Die Geschichte des Wasserkraftwerks Aarberg

Autor(en): **Hässig, Peter Victor**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **107 (2015)**

Heft 2

PDF erstellt am: **23.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-941843

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

Die Geschichte des Wasserkraftwerks Aarberg

Peter Victor Hässig

Zusammenfassung

Das Wasserkraftwerk Aarberg wurde von 1963–1968 gebaut. Es nutzt die Wasserkraft der Aare zwischen den Kraftwerksstufen Niederried-Radelfingen und Hagneck. Nach 25 Jahren wurde es einer Modernisierung und Produktionssteigerung unterzogen. Seither erzeugt es mit zwei vertikalachsigen Turbinen-Generatorgruppen im Schnitt 86.5 GWh/Jahr. Das Kraftwerk wurde im November 2000 als erstes grosses Wasserkraftwerk mit dem strengen Ökostromlabel naturemade star ausgezeichnet. Seither engagiert sich der BKW Ökofonds bei ökologischen Aufwertungsmassnahmen im ganzen Kanton Bern.

1. Vorgeschichte

Die Nutzung der Wasserkraft der Aare wirkte sich im Gebiet von Aarberg erstmals durch die Erstellung eines Stauwehrs bei Niederried oberhalb von Aarberg und die Ableitung der Aare ins neue Wasserkraftwerk Kallnach in den Jahren 1909–1913 aus. In der Festschrift zur Inbetriebnahme dieses Werks wurde es folgendermassen gewürdigt: «Das Elektrizitätswerk Kallnach bildet in der Reihe der Wasserkraftanlagen, die zum System der Bernischen Kraftwerke AG gehören, das vierte Glied. Die ausserordentlich lebhafte und konstante Zunahme der Anschlüsse, die Vermehrung des Konsums der bereits angeschlossenen Einzelabonnenten und Gemeinden, die fortwährenden Ansuchen um Abgabe von elektrischer Energie an noch nicht versorgte Gemeinden und Landes-

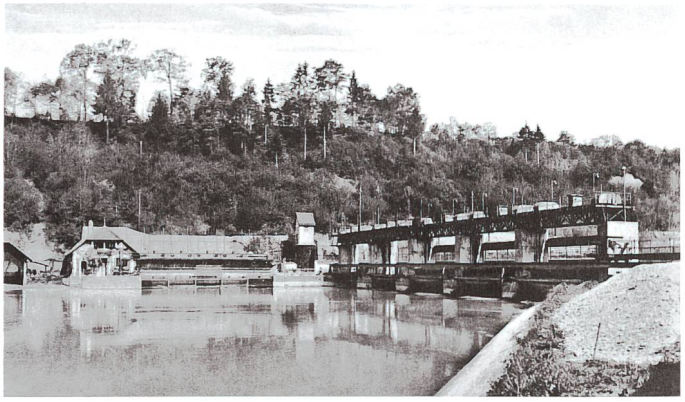

Bild 1. Stauwehr Niederried (Foto: F. Pauli, Detligen).

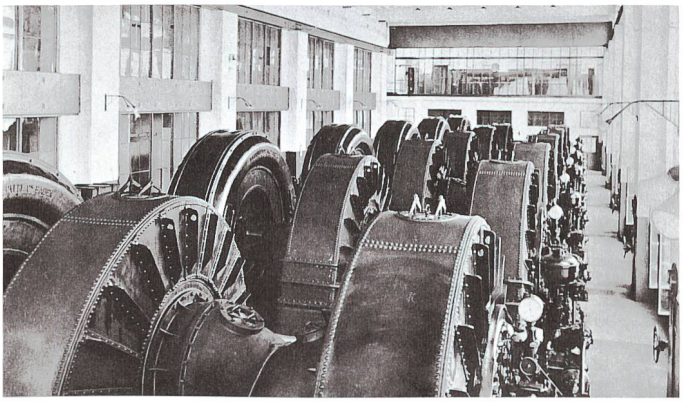

Bild 2. Maschinenhalle Wasserkraftwerk Kallnach (Foto: F. Pauli, Detligen).

