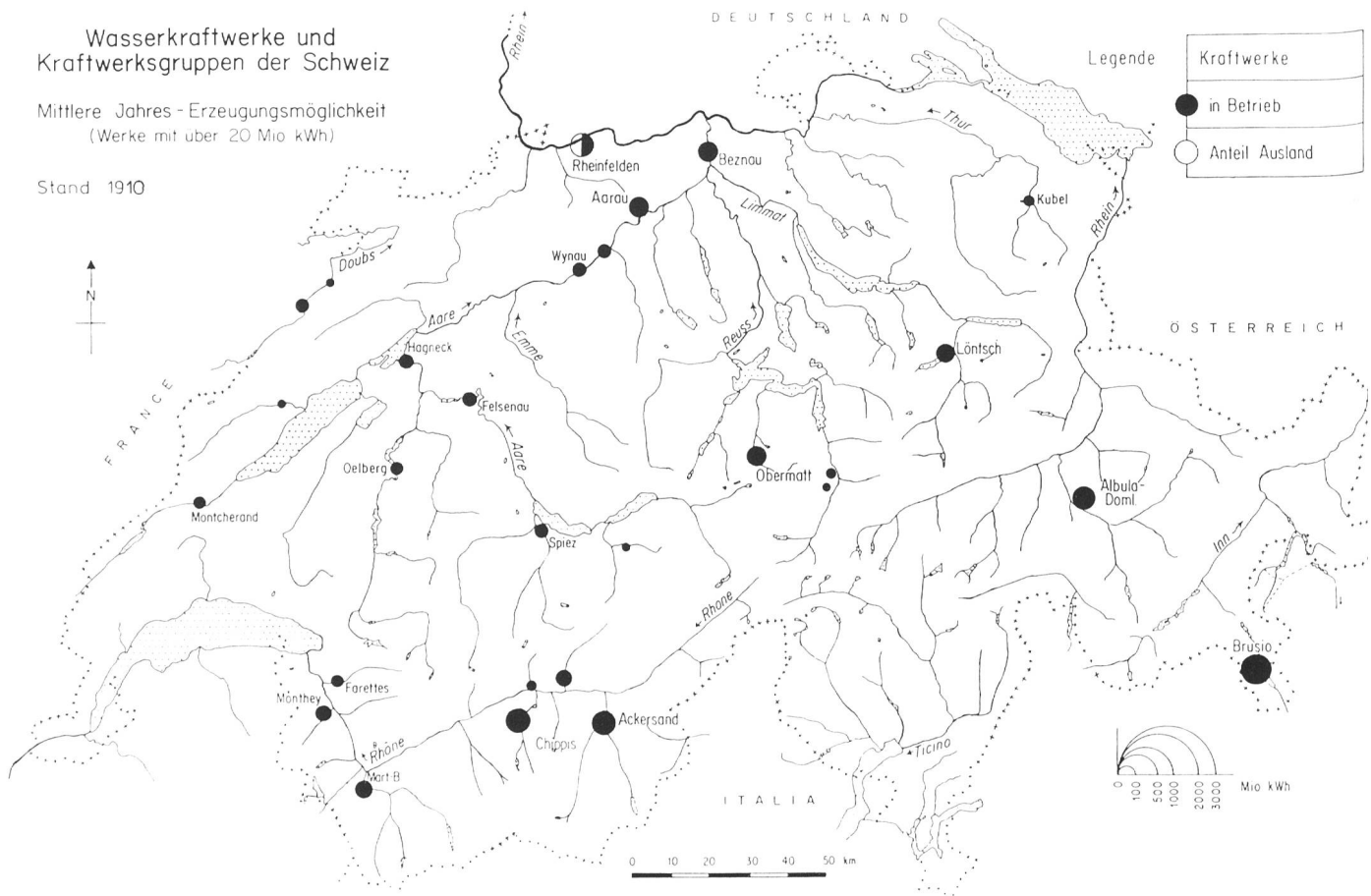
1.3 Der Endausbau

Ende der sechziger Jahre zeichnete sich dann ab, was man aufgrund der ungestümen Entwicklung vorausgesagt hatte: Der Endausbau der schweizerischen Wasserkraft! – Man-

Wasserkraftwerke und Kraftwerksgruppen der Schweiz

Mittlere Jahres-Erzeugungsmöglichkeit
(Werke mit über 20 Mio kWh)

