

Juli 2013

Version 1.2

Elektrifizierungspotenzial der Schweizer Mühlen

Schlussbericht

Projekt Nr. 400545

Ausgearbeitet durch: **Patrick Kamber**, patrick.kamber@revita.ch
Rafael Reimann, info@revita.ch



Abb. 1: Lochmühle Welschenrohr SO.

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	3
2	Einleitung	4
3	Vorgehen/Bewertung	5
4	Resultate	6
	4.1 Analyse der Rückmeldungen	6
	4.1.1 Kommentare / Ergänzungen:	6
	4.2 Hochrechnung	7
	4.3 Grauzone	7
5	Schlussfolgerung/Empfehlung	8
6	Beispiele	9

Anhang

A.	Fragebogen, Vorderseite	11
B.	Fragebogen, Rückseite	12
C.	Berechnungshilfe KEV	13



1 Zusammenfassung

Die Schweizer Kleinstwasserkraftanlagen der Mühlen, Sägereien, Schmieden und anderen mehr, gemeinhin bekannt unter dem Namen Schweizer Mühlen, werden in den meisten Fällen noch nicht zur Produktion von erneuerbarer elektrischer Energie genutzt. Diese Studie befasst sich mit der Frage, welches Potenzial in ebendiesen Mühlen, von denen es ehemals zwischen 6000 und 7000 Anlagen gab und deren Anzahl auf ein paar wenige hundert Anlagen geschrumpft ist, brach liegt. Dazu wurden aus der grössten privaten Datenbank mit 2400 Einträgen die komplettesten 410 Anlagen herausgefiltert und per Fragebogen gebeten, die Anlage und deren Zustand zu dokumentieren.

Aufgrund der Rückmeldungen liessen sich die Anlagen zur Elektrifizierung und damit zur Stromproduktion in die Kategorien „kurzfristig“, „langfristig“ und „nicht nutzbar“ einteilen. Kurzfristig elektrifizierbar sind Anlagen, die hauptsächlich nur Investitionsbedarf in die Elektrifizierung selbst haben. Langfristig elektrifizierbare Anlagen brauchen zusätzlich eine Investition in die Krafterzeugungsanlage oder die Wasserfassung. Zu den nicht nutzbaren Anlagen gehören Museen, Anlagen, bei denen sich der Besitzer gegen eine Elektrifizierung ausgesprochen hat und Anlagen, deren Wiederinbetriebnahme auch mit Hilfe der kostendeckenden Einspeisevergütung nicht wirtschaftlich ist. Die folgenden Potenziale konnten ermittelt werden:

28	kurzfristig nutzbare Anlagen mit total:	281 kW	mittlerer hydraulischer Gesamtleistung
86	langfristig nutzbare Anlagen mit total:	444 kW	mittlerer hydraulischer Gesamtleistung
234	nicht nutzbare Anlagen mit total:	1118 kW	mittlerer hydraulischer Gesamtleistung

Das Zubaupotenzial der kurzfristig und langfristig nutzbaren Anlagen rechnet sich aus den hydraulischen Gesamtleistungen zu rund 4.4 GWh elektrischer Energie pro Jahr. Im Vergleich zur Schätzung des gesamthaften Zubaupotenzials in der Kleinwasserkraft (Energiesstrategie 2050) durch das Bundesamt für Energie, liegt der mögliche Anteil der Schweizer Mühlen unter einem Prozent und ist im Verhältnis zur Anzahl der Anlagen als sehr klein einzustufen.

Nichtsdestotrotz ist die Nutzung und somit die Elektrifizierung der Anlagen, die mit vernünftigem Aufwand und mit einem überschaubaren Einfluss auf die Gewässerökologie erneuerbare Energie produzieren können, zu empfehlen. Denn zum einen ist auch ein kleiner Beitrag ein wertvoller Beitrag, und zum anderen hilft der Erlös aus der eingespeisten Energiemenge die Anlage als Kulturgut zu sichern und für die Nachwelt zu erhalten.

