

Schlussbericht

Umweltzertifizierung Kleinwasserkraftwerke

Grundlagen und Konzept für ein vereinfachtes Verfahren

ausgearbeitet durch
Dr. Bernhard Truffer, EAWAG Kastanienbaum
Benno Seiler, econcept AG Zürich

EAWAG, Seestr. 79, 6047 Kastanienbaum

unterstützt von:
Interessenverband der Schweizerischen Kleinwasserkraftwerk-Besitzer
Juni 2001

Impressum:

Auftraggeber:

Programm Kleinwasserkraftwerke des Bundesamts für Energie

EAWAG, Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung
und Gewässerschutz, Kastanienbaum

Interessenverband der Schweizerischen Kleinwasserkraftwerk-Besitzer (ISKB)

Auftragnehmer:

EAWAG, Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung
und Gewässerschutz, Kastanienbaum

in Zusammenarbeit mit

e c o n c e p t AG, Zürich

Autoren:

Dr. Bernhard Truffer (EAWAG, Projektleitung)

Benno Seiler (**e c o n c e p t**)

Werner Meier (EAWAG)

Stefan Vollenweider (EAWAG)

Reto Dettli (**e c o n c e p t**)

Diese Studie wurde im Rahmen des Programmes „Kleinwasserkraftwerke“ des Bundesamtes für Energie erarbeitet. Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Inhalt

Zusammenfassung	z-1
Executive Summary.....	s-1
Résumé.....	r-1
1 Einleitung	1
2 Grundlagen zur Ökozertifizierung von Kleinwasserkraftwerken	3
2.1 Strommarktilberalisierung und Kleinwasserkraft.....	3
2.1.1 Veränderte Rahmenbedingungen	3
2.1.2 Mögliche Strategien der Produktdifferenzierung	4
2.1.3 Absatzwege und Ertragskriterien	6
2.2 Ökomarketing für Kleinwasserkraftwerke	10
2.2.1 Bedingungen für eine erfolgreiche Produktdifferenzierung	10
2.2.2 Die Rolle von Ökolabels für die Vermarktung von Strom aus Kleinwasserkraftwerken	14
2.2.3 Bewertungsansätze der Umweltverträglichkeit von Kleinwasserkraftwerken	20
2.3 Förderinstrumente für Kleinwasserkraftanlagen	23
2.3.1 Staatliche Förderstrategien für KWKW	23
2.3.2 Beziehung zwischen Labels und staatlichen Fördermassnahmen.....	25
2.4 Fazit	27
3 Methodenentwicklung zur Zertifizierung von Kleinwasserkraftwerken	31
3.1 Grundsätze und Vorgehen	31
3.2 Anlagentypen	32
3.2.1 Was gilt als Anlage?	32
3.2.2 Übersicht über die Anlagentypen	33
3.3 Verfahren	39
3.3.1 Ansätze ohne Auditierung.....	40
3.3.2 Zertifizierungsverfahren	41
3.3.3 Kontrollmechanismen	42

3.4	Optionen zur Verminderung des Zertifizierungsaufwandes	44
3.4.1	Erstellen von benutzerfreundlichen Zertifizierungsunterlagen	44
3.4.2	Einrichtung von Beratungsstellen.....	44
3.4.3	Anpassung der Zertifizierungsgebühren	47
3.4.4	Reduktion der Ökostromförderbeiträge (ÖFB)	49
3.4.5	Paket- / Gruppenzertifizierungen	52
4	Verfahrensvorschläge.....	55
4.1	Allgemeine Verfahrensbeschreibung.....	55
4.2	Neukonzessionierte Anlagen.....	57
4.2.1	Neukonzessionierte Anlagen ohne oberirdische Wasserfassung.....	57
4.2.2	Neukonzessionierte Anlagen mit zusätzlicher oberirdischer Wasserfassung.....	57
4.2.3	Neukonzessionierte Hauptnutzungsanlagen	58
4.3	Anlagen nach altem Recht und/oder mit ehehaften Rechten.....	59
4.3.1	Nebennutzungsanlagen	59
4.3.2	Fluss- und Ausleitungskraftwerke mit altrechtlicher und/oder ehehaftem Recht	59
5	Finanzielle Aspekte einer Zertifizierung.....	63
6	Fallbeispiele.....	71
6.1	Kleinwasserkraftwerk Gattikonerbrücke, Langnau am Albis	72
6.2	Kleinwasserkraftwerk Dürsteler & Co, Wetzikon	76
6.3	Usine electrique Moutier.....	81
6.4	Usine electrique, Cormoret.....	86
6.5	Schlussfolgerungen aus den Fallbeispielen	91
7	Empfehlungen zur Umsetzung.....	93
7.1	Vorschläge des Projektteams.....	93
7.1.1	Vorschläge z.H. der Kleinwasserkraftwerk-Besitzer (ISKB)	93
7.1.2	Vorschläge z.H. des VUE	95
7.1.3	Vorschläge z.H. der Umweltorganisationen	95
7.1.4	Vorschläge z.Hd. des BFE.....	96
7.2	Ergebnisse der Vernehmlassung und des Workshops.....	97
7.2.1	Vernehmlassung.....	97
7.2.2	Wichtigste Resultate des Workshops	98

Anhang	101
A-1 Das Ökostromverfahren der EAWAG	101
A-2 Labelingkonzept des VUE	107
A-3 Vernehmlassungs- und Workshopteilnehmer	109
A-4 Fragebogen.....	111
Glossar	123
Literatur	127

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht stellt die wichtigsten Optionen für eine Umweltzertifizierung von Kleinwasserkraftanlagen in der Schweiz dar. Die Differenzierung von Kleinwasserkraftstrom als Ökostrom stellt eine wichtige Möglichkeit dar, im liberalisierten Elektrizitätsmarkt die Ertragssituation zu verbessern, und damit die Wirtschaftlichkeit von umweltfreundlichem Strom auch in Zukunft zu sichern.

Der Bericht untersucht zuerst (Kapitel 2) die unterschiedlichen Optionen, Kleinwasserkraftanlagen am Elektrizitätsmarkt zu differenzieren. Besonderes Augenmerk kommt dabei dem „Ökostrom“ zu. Zentral für den Erfolg dieser Strategie ist die Glaubwürdigkeit der Produkte, besonders in den Augen, der zum Teil kritisch eingestellten umweltbewussten Kunden. In den letzten Jahren wurden aus diesem Grund international eine Reihe von Ökolabels entwickelt (siehe Tabelle 3), die sich mit der unabhängigen Qualitätskontrolle von Grünen Stromangeboten befassen.

In der Schweiz wurde - ausgehend von einer Initiative des Bundesamtes für Energie - ein Ökolabel entwickelt, welches heute von breiten Kreisen der Energiewirtschaft und der Umweltorganisationen getragen wird. Dieses sieht umfassende Abklärungen lokaler Umweltauswirkungen von Wasserkraftanlagen vor. In der Anwendung zeigte sich, dass dieses Verfahren, bei Kleinwasserkraftanlagen zu hohen Kostenbelastungen führen kann.

In Kapitel 3 und 4 wird deshalb auf die Möglichkeiten einer Anpassung dieser Verfahren auf die spezifischen Bedingungen von Kleinwasserkraftanlagen eingegangen. Die Vorschläge sollen ein schnelles Erfassen der relevanten Tatbestände erlauben und den Aufwand auf Seiten der Anlagenbetreiber möglichst gering halten. In Kapitel 5 werden die Kostenfolgen einer Umweltzertifizierung für verschiedene Kraftwerksklassen durchgerechnet. In Kapitel 6 werden Abschätzungen über die Machbarkeit einer Zertifizierung und deren Kostenfolge an konkreten Fallbeispielen dargestellt.

Der vorliegende Bericht wurde in enger Zusammenarbeit mit der Programmleitung „Kleinwasserkraftwerke“ des BFE und einer Begleitgruppe entwickelt. Ferner wurden die wichtigsten Ergebnisse im Rahmen einer breiten Vernehmlassung unter interessierten Kreisen zur Diskussion gestellt. Kapitel 7 umfasst einerseits die Vorschläge des Projektteams bezüglich des weiteren Vorgehens und gibt andererseits die wichtigsten Erkenntnisse der Vernehmlassung wieder. Der Bericht versteht sich als Vorschlag für die Lösungsfindung zwischen den beteiligten Parteien. Er kann allerdings keine konkreten Entscheide vorwegnehmen. Der Bericht sollte, im Falle einer gütlichen Einigung, alle wichtigen Grundlagen für eine vereinfachte Behandlung der Kleinwasserkraftwerke im Rahmen des Schweizerischen Ökolabels für Strom beinhalten. Darüber hinaus bietet er eine Grundlage für andere Differenzierungsstrategien für Strom aus Kleinwasserkraftanlagen.

Executive Summary

The present report “environmental certification for small hydropower plants” describes options of product differentiation for small hydropower plants in Switzerland. In liberalized electricity markets, many small hydropower operators have to reconsider their situation with respect to costs and revenues. Differentiation of their product based on environmental characteristics is one of the promising marketing strategies. The purpose of the present report is to contribute to an efficient and effective certification of small hydropower plants in Switzerland. It encompasses the major building blocks for a simplified procedure for eco-labeling as well as background material for complementary market differentiation strategies.

In chapter 2, basic strategies for differentiating electricity from small hydropower plants will be elaborated. Special emphasis is given to the so-called “Green Power” option. The market success of these strategies depends to a considerable degree on the credibility of the offerings. In several countries, eco-labels have been developed in order to assure potential customers about the trustworthiness and quality of Green Power products (cf. Table 3).

In Switzerland, a broadly based association for the promotion of environmentally sound electricity (VUE) had been founded recently. The label of the VUE demands an encompassing analysis of the environmental impacts of all energy systems, including low impact requirements at the local level. In the case of hydropower, a thorough procedure will be applied. However, for small hydropower plants, the procedure may lead to overly burdensome costs.

Therefore Chapter 3 and 4 propose several simplifications of the general procedure. Chapter 5 presents a calculation module with which the overall costs of certification may be assessed easily. Chapter 6 describes four case studies in detail. For each case, the necessary upgrades, as well as the associated costs are described.

The present report has been written in close cooperation with the Program Small Hydro Power Plants and an expert group formed by several Swiss stakeholder groups. Chapter 7 provides proposals of the authors, to the relevant stakeholder groups, as well as the results of a review workshop, which was held in December 2000 in Zürich.

Résumé

Le présent rapport décrit les options majeures pour une certification écologique des petites centrales hydroélectriques suisses. Avec l'ouverture du marché de l'électricité, la situation économique des petites centrales doit être reconsidérée. La production d'une „électricité verte“ représente une solution très prometteuse. Le succès des „produits verts“ sur le marché dépend considérablement de leur crédibilité. Pour cette raison, un nombre croissant de labels écologiques ont été créés récemment dans divers pays (cf. Table 3). Ils garantissent un contrôle de qualité indépendant et aident les consommateurs à choisir les produits désirés.

En Suisse, l'Association pour une électricité respectueuse de l'environnement (VUE) a créé un tel label. La VUE comprend des représentants des producteurs d'électricité et d'énergie renouvelable, des organisations de protection de l'environnement et des associations de consommateurs. Le label de la VUE prévoit une analyse des impacts sur l'environnement global et local. On s'est aperçu que la procédure d'évaluation développée à cet effet pouvait entraîner des coûts considérables pour les petites centrales.

Le rapport étudie donc les possibilités de simplification et d'adaptation de cette procédure pour les petites centrales de manière à minimiser les efforts et les coûts nécessaires. Il décrit également un modèle de calcul des coûts. Quatre études de cas sont présentées dans le détail en mettant l'accent sur les mesures nécessaires pour une certification et sur leur coût.

Le rapport a été élaboré avec un groupe d'experts dans le cadre du programme „petites centrales hydroélectriques“ de l'Office fédéral de l'énergie. Une première version en avait été envoyée à différents représentants de milieux suisses intéressés. Le chapitre 7 fait état de suggestions des auteurs et des réactions suscitées par ce premier rapport.

Le rapport émet des suggestions pour une certification écologique adaptée aux petites centrales hydroélectriques suisses. Il réunit des propositions pour l'élaboration d'un tel label et livre des informations de base pour la mise au point de produits pouvant se différencier sur le marché.

1 Einleitung

Die Betreiber von Kleinkraftwerken sehen sich im Vorfeld der Elektrizitätsmarktöffnung einem zusehends rauheren Marktumfeld ausgesetzt. Auf der einen Seite verstärkt sich der Druck auf die Strompreise und damit auf die Erträge. Andererseits sind unter anderem auch durch gesetzliche Auflagen die Gestehungskosten gestiegen. Die Liberalisierung der Strommärkte eröffnet aber auch neue Ertragspotentiale durch die Möglichkeit, Stromprodukte nach Qualitätskriterien am Markt zu differenzieren. Die Differenzierung nach ökologischen Kriterien (sogenannter Ökostrom) stellt eine wichtige Option für die regenerative Elektrizitätserzeugung und damit auch für Kleinwasserkraftwerke dar.

Seit etwa drei Jahren sind verschiedene Akteure in der Schweiz¹ damit beschäftigt, die Grundlagen für ein umfassendes und glaubwürdiges Ökolabel für Strom zu entwickeln. Die EAWAG hat in diesem Zusammenhang einen Verfahrensvorschlag für die Wasserkraft entwickelt, der im Rahmen des Naturemade star Labels des VUE angewendet werden wird.² Bei der Entwicklung des EAWAG-Verfahrens zeigte sich, dass seine Anwendung auf Kleinwasserkraftwerke besondere Aufmerksamkeit verlangt.

Die EAWAG hat deshalb beim Bundesamt für Energie (BFE) und dem Interessenverband der Schweizerischer Kleinwasserkraftwerk-Besitzer (ISKB) ein Gesuch um finanzielle Unterstützung des vorliegenden Projektes gestellt. Das Projekt hat zum Ziel, die Grundlagen für eine Ökozertifizierung von Kleinwasserkraftanlagen zu erarbeiten (siehe Kap. 2) und eine umsetzungsnahe Anwendung des EAWAG-Vorschlages auf den Fall von Kleinwasserkraftanlagen auszuarbeiten. Das Projekt wurde von der EAWAG (als Projektleiterin) in Zusammenarbeit mit der Firma **e c o n c e p t** bearbeitet.

¹ Im Rahmen des Ressorts „Erneuerbare Energie“ des Programms Energie 2000 wurde Anfang 1998 eine Arbeitsgruppe zur Klärung dieser Fragen ins Leben gerufen. Dieser Arbeitsgruppe gehörten neben Vertretern des Bundesamtes für Energie, Vertreter von Produzentenverbänden erneuerbarer Energien (Sonne, Wind, Biomasse, Kleinwasserkraft), Umweltorganisationen, Vertreter der Regierungskonferenz der Gebirgskantone, private Beratungsbüros, sowie Vertreter der EAWAG an. Aus dieser Gruppe heraus hat sich die Trägerschaft für das naturemade-Label formiert.

² Genauere Informationen finden sich unter www.naturemade.org

Das Projekt wurde von einer Begleitgruppe begleitet, in der Vertreter der Auftraggeber (BFE und ISKB), des WWF und des Vereins für umweltgerechte Elektrizität (VUE) Einsitz nahmen.

Der Bericht wurde zudem in einem erweiterten Kreis von Interessenvertretern der Kleinwasserkraftwerkbranche, der Umweltorganisationen und kantonaler sowie nationaler Behörden in Vernehmlassung gegeben und anschliessend an einem Workshop am 15.12.2000 an der ETH Zürich diskutiert und bereinigt. Den Teilnehmern der Vernehmlassung und des Workshops (Liste s. Anhang) sei an dieser Stelle für ihren Einsatz gedankt.

Ebenso bedanken möchten wir uns bei den Betreibern derjenigen Kleinwasserkraftwerke, die uns als Fallbeispiele zur Verfügung standen und bei den folgenden Personen für Ihre inhaltliche Unterstützung und Anregungen:

Klaus Jorde, Institut für Wasserbau, Universität Stuttgart

Hanspeter Leutwiler, ISKB und Programmleitung KWKW BFE

Christine Bratrich, Jochen Markard, Armin Peter, EAWAG

Walter Ott, **e c o n c e p t**

2 Grundlagen zur Ökozertifizierung von Kleinwasserkraftwerken

2.1 Strommarkliberalisierung und Kleinwasserkraft

2.1.1 Veränderte Rahmenbedingungen

Die Liberalisierung der Strommärkte wird sich in Zukunft massiv auf die Rahmenbedingungen der Stromproduktion und –verteilung auswirken. Als offensichtlichste Folge ergibt sich ein starker Druck auf die Preise der Anbieter: Investitionen können nicht mehr regulär abgeschrieben werden, Profitmargen schwinden, Erneuerungsinvestitionen werden unterlassen, Produktionsanlagen müssen gar stillgelegt werden.

Diese Herausforderungen treffen Kleinwasserkraftwerke in besonderem Masse. Die unabhängigen Produzenten werden zwar weiterhin von der Vergütungsregelung in EnG Art. 7 profitieren können. Dies deckt jedoch nur einen kleinen Teil der Energieproduktion aus KWK ab. Der grössere Teil ist in der Hand öffentlicher Versorgungsunternehmen oder dient der industriellen Selbstversorgung und wird deshalb nicht besonders geschützt. Darüber hinaus sind die Produktionskosten auf Grund unterschiedlicher gesetzlicher Anforderungen (Sicherheit, Umwelt) eher im Steigen begriffen.

Aus all diesen Gründen resultiert für Kleinwasserkraftbetreiber ein zunehmend schwieriges Umfeld, um eine angemessene Rentabilität zu erwirtschaften. Neben den Kostensteigerungs- und Ertragsminderungstendenzen eröffnet der liberalisierte Markt jedoch auch neue Absatzmöglichkeiten, welche der Ertragserosion entgegen wirken können. Kleinwasserkraftbetreiber können ihr Produkt (den Strom aus ihren Anlagen) individueller vermarkten und so bei den gewissen Kundensegmenten eine erhöhte Zahlungsbereitschaft erreichen. Und dies wiederum kann dazu führen, dass bessere Verträge mit Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU's) abgeschlossen werden können.

Das vorliegende Kapitel beschreibt die Bedingungen, die zu erfüllen sind, um eine Produktdifferenzierung von Strom aus Kleinwasserkraftwerken erfolgreich auf dem Markt durchführen zu können.

2.1.2 Mögliche Strategien der Produktdifferenzierung

Für Kleinwasserkraftbetreiber stellt die aktive Unterscheidung ihres Produkts vom "normalen Strom" eine attraktive Möglichkeit dar. Die erfolgversprechendsten Strategien der Differenzierung ergeben sich durch die Merkmale Umweltfreundlichkeit, Lokalbezug, Technik, dezentrale Produktion oder Stromqualität. Diese Optionen werden im folgenden näher beleuchtet.

Umweltfreundliche Stromprodukte haben in den letzten Jahren in vielen Ländern eine grosse Beachtung gefunden. Marktpotentialstudien zeigen, dass im Schnitt etwa 20% der Haushaltskunden bereit wären, einen Aufpreis von 20% zu zahlen (d.h. ca. 4-5 Rp./kWh), wenn sie dafür umweltfreundlich hergestellten Strom geliefert bekommen (Wüstenhagen 2000, Holt 1997). Eine volle Ausschöpfung dieses Potentials würde etwa 6% des totalen Stromabsatzes der Schweiz entsprechen. Zusammen mit Absatzpotentialen bei Firmen, insbesondere im Bereich von Dienstleistungen und Gewerbe, ergibt sich somit ein theoretisches Marktpotential von 10%-20%. Diesen Potentialstudien ist allerdings der aktuelle Marktanteil von Grünen Stromprodukten gegenüberzustellen, der meist unter einem Prozent liegt (Markard 1998, Wüstenhagen 2000). Diese bislang relativ bescheidene Marktdurchdringung hat verschiedene Gründe: wenig professionelles Marketing, unattraktive Produktgestaltung, Unsicherheit im Umgang mit Ökostromprodukten seitens der Kunden, mangelnde Transparenz und Glaubwürdigkeit der Produkte und Anbieter (Wüstenhagen 2000). Während sich die meisten der genannten Gründe mit zunehmender Liberalisierung durch die Marketinganstrengungen der Verteiler verbessern werden, ist der Generierung von Transparenz und Glaubwürdigkeit von grünen Stromangeboten auf zusätzliche Instrumente (Labels, Deklaration, Empfehlungen durch Konsumentenorganisationen usw., siehe auch Kap. 2.2) angewiesen (Truffer, Markard, Wüstenhagen, 2001).

Lokalbezug: Neben der Umweltfreundlichkeit werden Kleinwasserkraftwerke für diejenigen Kunden attraktiv sein, die in der Nähe des Standorts eines Kraftwerkes wohnen. Damit lässt sich ein "Heimat-

bezug“ herstellen. Die Probleme der Glaubwürdigkeit und Transparenz sind in diesem Fall stark vermindert, da sich die Kunden selber ein Bild der Anlage verschaffen können, allenfalls den Betreiber persönlich kennen. Allerdings kann es auch hier zu Kommunikationsproblemen kommen, wenn z.B. lokale Nutzungskonflikte (etwa mit Fischern, Vogelschützern, Anwohnern, usw.) auftreten, die am jeweiligen Standort zu politischen Auseinandersetzungen führen. Zahlungsbereitschaften sind in diesem Fall sehr schwierig abzuschätzen, da sie sehr von den lokalen Verhältnissen abhängen werden. Man darf jedoch davon ausgehen, dass sie teilweise höher sein dürften als im Fall der Differenzierung nach Umweltkriterien.

Technik und Dezentrale Energieversorgung: Kleinwasserkraftwerke können auch deshalb bei den Kunden eine erhöhte Zahlungsbereitschaft auslösen, da sie technisch interessant (Museums- und Demonstrationseffekt) sind, als Beispiele einer dezentralen Energieversorgung (als allgemeines Prinzip) dienen oder durch eine grundsätzliche Überzeugung gewisser Kundensegmente, dass klein gleich gut ist (small is beautiful) Anklang finden. Zahlungsbereitschaftsuntersuchungen hierfür fehlen. Glaubwürdigkeitsprobleme sind grösstenteils ausgeschlossen, weil diese Kriterien durch Kleinwasserkraftanlagen per Definition erfüllt werden.

Stromqualität: Schliesslich könnte Strom aus Kleinwasserkraftwerken über besondere technische Qualitäten (Spitzenstrom, Verfügbarkeit) differenziert werden. Im breiten Markt trifft dieses Kriterium allerdings kaum zu, da die überwiegende Zahl der Anlagen Bandstrom produziert. Allerdings dürfte diese Eigenschaft im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien (insb. Sonne und Wind) durchaus ein zusätzlicher Vorteil sein. Die zusätzlichen Zahlungsbereitschaften für diese Qualitäten dürften aktuell allerdings gering sein.³

Alles in allem gibt es für Kleinwasserkraftwerke mehrere Differenzierungsmöglichkeiten, die sich (mit Vorteil) auch kombinieren lassen. Ökostrom bietet dabei eine interessante Möglichkeit, besonders für Anlagen, die sich auf dem freien Markt bewähren müssen und die keinen direkten Absatz im lokalen Versorgungsgebiet ihres Standor-

³ Die Bedeutung einer zuverlässigen Vollstromversorgung wird mit dem Wachstum des Ökostrommarktes stetig zunehmen. Die Bedeutung der technischen Qualitäten des Stroms dürften deshalb tendenziell mit der Zeit zunehmen.

tes finden. Der Ökostrommarkt ist auch quantitative für die Kleinwasserkraft durchaus relevant. Die Marktpotentiale für Grünen Strom zeigen zwar, dass sich nur ein Teil der national produzierten Strommenge als Ökostrom absetzen lassen wird. Gerade für Kleinwasserkraftwerke stellt das Marktpotential eine relevante Grössenordnung dar, wird doch ca. 6% der Schweizerischen Stromproduktion aus Wasserkraftanlagen mit weniger als 10 MW Leistung erzeugt (siehe Vollenweider 1999).

2.1.3 Absatzwege und Ertragskriterien

Die Attraktivität der einzelnen Differenzierungsmöglichkeiten für Kleinwasserkraftbetreiber werden stark davon abhängen wie die Ertragsaussichten aussehen werden und über welche Kanäle sich diese Produkte vermarkten lassen. Im folgenden werden diese Aspekte ausgeführt. In einem ersten Schritt wird allerdings das Verhältnis dieser Strategien zu den existierenden Einspeisevergütungen ausklammert.

Direktvermarktung: Kleinwasserkraftbetreiber werden in Zukunft die Möglichkeit haben, ihr Produkt direkt interessierten Kunden anzubieten. Damit fallen Kosten für den Zwischenhandel weitgehend weg.⁴ Allerdings muss den Kunden auch ein attraktives Vollversorgungsangebot unterbreitet werden und dies dürfte für die meisten Kraftwerksbetreiber eine grosse Herausforderung darstellen. Ein einzelner Betreiber müsste für das Marketing, die Abrechnung, den Vertrieb, Lastspitzen, Reservehaltung, usw. entsprechende Strukturen aufbauen, die sich bei der geringen Absatzmenge der meisten Kleinwasserkraftbetreiber kaum rechnen dürften. Was für das einzelne Kraftwerk gilt, muss nicht für eine Gruppe von Anlagen gelten: So könnten sich Kraftwerksbetreiber zu Vertriebsgesellschaften zusammenschliessen und "Strom aus Kleinwasserkraftwerken" als Markenprodukt auf dem freien Markt anbieten. Durch den Zusammenschluss kann sich der Aufbau einer Vertriebsstruktur lohnen, um effektiver auf regionale Elektrizitätsversorger (EVU) zuzugehen oder gar, um Endkunden direkt zu beliefern. Ein solcher Verbund würde sich am

⁴ Der Wegfall des Zwischenhandels wird für Kleinwasserkraftwerke eher wenig Bedeutung haben, da bei garantierten Einspeisetarifen von 15 Rp./kWh, die Kosten für den Zwischenhandel für KWKW bereits erlassen sind.

einfachsten über die Merkmale Technik/Dezentral und/oder Umwelt am Markt positionieren.