Stand 1910



Wasserkraftwerke und Kraftwerksgruppen der Schweiz

Mittlere Jahres-Erzeugungsmöglichkeit
(Werke mit über 20 Mio kWh)

Stand 1985

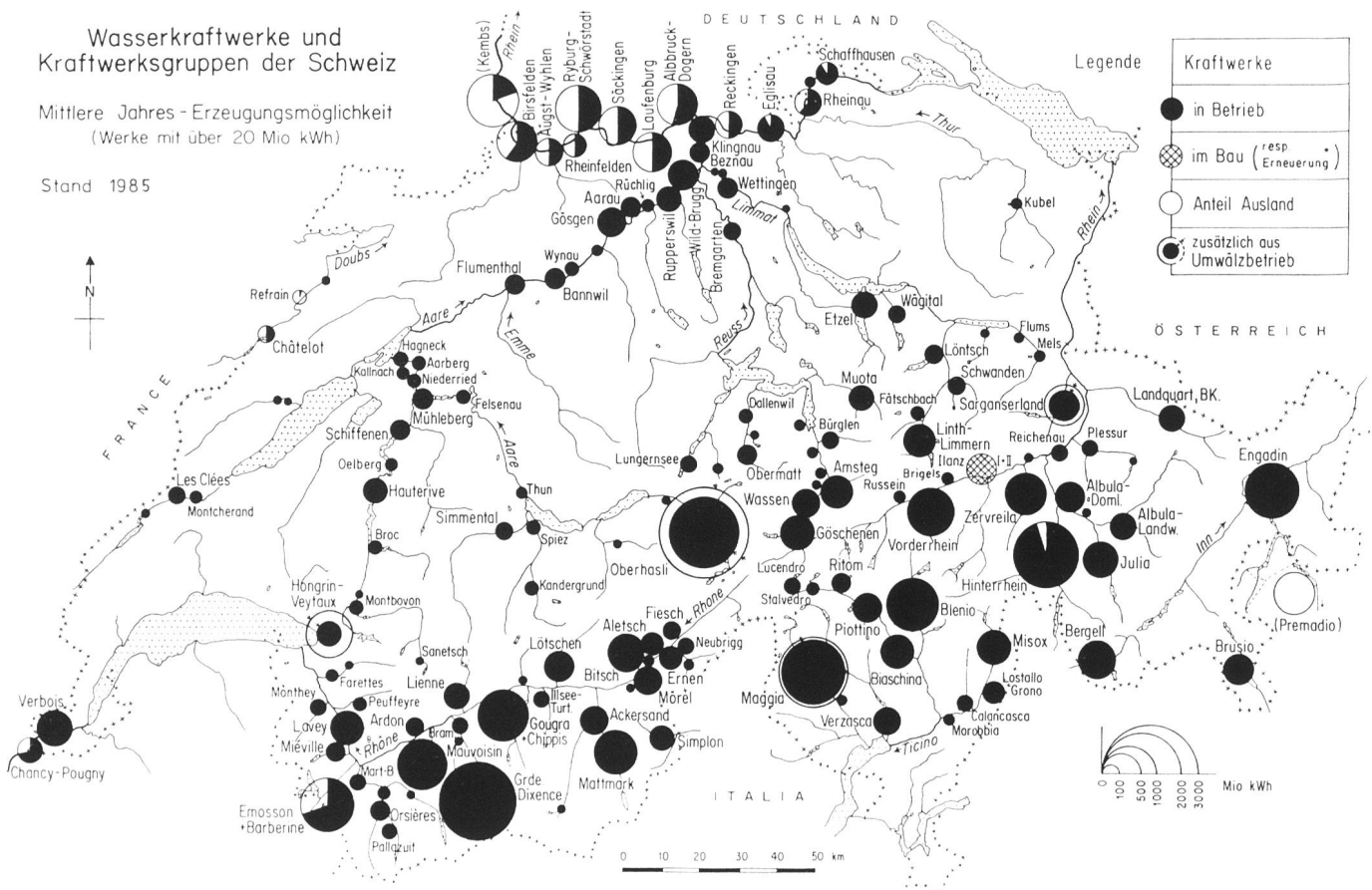


Bild 1. Wasserkraftwerke und Kraftwerksgruppen der Schweiz mit einer mittleren Jahreserzeugungsmöglichkeit von über 20 Mio kWh. Oben: Zustand im Jahre 1910. Unten: Zustand 1985.

