

Bericht vom 30. November 2005

KWKW Tommasini Konzessionsprojekt

Projekt Nr. 101267

Vertrag Nr. 151506

Ausgearbeitet durch
Stiftung revita
4438 Langenbruck

Im Auftrag des
Bundesamtes für Energie



Programm Kleinwasserkraftwerke



Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern

Auftragnehmer:

Stadt Lenzburg, Frau Kathrin Nadler, 5600 Lenzburg

Verein »Industriekultur am Aabach« (IkaA)

Autoren:

Pierre Güntert, stiftung revita

Dominik Schmid, stiftung revita

Begleitgruppe:

Stadtbauamt Lenzburg, Herr Thomas Hofstetter

Verein »Industriekultur am Aabach«, Herr Stücheli

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „Energie und Umwelt“ des Bundesamts für Energie BFE erstellt.

Für den Inhalt ist alleine der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Ausgangslage	5
1.1 Historie	5
1.2 Konzessionsbehörden/Auftragssituation	5
1.2.1 Besprechung mit Amt für Landschaft und Gewässer (ALG - Dr. Berner)	5
1.2.2 Auftragnehmer Stadt Lenzburg und Verein »Industriekultur am Aabach«	6
2 Grundlagen	6
2.1 Bestehende Anlagenkomponente	6
2.2 Planungsgrundlagen	7
2.3 Wasserdargebot, Hydrologie, Dauerlinie des Abflusses	7
2.4 Rechtliche Situation, Wasserrecht, Grundbesitz, vorgesehene Trägerschaft	8
3 Technische Grössen	9
3.1 Komponenten der Anlage	9
3.1.1 Wehranlage	9
3.1.2 Einlaufschütz	9
3.1.3 Oberwasserkanal	10
3.1.4 Rechenanlage	11
3.1.5 Turbinengebäude	12
3.1.6 Auslauf	13
3.1.7 Restwasserstrecke	13
3.1.8 Wassereinlauf renaturierte Fläche	14
3.2 Vorhandenes Gefälle, Ausbauwassermenge	15
3.3 Elektromechanische Ausrüstung, installierte Leistung	16
3.4 Mittlere jährliche Produktion Total, Sommer/Winter	16
4 Umweltaspekte	19
4.1 Restwassermenge / Renaturierung Wylmatte	19
4.2 Geschwemmsel	19
4.3 Kontinuum: Fischwanderung / Kleinlebewesen	20
4.4 Natur und Landschaftsschutz, Hochwassersicherheit	20
4.5 Körper und Luftschallemissionen	21
5 Aufwand, Ertrag und Wirtschaftlichkeit	22
5.1 Kostenschätzung / Ertrag aus der jährlichen Energieproduktion, jährlicher Gewinn / Verlust	22
5.2 Wirtschaftliche Parameter	24
6 Projektdarstellung	25
6.1 Situation / geographische Lage	25
6.2 Anlageteile	26
6.3 Gewässervernetzung	26
7 Empfehlungen	27
8 Anhang	28
8.1 Stellungnahme Gewässerökologie / Wasserkraftnutzung an Kanton Aargau	28

Zusammenfassung

Dieser Bericht stellt eine Wiederaufnahme der Planungsvorhaben dar, die seinerseits aus Finanzgründen ad acta gelegt wurden. Er knüpft stark an das Konzessionsprojekt von 1996 und die Projekt-Studie von 2001 an. Die Arbeiten wurden in der fortgeschrittenen Abklärungsphase gestoppt, da von Seiten der Konzessionsbehörden die Signale für eine Wiederinbetriebnahme eher ablehnend kommentiert wurden (Dr. Berner vom Amt für Landschaft und Gewässer (ALG) des Kantons Aargau: „Kein geeignetes Objekt, sich lieber auf besser geeignete Objekte konzentrieren.“). Nach den eher negativen Signalen der Konzessionsbehörden haben sich die beiden Auftragnehmer bis heute nicht für eine Weiterverfolgung des Projekts entschlossen.

Die Vorarbeiten für das Kraftwerk Tommasini sind nicht verloren, sie sollen auch weiteren Objekten am Aabach (KWKW Vollmar & Schatzmann, Hämmerli, Härdi) als Informationsgrundlage dienen, die als „geeignete Objekte“ erstmals weiterverfolgt werden sollen.

1 Ausgangslage

1.1 Historie

Die Liegenschaft Tommasini mit dem ehemaligen gleichnamigen KWKW gehört heute der Stadt Lenzburg und wird aktuell als Jugendzentrum verwendet. Die Stadt Lenzburg und der Verein »Industriekultur am Aabach« wünschten sich eine Reaktivierung des früheren Kraftwerkbetriebes, sei es mit einer Turbine oder einem Wasserrad. In den letzten 10 Jahren sind für beide Varianten Vorarbeiten bis und mit einem Konzessionsprojekt (1996) geleistet worden. Die neuen Ziele waren das Sichten der Unterlagen, das Klären der veränderten Rahmenbedingungen und die erneute Lancierung eines Konzessionsprojektes auf dem aktuellen Stand.

1.2 Konzessionsbehörden/Auftragssituation

1.2.1 Besprechung mit Amt für Landschaft und Gewässer (ALG - Dr. Berner)

Die Umsetzung des Gewässerschutzgesetzes (u.a. minimale Restwassermengen) und die Auflagen der Gewässervernetzung (aus Fischereigesetz) haben am Aabach von Seiten des Kantons eine hohe Priorität. Gemäss Dr. Berner vom Amt für Landschaft und Gewässer (ALG), ist die Neuauflage des Projektes Tommasini nach der Renaturierung im Umgelände und der dadurch entstandenen Naturlandschaft, ein denkbar ungünstiges Objekt um eine Reaktivierung der Stromproduktion zu lancieren. Für die Wiederinbetriebnahme müsste ein Teil des Wasserrechtes neu beantragt werden. Beim der Projektvariante mit Wasserrad wäre die Lärmemission gemäss Dr. Berner ein weiterer Negativpunkt. Wie viel Wasser aus dem Aabach heute für diese Naturlandschaft (Renaturierung) benötigt wird, ist bis dato nicht genau bekannt.

Fazit aus Amt für Landschaft und Gewässer:

Das Amt für Landschaft und Gewässer (ALG) kann sich aus diesen Rahmenbedingungen keine sinnvolle Reaktivierung vorstellen.

Im Nachhinein haben sich durch die verbesserten Kenntnisse der politischen und ökologischen Situation folgende Ergänzungen ergeben (Bem. der Projektverfasser):

Das Kraftwerk Tommasini liegt im Einzugsgebiet der Renaturierung des Aabachs im Gebiet der Wylmatte. Eine zukünftige verstärkte Wasserentnahme für ein wieder aktives Kraftwerk Tommasini beeinflusst das Renaturierungsgelände. Allerdings zeigt eine Wirkungskontrolle von 1999-2003, dass ein Teil der Ziele der Renaturierung, für welche grosse Wassermengen notwendig sind (Pionierstandorte durch natürliche Dynamik, Erosion) nicht erreicht werden konnten. Der Betrieb eines Kraftwerks im Tommasini mit entsprechenden Auflagen zur Restwassermenge und den Betriebszeiten würde an dieser Situation nicht viel ändern bzw. durch den heutigen Nichtbetrieb wird die Situation nicht verbessert. Der Hauptteil des Wassers geht nach eigenen Eindrücken über die heutige Restwasserstrecke weg.