Bild 3. Baubeginn Juni 1963, Wehrpfeiler Nr. 1 (oberer Bildrand: Aarberg, rechter Bildrand: Alte Aare) (Foto: B. Bachmann, Fliegeraufnahmen, Bern).

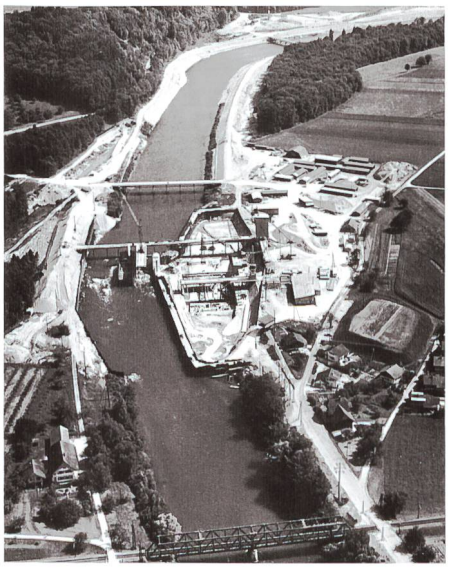

Bild 4. Bauzustand 1964, Baugrube für Maschinenhaus (Foto: B. Bachmann, Fliegeraufnahmen, Bern).

Bild 5. Einsturz Fangdamm am 19. Mai 1965 (Foto: BKW Energie AG).

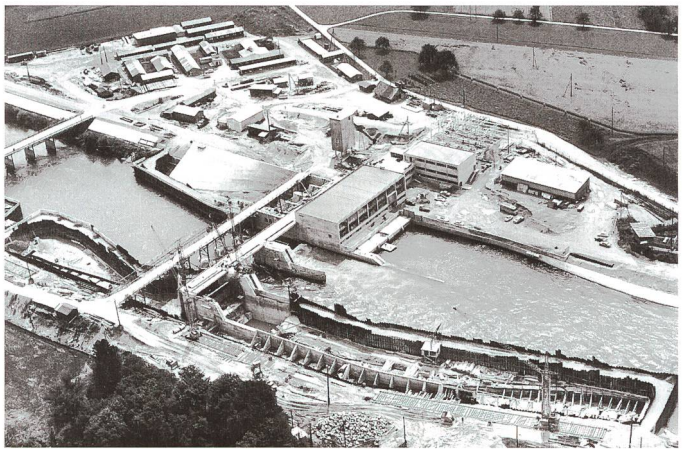

Bild 6. Baufortschritt August 1966 (Foto: COMET, Flugaufnahmen, Zürich).

Bild 7. Kanalisierung der Aare mit schwerem Gerät im ehemaligen Auengebiet (Foto: BKW Energie AG).

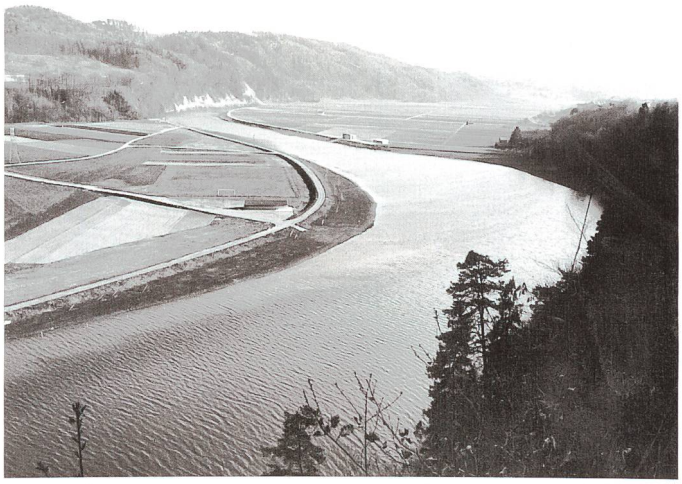

Bild 8. Neu erstellter Stauraum (linker Bildrand Radelfingenau, oberer Bildrand Niederriedau) (Foto: R. Jeanneret, Lyss).