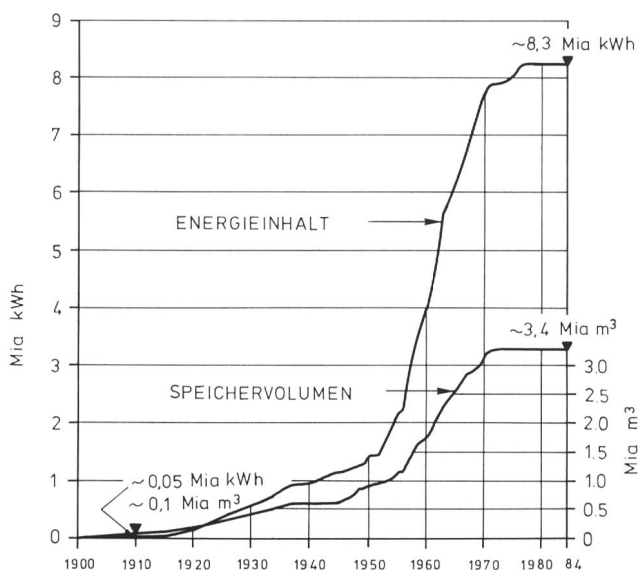
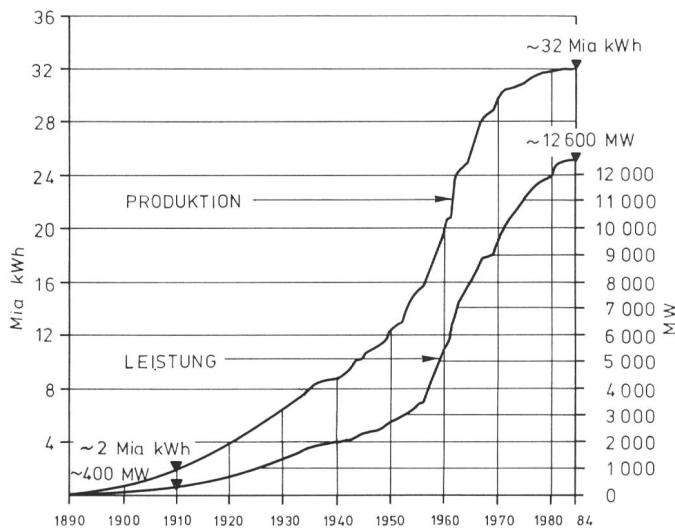


Bild 2. Entwicklung der Wasserkraftnutzung.
Oben: Steigerung der jährlichen Stromproduktion und der installierten Leistung um das 16- respektive 31fache in den vergangenen 75 Jahren. Deutlich erkennbar ist vor allem der enorme Zuwachs zwischen 1950 und 1970, parallel zur boomhaften Wirtschaftsentwicklung.
Unten: Überproportionaler Anstieg des Energieinhalts der Speicherbekken. Von fast null Prozent im Jahre 1910 ist der Anteil der qualitativ hochwertigen Speicherenergie auf mehr als einen Viertel angewachsen.

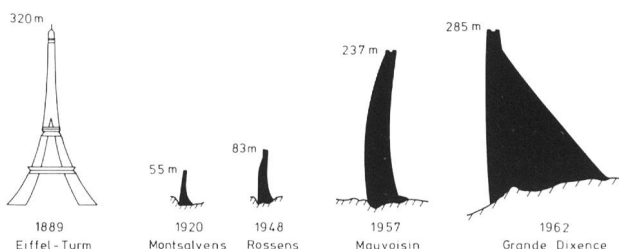


Bild 3. Entwicklung der Bogenmauern in der Schweiz.
Von der ersten, aufgrund der Gewölbetheorie erstellten Talsperre der Schweiz in Broc (Montsalvens) mit 55 m Höhe bis zum Bau der 237 m hohen Mauvoisin-Sperre sind nur knappe 40 Jahre vergangen.
Im Nachbarland von Mauvoisin befindet sich die mit 285 m höchste Beton-sperre der Welt, die Gewichtsmauer Grande Dixence.

gels weiterer realisierbarer Projekte verlangsamte sich der Bau von Wasserkraftanlagen relativ rasch und vermochte mit dem weiterhin steigenden Strombedarf bald nicht mehr Schritt zu halten. Deshalb mussten die für die Stromversorgung Verantwortlichen nach andern Energiequellen Ausschau halten. Die Inbetriebnahme des *ersten schweizeri-*

schen Kernkraftwerkes in Beznau im Jahre 1969 kündete die neue Ära an.

