

Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 96 (2005)
Heft: 2

Artikel: Neue ökologische Konzepte beim Ausbau grosser Wasserkraftwerke
Autor: Gebler, Rolf-Jürgen
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-857768>

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: 15.05.2025

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

Neue ökologische Konzepte beim Ausbau grosser Wasserkraftwerke

Der Bau bzw. Ausbau von Wasserkraftwerken birgt in der heutigen Zeit grosse ökonomische Risiken. Vor allem umweltpolitische Auflagen und hohe Ansprüche der Bevölkerung verteuern auch energiepolitisch sinnvolle Projekte in hohem Masse. Ein Wasserkraftwerksbetreiber sieht sich zunehmend zusätzlich in der Rolle eines grosszügigen Landschaftsgestalters. Dieser Beitrag gibt zwei Beispiele dafür und zeigt Chancen auf.

Chancen

In der heutigen Zeit werden in Mitteleuropa kaum noch Flusskraftwerke an neuen Standorten gebaut. Die Planungen konzentrieren sich auf den Ausbau und die Erneuerung bestehender Anlagen. Auch hierdurch ist eine erhebliche Steigerung der Energieproduktion möglich. Mit der Erneuerung bestehender Anlagen ergeben sich erhebliche Chancen zur Verbesserung der ökologischen Verhältnisse.

Flusskraftwerke haben grundsätzlich folgende negative ökologische Auswirkungen:

- Durch den Aufstau des Wassers verringern sich die Fließgeschwindigkeiten, der Lebensraum für typische Flussfische verändert sich, geht verloren.
- Das Krafthaus und das Wehr stellen für die Fische und die Wassertiere unüberwindliche Hindernisse dar.
- Ältere Flusskraftwerke sind zumeist als Ausleitungskraftwerke gestaltet, d.h. der Abfluss wird in einen zum Krafthaus führenden Kanal ausgeleitet. Der eigentliche Fluss wird oftmals nur geringfügig durchströmt (Problem Mindestwasserführung).

Beim Ausbau und der Erneuerung grosser Wasserkraftwerke können diese negativen Auswirkungen reduziert, teilweise sogar kompensiert werden:

- Bei modernen Flusskraftwerken findet keine Ausleitung des Abflusses in einen Kraftwerkskanal mehr statt. Der Abfluss erfolgt im Flussbett.
- Durch den Bau grossräumiger Umgehungsflüsse wird eine biologische Verbindung zwischen Unterwasser und Oberwasser der Anlage hergestellt (Fischweg, Biotopvernetzung).

Diese Umgehungsflüsse werden natürlichen Flüssen nachempfunden und wirken nicht nur als Verbindungsweg, sondern auch als Lebensraum für die typische Flussfauna und -flora. Hiermit stellen sie einen Ersatzlebensraum und eine Kompensation für die negative Auswirkung des Aufstaus des Flusses dar.

Neubauprojekte

Im Neubauprojekt Kraftwerk Rheinfelden sind diese ökologischen Aufwertungen vorgesehen. Das wichtigste Element ist hierbei ein rund 1 Kilometer

langer Umgehungsfluss im ehemaligen Triebwerkskanal. Mit einer Breite von 30 bis 40 Meter und einem Abfluss von 10 m³/s bis 35 m³/s wird dieser Flusslauf den Charakter eines Mittelgebirgsflusses aufweisen. Dieses Vorhaben ist in der Ausgestaltung und Grösse ein weltweit einzigartiges Objekt. Das Projekt Rheinfelden wurde als Vorlage für ein vergleichbares Vorhaben an der Aare in der Schweiz herangezogen. Aufgrund der Verzögerung des Projektes Rheinfelden ist dieses Projekt in der Schweiz mittlerweile schon fertiggestellt.

Die Erfahrungen am Kraftwerk Ruppoldingen an der Aare sind äusserst positiv. Sowohl Kraftwerksbetreiber, Behörden und die Bevölkerung bewerten diesen Flusslauf als weit reichende Aufwertung des Lebensraumes. Die grosse Zustimmung der Bevölkerung von über 80% bei einer Volksabstimmung wird heute nach der Realisierung noch übertroffen, was sich insbesondere an den Besucherströmen zeigt.

Fazit

Der Neubau bzw. Umbau bestehender grosser Wasserkraftwerke bietet erhebliche Chancen für die Ökologie. Entsprechende Massnahmen können die negativen Wirkungen bestehender Anlagen erheblich reduzieren und insgesamt zu einer ökologischen Aufwertung führen.