gegenden stellten im Jahre 1909 die Bernischen Kraftwerke vor die Notwendigkeit, neue und bedeutende Kraftquellen zu erschliessen. [...] Die Erstellung eines neuen Kraftwerks war zur absoluten Notwendigkeit geworden. Man wählte unter den vorhandenen Projekten dasjenige des Kallnach-Werkes, das vermöge seiner zentralen Lage in erster Linie dazu berufen schien, [...] die Versorgung des Kantons Bern mit elektrischer Energie zu übernehmen.» Dieser Rückblick auf die Anfänge einer flächendeckenden Stromversorgung im Kanton Bern mag heute amüsant klingen, wo es eine Selbstverständlichkeit ist, überall und jederzeit über eine sichere und ausreichende Stromversorgung zu verfügen. Der Bau des Wasserkraftwerks Kallnach stellte für die damalige Zeit eine gewaltige technische Leistung dar. Die Auswirkungen auf die Aare bei Aarberg waren aber nicht minder gewichtig. Die Aare wurde – insbesondere im Winter – in diesem Bereich zu einer kläglichen Restwasserstrecke. Die hohe Bedeutung des neuen Wasserkraftwerks Kallnach zeigt sich in den Bestimmungen der Konzession von 1909, welche die Wasseraufteilung in Niederried überwiegend auf die Stromerzeugung in Kallnach ausrichten und für das bestehende Aarebett Richtung Aarberg nur eine geringe Restwassermenge von 7 m^3/s «zur Erhaltung des Fischbestandes» verlangen. So entstand oberhalb von Aarberg eine grossräumige Auenlandschaft mit ausgedehnten Kiesflächen.

2. Erstellung des Kraftwerkes

Nach Ende des Zweiten Weltkriegs erlebte die Industrialisierung in der Schweiz einen deutlichen Aufschwung, was zu einem erneuten Anstieg des Bedarfs an elektrischer Energie führte. Die Bernische Kraftwerke AG musste sich einmal mehr mit Ausbauplänen befassen. Sie erkannte das brachliegende Energiepotenzial zwischen dem Wehr in Niederried und Hagneck. Die Aare überschritt nämlich das beschränkte Ausbaupotenzial des Wasserkraftwerks Kallnach von 70 m^3/s häufig. So entstand in den 50er-Jahren ein Ausbaukonzept mit zwei zusätzlichen Wasserkraftwerken Niederried-Radelfingen und Aarberg. Die verfügbare Fallhöhe von ca. 20 m wurde je zur Hälfte auf die beiden Werke aufgeteilt, um den Einbau identischer Turbinen-Generatorgruppen zu ermöglichen. Dieses Konzept erforderte allerdings in Aarberg massive Baumassnahmen, um die geplante Fallhöhe am Standort des Maschinenhauses zu konzentrieren. Die Konzession wurde 1962 erteilt, die Bauarbeiten erfolgten 1963–1968. Die Aare wurde oberhalb von Aarberg innerhalb von durchgehenden Längsdämmen um 7 m aufgestaut und gesichert. Die ehemalige Auenlandschaft verwandelte sich dabei weitgehend in landwirtschaftliche Nutzfläche. Unterhalb des Kraftwerks wurde das Aarebett über längere Distanz um 3 m ausgebaggert, was nicht ohne Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse blieb. Aus technischer Sicht entstand ein gelungenes Werk mit den folgenden Kenndaten:

Kraftwerktyp	**Laufkraftwerk**
Ausbauwassermenge	170 m^3/s
Fallhöhe	10 m
Turbinen	2 vertikalachsige Kaplanturbinen (Ø 3.9 m)
· Leistung	15.5 MW

Bild 9. Unterwasserausbaggerung mit trockengelegter Aare (Foto: BKW Energie AG).