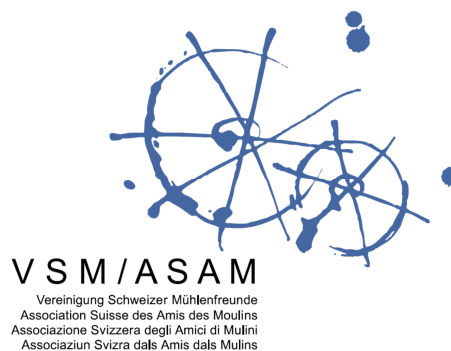


2 Einleitung

Auf 6000 bis 7000 wird die stolze Zahl der Kleinstwasserkraftanlagen geschätzt, die im 18., 19. und auch noch im 20. Jahrhundert die vielzähligen Mühlen, Sägereien, Schmieden, Ölen und anderen Handwerksbetriebe mit Energie versorgten. Oft lagen sie an extra angelegten Kanälen wie zum Beispiel dem St. Alban-Teich, dem Grabser Mühlebach, einzeln waren sie anzutreffen an Dorfbächen und auch an Flüssen. Von den ehemals sechs bis sieben Tausend Anlagen beinhaltet das grösste vorhandene, private Inventar deren 2400. Nur ein Bruchteil der Anlagen konnte über die Zeit gerettet werden; rund 300 historische Anlagen sind erhalten oder wurden über die Jahre liebevoll restauriert und beweisen alljährlich am Mühlentag ihre Einsatzfähigkeit.

Die vorliegende Studie befasst sich mit der Frage, welche Leistungen mit ebendiesen Mühlen erzeugt werden könnten, wenn man sie elektrifizieren würde. Die Mühlen stehen hier stellvertretend für alle Kleinstwasserkraftanlagen der alten Handwerke. Sie haben gemein, dass sie in aller Regel nicht mehr produktiv eingesetzt werden und in ihnen somit ein Potenzial schlummert, das man für die Produktion erneuerbarer Energie nutzen könnte, wenn anstelle einer mechanischen Nutzung über einen Generator elektrische Energie erzeugt werden würde. Zur Grundlagenbeschaffung werden die Besitzer oder die Betreiber der Mühlen mit einem Fragebogen gebeten, über ihre Anlage bezüglich Anlagentyp und Leistung Auskunft zu geben. Der Fragebogen zielt auch darauf ab, die Hindernisse einer möglichen Elektrifizierung wie Zustand der Komponenten, denkmalpflegerische oder wasserrechtliche Einschränkungen, und die Absichten der Betreiber in Erfahrung zu bringen. Mit den so gewonnenen Informationen werden die Mühlen verschiedenen Kategorien zugeordnet. Das Resultat der Studie ist die Nennung der Potenziale, die kurzfristig, langfristig oder gar nicht nutzbar sind, und welche Potenziale bereits genutzt werden.

Die Studie erfolgt in Zusammenarbeit mit



und mit Unterstützung von



3 Vorgehen/Bewertung

Eine zur Verfügung gestellte, private Datenbank umfasst die Dokumentation von 2400 Mühlenstandorten. Darin enthalten sind Mühlen, die sich über die Jahrhunderte zu einer wirtschaftlich operierenden Kundenmühle entwickelt haben, aber auch diejenigen, die keine Perspektiven hatten, aufgegeben wurden und wo heute kaum mehr Hinweise zu finden sind, die auf ihre frühere Existenz hinweisen. Für insgesamt 600 Mühlenstandorte sind Kontaktangaben vorhanden. Bei 410 davon geben ergänzende Informationen Anlass zur Annahme, dass weite Teile der Kleinstwasserkraftanlage noch immer vorhanden sind. Diese 410 Standorte, 313 in der Deutschschweiz (inklusive Engadin), 97 in der Romandie, werden mit einem Fragebogen kontaktiert.

