Expo.02 : trockene Füsse dank Juragewässerkorrektion

Autor(en): **Amsler, Jörg**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **94 (2002)**

Heft 9-10

PDF erstellt am: **26.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-939650

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

Keulegan, G.H. (1938): «Laws of turbulent flow in open channels», U.S. Department of Commerce, National Bureau of Standards, Journal of Research of the National Bureau of Standards, 21, 707–741.
Lichtenhahn, C. (1977): «Flussbau», Autographie, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zürich.
Meyer-Peter, E.; Müller, R. (1948): «Formulas for bedload transport».
Mirajgaoker, A.G.; Charlu, K.L.N. (1963): «Natural Roughness Effects In Rigid Open Channels», Journal of Hydraulic Division, HY 5, 9, 29–44.
Palt, S.M. (2001): «Sedimenttransportprozesse im Himalaya-Karakorum und ihre Bedeutung für Wasserkraftanlagen», Dissertation, Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik, Universität Karlsruhe.
Schälchli, Ueli (1991): «Morphologie und Strömungsverhältnisse in Gebirgsbächen: ein Verfahren zur Bestimmung der Restwasserabflüsse», Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), Heft Nr. 113, ETH Zürich.
Smart, G.M.; Jäggi, M. (1983): «Sedimenttransport in steilen Gerinnen», Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, Nr. 64, ETH Zürich.
Whittaker, J.G.; Hickman W.E.; Croad R.N. (1988): «Riverbed Stabilisation With Placed Blocks», Central Laboratories Report, 3–88/3, Hydraulics Section, Central Laboratories Works Corporation, Lower Hutt, New Zealand.

Anschriften der Verfasser
Roman Weichert, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zentrum, CH-8092 Zürich, Tel. 01 632 57 17.
Dr. *Gian Reto Bezzola*, Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW), ETH Zentrum, CH-8092 Zürich, Tel. 01 632 40 99.

Expo.02: Trockene Füsse dank Juragewässer-Korrektion

■ *Jörg Amsler*

Mit der Expo.02 rückte eine schöne, unverwechselbare und interessante Region der Schweiz in den Blickpunkt des Interesses. Die Idee einer Landesausstellung im Grenzgebiet der deutschen und der französischen Sprache in Verbindung mit Wasser, Wasserläufen und Seen ist bestechend. Nebst den kulturellen Aspekten ist die Kulturtechnik in dieser Umgebung nicht minder interessant. Sie ist ein eindrückliches Beispiel für die Thematik der Arbeiten der Fachleute der SIA-Berufsgruppe Boden/Wasser/Luft und soll an dieser Stelle näher betrachtet werden. Wer die Weite der Landesausstellung, des Seelandes und damit der Juragewässer-Korrektion in sein Bewusstsein eindringen lassen möchte, dem sei ein Aufstieg auf den Mont-Vully empfohlen, der höchsten Erhebung im Zentrum von Bieler-, Murten- und Neuenburgersee (Bild 1).

Bild 1. Panorama vom Mont Vully aus: links der Neuenburgersee, rechts der Jolimont, im Hintergrund links der Chaumont und rechts der Chasseral.

«Solothurnersee»

Hätte die Expo.02 vor 15000 Jahren geplant werden müssen, wären die Arteplages vielleicht bei Solothurn, bei La Sarraz, bei Payerne und auf dem Mont Vully entstanden! In jener Zeit erstreckte sich nämlich der «Solothurnersee» von Wangen a.A. über die Orbe-Ebene bis zur Wasserscheide von Rhein und Rhone bei La Sarraz sowie hinein in die Broye-Ebene bis nach Payerne. Den Stau bei Wangen a.A. verursachte die Endmörane, welche der Rhonegletscher während der vierten und letzten Eiszeit deponiert hatte. Der Wasserspiegel dieses riesigen Sees lag mit 480 m ü.M. rund 50 m über jenem der heutigen drei Seen. Somit hätte einzig der schwimmende Kubus bei Murten am heutigen Standort verankert werden können, allerdings hätte sich durch die Öffnungen in seiner Mitte ein etwas anderer Ausblick auf die Landschaft geboten.