Verkauf an lokale Anbieter: Wie bis anhin wird die Belieferung der lokalen EVUs am Standort des Kraftwerkes eine wichtige Option darstellen. Kleinwasserkraftwerke können hier vom "Heimatbonus" profitieren. Entscheidend ist dabei, inwiefern die lokalen EVUs die Differenzierungsmöglichkeiten der KWK nutzen, um ihrerseits ihren Kunden attraktive Angebote zu unterbreiten. Gerade in Kombination mit technischen Demonstrationseffekten kann so eine starke Bindung der Kunden erreicht werden und Zahlungsbereitschaften können relativ hohe Werte erreichen. Verkaufsargumente werden sich in diesem Fall auf die Aspekte Lokalität ("Strom aus der Region") konzentrieren. Technik- und Umweltaspekte dürften zusätzlich Pluspunkte darstellen.

Überregionale Vermarktung: Kleinwasserkraftwerke können sich nach der Liberalisierung aber auch frei im Markt bewegen und ihren Strom einem beliebigen, etwa überregionalen EVU zum Weiterverkauf anbieten. Hier sind Differenzierungsstrategien bezüglich Technik oder Dezentral - und Umweltkriterien am erfolgversprechendsten. Durch den Wegfall des unmittelbaren Lokalbezugs wird jedoch der Glaubwürdigkeit und Transparenz ein grösseres Gewicht zukommen. Die interessierten Kunden können sich nicht mehr unmittelbar von der Qualität der Anlagen überzeugen und werden tendenziell misstrauischer sein. Marktuntersuchungen zeigen, dass die Kundensegmente welche für Ökostromangebote aufgeschlossen sind, sich durch ein erhöhtes Umweltbewusstsein und eine eher kritische Grundhaltung auszeichnen (Villiger et. al. 2000). Diese Kunden gilt es, von den Vorzügen des Produktes zu überzeugen. Schlechte Nachrichten in den Medien sind insbesondere in einer Anfangsphase des Marktaufbaus zu vermeiden. Es geht darum, die Qualität und Glaubwürdigkeit der Produkte zu demonstrieren. Aus diesen Gründen wird im Fall der überregionalen Vermarktung von Strom Instrumenten wie dem Ökolabeling oder Deklarationen eine grosse Bedeutung zukommen.

Bewertung der Alternativen: Die Auswirkungen der einzelnen Differenzierungs- und Vertriebsstrategien auf die Ertragslage von Kleinwasserkraftwerken, sind schwierig abzuschätzen. Eine substantielle Reduktion der Unsicherheiten, ist nur durch gezielte Marktuntersuchungen zu erreichen, welche zur Zeit aber noch nicht vorliegen. Er-

ste grobe Abschätzungen werden in anderen Studien vorgenommen (Leutwiler 2000). Zusammenfassend kann man die Differenzierungsstrategien für bestimmte Kraftwerkstypen, die jeweiligen Marktsegmente und deren durchschnittliche Zahlungsbereitschaft wie folgt darstellen:

Tabelle 1 stellt eine exemplarische Ausformulierung unterschiedlicher Strategien der Produktdifferenzierung und der Gestaltung der Vertriebsstrukturen dar. Diese werden danach spezifiziert, für welche Anlagentypen die entsprechenden Strategien relevant sein könnten, welche Marktsegment angesprochen werden und wie die Zahlungsbereitschaften abgeschätzt werden können. Die Tabelle muss vor dem Hintergrund interpretiert werden, dass bestimmte staatliche Fördermassnahmen (z.B. kostendeckende Einspeisetarife) weiterhin wirksam bleiben. Es wird jedoch je nach Strategie des EVU (Weitergabe der zusätzlichen Einnahmen ans Kraftwerk oder Finanzierung der Einspeisevergütung durch Ökostromkunden) zu unterschiedlichen Auswirkungen auf die Ertragslage des KWKW kommen. Die effektiven Mehrerlöse, die sich im Rahmen der einzelnen Differenzierungsstrategien ergeben, sind deshalb extrem schwierig abzuschätzen. Eine zusätzliche Schwierigkeit tritt ein bei Produzenten, welche ihren Strom zur Selbstversorgung nutzen, den überschüssigen Strom jedoch ins Netz einspeisen oder bei Kraftwerken mit rein mechanischer Kraftübertragung. Auf diese Fragen kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht eingegangen werden.

Differenzierungs- und Vertriebsstrategie	Relevant für KWKW-Typen	Relevantes Marktsegment	Zahlungsbereitschaft
Vermarktung nach Technikkriterien	<ul style="list-style-type: none"> KWKW die sich als Besichtigungsobjekte eignen. 	<ul style="list-style-type: none"> Technikinteressierte, Tüftler und Bastler Aufbau von Unterstützungsvereinen (user communities) 	1-5 Rp/kWh (Marktpreis)
Ökostromvermarktung ohne Ökolabel	<ul style="list-style-type: none"> KWKWs ohne Restwasser und Fischaufstiege und/oder mit virulenten lokalen Konflikten. Kleinstanlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Marktsegment der Umweltaktivierbaren (breite Masse der Ökostromkunden) Technikinteressierte Kunden mit Lokalbezug 	1-3 Rp / kWh (Marktpreis)
Ökostromvermarktung mit Ökolabel	<ul style="list-style-type: none"> lokale EVUs mit umweltbewusster Kundschaft (Städte) KWKW mit Neukonzessionierung Nebennutzungsanlagen KWKWs ohne massgebliche Umweltprobleme Anlagen welche im Rahmen des Fördermodells VUE ökologisch aufgewertet werden 	<ul style="list-style-type: none"> Umweltbewusste Pionierkunden Kritische Konsumenten Lokalbezug 	3 – 10 Rp/ kWh (Marktpreis/ kostendeckend)
Direktvermarktung	<ul style="list-style-type: none"> Grössere Kraftwerke (3 – 10 MW) 	<ul style="list-style-type: none"> Genereller Markt 	0 – 1 Rp / kWh (Marktpreis)
KWKW-Vertriebsgesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> Regional zusammenhängende KWKW mit Kostensenkungspotentialen KWKW-Betreiber, welche sich für eine gemeinsame Marke engagieren wollen. 	<ul style="list-style-type: none"> Genereller Markt Technik- und Umweltinteressierte 	0 – 2 Rp / kWh (Marktpreis)
Verkauf an lokale Anbieter	<ul style="list-style-type: none"> KWKWs in Gemeinden in Kombination mit Ausstellungen, Erlebnispfaden, usw. 	<ul style="list-style-type: none"> Lokale Einwohner / Gewerbe Familien, Umwelt und Lokalbewusste 	2 – 20 Rp/ kWh (kostendeckend)

Tabelle 1: Differenzierungs- und Vertriebsstrategien für Kleinwasserkraftbetreiber

2.2 Ökomarketing für Kleinwasserkraftwerke

2.2.1 Bedingungen für eine erfolgreiche Produktdifferenzierung

Eine der zentralen Bedingungen für ein erfolgreiches Ökomarketing von Kleinwasserkraftwerken ist das Erreichen eines hohen Wiedererkennungsgades bei den Kunden allgemein und bei den relevanten Kundensegmenten im besonderen. Ein wichtiges Mittel hierzu ist die Entwicklung von Markenprodukten (Coca-Cola, McDonalds, Bally, etc.). Die Kunden müssen mit dem Markennamen positive Gefühle verbinden. Dies erfordert eine sorgfältige Bewerbung des Produktes und eine stetige Marktbearbeitung. Sobald ein Markenname etabliert ist, können konkrete Produkte unter der entsprechenden Marke mit relativ geringem Aufwand lanciert werden. Beispiele von potentiellen Markennamen für Kleinwasserkraftprodukte wären etwa "Pico-bello Strom", "Strom aus der Region", "WasserKraft", "WaterPower", etc. In den letzten Monaten sind eine breite Reihe solcher Marken auf den Markt gebracht worden. Die folgende Tabelle 2 gibt eine grobe Auswahl von Produkten, die in der Schweiz und im näheren Ausland in den letzten Monaten lanciert worden sind.⁵ Es ist heute noch nicht abzuschätzen, welche Produkte resp. Marken sich längerfristig durchsetzen werden. Die Erfahrungen in Deutschland mit Yello-Strom (einem Billigstromprodukt) zeigen, dass der Aufwand zur Lancierung einer Marke schnell sehr gross wird (Kosten der Markteinführungskampagne mehrere zehn Millionen Mark). Im Bereich der Ökostromvermarktung werden sich solch hohe Aufwendungen kaum wieder einspielen lassen.

⁵ Weitere laufend aktualisierte Hinweise finden sich unter:
www.oekostrom.eawag.ch/links

Marke Produkt	Eigentümer	Besonderes	Zertifizierung	Kontaktinformation
Aquapower CH	SN Energie Gruppe	Aufpreis 2 Rp./kWh, davon 1 Rp./kWh zur Förderung der CH Wasserkraft	TüV	www.aquapower.ch
Aquapower D	E-On	Zwei Produkte mit 100% Wasserkraft	TüV	www.eon-energie.de/
AustriaPower	Verbund Österreich	100% Wasserkraft	TüV	www.austria-power.at
Naturstrom	AEW (Aargau)	100% Wasser Aufpreis 7 Rp./kWh. O.7 Rp./kWh zur Förderung erneuerbaren Energien	keine	www.aew.ch
Naturenergie Silber	NaturEnergie AG	100% Wasserkraft, Aufpreis 3 Pf./kWh	TüV	www.naturenergie.de
Pure Power Graubünden	Raetia Energie	100% Wasserkraft Aufpreis 5 Rp./kWh	Naturemade Basic	www.repower.ch
Prisma Blue	Axpo	100% Wasserkraft Aufschlag 2 Rp./kWh	TüV	www.axpoprisma.ch/

Tabelle 2: Ausgewählte Ökostrom-Marken und –Produkte

Im Bereich des Ökomarketings kommt der Transparenz und Glaubwürdigkeit eine hohe Bedeutung zu. Gerade die an Umweltargumenten interessierten Kundensegmente zeichnen sich durch ein erhöhtes Informationsbedürfnis und eine eher kritische Haltung aus (Villiger et al. 2000). Sie wollen sicher gehen, dass sie mit ihrem Konsum keine zweifelhaften Energieformen fördern und dass sie bekommen, wofür sie bezahlt haben. Zu den zentralen Argumenten im Ökostrommarkt gehören etwa Klimafreundlichkeit, Erneuerbarkeit, und Abwesenheit von Radioaktivität und radioaktivem Abfall. Darüber hinaus sollten „Umweltskandale“ möglichst vermieden werden.⁶ Im Falle von Kleinwasserkraftanlagen sind lokale Probleme wie Geruchsemissionen durch die Einleitung von Abwässern in Restwasserstrecken, Behinderung der Durchgängigkeit für Fische, Trockenlegen von Bachabschnitten, usw. potentiell kritische Punkte.

⁶ Die Widerstände gegen den Bau von Windkraftanlagen in Deutschland sind ein instruktives Beispiel hierfür. Wurde die Windkraft ursprünglich als ökologisch unbedenklich angesehen, werden heute immer mehr kritische Stimmen laut, die insbesondere die „Verspargelung“ der Landschaft beklagen.

Da Strom aus Sicht des Kunden ein hoch komplexes Gut darstellt und die Umweltauswirkungen von Produktion und Verteilung nur schwer zu überprüfen sind, spielen unabhängig verifizierte Informationen über das Produkt, etwa in Form von Gutachten, Zertifikaten oder Labels eine wichtige Rolle. Die Bedeutung dieser Instrumente nimmt zu mit der Distanz, die die Kunden zu einer einzelnen Anlage haben, d.h. sie sind für Differenzierungsstrategien im breiten Ökostrommarkt wichtiger als bei einer Vermarktung über das lokale EVU. Die zentrale Rolle eines Labels ist es, Kundinnen und Kunden in der Produktwahl zu unterstützen. Es erfüllt aber auch für die Anbieter und Produzenten eine wichtige Funktion, indem es sie vor unlauterem Wettbewerb schützt. Insbesondere können Anbieter mit der Anwendung von Zertifikaten und Labels verhindern, dass durch die negative Medienpräsenz einzelner Anlagen eine ganze Branche in Verruf gebracht wird und damit ein ganzer Teilmarkt zerstört wird.

Glaubwürdigkeit kann über verschiedene Instrumente auf ein Produkt übertragen werden:

- *Unterstützung durch Dritte:* So kann etwa die offizielle Unterstützung einer lokalen Organisation (z.B. Umweltschutzgruppen, Fischereikreise, Anwohner, lokale Behörden) eine erhöhte Glaubwürdigkeit erzeugen. Normalerweise ist die Verwendung des Logo einer bestimmten Organisation mit dem Verfassen eines Nutzungs- oder Lizenzvertrages verbunden. Die Organisation verbürgt mit ihrem Namen für die Qualität des Produktes.
- *Deklaration:* Die einfachste Form der Offenlegung von Informationen stellt die Deklaration bestimmter Eigenschaften des Kraftwerkes, resp. der gelieferten Elektrizität dar, z.B. in Form einer Herkunfts- oder Inhaltsbezeichnung. Vergleichbare Beispiele sind etwa die in Europa gängige Deklaration von chemischen Zusatzstoffen in Nahrungsmitteln (E-Nummern). Eine Deklaration kann freiwillig⁷ durch den Produzenten selber erfolgen. Damit der Kunde überhaupt zwischen unterschiedlichen Angeboten abwägen kann, sind im allgemeinen jedoch breit angewandte (oder gar gesetzlich geregelte) Deklarationsnormen vorzuziehen

⁷ In Berichten des interdepartementalen Ausschusses RIO werden nur obligatorische Beschriftungen unter die Bezeichnung „Deklaration“ gezählt. Es herrschen hier jedoch keine internationalen Standards.

(ein entsprechender Artikel wurde auch in den aktuellen Entwurf des Energiemarktgesetzes aufgenommen, Art 24, Abs. 4).⁸

- *Handelbare Zertifikate*: Damit bezeichnet man i.a. beglaubigte Dokumente, welche die Herkunft, Menge und Qualität einer bestimmten Menge Strom auszeichnen. Zertifikate können deshalb als Deklarationsinstrument verwendet werden. Darüber hinaus erlaubt die Einrichtung eines Zertifikatesystems einen (weitgehend von physikalischen Strömen unabhängigen) Handel mit Strommengen einer bestimmten Qualität. Zertifikatshandelsysteme sind deshalb insbesondere für die Einrichtung von Quotenmodellen für erneuerbare Energien auf Grosshandelsstufe interessant (**e c o n c e p t**/EAWAG 2001, RECS 2000).
- *Produktelabels*: Produktelabels bescheinigen, dass ein Produkt bestimmte Kriterien bezüglich Inhaltsstoffen oder Produktionsbedingungen erfüllt. Produktelabels können mit weitergehenden Informationen (ähnlich einer Deklaration) versehen sein. Im Unterschied zur reinen Deklaration nehmen Produktelabels eine explizite Wertung der Information vor, d.h. es wird eine bewusste Kaufempfehlung für den Kunden abgegeben. Labels können in unterschiedlichen Abstufungen (z.B. Gold-Silber-Bronze, oder die Sterne-Klassierung von Hotelbetrieben) oder durch zusätzliche Aussagen (z.B. „Umweltfreundlich weil ...“ beim Label des Blauen Engels, s.u.) ausgestaltet sein (siehe auch Kap. 2.2.2).
- *Zertifizierte Managementsysteme*: Im Unterschied zu Produktelabels wird hier die Einhaltung vorgegebener Standards in der Gestaltung von Organisationsprozessen in einem Unternehmen überprüft. Gut bekannte Beispiele sind etwa die ISO 9001-Norm für die Einrichtung von Qualitätsmanagementsystemen oder die ISO 14001 im Bereich von Umweltmanagementsystemen. Die Einhaltung der Kriterien kann durch eine unabhängige Auditierungsinstitution überprüft und zertifiziert werden (Dyllick und Hamschmidt 2000). Zertifizierte Managementsysteme und Produktelabels lassen sich kombinieren. Sie stehen nicht notwendigerweise in Konkurrenz zueinander (Markard und Truffer 2000).

⁸ Ein Vorschlag für die Ausgestaltung einer Schweizerischen Deklaration für Elektrizität wurde a.a.O. ausgearbeitet. Siehe **e c o n c e p t**/EAWAG (2001).

Die Begriffe „Zertifizierung“ oder „Zertifikat“ geben im Zusammenhang mit den oben genannten Instrumenten immer wieder zu Verwirrung Anlass. Mit Zertifizierung wird die Bezeugung einer unabhängigen Institution bezeichnet, dass eine gewisse Aussage der Wahrheit entspricht (z.B. „dieses Produkt ist frei von gentechnisch veränderten Organismen“ oder „das Produkt erfüllt die Anforderung der Konsumentenorganisation xy“). Die Überprüfung allfälliger Kriterien wird als „Auditierung“ bezeichnet. Sehr oft wird das Urteil in Form einer schriftlichen Urkunde festgehalten, welche man als „Zertifikat“ bezeichnet. Der Prozess der Zertifizierung kann also in allen oben genannten Instrumenten zum Tragen kommen, je nachdem, ob die Richtigkeit der Aussagen durch eine unabhängige Stelle geprüft wird oder nicht. Im Bereich der Stromproduktion und des Stromhandels haben zertifizierte Systeme Vorteile, da die Produkte nur indirekt erfahrbar sind und durch eine unabhängige Zertifizierung eine erhöhte Glaubwürdigkeit erzeugt werden kann.

2.2.2 Die Rolle von Ökolabels für die Vermarktung von Strom aus Kleinwasserkraftwerken

Im vorliegenden Bericht stehen Produktelabels⁹ im Vordergrund. Deshalb beschränken wir uns im folgenden auf die Diskussion von Produktelabels zur Unterstützung von Differenzierungsstrategien, welche für Kleinwasserkraftbetreiber von Bedeutung sein können. Detaillierte Angaben zu den übrigen Instrumenten finden sich an anderen Orten (**e c o n c e p t**/EAWAG 2001).

Produktelabels können sich in vielen Dimensionen unterscheiden (Truffer, Markard, Wüstenhagen 2001; USCIB 2000; EPA 1998; Basics AG 1998). Das Werturteil, welches Labels von reinen Deklarationen unterscheidet, kann sich auf wenige Kriterien beziehen (z.B. ein Ökostromprodukt muss geringere CO₂-Emissionen als der durchschnittliche Strommix aufweisen). Es kann aber auch zu einem inte-

⁹ Im folgenden sprechen wir undifferenziert von „Produktelabels“, obwohl für die KWKW-Betreiber die Zertifizierung ihrer Anlagen im Vordergrund steht. Die Endprodukte, welche den Stromkunden und -kundinnen angeboten werden, erfüllen unter Umständen weitere Kriterien, die für KWKW-Anlagen keine Bedeutung haben. Das später dargestellte Verfahren der EAWAG bezieht sich in diesem Sinne auch auf ein Anlage-Label und nicht auf ein Produktlabel i.e.S. Der VUE sieht eine separate Zertifizierung von Anlagen und Produkten vor (siehe www.naturemade.org).

grierten Urteil über die unterschiedlichsten Aspekte des Stromprodukts oder seiner Erzeugungsbedingungen kommen (z.B. durch die Anwendung von umfassenden Ökobilanzdaten, lokalen Kriterien und Anforderungen an die moralische Integrität des Anbieters).¹⁰

Labels können sich ferner darin unterscheiden wie stark der Zertifizierungsprozess formalisiert ist. Grundsätzlich gibt es Modelle, die einen formalen Auditierungs- und/oder Lizenzierungsschritt umfassen und solche, bei denen dies nicht notwendig ist. Die Auditierung und Lizenzerteilung ist in den meisten Fällen mit einem gewissen Aufwand verbunden, welcher zu einer tendenziellen Verteuerung der umweltfreundlichen Produkte führt. Andererseits ergeben sich beim Verzicht auf eine explizite Qualitätskontrolle substantielle Probleme für ein Label. Produzenten, welche sich zu Unrecht eines Labels bedienen betrügen nicht nur die Kunden, die sie beliefern. Vielmehr schädigen sie auch die Glaubwürdigkeit des Labels als ganzem und bringen die anderen Produzenten, welche das Label nutzen, in ein schlechtes Licht. Damit wird die Kernfunktion eines Labels, nämlich gegenüber den Kunden einen glaubwürdigen Standard zu repräsentieren, nicht mehr erfüllt werden (Rothenberger/Markard 2000). Die jüngere Erfahrung mit Labels hat gezeigt, dass ein Verzicht auf eine formelle Qualitätskontrolle entweder zu einer Disqualifizierung des Labels führen kann oder dass das Label nicht mehr weiterverwendet wird

Je nach Auditierungsaufwand und Ausgestaltung des Lizenzvertrages kann man die folgenden Labeltypen unterscheiden:

- *Typenzertifizierung*: Produzenten können sich eines Labels bedienen, wenn sie technisch gesehen in eine bestimmte Kategorie (Typ) Anlage fallen. Ein formeller Auditierungsprozess und eventuell auch die Unterzeichnung eines Lizenzvertrages entfällt. Die Richtigkeit der Aussagen wird per Stichproben oder nach Verdacht auf Missbrauch durch die Labelorganisation überprüft.
- *Selbstdeklaration*: Ein Anbieter beantwortet eine Reihe von Fragen zu seiner Anlage und bezeugt mit seiner Unterschrift die Richtigkeit der Angaben. An eine Selbstdeklaration kann ein formeller Lizenzvertrag angeschlossen werden oder auch nicht.

¹⁰ Ausführlicher wird dieses Thema in Kap. 2.2.3 diskutiert.

- *Auditierung*: Die Auditierung umfasst die Abklärung der verlangten Kriterien durch ein unabhängiges (evtl. als Prüfinstitution ausgezeichnetes, d.h. akkreditiertes) Unternehmen. Dieses bestätigt in einem Bericht, dass die entsprechenden Kriterien erfüllt sind. Auf der Basis dieses Auditierungsberichtes kann ein Lizenzvertrag abgeschlossen werden. Dieses Vorgehen ist etwa in der Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen nach ISO 14001 oder EMAS die Regel.
- *Paket- oder Gruppenzertifizierung*: Produzenten mit ähnlichen Produkten oder Produktionsanlagen schliessen sich für die Erstellung der Auditierungsunterlagen zusammen. Dadurch können die Kosten für den Zertifizierungsprozess massgeblich verringert werden. Ein Lizenzvertrag kann entweder mit dem Verbund oder mit den einzelnen Kraftwerken abgeschlossen werden.

In der Bewertung der einzelnen Labelstrategien kann festgehalten werden, dass je geringer der Verbindlichkeitsgrad der Auditierung ausfällt, desto grösser ist die Gefahr für das Label durch negative Einzelfälle diskreditiert zu werden. In hoch sensiblen Produktsektoren ist deshalb ein Minimum an Kontrollen absolut notwendig. Der Abschluss eines Lizenzvertrages erhöht die Verbindlichkeit der Einhaltung der Kriterien und erlaubt der Labelorganisation bei unrechtmässiger Verwendung rechtliche Schritte einzuleiten. Durch die Erhebung einer Lizenzgebühr kann ferner Marketing für das Label betrieben werden, wodurch der Bekanntheitsgrad und damit die Funktionsfähigkeit des Labels weiter steigt.

In der inhaltlichen und formalen Ausgestaltung der Produktelabels und der zugehörigen Kriteriensätze ergeben sich weitere Differenzierungsmöglichkeiten, die hier nur kurz angesprochen werden können (ausführlicher in Markard und Truffer 1999):

- Im Strombereich setzen unterschiedliche Labels an verschiedenen Stufen der „Produktionskette“ (Anlage – Stromprodukt – EVU – Kunde) an. Alle Labels formulieren Kriterien bezüglich der Zusammensetzung der angebotenen Produkte.¹¹ Die meisten La-

¹¹ Hierzu gehören Grenzwerte für gewisse Emissionen, welche nicht überschritten werden dürfen oder Höchst- oder Mindestanteile gewisser Energiesysteme. Oft werden auch Vorschriften bezüglich Deklaration der Zusammensetzung formuliert.

bels beinhalten auch Kriterien, welche sich auf die wählbaren Anlagen beziehen.¹² Ferner ist es auch verbreitet Anforderungen an den Anbieter (EVU) von grünen Stromprodukten zu stellen, wobei hier die meisten Labels sehr zurückhaltend sind.¹³ Schliesslich gibt es auch Labels, die Kriterien dafür definieren, wann sich ein Strombezüger als „Grüner Stromkunde“ auszeichnen lassen kann. Dies stellt jedoch die Ausnahme dar.