In seinen Hauptpunkten klärt der Fragebogen (Anhang A, B) den aktuellen Betrieb, die hydraulische Leistung, die Wasserkrafterzeugung, die Wasserkraftnutzung und die Zustände der Anlagenkomponenten. Zusätzlich geht er auf das Wasserrecht, den Denkmalschutz und die Absicht der Betreiber ein. Die Rückmeldungen werden verifiziert und in die folgenden Kategorien eingeteilt:

Kurzfristig nutzbar: Die Wasserfassung und die Wasserführung sind vorhanden, die Krafterzeugungsanlage ist in einsetzbarem Zustand und ganzjährig betreibbar. Bezüglich Wasserrecht und Denkmalpflege sind keine Einwände bekannt und der Betreiber/Besitzer der Anlage ist gegenüber der Idee nicht abgeneigt. Z.B.: Ein Wasserrad mit einer hydraulischen Ausbauleistung von 7 kW lässt sich mit Getriebe, Generator und Steuerung für CHF 20'000.- bis 30'000.- elektrifizieren. Bei einer kleinen Turbine ist der Generatorantrieb einfacher zu realisieren, hingegen sind die Steuerung und die Automatisierung der Leitschaufelverstellung aufwendiger. In der Summe ist die Elektrifizierung auch bei einer kleinen Turbine mit einer vergleichbaren Investition realisierbar. Können mit der zu elektrifizierenden Anlage mit einer hydraulischen Ausbauleistung von 7 kW, 5 kW elektrisch und weiter rund 30'000 kWh elektrische Energie im Jahr erzeugt werden, dann ist die Investition in spätestens 3 Jahren amortisiert, sofern die Anlage von der KEV profitiert. Ein solches Potenzial wird als kurzfristig nutzbar eingestuft.

Langfristig nutzbar: Eine Investition in die Krafterzeugungsanlage oder die Wasserfassung/-Führung muss getätigt werden. Die Gründe dafür können im allgemeinen Zustand oder in der Konzession liegen. Die Idee wird unterstützt oder zumindest nicht abgelehnt. Als Investitionsobergrenze wird die zulässige Investition nach KEV, Swissgrid angenommen (Anhang C). Für eine Wasserkraftanlage mit durchschnittlich 4 kW_{el} (realistische elektrische Leistung bei einer durchschnittlichen hydraulischen Leistung von 5.4 kW) wird die Investitionsobergrenze zu rund CHF 130'000.- berechnet. Energieerzeugungsanlagen in dieser Grössenordnung lassen sich damit revidieren, falls nötig ersetzen und elektrifizieren. Andernfalls ist unter vernünftigen Voraussetzungen die Investitionssumme auch ausreichend, um die Wasserfassung wieder herzustellen oder für die aktuellen Anforderungen bezüglich Geschiebedurchgängigkeit und Hochwasserschutz anzupassen.

Nicht nutzbar: Die Wasserkraftnutzung ist nicht annähernd kostendeckend wieder herzustellen, weil die Energieerzeugungsanlage und die Wasserfassung nicht mehr vorhanden sind, der Oberwasserkanal zugeschüttet, das Gebäude umgenutzt oder die Bachsohle abgesenkt wurde. Auch zu dieser Kategorie gehören Mühlen, die mittlerweile Museen sind oder zumindest musealen Charakter haben und deren Betreiber/Besitzer sich gegen eine Elektrifizierung ausgesprochen haben.

Bereits abgeschlossen: Die Elektrifizierung wurde bereits umgesetzt, die elektrische Energie wird ins Stromnetz eingespeist.