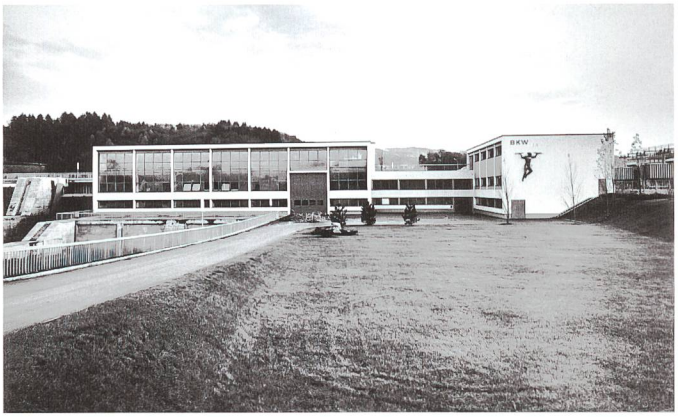

Bild 10. Gesamtansicht mit Reliefplastik von Bildhauer W. Schnegg, Bern, aus dem Jahre 1969 (von links nach rechts: Wehr, Maschinenhaus, Werkstatt, Relaisgebäude) (Foto: BKW Energie AG).

Bild 11. Baggersee «Barraudseeli», heute Naturschutzgebiet Mülau – Radelfingenau (Foto: BKW Energie AG).

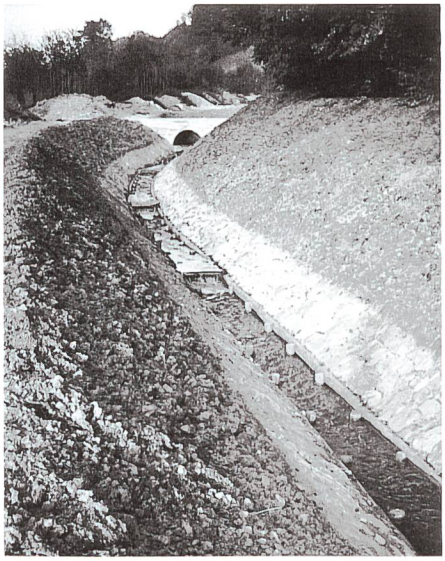

Bild 12. Umlegung Salzbach 1967, heute Renaturierungsprojekt des BKW Ökofonds (Foto: BKW Energie AG).

· Drehzahl	125 U/min.
· Generatoren	Synchrongeneratoren
· Leistung	20 MVA
· Spannung	16 kV
Wehrschützen	3 Segmentschützen mit Aufsatzklappen
· Dimensionen	Breite 15 m, Höhe 8.2 m
· Abflusskapazität	je 650 m^3/s
mittlere Jahresproduktion	69 GWh

Die nachteiligen Auswirkungen auf das Grundwasser wurden mit einer Versickerungsanlage im Uferbereich des Unterwasserkanals behoben. Für die Speisung der im Rahmen der ersten Juragewässerkorrektion entstandenen Alten Aare wurde im rechten Uferdamm ein kleines Dotierkraftwerk eingerichtet:

Kraftwerktyp	**Laufkraftwerk**
Ausbauwassermenge	3.5 m^3/s
Fallhöhe	6 m
Turbine	Rohr-Propellerturbine (Ø 0.6 m) mit Winkelgetriebe
· Leistung	170 kW
· Drehzahl	125 U./min.
Generator	Asynchrongenerator
· Leistung	210 kVA
· Spannung	0.4 kV
Weiteres	Bypass mit Drosselklappe
mittlere Jahresproduktion	1.2 GWh

Die Gesamtkosten beliefen sich auf 55 Mio. Franken. Ein massives Hochwasser tiefte kurz nach der Inbetriebnahme des Kraftwerks den ausgebaggerten Unterwasserkanal um gut 1 m ein. Die daraus resultierende, höhere Fallhöhe bewirkte in der Folge eine Steigerung der Produktion auf 72 GWh/Jahr, zog aber auch massive Kavitationsschäden an den Turbinen nach sich. Diese erforderten alle vier Jahre umfangreiche Schweissreparaturen an den Laufradmänteln und an den Turbinenschaufeln. Ansonsten verlief der Kraftwerksbetrieb in den ersten 25 Jahren weitgehend ruhig.