Weitere Aussagen aus dem ALG und unsere Stellungnahmen dazu sind dem Anhang zu entnehmen.

1.2.2 Auftragnehmer Stadt Lenzburg und Verein »Industriekultur am Aabach«

Auszug aus dem Besprechungsprotokoll vom 21.8.05:

Die Anwesenden der Stadt und des Vereins nehmen die mündlich überbrachten Ausführungen zum Projekt Tommasini (Besprechungsfeedback ALG) zur Kenntnis und suchen nach Alternativen. Dabei soll der Gesamtbetrachtung der Kraftwerkszene vor der Förderung der Einzelobjekte vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Als Alternative fallen die Namen von KWKW Hämmerli, KWKW Vollmar & Schatzmann sowie KWKW STAWO. Zwei davon noch in Betrieb, Besitzverhältnisse und die Zukunft sind jedoch bei allen eher unklar.

Aktuell ist nun mit dem zweiten Renaturierungsprojekt »Obere Wylmatte« in Lenzburg eines der vorgesehenen Kleinwasserkraftwerke, nämlich das KWKW Vollmar & Schatzmann, bereits aus dem Rennen. Gemäss Renaturierungsplanung soll der Kanal abgebrochen werden und damit geht ein weiteres KWKW am Aabach verloren. Dies hat uns bewogen, allenfalls beim KWKW Tommasini nochmals zu insistieren, falls dies im Interesse der vormaligen Auftragsnehmer von Stadt und Verein liegt und auch von dort mitgetragen wird (Stand November 2005).

Die weiteren Kontakte zum KWKW Hämmerli (Verwaltung über Realit, Herr Asquini) hat ergeben, dass man dort zuversichtlich ist für die Weiterbetriebsbewilligung und hinsichtlich der vorgesehenen Leistungssteigerung in den nächsten 2-3 Jahren. Zur Zeit steht eine Verlängerung der Betriebsbewilligung bevor (Verlängerung der heute provisorischen Betriebskonzession mit Ablauf 31.12.2005).

2 Grundlagen

In diesem Bericht legen wir nicht nur das von uns aktualisierte Konzessionsprojekt vor, sondern zeigten zugleich die Daten der früheren Projekte zum Vergleich auf. Daraus entstanden die vier untenstehenden Varianten.

	Bezeichnung	Status	Verfasser
a)	Ehemaliges Kraftwerk	In Betrieb bis 1970	
b)	Konzessionsprojekt 1996	abgeschlossen, nicht weiter verfolgt	Hydro-Solar AG, Niederdorf
c)	Projektstudie 2001	abgeschlossen, nicht weiter verfolgt	Eco Power Systems AG, Zug
d)	Konzessionsprojekt 2005	aktuelle Arbeit	stiftung revita, Langenbruck

Tab. 1: Eckdaten der verschiedenen Projektvarianten

Die aktuelle Variante d) ist als provisorischer Stand anzusehen und noch nicht gemäss allen Rahmenbedingungen optimiert. Speziell das Nebeneinander von Renaturierung und erneutem Kraftwerksbetrieb könnte sogar die Ausbauwassermenge zugunsten von Nichtbetriebstagen (ökologisch bedingt) stark angehoben werden.

2.1 Bestehende Anlagenkomponente

Die Anlage wurde bis ca. 1970 zur Stromproduktion betrieben. Die Francis-Turbine mit einer Leistung von 37 kW und der Generator wurden nach einem Schaden ausgebaut und sind nicht mehr verfügbar. Teile der alten Wehranlage, der Oberwasserkanal, die Rechenanlage und das Einlauf- sowie das Auslaufbauwerk sind jedoch noch vorhanden.



Abb. 1, 2: Die Schwelle der ehemaligen Wehranlage, das Jugendhaus Tommasini mit Oberwasserkanal

2.2 Planungsgrundlagen

Folgende Grundlagen dienen der Erarbeitung des Vorprojektes:

Konzessionsprojekt Hydro-Solar AG, Niederdorf, Kleinwasserkraftwerk Tommasini, vom 29. April 1996

Projekt-Studie Eco Power Systems AG, Zug, Kleinwasserkraftwerk Tommasini, vom 14. Dezember 2001

Korrektur Aabach, Projekt Hochwasserentlastung, Ingenieurbüro René Wernli, Aarau

Wirkungskontrolle Renaturierung Aabach Lenzburg, ALG, 1999-2003

Korrektur Aabach, Projekt Renaturierung Obere Wylmatte, Ingenieurbüro René Wernli, Aarau 2005

Abflussstatistik, LHG-Messstation Aabach Seengen, 1980-2004

Projektbeschreibung Hochwasserentlastung am Aabach, ETH Zürich

2.3 Wasserdargebot, Hydrologie, Dauerlinie des Abflusses

Die nachfolgend aufgeführten Daten stammen aus den hydrologischen Jahrbüchern, die verwendete Messstelle ist Aabach Seengen (AG 347), der untersuchte zeitliche Rahmen umfasst 1980 bis 2004. Da die verwendete Messstelle relativ weit oberhalb des untersuchten Kraftwerkes liegt wurde der Abfluss unter Berücksichtigung des grösseren Einzugsgebietes um 20% erhöht. Die Messstelle AG 346 liegt zwar viel näher am Kraftwerk, befindet sich aber gerade unterhalb des Einlaufs der Hochwasserentlastung Lenzburg. Dadurch gibt diese einen beschnittenen Abfluss wieder. Die folgende Grafik zeigt den genutzten Abfluss der verschiedenen Varianten im Verhältnis zur Dauerlinie des Tagesmittels.