4 Resultate

4.1 Analyse der Rückmeldungen

Von den 410 versandten Fragebogen sind 374 an ihrem Bestimmungsort angekommen. Einige Fragebogen konnten infolge von verstorbenen Besitzern und geänderten Ansprechpersonen nicht zugestellt werden. Von den somit 374 angeschriebenen Mühlen sind 266 Rückmeldungen eingetroffen, die entweder direkt oder nach Rücksprache bewertet werden konnten. Die Analyse zeigt Tabelle 1.

Bei 18 Anlagen, 7% aller Rückmeldungen, ist eine Elektrifizierung kurzfristig und ohne grössere Investitionen realisierbar. Die durchschnittliche mittlere hydraulische Leistung dieser Anlagen liegt bei 10.1 kW, in der Summe ergibt sich eine mittlere hydraulische Gesamtleistung von 183 kW. Bei 56 Anlagen, 21% aller Rückmeldungen, ist die Elektrifizierung langfristig mit einer grösseren Investition realisierbar. Die durchschnittliche mittlere hydraulische Anlagenleistung liegt bei 5.1 kW, in der Summe ergibt sich eine mittlere hydraulische Gesamtleistung von 288 kW. Bei 152 Anlagen mit einer mittleren hydraulischen Gesamtleistung von rund 700 kW ist eine Elektrifizierung nicht wirtschaftlich, nicht gewollt oder gar unmöglich. Bei 40 Anlagen mit einer mittleren hydraulischen Gesamtleistung von rund 550 kW ist die Elektrifizierung bereits erfolgt.

Kategorien	Anzahl	Prozent	durchschnittliche mittlere	Berechnungs-	Hoch-
			hydraulische Leistung	grundlage	rechnung
		%	kW	Anzahl	kW
kurzfristig	18	7	10.1	18	183
langfristig	56	21	5.1	40	288
nicht nutzbar	152	57	4.8	22	725
abgeschlossen	40	15	13.6	32	545

Tab. 1: Auswertung Kategorien, Hochrechnung auf 266 Anlagen.

4.1.1 Kommentare / Ergänzungen:

- Die durchschnittliche mittlere Leistung wurde pro Kategorie aus der Anzahl Anlagen in der Spalte Berechnungsgrundlage ermittelt und auf die Anzahl Anlagen hochgerechnet.
- Bei 11 der 18 kurzfristig nutzbaren Potenziale ist die Elektrifizierung bereits beabsichtigt.
- Die nicht nutzbaren Potenziale teilen sich wie folgt auf: 17% (25 Anlagen) sind Museen; 42% (61 Anlagen) haben kein Wasser mehr, weil der Bach abgesenkt/ingedolt wurde, die Anlage in der Restwasserstrecke eines anderen Kraftwerks liegt oder der OW-Kanal zugeschüttet wurde; 24% (35 Anlagen) haben zu viel Investitionsbedarf in die Infrastruktur und 17% (25 Anlagen) haben aus kulturhistorischen Aspekten kein Interesse an einer Elektrifizierung (Die Anlagen wurden ungeachtet vieler Spezialfälle in diese 4 Hauptkategorien eingeteilt).
- Bei den sogenannten abgeschlossenen Anlagen wurden die Anlagen mit einer Leistung von über 100 kW nicht berücksichtigt.
- Bei 31 der 40 abgeschlossenen Projekte wurde ein Wasserrad elektrifiziert.
- Aufgrund der Rückmeldungen ist nicht davon auszugehen, dass der Denkmalschutz prinzipiell Einwendungen gegen eine weitere Nutzung der Wasserkraftanlagen hat.
- Überdurchschnittlich dürftig sind die Rückmeldungen bezüglich des Wasserrechts ausgefallen. Aus Vorsicht oder Unwissenheit wurde diese Frage meistens offen gelassen. Erfahrungsgemäss sind einige Einschränkungen diesbezüglich zu erwarten. Eine allgemeingültige Aussage ist aufgrund kantonal sehr unterschiedlicher Handhabungen jedoch nicht möglich.