Armut, Seuchen und Epidemien

Nach Dutzenden von Überschwemmungskatastrophen wurden ab 1704 verschiedene wasserbauliche Projekte ausgearbeitet. Da den Überschwemmungen immer Epidemien folgten und die Sterblichkeit im Seeland besonders gross war, gründete der Arzt Dr. Johann Rudolf Schneider 1831 in Nidau ein Komitee zur Verwirklichung der notwendigen Gewässerkorrektion. Die Aare floss damals von Aarberg nach Büren und überflutete die umliegenden Gebiete häufig. Heute noch ist der frühere Lauf als «alte Aare» mit dem Kanu befahrbar.

Die Erste Juragewässer-Korrektion

Der Bündner Oberingenieur La Nicca legte im März 1842 sein erstes Projekt vor. Als radikalsten Punkt beinhaltete es die direkte Einleitung der Aare von Aarberg in den Bielersee (Bild 2), um dessen Speichervolumen ausnutzen zu können. Trotz Anfeindungen sowie politischen und finanziellen Schwierigkeiten wurden die Arbeiten der Ersten Juragewässer-Korrektion von 1868 bis 1891 durchgeführt. Einen Tag vor der offiziellen Eröffnung des Hagneck-Kanals (vorgesehen am 17. August 1878) floss, bedingt durch ein Unwetter, das erste Mal Wasser durch den neuen Kanal in den Bielersee. Mit dem Bau des Nidau-Büren-Kanals wurden der Bielersee und damit auch der Neuenburger- und der Murtensee um ca. 2,5 m abgesenkt. Dadurch wurde die Petersinsel vollends zur Halbinsel, nachdem sie vorher nur bei tiefem Wasserstand einigermassen trockenen Fusses erreicht werden konnte. Bei Port wurde 1878 ein einfaches Regulierwehr erstellt, um zu verhindern, dass der Wasserspiegel des Bielersees in Trockenperioden zu tief abfiel. Wegen beschränkter Funktionsfähigkeit musste es allerdings 1940 ersetzt werden.

Die «Königsidee» der Ersten Juragewässer-Korrektion beinhaltete eigentlich die gleichzeitige Nutzung der Speicherkapazität des Bieler-, Murten- und Neuenburgersees als «Einheitssee». Die knappen Durchflusskapazitäten des Zihl- und Broyekanals verhinderten vorerst deren vollständige Realisierung.

Wehr Port als Kernstück

Das Wehr Port ist das Kernstück der Regulierung der drei Jurarandseen. Das Ungenügen des alten Bauwerkes führte zur Projektierung eines leistungsfähigen neuen Wehres, welches als erste Massnahme zur Zweiten Juragewässer-Korrektion gilt und mit Kosten von 4,3 Mio. Franken von 1936 bis 1940 erstellt wurde. Die Schleusen werden auch heute noch von Bern aus «handferngesteuert». Der

