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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 81 (1989)

Heft: 1-3

Artikel: Die Donau als Kraftwerkstrasse : zum Nutzen für Wirtschaft, Umwelt und dort lebende Menschen

Autor: Brux, Gunther

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-940458

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

mehr an, da der Betreiber den Lebenslauf aus eigenem Interesse, wie z. B. Schadenanalyse und Fremdvorschau, benötigt. Ferner haben beide Seiten dieselben Unterlagen.
Eine EDV-gestützte Instandhaltung nutzt, ohne das Materialwesen mit einzubeziehen, noch nicht alle in ihr wohnenden Vorteile. Sie kann uns helfen, unser Gedächtnis zu entlasten und gewisse Vorgaben und Kontrollen zu erbringen. Sie wird es sicher, wenn man zuvor Arbeitsanweisungen in Form von Zurufen tätigte. Sie wirkt ordnend und zugleich schematisierend, was im Bereich der Arbeitssicherheit sicher kein Nachteil sein muss. Sie kann eines allerdings nicht, was nur gut motivierte Mitarbeiter können, nämlich mit Hingabe warten, mit Sachverstand inspizieren und mit Können reparieren.

Adresse des Verfassers: *Karlheinz Metzger,* Betriebsleiter, Rheinkraftwerk Säckingen AG, Postfach 14, CH-4332 Stein AG.

Vortrag gehalten am 13. Juni 1988 in Kleindöttingen vor der Betriebsarbeiterversammlung des Verbandes Aare-Rheinwerke.