- Auf die Gewässervernetzung (Fischwanderung) wurde nicht eingegangen. Mit dem Informationsschreiben des BAFU vom 27. Mai 2013 wird bestätigt, dass die Sanierung der Fischgängigkeit bei bestehenden Anlagen entschädigungsberechtigt ist und somit die Kosten bis zu 100% übernommen werden können. Bezüglich der Handhabung der Kostenübernahme bei sehr kleinen Anlagen sind jedoch noch keine Erfahrungswerte vorhanden.

4.2 Hochrechnung

Aus der Datenbank geht hervor, dass mindestens 56 aller angeschriebenen Anlagen elektrische Energie produzieren und diese einspeisen. Es sind insgesamt jedoch nur 40 Rückmeldungen für die Kategorie der abgeschlossenen Anlagen eingegangen. Von mindestens 16 Anlagen, das sind rund 30% von 56, ist die Rückmeldung noch ausstehend. Ebenso sind von den insgesamt 374 angeschriebenen Mühlen noch 108 Rückmeldungen ausstehend. Die 108 Mühlen sind ebenfalls rund 30% der Gesamtzahl. Aus diesen Überlegungen ist es vertretbar, die Aufteilung in die 4 Kategorien auf die 410 Anlagen hochzurechnen. Die 410 Anlagen wurden nach den gleichen Kriterien aus ein und derselben Datenbank ausgesucht. Es ergeben sich 28 kurzfristig zu elektrifizierende Anlagen mit einer mittleren hydraulischen Gesamtleistung von 281 kW; 86 langfristig zu elektrifizierende Anlagen mit einer mittleren hydraulischen Gesamtleistung von 444 kW und ein nicht nutzbares hydraulisches Potenzial von gut einem Megawatt (Tabelle 2).

Kategorien	Anzahl	Prozent	durchschnittliche mittlere hydraulische Leistung	Berechnungsgrundlage	Hochrechnung
		%	kW	Anzahl	kW
kurzfristig	28	7	10.1	18	281
langfristig	86	21	5	40	444
nicht nutzbar	234	57	5	22	1118
abgeschlossen	62	15	14	32	841

Tab. 2: Hochrechnung auf 410 Anlagen.

4.3 Grauzone

Wo liegt das Potenzial der Schweizer Mühlen wirklich?

Die angeschriebenen 410 Anlagen wurden aus einer Datenbank von rund 2400 Einträgen herausgefiltert. Die Datenbank hat jedoch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Erstens besitzen nicht alle Einträge denselben Detaillierungsgrad und zweitens, gab es in der Schweiz mindestens doppelt so viele Anlagen. Den Autoren sind einige Anlagen bekannt, die ebenfalls ins Umfeld der Schweizer Mühlen gehören, in der bestehenden Datenbank jedoch nicht vorhanden sind. Das heisst, es gibt zweifelsohne eine Anzahl Anlagen, die in dieser Studie nicht berücksichtigt werden konnten. Eine Abschätzung dieser Anzahl wird jedoch als sehr schwierig bis unmöglich eingestuft, weil zum jetzigen Zeitpunkt die dazu notwendigen Unterlagen schlichtweg fehlen.

Sicherlich kann mit gutem Gewissen davon ausgegangen werden, dass sich der Grossteil der noch heute erhaltenen oder teilweise erhaltenen Anlagen in der Datenbank befindet. Dementsprechend ist die Wahrscheinlichkeit, dass es eine weitere grosse Anzahl an ungenutzten Potenzialen gibt, als sehr klein zu betrachten. Dieser Umstand spricht wiederum für das Resultat der Studie.