Mitte der *siebziger Jahre* brachte die allgemeine *Rezession* den Bau von Wasserkraftwerken fast zum Erliegen. Die weitere Aktivität betraf vor allem den Bau von Pumpspeicherwerken sowie die Erneuerung und den Umbau älterer Anlagen. So ist es für die achtziger Jahre und damit die heutige Situation in der Schweiz bezeichnend, dass *nur noch eine einzige Stauwehr im Bau* ist: Die 56 m hohe Stauwehr Solis an der Albula, die das Stauwehr Nisellas aus dem Jahre 1909 ablösen soll.

2. Der Wandel der Akzeptanz gezeigt am Beispiel der Architektur der Flusskraftwerke

2.1 1910: «Der Fluss ist gebändigt, der Mensch ist Sieger!»

Diesen Triumph verkünden die Flusskraftwerke, die 1910 und später, das heisst bis 1930, erstellt worden sind. Ihre Bauten durchqueren den Fluss selbstbewusst, schneiden ihn unwiderruflich entzwei, machen ihn für immer dienstbar. Die *Maschinenhäuser* ragen hoch über das Wasser und die Ufer hinaus und zeigen weitherum ihre grossen Fassaden (Bild 4). Halb Palast, halb Fabrik ruhen sie auf massigen Beton Gründungen. Alles an ihnen wirkt wuchtig und dauerhaft: ein Symbol des Stolzes und der Kraft ihrer Erbauer! In der sie umgebenden Landschaft beanspruchen sie unbekümmert den ersten Platz (Bild 5). Der Beobachter ahnt die gewaltige Maschinerie, die in ihrem Innern rumort und eine gebändigte Flusskraft in begehrte Elektrizität umwandelt. Diese *Maschinerie* gehört zu den Spitzenprodukten ihrer Zeit. Sie wird im Maschinensaal als elektromechanisches Kunstwerk sichtbar. Dort stehen die von den vertikalachsigen Turbinen angetriebenen Generatoren in Reih und Glied; sie verbreiten ein Gefühl von Kompetenz und Ordnung (Bild 8). Neben schweren und schwarz gestrichenen Gussstücken sieht man viel blank geputztes Messing. Es riecht nach Schmiermitteln.

Die benachbarten *Stauwehre* verkörpern die damaligen Fortschritte der Schwerindustrie. Mit ihren riesigen Hub-schützen stemmen sie sich trotzig gegen die Fluten und lenken diese zu ihren Maschinenhäusern; nur bei Hochwasser geben sie den Weg frei. Doch wird ihre Beziehung zu den Maschinenhäusern gestalterisch nicht betont (Bild 6). Daher wirken die Stauwehre fast als Fremdkörper und ohne architektonischen Anspruch. Von weitem gleichen sie gar unvollendeten Brücken!

2.2 1985: «Entschuldigung, ohne Eingriffe in den Fluss geht es leider nicht!»

Diese bescheidene Haltung liegt der Konzeption der Flusskraftwerke aus den Jahren 1970 bis heute zugrunde. Ihre Bauten sperren den Fluss zwar auch ab, sie tun es aber möglichst unauffällig, gleichsam heimlich und geduckt. Was hat diesen Wandel verursacht? – Nun, erstens hat es heute keinen Sinn mehr, ein Flusskraftwerk in der Schweiz als Pioniertat wagemutiger Ingenieure und Unternehmer hinzustellen. Die «New Frontiers» der Wasserbauer haben sich längst von der Reuss, der Aare und dem Rhein an grössere Flüsse verschoben, beispielsweise an den Jenissei, den Paraná und den Zaïre. Und zweitens haben ungebändigte Flüsse in der Schweiz inzwischen Seltenheitswert erlangt, so dass sie schutzbedürftig geworden sind. Sie können nicht mehr nach rein technisch-wirtschaftlichen Gesichtspunkten aufgestaut, gefasst und turbiniert werden, sondern – wenn überhaupt – nach übergeordneten Interessen. Diese sind zwar heftig umstritten und wandelbar, aber in *einer* Hinsicht doch übereinstimmend: Je weniger man von einem Flusskraftwerk sieht, desto besser!