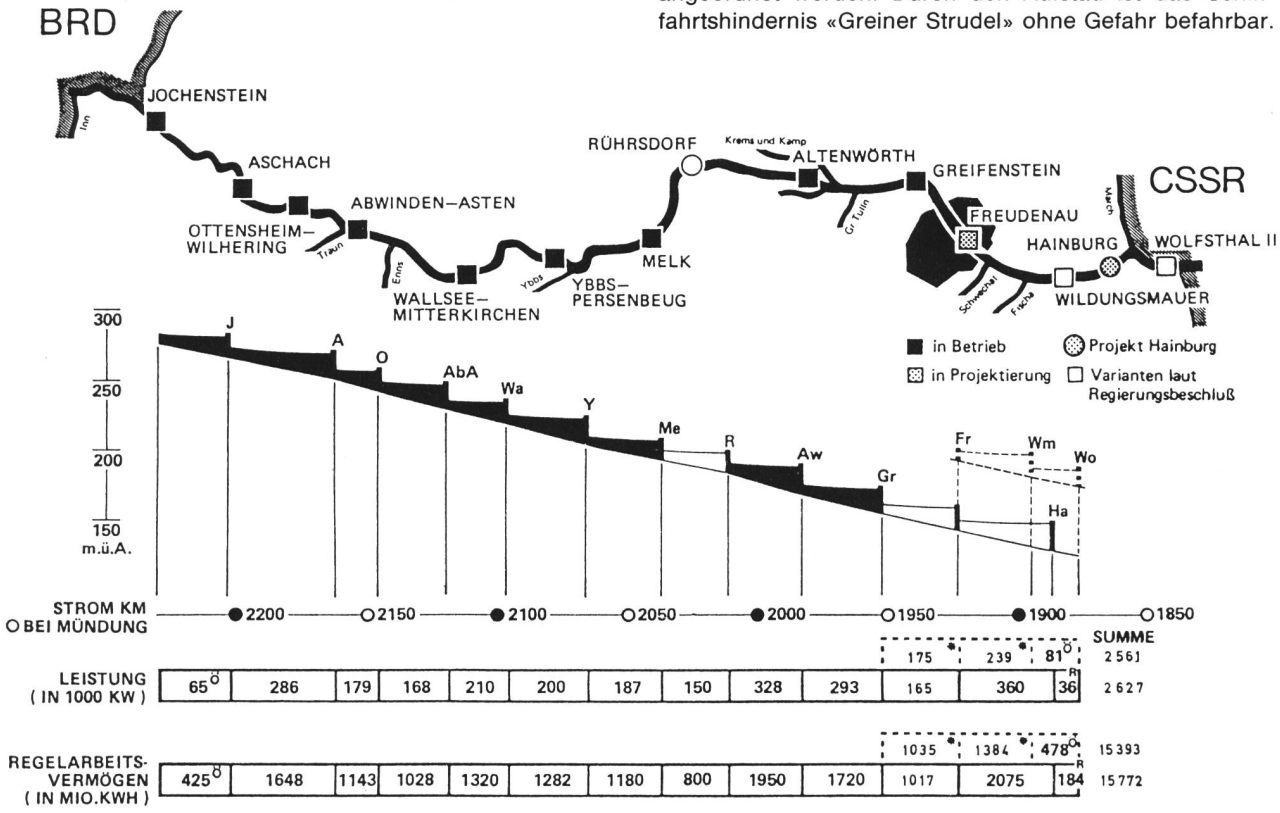
Die Donau als Kraftwasserstrasse

zum Nutzen für Wirtschaft, Umwelt und dort lebende Menschen

Gunther Brux

An der Donau wurde mit dem Kraftwerkbau erst nach Ende des Zweiten Weltkrieges begonnen. Zur optimalen Energienutzung hat die Österreichische Donaukraftwerke AG 1955 einen *Stufenplan* für die gesamte österreichische Donaustrecke entwickelt und laufend fortgeschrieben (Bild 1). Die Donaukommission empfiehlt für den Ausbau dieser Grossschiffahrtsstrasse Mindestabmessungen bei Regulierungsniedrigwasser: 150 m Breite und 2,70 m Fahrwassertiefe oberhalb des Freudenauer Hafens und 3,50 m Tiefe abwärts des Hafens bis zur Staatsgrenze. Da die Donau auf 350 km rund 155 m fällt bzw. 0,45 ‰ oder 0,45 m/km Gefälle hat, lassen sich diese Forderungen nur durch Ermässigen des Gefälles mit Stauhaltungen erreichen. Durch den Bau von acht Donaukraftwerken der Österreichischen Donaukraftwerke AG konnten zusammen mit dem Grenzkraftwerk *Jochenstein* von 350 km bereits 250 km als Grossschiffahrtsstrasse ausgebaut werden, wobei Linz schiffahrtstechnisch bereits voll an den 1992 fertig werdenden Rhein-Main-Donau-Kanal angeschlossen ist.

Bild 1. Stufenplan der Österreichischen Donaukraftwerke AG.



Die Donaukraftwerke sind *Mehrzweckanlagen,* denn sie dienen nicht nur der Energieerzeugung (1987: 12,6 Mrd. kWh = 28 % des österreichischen Verbrauchs; abgegeben zu 5 Rappen/kWh) und der Verbesserung der Donau als Grossschiffahrtsstrasse, sondern helfen den Hochwasserschutz verbessern (Bild 2), ökologische Verhältnisse zu optimieren und schaffen begehrte Freizeiträume. Umweltmässig besteht der Vorteil, dass hier keine Geruchs- und Lärmbelästigungen auftreten, keine Emissionen abgegeben werden und keine Wasserverschmutzung eintritt; der kostenlose Betriebsstoff Wasser wird nicht verbraucht, sondern nur gebraucht – ohne Entstehung von Abfall- oder Reststoffen. Das Umweltproblem besteht im Einpassen der Anlage in die Landschaft unter Berücksichtigung von Flächenbedarf, Grundwasserverhältnissen usw., wobei nicht nur die Stauanlage, sondern auch der zugehörige Rückstauraum mit 20 bis 40 km Länge betrachtet werden muss. Bei den Kraftwerksanlagen sind die in Engtälern von denen in Niederungen mit Siedlungen und Auwald als Kulturlandschaft zu unterscheiden [1].

