

Bericht März 2004

# Vorstudie Kleinwasserkraftwerk J. Dürsteler & Co AG Wetzikon ZH

Revitalisierungsvorhaben des Kraftwerkes mit seinen  
80-jährigen Francis-Doppelturbinen



ausgearbeitet durch  
stiftung revita

[www.revita.ch](http://www.revita.ch)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Ausgangslage</b> .....	<b>2</b>
2.1	Aus der Geschichte .....	3
2.2	Aabachgenossenschaft und Vereinigung Pro Pfäffikersee .....	3
2.3	Projektauflagen .....	3
2.4	Anlagekomponenten des Kraftwerkes .....	4
<b>3</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>6</b>
3.1	Lage des Kraftwerkes .....	6
3.2	Hydrologische Daten .....	7
3.3	Rechtliche Situation .....	7
<b>4</b>	<b>Auslegung, Technik und Energieproduktion</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Umweltaspekte</b> .....	<b>10</b>
5.1	Kontinuität des Fließgewässers .....	10
5.2	Schutzanliegen .....	11
5.3	Schall- und Schwingungsemissionen .....	12
<b>6</b>	<b>Aufwand / Ertrag und Wirtschaftlichkeit</b> .....	<b>12</b>
6.1	Zugrundegelegte wirtschaftliche Parameter .....	12
6.2	Kostenschätzung, Gewinn-/Verlustrechnung .....	13
<b>7</b>	<b>Empfehlungen für das weitere Vorgehen</b> .....	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Dank</b> .....	<b>14</b>
<b>9</b>	<b>Literatur- und Informationsgrundlagen</b> .....	<b>14</b>

Diese Arbeit ist mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

# 1 Zusammenfassung

Das unter Denkmalschutz stehende Kleinwasserkraftwerk J. Dürsteler & Co. AG am Aabach in Wetzikon im Zürcher Oberland steht seit ca. 1979 still. Die stiftung revita möchte zusammen mit der Besitzerin und einer Privatperson die stillgelegte Anlagen wieder reaktivieren und das KWKW Dürsteler mit einem klassischen Anlagecontracting oder als Teilhaberin in einer noch zu gründenden Betriebsgesellschaft betreiben.

Die Anlage ist in ihrer ursprünglichen Art von 1925 noch beinahe vollständig erhalten und wo möglich, sollen diese Anlageteile bei einer Sanierung auch wieder revidiert und genutzt werden. Das Fabrikareal Dürsteler gehört zu einem Fabrikensemble am Aabach von regionaler Bedeutung. Die kantonale Denkmalpflege unterstützt die Wiederaufnahme der Stromproduktion da sie u.a. zum Unterhalt und zur Erhaltung der wasserbaulichen Anlagen führt. Aufgrund der speziellen Lage am Aabach, der als Abfluss-Regulierung des Pfäffikersees dient, ist die Wirtschaftlichkeit dieser Anlage einer der Knackpunkte der Revitalisierung.

Bei einer potenziellen jährlichen Stromproduktion von 93'344 kWh belaufen sich die Stromgestehungskosten auf 0.145 CHF/kWh. Für die Kraftwerksrevitalisierung wird ein Bruttoaufwand von CHF185'068.- geschätzt. Die wirtschaftliche Situation erzwingt in diesem Revitalisierungsfall den Einsatz von à-fonds-perdu-Geldern von mindestens 50'000.- Fr. und der Möglichkeit Zivildienstleistende und/oder Erwerbslose einzusetzen. Für die restlichen Mittel und die Betreuung der Sanierung und den späteren Betrieb soll eine geeignete Trägerschaft (z.B. Betriebsgenossenschaft oder eine GmbH) gegründet werden. Mit einer Absichtserklärung der Hauptbeteiligten soll die zukünftige Trägerschaft vorbereitet und nach einer Zusage eines Grossteils der finanziellen Mittel definitiv gegründet werden.

Die stiftung revita ist von der Machbarkeit einer Kraftwerksrevitalisierung überzeugt und wird zusammen mit der Besitzerin und den Hauptbeteiligten die weiteren Schritte einleiten.

Diese Vorstudie konnte mit freundlicher Unterstützung des BFE, der Axpo sowie der Zürcher Denkmalpflege durchgeführt werden.

# 2 Ausgangslage

Das Kleinwasserkraftwerk J. Dürsteler & Co. AG (im weiteren Dürsteler genannt) liegt am Aabach in Wetzikon im Zürcher Oberland. Es steht nun seit ca. 1979 still. Vor dieser Zeit wurde mit der Anlage Strom für die fabrikinternen Produktionsanlagen der Spinnerei und Zwirnerei geliefert. Das hauseigene Netz wurde dazumal auf 500V ausgelegt und bis heute werden einige Maschinen mit dieser Nennspannung betrieben (über hauseigenen Trafo für Umwandlung 3x400V auf 3x500V). Der Generator ist ebenfalls für diese höhere Spannung ausgelegt. Der Grund für die Stilllegung war nach mündlichen Aussagen ein Kurzschluss in der Generatorwicklung.