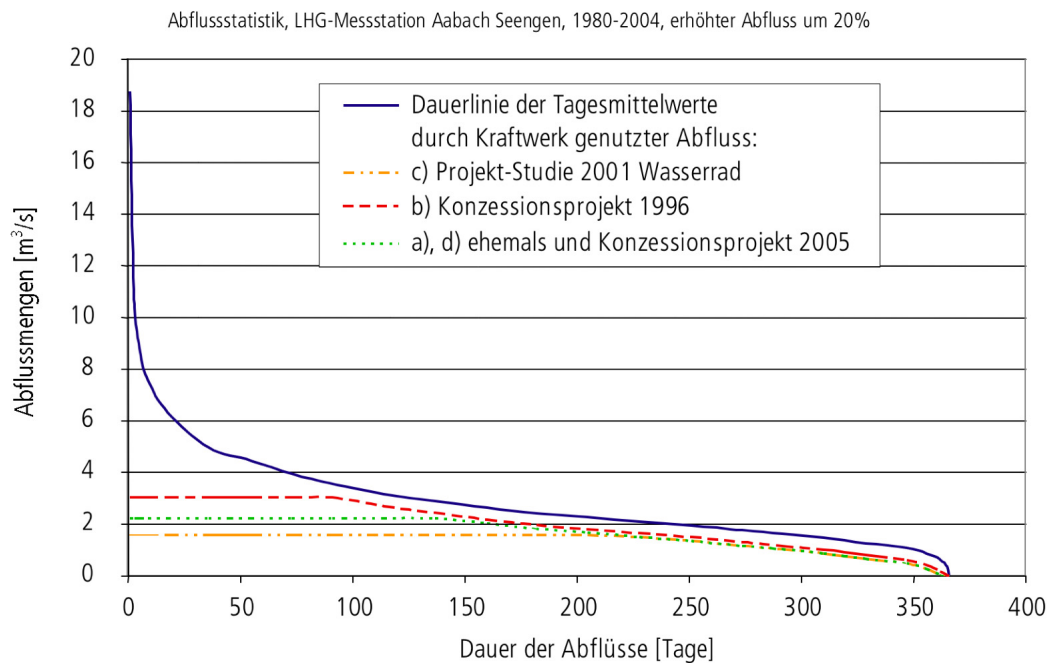


Abb. 3: Dauerlinie Abfluss (Tagesmittelwerte) im Aabach und genutzter Abfluss des ehemaligen Kraftwerks und der verschiedenen Projektvarianten

2.4 Rechtliche Situation, Wasserrecht, Grundbesitz, vorgesehene Trägerschaft

Die Liegenschaft des Kraftwerks Tommasini (Lenzburg Parzelle 1927) befindet sich seit einigen Jahren im Besitz der Stadt Lenzburg. Der Oberwasserkanal liegt ebenfalls auf dem Grundbesitz der Stadt. Erste schriftlich erwähnte Nutzungsrechte stammen aus dem Jahre 1830. Die Wasserrechte beinhalten einen ehehaften und einen konzessionierten Teil. Es besteht ein ehehafter Anteil von 7.7 PS. Für den restlichen Anteil müsste eine neue Wasserrechtskonzession beantragt werden. Als Grundbesitzerin hat die Stadt Lenzburg die Initiativrolle über eine allfällige Revitalisierung des Kraftwerks. Als Trägerschaft ist ein Verein aus Privatpersonen und Vertretern der Stadt vorgesehen.

3 Technische Grössen

3.1 Komponenten der Anlage

3.1.1 Wehranlage

Die fixe Wehrschwelle wurde in den letzten Jahren sukzessive abgebaut, so dass nur noch eine minimale Stauung durch die topographischen Überbleibsel am Aabach vorhanden ist. Damit ist die Gewässervernetzung heute weitgehend gegeben.



Abb. 4, 5: Übriggebliebene Teile der Wehranlage

Eine neue Wehranlage wird auf einen automatisierten Betrieb ausgelegt. Als Staukörper kommt eine Schlauchwehranlage oder eine Stauklappe in Frage. Bei beiden Ausführvarianten lässt sich das Wehr bei Hochwasserereignissen flach auf die Mauerkrone ablegen, so dass der freie Durchfluss gewährleistet ist.

Die Uferbefestigung unmittelbar beim Wehr und der Kolksschutz unterhalb des Wehres könnte mittels Steinblöcken erfolgen. Zusätzliche Uferbefestigungen sollen möglichst auf natürliche Weise in ingenieurb biologischem Lebendverbau erfolgen.

3.1.2 Einlaufschütz

Das bestehende Einlaufbauwerk sowie der von Hand zu bedienende Einlaufschütz sind in einem guten Zustand und ausreichend bemessen, um auch allenfalls eine Wassermenge von $3 \text{ m}^3/\text{s}$ zu fassen.



Abb. 6: Einlaufschütz

Die kantonalen Amtsstellen fordern eine jederzeitige und automatisch funktionierende Sicherstellung der Restwassermenge im Aabach. Bei unterschiedlichen Zuflussmengen kann dies praktisch nur durch eine gezielte Stauhaltung beim Wehr erreicht werden. Dazu sind jedoch je ein Regulierorgan im Bach, sowie eines im Kanal erforderlich. Im vorliegenden Fall wird zur jederzeitigen Sicherstellung der gesetzlichen Restwassermenge im Aabach der vorhandene Einlaufschütz elektrifiziert und gleichzeitig automatisiert.

3.1.3 Oberwasserkanal

Der ca. 370 m lange Erdkanal ist teilweise verlandet. Diese Verlandungen werden soweit erforderlich abgetragen und der Kanal an den örtlich beschädigten Stellen mit minimalem Aufwand saniert. Die bestehende Uferbestockung wird beibehalten und möglichst geschont.



Abb. 7, 8: Oberwasserkanal

Für eine allfällige Anhebung der Nutzwassermenge von ehemals $2.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ist keine Querschnittsvergrößerung notwendig. Die resultierende Erhöhung der Fließgeschwindigkeit ist relativ gering und die zusätzliche Belastung der Kanalsohle infolge Schleppkraft kann vernachlässigt werden.

Die bestehenden Mauern am Ende des Oberwasserkanals im Übergang zum Zentralenbereich wurden bereits erneuert. Zusätzlich ist in diesem Bereich eine Ergänzung der natürlichen Uferbestockung zur optimalen Einpassung in das Landschaftsbild vorgesehen.

3.1.4 Rechenanlage



Abb. 9: Einlaufgitter

Von der Rechenanlage besteht nur noch das Einlaufgitter. Der Einlaufrechen ist als eine vollautomatische, hydraulische Rechenreinigungsmaschine vorgesehen. Die Steuerung erfolgt über eine Druckdifferenzmessung, in vorgegebenen Zeitintervallen oder von Hand. Das Geschwemmsel wird mittels einer Spülrinne in einen seitlich angeordneten Container befördert

Der hinter dem Rechen anschliessende, überdeckte Kanal ist vollständig neu erstellt und entsprechend der Ausbaumwassermenge dimensioniert worden.

Der unmittelbar neben dem Rechen liegende Schütz in den Entlastungskanal wird über ein Hydraulikaggregat angetrieben. Bei Abschaltung der Anlage kann damit der entstehende Schwall im Oberwasser mit geeigneter Steuerung gedämpft werden.

3.1.5 Turbinengebäude



Abb. 10: Tommasini-Gebäude mit Unterwasserkanal

Die Zentrale des neuen Kraftwerks kommt ins Untergeschoss des Jugendhauses, wie die alte Anlage zu liegen. Sie ist somit vollständig im Fabrikgebäude Tommasini integriert. Zum Einsatz vorgesehen ist eine neue Rohrturbine mit angeflanschem Generatorteil. Die bestehende Bausubstanz soll nur dort entfernt werden, wo es die baulichen Veränderungen erfordern. Der Zugang erfolgt von der Frontseite her und ist unabhängig von der künftigen Nutzung des Tommasini-Gebäudes.