5 Schlussfolgerung/Empfehlung

Guido Federer, Fachspezialist für Erneuerbare Energien beim Bundesamt für Energie, hat in seinem Referat an der Jahresversammlung des ISKB, das Zubaupotenzial der Kleinwasserkraft bis ins Jahr 2050 auf 1290 GWh/a geschätzt. Werden die Auswirkungen des GSchG, wie ebenfalls erläutert, anteilig abgezogen, dann bleibt für die Kleinwasserkraft ein Zubaupotenzial von 670 GWh/a. Das Zubaupotenzial der Schweizer Mühlen aus den kurzfristigen und langfristigen Potenzialen (Tabelle 2) rechnet sich zu:

Mittleres hydraulisches Gesamtpotenzial	725	kW
Gesamtwirkungsgrad (hydraulisch -> elektrisch)	0.7	-
→ Zubaupotenzial	~4.4	GWh/a

Der Beitrag der Schweizer Mühlen wird also unter einem Prozent liegen und verteilt sich auf mindestens 114 Anlagen. Die mögliche Jahresenergiemenge deckt den elektrischen Energiebedarf von fast 1000 Haushalten. Im Vergleich zu Photovoltaik:

Jahresenergieertrag 10 m ²	~1'000	kWh/a
Fläche Fussballfeld (105 * 68 m)	7140	m ²
→ Anzahl Fussballfelder für 4.4 GWh/a	~6.2	-

bräuchte es rund 6.2 Fussballfelder an Photovoltaik für die Produktion derselben Energiemenge. Im Gegenzug liefert das Aarekraftwerk WKW Bannwil mit einer mittleren Jahresproduktion von 150 GWh/a jährlich die über dreissigfache Energiemenge ins Netz.

Die einst so wichtigen Kleinstwasserkraftanlagen der Schweizer Mühlen können in der heutigen Zeit mit dem enormen Energiebedarf der modernen Gesellschaft, höchstens einen sehr kleinen Beitrag an die Versorgung der Bevölkerung mit elektrischer Energie leisten. Bringt man noch ihren Einfluss auf die Gewässerökologie ins Spiel, muss man sich zu Recht fragen, ob die Aufrechterhaltung und die Förderung der Kleinstwasserkraft gerechtfertigt sind. Die Autoren dieser Studie sind der Meinung, dass sie das durchaus sind: Die Anlagen, die mit vernünftigem Aufwand und mit einem überschaubaren Einfluss auf die Gewässerökologie erneuerbare Energie produzieren könnten, sollten dies auch tun. Denn, auch wenn der Beitrag einer einzelnen Anlage klein ist, ist es noch immer ein wertvoller Beitrag zum Ganzen.

Hinzu kommt ein weiterer nicht zu vernachlässigender Aspekt. Viele Mühlen liegen in Dorfzentren und gehören zu den Sehenswürdigkeiten der Gemeinden. Ein Erlös aus der eingespeisten Energiemenge würde helfen, so manches Kulturgut zu sichern und für die Nachwelt zu erhalten. Selbstverständlich darf dieser positive Nebeneffekt keinen Einfluss in der Vergabe von stattlichen Mitteln zur Förderung der erneuerbaren Energien haben.



6 Beispiele

Folgend werden einige typische Beispiele historischer Kleinwasserkraftanlagen gezeigt, bei denen eine Nutzung der vorhandenen Potenziale zur Gewinnung erneuerbarer Energie bereits umgesetzt oder in naher Zukunft geplant ist. Die bestehende Infrastruktur wird, sofern nötig, erneuert und mit geringen Anpassungen versehen, um einen Generator zur Stromerzeugung anzutreiben.

Altbachmühle Wittnau

Das Kleinwasserkraftwerk wurde zum Mahlen verwendet. Nach längerem Stillstand wurde die Turbine im Jahr 2002 revidiert und im Jahr 2004 elektrifiziert.

Ausbauleistung elektrisch: 4.0 kW
Jahresenergieertrag: ~20'000 kWh



Abb. 2: Francisturbine Altbachmühle Wittnau.

Ehemalige Getreidemühle Alt St. Johann

Im Jahr 2011 wurde ein neues Wasserrad aus Metall zur Stromerzeugung aufgebaut. Ein zweiter Getriebeausgang treibt die neu eingerichtete Hammerschmiede an.