Die Wasserführung des Aabachs wird durch den Abfluss aus dem Pfäffikersee bestimmt. Mit der Abflussregulierung, unter der Gilde des Kantons Zürich (Wasser tagsüber von 06.00-17.00h an Werktagen, in der Nacht und Sa/So meistens abgestellt), ist ein künstlicher Schwall und Sunk Betrieb vorgegeben. Die Stromproduktion wird so vor allem am Tag erfolgen und durch den Verkauf und die Rückspeisung in Hochtarifszeiten begünstigt. Bei einer Revitalisierung des KWKW-Dürsteler kann eine Strom-Produktion von knapp 100'000 kWh pro Jahr erwartet werden. Wieweit der Strom als Aabach- oder Oekostrom vermarktet werden kann, ist noch Gegenstand von Verhandlungen. Für die Einspeisung ins Netz des EW Wetzikon müsste ein neuer Netzzugang erstellt werden.

Die stiftung revita möchte zusammen mit der Besitzerin und einer Privatperson die stillgelegte Anlagen wieder reaktivieren. Die stiftung revita kann sich vorstellen, das KWKW Dürsteler mit einem klassischen Anlagecontracting oder als Teilhaberin in einer noch zu gründenden Betriebsgesellschaft zu betreiben.

## 2.1 Aus der Geschichte

Felix Huber richtete 1821 in der ehemaligen Gerberei Unter-Medikon eine Spinnerei ein, die im Jahre 1830 an H. Ryffel von Stäfa übergang und 1840 abbrannte. Im Jahre 1843 baute Johannes Dürsteler die Fabrik unter dem Namen Seidenzwirnerei Schöntal wieder auf. In demselben Jahr wurde ein Wasserrecht für 49 BPS (Brutto Pferdestärken, 1 BPS = 0.735KW) verliehen. Eine Erweiterung der Kraftwerksanlage wurde 1868 eingereicht und bis 1871 realisiert.

1890 erhielt das Kraftwerk eine zweite kleinere Turbine von 10 BPS. Weitere Veränderungen an den Wasserbauten wurden 1913 vorgenommen, bevor im Jahre 1925 die Anlage ihre heutige Form mit dem Einbau von 2 Francisturbinen (Doppel-Francisturbinen von 2x33PS [10]) erhielt. Die Stilllegung des Kraftwerks erfolgte ca. 1979. Die Turbinenwellen wurden blockiert, das Wasser jedoch weiterhin durch die Anlage geführt. Im Jahr 2000 ist die Anlage von zwei Privatpersonen in Eigenregie trocken gelegt und ein erstes Revitalisierungsvorhaben ins Auge gefasst worden. Umfangreiche Vorabklärungen wurden durchgeführt. Aus Kapazitäts- und Zeitgründen ist das Vorhaben jedoch wieder zur Seite gelegt worden. Im Sommer 2003 ist die stiftung revita auf die Anlage aufmerksam geworden und hat einen neuen Anlauf zur Revitalisierung mit dem Erstellen dieser Vorstudie genommen.

## 2.2 Aabachgenossenschaft und Vereinigung Pro Pfäffikersee

Die 1920 auf Geheiss des damaligen Regierungsrates gegründete Aabachgenossenschaft ist ein Zusammenschluss aller Wasserrechtsinhaber am Aabach vom Pfäffikersee bis zum Greifensee [4]. Sie vertritt die gemeinsamen Interessen der Kraftwerksbetreiber (Staukoten, Abflussquoten, Abflusszeiten etc.) gegenüber dem Kanton, den öffentlichen Ämtern sowie privaten Interessenskreisen. Die Aabachgenossenschaft bedient heute auch die neue Wasserregulierungsanlage (Abflussregulierung des Pfäffikersees von 1990) im Auftrag des Kantons, zieht Mitgliederbeiträge ein und nimmt die Entschädigung für die Minderproduktion vom Kanton entgegen und verteilt sie unter ihren Mitgliedern (im Verhältnis der konzessionierten Fallhöhe der jeweiligen aktiven Werke).

Die Vereinigung Pro Pfäffikersee wurde 1962 gegründet und bezweckt die Erhaltung des Pfäffikersee-Schutzgebietes. Gleichzeitig dient der See auch als Reservoir für die Wasserkraftnutzung am Aabach. Die Vereinigung Pro Pfäffikersee initiierte unter anderem eine neue Regulierungsvorschrift des Seeniveaus, welche die Interessen des Naturschutzes, der Fischerei und der Naherholung gleichzeitig wahrt.

## 2.3 Projektauflagen

Mit der Wiederinbetriebnahme der Kraftwerksanlage sind mit zusätzlichen Auflagen des kantonalen Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft Zürich (AWEL) zu rechnen. Dabei werden Restwassermenge, Fischdurchgängigkeit und die Entschädigung für das Abflussregime des Pfäffikersees zur Klärung anstehen.

Das Wasserrecht wurde nun beinahe 25 Jahre nicht mehr aktiv genutzt. Überlegungen für eine Wiederinbetriebnahme sollten dringend unternommen werden.

Durch den Schall und Sunk Betrieb (hervorgerufen durch die Abfluss-Regulierung des Pfäffikersees) hat die Anlage einen kleinen Nutzungsgrad von ca. 0.25. Verbunden mit einer kleinen nutzbaren Bruttofallhöhe von 2.46m ist die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen einer der Knackpunkte. Das erkennbare Ausbaupotential durch die Steigerung der Ausbauwassermenge um ca. 10% und der Fallhöhe um 5% stellen dabei keine grossen Verbesserungen der wirtschaftlichen Situation dar. Mit dem Einbezug eines weiteren ca. 1m hohen Absturzes 50m unterhalb des heutigen Unterwassereinlaufs wäre eine Leistungssteigerung von ca. 40% erreichbar, verbunden jedoch mit Wasserrechtsanpassungen, den Einbezug eines Fremdgrundstückes, Zusatzkosten für Kanalverlegung und -vertiefung sowie allfälligen Anpassung der Turbinen oder deren Ersatz.