Kraftwerke in Engtälern

Das Kraftwerk *Ypps-Persenbeug* (Tabelle 1) ist aufgrund eines Architektenwettbewerbs vor dem Schloss Persenbeug harmonisch in die Landschaft eingebunden und als Pendant am rechten Ufer ein modernes Betriebsgebäude angeordnet worden. Durch den Aufstau ist das Schiffahrtshindernis «Greiner Strudel» ohne Gefahr befahrbar.

Tabelle 1. Österreichs Donaustufen mit Laufkraftwerken (Auswahl).

Staustufe mit Laufkraftwerk	Bauzeit	Leistung N (MW)	mittlere Fallhöhe H (m)	Ausbauwassermenge Q (m^3/s)	Arbeitsvermögen (GWh)
Ypps-Persenbeug	1954/59	200	11	2100	1228
Wallsee-Mitterkirchen	1965/68	210	10,9	2700	1320
Altenwörth	1973/77	328	14,8	2700	1950
Melk	1979/82	187	9,8	2700	1180
Greifenstein	1981/84	293	12,6	3150	1720
Wien-Freudenau	1989/94	165	8,5		1017

Bei St. Nikola war früher eine Engstelle. Durch die Schiffbarmachung des Hössganges wurden zwei getrennte Richtungsfahrbahnen für die Schiffahrt geschaffen. Hier ist ein zweibahniger Verkehr Tag und Nacht möglich. Durch die Sprengung des «Schwallecks» bei Grein konnte die Hochwassergefahr für die Stadt wesentlich verringert werden.

Kraftwerke in Niederungen

Beim Kraftwerk *Wallsee-Mitterkirchen* (Tabelle 1) ist trotz Verwendung von Vertikalturbinen durch eine möglichst niedrige Bauweise und Verzicht auf eine durchgehende Krafthaushalle eine bessere Einordnung in die Umgebung erreicht und mit dem Durchstich bei Wallsee das Schiffahrtshindernis «Wallsee Schwall» beseitigt worden.

Durch die Anordnung von *Überströmstrecken* an beiden Ufern des Stauraumes werden die Augebiete bei grösseren Hochwassern voll überflutet. Durch ein grosses Aubachsystem am linken Ufer wird die nördliche Au ständig mit Wasser versorgt und das südlich der Donau vorhandene kleine Augebiet durch den Erlabach gespeist.