Dementsprechend sind die neuen Flusskraftwerke gedrun- gen gehalten. Ihre *Maschinenhäuser* und *Stauwehre* über- ragen den Stauspiegel nur unwesentlich; beide sind des- halb vom Oberwasser aus kaum zu sehen (Bild 7). Die *Ma- schinenhäuser* weisen oberwasserseitig folglich meist keine Fassade auf, sondern nur unterwasserseitig. Die Ar- chitektur gibt sich betont zweckgebunden und leiden- schaftlos. Glasfronten rücken die Maschinenhausfassade durch Spiegelung der Flusslandschaft gleichsam in den Hintergrund. Harte Umrisse werden durch eingetopfte Bäume und Sträucher gemildert: ein Symbol für die Anpas- sung des Wasserbaus an die Natur! Das Menschenwerk wird getarnt, damit der Fluss Hauptsache ist und bleibt. Dass im Innern der Maschinenhäuser elektrischer Strom erzeugt wird, bleibt dem Betrachter fast verborgen. Die Elektrizität ist für jedermann ja ohnehin zur Selbstverständ- lichkeit geworden.

Die *Maschinen* selber bestehen aus Rohrturbinen, das sind horizontalachsige Kaplan- oder Francis-Turbinen, die mit hochtourigen Generatoren gekoppelt sind. Meist gibt es nur zwei Stück davon; sie sind in ihren Schächten derart gelagert und ver- schalt, dass sie unsichtbar bleiben. Der Maschinensaal ist praktisch leer; er wird nur für Revisionszwecke gebraucht (Bild 9). Das Auffallendste ist dort ein spiegelglatt geschlif- fener und gebohrter Kunststeinboden. An einigen Schalttafeln flimmern Kontrollämpchen; das Computerzeit- alter steht an.

Die angrenzenden *Stauwehre* sind in die Architektur der Maschinenhäuser einbezogen. Zusammen bilden sie eine Art Kompaktanlage (Bild 5). Die eleganten Segmentschüt- zen werden mit hydraulischen Pressen bewegt, so dass die Wehrbrücken niedrig sind und kaum auffallen.

3. Ausblick

Wie erwähnt, ist der Endausbau der schweizerischen Was- serkräfte heute fast erreicht. Wie am Beispiel des Wandels in der Architektur von Flusskraftwerken erläutert, ist die öf- fentliche Wertschätzung der Wasserkraftwerke zudem ge- ring. Was weist also von den Anstrengungen der letzten 75 Jahre in die *Zukunft*?

Erstens ist festzustellen, dass in der Schweiz nun ein *gros- ser und leistungsfähiger Bestand an Wasserkraftwerken* vorhanden ist. Diese Kraftwerke verwandeln die Schwer- kraft von Fluss- und Bachwasser in elektrischen Strom und nutzen damit eine billige und erneuerbare Energie. Sie ver- ursachen auch *keine lebensbedrohende Umweltbelastung*, das heisst keine Verschmutzung des Bodens, der Gewässer und der Luft, sowie keine Verstrahlung. Letztlich nutzen sie die Sonnenenergie, die ja den Wasserkreislauf der Erde an- treibt und so das Fluss- und Bachwasser erneuert. Ein sol- cher Bestand darf natürlich nicht aufgegeben werden; er ist haushälterisch zu hegen und zu pflegen. Folglich muss der bereits im Gang befindliche Prozess des Umbaus und der Erneuerung der ältesten Wasserkraftwerke *beharrlich* wei- tergeführt werden.

Zweitens steigt der Strombedarf in der Schweiz, wie gerade die neusten Zahlen wieder belegen, weiterhin an. Dies hängt nicht zuletzt mit der Verknappung und Verteuerung des Erdöls zusammen. Die zusätzlich erforderliche Strom- erzeugung wird aber nicht in neuen oder erneuerten Was- serkraftwerken erfolgen, sondern in weiteren Kernkraftwer- ken. Um aber deren Energie optimal, das heisst mit mög- lichst geringer Abwärmeproduktion einsetzen zu können, werden noch einige *Pumpspeicherwerke* gebaut werden müssen. Diese haben die Eigenschaft, dass sie den Strom veredeln, indem sie die *Feinanpassung auf die Konsumentenwünsche* besorgen. Sie wirken analog zu den Detailli-