- Labels können nach einer oder mehrerer Stufen unterteilt sein. Ein Beispiel eines einstufigen Labels ist etwa das Schwedische Brå Miljöval-Label. Ein mehrstufiges Label okPower hat z.B. der deutsche Verein Energievision (Zuschussmodell, Händlermodell) eingeführt. Die Mehrstufigkeit erfordert einen grösseren Kommunikationsaufwand gegenüber den Kunden, erlaubt jedoch eine differenziertere Darstellung komplexer Zusammenhänge und eine bessere Ausrichtung auf unterschiedliche Kundenwünsche und Marktsegmente.
- Labels unterscheiden sich ferner durch die Trägerschaft der Kriteriendefinition und/oder der Labelvergabe. Hier kann man grob zwischen Labels, welche durch Einzelinstitutionen gestützt werden (TüV, Bra Miljöval) und Mehrparteienlabels (Green-e, Naturmade, Grüner Strom Label e.V.) unterscheiden.
- Schliesslich lassen sich Labels danach unterscheiden, ob sie sich auf eine breite Palette von Produkten anwenden lassen (z.B. Blauer Engel, Europäische Blume, Nordischer Schwan) oder ob sie spezifisch für einen Produktbereich entwickelt wurden (z.B. FSC-Label für Holzprodukte, MSC-Label für Hochseefischereiprodukte¹⁴ usw.). Im Strombereich gibt es sowohl Bei-

¹² Zu den Energiesystemen, welche zusätzliche Abklärungen erfordern gehören insbesondere Biomasse- und Wasserkraftanlagen. In Kapitel 3ff dieses Berichtes geht es ausschliesslich um die Kriterien von Anlagelabels (siehe auch Fussnote 9).

¹³ Einzig der „Grüner Strom Label eV“ in Deutschland formuliert harte Kriterien an die Geschäftspolitik eines Grünen Stromanbieters. So dürfen solche etwa keine Anteile an Kernkraftwerken besitzen, wenn sie ihre Produkte zertifizieren lassen wollen. Etwas weichere Anforderungen finden sich etwa im Fördermodell des VUE oder in dessen Kommunikationsrichtlinien, welche für Ökostromanbieter verbindlich sind.

¹⁴ FSC = Forest Stewardship Council. MSC = Marine Stewardship Council. Beides sind Labels, die gemeinsam von Umweltorganisationen (hier WWF) und Industrievertretern für das entsprechende Produktsegment entwickelt wurden.

spiele der ersten (das Schwedische Label Brå Miljöval) wie auch der zweiten Kategorie (Green-e, Naturemade, okPower, GSL e.v.).

In der folgenden Tabelle 2 sind die verschiedenen internationalen Ökostromlabels dargestellt, die entweder bereits existieren, sich kurz vor der Lancierung befinden, oder welche uns im Projektstadium bekannt gemacht wurden. Eine detaillierterer Vergleich der wichtigsten Labels bezüglich der Anwendung auf die Wasserkraft findet sich in Markard/Truffer/Bratrich (2001). Die einzelnen Labels unterscheiden sich zum Teil stark, wie oben bereits angesprochen. Gemeinsam ist allen Labels, dass sie sich mehr oder weniger exklusiv auf erneuerbare Energien beziehen. Die Wasserkraft wird sehr unterschiedlich gehandhabt. Dies gilt für die Kleinwasserkraft im besonderen.

Label (Typ) Stand	Träger- organisation	Ort	Kriterien für KWKW	Weitere Informationen
Green-e (Label, 2 Stufen) Lanciert 1995	Centre for Resource Solutions, non-profit Organisation	USA (Kalifornien und Nordosten)	Bis jetzt < 30 MW Laufkraftwerke. Verfahren „low impact hydro“ standard entwickelt. Erste Zertifizierungen sind Anfang 2001 erfolgt.	www.green-e.org www.lowimpacthydro.org
EcoLogo (Label) Lanciert 1996	TerraChoice, private Firma	Kanada	< 20 MW Laufkraftwerke. Detailliertere Kriterien sind ausgearbeitet worden (Patterson and Rowlands, 2001)	www.environmentalchoice.com/index_ main.cfm
Future Energy (Deklaration) Lanciert 1998	Energy Trust, finanziert durch Behörde	UK	Anlagen > 10MW und Inbetriebnahme < 1990 dürfen höchstens zu 50% in einem Produkt enthalten sein.	www.est.org.uk/est/renewableenergy
Grüner Strom (Label, 2 Stufen) Lanciert 1999	Umweltorganisa- tionen und Verbän- de ern. Energien	D	<10 MW	www.eurosolar.org/Netzwerk/gslabel.h tml
TÜV (Deklaration) Lanciert 1999	TÜVs Deutschland	D, CH, A	Erneuerbar. Verschiedene Kriteriensets, z.T. mit Auflagen bezüglich Neuanlagenanteil.	www.tuevs.de/msps/management/wau cybkmvnoog.html
OkPower (Label, 2 Stufen) Pilotzertifizierung läuft	Energievision e.V. (Ökoinstitut, WWF, Konsumentenorg.)	D	Keine neuen Speicher. Nur Aufwertung und Reaktivierung. Neu- bauten nur für Laufkraftwerke. Kriterien noch in der Erarbeitung. Übernahme von lokalen Kriterien wahrscheinlich.	www.oeko.de/service/greene/index.ht m
Bra Miljöval (Label 1 Stufe) Lanciert 1996	Umweltorganisation: Swedish Fund for Nature conservation	S, SF, N	Vor 1995 in Betrieb genommen. Lokale Kriterien in der Diskussion	www.snf.se/bmv/english/criteria.htm
Umweltzeichen (Konzeptstudie) In Erarbeitung	VKI (Verein für Konsumentinforma- tion)	A	Nur Laufkraftwerke, Kriterien bezüglich Leistung (10 MW), Staulän- ge (2.5 km), Verhältnis Wassertiefe gestaut zu ungestaut.	http://www.konsument.at
SEDA (Label) Lanciert 1995	Staatliche Behörde	Aus	Keine neuen Dämme, keine Umleitung von Wasser aus unter- schiedlichen Einzugsgebieten. Restwasserbedingungen.	www.seda.nsw.gov.au/greenpower.as p
Blauer Engel (Label mit Zusatzclaim) Projekt zurückgezogen	Deutsches Umwelt- bundesamt, Berlin	D (zurückgezo- gen)	Zwischen > 100 KW und <1 MW. Verschiedenen Ansätze wurden diskutiert.	www.blauer-engel.de
TSM-Label Label Konzeptphase	SEV	CH (ev. intern.)	Individuelle Kriterien für jede Energieart (noch in Ausarbeitung)	werner.borer@sev.ch
Naturemade (Deklaration und Label) Lanciert 2000	VUE	CH	Deklaration: erneuerbare Energie Label: Globale und lokale Kriterien für alle Energiesysteme. Was- serkraft Verfahren EAWAG	www.naturemade.org

Tabelle 3 : Aktuelle Ökostromlabels und zertifizierte Deklarationsansätze im Bereich Wasserkraft

2.2.3 Bewertungsansätze der Umweltverträglichkeit von Kleinwasserkraftwerken

Eine der zentralen Fragen, die ein Label zu beantworten hat, ist die Definition eines umweltfreundlichen Stromproduktes. Hier können verschiedene Aspekte einbezogen und in unterschiedlicher Tiefe berücksichtigt werden.¹⁵

- So stellt sich etwa die Frage nach dem Perimeter, der für die Betrachtung von Umweltauswirkungen berücksichtigt wird. Werden zum Beispiel mittlere Belastungsparameter für ganze Energiesysteme bestimmt oder soll jede Anlage individuell betrachtet werden? Eine individuelle Betrachtung ist automatisch mit einem höheren Aufwand verbunden, bietet sich jedoch bei Umweltauswirkungen, die stark von den lokalen Bedingungen der Anlage abhängen, an.
- Auf der Seite des gelieferten Produkts fragt sich, ob alle relevanten Prozesse, welche für die Bereitstellung einer umfassenden Stromversorgung des Kunden von Bedeutung sind, berücksichtigt wurden. So beziehen z.B. nur wenige Labels Aspekte wie Netzstabilität oder die Auswirkung unterschiedlicher Lastprofile der Ökostromkunden auf das entsprechende Versorgungssystem ein (detailliert findet sich eine Diskussion dieser Aspekte in Sutter 1999).
- Bezüglich der Umweltauswirkungen selber lassen sich partielle und umfassende Kriteriensätze unterscheiden. Je einfacher die Kriteriensätze gestaltet sind, desto einfacher sind sie zu prüfen und zu kommunizieren. Andererseits kann durch eine partielle Betrachtungsweise eine ökologisch schlechtere Energieform einer besseren vorgezogen werden. Beispiele für partielle Ansätze sind Kriterien wie „erneuerbar“, „CO₂-frei“ oder „klein“. Umfassendere Ansätze beziehen sich auf Ökobilanzmodelle. Hier werden die verschiedenen Umweltbelastungen bilanziert, welche über den ganzen Lebenszyklus einer Anlage anfallen und die einzelnen Belastungen werden gewichtet miteinander verrechnet. Auf diese Weise können allerdings nur die globalen (d.h. standortunspezifischen) Belastungen berücksichtigt werden. Natur- und Landschaftsverbrauch, Einflüsse auf Ökosysteme oder Anwohner

¹⁵ Eine ausführliche Diskussion der Struktur und Funktion von Ökolabels im Strombereich, sowie ein Vergleich zwischen den wichtigsten Labels international findet sich in Truffer, Markard, Wüstenhagen (2001).

sind eher schwierig abzubilden. Aus diesem Grund haben einige Labels neben Ökobilanzen zusätzlich lokale Kriteriensätze für Energiesysteme entwickelt (z.B. Ökoinstitut, Naturemade, Green-e).

- Neben der Beurteilung der ökologischen Qualität der Erzeugung werden Ökostromprodukte vielfach auch im Hinblick auf ihre Förderwirkung bewertet. Eine wichtige Motivation der umweltbewussten Kunden, Grünen Strom zu kaufen, besteht darin, zu einer *Verbesserung* der Umweltsituation beizutragen bzw. die Nutzung umweltfreundlicher Stromquellen zu fördern. Produkte, bei denen allein bestehende Erzeugungsanlagen vermarktet werden, erfüllen den Anspruch dieser Förderwirkung nicht. Diese Anlagen haben bereits vorher dazu beigetragen, den gesamten Strommix ökologisch aufzuwerten. Durch den Ökostromverkauf kommt es im Markt dann lediglich zu einer „Umbuchung“ dieser Erzeugungskapazitäten auf die Ökostromkunden, ohne dass die Umweltsituation verbessert wird. Aus diesem Grunde wurden bei vielen Ökolabels zusätzliche Kriterien für den Zubau von Neuanlagen und/oder für die ökologische Aufwertung der einzelnen Energiesysteme aufgestellt.¹⁶
- Einen etwas anderen Weg zur Beurteilung von Umweltqualitäten beschreiten die standardisierten Umweltmanagementsysteme (ISO 14000, EMAS), welche weiter oben bereits dargestellt wurden. Sie konzentrieren sich auf die Optimierung firmeninterner Prozesse zur Verminderung von Umweltauswirkungen von Produktion und Produkten. Umweltmanagementsysteme geben keine (oder nur wenige) Kriterien zum aktuellen Stand der ökologischen Belastungen vor, welche durch ein Unternehmen oder seine Produkte hervorgerufen werden. Umweltmanagementsysteme eignen sich deshalb besser zur firmeninternen Optimierung von Abläufen und zur Kommunikation mit den eigenen Mitarbeitern. Produktelabels sind besser geeignet, um Kunden im Markt anzusprechen (Markard und Truffer 2000).

¹⁶ Zum Verständnis dieses Punktes ist es wichtig zu sehen, dass die ersten Grünen Stromangebote in den USA und Europa sogenannte Beteiligungsmodelle waren, bei denen sich Kundinnen und Kunden an der Finanzierung zum Aufbau neuer Produktionskapazitäten (meist von Sonne- oder Windkraftwerken) beteiligen konnten. Die Entwicklung von Vollversorgungsangeboten aus Grünem Strom wurde erst in jüngerer Zeit verfolgt (ausführlicher dazu in Markard und Truffer 1999).

Angewendet auf den Fall der Kleinwasserkraftwerke ergeben sich die folgenden generellen Aussagen zur Umweltqualität der Anlagen: Die globalen Umweltbelastungsparameter sind bei Wasserkraftanlagen im allgemeinen und bei Kleinwasserkraftwerken im besonderen als sehr gering einzuschätzen (econcept 2000). Bei den lokalen Auswirkungen spielen vor allem ökologische Auswirkungen einer ungenügenden Restwasserdotationen, die Verhinderung von Fischwanderung und Probleme mit den Stauhaltungen eine wichtige Rolle.

Die Bedeutung der lokalen Auswirkungen von Kleinwasserkraftwerken werden im Vergleich zu grossen Anlagen sehr ambivalent bewertet. Einerseits erscheinen sie als weniger gravierend, da sie meist sehr lokale Effekte zeigen und nur kleine Gewässer beeinflussen. Andererseits wird von ökologischer Seite angemerkt, dass die Summe der kleinen Anlagen die letzten intakten Gewässer negativ beeinflussen und dass gerade die kleinen Gewässer für die Biodiversität und die Reproduktion von Fischen von grosser Bedeutung sind.

Aus diesen Gründen ist die Kommunikation der Umweltqualität von Kleinwasserkraftanlagen mit grosser Umsicht anzugehen. In der Entwicklung eines Ökolabels ergibt sich daraus eine grosse Gefahr, dass durch ein paar wenige „schwarze Schafe“ die Glaubwürdigkeit des ganzen Labels in Frage gestellt wird. Diese Problematik stellt sich bei bestehenden Anlagen. Sie wird aber noch um einiges schärfer geführt beim Bau von neuen Anlagen und zum Teil auch bei Reaktivierungen.

Aus diesem Grunde hat die EAWAG ein Verfahren für die Überprüfung lokaler Kriterien entwickelt, welches sich auf wissenschaftliche Grundsätze bezieht und doch praxisnah umgesetzt werden soll.¹⁷ Das Verfahren definiert sogenannte „Grundanforderungen“, welche einen ökologischen Standard beschreiben, welcher durch Ökostrom-Kraftwerke erreicht werden soll. Darüber hinaus sollen am Objekt selber weitergehende Massnahmen durch sogenannte „Ökostromför-

¹⁷ Die Abschätzung globaler Umweltauswirkungen wird im Zusammenhang mit der Ökobilanzanalyse von Frischknecht und Jungbluth (2000) vorgenommen. Das Modell von Frischknecht stützt sich auf die EcoIndicator 99 Bemessung in der Gewichtung eines „hierarchisch“ eingestellten Akteurs. Als Grenzwert für Naturemade star-Anlagen wurde 1/3 des Wertes einer modernen GuD-Anlage (als Grenztechnologie) eingesetzt. Wasserkraftwerke unterschreiten diesen Wert in der Regel bei Weitem.

derbeiträge“ finanziert werden. Die Ökostromförderbeiträge sind als fixer Aufpreis auf die verkaufte kWh definiert. Ökostromförderbeiträge entsprechen einer zusätzlichen ökologischen Aufwertung, welche Kunden durch ihren Kauf von Ökostrom auslösen.¹⁸

2.3 Förderinstrumente für Kleinwasserkraftanlagen

Wie bereits weiter oben angesprochen, werden im Rahmen von Ökostromlabels meist nicht nur Kriterien für die ökologischen Qualitäten der Produkte definiert, darüber hinaus spielt die Frage nach den Auswirkungen des Ökostromverkaufs auf den Zubau neuer Anlagen eine wichtige Rolle. Fast alle Ökolabels beinhalten deshalb Vorschriften über einen minimalen Prozentsatz von Neuanlagen (z.B. das Label "Grüner Strom") oder definieren ein explizites Fördermodell für neue erneuerbare Energien (z.B. Naturemade). Mit diesen zusätzlichen Auflagen wirkt ein Ökolabel als Förderinstrument für erneuerbare Energien und interagiert somit mit anderen staatlichen oder privaten Förderinstrumenten. Im vorliegenden Kapitel möchten wir erst auf die wichtigsten staatlichen Förderpraktiken im Bereich der Kleinwasserkraft eingehen und anschliessend die Interaktion dieser Instrumente mit Ökolabels kurz darstellen.

2.3.1 Staatliche Förderstrategien für KWK¹⁹

Von Seiten der Europäischen Union gibt es keine expliziten Fördermassnahmen für KWK-Anlagen. In der neuesten Richtlinie der EU Kommission [COM (2000) 279] wird jedoch für jedes Land eine verbindliche Zielgrösse der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2010 vorgeschrieben. Im EU-Durchschnitt soll der Anteil kleiner Wasserkraftanlagen (< 10 MW) sowie neuer erneuerbarer Ener-

¹⁸ Das Konzept wurde im Rahmen des VUE-Labels Naturemade star wie folgt umgesetzt: Ein zertifiziertes Kraftwerk zahlt 0.1 Rp/kWh pro produzierter Menge zertifizierten Stroms und erhöht diesen Betrag um weitere 0.9 Rp/kWh für jede als Ökostrom verkaufte kWh. Details zum VUE-Konzept siehe Anhang).

¹⁹ Laufend aktualisierte Informationen zu diesem Kapitel finden sich unter www.iskb.ch.

gien (Sonne, Wind, Biomasse) von 3,2% (1997) auf 12,51% (2010) erhöht werden. Siehe auch:

http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/index_en.html

In Deutschland wird Strom aus kleinen Wasserkraftanlagen (Leistungsgrenze 5 MW) durch das seit dem 1. April 2000 geltende Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) mit einer festen Einspeisevergütung gefördert. Die Zahlung beträgt 15 Pf/kWh (etwa 12 Rp.) für die Strommenge welche den ersten 500 kW Leistung einer Anlage entsprechen. Die restliche Strommenge wird mit 13 Pf/kWh (etwa 10 Rp.) vergütet. Weitere Informationen: <http://www.bmu.de> (u.a. EEG-Gesetzestext), <http://www.iwr.de/wasser> (u.a. Produktionsdaten verschiedener WK-Anlagen in Deutschland).

Österreich wird die KWKW-Stromerzeugung (Leistungsgrenze 5 MW) zukünftig mit einer Quotenregelung fördern. Die im Juli 2000 beschlossene, aber noch nicht in Kraft getretene Novelle des Elektrizitätswirtschaftsgesetzes (EIWOG) verlangt von inländischen Stromhändlern, dass 8% ihrer Energieabgabe aus Kleinwasserkraftanlagen stammen muss (§ 45, Abs. 2 EIWOG). Der Nachweis ist über „*Kleinwasserkraftzertifikate*“ zu erbringen, die in Einheiten von je 100 kWh auszustellen und vom Netzbetreiber zu beglaubigen sind (§ 41). Die 8% entsprechen allerdings auch in etwa dem Anteil dieser Anlagen am innerhalb Österreich gehandelten Strom. Die Förderwirkung wird deshalb als relativ gering eingeschätzt. Weitere Informationen: <http://www.bmwa.gv.at> (u.a. EIWOG-Gesetzestext)

Die staatliche Förderung von KWKW in der Schweiz ist im Energiegesetz (EnG) verankert und basiert auf einer Abnahme- und Vergütungsgarantie der von *unabhängigen* Produzenten erzeugten Elektrizität durch die öffentlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Die für erneuerbare Energien vorgesehene Vergütung ist bei Wasserkraftwerken auf Anlagen bis 1 MW Leistung beschränkt und orientiert sich an (alternativen) Beschaffungskosten von „gleichwertiger Energie aus neuen inländischen Produktionsanlagen“(Art. 7, Abs. 3 EnG). Grössere Wasserkraftwerke werden analog Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen gem. Art. 7, Abs. 2 nach "marktorientierten Bezugskosten" vergütet, was einen wesentlich geringeren Fördereffekt hat. Im neuen Energiemarktgesetz EMG) sind einige wichtige Neue-

rungen für Kleinwasserkraftwerke aufgeführt.²⁰ Gemäss ISKB/ADUR (2001) enthält das EMG relativ gute Regelungen zur Unterstützung von kleineren Kraftwerken. Insbesondere sollen die neuen erneuerbaren Energien von einem sofortigen Marktzugang profitieren, bei Unwirtschaftlichkeit mit kostenloser Durchleitung während 10 Jahren und mit dem Beibehalt der gesetzlichen Vergütung (15 Rp/kWh) für unabhängige Produktion. Für die Wasserkraft gilt die freie Durchleitung nur für Kraftwerke kleiner 500 kW und der sofortige Marktzugang nur bis 1 MW. Die Kosten sollen nicht vom lokalen EVU, sondern von der zu gründenden nationalen Netzgesellschaft getragen werden. Ferner soll bei den Eigenproduzenten das „Nettoprinzip“ zur Anwendung kommen, das heisst Netzbelastungen werden nur auf denjenigen Anteil des erzeugten Stroms verrechnet, der auch effektiv ins Netz eingespiessen worden ist. Schliesslich können Wasserkraftwerke von Darlehen des Bundes profitieren, wenn sie durch die Marktöffnung in betriebswirtschaftliche Schieflage gelangen, sowie bei der Erneuerung von Wasserkraftanlagen sofern diese zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit und der Umweltverträglichkeit führen.

Die Elektrizitätserzeugung aus kleinen Wasserkraftanlagen wird in verschiedenen europäischen Ländern durch staatliche Massnahmen gefördert mit dem Ziel eines weiteren Ausbaus. Von massgeblicher Bedeutung sind dabei feste Einspeisevergütungen. Erfahrungen mit neueren Quotenregelungen zur Förderung stehen noch aus. Die beschriebenen staatlichen Förderregelungen treffen weder ökologischen Abwägungen über die Wünschbarkeit der Anlagen im Einzelfall, noch machen sie ökologische Mindestauflagen.

2.3.2 Beziehung zwischen Labels und staatlichen Fördermassnahmen

Ein Ökolabel setzt ebenso wie die angesprochenen Einspeisevergütungen oder Quoten auf der Ertragsseite an: Die Produktdifferenzie-

²⁰ Aktuelle Informationen inklusive die spezifische Interpretation der Bedeutung dieses Gesetzes für die Kleinwasserkraftbetreiber finden sich unter www.iskb.ch. Das Gesetz wird im Herbst 2001 einem Referendum unterzogen. Informationen zu weiteren Fördermassnahmen in der Schweiz: www.smallhydro.ch.

rung (gelabelter Ökostrom) ermöglicht letztlich höhere Preise für Ökostrom. Dadurch lassen sich höhere Erlöse erzielen, was die Rentabilität bestehender bzw. geplanter (Ökostrom-) Anlagen steigert und neue Investitionen auslösen kann.

Ökolabels beurteilen die Umweltauswirkungen der Energiesysteme tendenziell differenzierter als die staatliche Förderung. Das Label ist ein Kommunikationsinstrument, das sich an eine qualitätsbewusste, kritische und umweltbewusste Kundschaft richtet. Um glaubwürdig zu sein und eine höhere Zahlungsbereitschaft auszulösen, muss es lokale, ökologische Gegebenheiten besonders berücksichtigen.

Für die glaubwürdige Kommunikation mit den Kundinnen und Kunden ist es wichtig, die Überschneidungen von staatlicher Förderung und Ökostromvermarktung transparent zu machen. Schliesslich geht es darum, gegenüber den Kunden auszuweisen, welche Wirkungen durch ihre erhöhte Zahlungsbereitschaft effektiv ausgelöst werden.²¹

Das zentrale Problem besteht in einer *Lastverschiebung* von der Allgemeinheit auf die Ökostromkunden. Einspeisevergütungen gehen davon aus, dass die EVU's die resultierenden Mehrkosten auf alle Kunden²² überwälzen können. Werden nun die EVU's von der Einspeisevergütung entlastet und dieselben Anlagen über den Grünen Strommarkt finanziert, geschieht eine Lastverlagerung von der gebundenen Kundschaft auf die umweltbewussten Kunden. Daran können die „grünen“ Kunden kein Interesse haben.

Sollten EVUs eine solche Strategie trotzdem verfolgen, müssten die Verhältnisse transparent dargelegt werden. Dieses Problem ist vor allem in Deutschland für die Entwicklung des Grünen Strommarktes von einiger Bedeutung. In der Schweiz unterliegt nur ein Teil der

²¹ Hier gibt es in Deutschland eine breite Diskussion im Zusammenhang mit dem „erneuerbaren Energien Gesetz“ (EEG), welches ähnliche Regelungen vorsieht, wie die Schweizerische Anschlussregelung, in vielen Punkten allerdings wesentlich weiter geht und die Gegebenheiten des vollständig liberalisierten deutschen Strommarktes berücksichtigt. Ausführlicher sind die hier angesprochenen Fragen in Markard und Timpe (2000) sowie in Langniss und Markard (1999) ausgeführt.

²² Wer genau diese Kunden sind, hängt von verschiedenen Faktoren ab. In Monopolmärkten werden dies die gebundenen Kunden des lokalen EVUs sein. In freien Märkten, wie aktuell in Deutschland, besteht die Möglichkeit, die Kosten gleichmässig auf alle Endverteiler umzulegen. Es bleibt den Unternehmen überlassen, in welcher Form sie die Kosten auf ihre Kundensegmente verteilen.