Die Wasserkraftanlage Dürsteler steht unter kantonalem Denkmalschutz. Unter diesen integralen Schutz fallen die Erhaltung des Badehauses im Fabrikweiher, der Fabrikweiher mit der zugehörigen Parkumgebung bei der Fabrikantenvilla, sämtliche Wasserbauten des Wasserrechts Nr.161 sowie das Turbinengebäude mit den zugehörigen Kraftmaschinenanlage [3].

Die heutige Eigentümerin möchte die Anlage wieder in Betrieb nehmen, es fehlen jedoch die finanziellen Mittel und die zeitliche Kapazität, um diese Revitalisierung im klassischen Auftragsverhältnis zu vergeben. Die Eigentümerin wie auch die Vorleistungen erbringende Privatperson möchten in irgendeiner Form ins Projekt und den späteren Betrieb eingebunden werden (Betriebsgesellschaft, Mitfinanzierungs- und Mitwirkungsverfahren, Mitarbeit bei Sanierung, Unterhalt etc.)

## 2.4 Anlagekomponenten des Kraftwerkes

Die Anlage ist in ihrer ursprünglichen Art von 1925 noch beinahe vollständig erhalten.

### Weiher mit Badehaus

Der Weiher mit dem historisch wertvollen Badehaus ist Teil des Oberwasserkanals und liegt direkt vor der Fabrikantenvilla, die zur Zeit leer steht.

Das Badehaus aus Holz mit Kreuzgiebel diente früher als Umkleide- und Baderaum und soll in dieser Form erhalten bleiben.



Die Stützen für das Badehaus sind dem stark schwankenden Wasserspiegel des Aabaches ausgesetzt und in einem desolaten Zustand. Das Holz ist morsch und die Stützen sollten dringend erneuert werden.

Das Wechselspiel zwischen Wasser und Luft lässt das Holz schnell zerfallen, und so soll bei der Sanierung des Badehauses ein stabiles Fundament mit Rohren die Holzstützen ersetzen.



### Streichwehr und Grundablass

Das langgezogene Streichwehr begrenzt den Weiher in südlicher Richtung. Bei geschlossenen Turbinenschützen strömt das Wasser über das Streichwehr in die Sammelrinne zurück in den Aabach. Über den Grundablass kann der Weiher vollständig entleert werden. Das Streichwehr befindet sich in einem nahezu betriebsfähigen Zustand, wobei die Tafelschützen renoviert werden müssten.



Damit das Wasser nicht in den Oberwasserkanal fließt und erst bei den sanierungsbedürftigen Holzschützen beim Turbinenhaus gebremst wird, wurden seit der Kraftwerksstilllegung provisorisch Sandsäcke beim Einlauf in den Oberwasserkanal aufgeschichtet. Diese Sandsäcke dichten nicht mehr vollständig ab und müssen dringend stabilisiert werden.

Für den zukünftigen Kraftwerksbetrieb wäre ein Schütz an dieser Stelle sinnvoll. Dies wurde jedoch bei der Kostenberechnung noch nicht berücksichtigt.



## Oberwasserkanal mit Einlaufschützen zu den Zwillingturbinen

### Oberwasserkanal

Der Oberwasserkanal ist stark verlandet und überwachsen und bedarf vor einer Wiederinbetriebnahme einer gründlichen Reinigung.

### Grobrechen und Feinrechen

Ein Grobrechen ist zur Zeit nicht vorhanden. Grössere Geschwemmsteile wurden vom Feinrechen zurückgehalten und mussten von Hand entsorgt werden. Eine automatische Rechenanlage mit einer Spühlvorrichtung zum Aabach befand sich ursprünglich vor den beiden Einlaufschützen und musste von Hand gereinigt werden.



Vorderansicht des Kraftwerksgebäudes (Industriebrache) mit den beiden Einläufen zu den Zwillings-Turbinen. Der Feinrechen wurde demontiert

### Einlaufschützen

Die beiden Einlaufschützen vor den Turbinen beim Gebäudeeintritt des Oberwasserkanals sind nur noch teilweise funktionstauglich. Sie wurden manuell bedient und müssten für eine Wiederinbetriebnahme restauriert werden.



### Unterwasserkanal

Der Unterwasserkanal führte früher als Fabrikkanal parallel zum Aabach weiter. Seit der Löschung der Wasserrechte Hinwil 162ff. wird der Kanal im Werk-Areal in einem Bogen in den Aabach zurückgeleitet. Ein Wehr beim Kanalauslauf soll den Rückstau bei Hochwasser verhindern. Ungefähr ein Drittel des Kanals nach dem Turbinenhaus ist überdeckt und wird als Durchfahrt und Parkplatz genutzt.

Der Unterwasserkanal ist in verhältnismässig gutem Zustand, und muss nur an einzelnen Stellen ausgebessert werden.



## 3 Grundlagen

### 3.1 Lage des Kraftwerkes

Das Kleinwasserkraftwerk der Dürsteler befindet sich in Medikon bei Wetzikon im Kanton Zürich, im Zürcher Aathal. Der Aabach weist an dieser Stelle ein nutzbares Gefälle von 2.46 m auf und trifft unterhalb der ehemaligen Zwirnerie Dürsteler mit dem Wildbach zusammen.