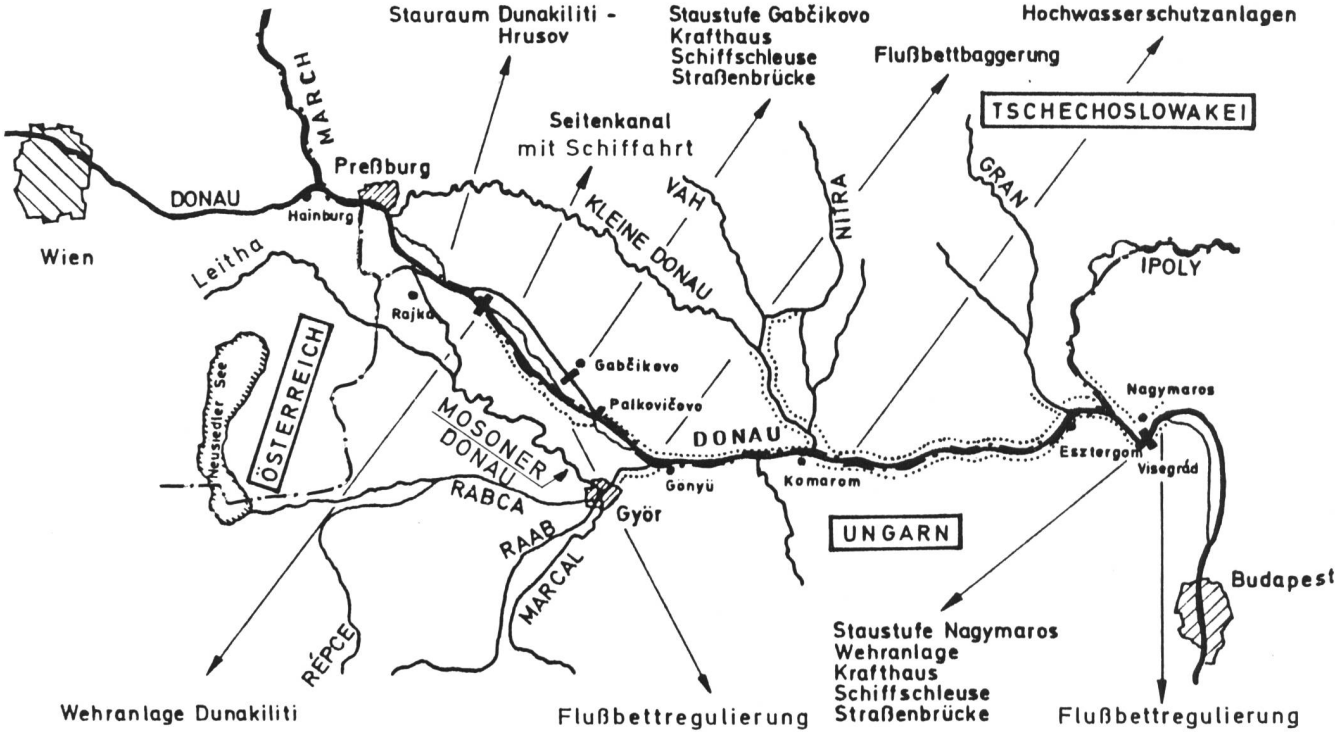
Das Kraftwerk *Altenwörth* (Tabelle 1) in einem Augebiet hat Kaplanturbinen mit horizontaler Welle (Rohrturbinen), womit die niedrigst mögliche Bauweise erreicht wird. Durch den Stau wird das Hindernis des «Hollenburger Kachlets» überstaut und die Wasserspiegelhöhe im Hafen Krems wesentlich verbessert; die Stadt Krems wurde hochwasserfrei gestellt und im Bereich der ehemaligen Traisenmündung bei Traismauer ein Sportboothafen errichtet.

Das Kraftwerk *Melk* (Tabelle 1) in einer Niederung und mit Stauraum in besiedelter Kulturlandschaft ist in niedrigst möglicher Bauweise (Rohrturbinen) ausgeführt [2] und hat verkabelte Energieableitung, wodurch Freileitungen angesichts des Stifts Melk vermieden werden.

Durch den Aufstau sind die beiden Felsstrecken «Sarling- und Gisela-Kachlet» keine Behinderung mehr für die Schiffahrt. Die niedrig liegende Stadt Pöchlarn wurde hochwasserfrei gestellt und die Hochwasserfreiheit der Ortschaft Marbach von HQ 8 auf HQ 17 erhöht. Als Ersatz für die Bootsliegeplätze am Melker Arm wurde der Sportboothafen «Emmersdorf» gebaut; an Sommertagen herrscht dort und am anschliessenden Donaualtarm ein reger Sport- und Freizeitbetrieb.

Das Kraftwerk *Greifenstein* (Tabelle 1) am Südrand eines über 10000 ha grossen Augebietes zwischen Altenwörth und Korneuburg ist in niedrigst möglicher Bauweise (Rohrturbinen) erbaut [3]. Durch den Stau werden die «Schinder Lacke» und der «Bärndorfer Grabl» gefahrlos befahrbar. Tulln wurde hochwasserfrei gestellt. Durch ein *Giessgangsystem* hat man die Grundwasserverhältnisse in dieser grossen Aulandschaft so verbessert, dass die ungünstigen Folgen der Donauregulierung von vor 100 Jahren beseitigt sind; gespeist wird der Giessgang aus dem Donaualtarm Altenwörth und mit Qualmwasser aus dem Stauraum. Dazu kommt am linken Ufer oberhalb von Tulln eine *Überströmstrecke* ab 3150 m^3/s Durchfluss (36 Tage/Jahr) mit Flutmulde; so wird in Trockenzeiten eine Mindestbewässerung

Bild 3. Staustufensystem Gabčikovo-Nagymaros der Donau.