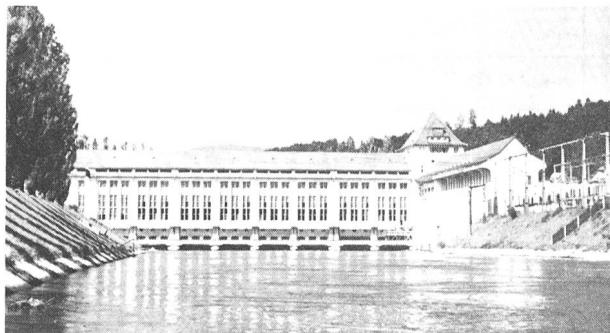


Bild 4. Aarekraftwerk Gösgen, Inbetriebnahme 1917. Ansicht vom Unter- wasser. Die Architektur des Maschinenhauses entspricht dem Stolz und der Kraft der Erbauer.

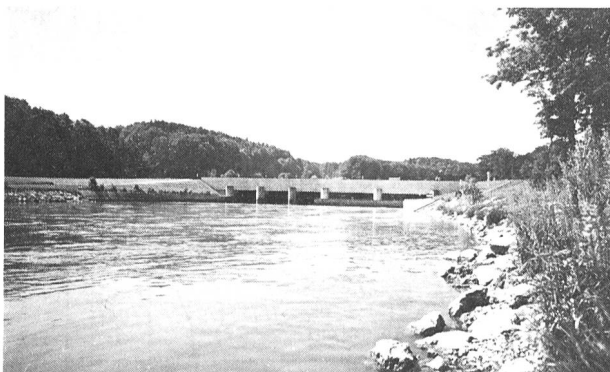


Bild 5. Aarekraftwerk Bannwil, Inbetriebnahme 1970. Ansicht vom Unter- wasser. Die Architektur bindet Maschinenhaus (rechts) und Wehr (links) zu einem Zweckbau zusammen. Dieser duckt sich gleichsam zwischen die Ufer.

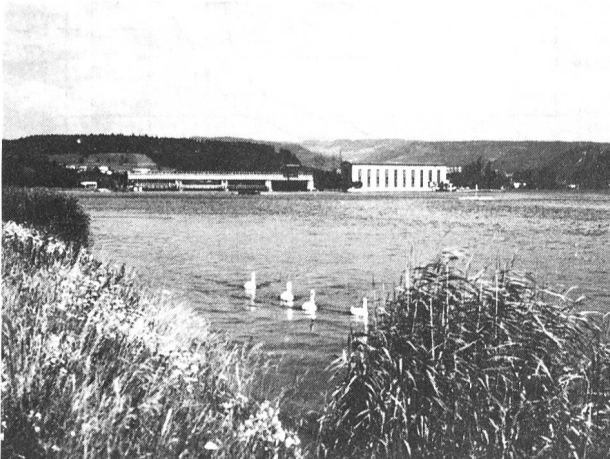


Bild 6. Aarekraftwerk Klingnau, Inbetriebnahme 1935. Ansicht vom Ober- wasser. Maschinenhaus und Wehr ragen hoch über die Ufer auf. In der umgebenden Landschaft beanspruchen sie den ersten Platz.

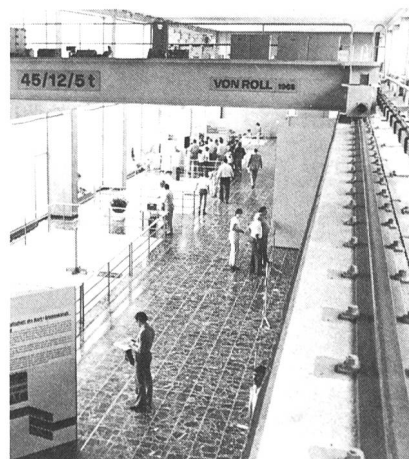
Bild 7. Reusskraftwerk Bremgarten-Zufikon, Inbetriebnahme 1975. Ma- schinenhaus (links) und Wehr (rechts) sind als solche kaum zu erkennen. Sie überragen den Stauspiegel nur wenig.





Bild 9. Aarekraftwerk Flumenthal, Inbetriebnahme 1969, anlässlich eines Tages der offenen Tür. Der Maschinensaal ist leer, er dient nur noch bei

Bild 8. Aarekraftwerk Bezau, Inbetriebnahme 1902. Der Maschinensaal zeigt die Generatoren der 11 vertikalachsigen Turbinen. Diese gehören zu den Spitzenprodukten ihrer Zeit.