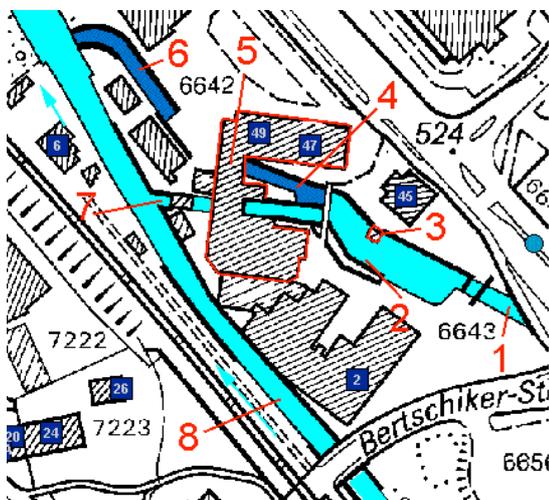
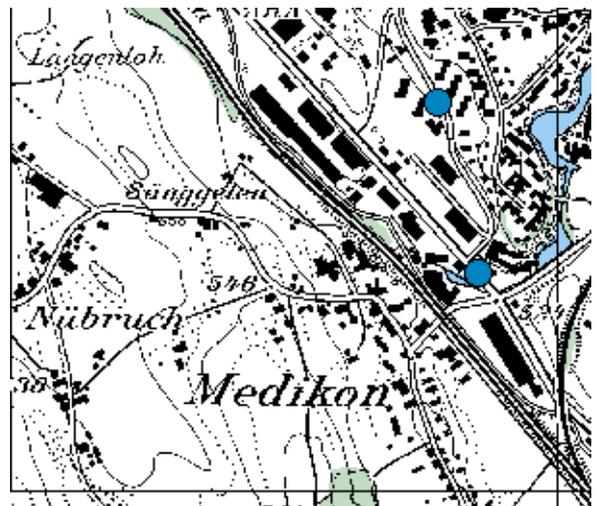


Kartenausschnitte aus: [www.gis.zh.ch](http://www.gis.zh.ch) [6]

Links: Die Lage des Kraftwerkes der J. Dürsteler & CO. AG, Wetzikon im Zürcher Aathal, markiert mit rotem Kreis. Kartenausschnitt 1:200'000

Unten: Medikon mit der Firma J.Dürsteler &CO AG im Kreiszentrum (rot markiert).

Kartenausschnitt 1:25'000.



Übersicht des Fabrikgeländes der ehemaligen Spinnerei Dürsteler in Wetzikon.

Legende:

- 1 Zulauf vom Pfäffikersee (Aabach)
- 2 Wehr langezogen
- 3 Badehäuschen
- 4 Oberwasserkanal
- 5 Turbinenanlage
- 6 Unterwasserkanal
- 7 Restwasserstrecke
- 8 Wildbach

## 3.2 Hydrologische Daten

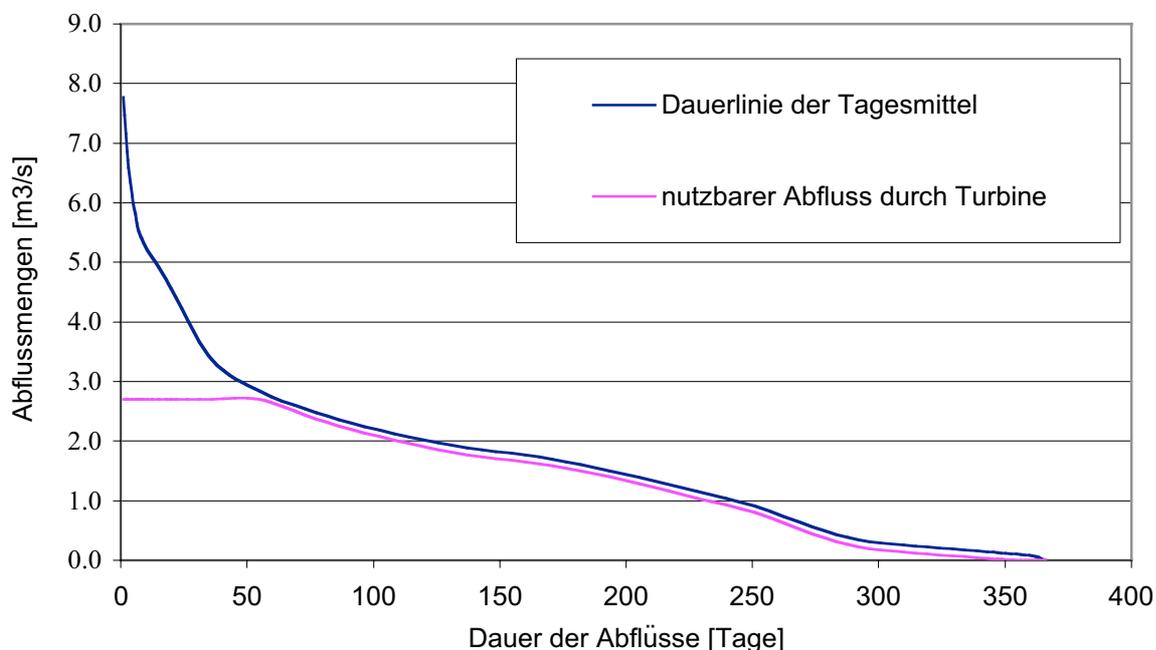
### Abflussmengen

Die Regulierung des Pfäffikersees bestimmt das Abflussregime des Aabachs wobei neben ökologischen und biologischen Ansprüchen auch auf die Wasserkraftnutzung Rücksicht genommen wurde. Tagsüber an Werktagen (06.00-17.00h) fliessen bis max.  $7,8 \text{ m}^3/\text{s}$  (50-jähriges Jahresmaximum) durch den Aabach. Nachts und an den Wochenenden (Niedertarifzeit) wird der Abfluss auf  $72,7 \text{ l/s}$  begrenzt.