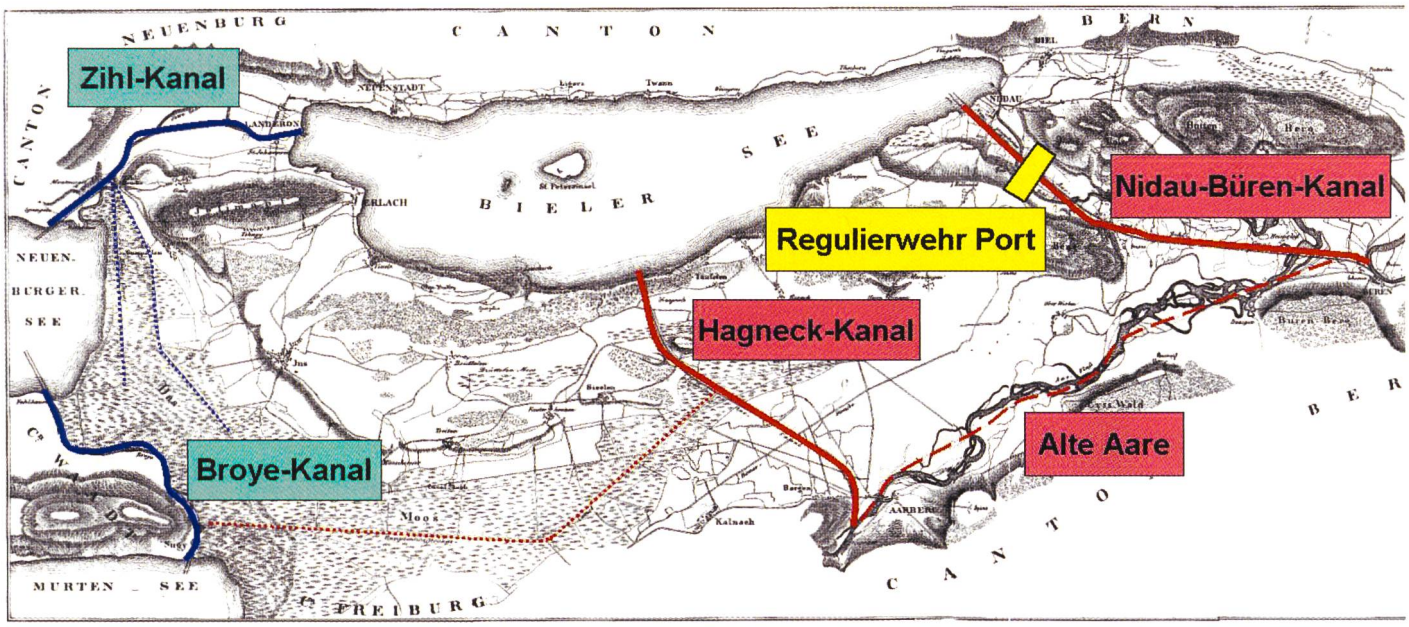

Bild 2. Juragewässer-Korrektion.

maximale Abfluss beträgt beim Wehr Port ca. 750 m^3/s, während der max. Zufluss in die Seen bis 1500 m^3/s betragen kann, was die wichtige ausgleichende Funktion der Seen unterstreicht. Auf der in Flussrichtung gesehen linken Seite wird von den Bernischen Kraftwerken seit Beginn der 1990er-Jahre neben den Schleusenanlagen ein Flusskraftwerk betrieben, um die Staustufe von ca. 2,5 m beim Wehr Port auszunützen (installierte Leistung ca. 5 MW).

Die Zweite Juragewässer-Korrektion

Nach neuen Überschwemmungen in den Jahren 1944, 1948, 1950, 1952 sowie später 1953 und 1955, wobei diejenige vom 9. Februar 1955 besonders schlimm war (Bild 3), wurde 1952 aufgrund von parlamentarischen Vorstössen ein neues Projekt durch die beteiligten Kantone Bern, Freiburg, Solothurn, Waadt und Neuenburg vorgeschlagen. Die Arbeiten der Zweiten Juragewässer-Korrektion wurden in den Jahren 1962 bis 1973 durchgeführt und beinhalteten die Vertiefung und Verbreiterung des Broye-, Zihl- und Nidau-Büren-Kanals sowie den Ausbau der Ufer. Der mittlere Wasserpegel sollte dabei gleich bleiben wie vor der zweiten Korrektion, durch den höheren Durchfluss sollten aber die starken Schwankungen verringert werden. Dieses Ziel wurde erreicht, und grössere Überschwemmungen sind seither ausgeblieben. In den Unwetterjahren 1987 und 1999 bewegten sich die zulässigen Wassermengen an den äussersten Limiten, Verheerungen mussten zum Glück nur sehr wenige verzeichnet werden. Mit den Massnahmen der Zweiten Juragewässer-Korrektion konnte nun die ursprüngliche Idee des «Einheitssees» realisiert werden.