Quellen:

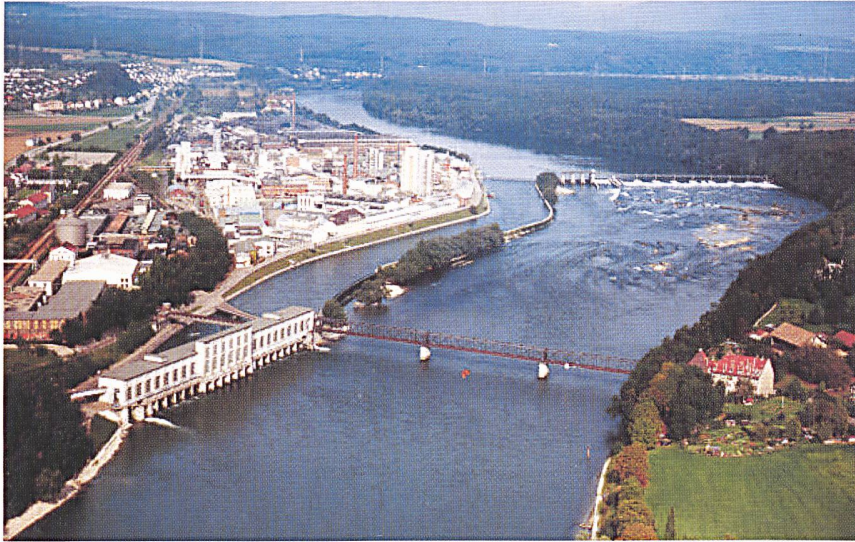
Energiedienst AG
Rheinbrückstrasse 5
D-79618 Rheinfelden

Aare-Tessin AG für Elektrizität
Bahnhofquai 12
CH-4601 Olten

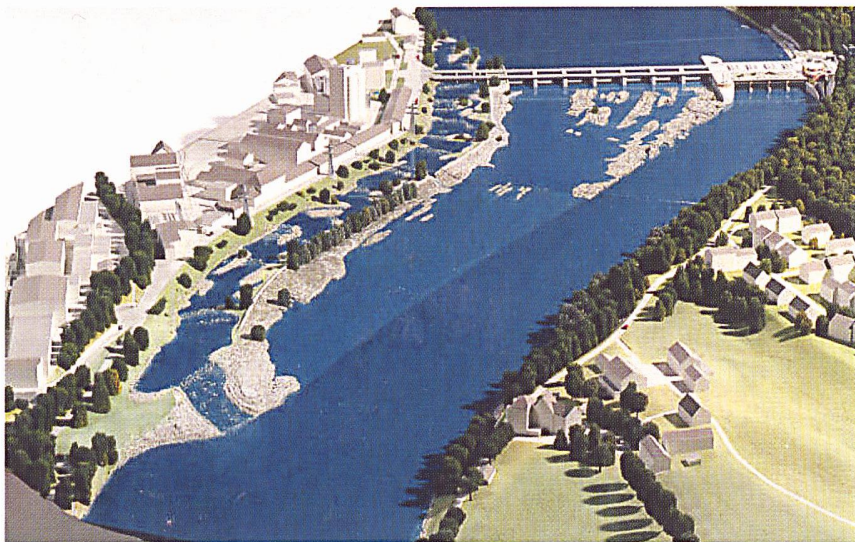
Dr. Ing. Rolf-Jürgen Gebler
Friedhofstrasse 6
D-75045 Walzbachthal



Neubauprojekt Wasserkraftwerk Rheinfelden: Luftaufnahme der Baustelle im Zuge der Bauarbeiten für die erste Etappe, das neue Stauwehr, das bis Mitte 2007 fertig gestellt sein soll. Rechts vom Wald die besondere Felsformation, das so genannte «Gwild», das weitgehend erhalten bleibt. Es wird so gestaltet, dass es die biologische Funktion des heutigen Gwilds weiter übernehmen kann (Foto: NaturEnergie AG).



Kraftwerk Rheinfelden mit Kraftwerkskanal (jetziger Zustand; Bildquelle: KWR AG).