Kleinwasserkraftwerke einer Einspeisevergütung und es wäre kaum verhältnismässig, eine gesonderte Regelung für diese Anlagen zu entwickeln. Das Kommunikationsproblem der Lastverschiebung lässt sich allenfalls dadurch entschärfen, wenn durch den Ökostrommarkt, die ökologische Aufwertung von Anlagen rentabel wird, während diese Massnahmen unter der Einspeisevergütung nicht rentabel gewesen wären.

Ein negativer Einfluss von Ökolabels auf staatliche Förderinstrumente wäre ferner dann zu gewärtigen, wenn auf Grund eines breit akzeptierten Ökostromlabels die staatliche Förderpraxis zu Ungunsten der Kleinwasserkraft verändert würde (z.B. durch eine Aufhebung oder Absenkung der Einspeisevergütung), ohne die Begrenzungen des Labels adäquat zu berücksichtigen. Staatliche Fördermassnahmen wirken viel umfassender, denn sie sind nicht direkt auf die Gunst der umweltbewussten Kunden mit höherer Zahlungsbereitschaft und -fähigkeit angewiesen und berücksichtigen eine grössere Zahl von Zielen (Technologieförderung, Klimapolitik, dezentrale Energieversorgung, Arbeitsplätze, usw.) als Ökolabels. Im Sinne einer ausgewogenen Energiepolitik ist es deshalb wichtig, Ökolabels und Förderinstrumente so zu gestalten, dass sie sich möglichst optimal ergänzen.

2.4 Fazit

Aus den bisherigen Darstellungen lassen sich folgende Schlüsse für die Ausgestaltung eines Ökolabels für Kleinwasserkraftanlagen ziehen:

- Labels sind ein wichtiges Instrument für die erfolgreiche Kommunikation mit den Endkunden und sind eine notwendige Voraussetzung für eine glaubwürdige, ökologisch begründete Produktdifferenzierung mit Blick auf umweltbewusste Kunden. Die Labels müssen transparent und glaubwürdig sein und werden um so nützlicher, je breiter sie angewendet werden und je weniger sie in der Öffentlichkeit und den Medien umstritten sind. Labels können deshalb für eine relevante Anzahl Kleinwasserkraftwerke von Bedeutung sein, weil sie deren Rentabilität verbessern helfen.

- In der Entwicklung eines Labels gilt es, Güterabwägungen vorzunehmen. Die wichtigsten Dimensionen sind: die Komplexität der Kriterien, die Zahl der Stufen des Labels, die breite Akzeptanz bei Anbietern und Interessengruppen, die Marktverbreitung, die Förderwirkung und die Labelkosten. Generell ergibt dies eine Entscheidung für entweder einfach zu definierende und zu prüfende Ansätze, welche meist in bestimmte Formen von Deklarationen münden, oder umfassende, breit abgestützte Ansätze, welche in effektive Labels münden und eine belastbare Qualitätssicherung ermöglichen. Die Wahl für oder gegen eine bestimmte Variante hängt von den anvisierten Marktsegmenten und den konkreten Umweltproblemen des entsprechenden Energiesystems ab. Bei Kleinwasserkraftwerken kommen alle Kommunikationsmöglichkeiten in Frage. Ein Teil der Anlagen wird mit einem umfassenden Label gut beraten sein, während für andere Anlagen eine bloße Deklaration hinreichend ist, oder gar keine zusätzlichen Informationsmittel notwendig sind (z.B. bei Lokalvermarktung). Eine wichtige Rolle spielen bei den kleinen Anlagen die Kosten des jeweiligen Labels bzw. der Deklaration.
- Ökolabels führen zu einem Fördereffekt für ökologisch vorteilhafte Energiesysteme. Sie können jedoch nicht bestehende staatliche Fördermassnahmen ersetzen. Die konkreten Labels müssen bezüglich ihrer Interaktion mit staatlichen Instrumenten untersucht werden. Die Ergebnisse sind den Kundinnen und Kunden transparent zu kommunizieren, eine Lastverlagerung ist zu vermeiden. Ein Ausbau von neuen *KWKW* und eine breite Förderung der Rentabilität wird eher über staatliche Förderansätze erfolgen müssen.
- Auch wenn Labels wichtige Hilfsmittel für die Kommunikation mit den Kunden darstellen, reichen sie zu diesem Zweck noch nicht aus. Daneben gilt es, gezielt Marketing zu betreiben, evtl. Produktmarken zu entwickeln, bekannt zu machen, die Kunden zu finden und auch längerfristig an die Produkte zu binden.

Zusammenfassend kann man sagen, dass es keine gemeinsame Lösung für alle Kleinwasserkraftwerke geben kann, sondern dass im Spektrum der Möglichkeiten für unterschiedliche Fälle die jeweils optimale Variante der Förderung gefunden werden muss. Ein Ökolabel wird nur für einen Teil der Anlagen interessant werden.

In den folgenden Kapiteln dieses Berichts sollen nun die Grundsätze eines umfassenden, qualitätsorientierten Ansatzes (des Ökostromstandards der EAWAG) auf die Situation der Kleinwasserkraftanlagen übertragen werden. Besonderes Augenmerk wird darauf verwendet, dass eine möglichst geringe Belastung durch verfahrenstechnische Anforderungen resultiert und gleichzeitig die Einhaltung des qualitativen Standards gewährleistet werden kann.

3 Methodenentwicklung zur Zertifizierung von Kleinwasserkraftwerken

3.1 Grundsätze und Vorgehen

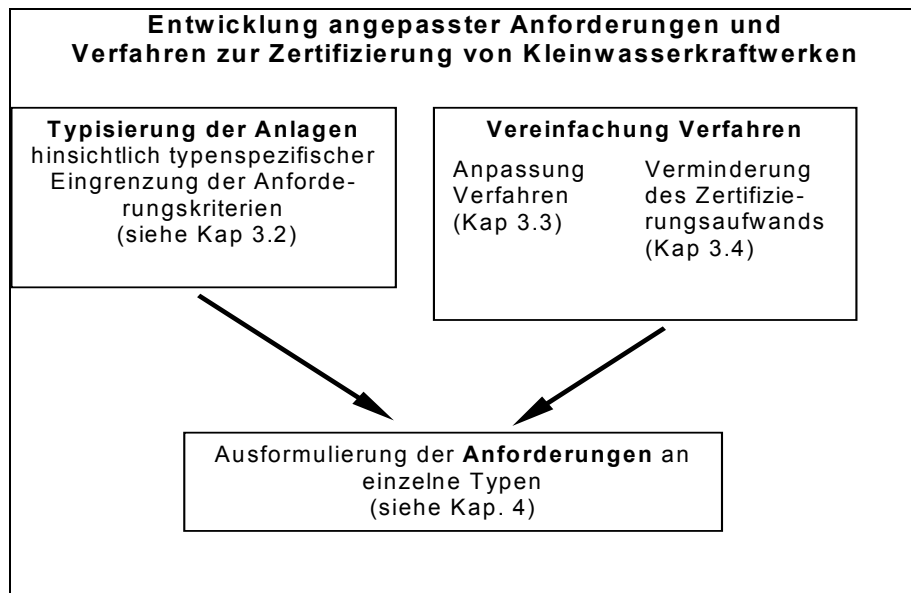
Nachdem das vorhergehende Kapitel das sich verändernde Umfeld, in dem sich die Kleinwasserkraftwerksbetreiber befinden, aufgezeigt und verschiedene Ansätze zur Produktdifferenzierung dargestellt hat, soll in der Folge ein umsetzungsnaher Vorschlag für eine Umweltzertifizierung von Kleinwasserkraftwerken entwickelt werden.

Ausgangspunkt ist das Ökostromverfahren der EAWAG. Dieses sieht eine umfassende Abklärung der ökologischen Auswirkungen von Betrieb und Gestaltung von Wasserkraftanlagen vor. Da dieses Verfahren am Beispiel grösserer Anlagen entwickelt wurde, besteht die Gefahr, dass gewisse Verfahrensschritte für Kleinwasserkraftwerke zu aufwendig werden. Deshalb sollen hier Vorschläge zur Vereinfachung der Verfahren entwickelt werden. Konkret dienen die Grundanforderungen des EAWAG-Verfahrens als Ausgangspunkt. Ferner werden spezifische Ansätze für die Definition von Ökostromförderbeiträgen vorgeschlagen.²³ Diese Arbeit kann für die Kleinwasserkraftbetreiber grosse Vorteile bringen (Abstützung bei den Umweltorganisationen, Marketing des Labels, hoher Wiedererkennungswert, Imagetransfer von den „neuen erneuerbaren Energien“ usw.)

Für die Entwicklung des Verfahrens werden in einem ersten Schritt (Kap. 3.2 und 3.3) Grundlagen zu den Anlagentypen aufgearbeitet und allgemeine Überlegungen zu möglichen Verfahren angestellt. Ferner werden Strategien zur Verminderung des Zertifizierungsaufwandes dargestellt (Kap. 3.4). In einem zweiten Schritt (Kap. 4) werden die Elemente so zusammengeführt, dass typenspezifische Verfahren entwickelt werden können.

²³ Da das EAWAG-Verfahren aktuell im Schweizerischen Ökolabel Naturemade star Anwendung findet, sind an verschiedenen Stellen konkrete Berechnungen für die dort definierten Verfahren vorgenommen worden.

Um eine möglichst an die vielfältigen Typen von Kleinwasserkraftwerken angepasste und einfache Zertifizierung sicherzustellen gehen wir wie folgt vor:



Figur 1: Übersicht über die Entwicklung angepasster Verfahren zur Zertifizierung von Kleinwasserkraftwerken.

3.2 Anlagentypen

3.2.1 Was gilt als Anlage?

Als Kleinwasserkraftwerk werden hier Anlagen näher untersucht, deren Leistung unter 1 MW liegt.²⁴ Grössere Anlagen unterliegen einerseits der Pflicht zu einer zweistufigen Umweltverträglichkeitsprüfung. Andererseits sind Anlagen über 1 MW von ihrem Produktionsvolumen und Umsatz her auch eher in der Lage, den Aufwand für ein vollständiges Verfahren zu tragen. Besonderes Augenmerk wurde auf die ganz kleinen Anlagen gelegt.

²⁴ Ein einheitliche Definition für den Begriff Kleinwasserkraftwerk gibt es nicht. Als Obergrenze (auch international) kann eine installierte Leistung von 10 MW angenommen werden.

Das Verfahren konzentriert sich auf die Zertifizierung von Wasserkraftanlagen, die einem zusammenhängenden Einzugsgebiet zugeordnet werden können. Als Kleinwasserkraftanlagen können unter Umständen auch einzelne Maschinen grösser Kraftwerke gesondert zertifiziert werden, wie zum Beispiel Dotierturbinen.²⁵

Da oft mehrere Wasserkraftanlagen an einem Gewässer hintereinander gebaut sind, können die ökologischen Auswirkungen oft nicht zweifelsfrei einer einzelnen Anlage in der Kette zugeordnet werden (z.B. gestörte Fischwanderung, Geschiebetrieb, usw.). Das EAWAG-Zertifizierungsverfahren bezieht sich grundsätzlich auf die Einzelanlage. Diese sollte so betrieben werden, dass sie keine zusätzliche Belastung für das Gewässer darstellt; unter der Annahme, dass das Gewässer seine Funktion wahrnehmen kann. Wenn immer möglich ist natürlich vorzuziehen, dass eine Kraftwerkskette als ganzes zertifiziert wird.

Bei Parallelkraftwerken ist aufzuteilen, welche Auswirkungen dem einen oder dem anderen Kraftwerk zugeordnet werden können.²⁶

3.2.2 Übersicht über die Anlagentypen

Die Kleinwasserkraftwerke werden in unterschiedliche Typen unterteilt, um diesen in der Folge unterschiedliche vereinfachte Verfahren zuweisen zu können.

Ausgangsbasis der Typisierung ist die Einteilung der Anlagen in Hauptnutzungsanlagen (Hauptzweck ist die Stromproduktion, beispielsweise Fluss- oder Ausleitungskraftwerke) und in Nebennutzungsanlagen (Hauptzweck ist nicht die Stromproduktion, beispielsweise Trinkwasserkraftwerke). Bei den Hauptnutzungsanlagen ist hinsichtlich der Anforderungen zur Umweltzertifizierung eine weitere Unterteilung nach Anlagen, für deren Konzessionsverfahren das revidierte Gewässerschutzgesetz zur Anwendung kam sowie solche,

²⁵ Beim Label des VUE können beispielsweise Dotierturbinen mit dem "nature-made star" Label zertifiziert werden, auch wenn die Gesamtanlage lediglich auf der Stufe "naturemade basic" zertifiziert ist.

²⁶ Diese Problematik wird im folgenden nicht weiter analysiert, ist jedoch a.a.O. ausgiebiger dargestellt (siehe OFEFP, 2000, p.16-18).

die vorher konzidiert wurden (oder die ehehafte Nutzungsrechte besitzen), sinnvoll.

Somit ergeben sich als erste Diskussionsgrundlage die folgende Typen.²⁷

Übersicht der Kraftwerkstypen	
Hauptnutzungen	Nebennutzungen
Ausleitungskraftwerke	Trinkwasserkraftwerke
Flusskraftwerke	Abwasserkraftwerke
Speicherkraftwerke	Drainagewasser-, Prozess- und Kühlwasseranlagen
	Beschneigungs- und Wasserwasseranlagen
	Nebennutzungen grosser Anlagen: Dotierturbinen, Turbinen in Zuleitungsstollen
	Anlagen an Wasserbauschwellen

Tabelle 3: Übersicht der Anlagentypen

Die nachfolgende Charakterisierung der Anlagen umfasst eine Beschreibung des Anlagentypus, die heute bereits produzierte Elektrizitätsmenge, sowie das noch ungenutzte Potential. Ferner werden die wichtigsten anlagenspezifischen potentiellen Umweltwirkungen beschrieben (im Sinne einer Risikoanalyse für die Ökostromzertifizierung).

Hauptnutzungsanlagen

Diese Anlagen sind am meisten verbreitet. In diese Kategorie gehören Ausleitungskraftwerke, Flusskraftwerke sowie als Spezialfall die Speicherkraftwerke. Meist wurden sie durch Gewerbe- und Industriebetriebe erstellt. Sie verfügen zum grossen Teil über altrechtliche

²⁷ Die quantitativen Angaben stammen aus [Strategiebeurteilung 1997] sowie internen Unterlagen des Förderprogramms KWKW.

Konzessionen und/oder ehehafte Nutzungsrechte. Bei umfassenden Sanierungen oder Wiederinbetriebnahmen erfolgt oft eine Konzession nach neuem Recht oder die Durchsetzung der heutigen Umweltauflagen im Rahmen wasserrechtlicher Bewilligungsverfahren.

Bei den altrechtlichen Anlagen handelt es sich um die grösste Anlagengruppe. Sie umfasst rund 300 Anlagen mit einer Leistung von 50-1000 kW und weiteren ca. 500 kleineren Anlagen. Nach [Vollenweider 1999] sind von den knapp 700 Anlagen bis 300 kW etwa 1/3 Flusskraftwerke und 2/3 Ausleitungskraftwerke.

a) Ausleitungskraftwerke

Die Ausleitungskraftwerke sind dadurch gekennzeichnet, dass das genutzte Wasser aus dem Fluss- oder Bachbett in einen Kanal oder einen Stollen (Freispiegel- oder Druckstollen) ausgeleitet wird, an welchem das Turbinengebäude steht. Nach der Turbinierung wird das Wasser über einen Rückgabekanal wieder in das ursprüngliche Bett zurückgeführt. Weit verbreitet sind die Fabrikanlagen, bei welchen das zu nutzende Wasser mittels eines offenen und parallel zum natürlichen Gewässer geführten Kanals den Turbinen zugeführt wird. Oft liegen mehrere Kraftwerke hintereinander an einem einzigen Kanal. Die Ausleitung und die Rückführung werden teilweise auch naturnah gestaltet.

Die wichtigsten ökologischen Auswirkungen betreffen die Dotierung der Restwasserstrecke und die Durchgängigkeit für Lebewesen. Diese beiden Kriterien werden massgeblich durch die Art der Ausleitung bestimmt. Es bestehen unterschiedliche Arten von Wehrkonstruktionen, die sich unterschiedlich auf die Restwasserstrecke und die Durchgängigkeit für Lebewesen auswirken.

b) Flusskraftwerke

Bei den eigentlichen Flusskraftwerken ist das Turbinengebäude mit der Wehranlage kombiniert und steht direkt im Flussbett. Typische Vertreter der Flusskraftwerke sind solche mit einem über die ganze Flussbreite bestehendem Wehr und einem Aufstau des Gewässers. Die Aufstau-strecke kann in beschränktem Rahmen auch als Speicher zur kurzfristigen Spitzenlastproduktion genutzt werden.

Auch hier betreffen die wichtigsten ökologischen Auswirkungen die Durchgängigkeit für Lebewesen sowie das Anlagenmanagement (Sunk-/Schwallproblematik), Stauraummanagement sowie das Geschiebemanagement.

c) Speicherkraftwerke

Vereinzelte fallen auch Speicherkraftwerke in die Kategorie der Kleinstwasserkraftwerke. Ihre Speichervolumen reicht aber in der Regel nicht für eine saisonale Speicherung. Die Speicherung dient zur tageseitigen Produktion von Spitzenenergie. Es gelten die gleichen potentiellen ökologischen Auswirkungen wie bei den Flusskraftwerken.

Nebennutzungsanlagen:

d) Trinkwasseranlagen

In Trinkwasseranlagen wird das Gefälle zwischen der Trinkwasserfassung und der –verteilung zur Produktion von Elektrizität genutzt. Die Mehrzahl der Anlagen nutzt das Gefälle zwischen unterschiedlichen Reservoirs. Momentan sind schätzungsweise knapp 100 Anlagen mit einer Leistungsbandbreite von 50 kW bis einige 100 kW in Betrieb. Die gesamte Leistung beträgt rund 13.5 MW. Gemäss [Strategiebeurteilung 1997] besteht in der Schweiz ein Potential von ca. 400 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 20-30 MW.

Wird für die Stromproduktion keine zusätzliche Wassermenge gefasst, ist nicht mit zusätzlichen Umweltwirkungen zu rechnen.

e) Abwasserkraftwerke

Bestehen vor der Abwasserreinigungsanlage oder zwischen der Anlage und dem Vorfluter bedeutende Höhenunterschiede kann das Druckgefälle zur Stromproduktion genutzt werden. Zurzeit sind 4 Anlagen in der Schweiz in Betrieb [Strategiebeurteilung 1997], das Potential umfasst ca. 120 Anlagen.

Bei Abwasserkraftwerken ist nicht mit zusätzlichen Umweltwirkungen zu rechnen.

f) Drainagewasser-, Prozess- und Kühlwasseranlagen

Bei dieser Gruppe von Anlagen wird das Wasser einer (von der Stromproduktion unabhängigen) Nutzung turbiniert, in dem ein vorhandenes Druckgefälle ausgenützt wird. Diese Anlagentypen sind heute noch wenig verbreitet, das Potential in der Schweiz dürfte etwa 1-1.5 MW umfassen, ist aber nur schwierig abschätzbar.

Bei dieser Anlagengruppe ist nicht mit zusätzlichen, durch die Stromproduktion verursachten Umwelteinflüssen zu rechnen.

g) Beschneiungs- und Wasserwasseranlagen

Diese Anlagen nutzen das Gefälle des benötigten Wassers zwischen Fassungs- und Nutzungsort oder unterschiedlichen Reservoirs. Wasserwasseranlagen turbinieren Wasser, das Bewässerungsanlagen speist. Das Potential von Bewässerungsanlagen dürfte im Wallis erheblich sein. Das Stromproduktionspotential der Beschneiungsanlagen in der Schweiz ist gering.

Aus Umweltsicht ist das Augenmerk hauptsächlich auf die Wasserfassung zu legen. Oft wird auch Wasser turbiniert, wenn die Hauptnutzung nicht in Betrieb ist. Die Umweltzertifizierung der Stromproduktion aus Beschneiungsanlagen dürfte vor allem wegen den negativen ökologischen Auswirkungen der Anlagen umstritten sein. Die Kommunikation einer allfälligen Labelerteilung wird potentiell schwierig. Die Stromproduktion könnte allenfalls die Wirtschaftlichkeit der Beschneiungsanlagen positiv beeinflussen und damit deren Verbreitung unterstützen.

h) Nebennutzungen grosser Anlagen: Dotierturbinen, Turbinen in Zuleitungsstollen

Mit Nebennutzungen grosser (Wasserkraft-)Anlagen sind hauptsächlich Dotierturbinen gemeint. Diese turbinieren das Dotierwasser welches an einer Wassersperre abgegeben werden muss. Ein nicht zu vernachlässigendes Potential könnte durch die Turbinierung ungenutzter Fallhöhen in Zuleitungsstollen realisiert werden. Eine Studie des IBA in Zürich kommt zu Leistungssteigerungspotentialen bei grösseren Speicherkraftwerken von 5-10%, je nach Stromgestehungskosten (Bischof 1996).

Bei Nebennutzungen grosser Anlagen ist kaum mit zusätzlichen ökologischen Auswirkungen zu rechnen. Allerdings ist darauf zu achten, dass bei der Zertifizierung von Kraftwerksteilen Probleme in der Kommunikation des Labels auftreten könnten. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn etwa eine Dotierturbine in einem grösseren Kraftwerk installiert ist, welches ungelöste Probleme aufweist, jedoch öffentlich kommuniziert, zertifizierten Ökostrom zu produzieren.

i) Anlagen an Wasserbauschwellen

Bei Wasserverbauungen besteht prinzipiell ein Potential zur Nutzung des Gefälles verbauter Bäche für die Stromproduktion. Das Potential könnte erheblich sein, dessen Erschliessung aufgrund des niederen Druckgefälles und der schlechten Anschlussmöglichkeiten jedoch teuer.

Zusätzliche ökologische Auswirkungen sind nicht zu erwarten. Allerdings ist auch hier mit Kommunikationsproblemen zu rechnen. Vor allem ist auch darauf zu achten, dass die Wasserkraftnutzung nicht dazu führt, dass Wasserbauschwellen erhalten bleiben, die ohne diese Nutzung rückgebaut würden. In diesem Falle würde es sich bei der Stromproduktion nicht mehr um eine Nebennutzung im eigentlichen Sinn handeln.

Weitere mögliche Unterteilungen

Die technisch definierten Typen können allenfalls noch weiter unterteilt werden (z.B. Ausleitungskraftwerke mit Streichwehr, usw.). Insbesondere im Bereich der Hauptnutzungs-Kraftwerke soll im folgenden abgeklärt werden, inwieweit Grössenklassen gebildet werden können, die unterschiedliche Verfahren rechtfertigen würden.

Neben dieser Art der Typisierung der Anlagen sind einige typenübergreifende Spezialfälle zu betrachten, darunter:

- Bau von Neuanlagen:
Grundsätzlich gelten für Neuanlagen dieselben Kriterien wie für Altanlagen. Zusätzlich stellt sich bei das Problem, dass unter Umständen bisher intakte Ökosysteme zerstört werden. Dieser Umstand führt dazu, dass Neubauprojekte oft von Umwelt- und Fischereikreisen aufs heftigste bekämpft werden. Als Kompensation für den Verlust sollten Ersatzmassnahmen vorgesehen werden²⁸.

²⁸ siehe Grundsatzpapier des VUE. Dieses fordert bei Neuanlagen einen „vollständigen Ersatz“.

- Reaktivierung von stillgelegten Kraftwerken mit bestehendem Nutzungsrecht:
Reaktivierungen stellen besondere Probleme bei der Zertifizierung. Einerseits ergeben sich durch Wehranlagen und Kraftwerkseinrichtungen unerwünschte ökologische Auswirkungen, unabhängig davon, ob eine Anlage in Betrieb genommen wird oder nicht (ausser sie würde zurückgebaut). Eine Reaktivierung führt also per Saldo nur zu einer zusätzlichen Produktion erneuerbarer Energie, ohne zusätzliche Umweltauswirkungen. Andererseits sollten bei einer Zertifizierung gleiche Anlagen gleich behandelt werden. Das heisst, dass es nur schwer kommunizierbar ist, wenn von zwei prinzipiell gleichen Anlagen eine nur deshalb zertifiziert würde, weil sie eine Zeit lang stillgelegt war und die andere, die immer im Betrieb war, nicht.
- Standort und Umfeld des Kraftwerks:
Dem Einbezug dieses Faktors wird im Rahmen der Grundanforderung der EAWAG Rechnung getragen. Grundsätzlich gelten die Grundanforderungen nur für diejenigen Umweltbereiche auf die das Kraftwerk einen unmittelbaren Einfluss hat. Andere ökologische Defizite auf Grund von Hochwasserschutzbauten, Landwirtschaft, etc. können nicht dem Kraftwerk angelastet werden. Es müssen deshalb keine weiteren Differenzierungen bezüglich Standort vorgenommen werden.

3.3 Verfahren

Nach der vorangehenden Typisierung der Anlagen sollen in diesem Kapitel mögliche Zertifizierungsverfahren detaillierter beschrieben werden. Dabei steht die Verminderung des Zertifizierungsaufwandes für Kleinwasserkraftwerke im Vordergrund. Es wurde grundsätzlich zwischen Verfahren, die zur Vergabe eines eigentlichen Ökolabels führen und blossen Deklarationen unterschieden.

Schliesslich werden Kontrollmechanismen beschrieben, welche eine Kontrolle der in den Zertifizierungsverfahren zusammengestellten Angaben zu den Anlagen ermöglichen.