3.1.6 Auslauf

Die Sohlkote des Aabachs bei der Einmündung wird nicht verändert. Ansonsten ist der Unterwasserkanal in einem gebrauchsfähigen Zustand. Es sind keine weiteren Massnahmen vorgesehen.



Abb. 11: Unterwasserkanal

3.1.7 Restwasserstrecke

Im heutigen Zustand wird nur ein geringfügiger Anteil des Abflusses in den Kanal geleitet.



Abb. 12: Oberster Abschnitt der Restwasserstrecke

3.1.8 Wassereinlauf renaturierte Fläche



Abb. 13: Einlauf in die renaturierte Fläche

Der grosse Anteil des Abflusses in der Restwasserstrecke fliesst im Bach und nur ein sehr geringer Teil wird in die renaturierte Fläche neben dem Aabach ausgeleitet. Diese Fläche wird vor allem von zwei kleinen Zuflüssen im Bereich der Renaturierung gespeisen. Der Wassereinlauf befindet sich oberhalb der Wehranlage, wird also von einer Wiederinbetriebnahme des Kraftwerkbetriebs nicht negativ tangiert.



Abb. 14, 15: Zuflüsse zur Speisung der renaturierten Fläche

3.2 Vorhandenes Gefälle, Ausbauwassermenge

a) Ehemaliges Kraftwerk

Gesamtwirkungsgrad:	???	
Nettofallhöhe:	2.45	m
Restwassermenge:	nicht bekannt	l/s
minimale Wassermenge für Turbinenbetrieb:	???	l/s
Auslastung der Anlage (100% minus Ausfallzeit):	95	%
Turbinenschluckvermögen:	2'200	l/s
maximale Leistung:	37	kW

Tab. 2: Kennwerte des Kraftwerks, Gefälle und Ausbauwassermenge wie es bis 1970 betrieben wurde (Variante a). Die angegebenen Werte wurden berechnet aus der Leistung der damals verwendeten Francis-Turbine und den Angaben zu den Wasserrechten.

b) Konzessionsprojekt 1996

Gesamtwirkungsgrad:	0.80	
Nettofallhöhe:	2.55	m
Restwassermenge:	460	l/s
minimale Wassermenge für Turbinenbetrieb:	500	l/s
Auslastung der Anlage (100% minus Ausfallzeit):	95	%
Turbinenschluckvermögen:	3'000	l/s
maximale Leistung:	60	kW

Tab. 3: Kennwerte des Kraftwerks, Gefälle und Ausbauwassermenge der Variante b), welche eine Kaplan-Rohrturbine vorsah.

c) Projekt-Studie 2001 (Wasserrad)

Gesamtwirkungsgrad:	0.50	
Nettofallhöhe:	1.80	m
Restwassermenge:	600	l/s
minimale Wassermenge für Turbinenbetrieb:	257	l/s
Auslastung der Anlage (100% minus Ausfallzeit):	95	%
Turbinenschluckvermögen:	1'540	l/s
maximale Leistung:	14	kW

Tab. 3: Kennwerte des Kraftwerks, Gefälle und Ausbauwassermenge der Variante c), welche ein unterschächtiges Wasserrad vorsah.

d) Konzessionsprojekt 2005

Gesamtwirkungsgrad:	0.80	
Nettofallhöhe:	2.45	m
Restwassermenge:	500	l/s
minimale Wassermenge für Turbinenbetrieb:	367	l/s
Auslastung der Anlage (100% minus Ausfallzeit):	95	%
Turbinenschluckvermögen:	2'200	l/s
maximale Leistung:	37	kW

Tab. 4: Kennwerte des Kraftwerks, Gefälle und Ausbauwassermenge des vorliegenden provisorischen Konzessionsprojektes (Variante d), welches eine Kaplan-Rohrturbine vorsieht.

3.3 Elektromechanische Ausrüstung, installierte Leistung

Die elektromechanischen Teile des Kraftwerks sind mit ausgebaut worden. Die ehemals installierte Leistung betrug 37 kW. In der heute vorgesehenen Variante eines Turbinenkraftwerks ist eine maximale Leistung in einer ähnlichen Größenordnung vorgesehen. Die optimale Verarbeitung der nutzbaren Wassermenge von 0.56 bis 2.2 m³/s (an 347 Tagen pro Durchschnittsjahr) bedingt eine gut regulierte Kaplan-Rohrturbine.

Die Turbinensteuerung sowie die Netzparallel-Schaltanlage werden in einem zweifeldrigen Schrank untergebracht und befinden sich im Turbinenraum. Der Schaltschrank umfasst die komplette Turbinensteuerung, den Generatorschutzschalter, die Blindleistungskompensation sowie sämtliche Überwachungs- und Alarminrichtungen. Der optimale und gleichzeitig vollautomatische Betrieb des gesamten Kraftwerkes bedingt den Einbau einer Alarmierungsanlage. Diese umfasst eine Störmeldezentrale, welche die Störmeldung automatisch an einen Betriebswart weiterleitet.

3.4 Mittlere jährliche Produktion Total, Sommer/Winter

b) Konzessionsprojekt 1996

Dauer Abflüsse (erreicht oder überschritten) [Tage]	Abfluss [l/s]	Restwasser [l/s]	Nutzwassermenge [l/s]	Potenzielle Stromproduktion [kWh]
1	18'720	460	3'000	2'791
3	10'332	460	3'000	4'186
6	8'508	460	3'000	4'186
9	7'536	460	3'000	12'558
18	6'288	460	3'000	25'116
36	4'932	460	3'000	26'512
55	4'428	460	3'000	25'116
73	3'924	460	3'000	25'116
91	3'540	460	3'000	30'339
114	3'132	460	2'672	27'172
137	2'868	460	2'408	24'348
160	2'604	460	2'144	20'895
182	2'400	460	1'940	19'919
205	2'244	460	1'784	18'186
228	2'076	460	1'616	16'517
251	1'932	460	1'472	14'720
274	1'740	460	1'280	10'114
292	1'596	460	1'136	8'858
310	1'440	460	980	7'759
329	1'236	460	776	5'743
347	1'056	460	596	2'043
356	840	460	380	0
362	612	460	152	0
365	324	324	0	0
Potenzielle jährliche Stromproduktion in kWh				332'196
davon im Winter (52.5%)				174'403
im Sommer (47.5%)				157'793

Tab. 6: Wasserstatistik und Energieproduktion Variante Konzessionsprojekt 1996 (Abflussstatistik, LHG-Messstation Aabach Seengen, 1980-2004, 20% erhöht)

c) Projekt-Studie 2001

Dauer Abflüsse (erreicht oder überschritten) [Tage]	Abfluss [l/s]	Restwasser [l/s]	Nutzwassermenge [l/s]	Potenzielle Stromproduktion [kWh]
1	18'720	600	1'540	632
3	10'332	600	1'540	948
6	8'508	600	1'540	948
9	7'536	600	1'540	2'844
18	6'288	600	1'540	5'688
36	4'932	600	1'540	6'004
55	4'428	600	1'540	5'688
73	3'924	600	1'540	5'688
91	3'540	600	1'540	7'268
114	3'132	600	1'540	7'268
137	2'868	600	1'540	7'268
160	2'604	600	1'540	6'952
182	2'400	600	1'540	7'268
205	2'244	600	1'540	7'117
228	2'076	600	1'476	6'626
251	1'932	600	1'332	5'833
274	1'740	600	1'140	3'945
292	1'596	600	996	3'391
310	1'440	600	840	2'877
329	1'236	600	636	2'017
347	1'056	600	456	643
356	840	600	240	0
362	612	600	12	0
365	324	324	0	0
Potenzielle jährliche Stromproduktion in kWh				96'915
davon im Winter (52.5%)				50'880
im Sommer (47.5%)				46'035