Die Abflussmenge wird bei der Messstelle Aa-Stegen-Wetzikon ZH 525 seit 1951 aufgezeichnet. Die Wasserführung des Aabachs und damit die Betriebszeiten des KWKW's beschränken sich damit fast ausschliesslich auf den Tag d.h. auf 12 Stunden. Um den Betrieb möglichst getreu nachzubilden wurden die Tagesmittelwerte aus der Abflussstatistik [7] (Bemerkung Jahresblatt Abflussstatistik: "Ungleichförmiger Tagesabfluss infolge Kraftwerksnutzung") um den Faktor zwei korrigiert und dafür die Auslastung der Anlage halbiert.

Die Abflussdaten, aufgezeichnet über eine lange Periode von 1951 bis zu 2002, erlauben eine relativ genaue Berechnung der zu erwartenden zukünftigen Nutzwassermenge.

Abflussstatistik, LHG-Messstation Aa-Stegen-Wetzikon, 1951-2002



## 3.3 Rechtliche Situation

### Besitzverhältnisse

Die Kraftwerksanlage ist heute im Besitz der Firma Dürsteler & Co AG, einer Aktiengesellschaft und Nachfolgerin der früheren Johann Dürsteler & Cie. Hauptaktionärin, Verwaltungsratspräsidentin und Ansprechperson ist heute Frau Sax. Der produzierte Strom diente ausschliesslich für den fabrikinternen Bedarf. Bis dato wurde keine Energie ins Netz zurückgeliefert.

### Wasserrecht

Die Wasserkraftnutzung am Aabach findet ihre rechtliche Grundlage in der unbeschränkten Wasserrechtskonzession Nr. 161 von Wetzikon Schönthal, Bezirks Hinwil mit der Verleihung von 4. Mai 1843. Im Verlaufe der Jahre wurde das Wasserrecht mehrmals erweitert und geändert (gemäss Auszug Wasserrecht Nr. 161 [10]). Die theo-

retische Abflusswassermenge Q347 ist darin mit  $0.110 \text{ m}^3/\text{s}$  festgehalten, was jedoch um einiges höher ist als der langjährige gemessene Mittelwert Q347 von  $0.066 \text{ m}^3/\text{s}$  [7].

Die Firma Dürsteler & Co. AG besitzt gemäss Auszug zwei teilweise ehehafte Wasserrechte von 36.2 kW (49 BPS d.h. Brutto-Pferdestärken, wovon früher 10 BPS zinsfrei und 39 BPS zinspflichtig waren) und 7.4 kW, also gesamthaft 43.6 kW. Im Jahre 1997 erfolgte eine vollumfängliche Wasserzinsbefreiung. Letzte Mutationen im Wasserrechtskataster des AGW Kt. Zürich erfolgten am 19.3.1999.

## 4 Auslegung, Technik und Energieproduktion

### Ausbauwassermenge und Fallhöhen

Ausbauwassermenge:	$2.70 \text{ m}^3/\text{s}$ (aus Wasserkonzession)
Bruttogefälle:	2.46 m
Nettogefälle bei Normalwasser:	2.30 m
Staukote (geplant 1988):	523.47 m.ü.M.(obere Gefällsgrenze)
Flusssohle	521.01 m.ü.M. (untere Gefällsgrenze)

### Elektromechanische Komponenten

#### Zwillings-Turbine

Typ:	Francis-Schachtturbine
Hersteller:	Benninger, Uzwil
Baujahr:	1925
Nenndurchfluss	$2 \times 1.5 \text{ m}^3/\text{s}$
Nennleistung $P_n$ :	$2 \times 33 \text{ PS} = 48.5 \text{ kW}$
Nennzahl $n_n$ :	$175 \text{ min}^{-1}$
Durchbrenndrehzahl $n_D$ :	$1.85 \times \text{min}^{-1}$



Saugrohr in der offenen Wasserkammer

#### Generator

Typ:	Synchron
Hersteller:	Kägi und Egli, Zürich
Fabriknummer:	49465
Baujahr:	1925
Spannung	500 VAC
Strom	75.2 A
Leistung	65 kVA
Drehzahl	$750 \text{ min}^{-1}$



Alter Generator

## Jährliche Energieproduktion

Da die Anlage bereits seit dem Jahre 1979 nicht mehr in Betrieb ist, liegen keinerlei Angaben über die frühere Energieproduktion vor. Aufgrund der vorliegenden hydrologischen Daten kann jedoch die zu erwartende jährliche Energieproduktion abgeschätzt werden.