Revisionen als solcher. Die drei Rohrturbinen mit ihren Generatoren liegen unsichtbar darunter.

sten im Handel. Baulich gleichen sie alpinen Speicherkraftwerken und lassen sich, wie die bisherigen schweizerischen Beispiele zeigen, auch in Kombination mit solchen verwirklichen. In dieser Richtung hat der Bau von Wasserkraftwerken daher noch *eine gewisse Entfaltungsmöglichkeit*. Drittens haben die Anstrengungen der letzten 75 Jahre dazu geführt, dass die Schweiz über *eine technisch hochstehende Kraftwerkindustrie* und über *erfahrene Wasserbauer* verfügt. Dieser Umstand erlaubte schon früh den regen Export von Kraftwerkausrüstungen und von einschlägigem Know-how ins nahe und ferne Ausland. Vor allem seit den sechziger Jahren haben Schweizer Ingenieure in vielen

Entwicklungsländern Anlagen erstellt, die für die dortige Bevölkerung lebenswichtig sind. Dabei ging es nicht nur um Wasserkraftwerke, sondern um wasserwirtschaftliche Mehrzweckanlagen, die auch dem Hochwasserschutz, der Bewässerung und der Wasserversorgung dienen. Auch diese Entwicklung wird ihre Fortsetzung finden. Sie ist im Hinblick auf die *Erhaltung eines schweizerischen Wirtschaftszweiges* mit dem zugehörigen Arbeitsmarkt zweifellos erwünscht.

Adressen der Verfasser: Daniel Vischer, Professor, und Christian Gopelsroeder, Dipl.-Ing., Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich.

Erosion und Sedimentation im Ritomsee (Kanton Tessin)

Ergebnisse der Neuvermessung vom September 1983

André Lambert und Christof Pfeiffer

Der Lago Ritom, ein aufgestauter Natursee in der oberen Leventina, wird als Speicherbecken für das SBB-Kraftwerk Ritom bewirtschaftet. Die im Auftrag der SBB durchgeführte Neuvermessung des Sees zeigt erhebliche topographische Differenzen zur ersten Aufnahme aus dem Jahr 1907. Diese Veränderungen des Seegrunds sind auf Uferrutschungen und Tiefenerosionen, als Folge der Seespiegel-Absenkung für den Bau der Wasserfassung im Jahr 1917 zurückzuführen. Da es sich um Sedimentumlagerungen innerhalb des Beckens handelt, blieb dessen Gehalt praktisch unverändert. Die gemessene Volumenreduktion von zirka 400000m³ (seit 1907), welche in erster Linie dem Eintrag von Feststoffen zugeschrieben wird, ergibt eine Verlustrate von durchschnittlich 5000m³/Jahr.

Riassunto: Erosione e sedimentazione nel Lago Ritom (Cantone Ticino) – Risultati del nuovo rilievo batimetrico del settembre 1983

Il Lago Ritom, un lago di sbarramento naturale nella Leventina superiore, viene gestito come bacino di accumulazione per l'impianto idroelettrico Ritom delle FFS. Il nuovo rilievo batimetrico del lago, eseguito per incarico delle FFS, mostra notevoli differenze topografiche rispetto al primo rilevamento del 1907. Queste variazioni del fondo del lago sono

da attribuire a scivolamenti di sponda e a erosione profonda, come conseguenza dell'abbassamento del livello del lago per la installazione della presa d'acqua, nell'anno 1917. Poichè si tratta di spostamenti di sedimento all'interno del bacino lacustre, il suo contenuto totale resta praticamente invariato. La misurata diminuzione di volume di ca. 400000m³ (dal 1907), che è da ascrivere in primo luogo al trasporto di alluvioni, dà una velocità di sedimentazione di 5000m³/anno.

Abstract: Erosion and sedimentation in Lake Ritom (Canton Ticino, Switzerland) – Results of the September 1983 bathymetric survey

Lake Ritom is a natural lake situated in the northern part of the Leventina valley that has been dammed. The water stored in the lake is used to generate hydroelectric power for the Swiss Federal Railways. A comparison of the recent bathymetric survey with a map from 1907 revealed considerable topographic changes within the basin. These changes have been caused in the main by land slides and trench erosion triggered by a lowering of the lake in 1917 when the intake for the power plant was built. The total volume of the basin has not been significantly affected by these events as the mass transport occurred within the basin. As-