Ausbauleistung elektrisch: 7.5 kW
Jahresenergieertrag: ~40'000 kWh



Abb. 3: Wasserrad ehemalige Getreidemühle Alt St. Johann.

Mühle Flüh

Das Kleinwasserkraftwerk der Mühle Flüh wird wieder in Betrieb gesetzt und elektrifiziert. Die bestehende Francisturbine wird durch ein Wasserrad ersetzt um an diesem unter Denkmalschutz gestellten Gebäude den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen. Die Gemeinde und die kantonale Denkmalpflege unterstützen das Projekt. Umsetzung im Jahr 2014.

Ausbauleistung elektrisch: 5.5 kW
Jahresenergieertrag: ~30'000 kWh



Abb. 4: Mühle Flüh



Schlossmühle Schlossrued

Die Kleinwasserkraftanlage der Schlossmühle Schlossrued wird elektrifiziert. Die Francisturbine wurde bereits revidiert. Der Wehrneubau mit Umgehungsgewässer wird von der Gemeinde und dem Kanton unterstützt. Umsetzung im Jahr 2014.

Ausbauleistung elektrisch: 5 kW
Jahresenergieertrag: ~22'000 kWh



Abb. 5: Francisturbine Schlossmühle Schlossrued..



A. Fragebogen, Vorderseite

Analyse „ELEKTRIFIZIERUNGSPOTENZIAL“

Stiftung Revita
Hinterdorfweg 304
4718 Holderbank SO



Wir bedanken uns für Ihre geschätzte Mitarbeit!
stiftung revita

1 Bitte korrigieren/ergänzen Sie die folgenden Angaben:

Anlagenname: «Mühlename» _____
 Adresse: «Mühlenadresse» _____
 Standort: «PLZ_Mühle» «Ort_der_Mühle» _____
 Koordinaten: «Koordinaten» _____
 Gewässer: «Gewässer» _____

Ansprechperson:

Anschrift: «Anrede_I» «Vorname_I» «Familienname_I» _____
 Adresse: «Strasse_Nr_I» _____
 PLZ Ort: «PLZ_I» «Ort_I» _____
 Telefon: «Telefon_I» _____
 Email: «Email» _____

2 Bitte beantworten Sie die folgenden Fragen:

2.1 Aktueller Betrieb (mehrere Antworten möglich):

- dauerhafter Betrieb (täglich) Showbetrieb (Anlässe)
 regelmässiger Betrieb (1 mal pro Woche) Leerdrehend
 regelmässiger Betrieb (1 mal pro Monat) kein Betrieb

2.2 Hydraulischer Teil der Anlage

Nutzbare Gefälle: _____ m (WICHTIG!) Schluckvermögen Wasserrad/Turbine: _____ m³/s

Mittlerer jährlicher Abfluss Gewässer: _____ m³/s

Mittlerer jährlicher Abfluss über Wasserrad/Turbine: _____ m³/s (WICHTIG!)

Abfluss vorhanden: ganzjährig während _____ Monaten
 Wasserrad: oberflächlich mittelschlächlich unterschlächlich
 Turbine: Pelton Francis Kaplan Durchström

2.3 Mechanischer Teil (mehrere Antworten möglich):

Abtrieb: Mühle Stampfe Säge Öle
 Reibe Schmiede mech. Werkstatt Stromerzeugung
 andere: _____

2.4 Zustand der einzelnen Komponenten:

	Voraussichtlich über 10 Jahre funktionsfähig	Voraussichtlich innerhalb von 10 Jahren Revision nötig	Revision nötig	Nicht (mehr) vorhanden
Fassung/Wehr/Rechen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal/Druckrohr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wasserrad/Turbine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(sonstige)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