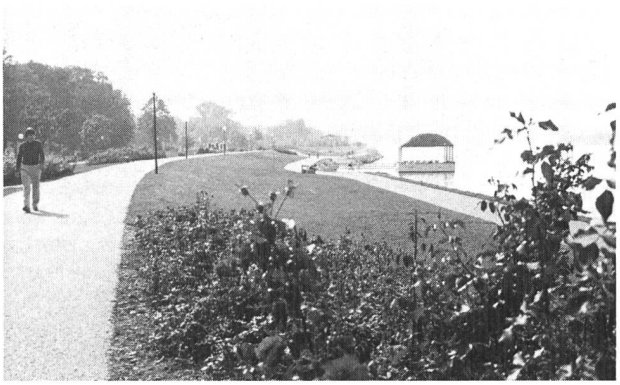


Bild 2. Landschaftsgestaltung am Donauufer eines Stauraumes.

gesichert, bei mittlerer Wasserführung das Grundwasser im Augebiet gespeist und bei Hochwasser das Augebiet grossflächig überflutet. Nahe Greifenstein entstand am Donaualtarm ein stark genutztes Freizeitzentrum.

Das Kraftwerk *Freudenau* (Tabelle 1) wird aufgrund eines Wettbewerbs für die Gestaltung des Donauraums in Wien im Strom-km 1921 etwa 2 km oberhalb der Freudenauer Hafeneinfahrt entstehen. Von Osten kommende Schiffsverbände können den Hafen ohne Schleusung erreichen. Die schiffbare Breite des Stauraums wird durch teilweises Entfernen der Buhnenfelder vergrössert. Bei den Wiener Brükken mit häufig nur 80 m breiten Feldöffnungen können dann Einbahnregelungen vorgesehen und so die Flüssigkeit und Sicherheit der Schiffahrt hier wesentlich gesteigert werden. Beim Überstauen der «Langenzersdorfer Furt» wird die Einfahrt zur Korneuburger Schiffswerft verbessert. Die Donauinsel und die neue Donau bleiben als Freizeitraum erhalten. Der neue Hochwasserschutz der Stadt Wien wird in die Planung einbezogen. Die Schleusenanlage ist am rechten und die Wehranlage am linken Ufer vorgesehen, das Krafthaus in der Mitte und zwischen Schleuse und Krafthaus eine grüne Insel. Im ersten Bauabschnitt sollen die rechte Schleuse und die Wehranlage gebaut werden und im zweiten die linke Schleuse, die Insel und das Kraftwerk. Als Baubeginn wird November 1989 angestrebt; man rechnet mit 60 Monaten Bauzeit.

Für den Bereich von Wien bis zur Staatsgrenze besteht für das Projekt Kraftwerk *Hainburg* (366 MW) eine Einstufenlösung (Bild 1), für das der Wasserrechtsbescheid inzwischen aufgehoben ist. Derzeit wird eine Zweistufenlösung – Gemeinschaftskraftwerk mit der CSSR bei *Wolfsthal* und Staustufe bei *Wildungsmauer* (Bild 1) – mit einer anderen Einstufenlösung mit Kraftwerk bei *Engelhartstetten* verglichen. Dabei müssen ein günstiger Energiepreis, geringst mögliche Beanspruchung von Augebieten, Aufrechterhaltung der Grundwasserverhältnisse im Aubereich und Berücksichtigung verschiedenster Anrainerwünsche angestrebt werden. Weiter muss der Anschluss der Grossschifffahrtsstrasse an das ungarisch-tschechoslowakische Gemeinschaftskraftwerk *Gabčikovo* (Bild 2) sichergestellt sein, damit die Schiffsverbände nicht in Pressburg enden, sondern bis nach Wien gelangen können.