3.3.1 Ansätze ohne Auditierung

Bevor wir auf die Vereinfachungen eingehen, welche im Rahmen des von der EAWAG entwickelten Verfahrens möglich sind, soll erst auf zwei radikale Vereinfachungen der Vorgehensweise hingewiesen werden. Für gewisse Kraftwerke dürften sich diese Strategien als sinnvoll erweisen: Typenzertifikate und Produktmarken:

- *Typenzertifizierung:*

Eine Typenzertifizierung hat den Vorteil, zu keiner zusätzlichen Belastung der Kraftwerksbetreiber zu führen. Sowohl Auditierung als auch Lizenzvertrag fallen dahin. Allerdings sind mit diesem Vorgehen auch Schwierigkeiten verknüpft: einzelne negative Fälle können die Glaubwürdigkeit des ganzen Labels in Frage stellen, ohne Lizenzgebühren lässt sich das Label nicht richtig bekannt machen und verliert damit potentiell an Funktionsfähigkeit. Eine Typenzertifizierung dürfte in gewissen Fällen durchaus sinnvoll sein, etwa bei Anlagen, welche keine sensiblen Umweltprobleme hervorrufen und welche wegen ihrer geringen Grösse nur eine minimale Ertragskraft aufweisen (z.B. Nebennutzungsanlagen unter 20 KW).

- *Produktmarke:* Eine radikale Vereinfachung der Prozedere kann sich auch dadurch ergeben, dass auf die Verwendung eines Labels verzichtet wird. Die Funktion eines Labels (Wiedererkennung, Glaubwürdigkeit) kann auch von einer registrierten Produktmarke übernommen werden. In diesem Falle können die Kriterien der Aufnahme durch die Produzenten selber definiert werden. Eine Qualitätskontrolle erübrigt sich. Es können Lizenzverträge für die Verwendung der Marke abgeschlossen werden oder auch nicht. Allerdings fällt dann der Marketingaufwand für die Marke voll zu Lasten der Firmen, welche die Marke unterstützen. Eine konkrete Möglichkeit für die Definition einer Produktmarke wäre etwa der Strom aus Anlagen mit weniger als 50 kW Leistung unter dem Namen PicoBello-Strom. Dieser könnte schwergewichtig über die Argumente „klein“, „technisch interessant und „dezentral“ vermarktet werden. Die Vermarktung und der Aufbau der Marke müsste allerdings durch eine Vereinigung von Kleinstwasserkraftbetreibern geleistet werden.

3.3.2 Zertifizierungsverfahren

Die im folgenden aufgeführten Verfahren führen alle zu einer Zertifizierung mit einem Label, das im Lizenzverhältnis abgegeben wird. Sie unterscheiden sich untereinander massgeblich bezüglich Aufwand. Von der einfachsten Variante der Typenzertifizierung bis hin zu einem umfassenden Verfahren, wie es etwa der VUE für die Zertifizierung nach "naturemade star" entwickelt hat steigert sich der Aufwand stufenweise. Die Anwendung dieser Verfahren wird für die verschiedenen Anlagentypen geprüft. Es wird dabei unterschieden zwischen²⁹:

- **Selbstdeklaration:**
Die Anlagenbetreiber liefern mittels eines Fragebogens die notwendigen Angaben zu ihrem Werk und garantieren per Unterschrift deren Richtigkeit.
- **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung:**
Zusätzlich zum eigenständig ausgefüllten Fragebogen müssen die Anlagenbetreiber zu gewissen Kriterien von der zuständigen Behörde unterzeichnete Bestätigungen einreichen. Handelt es sich um Aspekte, die im Rahmen eines allfälligen Konzessionsverfahrens abgeklärt wurden, können die Konzessionsunterlagen eingereicht werden. Eine behördliche Beglaubigung kann aber auch einen einzelnen Aspekt umfassen, bei dem die zuständige Behörde die Abwesenheit einer bestimmten Problematik resp. die Einhaltung bestimmter Auflagen (z.B. bzgl. Spülregime, Fischdurchgängigkeit, etc.) bestätigt. Als Variante könnten hier auch Bestätigungen Dritter (Umweltorganisationen, Fischereiverbände, etc.) vorgesehen werden.
- **Kurzauditierung ohne Begehung:**
Bei diesem Verfahren wird einer kurzer Bericht erstellt, der z.B. aufgrund von Konzessionsunterlagen (Technische Berichte, gewässerökologische Gutachten) erstellt werden kann. Er soll mögliche ökologische Defizite identifizieren oder deren Abwesenheit bestätigen. Kann der Bericht letzteres nachweisen, wird auf eine Begehung der Anlage verzichtet.

29 in der Reihenfolge zunehmenden Aufwandes

Im Vergleich zur Selbstdeklaration werden in diesem Verfahren umfassendere Informationen gefordert. Ein Einbezug einer externen Fachperson für die Erstellung des Berichts (oder zur Unterstützung dabei) wird hier wahrscheinlich notwendig.

- **Kurzauditierung mit Begehung:**

In diesem Verfahren wird ebenfalls ein Kurzbericht erstellt. Zusätzlich sollen aber einige zentrale Fragen im Rahmen einer Begehung der Anlage geklärt werden. Die Begehung kann sich dabei auf einzelne problematische Aspekte beschränken, die die Berichterstattung zu Tage gefördert hat. Der Übergang von der Kurzauditierung ohne Begehung ist daher fließend: Ein Verfahren, das als Kurzauditierung ohne Begehung initiiert wird, kann bei entsprechender Problemlage (in einzelnen Aspekten) in ein Verfahren mit Begehung münden.

- **Ausführliches Verfahren mit Bericht und Audit (analog Grossanlagen)**

Das Verfahren Kurzauditierung mit Begehung kann je nach Art und Umfang der ökologischen Defizite schrittweise erweitert werden, wenn einzelne Aspekte nicht mit einer kurzen Begehung hinreichend geklärt werden können. Damit nähert sich das Verfahren dem Standardvorgehen an, welches im Rahmen des EAWAG-Verfahrens vorgesehen ist und das beim Auditierungsverfahren des VUE die gängige Praxis darstellt.

Angestrebt wird somit ein Verfahrensablauf, der verschiedene der oben genannten Verfahren zusammenfasst. Ein solcher Ablauf beginnt mit einem Fragebogen (vgl. Selbstdeklaration); je nach den gegebenen Antworten und der somit zu Tage getretenen Problematik erweitert sich die Untersuchungstiefe schrittweise, allenfalls bis zur Durchführung eines ausführlichen Verfahrens.

3.3.3 Kontrollmechanismen

Wie bei den Zertifizierungsverfahren gibt es auch bei den Kontrollmechanismen eine Abstufung von einfachen zu aufwendigen Varianten. Es werden hier drei Stufen unterschieden:

- **Stichprobenkontrollen**

Bei der Stichprobenkontrolle garantiert der Betreiber für die Richtigkeit der Angaben zu seiner Anlage mit seiner Unterschrift. Die Auditierungsstelle vertraut grundsätzlich darauf. Sie macht aber bei einzelnen Anlagen Stichprobenkontrollen vor Ort. Wurden falsche Angaben gemacht, wird das Label nicht erteilt und allenfalls eine Konventionalstrafe erhoben. Damit entsteht ein gewisser Druck auf die Betreiber keine falschen Angaben zu machen.

- **Einholen von Stellungnahmen bei Interessenvertretern**

Bei dieser Variante wird nach Eingang der Unterlagen bei zuständigen und betroffenen Stellen (z.B. Umweltschutzorganisationen, zuständigen Umweltbehörden und ev. weiteren Interessengruppen) nachgefragt. Es wird ihnen eine bevorstehende Zertifizierung eines bestimmten Werkes angekündigt und ihnen das Recht zur Stellungnahme gegeben. Gibt es keine Vorbehalte dieser Stellen, wird das Label erteilt.

Die Auswahl der zuständigen Stellen müsste noch definiert werden. Dabei sind verschiedene Möglichkeiten offen: 1. eine Umweltschutzorganisation (mit deren lokalen Gruppen) wird als zuständig für die ganze Schweiz erklärt oder 2. es wird regional aufgeteilt, d.h. in einer Region ist beispielsweise der WWF zuständig in einer andern die Pro Natura oder 3. der Kraftwerksbetreiber wählt die Umweltschutzorganisation aus einer Liste aller anerkannten Organisationen selbst aus.

- **Ausführliches Kontrollaudit**

Dies ist die Standardvariante der Kontrolle: Die Unterlagen werden durch unabhängige Auditoren im Detail ausgewertet und auf Plausibilität geprüft. Zudem wird eine Kontrolle vor Ort durchgeführt.

Die vorgeschlagenen Kontrollmechanismen sind grundsätzlich unabhängig von den in Kap. 3.3 beschriebenen Verfahren und mit diesen frei kombinierbar. Trotzdem erscheint es wenig sinnvoll einfache Verfahren (z.B. Selbstdeklaration) mit aufwendigen Kontrollen sozusagen durch die Hintertüre wieder zu verkomplizieren. In diesem Sinne sollten grundsätzlich einfache Verfahren auch einfache Kontrollmechanismen nach sich ziehen.

3.4 Optionen zur Verminderung des Zertifizierungsaufwandes

Da KWKW in der Regel eine geringe Ertragskraft aufweisen, ist zu prüfen, wie der Aufwand für das Zertifizierungsverfahren für die einzelne Anlage massgeblich verringert werden kann. Dabei sind verschiedene Lösungen denkbar, die in der Folge aufgeführt werden. Sie lassen sich beliebig miteinander kombinieren.

3.4.1 Erstellen von benutzerfreundlichen Zertifizierungsunterlagen

Um die Hürde zur Zertifizierung für die Betreiber von Kleinwasserkraftwerken möglichst tief zu halten, sollte gutes (d.h. einfaches und leicht verständliches) Informationsmaterial geschaffen werden. Interessierte sollen damit einen schnellen Überblick über die Vorteile einer Zertifizierung und die möglicherweise auf sie zu kommenden Aufwendungen erhalten. Dieses Informationsmaterial kann sowohl auf Papier als Faltblätter wie auch auf dem Internet publiziert werden.

Neben dem Informationsmaterial ist aber auch eine gute Gestaltung und Gliederung der eigentlichen Zertifizierungsunterlagen, wie Fragebogen, Leitfaden zum Ausfüllen der Unterlagen etc. hilfreich.

3.4.2 Einrichtung von Beratungsstellen

Zur Unterstützung von interessierten KWKW-Betreibern sollen Informationsstellen eingerichtet werden. Diese helfen die Selbstdeklarationen auszufüllen, organisieren Begehungen und beraten (produktneutral) interessierte KWKW-Betreiber bezüglich verschiedener Zertifizierungsmöglichkeiten und können einzelne Problembereiche fachkompetent einschätzen (z.B. Fischgängigkeit, Restwasser, usw.). Es werden Ansprechpersonen bestimmt, die sowohl auf Kraftwerksseite als auch auf Umweltseite über die notwendigen Vorinformationen verfügen. Dies hilft, die Suchkosten und den Aufwand für den einzelnen Betreiber zu minimieren.

Anstelle eines neuen Netzes an Informationsstellen könnte dieses Informationsangebot in das Pflichtenheft der Information und Bera-

tung des Programms Kleinwasserkraftwerke des BFE aufgenommen werden. Die Beratung im Bereich Zertifizierung und Label würde sich nahtlos in die jetzigen Ziele und die Strategie der (vgl. Prog. Kleinwasserkraftwerke 1999) einfügen: Auch hier geht es um "Auskunft und Kurzberatung" und "Grobanalysen / Projektprüfungen". Und auch hier soll der folgende Satz aus den Zielen und Strategien der Information und Beratung gelten: "Professionelle Dienstleistungsangebote sollen dabei in keiner Weise konkurrenziert werden, sondern den Zielpersonen und Institutionen soll solange geholfen werden, bis sie bereit sind, solche professionelle Hilfe in Anspruch zu nehmen."

Dies würde für die regionalen Infoenergiestellen folgende zusätzliche Aufgaben bedeuten:

- Information über Vor- und Nachteile einer Zertifizierung im allgemeinen und auch über andere Möglichkeiten zur Verbesserung der Marktposition (analog den Ausführungen in Kapitel 2)
- Auskunft und neutrale Beratung über die verschiedenen Zertifizierungsmöglichkeiten (TÜV, naturemade etc.)
- Information über die Anforderungen / Kriterien und Kosten der jeweiligen Labels
- Grobanalyse: Erste Abschätzung des Zustandes eines interessierten Werkes anhand von vorgelegten Unterlagen und daraus folgend: Grobabschätzung des nötigen Aufwandes zur Erlangung eines bestimmten Labels

Der Betreiber soll also soweit beraten werden, dass er abschätzen kann, welche Massnahmen er zur Erlangung eines Labels noch durchführen müsste und wieviel ihn diese und das Zertifizierungsverfahren kosten würden. In den Beratungsstellen muss also sowohl Know-how zu den Kriterien und Verfahren der Zertifizierung als auch zu kostengünstigen baulichen und betrieblichen Massnahmen zur Erfüllung dieser Kriterien vorhanden sein.

Der Ablauf einer Beratung kann in etwa wie folgt skizziert werden:

Ablauf einer Beratung	
Handlung	Zeitaufwand Beratungsstelle
1. Erste Information über Umweltzertifizierung und Verschicken des Infomaterials und des Fragebogens	1 Stunde
2. Sichten des Fragebogens, Nachfragen, Hilfe bei Unklarheiten	3 – 4 Stunden
3. Besichtigung des Werkes	4 Stunden
4. Verfassen des Berichtes	8 Stunden
Total Aufwand	ca. 2 Tage

Tabelle 4: Typischer Ablauf einer Beratung. Dem Betreiber steht es frei, nach jedem Schritt den Prozess zu verlassen und auf Weiterverfolgung des Zertifizierungsvorhabens zu verzichten.

Die Beratungsstellen bilden in diesem Sinne ein Bindeglied zwischen der Zertifizierungsstelle und den Anlagenbetreibern und müssen von beiden Seiten als kompetent und vertrauenswürdig anerkannt werden.

Dies würde bedeuten, dass die Betreiber der Infoenergiestellen dementsprechend aus- und weitergebildet würden. Die EAWAG könnte zumindest einen Teil dieser nötigen Schulung anbieten. Die Leiter der Infoenergiestellen könnten an den Workshops, welche der VUE für die VUE-Fachauditoren veranstalten wird, teilnehmen. Sie wären so immer auf dem Stand der Diskussionen und würden zudem die beteiligten Experten kennen lernen.

Dieser Vorschlag würde eine Erweiterung der Aufgaben der Infoenergiestellen bedeuten, der auch finanzielle Auswirkungen hätte.

Die Beratung eines Werkes vom ersten Kontakt bis zum Erstellen eines Situationsberichtes (Vorstudie gemäss Tabelle 4) kostet ca. 2'000.- bis 3'000.- Franken. Nimmt man nun an, dass sich im Laufe der nächsten 10 Jahre ca. 400 kleine Anlagen für eine Zertifizierung interessieren und davon die Hälfte auch die Beratung auch bis zum Schluss mitmacht, ergeben sich jährlich im Durchschnitt Kosten von ca. 50'000.- bis 75'000.- Franken. Ebenfalls jährlich würden die Kosten für die Aus- und Weiterbildung der Beratungspersonen in der

Höhe von 10'000.- bis 15'000 Franken anfallen. Insgesamt würden sich so jährliche Kosten von ca. 60'000 bis 90'000 Franken ergeben.

Zu diesen jährlichen Kosten kämen noch einmalige (oder periodische) Kosten für die Aufbereitung von Informationsmaterial als Anfangsinvestition von ca. 50'000.- bis 100'000.- Franken je nach Umfang und Anspruch.

Die jährlichen Kosten könnten reduziert werden, wenn die kostenlose Beratung für den Betreiber mit der Auflage verbunden wird, im Falle einer tatsächlichen Zertifizierung die Beratung im Nachhinein zu bezahlen. Die kostenlose Beratung der Betreiber soll vor allem die (auch finanzielle) Hemmschwelle in einen Zertifizierungsprozess einzusteigen möglichst tief halten. Geht ein Betreiber diesen Weg zu Ende und lässt sein Werk zertifizieren, sind die Kosten für die Beratungsstelle kaum ein wesentlicher Kostenpunkt im ganzen Verfahren. Ferner wird die Durchführung von Paketzertifizierungen und evtl. weitere Erleichterungen für die ganz kleinen Anlagen den Aufwand der Beratungsstelle weiter reduzieren.

Die Finanzierung dieser Zusatzaufgaben ebenfalls durch das BFE wäre im Sinne der Sicherstellung einer kommerziell neutralen Beratung von Vorteil. Eine Beteiligung der Labelorganisationen an der Finanzierung ist zu prüfen. Diese könnten im Sinne einer Quersubventionierung (von den grossen zu den kleinen Kraftwerken) einen Beitrag aus ihren Einnahmen aus Zertifizierungsgebühren sprechen.

3.4.3 Anpassung der Zertifizierungsgebühren

Ein kontrolliertes glaubwürdiges Ökolabel kann nur entwickelt und unterhalten werden, wenn die Labelorganisation gewisse Aufgaben (Marketing, Kontrolle, Weiterentwicklung der Instrumente, Ausbildung der Auditoren, usw.) übernehmen kann. Aus diesem Grunde werden mit der Vergabe eines Labels i.a. auch Gebühren erhoben.

Das folgende Rechnungsbeispiel, welches sich auf das Gebührenmodell des VUE stützt, zeigt, wie diese Abgaben die Kosten der produzierten Kilowattstunde Strom bei kleinen Kraftwerken beeinflussen.

Tabelle 5 zeigt die Höhe der Zertifizierungsgebühren des VUE: Alle 5 Jahre wird eine Zertifizierungsgebühr von 500 Fr. pro Anlage erhoben. Daneben sind jährliche Lizenzgebühren zu zahlen. Diese setzen

sich aus einem fixen Anteil von 200 Fr. pro Jahr und Anlage und einem variablen Teil von 0.0035 Rp. /kWh zusammen.

Zertifizierungsgebühren des VUE (ohne Verfahrenskosten)		
	Fr./ Jahr	Rp./kWh
Zertifizierungs-/Rezertifizierungsgebühr VUE (500 Fr./alle 5J.)	100	
Jährliche Lizenzgebühr fix	200	
Lizenzgebühr variabel		0.0035

Tabelle 5: Höhe der Zertifizierungsgebühren des VUE. Darin sind keine Verfahrenskosten enthalten

Legt man die in Tabelle 5 dargestellten Gebühren auf die produzierten Strommengen kleiner Kraftwerke um, ergibt sich folgendes Bild:

Höhe der Zertifizierungsgebühren des VUE nach Kraftwerksgrösse					
Leistung	10 kW	20 kW	50 kW	100 kW	300 kW
Betriebsstunden (maxLeistung) pro Jahr	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (MWh)	50	100	250	500	1'500
	Rp./kWh	Rp./kWh	Rp./kWh	Rp./kWh	Rp./kWh
Zertifizierungs-/Rezertifizierungsgebühr	0.200	0.100	0.040	0.020	0.007
Jährliche Lizenzgebühr fix	0.400	0.200	0.080	0.040	0.013
Lizenzgebühr variabel	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Total Zertifizierungsgebühren	0.604	0.304	0.124	0.064	0.024

Tabelle 6: Zertifizierungsgebühren pro kWh Strom nach Kraftwerksgrösse

Die Zahlen in Tabelle 6 zeigen, dass die Zertifizierungsgebühren³⁰ des VUE in der jetzigen Form für Kraftwerke mit einer Leistung kleiner als 50kW eine hohe Belastung³¹ darstellen.

Eine mögliche Lösung könnten hier die Paketzertifizierungen (vgl. Kap. 3.4.5) bringen. Da die Labelorganisation nur einen Vertrag für eine ganze Gruppe von Kraftwerken abschliessen muss, könnten hier

³⁰ Darin sind weder Verfahrenskosten auf Seiten der Betreiber noch Kosten für die Auditierung enthalten.

³¹ Eine detailliertere Darstellung der Kostenüberlegungen findet sich in Kap.5.

spezielle Zertifizierungs- und Lizenzgebühren für Gruppen geschaffen werden. Damit würden sich die Gebühren für das einzelne Kraftwerke massiv verringern.

Ein andere Möglichkeit wäre ein kompletter Verzicht auf die Erhebung von jährlichen Lizenzgebühren für Kraftwerke unter 50 kW. Statt dessen könnte die Labelorganisation eine einmalige Registrierungsgebühr von 200.- bis 500.- Franken erheben, die allenfalls alle 10 Jahre erneut fällig ist.

Wird für die kleinsten Kraftwerke keine Lösung zur Reduktion der Lizenzgebühren gefunden, muss für diese ein anderer Weg (z.B. über eine Typenzertifizierung, Produktedeklaration oder Marke) zur besseren Vermarktung gesucht werden.

3.4.4 Reduktion der Ökostromförderbeiträge (ÖFB)

Das EAWAG-Verfahren sieht, neben der Erfüllung der Grundanforderungen, die Erhebung von Ökostromförderbeiträgen vor, die für zusätzliche ökologische Verbesserungsmassnahmen eingesetzt werden.

In der Folge werden für diesen Bereich "Vereinfachungen" für Kleinwasserkraftwerke vorgeschlagen, die eine allfällige Integration in das VUE Verfahren für naturemade star zertifizierte Anlagen erlauben sollten. Es werden daher die Rahmenbedingungen des VUE zur Illustration übernommen.

Als eine mögliche "Vereinfachung" für Kleinwasserkraftwerke schlagen wir vor, dass ökologische oder gemeinnützige Eigenleistungen der Kraftwerksbetreiber, die über die gesetzlich geforderte Unterhaltspflicht hinausgehen (z.B. Unterhalt von schützenswerten Weihern, Umgebungspflege etc.) ebenfalls als Ökostromförderbeiträge angerechnet werden können.

Bei KWKW unterhalb einer bestimmten Leistungsgrenze kann es angebracht sein, auf die Entrichtung von Ökostromförderbeiträgen ganz zu verzichten, da die entsprechenden Finanzmittel zu gering sind, um eine massgebliche Verbesserung zu erreichen.

Um die Grenzen für die unterschiedlichen Vereinfachungen festzulegen, wird in der Folge anhand der vom VUE verwendeten Sätze für

Ökostromförderbeiträge aufgezeigt, welche Investitionen mit den eingenommen Förderbeträgen finanziert werden können.

Der VUE legt die Höhe der Beiträge für Ökostromförderbeiträge auf 1 Rp./kWh fest. Dieser Betrag teilt sich in 0.9 Rp. pro tatsächlich verkaufter Kilowattstunde Ökostrom und 0.1 Rp. pro produzierter zertifizierter Kilowattstunde auf. Tabelle 7 zeigt nun auf, in welchen Grössenordnungen sich die Ökostromförderbeiträge bei Kleinwasserkraftwerken bewegen könnten.

Höhe der Ökostromförderbeiträgen nach Kraftwerksgrösse						
Leistung	10 kW	50 kW	100 kW	300 kW	500 kW	1000 kW
Betriebsstunden (maxLeistung) pro Jahr	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000	5'000
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (MWh)	50	250	500	1'500	2'500	5'000
Ökostromförderbeiträge (ÖFB) Fr. pro Jahr	500	2'500	5'000	15'000	25'000	50'000
ÖFB in Tausend Fr. (Var. 1)	4	20	41	122	203	406
ÖFB in Tausend Fr. (Var. 2)	7	37	74	223	372	744

Variante 1: Abschreibung 10 y, 4% Zins

Variante 2: Abschreibung 20 y, 3% Zins

Tabelle 7: Höhe der Ökostromförderbeiträge in Abhängigkeit der Kraftwerksgrösse

Um die jährlich anfallenden Beträge in eine einmalige Investition umzurechnen, wurden zwei Varianten gerechnet, die sich sowohl im Zinsniveau (3% resp. 4%)³² wie auch in der Abschreibedauer (10 resp. 20 Jahre) unterscheiden. Die Annuitäten und somit die resultierenden Investitionshöhen sind dabei in diesem Bereich viel sensitiver auf die Veränderungen der Abschreibedauer als auf unterschiedliche Zinsniveaus. Es wurde so kombiniert³³, dass die beiden Varianten Eckwerte bilden.

Die Zahlen zeigen, dass ab einer Leistung von 300 kW Investitionen von ca. 100'000 Franken amortisiert werden könnten. Geht man davon aus, dass bei der Durchführung von Massnahmen die Projektierung und Voruntersuchungen etwa 20% des Gesamtaufwandes ausmachen, so könnte man dafür etwa 20'000 Franken aufwenden.

³² Es stellt sich hier die Frage nach dem korrekten Zinssatz. Im Falle einer Aufnahme der Gelder auf dem Kapitalmarkt muss mit höheren Zinssätzen gerechnet werden.

³³ tieferer Zinssatz und längere Abschreibedauer gegenüber höherem Zinssatz und kürzerer Abschreibedauer.

Dies zeigt, dass ein Gesamtbetrag von ca. 100'000 Franken eine Untergrenze darstellt, ab der man (auch bauliche) Massnahmen realisieren kann. Wir schlagen deshalb vor, ab 300 kW Leistung eine Verpflichtung zur Erhebung von ÖFB einzuführen.