Besiedlung und Landwirtschaft

Für die Besiedlung und die landwirtschaftliche Bewirtschaftung des Seelandes waren die jeweils anschliessenden kulturtechnischen Massnahmen ausserordentlich wichtig. Die Erstellung der Binnenkanäle (in Bild 2 gestrichelt dargestellt), die Drainagen, die Pumpwerke, die Wegebauten und die Güterzusammenlegungen ermöglichten erst die Aufwertung des Seelandes zum heutigen «Gemüsegarten der Schweiz». Die Landwirtschaftsbetriebe sind verhältnismässig klein, jedoch spezialisiert. Die Schaffung von Naturschutzgebieten, die Bepflanzung der Kanäle und die Ausscheidung von Ökoflächen sind wichtige Massnahmen im Bereich der Meliorationen. Eine weitere Besonderheit ist die Möglichkeit, in verschiedenen Gebieten die Pumpwerke zur Erhöhung und Absenkung des Wasserstandes einzusetzen. Der Wasserstand wird tief gehalten bei der Pflanzung und bei der Ernte, dazwischen lässt man ihn ansteigen, um so in den Torfgebieten die Bodensackungen in Grenzen zu halten.

Regulierung der Wasserstände und Umweltaspekte

Der Bundesrat beauftragte in den 1980er-Jahren eine Arbeitsgruppe, das geltende «Regulierreglement 1980» auf die Umwelt-

Bild 3. Überschwemmung Januar 1955, Wasserhof, Grissachmoos.

Bild 4. Aushub des Seebodenkanals, Gampelen, Eimerkettenbagger, 1976.

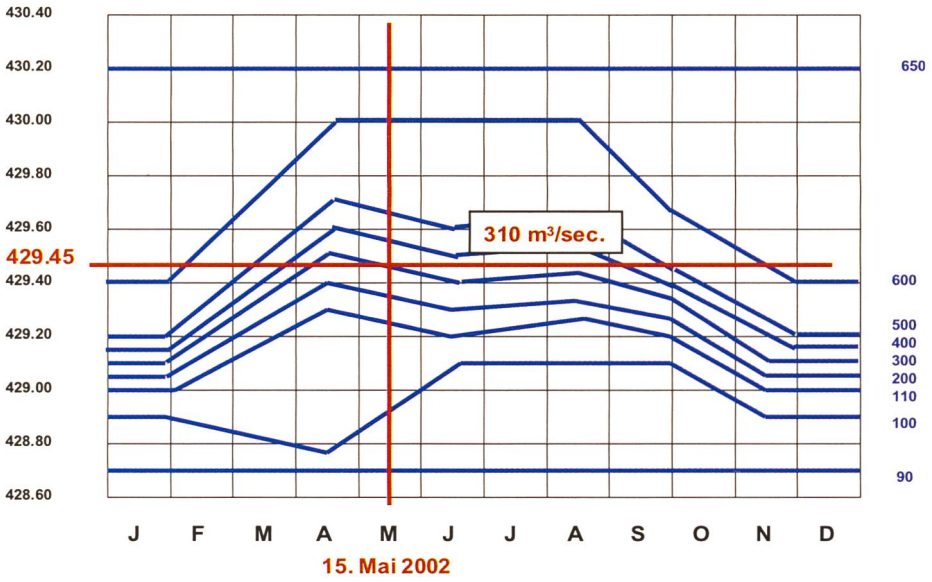

Bild 5. Regulierreglement 1980.

auswirkungen hin zu prüfen und Vorschläge für ein abgeändertes Reglement auszuarbeiten. In dieser Arbeitsgruppe waren wiederum die fünf Juragewässer-Korrektionskantone Bern, Freiburg, Solothurn, Waadt und Neuenburg sowie verschiedene Bundesstellen beteiligt. Zu berücksichtigen waren Randbedingungen aus Landwirtschaft, Besiedlung, Fischerei, Fauna, Flora, Uferschutz, Unterhalt, Tourismus, Schifffahrt und Kraftwerksbetrieb. Nutzwert- und Vergleichswertanalysen zeigten die Schwierigkeit, das geltende Reglement abzuändern bzw. weiter zu optimieren. So wird mit gewissen Nuancen nach wie vor das bisherige Reglement angewendet.