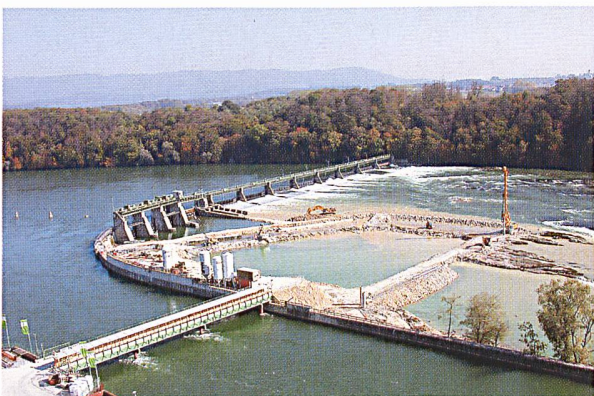


Planung der neuen Staustufe: Naturnahes Fließgewässer am deutschen Ufer im Bereich des jetzigen Kraftwerkskanals (Modell; Bildquelle: KWR AG).

450 Millionen Euro für Neu-Rheinfelden?

Ein neues Wasserkraftwerk soll die historische Anlage am Standort Rheinfelden am Hochrhein ersetzen. Dabei

handelt es sich um eines der grössten Bauvorhaben im Bereich der regenerativen Energien in Europa. Mit dem Baubeginn des insgesamt 76 Millionen Euro teuren Stauwehrs hat die erste von insgesamt zwei Bauphasen begonnen. Doch die Entscheidung, ob dem Stauwehr in



Das Kraftwerk Rheinfelden, in Betrieb genommen 1898, ist zurzeit in Europa die grösste Neubaustelle eines Laufwasserkraftwerks. Die alte 90-jährige Konzession war abgelaufen. Die Kosten für den Neubau des Wehres belaufen sich auf 76 Millionen Euro (Foto Energiedienst AG).

absehbarer Zeit auch der Bau des Krafthauses mit den Maschinen folgen wird, ist von der Aufnahme der Neuen Grossen Wasserkraft ins deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) abhängig. Die NaturEnergie AG hofft, dass die offizielle Baustelleneröffnung und die bereits erbrachte finanzielle Vorleistung der Energiedienst-Unternehmensgruppe auch von der Politik als «Brückenschlag» zur Aufnahme der grossen Wasserkraftwerke ins EEG gesehen wird.

Ausbauszenario

Das neue Kraftwerk Rheinfelden unterscheidet sich deutlich von seinem Vorgänger. Stauwehr und Krafthaus liegen in einer Achse quer zum Rhein. Vier Rohrturbinen, die aus strömungstechnischen Gründen am Schweizer Ufer installiert werden, erreichen eine Leistung von 116 Megawatt und produzieren im Jahr durchschnittlich 600 Millionen Kilowattstunden Strom. Sie können die Ausbaumenge von 1500 Kubikmeter pro Sekunde (m^3/s) verarbeiten. Zum Vergleich: Beim alten Kraftwerk sind es derzeit nur $600 \text{ m}^3/\text{s}$.

Das neue Stauwehr wird 130 Meter unterhalb des heutigen Wehres liegen. Es hat sieben Öffnungen und staut das Rheinwasser etwa 1,4 Meter höher als die alte Anlage. Da auch das Unterwasser hinter dem Krafthaus durch Ausbaggern vertieft wird, steigt das Nettogefälle auf 6,1 bis 9,2 Meter (bislang: 4,2 bis 6,0 Meter). Eine besondere Felsformation unterhalb des Stauwehres, das so genannte Gwild, bleibt grösstenteils erhalten.

Doppelte Dividende für die Natur

Dass das Wasserkraftwerk in Rheinfelden nicht an einem Stück gebaut wird, liegt am Strommarkt: Angesichts der Baukosten von rund 450 Millionen Euro würde die Kilowattstunde Strom rund neun Cent kosten. Damit wäre sie dreimal so teuer wie durchschnittlicher Strom und auf dem liberalisierten Strommarkt nicht zu vermarkten. Im Gegensatz zu herkömmlichem Strom hat Wasserkraftstrom einen grossen Vorteil: Er ist zu 100 Prozent regenerativ erzeugt. Mit dem neuen Kraftwerk in Rheinfelden könnten jährlich 600 000 Tonnen Kohlendioxid vermieden werden. Um dieses Kohlendioxid zu binden, müssten rund 314 000 000 Eichen aufgeforstet werden. Zwei weitere Argumente für die Wasserkraft sind ihre fast ununterbrochene Verfügbarkeit und ihre Langlebigkeit: Die Turbinen in einem Wasserkraftwerk laufen Tag und Nacht, Sommer wie Winter, und Pionierkraftwerke wie Rheinfelden produzieren seit mehr als 100 Jahren zuverlässig