Für kleinere Anlagen schlagen wir vor, dass Eigenleistungen der Betreiber zum ökologischen Unterhalt der Anlage angerechnet werden, ohne dass diese explizit ausgewiesen werden müssen. Damit wird unterstrichen, dass die kleinen Anlagen nicht einfach von den ÖFB komplett befreit sind, sondern durchaus ökologische Zusatzleistungen erbringen. Der Aufwand diese genau zu erfassen und abzurechnen, würde sich jedoch kaum lohnen. Als Rechenbeispiel kann hier ein 250 kW Kraftwerk aufgeführt werden: Hier würde ein (rechnerischer) ÖFB-Betrag von jährlich ca. 12'000 Franken zusammen kommen. Damit würde dem Betreiber demnach etwa ein Arbeitstag pro Monat abgegolten, den er für ökologischen Unterhalt (bspw. Pflege eines Biotops im Stauraum, Laubentfernung, Reinigung von Abfall etc. aber auch ev. Information von interessierten Passanten) aufwenden könnte.

Am anderen Ende der Skala stehen bei einer Kraftwerksleistung von 1 MW bereits jährlich ca. 50'000.- Franken zur Verfügung, was einer Investition von ca. einer halben Million Franken entspricht. Hier stösst man in Bereiche vor, die kaum Vereinfachungen gegenüber dem Standardverfahren mehr rechtfertigen. Ab 1 MW Leistung soll deshalb das Standardverfahren angewendet werden.

Für Kraftwerke mit einer Leistung zwischen 300 kW und 1 MW könnte folgende Regelungen gelten:

Es besteht die Pflicht zur Erhebung und Einsetzung der Ökostromförderbeiträge im Umfang von 1 Rp./kWh produzierten Stromes. Auf die Aufsplittung (0.1 Rp./kWh prod. und 0.9 Rp./kWh verkauften Ökostroms), die der VUE vornimmt, soll angesichts der relativ geringen Mengen verzichtet werden. Die eingangs erwähnten Unterstützungen für die Kraftwerksbetreiber (Abgeltung von Eigenleistungen) sollen in diesem Bereich zum Zug kommen.

3.4.5 Paket- / Gruppenzertifizierungen

Zum Zweck der Zertifizierung mehrerer Anlagen übernimmt ein Verbund (Vereinigung, Verband etc.) die Zusammenstellung der notwendigen Unterlagen. Der Verbund gewährleistet, dass die einzelnen Anlagen die geforderten Kriterien erfüllen und koordiniert das Verfahren seitens des Antragsstellers (Begehungen etc.). Der Lizenzvertrag wird zwischen der Labelorganisation und dem Verbund abgeschlossen. Der Verbund haftet für seine Mitglieder.

Ein solches Verfahren wird auch bei der Vergabe des Holzlabels FSC³⁴ für Kleinwaldbesitzer angewendet (vgl. beispielweise FSC Deutschland 2000 und/oder Bachmann und Kobel 2000).

Bei dieser "Gruppenzertifizierung" wird bei der Auditierung einerseits das Managementkonzept (Wie wird man Mitglied? Welche Anforderungen müssen erfüllt sein? etc.) der Gruppe geprüft und andererseits werden einzelne Stichproben bei Gruppenmitgliedern vor Ort gemacht. Wird ein Waldbesitzer gefunden, der die Labelkriterien nicht erfüllt, wird allen Gruppenmitgliedern das Label verweigert. Wichtige Voraussetzung für die Auditierung mittels Stichproben innerhalb der Gruppe ist ein funktionierendes internes Kontroll- und Monitoringsystem, dessen Effektivität dann vom Zertifizierer überprüft werden kann.

Als Organisationen, die solche Gruppen konstituieren und die die sogenannte Gruppenvertretung darstellen, treten häufig regionale Waldwirtschaftsverbände auf. Teilweise verfügen diese bereits über die nötigen Organisationsstrukturen, um eine solche Labelgruppe zu bilden und zum Teil müssen die Strukturen erst aufgebaut werden. Die Gruppenvertretung übernimmt die Kommunikation und Geschäftsabwicklung mit dem Zertifizierer und übernimmt gegenüber diesem vertraglich die Verantwortung für die Umsetzung der Kriterien bei allen Mitgliedern. Sie übernimmt auch die Kosten und verteilt diese intern auf die Mitglieder.

Paket- oder Gruppenzertifizierungen nach diesem Vorbild könnten für die Kleinwasserkraftwerke sehr interessant sein. Der Zertifizierungsaufwand des einzelnen Betreibers verringert sich deutlich. Zudem

34 Forest Stewardship Council

werden auch die Zertifizierungs- und Lizenzgebühren für den einzelnen Betreiber weniger hoch ausfallen (vgl. 3.4.3). Einzig die allenfalls durchzuführenden weiteren Abklärungen und Massnahmen werden immer noch in gleichem Umfang beim einzelnen Werk anfallen.

Der VUE wendet ein ähnliches Verfahren dieser Art bei der Zertifizierung von Solarstromanlagen, die in der Solarstrombörse des EWZ zusammengefasst sind, an.

Im Bereich der Ökostromförderbeiträge (vgl. Kap. 3.4.4) könnten in Gruppen von Kraftwerken, die alle am gleichen Gewässer in einer Kette liegen, allenfalls die Ökostromförderbeiträge einzelner Werke zur Sanierung anderer Werke auf den Stand der Grundanforderungen verwendet werden. Man würde die Gruppe dabei als "virtuelles" Kraftwerk mit mehreren (räumlich verteilten) Turbinen betrachten. ÖFB würden nur von denjenigen Kraftwerksteilen mit über 300 kW Leistung erhoben. Mit diesem Geld könnten andere (kleinere) Kraftwerksteile ökologisch aufgewertet werden. Insgesamt ergibt sich so eine zusätzliche ökologische Verbesserung in diesem Gewässer. Voraussetzung ist natürlich, dass die Kraftwerksbetreiber der grösseren (ÖFB-pflichtigen) Kraftwerke damit einverstanden sind, dass "ihre" ÖFB für die (Umwelt-) Sanierung anderer Werke verwendet wird.

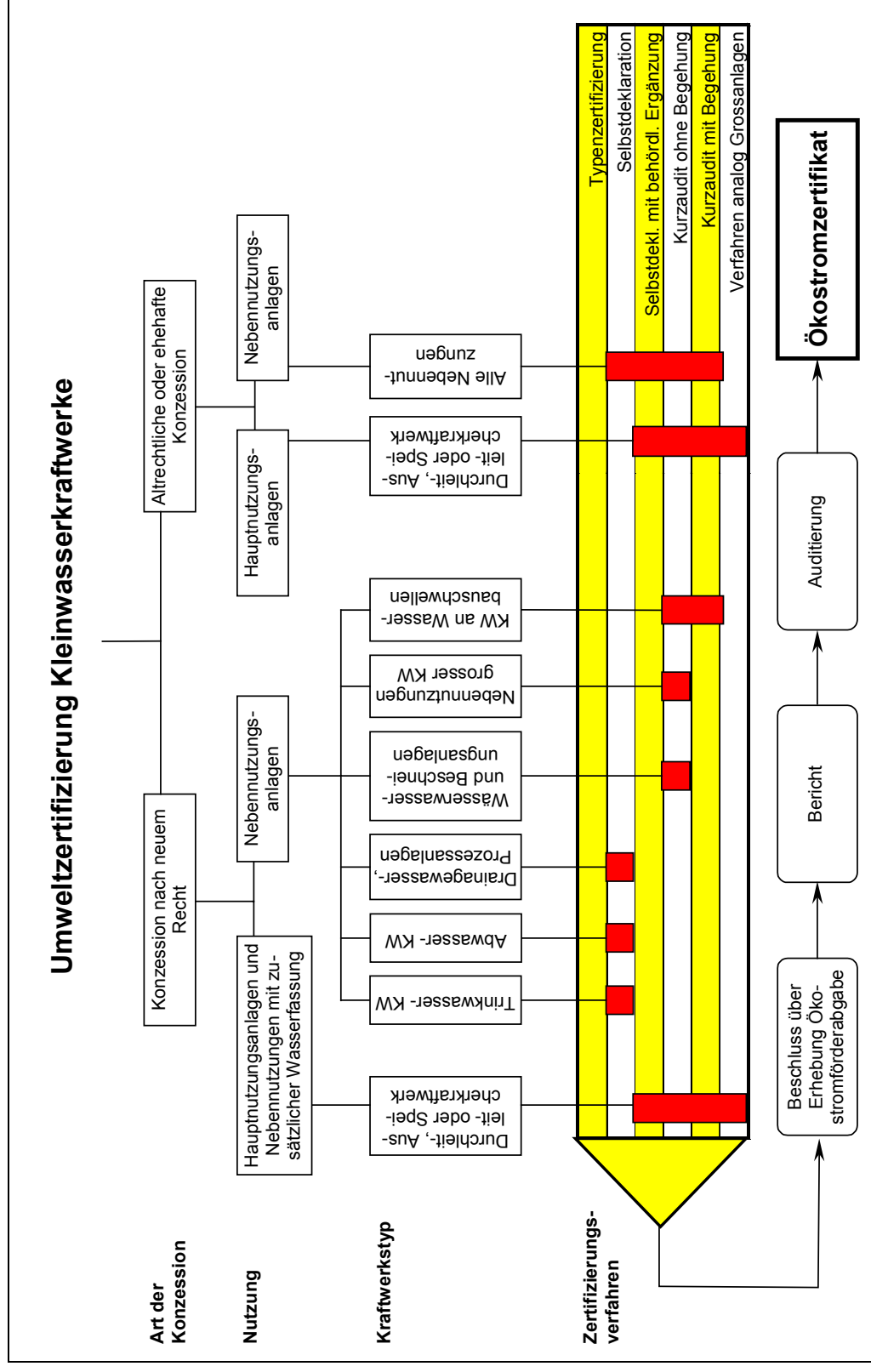
Ein weiterer Vorteil dieser Gruppenbildung könnte auch darin liegen, dass sich die Mitglieder einer solchen Gruppe zu einer weiteren Zusammenarbeit, wie beispielsweise der gemeinsamen Vermarktung ihrer Produkte, entschliessen könnten.

4 Verfahrensvorschläge

4.1 Allgemeine Verfahrensbeschreibung

Auf der Basis der Erläuterungen in den beiden vorangehenden Kapiteln stellen wir ein Konzept vor, wie die einzelnen Anlagentypen (vgl. Kap. 3.2) mit den unterschiedlichen Zertifizierungsverfahren (vgl. Kap. 3.3) kombiniert werden könnten. Die Grundlage bilden dabei die potentiellen ökologischen Auswirkungen der verschiedenen Anlagentypen. Das Ziel dieses Konzeptes ist es, den Aufwand für die Zertifizierung für Gesuchsteller und Zertifizierungsbehörden für Kleinwasserkraftwerke mit geringen ökologischen Einwirkungen möglichst tief zu halten. Mit zunehmender Komplexität der Einwirkungen auf die Fliessgewässerökologie wird der Aufwand zur Erreichung einer Zertifizierung zunehmend grösser.

Figur 2 zeigt die Kombination der Zertifizierungsverfahren mit den Anlagentypen. Die Art der Konzession, die Nutzung, der Kraftwerkstyp sowie die Grösse bestimmen die für die Auswahl des Zertifizierungsverfahrens nötigen spezifischen Anforderungen an die Anlage. Für Kleinstanlagen (Pico-Kraftwerke) sollen besonders einfache Verfahren zur Anwendung kommen.



Figur 2: Darstellung des Verfahrenskonzeptes

In den folgenden Kapiteln werden die Überlegungen und Anforderungen, welche bei den einzelnen Anlagentypen zu einem bestimmten Verfahren führen, dargestellt.

4.2 Neukonzessionierte Anlagen

4.2.1 Neukonzessionierte Anlagen ohne oberirdische Wasserfassung

Für alle neukonzessionierten Nebennutzungsanlagen ohne Fassung oberirdischer Gewässer mit einer Leistung von weniger als 300 kW reicht eine **Selbstdeklaration** in Form eines Fragebogens (vgl. Anhang). Für Anlagen mit einer Leistung von mehr als 300 kW muss zusätzlich ein **Massnahmenplan** den Einsatz von Ökostrom Förderbeiträgen ausweisen. Folgende Anlagentypen fallen unter dieses Kapitel:

- Trinkwasserkraftwerke
- Abwasserkraftwerke
- Prozesswasserkraftanlagen
- Wasserkraftwerke von Tunneldrainagewasser

4.2.2 Neukonzessionierte Anlagen mit zusätzlicher oberirdischer Wasserfassung

Folgende Anlagentypen werden in diesem Kapitel betrachtet

- Kleinwasserkraftwerke an Bewässerungsanlagen
- Kleinwasserkraftwerke an Beschneiungsanlagen
- Dotierturbinen

Die Dotierturbinen, die nicht als Anlagen mit zusätzlicher oberirdischer Wasserfassung beschrieben werden können, werden hier (mit-) betrachtet, weil sie verfahrensmässig gleich behandelt werden sollen wie die KWKW an Bewässerungs- und Beschneiungsanlagen.

Für eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Ergänzung** müssen beide folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- im Rahmen der Konzessionierung sind die betroffenen Interessengruppen einbezogen worden
- Kraftwerk hat eine Leistung von weniger als 300 kW

Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, kann ein **Kurzverfahren ohne Begehung** zur Zertifizierung führen. Für Kraftwerke über 300 kW ist dabei zusätzlich ein **Massnahmenplan** zu erstellen, welcher den Einsatz von Ökostrom Förderbeiträge beschreibt.

4.2.3 Neukonzessionierte Hauptnutzungsanlagen

Neukonzessionierte Kleinwasserkraftanlagen im Inselbetrieb können mittels einer **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung** zertifiziert werden. Dies betrifft insbesondere Alpkraftwerke.

Für alle weiteren neukonzessionierten Hauptnutzungsanlagen kann ebenfalls eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung** genügen, wenn die beiden folgenden Voraussetzungen erfüllt werden:

- Kraftwerk hat eine Leistung von weniger als 300 kW
- Kraftwerk hat keinen saisonalen oder tageszeitlichen Speicher

Kleinwasserkraftwerke, welche keinen saisonalen oder tageszeitlichen Speicher besitzen und eine Leistung zwischen 300kW und 1 MW haben, werden mit einem **Kurzverfahren ohne Begehung** zertifiziert. Sie müssen zudem einen **Massnahmenplan** für die Verwendung der Ökostrom Förderbeiträge erarbeiten.

Für Kleinwasserkraftwerke mit saisonalem oder tageszeitlichem Speicher und/oder mehr als 1MW Leistung werden keine vereinfachenden Verfahren erarbeitet, selbst wenn eine Konzession nach neuem Gewässerschutzgesetz besteht. Für neukonzessionierte Kraftwerke ist jedoch selbst die Zertifizierung mit dem Normalverfahren mit vertretbarem Aufwand möglich, da aus dem Konzessionsverfahren die notwendigen i.a. Unterlagen vorliegen.

4.3 Anlagen nach altem Recht und/oder mit ehehaften Rechten

4.3.1 Nebennutzungsanlagen

Nach aktuellem Kenntnisstand ist ein grosser Teil der Nebennutzungsanlagen im Besitz einer Neukonzession. Es wird daher an dieser Stelle nicht vertieft auf die Nebennutzungsanlagen ohne Neukonzession eingegangen.

4.3.2 Fluss- und Ausleitungskraftwerke mit altrechtlicher und/oder ehehaftem Recht

Die Mehrzahl aller Kleinwasserkraftwerke sind Fluss- und Ausleitungskraftwerke mit altrechtlicher Konzession und/oder ehehaftem Recht. Die Schwierigkeit für solche Kraftwerke ist es, auf einfache Art und Weise abzuklären, inwiefern die Grundanforderungen, gemäss EAWAG Verfahren, erfüllt werden und welche Massnahmen allenfalls getroffen werden müssten, um die Grundanforderungen zu erfüllen.

Das Ziel soll auch hier sein, mit möglichst geringem Aufwand eine fachgerechte Bilanz der Lokaleinflüsse zu erstellen, einschliesslich ökologischer Pluspunkte und allfälliger ökologischer Defizite. Falls notwendig sollen effiziente Massnahmen zur Behebung der Defizite vorgeschlagen werden. Dazu wird zuerst unter a) ein Spezialfall ausgeschrieben, bei dem die folgenden Abklärungen nicht notwendig sind. Danach werden unter b) bis e) die Anforderungen in den verschiedenen Managementbereichen aufgeführt.

Diese Anforderungen werden dann mittels des im Anhang dargestellten Fragebogens geprüft. Bei der Auswertung des Fragebogens wird geklärt, ob die Angaben in den einzelnen Managementbereichen genügen, ob eine Begehung notwendig ist oder ob zudem noch weitere Abklärungen durchgeführt werden müssen. Mit diesem Vorgehen wird sichergestellt, dass einerseits diejenigen Werke, die die Anforderungen erfüllen nur einen geringen Aufwand haben und andererseits bei den anderen Werken die nötigen weiteren Abklärungen abgeschätzt werden können.

a) Spezialfall für kleine Kraftwerke an grossen Gewässern:

Für kleine Wasserkraftanlagen an grossen Gewässern kann eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung** genügen, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt werden:

- Die Anlage nutzt höchstens 20% des Abflusses Q_{347} .
- Kraftwerk hat eine Leistung von weniger als 300 kW

Werden diese beiden Anforderungen erfüllt, kann davon ausgegangen werden, dass alle Grundanforderungen, bezüglich dem Restwasser, dem Geschiebe, dem Stauraum und der Durchgängigkeit erfüllt werden.

Selbst bei Kraftwerken mit einer Leistung von mehr als 300 kW genügt eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung**, falls sie die erste Voraussetzung erfüllen. Diese Kraftwerke sollten jedoch zusätzlich noch einen **Massnahmenplan** zur Verwendung der Ökostromförderbeiträge einreichen.

b) Anforderungen zur vereinfachten Behandlung der Restwasserproblematik:

Für Flusskraftwerke besteht keine Ausleitung und somit auch keine Restwasserproblematik. Ein einfacher Nachweis in Form einer **Selbstdeklaration** genügt.

Um eine einfache Abklärung zur Restwasserproblematik bei Ausleitungskraftwerken zu gewährleisten, müssen vorhandene Zahlen beigezogen werden können. Daher wurden die Anforderungen auf das Verhältnis der Nutzwassermenge des Kraftwerkes zur Abflussmenge des Fliessgewässers formuliert. Im Normalfall sollten diese Zahlen vorhanden sein, in Ausnahmefällen ist es auch möglich die entsprechenden Zahlen mit Modellabschätzungen zu berechnen.

Die genauen Anforderungen in Form eines Fragekataloges sind dem Anhang zu entnehmen.

Werden diese Anforderungen nicht erfüllt, so muss eine Restwasserregelung erarbeitet werden, die mindestens mittels Dotationsversuche und deren Bewertung mittels habitatsbezogener Methoden erstellt wurde.

c) **Anforderungen zur vereinfachten Behandlung der Geschiebeproblematik:**

Für Kleinwasserkraftwerke, welche eine feste Wehranlage besitzen und keinen Eingriff in den Stauraum tätigen (v.a. Geschiebeentnahmen), genügt eine **Selbstdeklaration**. Steht die Anlage an einem Gewässer ohne Geschiebetrieb (bspw. direkt unterhalb eines Sees) genügt eine **behördliche Beglaubigung** auch bei beweglichen Wehranlagen. In allen anderen Fällen muss eine Spülregelung (vgl. unten) den Geschiebetrieb gewährleisten.

d) **Anforderungen zur vereinfachten Behandlung der Stauraumproblematik:**

Bei Ausleitungskraftwerken besteht oft keine eigentliche Stauraumproblematik. Es genügt in diesem Fall eine **Selbstdeklaration**. Wird die Staukote konstant gehalten, der Stauraum regelmässig gespült und/oder ist der Stauraum naturnah gestaltet, genügt eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung** oder ein **Kurzverfahren** mit oder ohne Begehung.

e) **Anforderungen zur vereinfachten Behandlung der Durchgängigkeitsproblematik:**

Für Anlagen an Gewässern, welche nicht als Fischgewässer deklariert sind, ist im Normalfall keine Durchgängigkeit zu gewährleisten. Demnach ist für solche Fälle eine **Selbstdeklaration mit behördlicher Beglaubigung** genügend. Beeinflusst eine Wehranlage eines Kleinwasserkraftwerkes höchstens $\frac{3}{4}$ des abflusswirksamen Fliessgewässerquerschnittes (bspw. nicht über die gesamte Flussbreite reichende Streichwehre) und ist die Restwasserproblematik gelöst, kann sogar eine **Selbstdeklaration** genügen.

Für Kleinwasserkraftwerke mit bestehenden Fischpässen muss die Funktionstüchtigkeit nachgewiesen werden. Hierfür ist eine **Selbstdeklaration mit Beglaubigung** oder ein **Kurzverfahren mit Begehung** notwendig.

Für Kleinwasserkraftwerke mit einer Leistung von mehr als 300 kW besteht zudem die Pflicht einen **Massnahmenplan** für Ökostrom Förderbeiträge zu erarbeiten.

Für Kleinwasserkraftwerke mit saisonalem oder tageszeitlichem Speicher werden keine vereinfachenden Verfahren erarbeitet.

5 Finanzielle Aspekte einer Zertifizierung

In diesem Kapitel werden, soweit möglich, die Kosten einer Zertifizierung aufgezeigt. Dabei muss von Schätzwerten ausgegangen werden. Die Resultate zeigen demnach auch nur Grössenordnungen auf.

Zur Berechnung der Kosten wurde ein Kostenmodul entwickelt, in das die Kraftwerksleistung oder –produktion und die geschätzten Kosten für das Zertifizierungsverfahren eingetragen werden können. Als Resultat werden die entstehenden Kosten pro kWh ausgewiesen. Figur 3 zeigt ein Beispiel einer solchen Berechnung.

Kostenberechnungsmodul – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	50						
Betriebsstunden pro Jahr	5'000						
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	250'000						
	Keine			Massnahmen			
	Massnahmen			notwendig			
Verfahrenskosten Betreiber (einmalig)	Fr.			Fr.			
Vorstudie (Schätzung)	1'000			5'000			
Managementkonzept (Schätzung)							
Auditkosten (Schätzung)	1'000			3'000			
Eigenleistung KW-Betreiber (Schätzung)	2'000			4'000			
Total	4'000			12'000			
Kosten für Massnahmen (einmalig)	Fr.			Fr.			
Massnahmen zur Erfüllung der Basisanforderungen (Schätzung)	0			20'000			
Kosten für die Zertifizierung/Rezertifizierung (alle 5J.)	Fr.			Fr.			
Zertifizierungs-/Rezertifizierungsgebühr VUE (500 Fr./alle 5J.)	500			500			
Auditkosten der Rezertifizierung (alle 5J., Schätzung)	1'000			4'000			
Resultierende Kosten pro Jahr	Fr./J.	Rp./kWh	in %	Fr./J.	Rp./kWh	in %	
Verfahrenskosten (amortisiert über 10 Jahre)	400	0.1600	28%	1'200	0.4800	23%	
Kosten für Massnahmen (amortisiert über 10 Jahre)	0	0.0000	0%	2'000	0.8000	38%	
Kosten für Zertifizierung/Rezertifizierung (amortisiert über 10 Ja	300	0.1200	21%	900	0.3600	17%	
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.2000	35%	1'000	0.4000	19%	
Lizenzgebühr fix	200	0.0800	14%	200	0.0800	4%	
Lizenzgebühr variabel	9	0.0035	1%	9	0.0035	0%	
Total (ohne Okostrominvestitionen)	1'409	0.56	100%	5'309	2.12	100%	
Okostrominvestitionen (Satz 1 Rp./kWh)	0	0.0000		0	1.0000		
Total (mit Okostrominvestitionen, Satz 1 Rp./kWh)	1'409	0.56		5'309	2.12		

Figur 3: Darstellung des Kostenberechnungsmoduls (vgl. auch dazu das Beispiel in der Gebührenordnung des VUE auf <http://www.naturemade.org>)

Auf dieser Basis kann nun, allgemein und lediglich illustrativ, gezeigt werden, bei welchen Kraftwerken, welche Aufwendungen noch tragbar sind und wo Grenzen der Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Bei der Darstellung der Fallbeispiele in Kap. 6 finden sich konkretere Daten zu den dort betrachteten Werken.

Die folgenden vier illustrativen Beispiele werden hier aufgeführt und kurz kommentiert:

1. KW mit **20 kW** Leistung, zur Erlangung des Labels sind **keine** Massnahmen notwendig
2. KW mit **50 kW** Leistung, zur Erlangung des Labels sind **keine** Massnahmen notwendig
3. KW mit **50 kW** Leistung, zur Erlangung des Labels sind Massnahmen notwendig
4. KW mit **100 kW** Leistung, zur Erlangung des Labels sind Massnahmen notwendig

Bei allen Beispielen wird von denselben Kosten³⁵ für Lizenzierung (200.-Fr./J. fix plus geringer variabler Betrag und 500 Fr. für Rezertifizierung alle 5 Jahre) und jährliche Lizenzvertragsprüfung (500.-Fr./J.) ausgegangen. Die Kosten für Verfahren und Auditierung werden je nach Beispiel variiert. Es handelt sich dabei um Werte, die durchwegs am unteren Ende der erwarteten Bandbreite liegen.

Bei der Darstellung der Beispiele werden jeweils zuerst die angenommenen Kosten aufgeführt und anschliessend die Resultate in einer Tabelle dargestellt.