Literatur

[1] *Schmidt, E.:* Donaukraftwerke im Raum Niederösterreich-Wien. «Zement und Beton» Wien, *33* (1988) Nr. 2, S. 120–123; Vortrag in Wien, 26. April 1988, Betontag

[2] *Brux, G.:* Das Donaukraftwerk Melk. «wasser, energie, luft» *76* (1984) Nr. 10, S. 219–222.

[3] *Brux, G.:* Das Donaukraftwerk Greifenstein. «wasser, energie, luft» *75* (1983) Nr. 1/2, S. 11–13.

Bildnachweis: Österreichische Donaukraftwerke AG, Wien

Strömungsbedingte Schäden an einem Stauwehr

Peter Lier und Hans-Peter Müller

Zusammenfassung

Das Stauwehr Beznau verfügt sowohl über konstruktive wie auch ausführungstechnische Besonderheiten, die bereits vor der Inbetriebnahme und ein zweites Mal nach dem Durchgang einer längeren Hochwasserperiode zu strömungsinduzierten Schäden führten. Der Beitrag beschreibt die Schadenereignisse und diskutiert die getroffenen Sanierungsmassnahmen.

Abstract: Flow induced damages on a river-weir

The Beznau weir has special characteristics which caused flow-induced damages already shortly before and once again some years after setting in operation. The report describes the damages and informs about the arranged improvements.

1. Einleitung

Das Stauwehr Beznau liegt am unteren Aarelauf, rund 8 km oberhalb des Zusammenflusses von Aare und Rhein. Der dadurch aufgestaute Flussabschnitt dient dem gleichnamigen Wasserkraftwerk, bestehend aus Maschinenhaus, Oberwasserkanal und besagter Wehranlage, als Stauhaltung (Bild 1). Der Bau der Anlage reicht über 90 Jahre zurück und wurde 1902 abgeschlossen. Neben dem hohen Alter besitzt das Laufwerk Beznau auch historische Bedeutung: Zusammen mit dem etwas später erstellten Speicherwerk Löntsch ergab sich erstmals in der Schweiz eine Werkkombination, die einen Verbundbetrieb ermöglichte.

Durch den Bau der Kernkraftwerke Beznau I und II in den Jahren 1965 bis 1972 gewann die Stauhaltung der hydraulischen Anlage erheblich an Bedeutung, sollte doch das Wasser für die Durchlaufkühlung der beiden Atommeiler dem Oberwasserkanal des Laufkraftwerks entnommen werden. Die uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit der Kühlkreisläufe stellte dabei weitaus grössere Anforderungen an die Einhaltung der Staukote, als das bis anhin der Fall war. Der schlechte bauliche Zustand der Wehranlage sowie der umständliche und störungsanfällige Betrieb der

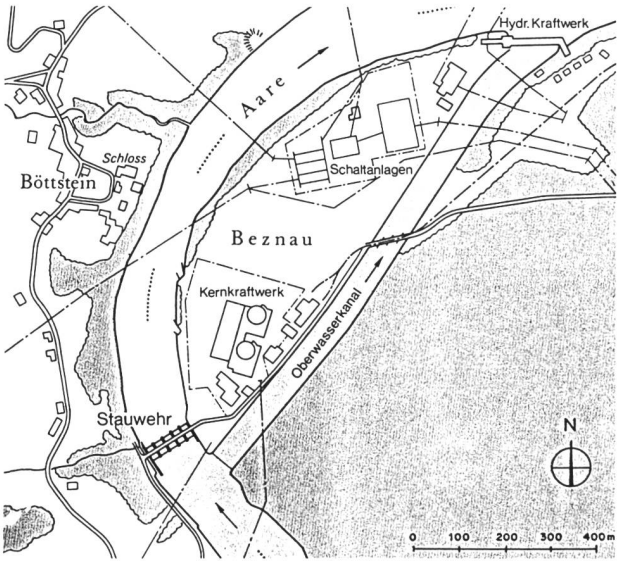


Bild 1. Übersichtsplan des Kraftwerks Beznau mit Stauwehr, Oberwasserkanal und Maschinenhaus.