Strom. Auch das neue Kraftwerk wird mindestens 60 Jahre lang sauberen Strom für zusätzlich 165 000 Haushalte produzieren. Von diesen 60 Jahren muss es 20 Jahre lang gefördert werden, danach ist der Betrieb wirtschaftlich. Auf jeden investierten Förder-Cent kommt also eine besonders hohe Menge erzeugten Stroms. Da die Neue Grosse Wasserkraft eine sehr effiziente Form der regenerativen Energieerzeugung ist, kommt sie grundsätzlich mit niedrigeren Fördersätzen aus.

«Alles im Fluss – Naturschutz und Grosse Wasserkraft»

Mehr sauberen Strom und gleichzeitig mehr Umweltschutz – diesen doppelten Nutzen für Mensch und Natur können Wasserkraftwerke wie Rheinfelden liefern. Die neu gebauten oder modernisierten Anlagen produzieren besonders effizient regenerative Energie und sparen klimaschädliches Kohlendioxid ein. Das neue NaturEnergie-Kraftwerk wurde so geplant, dass Fische und andere Flussbewohner Stauwehre und Turbinen unbeschadet umgehen können. Wo heute der Einlaufkanal des alten Kraftwerks liegt, soll in Zukunft ein 900 Meter langes und bis zu 60 Meter breites naturnahes Fließgewässer entstehen, das die bisher eingesetzte Fischtreppe ersetzt. So können auch Fische und Krebse die Staustufe ohne weiteres überwinden. Die Strömungsverhältnisse im Umgehungs-gewässer werden sogar so begünstigt, dass es selbst Lachsen als Laichgewässer dienen kann. Ausserdem werden die Kraftwerksbetreiber Auen, Brutinseln und Kiesbänke anlegen, die Lebensraum für Vögel, Wassertiere und Pflanzen bieten. Nachhaltig zu handeln bedeutet immer



Landschaftsgestaltung beim Neubau des Kraftwerks Ruppoldingen an der Aare (Foto Buwal).

auch, die anderen ökologischen Bereiche, die mit der Wasserkraft verknüpft sind, zu betrachten.

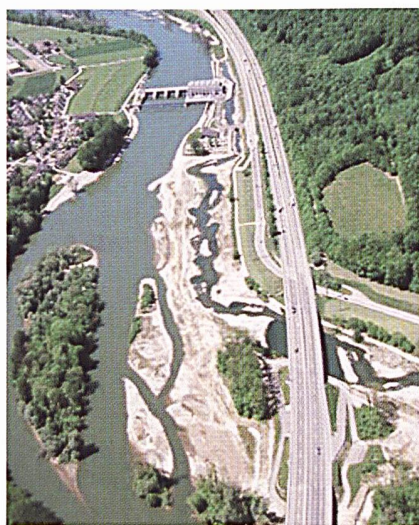
Umwelt gewinnt

Das Aarekraftwerk Ruppoldingen ist ein Musterbeispiel für die umweltgerechte Nutzung der Wasserkraft. Denn mit dem Bau realisierte Atel über 300 einzelne Massnahmen zum Schutz der Umwelt, aber auch zur Wiederherstellung und Neuschaffung von Natur- und Landschaftswerten.

Von Beginn weg war es ein Ziel, das neue Kraftwerk im Einklang mit der Natur zu bauen. Die neue Anlage wurde zwischen 1996 und 2000 als Ersatz für das Kanalkraftwerk aus dem Jahr 1896 gebaut. Auf einer Länge von 8,4 Kilometern entstanden Flachwasserzonen, Inseln und natürliche Entwicklungsflächen. Die Fläche für Auenwald wurde vervielfacht. Ein besonderes Objekt ist ein 1200 Meter langes, naturnahes Fließgewässer. Mit den Umweltmassnahmen schuf Atel verschiedene natürliche Lebensräume für

Tiere und Pflanzen. Über 20 Millionen Franken setzte Atel für diese Massnahmen ein. Die Kosten für die gesamte Anlage betrugen rund 220 Millionen Franken.