Bei der Beurteilung der Beispiele im Hinblick darauf, welche Belastungen noch finanzierbar sind und welche nicht mehr, gehen wir von den folgenden Annahmen aus:

Bei bereits eher hohen Gestehungskosten bei KWKW gehen wir davon aus, dass bei einer zusätzlichen Erhöhung derselben um 1.5 bis 2 Rp./kWh für die Zertifizierung (inkl. der Finanzierung der Massnahmen) eine obere Schallgrenze erreicht ist. Die Kunden werden auch nur dann eine erhöhte Zahlungsbereitschaft für Ökoangebote haben, wenn ein Grossteil des zusätzlichen Erlöses in ökologische Verbesserungen fliesst und nicht in die Finanzierung der Administration des Labels (d.h. für Gebühren, Untersuchungen etc.). Deshalb gehen wir davon aus, dass der Aufwand für Administratives unter 0.5Rp./kWh liegen sollte.

35 aktuelles Kostenmodell des VUE

20 kW ohne Massnahme:

Verfahrenskosten Betreiber (inkl. Eigenleistung): 3'000.- Fr.
 Auditierung (Erst-, plus alle 5y Rezertifizierung-) je: 1'500.- Fr.

Kostenübersicht – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	20		
Betriebsstunden pro Jahr	5'000		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	100'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite (Eigenlsg.+ e)	300	0.30	21%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	300	0.30	21%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.50	36%
Kosten für Massnahmen		0.00	0%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	304	0.30	22%
Resultierende Kosten pro Jahr	1'404	1.40	100%

Tabelle 8: Kostenberechnung für das Kraftwerksbeispiel mit einer Leistung von 20 kW

Das Beispiel zeigt, dass bei Kraftwerken in der Grössenordnung von 20 kW kaum Spielraum besteht. Schon allein die Kosten für Gebühren und Lizenzvertragsprüfung belaufen sich auf fast einen Rp./kWh. Zertifizierungen von einzelnen Werken dieser Grössenordnung sind nach dem Kostenmodell des VUE kaum möglich. Paketzertifizierungen könnten hier sowohl bei den Verfahrens- als auch bei den Lizenzkosten Entlastungen bringen, die ev. eine Zertifizierung wieder finanzierbar machen würden.

50 kW ohne Massnahme:

Verfahrenskosten Betreiber (inkl. Eigenleistung): 3'000.- Fr.
 Auditierung (Erst-, plus alle 5y Rezertifizierung-) je: 1'500.- Fr.

Kostenübersicht – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	50		
Betriebsstunden pro Jahr	5'000		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	250'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite (Eigenlsg.+ e)	300	0.12	21%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	300	0.12	21%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.20	35%
Kosten für Massnahmen		0.00	0%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	309	0.12	22%
Resultierende Kosten pro Jahr	1'409	0.56	100%

Tabelle 9: Kostenberechnung für das Kraftwerksbeispiel mit einer Leistung von 50 kW und ohne der notwendigen Ergreifung von Massnahmen zur Erlangung des Labels

In obigem Beispiel geht man davon aus, dass das Kraftwerk alle Anforderungen problemlos erfüllt, also keine Massnahmen notwendig sind. Zudem liegen die Grundlagen zur Auditierung bereits in einer Form vor, die ein Verfahren ohne grossen zusätzlichen Aufwand ermöglicht. In diesem Fall ist bereits bei einer Kraftwerksleistung von ca. 50 kW eine Einzelzertifizierung knapp wirtschaftlich tragbar (gemäss unseren Annahmen).

Das Beispiel auf der nächsten Seite zeigt ein gleich grosses Kraftwerk mit einer etwas ungünstigeren Ausgangslage.

50 kW mit Massnahme:

Verfahrenskosten Betreiber (inkl. Eigenleistung): 7'000.- Fr.
 Auditierung (Erst-, plus alle 5y Rezertifizierung-) je: 3'000.- Fr.
 Massnahme: 20'000.- Fr.

Kostenübersicht – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	50		
Betriebsstunden pro Jahr	5'000		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	250'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite (Eigenlstg.+ e)	700	0.28	17%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	600	0.24	15%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.20	12%
Kosten für Massnahmen	2'000	0.80	49%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	309	0.12	8%
Resultierende Kosten pro Jahr	4'109	1.64	100%

Tabelle 10: Kostenberechnung für das Kraftwerksbeispiel mit einer Leistung von 50 kW, bei dem zur Erlangung des Labels Massnahmen ergriffen werden müssen

Dieses Beispiel geht davon aus, dass einerseits umfassendere Abklärungen notwendig sind als im vorangehenden. Zusätzlich müssen zur Erlangung des Labels noch Massnahmen im Umfang von 20'000.- Franken ergriffen werden.

Es zeigt sich, dass bereits mit den umfassenderen Abklärungen eine obere Grenze der Finanzierbarkeit erreicht wird. Ohne die Finanzierung der Massnahmen liegt die Belastung bereits bei fast einem Rappen pro kWh. Sind dann zusätzlich noch Massnahmen notwendig steigen die Kosten noch einmal stark an. Hier wird schon bei Massnahmenkosten von 20'000 Franken die Grenze der Finanzierbarkeit erreicht. Müsste mehr investiert werden ist die Zertifizierung ökonomisch kaum mehr sinnvoll.

100 kW mit Massnahme:

Verfahrenskosten Betreiber (inkl. Eigenleistung): 7'000.- Fr.
 Auditierung (Erst-, plus alle 5y Rezertifizierung-) je: 3'000.- Fr.
 Massnahme: 50'000.- Fr.

Kostenübersicht – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	100		
Betriebsstunden pro Jahr	5'000		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	500'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite (Eigenlstq.+ e	700	0.14	10%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	600	0.12	8%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.10	7%
Kosten für Massnahmen	5'000	1.00	70%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	318	0.06	4%
Resultierende Kosten pro Jahr	7'118	1.42	100%

Tabelle 11: Kostenberechnung für das Kraftwerksbeispiel mit einer Leistung von 100 kW, bei dem zur Erlangung des Labels Massnahmen ergriffen werden müssen

Im Falle von Kraftwerken mit 100 kW lassen sich die Abklärungen und die Auditierung finanzieren. Sie machen im vorliegenden Beispiel zusammen ca. 0.4 Rp./kWh aus. Hier ist auch die Durchführung einzelner Massnahmen möglich. Allerdings zeigt sich auch hier, dass man mit der Finanzierung von notwendigen Massnahmen relativ schnell an Grenzen stossen wird.

Betrachtet man die aufgeführten Beispiele im Überblick zeigt sich, dass für die kleinen Kraftwerke mit einer Leistung von unter 100 kW der finanzielle Spielraum für eine Zertifizierung und allfällige Kosten für ökologische Massnahmen sehr eng ist.

Für Kraftwerke im Bereich von ca. 50 bis 100 kW sind die Gebühren und allfällige kleinere Massnahmen realistisch. Für Einzelfälle kann dies aber auch anders aussehen. Grössere Massnahmen zur Ver-

besserung der Anlage aus Umweltsicht sind hier nur durchführbar, wenn das EVU an welches der Strom geliefert wird kostendeckende Preise anbietet. Ansonsten werden Zertifizierungen vorwiegend für Anlagen interessant, welche bereits heute einen grossen Teil der ökologischen Anforderungen erfüllen.

Kraftwerke mit einer Leistung unter 50 kW sind beim jetzigen Gebührenmodell des VUE aus finanzieller Sicht kaum in der Lage ein Label zu erwerben, selbst wenn sie die Anforderungen bereits erfüllen. Für solche Werke könnten die vorgeschlagenen Paketzertifizierungen (vgl. Kap. 3.4.5) Abhilfe schaffen, in dem die Gebühren für ein einzelnes Werke um ein vielfaches kleiner ausfallen würde. Massnahmen zur ökologischen Verbesserung wären aber auch dann noch kaum wirtschaftlich vertretbar.

6 Fallbeispiele

In diesem Kapitel werden vier Beispiele von Kleinwasserkraftwerken verschiedener Typen dargestellt. Die Kraftwerke werden kurz vorgestellt und nach den wichtigsten Managementbereichen analysiert. Eine grobe Kostenanalyse und Empfehlungen für den Kraftwerksbetreiber schliessen die Fallbeispiele ab. Die abgegebenen Empfehlungen müssen jedoch aus Gründen der Vertraulichkeit die aktuelle betriebswirtschaftliche Situation der Werke ausklammern. Im Falle einer konkreten Beratung der Kleinwasserkraftbesitzer müsste die konkrete Ertragslage natürlich mit einbezogen werden. Die Fallbeispiele verstehen sich denn auch als Illustrationen für die im vorliegenden Bericht identifizierten Verfahren und Strategien. Sie können nicht als detaillierte Bewertung der Anlagen verstanden werden und sind somit auch kein Präjudiz für die Erteilung eines bestimmten Labels.

Konkret soll bei den einzelnen Anlagen das vorgeschlagene Verfahren mit dem im Anhang dargestellten Fragebogen geprüft werden. Daneben soll aufgezeigt werden, wie die Arbeit einer Informationsstelle (vgl. Kap. 3) in etwa aussehen könnte und welche Beratungsleistung bei einem Aufwand von 2 bis maximal 3 Arbeitstagen erbracht werden kann.

Die Beschreibung der Fallbeispiele enthält auch eine grobe Schätzung der Kosten, die den Werken aus einer allfälligen Zertifizierung entstehen würden. Diese Kosten sind auch als zusätzliche Gesteungskosten in Rp./kWh ausgewiesen. Im erklärenden Text sind für die Kosten für Verfahren und Massnahmen teilweise Bandbreiten angegeben. In den zusammenfassenden Tabellen wird jeweils mit der oberen Grenze der Bandbreite gerechnet, um die Gefahr der Kostenunterschätzung zu verkleinern. Die Verfahrenskosten werden über 10 Jahre amortisiert, die baulichen Massnahmen (z.B. Fischaufstieg) über 20 Jahre³⁶.

Die Kleinwasserkraftwerke, die als Fallbeispiele betrachtet wurden, sind vom ISKB vermittelt worden. Die Besitzer oder Betreiber reichten den Fragebogen (siehe Anhang) und zusätzliche Unterlagen ein. In der Folge wurden anlässlich einer Besichtigung von 2 bis 3 Stunden

³⁶ mit einem Zinssatz von 5%.

Dauer offene Fragen geklärt und die Ist-Situation aufgenommen. Die Beschreibungen der einzelnen Anlagen wurden den jeweiligen Betreibern noch einmal zur Stellungnahme zugestellt und allfällige Kommentare eingearbeitet.

Die vier Kraftwerke, welche sich freiwillig gemeldet haben lassen sich überblicksmässig wie in Tabelle 12 darstellen: Obwohl die Kraftwerke nicht gezielt ausgewählt werden konnten, stehen die vier Kraftwerke für jeweils typische Situationen. So sind darunter sowohl Fluss- als auch Ausleitkraftwerke. Zwei Projekte befanden sich noch im Projektierungsstadium (Reaktivierungen). Bezüglich rechtlicher Situation kommen sowohl Kraftwerke nach neuer Konzession, nach alter Konzession, nach ehehaftem Recht sowie ein Kraftwerk mit gemischtem Recht vor. Schliesslich stehen die Fallbeispiele auch für unterschiedliche Grössenklassen. Einzig Kraftwerke kleiner als 40 kW konnten in die vorliegende Darstellung nicht einbezogen werden.

<i>Kraftwerk</i>	<i>Leistung</i>	<i>Kraftwerkstyp</i>	<i>Rechtliche Situation</i>
Gattikonerbrücke	150 kW	Fluss-KW	Neukonzession 98
Dürsteler	40 kW	Ausleit-KW (Reaktivierung)	Gemischtes Recht
Moutier	723 kW	Ausleit-KW	Ehehaftes Recht
Cormoret	50 kW	Ausleit-KW (Reaktivierung)	Konzession bis 2008

Tabelle 12: Übersicht über die vier Fallbeispiele

6.1 Kleinwasserkraftwerk Gattikonerbrücke, Langnau am Albis

6.1.1 Beschreibung der Anlage

Das Kleinwasserkraftwerk mit 150 kW wurde im Jahr 1998 bei einer bestehenden Wehranlage mit früherer Ausleitung als Flusskraftwerk (oder Ausleitkraftwerk mit sehr kurzer Ausleitstrecke) neu gebaut. Es besitzt eine Konzession gemäss neuem Gewässerschutzgesetz, welche im Jahr 2058 abläuft. Die Abflussmenge der Sihl ist eine Rest-

wassermenge, da beim Sihlsee Wasser in den Zürichsee abgeleitet wird. Eigentümerin der Anlage ist die ADEV Wasserkraftwerke AG.



Figur 4: KW Gattikonerbrücke: Links Maschinenhaus und rechts Ein-/Ausgang der Fischtreppe

Name	Kleinwasserkraftwerk Gattikonerbrücke
Standort	Langnau a.A.
Kraftwerksart	Laufkraftwerk
Turbine	Kaplanturbine
Installierte Leistung	150 kW
Durchschnittliche Produktion	950 MWh/Jahr
Genutztes Gefälle	3.3 m
Ausbauwassermenge	5 m ³ /s
Rechtliche Grundlage	Konzession nach neuem Gewässerschutzgesetz
Genutztes Gewässer	Sihl

Tabelle 13: Kurzbeschreibung der Anlage

6.1.2 Kurzanalyse

Vorbemerkung: Das Kraftwerk ist im Besitz einer Konzession aus dem Jahre 1998 und erfüllt somit die Anforderungen des aktuellen Gewässerschutzgesetzes. Das Niveau der Grundanforderungen sollte also erreicht sein. Die Betrachtung der vier Managementbereiche ergibt folgendes Bild:

1. Restwasser:

Die Turbinenanlage des Kraftwerks befindet sich in der Verlängerung der Wehranlage. Über das Wehr werden 250 l/s dotiert. Die Restwasserstrecke unterhalb des Wehrs bis zur Wasserrückgabe ist etwa 30 m lang. Gemäss Konzession muss dafür gesorgt werden, dass der Wasserstand in der Restwasserstrecke demjenigen bei Trockenwetter entspricht.

2. Geschiebe:

Die Wehranlage ist geschiebegängig und es finden keine Baggerungen statt. Eine Einrichtung zum automatischen Spülen ist vorhanden.

3. Stauraum:

Der Stauraum ist relativ naturnah, jedoch auf einer Seite durch die Sihlstrasse begrenzt. Die Staukote wird automatisch konstant gehalten.

4. Durchgängigkeit:

Eine funktionstüchtige, naturnah gestaltete Fischtreppe mit einer Dotierwassermenge von 100 l/s ist vorhanden. Zusätzlich ist eine Amphibienpassage auf der Flussseite des Kraftwerks und ein Säugetierausstieg vor der Turbine eingebaut worden.

6.1.3 Kosten

Da das Werk die Grundanforderungen zu erfüllen scheint, sind diesbezüglich aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes keine Massnahmen notwendig und somit dafür keine Kosten abschätzbar.

Dem Werk entstehen aber die Kosten für Abklärungen und das Zertifizierungsverfahren. Diese werden in Tabelle 14 abgeschätzt. Für die Abschätzung wurden die angenommenen Verfahrenskosten über 10 Jahre mit einem Zinssatz von 5% amortisiert.

Kostenübersicht – Zertifizierung, amortisiert über 10 Jahre

Leistung in kW	150		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	950'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite			
Vorstudie (Schätzung: 2000.- Fr.)	259	0.03	14%
Eigenleistungen (Schätzung: 3000.- Fr.)	389	0.04	21%
Total	648	0.07	34%
Kosten für Massnahmen	0	0.00	0%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	400	0.04	21%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.05	27%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	333	0.04	18%
Zusätzliche Gestehungskosten	1'881	0.20	100%
Ev. Ökostrominvestitionen		1.00	
Gesamte zusätzliche Gestehungskosten		0.2 - 1.2	

Tabelle 14: Kostenschätzung für das KWKW Gattikonerbrücke

Die Kostenschätzung geht von Mehrkosten für die Zertifizierung von insgesamt 0.2 Rp./kWh aus. Allfällige Ökostrominvestitionen kämen zu diesem Betrag noch dazu. Da angenommen wird, dass für die Zertifizierung des Werks Gattikonerbrücke keine weiteren Massnahmen zur Erfüllung der Grundanforderungen nötig sind, ist der Beitrag der Auditierungs- und Zertifizierungskosten und -gebühren zu den Gesamtkosten relativ hoch (über 60%). Dieser liesse sich bei einer Paketzertifizierung mit anderen Werken aber auf einen Bruchteil verkleinern.

6.1.4 Empfehlung

Die Grundanforderungen scheinen, aufgrund der kurzen Besichtigung, erfüllt. Aufgrund der geringen, durch eine allfällige Zertifizierung entstehenden, Mehrkosten könnte die Zertifizierung für das Werk Gattikonerbrücke eine gute Strategie sein. Die Kosten könnten durch eine Einbindung in eine Paketzertifizierung zudem noch deutlich gesenkt werden.

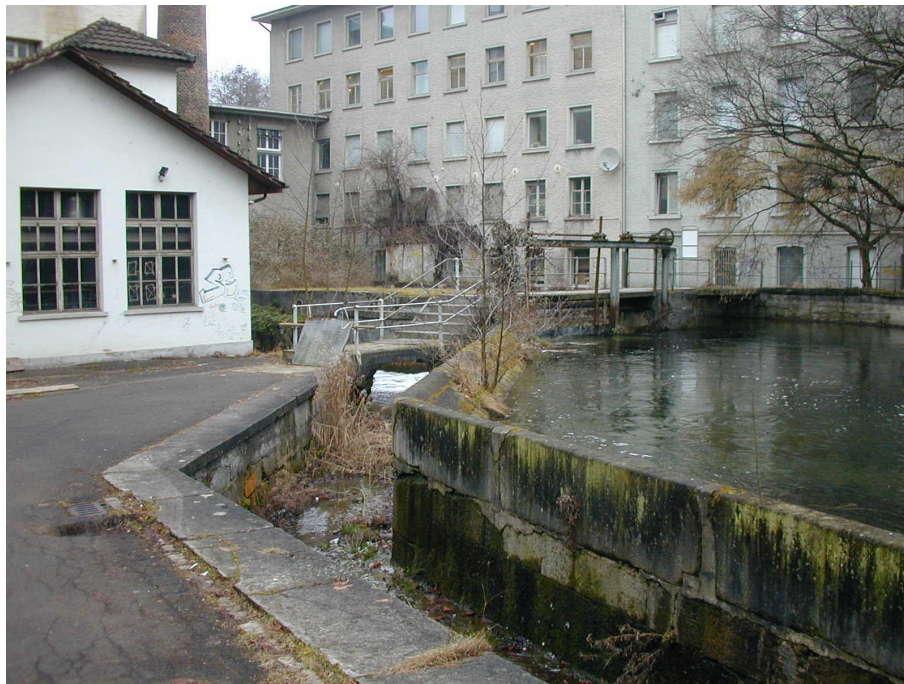
Als mögliche Ökostrominvestitionen sehen wir folgendes:
Aufwertung des Stauraums, evtl. Renaturierung benachbarter Biotope an der Sihl, evtl. Renaturierung und verbesserte Anbindung von Seitengewässern, evtl. Verbesserung Fischabstieg (falls möglich)

6.2 Kleinwasserkraftwerk Dürsteler & Co, Wetzikon

6.2.1 Beschreibung der Anlage

Das Kleinwasserkraftwerk mit einer installierten Leistung von rund 40 kW ist ein Ausleitungskraftwerk. Die aktuelle Reaktivierung durch Private befindet sich in der Projektierungsphase. Das im letzten Jahrhundert gebaute Werk wurde ungefähr 1930 auf seine heutige Grösse ausgebaut. Das Kraftwerk wurde 1979 wegen Ausfalls des Generators stillgelegt.

Es ist das drittoberste Kraftwerk am Aabach. Der Bach wird durch das Wehr am Ausfluss des Pfäffikersees reguliert. Tagsüber an Werktagen fliessen zwischen 0.8 und 3.5 m³/s, nachts und an den Wochenenden nur ca. 100 l/s. Der Ausleitkanal und die Restwasserstrecke verlaufen z.T. unterirdisch durch ein Fabrikareal.



Figur 5: KW Dürsteler: Stauraum mit Überlaufkanal; im Hintergrund Wehranlage

Name	Kraftwerk Dürsteler & Co
Standort	Wetzikon
Kraftwerksart	Ausleitkraftwerk
Turbinen	2 Francis-Schachtsturbinen in Zwillingsbauweise
Installierte Leistung	Ungefähr 40 kW
Durchschnittliche Produktion	95 MWh/Jahr
Genutztes Gefälle	2.2 m
Ausbauwassermenge	2.7 m ³ /s
Rechtliche Grundlage	Gemischtes Recht: 10 PS ehehaftes Recht 36 PS konzessionspflichtig (46 PS entsprechen 33.8 kW)
Genutztes Gewässer	Aabach

Tabelle 15: Kurzbeschreibung der Anlage

6.2.2 Kurzanalyse

Die Betrachtung der vier Managementbereiche ergibt beim KWKW Dürsteler folgendes:

1. Restwasser:

Es gibt noch keine vorgeschriebenen Dotierwassermengen, da sich das Projekt erst in der Projektierungsphase befindet. Die Restwassermengen muss der Kanton festlegen unter Berücksichtigung des stark beeinflussten Abflussregimes des Aabachs. Die Restwassermengen müssten für eine Zertifizierung jedoch mindestens so gross sein wie die nächtlichen Mindestabflüsse. Die Steuerung der Anlage sollte falls möglich auf den Wehrbetrieb abgestimmt werden, damit ein plötzliches Abfallen oder Ansteigen des Wasserspiegels in der Restwasserstrecke vermieden wird.

2. Geschiebe:

Da sich das Kraftwerk ziemlich nah unterhalb des Pfäffikersees befindet, kann der Geschiebetrieb vernachlässigt werden.

3. Stauraum:

Der kleine Stauraum ist durch feste Verbauungen begrenzt. Die Staukote soll trotz der unterschiedlichen Zuflussmengen aus dem Pfäffikersee konstant bleiben. Dies kann mittels der ohnehin vorgesehene Wasserstandsregelung der Turbinen sowie mit entsprechend hohen Anordnung einer allfälligen Restwasseröffnung leicht erreicht werden.

Allfällige Renaturierungsmassnahmen des Stauraums müssen unter Berücksichtigung der schützenswerten Frühindustriebauten überprüft werden.

4. Fischgängigkeit:

Der Aabach ist potentiell ein Fischgewässer. Eine Fischtreppe ist nicht vorhanden. Es besteht die Möglichkeit, eine Fischtreppe in den Überlaufkanal einzubauen. Mit dieser Massnahme ist die Durchgängigkeit vom Wildbach in den Pfäffikersee noch nicht gewährleistet, da das Wehr der obenliegenden, stillgelegten Anlage keine Fischtreppe besitzt. Im Rahmen einer Ökostromzertifizierung müsste die Möglichkeit der Fischdurchgängigkeit beim Kraftwerk Dürsteler geschaffen werden. Die Frage, ob die Fischtreppe ständig beschickt werden muss, konnte bei der kur-

zen Begehung nicht abschliessend beantwortet werden. Dazu sind weitere Untersuchungen (Fischvorkommen, Durchgängigkeit ober- und unterhalb) notwendig. Es müsste ebenfalls abgeklärt werden, ob weitere Massnahmen wie Strukturaufwertungen zur Verbesserung der Durchgängigkeit im Gerinne sinnvoll wären. Für diese Untersuchungen wären ca. 5 Arbeitstage einer Fachperson nötig (Kosten: ca. 5'000 SFr.) . Die Auflagen und Pläne des Kantons müssen dabei berücksichtigt und die Arbeiten des Kantons und des Fachbüros sollten koordiniert werden.

6.2.3 Kosten

Da die Reaktivierung des Kraftwerks erst in der Projektierungsphase steckt, ist eine Abschätzung der möglicherweise entstehenden Kosten aufgrund der Besichtigung nur sehr grob möglich. So ist beispielsweise nicht geklärt, ob der Kanton bereits für die nötige Projektbewilligung der Reaktivierung (also unabhängig von einer allfälligen Zertifizierung) einen Fischaufstieg verlangen wird oder nicht.

Falls die Fischtreppe tatsächlich in den Überlaufkanal gebaut werden könnte, könnte sie nach Auskunft der Projektanten vergleichsweise günstig erstellt werden. Stärker zu Buche schlagen würde sicherlich der Produktionsverlust durch die Dotierung der Fischtreppe. Dazu liegen jedoch keinerlei Angaben vor. Allfällige Untersuchungskosten sollten, wie bereits erwähnt, in der Grössenordnung von 5'000 Franken zu liegen kommen.

Die folgende Tabelle stellt die abgeschätzten Kosten dar. Wie bereits erwähnt können die Zahlen lediglich sehr grobe Schätzungen abbilden. Für die Durchführung von Massnahmen (z.B. Fischtreppe in Überlaufkanal) wurden 25'000.- Franken eingesetzt.