## Wasserstatistik und Energieproduktion

### Kennwerte des Kraftwerkes

Gesamtwirkungsgrad:	0.70
Nettofallhöhe:	2.30 m
Restwassermenge:	90 l/s
minimale Wassermenge für Turbinenbetrieb:	450 l/s
Auslastung der Anlage (100% minus Ausfallzeit):	48 %
Turbinenschluckvermögen:	2'700 l/s
maximale Leistung:	43 kW

### Abflussstatistik, LHG-Messstation Aa-Stegen-Wetzikon, 1951-2002

Dauer der Abflüsse (erreicht oder überschritten) [Tage]	Abfluss [l/s]	Restwasser [l/s]	Nutzwassermenge [l/s]	potenzielle Stromproduktion [kWh]
1	7'764	90	2'700	1'002
3	6'584	90	2'700	1'502
6	5'724	90	2'700	1'502
9	5'334	90	2'700	4'507
18	4'702	90	2'700	9'014
36	3'372	90	2'700	9'515
55	2'834	90	2'700	8'600
73	2'542	90	2'452	7'795
91	2'308	90	2'218	8'950
114	2'068	90	1'978	8'041
137	1'882	90	1'792	7'393
160	1'764	90	1'674	6'512
182	1'608	90	1'518	6'019
205	1'394	90	1'304	5'047
228	1'152	90	1'062	4'018
251	912	90	822	2'739
274	552	90	462	1'189
292	340	90	250	0
310	254	90	164	0
329	189	90	99	0
347	132	90	42	0
356	100	90	10	0
362	67	67	0	0
365	11	11	0	0
<b>Potenzielle jährliche Stromproduktion in kWh</b>				<b>93'344</b>

## 5 Umweltaspekte

### 5.1 Kontinuität des Fließgewässers

#### Geschwemmsel

Das Geschwemmsel wird von einem mechanischen Feinrechen vor Eintritt ins Turbinengebäude aufgefangen. Dieser Rechen muss noch von Hand gereinigt werden. Das Schwemmgut wird separat entsorgt. In Zukunft soll eine automatische Rechenanlage (Occasionsanlage) in Betrieb kommen.



Zurzeit ist der Zufluss zum Oberwasserkanal mit Sandsäcken abgedichtet. Die gesamte Wassermenge fließt durch die Restwasserstrecke (Aabachfalle) den Aabach hinunter.



#### Fischwanderung

Aufgrund der starken täglichen Wasserschwankungen im Aabach wird die Fischwanderung täglich durch die Regulierung des Pfäffikersees unterbrochen. In der Nacht und an werkfreien Tagen resultiert nur ein minimaler Wasserabfluss von 50-100l/s. Nach Rücksprache mit dem Amt für Wasser, Energie und Luft (AWEL) kann auf eine Fischtreppe verzichtet werden, da der Aabach in diesem Abschnitt als Lebensraum für einen Grossteil der Wasserorganismen unbrauchbar ist. Die Restwasserstrecke ist stark kanalisiert und besteht weitestgehend aus einem Betongerinne.

Verhandlungen mit dem AWEL sind im Gang mit dem Ziel, eine schriftliche Vereinbarung über die Konditionen einer Wiederinbetriebnahme definitiv festzulegen.

#### Restwassermenge

Die Abflussmenge Q347 wurde im Wasserrecht Nr. 161 mit 110 l/s festgehalten. Daraus resultiert eine denkbare gesetzliche Restwassermenge von 90 l/s (GSchG, Art.31). Durch das bereits erwähnte Abflussregime am Pfäffikersee wird jedoch eine Minimalwassermenge weitgehend vorgegeben und es macht aus gewässerbiologischer Sicht wenig Sinn, diese zu Betriebszeiten grösser zu fordern.

## 5.2 Schutzanliegen

### Hochwassersicherheit

Die Hochwassersicherheit wird einerseits durch die Regulierung des Pfäffikersees gewährleistet und andererseits hindert ein Tafelschutz am Unterwasserkanaleinlauf den Rückstau vom Wildbachwasser (siehe Bild Unterwasserkanal).

### Natur- und Landschaftsschutz, Denkmalpflege

Das Kleinwasserkraftwerk liegt zusammen mit dem Ober- und Unterwasserkanal hauptsächlich auf dem Areal der Firma Dürsteler. Vom Natur- und Landschaftsschutz her betrachtet können keine Aufwertungen vorgenommen werden, da das Areal naturfremd und weitestgehend verdichtet gebaut ist.

Das Kleinwasserkraftwerk im Fabrikareal Dürsteler steht unter Denkmalschutz und Gespräche über eine partnerschaftliche Zusammenarbeit mit der Kantonalen Denkmalpflege werden geführt.

Ein im 2003 erstelltes Gutachten der Denkmalpflege-Kommission des Kantons Zürich [1] weist denn auch auf den Wert des gesamten Fabrikareals Dürsteler inklusive Kraftwerksanlage hin und unterstützt den Erhalt und die Wiederinbetriebnahme der in dieser Form im Kanton Zürich einzigartigen Anlage.

Zitat [1]: ‚Das KWKW Wetzikon ist Teil einer Reihe von wirtschaftlich- und industriegeschichtlich bedeutenden Anlagen an der Aa in Wetzikon.

Die Fabrikanlage ist Teil einer bedeutenden Kulturlandschaft, die wasserbautechnischen Anlagen besitzen einen grosse landschaftlichen Reiz und sind technisch-geschichtlich wichtig. Der gesamte Landschaftsabschnitt der Aa vom Pfäffikerseeregulierwerk bis zur Einmündung des Wildbaches ist unzweifelhaft ein wichtiger Zeuge einer wirtschaftlichen Epoche gemäss §203 Abs.1 lit.c PBG. Es ist ihm überkommunale Bedeutung zuzumessen.‘

Das Fabrikareal Dürsteler ist laut dem Gutachten ‚ein Fabrikensemble von regionaler Bedeutung‘ und eine ‚Wiederaufnahme der Stromproduktion macht Sinn, da sie zum Unterhalt und zur Erhaltung der wasserbaulichen Anlagen führt‘.