Tab. 7: Wasserstatistik und Energieproduktion Variante Projekt-Studie 2001 (Abflussstatistik, LHG-Messstation Aabach Seengen, 1980-2004, 20% erhöht)

d) Konzessionsprojekt 2005

Dauer Abflüsse (erreicht oder überschritten) [Tage]	Abfluss [l/s]	Restwasser [l/s]	Nutzwassermenge [l/s]	Potenzielle Stromproduktion [kWh]
1	18'720	500	2'200	1'720
3	10'332	500	2'200	2'581
6	8'508	500	2'200	2'581
9	7'536	500	2'200	7'742
18	6'288	500	2'200	15'484
36	4'932	500	2'200	16'345
55	4'428	500	2'200	15'484
73	3'924	500	2'200	15'484
91	3'540	500	2'200	19'786
114	3'132	500	2'200	19'786
137	2'868	500	2'200	19'354
160	2'604	500	2'104	17'222
182	2'400	500	1'900	16'386
205	2'244	500	1'744	14'929
228	2'076	500	1'576	13'526
251	1'932	500	1'432	12'015
274	1'740	500	1'240	8'221
292	1'596	500	1'096	7'165
310	1'440	500	940	6'226
329	1'236	500	736	4'547
347	1'056	500	556	1'577
356	840	500	340	0
362	612	500	112	0
365	324	324	0	0
Potenzielle jährliche Stromproduktion in kWh				238'161
davon im Winter (52.5%)				125'035
im Sommer (47.5%)				113'126

Tab. 8: Wasserstatistik und Energieproduktion der provisorischen Variante 2005 (Abflussstatistik, LHG-Messstation Aabach Seengen, 1980-2004, 20% erhöht)

4 Umweltaspekte

4.1 Restwassermenge / Renaturierung Wylmatte

Um den gewässerökologischen Bedürfnissen gerecht zu werden ist eine Restwassermenge von ca. 450-500 l/s vorgesehen. Darüber hinaus kann mit einem Verzicht auf die Produktion bei überdurchschnittlichen Hochwassertagen das gesamte Aabachwasser in das renaturierte Bachgebiet gebracht werden, was aus ökonomischer und ökologischer Sicht als vertretbares Entgegenkommen denkbar wäre. Einerseits sind die damit einhergehenden Ertragseinbussen in einem tragbaren Rahmen, andererseits wird sichergestellt, dass das renaturierte Gebiet trotzdem regelmässig überschwemmt werden kann.

Als weitergehende Massnahme zur Etablierung einer Dynamik im Bachbett und um Ufererosion im renaturierten Bereich zu etablieren wäre ein kontrolliert erhöhter Abfluss des Hallwilersees während Hochwasserereignissen in Betracht zu ziehen. Bei der gegenwärtigen Wasserführung fehlt die natürliche Dynamik im renaturierten Gebiet und die Erosion muss mit Baumaschinen herbeigeführt werden.

4.2 Geschwemmsel

Während den Herbstmonaten ist infolge des angeschwemmten Laubes viel Geschwemmsel zu erwarten. Das beim Rechen entnommene kompostierbare Schwemmgut wird vor Ort in den Container zwischengelagert. Dieses Material wird der regionalen Kompostieranlage zugeführt.

4.3 Kontinuum: Fischwanderung / Kleinlebewesen



Abb. 16: Schwelle

Heute ist die Durchgängigkeit beim weitgehend rückgebauten ehemaligen Wehr weitgehend gegeben. Diese Durchgängigkeit wird mit der Anlegung eines einfachen Umgebungsgewässers oder einer Teilblockrampe weiterhin sichergestellt.

4.4 Natur und Landschaftsschutz, Hochwassersicherheit

Die Wehranlage ist der einzige äussere Teil des Kraftwerks, welcher neu erstellt werden muss. Alte und heute unzweckmässige Bauteile werden erneuert, angepasst oder entfernt. Im Weiteren wird darauf geachtet, dass die Bauten sich ins Landschaftsbild einpassen. Die Uferverbauungen erfolgen auf natürliche Weise, wo immer möglich mit Lebendverbau.

Die Hochwassersicherheit unterhalb des Kraftwerks Tommasini wird durch die Hochwasserentlastung Lenzburg sichergestellt. Das bestehende und das geplante Renaturierungsgebiet gewähren zusammen einen gewissen Hochwas-

erschutz im Bereich des Kraftwerkkanals und oberhalb davon. Der Abfluss des Hallwilersees ist heute schon manuell reguliert.



Abb. 17: Einlaufbauwerk Hochwasserentlastung Lenzburg

Durch ein großzügiges Restwasserregime und Verzicht auf Produktion an einzelnen Tagen bei Hochwasser wird gezielt Rücksicht genommen auf die renaturierte Fläche.

4.5 Körper und Luftschallemissionen

Das Kraftwerk befindet sich in einem Jugendhaus, der Vermeidung von Schallemissionen ist damit Rechnung zu tragen, dass der Kraftwerksraum genügend schallisoliert wird und falls dies nicht ausreicht die Anlage bei entsprechenden Anlässen abgeschaltet würde. Die Schallemissionen werden aber nicht als untragbar erachtet, da das Jugendhaus nicht permanent bewohnt ist.

Bei der Variante mit Wasserrad (Projekt-Studie 2001) ist zu beachten, dass durch die Positionierung des Wasserrads außerhalb des Hauses Schallemissionen in der Umgebung des Jugendhauses entstehen. Diese tragen dort jedoch nur geringfügig zum allgemeinen Lärmpegel bei.