B. Fragebogen, Rückseite

2.5 Ist die Mühle (oder Teile davon) bereits elektrifiziert?

 ja ► Bitte folgen Sie Frage 2.6

 nein ► Bitte folgen Sie Frage 2.8

2.6 Elektrische Energie:

Installierte Leistung: _____ kW

Mittlere Jahresproduktion: _____ kWh

 Einspeisevergütung: KEV MKF („15-Räppler“) Nachweisvergütung EW Ortstarif EW
 andere: _____

2.7 Zustand Energieerzeugung:

	Voraussichtlich über 10 Jahre funktionsfähig	Voraussichtlich innerhalb von 10 Jahren Revision nötig	Revision nötig	Nicht (mehr) vorhanden
Antrieb, Getriebe, Generator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steuerung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Weiterbetrieb „gesichert“ für _____ Jahre

Kommentar: _____

2.8 Konzession / Wasserrecht:

Nr. Wasserrecht: _____ Ablauf der Konzession (Jahr): _____

Konzessionsgeber: _____

 Lässt die Konzession eine Elektrifizierung zu? ja nein

 Ausbauwassermenge (oder Ausbauleistung) gemäss Konzession: _____ m³/s (kW/PS)

2.9 Andere Einschränkungen:

Unterliegen relevante Infrastrukturteile dem Denkmalschutz?

 ja: (welcher) _____ nein

Unterliegen relevante Infrastrukturteile dem Heimatschutz?

 ja: (welcher) _____ nein

2.10 Absicht Betreiber/Besitzer:

 Die Elektrifizierung ist realisiert Die Elektrifizierung ist geplant

 Die Elektrifizierung kommt für mich in Frage, wenn: _____

 Die Elektrifizierung kommt für mich nicht in Frage, weil: _____

3 Ihre Meinung ist uns wichtig:

 Besten Dank für Ihre Unterstützung!
 Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.



 Patrick Kamber
 Geschäftsleiter stiftung revita

In Zusammenarbeit mit



Mit Unterstützung von



C. Berechnungshilfe KEV

	A	B	C	D	L	M	N	O	P
1	Berechnungshilfe kostendeckende Einspeisevergütung KEV - Kleinwasserkraft								
2	Aide pour le calcul tarif selon OÉne - petites centrales hydrauliques								
3	Tabella di calcolo della Rimunerazione per l'immissione di energia elettrica a copertura dei costi (RIC) - Piccole centrali idroelettriche								
4	Äquivalente Leistung / Puissance equivalente / Potenza equivalente								
10	Jahresproduktion / production annuelle / Produzione annua								
11	Zeistunden pro Kalenderjahr / heures par ans / Ore annue d'esercizio								
12	Brutto-Fallhöhe / chute brut / Salto lordo								
13	Gesamtinvestition / investition totale / Investimento totale								
14	Wasserbaukosten / part de l'aménagement des eaux / Costi opere idrauliche								
15									
16									
30	Berechnung der Vergütung / Calcul / Calcolo della remunerazione RIC								
31	Grundvergütung / rétribution de base / Rimunerazione di base:								
32	Druckstufenbonus / Bonus de niveau de pression / Bonus di dislivello								
33	Wasserbaubonus / Bonus d'aménagement des eaux / Bonus per le opere idrauliche								
34									
35	TOTAL [Rp./kWh]								
36									
37									
38	Theoretische Investition für eine entsprechende Referenzanlage (Env, Art. 3a, Bst. a)								
39	Investment en théorie pour une installation de référence (OEN, Art. 3a, lettre a)								
40	Investimento teorico per un impianto di riferimento (OAE), art. 3a, cps a)								
41									
42									
43									
44									
45	<i>Erklärungen: / Spiegazioni:</i>								
46	Eingabefelder / Campi dati da registrare								
47	Autom. Berechnungen / Campi valori calcolati automaticamente								
48	Endresultat / Risultato finale								
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									
57									
58									