Das Regulierreglement 1980 (Bild 5) liest sich wie folgt: Zu jedem gemessenen Wasserstand im Bielersee kann für jeden Tag des Jahres der erforderliche Abfluss festgelegt werden. Wenn also der «Schleusenwärter» am 15. Mai 2002 beispielsweise einen Seestand von 429,45 m misst, dann muss er die Schleuse in Port (bei Biel) so weit öffnen oder schliessen, dass total ca. 310 m^3/s ausfliessen. Die Steuerung geschieht als «Handfernsteuerung» von Bern aus. Eine vollautomatische Steuerung wäre problemlos möglich. «Von Hand» wird jedoch eingegriffen, um angekündigte starke Niederschläge «vorregulieren» zu können oder in der Zeit des Hechtlaichs im Frühling nicht zu starke Schwankungen der Seestände auftreten zu lassen.

Solothurn darf nicht untergehen

Um die Fundationen der historischen Gebäude der Stadt Solothurn entlang der Aare nicht zu gefährden, darf der Wasserspiegel nicht zu tief fallen. Zu hoch darf er wegen der Überflutungsgefahr natürlich auch nicht sein. Aus diesem Grunde wurde in die Konzession des unterliegenden Kraftwerkes Flumenthal die so genannte «Solothurner Bedingung» aufgenommen. Diese hält fest, dass bei der Rötibrücke ein Wasserspiegel von konstant 426,00 m eingehalten werden muss. Das Kraftwerk Flumenthal wurde im Zusammenhang mit der Zweiten Juragewässer-Korrektion in den Jahren 1965–1972 erbaut.

Expo.02 und Juragewässer-Korrektion

Die Expo.02 spielt auf und mit dem Wasser. Wasser ist lebenswichtig, aber auch zerstörerisch. Im 19. Jahrhundert mussten enorme Anstrengungen gegen die Gewalt des Wassers unternommen werden. In allen Landesgegenden sind aus diesem Grunde beeindruckende Werke entstanden. Eines davon ist die Juragewässer-Korrektion. Wer sich mit dem Schiff von Solothurn nach Biel zu den Arteplages tragen lässt, durchfährt in der Schleuse bei Port das Kernstück der Juragewässer-Korrektion und wird dort um 2,5 m auf das Niveau der Expo.02 gehoben.

Literatur

Die Juragewässer-Korrektion, Bericht über die Durchführung von *A. Peter,* Ing., Buchdruckerei Horat, Bern 1922 (237 Seiten mit Beilagen).

Zusammenfassende Darstellung der beiden Juragewässer-Korrektionen (1868–1891 und 1962–1973) von *Emil Ehrsam*, Farbendruck Weber Biel, Mai 1974 (127 Seiten).

Abschliessender Bericht über die Zweite Juragewässer-Korrektion von Prof. Dr. *R. Müller*, Farbendruck Weber Biel, Mai 1974 (75 Seiten).

Gesamtmelioration Ins–Gampelen–Gals 1970–1985, Bodenverbesserungsgenossenschaft Ins–Gampelen–Gals et al., Juli 1985 (164 Seiten mit Planbeilagen).

Anschrift des Verfassers

Jörg Amsler, dipl. Kulturing. ETH/SIA, Mitglied des Gruppenrats der SIA-Berufsgruppe Boden/Wasser/Luft, Bundesamt für Landwirtschaft, CH-3003 Bern, joerg.amsler@blw.admin.ch

ACCUSONIC — ASL
Akustische Durchflussmesser
Akustischer Szintillations-Durchflussmesser
witronic Sàrl
CH-1009 PULLY
Tel: +41 (0)21 729 8646
Fax: +41 (0)21 728 7621
e-mail: admin@witronic.ch
Débitmètres acoustiques
Débitmètre à scintillations acoustiques

Gezielte Werbung ist der Schlüssel zum Erfolg!