5 Aufwand, Ertrag und Wirtschaftlichkeit

5.1 Kostenschätzung / Ertrag aus der jährlichen Energieproduktion, jährlicher Gewinn / Verlust

b) Konzessionsprojekt 1996

	Lebensdauer der Anlageteile in Jahren	Annuitätsfaktor	Annuität = Jahreskosten [CHF/a]	Totale Kosten [CHF]
allgemein gültiger Zins:	3	%		
ERSTELLUNGSKOSTEN in CHF				
Bauwerk, Turbinenanlage, Generator, el. Anlagen	20-30	0.0510	33'111	649'000
Total Baukosten				649'000
durchschnittlicher Annuitätsfaktor		0.0510		
Konzessionsverfahren, Baugesuch			3'061	60'000
Projektmanagement und Ingenieurkosten	0%	der Baukosten	0	0
Risiko und Unvorhergesehenes	0%	der Baukosten	0	0
Bruttoaufwand für Revitalisierung				709'000
Beiträge aus öffentlicher und privater Hand (Kanton)			0	0
Nettoaufwand				709'000
Amortisationszahlungen der immobilien Kraftwerksteile	100	0.0016	0	0
Unterhalt Personal			12'000	
Unterhalt Material			5'000	
Total Jahreskosten			53'173	
Stromproduktion [kWh/a]				332'196
Stromgestehungskosten [CHF/kWh]				0.160
ERTRAG I				
Stromverkauf Wasserstrom	0.15	CHF/kWh	49'829	
Gewinn / Verlust			-3'343	
ERTRAG II				
Stromverkauf Naturstrom/Ökostrom	0.18	CHF/kWh	59'795	
Gewinn / Verlust			6'623	

Tab. 9: Gestehungskosten der Wasserkraftnutzung von Variante Konzessionsprojekt 1996

c) Projekt-Studie 2001

	Lebensdauer der Anlagenteile in Jahren	Annuitätsfaktor	Annuität = Jahreskosten [CHF/a]	Totale Kosten [CHF]
allgemein gültiger Zins:	3	%		
ERSTELLUNGSKOSTEN in CHF				
Bauwerk, Turbinenanlage, Generator, el. Anlagen	20-30	0.0510	9'183	180'000
Total Baukosten				180'000
durchschnittlicher Annuitätsfaktor		0.0510		
Konzessionsverfahren, Baugesuch			255	5'000
Projektmanagement und Ingenieurkosten	0%	der Baukosten	0	0
Risiko und Unvorhergesehenes	0%	der Baukosten	0	0
Bruttoaufwand für Revitalisierung				185'000
Beiträge aus öffentlicher und privater Hand (Kanton)			0	0
Nettoaufwand				185'000
Amortisationszahlungen der immobilien Kraftwerksteile	100	0.0016	0	0
Unterhalt Personal			15000	
Unterhalt Material			500	
Total Jahreskosten			14'939	
Stromproduktion [kWh/a]				96'915
Stromgestehungskosten [CHF/kWh]				0.154
ERTRAG I				
Stromverkauf Wasserstrom	0.15	CHF/kWh	14'537	
Gewinn / Verlust			-401	
ERTRAG II				
Stromverkauf Naturstrom/Ökostrom	0.18	CHF/kWh	17'445	
Gewinn / Verlust			2'506	

Tab. 10: Gestehungskosten der Wasserkraftnutzung der Variante Projekt-Studie 2001 (Wasserrad)

d) Provisorisches Konzessionsprojekt 2005

	Lebensdauer der Anlagenteile in Jahren	Annuitätsfaktor	Annuität = Jahreskosten [CHF/a]	Totale Kosten [CHF]
allgemein gültiger Zins:	3	%		
ERSTELLUNGSKOSTEN in CHF				
Bauwerk, Turbinenanlage, Generator, el. Anlagen	20-30	0.0510	20'408	400'000
Total Baukosten				400'000
durchschnittlicher Annuitätsfaktor		0.0510		
Konzessionsverfahren, Baugesuch			255	5'000
Projektmanagement und Ingenieurkosten	10%	der Baukosten	2'041	40'000
Risiko und Unvorhergesehenes	0%	der Baukosten	0	0
Bruttoaufwand für Revitalisierung				445'000
Beiträge aus öffentlicher und privater Hand (Kanton)			5'102	100'000
Nettoaufwand				345'000
Amortisationszahlungen der immobilen Kraftwerksteile	100	0.0016	0	0
Unterhalt Personal			12'000	
Unterhalt Material			5'000	
Total Jahreskosten			34'602	
Stromproduktion [kWh/a]				230'047
Stromgestehungskosten [CHF/kWh]				0.150
ERTRAG I				
Stromverkauf Wasserstrom	0.15	CHF/kWh	34'507	
Gewinn / Verlust			-95	
ERTRAG II				
Stromverkauf Naturstrom/Ökostrom	0.18	CHF/kWh	41'409	
Gewinn / Verlust			6'807	

Tab. 11: Gestehungskosten der Wasserkraftnutzung der provisorischen Variante 2005

5.2 Wirtschaftliche Parameter

Rein wirtschaftlich betrachtet ist die Reaktivierung des Kleinwasserkraftwerks Tommasini nicht voll rentabel, sondern hängt von der Unterstützung mit à fond perdu Geldern bzw. Fördergeldern in der Höhe von 100'000 CHF ab. Dazu sollen mit einem gezielten Fundraising Gönnergelder akquiriert werden. Weiter kann ein Teil der Arbeiten, welche von Nichtspezialisten durchgeführt werden können mit Unterstützung von Freiwilligen- und Zivildienstarbeit zu erledigen. Die Trägerschaft oder der Trägerverein setzt sich aus Privaten, dem Verein »Industriekultur am Aabach« und weiteren Interessenten zusammen.

6 Projektdarstellung

6.1 Situation / geographische Lage

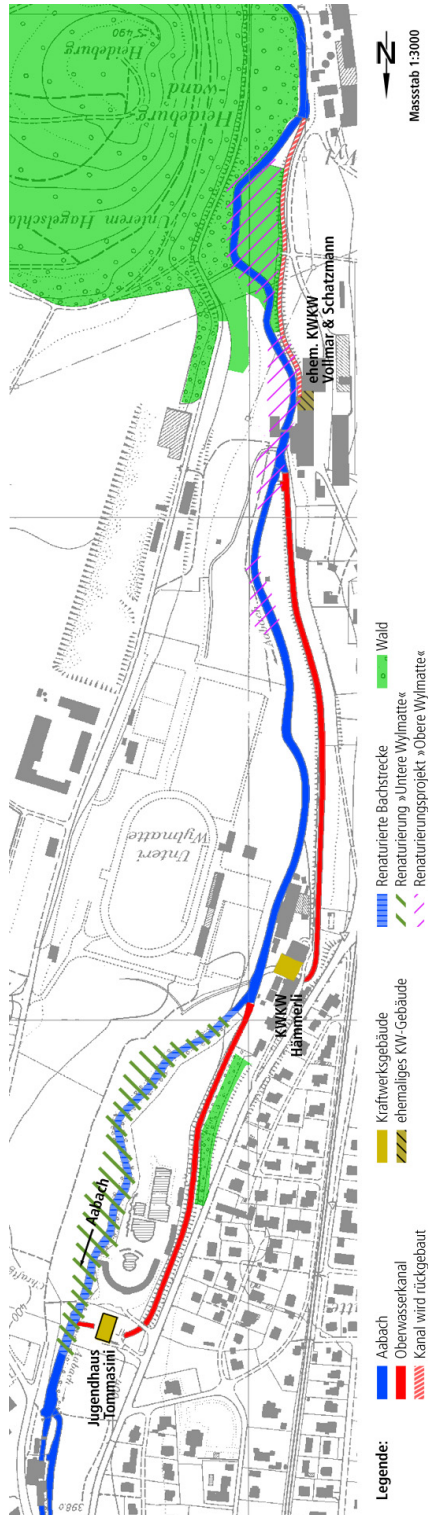


Abb. 18: Situationsplan KWKW Tommasini Übersicht: Kraftwerke und Renaturierungsgebiete

Der Aabach verbindet den Hallwilersee mit der Aare und durchfließt auf einer Strecke von 15 km Seon, Lenzburg und Niederlenz. Ursprünglich wurden am Aabach 28 Kleinkraftwerke und Wasserräder betrieben wovon heute noch deren 8 in Betrieb sind. Die Region ist historisch eine der wichtigen Zentren der frühen Industrialisierung und es wurde kürzlich ein Industriekultur-Weg eingeweiht, welcher den Bach in seiner gesamten Länge abschreitet und viele der ehemaligen und heute noch betriebenen Kraftwerke mit einer Informationstafel würdigt.