3. Modernisierung und Produktionssteigerung

Die Gestaltung des Wasserkraftwerks Aarberg entsprach den Umweltvorstellungen der 50er-Jahre. Das Kraftwerksareal war als gepflegte Gartenanlage mit grossen Rasenflächen und fremdartigen Pflanzen konzipiert und lockte viele Spaziergänger an. Die Uferböschungen waren geradlinig und mit einheitlicher Neigung auf einen einfachen Unterhalt ausgerichtet. Eine Fischtreppe war in Übereinstimmung mit den Konzessionsbestimmungen nicht vorhanden, stattdessen war die Bernische Kraftwerke AG zu einer jährlichen, finanziellen Entschädigung an die fischereiliche Bewirtschaftung des Staugebiets verpflichtet. Dies entsprach je länger, desto weniger den veränderten Erwartungen der

Bild 13. Bibergängiger Fischpass ab der Alten Aare (Foto: BKW Energie AG).

Gesellschaft an eine naturnahe Anlagengestaltung. Deshalb wurde in den Jahren 1994/1995 in enger Zusammenarbeit mit den kantonalen Behörden ein Fischpass erstellt. Dieser führt linksufrig um das Maschinenhaus herum und ist nach dem damals neuartigen Vertical-Slot-Prinzip konzipiert. Die Lockwassermenge beträgt ca. 300 l/s, die überwundene Höhendifferenz bei Mittelwasser 11.5 m. Die Gesamtlänge ergibt sich zu 350 m und als Bausumme resultierte ein Betrag von 1.72 Mio. Franken. Mehrjährige Kontrollen eines Fischökologen wiesen gute Aufstiegszahlen nach. Ausgehend von diesem Erfolg engagierte sich die (in der Zwischenzeit umbenannte) BKW Energie AG in den 90er-Jahren auch für eine naturnähere Gestaltung der Kraftwerksumgebung. Rasenflächen wurden in Naturwiesen überführt und fremdartige Pflanzen durch einheimische Arten ersetzt. Die Uferböschungen wurden durchgehend abgeflacht und mit standortgerechten Pflanzen bestockt. Dadurch entstand für Tiere ein sicherer Zugang zum Wasser und vielseitige, neue Lebensräume.

Auch technisch wurde das Kraftwerk Aarberg in dieser Zeit auf Vordermann gebracht. Unter dem Eindruck des Programms «Energie 2000» von Bundesrat *Ogi* beschloss die BKW eine Generalrevision mit Produktionserhöhung für das Wasserkraftwerk Aarberg. Diese wurde in den beiden Wintern 1992/1993 und 1993/1994 verwirklicht. Die Turbinen wurden durch moderne Ausführungen ersetzt. Deren Formgebung war am Computer und in hydraulischen Modellversuchen optimiert worden. Die kavitationsgeschädigten Laufradmäntel wurden als Novum im Kraftwerksbau durch Aufspritzen von nichtrostendem Stahl instand gesetzt. Gleichzeitig wurde die gesamte Anlage modernisiert, automatisiert und nach neuesten Umweltanforderungen umgebaut. Durch diese Massnahmen konnten kavitationsbedingte Einschränkungen aufgehoben und innerhalb der bestehenden Maschinenabmessungen die Ausbauwassermenge auf 200 m^3/s erhöht werden. Zusammen mit der Wirkungsgradverbesserung der neuen Turbinenschaufeln konnte die durchschnittliche Jahresproduktion so auf 86.5 GWh gesteigert werden. Das Kraftwerk steht seither auf dem neuesten Stand der Technik.