Die Fische und andere Wasserbewohner können das Kraftwerk in einem 1200 Meter langen Gewässer umgehen. Von der Dimension her weist es den Charakter eines kleinen Gebirgsflusses auf. Zwischen zwei und fünf Kubikmeter Wasser fliessen pro Sekunde durch das genau berechnete Flussbett. Eine Rampe an der Mündung und neun Stromschnellen helfen den Tieren, den Höhenunterschied von 5,6 Metern zu überwinden. Mit diesem Gewässer schuf Atel Laichgebiete und Lebensräume für bedrohte Fischarten und verband die Lebensräume unterhalb und oberhalb des Kraftwerkes. Weil es naturnah ist, weist der Fluss gegenüber einer Fischtreppe klare Vorteile auf. Von seiner Grösse und Gestaltung her ist dieses Gewässer ein weltweit einzigartiges Objekt. Das Ökosystem Aare wurde praktisch in allen Umweltbereichen wirksam verbessert, auch über das eigentliche Projektgebiet hinaus.



Kraftwerk Ruppoldingen mit Flachwasserzonen, Inseln und natürlichen Entwicklungsflächen (Foto Atel).

Nouveaux concepts écologiques pour l'extension des grandes centrales hydrauliques

A l'heure actuelle, la construction et l'extension des centrales hydrauliques comportent de grands risques économiques. Les conditions dictées par la politique de l'environnement et les exigences élevées de la population rendent des projets judicieux de politique énergétique très coûteux. Un exploitant de centrales hydrauliques se voit de plus en plus attribué le rôle de généreux architecte-paysagiste. Le texte suivant en donne deux exemples et met les chances en évidence.

rittmeier

100 Jahre

Messtechnik und Leitsysteme für:

- Wasser- und Energieversorgung
- Verfahrens- und Umwelttechnik
- Wasserkraftwerke

BRUGG

Rittmeyer AG, CH-6302 Zug, www.rittmeyer.com
Ein Unternehmen der Gruppe Brugg



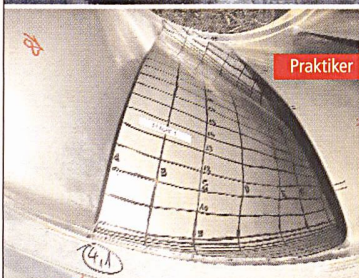
KWO
GRIMSELSTROM

Turbinenwerkstatt Innertkirchen



Spezialist für die Instandsetzung und Aufwertung
von Pelton-, Francis- und Pumpenlauf-
rädern inklusive Beschichtungen.

Partner für Revisionen von hydraulischen
Maschinen und Abschlussorganen
inklusive Herstellung von Ersatzteilen.



Praktiker mit 9 Wasserkraftwerken im eigenen
Betrieb. Wir sprechen die Sprache der
Kraftwerksunternehmer!

KWO, Kraftwerke Oberhasli AG
Turbinenwerkstatt
CH-3862 Innertkirchen
Telefon 033 982 20 11

www.turbinenwerkstatt.ch

Buchbinde-Angebot Bulletin SEV/VSE

Mit einem Sammelband des Bulletins SEV/VSE können
Sie Ihre Bulletins SEV/VSE übersichtlich und kompakt
aufbewahren.
Gerne übernehmen wir das Einbinden Ihrer Fachzeit-
schrift.

Bestellung

Anzahl	Jahrgang	Preis
..... Einband inkl. Einbanddecke	2004	Fr. 109.20
..... Einband inkl. Einbanddecke		Fr. 109.20
..... Einbanddecken/Jahrgang	2004	Fr. 43.20
..... Einbanddecken/Jahrgang		Fr. 43.20
.....		Fr.

Exkl. Porto, Verpackung +MwSt.

Die Bulletins des Jahrgangs 2004 werden zusammen mit
einer gedruckten Version des Jahresinhaltsverzeich-
nisses gebunden.

Bei Bestellung von Einbanddecken des Jahrgangs 2004
wird ein gedrucktes Exemplar des Jahresinhaltsverzeich-
nisses gratis mitgeliefert.

Bitte senden Sie Ihre Bulletins mit dem Vermerk «Bulletin
SEV/VSE» an:

BU BU Buchbinderei Burkhardt AG
Isenrietstrasse 21, 8617 Mönchaltorf
Tel. 01 949 44 59, www.bubu.ch