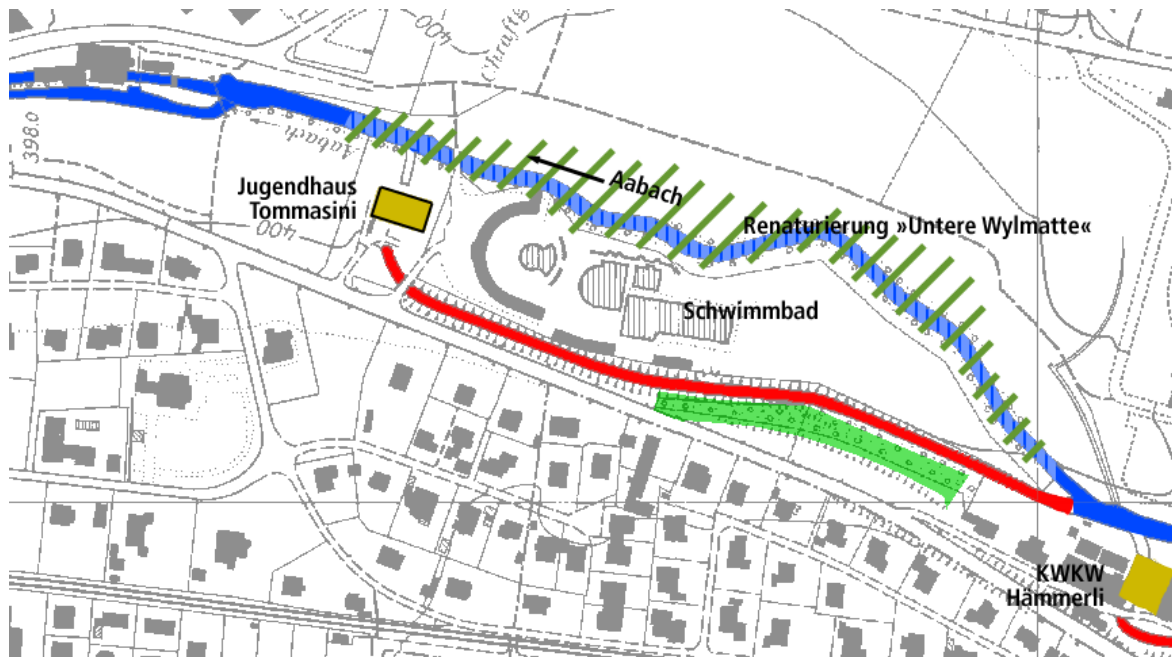


Abb. 19: Situationsplan KWKW Tommasini mit Oberwasserkanal

6.2 Anlageteile

Die alte, teilweise zerstörte Wehranlage wird unter Einbezug der bestehenden Bausubstanz schonend erneuert und modernisiert. Das bestehende Einlaufbauwerk sowie der von Hand zu bedienende Einlaufschütz sind in einem relativ guten Zustand und ausreichend bemessen, um die Ausbauwassermenge zu fassen. Der 370 m lange Oberwasserkanal ist teilweise verlandet. Diese Verlandungen werden soweit erforderlich abgetragen und der Kanal an den örtlich beschädigten Stellen mit minimalem Aufwand saniert. Eine Totalsanierung zu einem späteren Zeitpunkt muss außerhalb des Budgets der Kraftwerkrevitalisierung laufen. Die bestehende Rechenanlage wird ausgebessert und der Leerschuss-Schieber revidiert. Die Rechenreinigung wird automatisiert. Die gesamten elektromechanischen Teile der Anlage (Turbine, Generator etc.) müssen neu eingebaut werden. Der Unterwasserkanal ist in einem gebrauchsfähigen Zustand und es sind dort keine Massnahmen vorgesehen. Die erzeugte Energie von durchschnittlich 0.23 Mio. kWh pro Jahr kann über den vorhandenen Netzanschluss des Gebäudes Tommasini ins Versorgungsnetz der Städtischen Werke Lenzburg (SWL) eingespeist werden was ca. 35'000 CHF Einnahmen pro Jahr aus dem Stromverkauf einbringen würde.

6.3 Gewässervernetzung

Das reaktivierte KWKW Tommasini wird gut in die Landschaft und die Renaturierung integriert. Bei der Auslegung der Wehranlage wird darauf geachtet, dass die Gewässervernetzung gewährleistet ist. Dies wird mit einem relativ einfachen Umgehungsgewässer oder eine Blockrampe sichergestellt.

7 Empfehlungen

Verschiedene, zum Teil neue Entwicklung rund um das Kraftwerk Tommasini und den Aabach haben uns dazu bewogen, zur Zeit von der weiteren Verfolgung des Projekts abzuraten. Die von uns konsultierten Vertreter der Stadt Lenzburg sowie der Verein »Industriekultur am Aabach« sind nach anfänglicher Initiative nicht gleich stark daran interessiert, dieses Projekt weiter zu verfolgen. Da die Initiative über eine allfällige Reaktivierung des Kraftwerks bei der Stadt Lenzburg in ihrer Funktion als Besitzerin der Liegenschaft liegt ist der Erfolg einer weiteren Verfolgung des Projekts heute fragwürdig.

Im Oktober 2005 wurde ein Bruttokredit für eine Erweiterung der bestehenden Renaturierung im Gebiet der »Obere Wylmatte« (stromaufwärts direkt an die bereits bestehenden Renaturierung grenzend) gesprochen. Der Kraftwerksbetrieb liegt zwar unterhalb der projektierten neuen Renaturierung, der Oberwasserkanal umfasst jedoch in seiner Länge ungefähr das Gebiet der bestehenden Renaturierung. Falls es nicht gelingt, zu kommunizieren, dass und wie der Kraftwerksbetrieb und die Renaturierung nebeneinander funktionieren können, wird wohl auch mit Widerstand innerhalb der Gemeinde gegen eine Wiederaufnahme der Stromproduktion im Kraftwerk Tommasini zu rechnen sein. Dies kann unter Umständen auch erschwerend wirken bei der Suche nach Geldgebern für das Projekt.