4. Ökostromzertifizierung

Ab 1999 befasste sich der Vertrieb der BKW mit der Lancierung eines Ökostromprodukts aus Wasserkraft, das den Stromkunden gegen einen geringen Aufpreis zur Wahl gestellt werden sollte. Erste Abklärungen auf Basis von Kleinwasserkraftwerken führten nicht zu einem befriedigenden Resultat. Deshalb begrüsste die BKW die Gründung des Vereins für umweltgerechte Energie (VUE), der ebenfalls die Schaffung eines schweizerischen Ökostromlabels bezweckte. Die BKW unterstützte deshalb den VUE ab dem Frühjahr 2000 aktiv beim Aufbau des Labels naturemade star. Im Sommer 2000 lag ein genehmigter Entwurf für die Zertifizierungsbestimmungen von Wasserkraftwerken vor. Allerdings gab es noch viele Skeptiker, die deren Praxistauglichkeit anzweifelten. So begrüsste der VUE die Bereitschaft der BKW, ihr Wasserkraftwerk Aarberg als Pilotanlage einer entsprechenden Zertifizierung zu unterziehen. Gemeinsam nahmen Vertreter des VUE, des WWF und der BKW die Prüfung vor und konnten so die Anwendbarkeit der Auflagen verifizieren. Insbesondere dank der auf freiwilliger Basis vorgenommenen Vorleistungen aus den 90er-Jahren erfüllte das Kraftwerk Aarberg alle Bedingungen und konnte im November 2000 als erstes, grosses Wasserkraftwerk die begehrte Zertifizierung nach dem Ökostromlabel naturemade star entgegennehmen. Als direkte Konsequenz wurde auf diesen Zeitpunkt der BKW Ökofonds ins Leben gerufen. Dieser hat seither weitreichende, ökologische Aufwertungen im Berner Seeland verwirklicht. Der BKW Ökofonds und seine Leistungen werden in weiteren Fachartikeln in diesem Heft beleuchtet.

5. Ausblick

Das Wasserkraftwerk Aarberg steht seit der Modernisierung in weitgehend problemlosem Dauerbetrieb. Es wird vollautomatisch und fernüberwacht betrieben. Eine qualifizierte Pikettmannschaft steht in Kallnach für die seltenen Störungsfälle bereit. Die baulichen und mechanischen Anlageteile sind in gutem Zustand und werden mit hoher Wahrscheinlichkeit bis zum Konzessionsende 2042 in Betrieb stehen. Sie werden nach einem vordefinierten Instandhaltungsplan gewartet. Einzig die Elektronik der Leittechnik weist eine kürzere Lebensdauer auf. Sie wurde in den beiden letzten Jahren komplett erneuert und steht nun für eine nächste Einsatzperiode bereit. Ökologisch werden sich die Anforderungen des neuen eidgenössischen Gewässerschutzgesetzes trotz der Ökostromzertifizierung auswirken. Insbesondere die Anforderungen zur freien Fischwanderung stellen deutlich erhöhte Anforderungen. Diesbezügliche Massnahmen werden aber nicht mehr wie früher auf freiwilliger Basis durch die BKW zu finanzieren sein, sondern nach den Gesetzesbestimmungen durch den nationalen Netzbetreiber entschädigt werden müssen. Obschon die Ausführungsbestimmungen für das Wasserkraftwerk Aarberg noch nicht vorliegen, ist in den kommenden Jahren nochmals mit aufwendigen Bauarbeiten zu rechnen. Insgesamt wird die Umweltverträglichkeit des Kraftwerks durch diese Massnahmen weiter erhöht werden.

Anschrift des Verfassers
Peter Victor Hässig
Hässig Consulting, Hinterdorf 16
CH-3273 Kappelen
haessig_consulting@quickline.ch