Im speziellen sollen der Fabrikweiher inklusive dem Badehaus, sämtliche Wasserbauten, das Turbinenhaus mit den technischen Einrichtungen der Kraftmaschinenanlage und die Fabrikvilla erhalten bleiben.

Besondere Technikgeschichtliche Bedeutung hat die Turbinenanlage wegen ihrer Disposition im Turbinenschacht. Die Francis-Doppelturbine mit horizontaler Antriebswelle wurde erst 1925 erbaut, gehört aber hinsichtlich Fabrikat und ihrer Anordnung in einer offenen Wasserkammer zu den eher seltenen Anlagen im Kanton Zürich.

Die Untersuchungen der stiftung revita haben gezeigt, dass die technischen Anlagen in einem guten Zustand sind, und diese nach einer Revision und der Sanierung einzelner Teile wieder funktionsfähig sind.

### Altlasten

Altlasten im Bereich der Kraftwerksanlagen sind nicht bekannt und werden nach einer ersten Grobbeurteilung auch nicht erwartet. Bis anhin wurde nicht ins öffentliche Stromnetz gespiesen, aus diesem Grunde ist auch keine Kompensationsanlage vorhanden. Bei der Revitalisierung ist bei einigen recht alten Bauteilen auf eine besonders sorgfältige Behandlung zu achten.



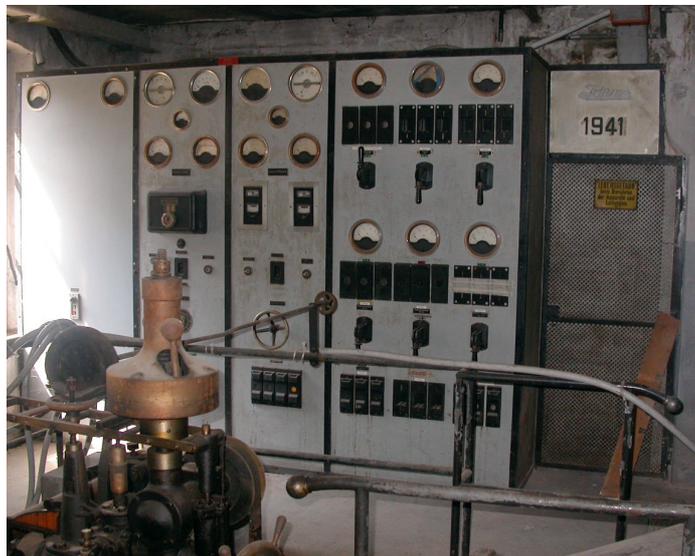
## 5.3 Schall- und Schwingungsemissionen

Das Areal der Firma Dürsteler wird von verschiedensten kleinen Firmen genutzt und das Kleinwasserkraftwerk liegt in einem Kellergewölbe im Hauptteil des Gebäudes. Seit über 20 Jahren ist der Kraftwerksbetrieb nicht mehr aktiv gewesen. Die Diversifizierung der Nutzung seit dieser Zeit lassen eine veränderte Sensibilisierung erwarten. Erste Abklärungen mit der Verwaltung haben gezeigt, dass unmittelbar ein(e) NutzerIn von allfälligen Schall- und Schwingungsemissionen betroffen sein wird. Bei der Installation von neuen Komponenten (z.B Generator) kann speziell auf die Reduzierung von Emissionen eingegangen und entsprechende Vorkehrungen getroffen werden. Es muss jedoch eine erhöhte Toleranz von einigen GebäudenutzerInnen erwartet werden können.

# 6 Aufwand / Ertrag und Wirtschaftlichkeit

## 6.1 Zugrundegelegte wirtschaftliche Parameter

Da keine Betriebsdaten des Kleinwasserkraftwerkes Dürsteler & Co vorliegen, wird die in Abschnitt 5.1 dargelegte Abflussstatistik vom Aabach herangezogen, die um den Faktor zwei wegen dem Schall- und Sunkbetrieb korrigiert wurde (Wassermenge für Tagesmittelwerte werden nur während der Betriebszeit von 12h erbracht). Daraus kann der potentielle Stromertrag eruiert werden. Die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Kraftwerkes basiert auf der Annuitätsmethode. Dabei werden verschiedene Arten von Finanzierungen und Fremdmittel herangezogen (Spenden, Zinslose Darlehen, Förderkredite). Bei den zu verzinsenden Fremdmittel wird ein Zinssatz von 3.0% (ABS Förderkredit) angewendet. Die Angaben über die Lebensdauer der einzelnen Anlageteile stammen aus der DIANE-Publikation *Nutzen statt aufgeben*, 1994.



Alter Schaltschrank

## 6.2 Kostenschätzung, Gewinn-/Verlustrechnung

Für die Berechnung der Gestehungskosten wird zunächst der potenzielle Stromertrag bestimmt. Dazu wird die einzugsbereinigte Abfluss-Dauerlinie des Aabaches verwendet. Gerechnet wurde mit einer Restwassermenge von 90 l/s. Des weiteren wurden die jährlichen Kosten mit Hilfe der Annuitätenmethode bestimmt.