Die gewässerpolitische Favourisierung der Gewässerökologie gegenüber der dezentralen, erneuerbaren Energieproduktion auf kantonaler Ebene legt uns nahe, die weitere Verfolgung des Projekts vorläufig auch von dieser Seite nicht zu empfehlen. Stattdessen sollen die Vorhandenen Ressourcen und Kräfte auf andere, mehr Erfolg versprechende Projekte z.B. am Aabach verwendet werden.

8 Anhang

8.1 Stellungnahme Gewässerökologie / Wasserkraftnutzung an Kanton Aargau

Kleinwasserkraftwerke

»In den letzten Jahren haben die Fischbestände in den Bächen rapide abgenommen. Ein Grund besteht darin, dass immer noch zahlreiche Wehre von Kraftwerken, [...] die Wanderungen der Fische behindern oder verunmöglichen.« (Aargauer Woche, 3.11.2005)

- Teilweise stammen die durch Wehre künstlich erschaffene Abstürze aus dem 19. Jahrhundert, können also kaum verantwortlich gemacht werden für Fluktuationen der Fischpopulation in den letzten Jahren. Wehranlagen können nur mit einer längerfristigen zeitlichen Perspektive als Ursache von dezimierten Fischpopulationen mitverantwortlich gemacht werden.
- Ausserdem wiesen viele Bäche in ihrem ursprünglichen, natürlichen Zustand oft auch schon Abstürze auf, welche die Migration von Fischen einschränkte¹.
- Andere Ursachen können fehlende Laichplätze im Gewässeroberlauf¹, beeinträchtigte Wasserqualität (Stichwort Hormone) und regulierte Abflussregime² sein.

Interessen an öffentlichen Gewässern

An vielen Bächen gibt es unterschiedliche öffentliche und private Interessen, welche es zu vereinen gilt. Im speziellen sind dies auch Wasserkraft und Renaturierungen. Als bedeutend genannt seien hier

- Wasserkraft, insbesondere Kleinwasserkraftwerke, welche als erneuerbare, dezentrale Stromproduzenten auf Bundesebene (BFE) gefördert werden
- Gewässerökologische Anliegen (Renaturierungsbestrebungen, Längsvernetzung der Gewässer sprich Fischdurchgängigkeit), welche auch im Kanton Aargau stark vorangetrieben werden³
- Gewässerraum als landschaftliches Element (Landschaftsbild, Tourismus, Naherholungsgebiete für umliegende Gemeinden)

Oft schliessen sich die verschiedenen Anliegen nicht a priori aus, wenn eine Zusammenarbeit der verschiedenen Interessenvertreter stattfindet. Die technischen Lösungen für die Berücksichtigung gewässerökologischer Forderungen, welche heute an Kraftwerksbetreiber gestellt werden sind bekannt (Umgehungsgewässer, Blockrampen, erhöhte Restwassermengen) und es geht jetzt darum, die bestehenden Probleme gemeinsam anzugehen und für alle tragbare Lösungen auszuarbeiten.

Ehehafte Wasserrechte

»Wir weisen zudem auf den Bundesgerichtsentscheid vom 30. Oktober 2000 hin, der verlangt, dass nicht befristete Wasserrechte nachträglich zu befristen sind. [...] Aus den genannten Gründen möchten wir das Nutzungspotential und die ökologische Situation der bestehenden Kleinwasserkraftwerke im Kanton Aargau abklären und die Wasserrechte – falls sie genutzt werden – gemäss dem Bundesgerichtsentscheid befristen.« (Schreiben vom Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer, Sektion Gewässernutzung betreffs Überprüfung des teilweise ehehaften Wasserrechts des Wasserwerks Nr. 388, Schlossrued, 6.9.2005)

- Gemäss eines juristischen Gutachtens, welches 2004 im Auftrag des Interessenverbands Schweizerischer Kleinkraftwerk-Besitzer (ISKB) erstellt wurde, ist dies jedoch nicht zulässig: »Ehehafte Wasserrechte sind Wasserrechte, die nicht auf einer Konzession, sondern auf alt hergebrachten Rechtstiteln beruhen. Sie bestehen also seit vielen Generationen und unterliegen deshalb einem besonderen Rechtsschutz. Sie geniessen den "Schutz von Privatrechten".«⁴
- In Hinsicht auf nachträgliche Änderungen sind Inhaber eines ehehaften Wasserrechts zweifellos besser gestellt, als Inhaber von konzessionierten Wasserrechten. Jede nachträgliche zeitliche Begrenzung erscheint daher als unzulässig und damit zumindest als entschädigungspflichtig.⁴

Wirtschaftlichkeit

»Bei der Nutzung des vorhandenen Potentials an Kleinwasserkraft ist eine Abwägung zwischen ökologischer Auswirkung und erreichbarer Stromproduktion vorzunehmen. Die Konzessionen von reaktivierbaren Kraftwerken sollen zeitlich begrenzt, von nichtreaktivierbaren Kraftwerken gelöscht werden.« (energieAARGAU, Aargauische Energiestrategie⁵)

- Das Bundesamt für Energie (BfE) fördert im Rahmen des *Programms Kleinwasserkraftwerke* die Revitalisierung von Kleinwasserkraftwerken. Ziel des Programms ist es, das vorhandene Ausbaupotential bei kleineren Anlagen < 1MW kosteneffizient zu nutzen, indem entsprechende Projekte direkt und indirekt gefördert werden.
- Oft ist dabei die rein wirtschaftliche Betrachtung nicht die Entscheidungsgrundlage und Investitionen werden privat abgedeckt.

In diesem Sinn regen wir eine verstärkte Zusammenarbeit der Interessenvertreter der erneuerbaren Energien und der Gewässerökologie an.

stiftung revita, Langenbruck, 14. November 2005

¹ „Gebirgsflüsse brauchen keine Durchgängigkeit“, Studie auf http://www.wasserkraft.org/aktuelleinfo_seite21.htm

² So verhindern regulierte Abflussregime die natürliche Dynamik in Fliessgewässern v.a. bei Hochwasserereignissen, was wiederum den Erfolg von Renaturierungen schmälert. Ein Beispiel hierfür ist die Renaturierung des Aabachs im Gebiet Wylmatte bei Lenzburg, bei welchen die gewünschte natürliche Dynamik nicht erreicht wurde. Siehe „Wirkungskontrolle Renaturierung Aabach Lenzburg“ auf <http://www.ag.ch/natur2001/alg/pages/natur/programme/mehrhjahresprogramm/kontrollprogramm/Gew%E4sser/Aabach/Aabach.htm>

³ Tätigkeitsbericht Amt für Landschaft und Gewässer, 2004, http://www.ag.ch/natur2001/alg/pages/infos/pages_infos/t%E4tigkeitsbericht/T%E4tigkeitsbericht%20ALG%202004.pdf

⁴ Boner 2004, Rechtsgutachten im Auftrag des Interessenverbands Schweizerischer Kleinkraftwerk-Besitzer (ISKB) erstellt, http://www.iskb.ch/gutachten_boner.htm

⁵ http://www.ag.ch/shared/data/pdf/fachstelle_energie/energiestrategie_aktuell_juni_05.pdf