### Gestehungskosten der Wasserkraftnutzung am Aabach – Wetzikon 1951-2002

	Lebensdauer der Anlageteile in Jahren	Annuitätsfaktor	Annuität = Jah- reskosten [CHF/a]	totale Kosten [CHF]
allgemein gültiger Zins:		3%		
<b>Erstellungskosten in CHF</b>				
Wehr/Oberwasserkanal/Rechen	50	0.0389	2'089	53'760
Turbinenanlage	35	0.0465	899	19'320
Generator/Steuerung	25	0.0574	1'248	21'730
Netzeinspreisungsanlage	20	0.0672	2'554	38'000
Unterwasserkanal	50	0.0389	27	700
<b>Total Baukosten</b>				<b>133'510</b>
durchschnittlicher Annuitätsfaktor		0.0511		
Konzessionsverfahren, Baugesuch			383	7'500
Projektmanagement und Ingenieurkosten	23% der Baukosten		1'568	30'707
Risiko und Unvorhergesehenes	10% der Baukosten		682	13'351
<b>Bruttoaufwand für Revitalisierung</b>				<b>185'068</b>
Beiträge aus öffentlicher und privater Hand (Kanton)			2'553	50'000
<b>Nettoaufwand</b>				<b>135'068</b>
Amortisationszahlungen der immobilien Kraftwerksteile	100	0.0016	0	0
Unterhalt Personal			6'100	
Unterhalt Material			500	
<b>Total Jahreskosten</b>				<b>13'497</b>
<b>Stromproduktion [kWh/a]</b>				<b>93'344</b>
<b>Stromgestehungskosten [CHF/kWh]</b>				<b>0.145</b>
<b>ERTRAG I</b>				
Stromverkauf Wasserstrom	0.16 CHF/kWh		14'935	
<b>Gewinn / Verlust</b>				<b>1'438</b>
<b>ERTRAG II</b>				
Stromverkauf Naturstrom/Ökostrom	0.24 CHF/kWh		22'403	
<b>Gewinn / Verlust</b>				<b>8'905</b>

## 7 Empfehlungen für das weitere Vorgehen

Nach Abschluss dieser Vorstudie sowie eines Einsatzes vor Ort mit Hilfe von Zivildienstleistenden [9] liegen die Informationen über den Sanierungsaufwand weitgehend vor. Die wirtschaftliche Situation erzwingt in diesem Revitalisierungsfall den Einsatz von à-fonds-perdu-Geldern von min 50'000.- Fr. und der Möglichkeit Zivildienstleistende und/oder Erwerbslose einzusetzen. Für die restlichen Mittel und die Betreuung der Sanierung und den späteren Betrieb soll eine geeignete Trägerschaft (z.B. Betriebsgenossenschaft oder GmbH) gegründet werden.

Als nächsten Schritt ist die schriftliche Zustimmung der Besitzerin Frau Sax zur Sanierung einzuholen. Nachher soll eine schriftliche Stellungnahme des AWEL zu den Projektauflagen (Wiederinbetriebnahme nach 25 Jahren, Restwassersituation, Fischdurchgängigkeit und Entschädigung für das Abflussregime) erwirkt werden, damit auch hier eine klare Ausgangssituation vorliegt.

Mit einer Absichtserklärung der Hauptbeteiligten soll die zukünftige Trägerschaft vorbereitet und nach einer Zusage eines Grossteils der finanziellen Mittel definitiv gegründet werden. Wie bereits eingangs erwähnt müssen hier vor allem Spenden- und Sponsorengelder akquiriert sowie zinsgünstige Fremdmittel (Privat-Darlehen, Förderkredite etc.) beschafft werden können. Die Planungs- und Ausführungsarbeiten werden dann von der Trägerorganisation in Auftrag gegeben. Diese wird ebenfalls den späteren Betrieb beauftragen.

## 8 Dank

Diese Vorstudie konnte mit freundlicher Unterstützung des BFE, der Axpo sowie der Zürcher Denkmalpflege durchgeführt werden. Dank diesem finanziellen Beitrag konnten umfangreiche Abklärungen vor Ort vorgenommen werden, die zu einer fundierten Kostenrechnung geführt haben und hoffentlich zur erfolgreichen Kraftwerksrevitalisierung beitragen.

## 9 Literatur- und Informationsgrundlagen

- [1] Denkmalpflege-Kommission des Kantons Zürich, Gutachten Nr. 12 – 2003. Wetzikon, Wasserkraftanlagen an der Aa. Oktober 2003
- [2] Eidgenössisches Departement des Innern, 1928. *Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz*.
- [3] Kantonale Denkmalpflege Zürich, Fachinventar der Bauten der Elektrizitätswirtschaft. Inv. Nr. V/28
- [4] Misteli, H.P, Entwicklung der Wasserkraftnutzung am Aabach in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, Zürich 1995
- [5] Nüssli, W., DIANE Klein-Wasserkraftwerke, Bundesamt für Energie. *Nutzen statt aufgeben*. 1994.
- [6] online-Kartenmaterial des Kantons Zürich: [www.gis.zh.ch](http://www.gis.zh.ch). März 2003.
- [7] online-Wasserstatistik des Amtes für Wasser, Energie und Luft AWEL: [www.hochwasser.zh.ch](http://www.hochwasser.zh.ch).
- [8] stiftung revita, Revitalisierung KWKW Schöntal-Dürsteler, Bericht des Gruppeneinsatzes bei der *stiftung revita* im Dezember 2003
- [9] Zaugg, C., Pedroli, J.-C., 1997. *Fische und Kleinwasserkraftwerke*. DIANE 10, Aktionsprogramm Energie 2000.
- [10] AWG Kanton Zürich, Wasserrecht Nr. 161, 29.11.2000