Kostenübersicht			
Leistung in kW	40		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	95'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite			
Vorstudie (Schätzung: 2000.- Fr.)	259	0.27	5%
Weitere Abklärungen (Schätzung: 5'000.- Fr.)	648	0.68	13%
Eigenleistungen (Schätzung: 5000.- Fr.)	648	0.68	13%
Total	1'554	1.64	31%
Kosten für Massnahmen (Schätzung: 25'000.- Fr.)	2'006	2.11	40%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	600	0.63	12%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.53	10%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	303	0.32	6%
Zusätzliche Gestehungskosten (ohne Prod.verlust)	4'963	5.22	100%
Produktionsverlust Erhöhung Restwasser		na	
Ev. Ökostrominvestitionen		1.00	
Gesamte zusätzliche Gestehungskosten		na	

Tabelle 16: Kostenschätzung für das Werk Dürsteler in Wetzikon

Die Kostenschätzung zeigt, dass beim Werk Dürsteler bei einer Ökostromzertifizierung mit sehr hohen Mehrkosten gerechnet werden muss. Dies umso mehr als der Produktionsverlust für eine Erhöhung der Restwassermenge (und Dotation der Fischtreppe) noch nicht mit einbezogen werden konnte. Dieser führt einerseits direkt zu Mehrkosten und erhöht andererseits die in der Tabelle 16 ausgewiesenen Mehrkosten pro kWh, da die gleichen Kosten mit einer geringeren Produktionsmenge amortisiert werden müssen.

Die geringe durchschnittliche Produktion von lediglich 95 MWh pro Jahr lässt auch schon geringe zusätzliche Mehrkosten sofort stark auf die Gestehungskosten pro kWh durchschlagen.

6.2.4 Empfehlung

Aufgrund der zu erwartenden hohen Mehrkosten für eine Umweltzertifizierung kommt diese für das Werk Dürsteler nur in Frage, wenn zum vorneherein ein Abnehmer gefunden werden könnte, der diese

hohen Zusatzkosten übernehmen würde. Ansonsten scheinen die betriebswirtschaftlichen Risiken als sehr hoch.

Für das Werk Dürsteler würde sich eher eine andere Differenzierungsstrategie anbieten. Es ist eine schöne Anlage in einem industriellen Kontext (z.B. mit dem Badehaus der Fabrikantenvilla über dem Stauraum und dem alten Hochkamin). Die Anlage befindet sich ferner im Einzugsgebiet von Uster und gehört zum Naherholungsgebiet der Stadt Zürich. Die Region Uster verfügt bereits über eine Reihe von industriellen Lehrpfaden. In diesem Kontext könnte das Kraftwerk eine bedeutende Position einnehmen. Die Zusatzinvestitionen für eine solche Strategie dürften sehr viel geringer sein, als für die Ökostromzertifizierung (Informationstafeln, Gewährleistung der Einsicht in die Anlage). Eine Vermarktung als "Strom aus der Region" oder "Strom aus ehemaligen Industriebetrieben im Zürcher Oberland" dürfte also für die Betreiber sehr viel lohnender aussehen. Es ist durchaus denkbar, dass es hierfür eine erhöhte Zahlungsbereitschaft bei Kunden aus der Region (inklusive Stadt Zürich) geben könnte.

6.3 Usine électrique Moutier

6.3.1 Beschreibung der Anlage

Dieses eher grosse Kleinwasserkraftwerk mit einer installierten Leistung von 723 kW wurde ungefähr im Jahr 1900 erstellt. 1983 wurde es mit Ausnahme der Druckleitung totalsaniert. Das Werk, welches sich im Besitz einer Privatperson befindet, wird unter dem ehehaften Recht der Gemeinde Moutier betrieben.



Figur 6: KW Moutier: Stauraum und Wehranlage

Name	Kraftwerk UE Moutier
Standort	Moutier
Kraftwerksart	Ausleitkraftwerk
Turbine	Francis-Turbine
Installierte Leistung	723 kW
Durchschnittliche Produktion	5'500 MWh/Jahr
Genutztes Gefälle	86 m
Ausbauwassermenge	935 l/s
Rechtliche Grundlage	Ehehaftes Recht
Genutztes Gewässer	Birs/Birse
Länge der Restwasserstrecke	2500 m

Tabelle 17: Kurzbeschreibung der Anlage

6.3.2 Kurzanalyse

1. Restwasser:

Es werden nur 50 l/s dotiert bei einem Q_{347} von 510 l/s (gem. Studie Kanton Bern). Eine Studie des Kantons Bern schlägt die Erhöhung der Restwassermenge auf 100 bis 250 l/s vor. Die Anzahl der Bachforellen pro Fließlänge in der stark strukturierten Restwasserstrecke ist viermal grösser als in den benachbarten monotoneren Abschnitten, welche nicht vom Kraftwerk beeinflusst werden. Der Zustand des Bachbettes wird in einem Bericht von AquaPlus von 1993 als naturnah bezeichnet. Die Wasserqualität ist eher schlecht, was in der kraftwerksunabhängigen Gewässerbelastung mit Ammonium und Phosphaten begründet ist. Vegetationsformen der Schwemmebenen und Auenwälder fehlen. Ob eine höhere und dynamische Dotation die Situation bezüglich Wasserqualität und Ufervegetation verbessern würde, muss abgeklärt werden.

2. Geschiebe:

Da beim Kraftwerkstandort in der Birs nur wenig Geschiebe transportiert wird, sind hier keine weiteren Abklärungen angezeigt. Ein Spülreglement ist vorhanden.

3. Stauraum:

Der kleine Stauraum ist auf der einen Seite durch die Verbauung der Strasse begrenzt und kann folglich nicht verändert werden. Auf der anderen Seite ist er relativ naturnah.

4. Durchgängigkeit:

Es ist keine Fischtreppe vorhanden, obwohl die Birs ein Fischgewässer ist. Die ursprünglich bestehende Fischtreppe wurde wegen Differenzen der lokalen Fischereivereine in den 50er-Jahren zerstört. Die Fische können dank Lochgittern mit kleinem Durchmesser bei der Ausleitung nicht in die Turbine gelangen.

Für die Erfüllung der Ökostrom-Grundanforderungen müsste ein saisonal angepasstes Dotierregime entwickelt werden (evtl. mit habitatsbezogenen Simulationsmodellen). Allfällig mögliche In- und Exfiltrationen im Karstgebiet müssten berücksichtigt werden. Zusätzlich müsste ein Fischaufstieg gebaut werden.

6.3.3 Kosten

Dotierregime:

Die Untersuchungen zur Entwicklung eines variablen Dotierregimes nehmen zwischen 20 und 30 Arbeitstagen in Anspruch. Das verursacht Kosten zwischen 20'000.- und 30'000.- Franken.

Fischaufstieg:

Die Kosten für einen Fischaufstieg sind anhand der Besichtigung schwierig abzuschätzen. Die engen Platzverhältnisse vor Ort zwischen der Strasse und dem steilen Abhang werden die Bauarbeiten erschweren. Wir schätzen die Kosten grob auf 200'000.- bis 250'000.- Franken.

Erhöhung der Restwassermenge:

Die finanziellen Folgen einer Erhöhung der Restwassermenge lassen sich besser quantifizieren. Allerdings stützen sich die folgenden Ausführungen auf einen Bericht des Kantons Bern; ein saisonal angepasstes Dotierregime könnte andere Restwassermengen empfehlen.

Laut dem Bericht des Kantons Bern hätte eine Erhöhung der Restwassermenge von aktuell 50 l/s auf 200 bis 300 l/s einen Produktionsverlust von etwas über ca. 500 bis 900 MWh oder ca. 10% bis 17% zur Folge. Das heisst die Gestehungskosten würden gegenüber heute um ca. 10% bis 20% ansteigen.

Fazit

In Tabelle 18 sind die abgeschätzten Kosten in der Übersicht dargestellt. Zur Bestimmung der Bandbreite für die einzelnen Kostenterme für Verfahren und Massnahmen wurde immer die obere Grenze verwendet, um bezüglich wirtschaftlichem Risiko eher eine konservative Schätzung zu erhalten.

Ein Spezialfall stellt die Schätzung des Produktionsverlustes dar. Da hier keine betriebswirtschaftlichen Details der Anlagen publiziert werden, wird als Näherung von "Gestehungskosten=Ertrag=15 Rp./kWh" ausgegangen. In diesem Sinne ergeben die Produktionsverluste von ca. 10% bis 20% Mehrkosten von ca. 1.5 bis 3.0 Rp./kWh.

Kostenübersicht

Leistung in kW		723	
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)		5'500'000	
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite			
Vorstudie (Schätzung: 2000.- Fr.)	259	0.00	1%
Weitere Abklärungen (Schätzung: 30'000.- Fr.)	3'885	0.07	15%
Eigenleistungen (Schätzung: 5000.- Fr.)	648	0.01	2%
Total	4'792	0.09	18%
Kosten für Massnahmen (Schätzung: 250'000.-Fr.)	20'061	0.36	76%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	600	0.01	2%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.01	2%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	493	0.01	2%
Kosten pro Jahr (ohne Prod.verlust)	26'445	0.48	100%
Produktionsverlust Erhöhung Restwasser		1.5 - 3.0	
Ev. Ökostrominvestitionen		1.00	
Gesamtkosten pro Jahr		2.0 - 4.5	

Tabelle 18: Kostenschätzung für das Werk Moutier

Die Resultate in Tabelle 18 zeigen, dass erwartungsgemäss die Kosten ohne Produktionsverlust massgebend durch die Kosten für die Massnahmen (Fischaufstieg) bestimmt werden. Bei einem Werk mit einer Energieproduktion in der Grössenordnung von Moutier sind vor allem die Auditierungs- und Zertifizierungskosten und -gebühren aber auch die Verfahrenskosten pro kWh gering.

Massgeblich beeinflusst werden die Gesamtkosten jedoch durch die Mehrkosten aufgrund des Produktionsverlustes. Klarheit über die tatsächliche Höhe des Produktionsverlustes kann erst das zu erstellende Dotierregime geben.

Die finanzielle Situation des KWKW Moutier zur Durchführung von Massnahmen ist dank der für Kleinwasserkraftwerke doch stattlichen Produktionsmenge relativ günstig.

Könnte für Ökostrom noch einige Rp./kWh mehr als die 15 Rp./kWh erzielt werden, wäre eine Zertifizierung für das KWKW Moutier ein lohnendes Projekt.

6.3.4 Empfehlung

Beim Werk Moutier müssten noch aufwändige Abklärungen und mit dem Fischeufstieg sicherlich eine kostenintensive Massnahme durchgeführt werden. Aufgrund der relativ grossen Produktionsmenge wirken sich diese Massnahmen nur gering auf die Gestehungskosten aus.

Auch unter Einbezug des Produktionsverlustes und allfälliger Ökostrominvestitionen ergeben sich Mehrkosten in einer Grössenordnung, in der es durchaus möglich ist, einen Abnehmer zu finden.

Als mögliche Ökostrominvestitionen empfehlen wir: Revitalisierung von Biotopen im Einzugsgebiet, evtl. Renaturierung des Stauraums, evtl. Massnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität, etc.

6.4 Usine électrique, Cormoret

6.4.1 Beschreibung der Anlage

Das Kleinwasserkraftwerk mit einer installierten Leistung von 50 kW ist ein Ausleitungskraftwerk. Das im Jahr 1860 gebaute Dreschwerk wurde im 20. Jahrhundert mehrmals saniert und umgebaut. Seit 1989 steht es wegen Ausfall des Generators still.

Die aktuelle Reaktivierung durch den Eigentümer soll noch in diesem Jahr abgeschlossen werden. Die bestehende Konzession wird im Jahr 2008 ablaufen.



Figur 7: KW Cormoret: Oberwasserkanal mit Maschinenhaus im Hintergrund

Name	UE Cormoret
Standort	Cormoret
Kraftwerksart	Ausleitkraftwerk
Turbinen	Francis-Schachtturbine (und Kaplan-Turbine, welche jedoch nicht genutzt wird)
Installierte Leistung	50 kW
Durchschnittliche Produktion	350 MWh/Jahr
Bruttopfälle	4.9 m
Konzessionierte Wassermenge	2 m ³ /s
Rechtliche Grundlage	Ältere Konzession, welche im Jahr 2008 abläuft
Genutztes Gewässer	Schüss/Suze

Tabelle 19: Kurzbeschreibung der Anlage

6.4.2 Kurzanalyse

1. Restwasser:

Die konzessionierte Restwassermenge beträgt 50 l/s (seit 1900). Die Auswirkungen der zukünftigen Dotierwassermengen auf die Restwasserstrecke konnten bei der Begehung nicht abgeschätzt werden, da das Kraftwerk noch nicht wieder in Betrieb genommen wurde. Zu geringe Restwassermengen können die Lebensgemeinschaften in der langen und wenig strukturierten Restwasserstrecke beeinträchtigen.

2. Geschiebe:

Die Situation beim Geschiebe müsste ebenfalls noch genauer untersucht werden. Ein Spülreglement in Absprache mit der Fischerei ist vorhanden.

3. Stauraum:

Ein kleiner Stauraum ist vorhanden. Eine Automatik zur Konstanthaltung der Staukote wurde eingebaut. Der lange Oberwasserkanal ist künstlich und bietet wenig Lebensraum. Der naturnahere Unterwasserkanal ist lang und hat ein sehr geringes Gefälle.

4. Durchgängigkeit:

Es ist keine Fischtreppe vorhanden. Die Fische können dank Lochgittern mit kleinem Durchmesser am Ende des Ausleitungskanals nicht in die Turbine gelangen. Ober- und Unterwasserkanal könnten bei Betrieb eine Funktion als Jungfischgewässer übernehmen.

Für die Erfüllung der Ökostrom-Grundanforderungen müsste eine saisonal angepasste Restwassermenge festgelegt werden. Da bald eine Neukonzessionierung ansteht, wird eine zusätzliche Restwasserdotation eingeführt werden müssen, die Abklärungen für die Dotation lassen sich deshalb als Vorinvestition in die Neukonzessionierung verstehen. Der Aufwand für die Abklärungen bezüglich Restwasser und Geschiebe beträgt rund 10 Arbeitstage einer Fachperson.

Zusätzlich müsste beim Wehr eine Fischtreppe oder ein Umgehungsgerinne gebaut werden.

6.4.3 Kosten

Abklärungen bezüglich Restwasser und Geschiebe:

Die Kosten für diese Abklärungen können ca. 10'000.- Franken betragen (ca. 10 Arbeitstage).

Fischtrappe / Umgehungsgerinne

Die Kosten für eine Fischtrappe in Cormoret werden schätzungsweise deutlich unter 100'000.- Franken zu liegen kommen. Wir rechnen mit Kosten von 60'000.- bis 80'000.- Franken

Erhöhung der Restwassermenge

Die finanziellen Auswirkungen einer Erhöhung der Restwassermenge (inklusive Dotierung einer Fischtrappe) sind lediglich grob abschätzbar. Für die Abschätzung werden die Abflussdaten der Messstelle Suze-Sonceboz (etwas flussabwärts von Cormoret gelegen) verwendet. Gemäss Auswertung dieser Daten würde die Erhöhung der Restwassermenge von 50 l/s auf die vom Art. 31 GSchG geforderte Restwassermenge ca. 7% bis 15% Produktionsverlust zur Folge haben. Es handelt sich dabei jedoch lediglich um eine grobe Schätzung, da zur Anwendung der Daten von Suze-Sonceboz auf das Werk Cormoret einige Annahmen getroffen werden mussten.

Fazit

Die Übersicht über die Kostenschätzungen ist in Tabelle 20 dargestellt.

Kostenübersicht			
Leistung in kW	50		
Mittlere Energieerzeugung pro Jahr (kWh)	350'000		
	Fr./J.	Rp./kWh	in %
Verfahrenskosten auf Betreiberseite			
Vorstudie (Schätzung: 2000.- Fr.)	259	0.07	3%
Weitere Abklärungen (Schätzung: 10'000.- Fr.)	1'295	0.37	13%
Eigenleistungen (Schätzung: 5000.- Fr.)	648	0.19	6%
Total	2'202	0.63	22%
Kosten für Massnahmen (Schätzung 80'000.- Fr.)	6'419	1.83	64%
Auditkosten inkl. Rezertifizierung	600	0.17	6%
Kosten Jährliche Lizenzvertragsprüfung	500	0.14	5%
Lizenz- und Zertifizierungsgebühren (inkl. Rezert.)	312	0.09	3%
Zusätzliche Gestehungskosten (ohne Prod.verlust)	10'033	2.87	100%
Produktionsverlust Erhöhung Restwasser		1.2 - 2.7	
Ev. Ökostrominvestitionen		1.00	
Gesamte zusätzliche Gestehungskosten		4.1 - 6.6	

Tabelle 20: Kostenschätzung für das Werk in Cormoret

Die Kostenschätzung für das Werk in Cormoret zeigt, dass mit beträchtlichen Mehrkosten gerechnet werden muss.

6.4.4 Empfehlung

Eine Umweltzertifizierung des Werks in Cormoret hätte bedeutende Mehrkosten in der Produktion zur Folge. Je nach erwarteten Gestehungskosten ohne Zertifizierung dürfte es nicht leicht sein, einen Abnehmer zu diesen Konditionen zu finden.

Da das Werk in Cormoret dem gleichen Besitzer gehört wie dasjenige in Moutier könnte allenfalls eine gemeinsame Vermarktung der beiden Werke versucht werden ("Ökostrom aus dem Jura"). Das hätte den Vorteil, dass das entstehende Produkt kostenseitig vor

allem durch die Gestehungskosten von Moutier (aufgrund der hohen Produktion) beeinflusst würde und die hohen Gestehungskosten von Cormoret in der Mischrechnung nicht so stark zu Buche schlagen würden.

Als mögliche Ökostrominvestitionen schlagen wir vor: zusätzliche Erhöhung der gesetzlich vorgeschriebenen Restwassermenge, evtl. Aufwertung der Restwasserstrecke, des Stauraums, des Unterwasser- und Oberwasserkanal (falls möglich), Schaffung von Biotopen im umliegenden Gelände.

6.5 Schlussfolgerungen aus den Fallbeispielen

Die Fallbeispiele haben gezeigt, dass mit Hilfe des Fragebogens, der dazugehörigen Unterlagen und einer kurzen Begehung der Kraftwerke, die Situation der betreffenden Anlage mit vertretbarem Aufwand grob abgeschätzt werden kann.

Dem Betreiber kann in erster Näherung die Grössenordnung der Kostenfolgen einer allfälligen Zertifizierung aufgezeigt werden und es können Beratungen im Bereich alternativer Vertriebs- und Differenzierungsstrategien angeboten werden. Die Betreibenden sollten i.a. auf dieser Basis entscheiden können, ob er der Weg in Richtung Zertifizierung betriebswirtschaftlich sinnvoll ist oder ob andere Strategien erfolgversprechender sind.

Das Verfahren stösst aber vor allem bei projektierten Werken, die momentan nicht in Betrieb sind (wie die KW Dürsteler und Cormoret) in einigen Punkten an Grenzen, da im Augenschein verschiedene Sachlagen nicht verlässlich erhoben werden können und auch sonst nötige Daten teilweise nicht vorhanden sind. Hier wären jeweils vertiefte Abklärungen nötig.

Hinsichtlich des Aufwandes, der auf eine allfällige Infostelle zukommen würde, hat sich folgendes gezeigt: Wenn die Abläufe auf Seiten der Durchführenden eingespielt sind, sollten sich die Arbeiten bis zum Abschluss der Vorstudie in 2 Arbeitstagen erledigen lassen: ½ Tag für Versand des Fragebogens und Auswertung/Sichtung der Unterlagen, ½ Tag für die Begehung und schliesslich etwa einen Tag

für das Verfassen eines Kurzberichtes und erste weitergehende Abklärungen.

Die Fallbeispiele zeigen auch, dass bei kleinen Werken, welche die Anforderungen des Gewässerschutzgesetzes noch nicht erfüllen, relativ hohe Zusatzkosten zur Erlangung eines Ökostromlabels entstehen. Bei Werken mit einer relativ bedeutenden Produktionsmenge wie Moutier wird sich die Zertifizierung betriebswirtschaftlich unter Umständen rechnen. Bei den kleineren Werken ist jedoch schnell einmal eine Grössenordnung erreicht, die eine Ökostromzertifizierung betriebswirtschaftlich kaum als sinnvoll erscheinen lässt. Eine Ausnahme ergibt sich natürlich in denjenigen Fällen, bei denen ein EVU kostendeckende Tarife garantiert, dafür aber die Sanierung allfälliger ökologischer Schwachstellen verlangt. Wie bereits in Kap. 5 zeigt sich auch in den Fallbeispielen, dass bei kleinen Werken (s. Cormoret und v.a. Dürsteler) bei einer Einzelzertifizierung bereits die Gebühren und Auditierungskosten relativ stark zu Buche schlagen.

7 Empfehlungen zur Umsetzung

Im vorliegenden Bericht wurden die Potentiale und Grenzen eines Ökolabelingansatzes für Kleinwasserkraftwerke dargestellt. Die Autoren fassen in Kap. 7.1 die wichtigsten Empfehlungen an die Akteure der Ökostromvermarktung in der Schweiz noch einmal zusammen.

Der Bericht ist mit diesen Vorschlägen des Projektteams in die Vernehmlassung gegangen und diese wiederum bildete die Grundlage für den Workshop vom 15. Dezember 2000 an der ETH Zürich (siehe Anhang A-3).

Die wichtigsten Resultate der Vernehmlassung und des Workshops werden in Kap. 7.2 dargestellt.

7.1 Vorschläge des Projektteams

7.1.1 Vorschläge z.H. der Kleinwasserkraftwerk-Besitzer (ISKB)

Mit der zunehmenden Marktliberalisierung steigt der Informationsbedarf in der Branche bezüglich neuer Absatzmöglichkeiten, Marketing, der Bildung von Vertriebsgesellschaften, Markenbildung usw. Die Entwicklung eines Ökolabels ist nur ein Element in einer breiten Palette von Möglichkeiten, um im liberalisierten Markt die Stellung behaupten oder verbessern zu können. Es ist deshalb wichtig, die Möglichkeiten und Grenzen der einzelnen Instrumente zu analysieren und den Kraftwerksbetreibern zu kommunizieren.

Spezifisch für die Entwicklung eines Ökolabels ergeben sich die folgenden Empfehlungen:

- Eine Zusammenarbeit der Kleinwasserkraftbetreiber mit dem VUE bietet viele bedeutende Vorteile: Es kann eine breite Abstützung durch die unterschiedlichen Interessengruppen und damit eine hohe Glaubwürdigkeit erreicht werden, durch den Verbund der unterschiedlichen erneuerbaren Energien findet ein positiver „Imagetransfer“ statt, durch die zwei Stufen „basic“ und „star“ kann eine umfassende und differenzierte Lösung für alle Anlagen gefunden werden, die Konzeptentwicklung im VUE ist

weitgehend abgeschlossen und die Marktlancierung hat begonnen, das Marketing für das Label wird professionell und relativ kostengünstig betrieben (verglichen mit der Lancierung eines eigenen Labels), die Entwicklung eines „Konkurrenzlabels“ erhöht den Kommunikationsaufwand beider Labels und führt eher zu Verwirrung der Konsumenten.

- Offensichtlich bieten die aktuellen Gebühren und Verfahren des VUE insbesondere für kleinere KWKWs substantielle Schwierigkeiten. Eine wichtige Strategie zur Verminderung der Kosten liegt in der Bildung von Zertifizierungsverbunden oder Vertriebsgesellschaften, die sich im Paket zertifizieren lassen. Dem ISKB kommt dabei eine wichtige Rolle in der Information der Mitglieder, der Initiierung von Verbunden und/oder der Entwicklung von Hilfestellungen zu.
- Ferner müssen die Möglichkeiten und Grenzen eines Ökolabels den Mitgliedern kommuniziert werden. Es sollten kurze Publikationen zu Fragen des Marketing, Labeling, Direktvermarktung usw. veröffentlicht werden.
- Der ISKB sollte sich auch für die Einrichten von Beratungsstellen zur Unterstützung der Kraftwerksbetreiber einsetzen. Gerade für kleinere Anlagen mit gewissen Umweltdefiziten dürften diese Beratungsstelle zu einer substantiellen Beschleunigung und Verbilligung des Verfahrens führen. Für die Finanzierung der Stellen ist auf bestehende Strukturen zurückzugreifen und allenfalls eine Unterstützung durch den Bund zu beantragen.
- Der ISKB sollte die Möglichkeiten für die Entwicklung einer Produktmarke für Kleinwasserkraftwerke (à la PicoBello) untersuchen (Umfrage bei Produzenten, Marktbefragung bei Verteilern und Endkunden, Analyse sinnvoller Strategien und Abschätzung des jeweiligen Kosten-Nutzen-Verhältnisses. Gemeinsam mit der Markenentwicklung sollte man sich Gedanken machen über eine gemeinsame Vertriebsstruktur, um bessere Verträge mit EVUs auszuhandeln und einen direkteren Zugang zu den Kunden zu bekommen.

7.1.2 Vorschläge z.H. des VUE

Der VUE bekommt durch einen konsequenten Einbezug der Kleinwasserkraft ein attraktives Energiesystem. Gerade die Kombination von Umweltargumenten mit dem Lokalbezug dürfte für EVUs, welche sich im Ökomarkt positionieren wollen, eine attraktive Möglichkeit darstellen. Allerdings sollten die bisherige Gebühren- und Verfahrensordnungen auf die besondere Situation der Kleinwasserkraftanlagen angepasst werden. Unser Bericht hat unter anderem folgende Anregungen gemacht:

- Für Anlagen unterhalb 50 kW Leistung führen die gewählten Gebühren bereits zu einer massgeblichen Belastung, welche im Sinne einer Technologieförderung einfacher strukturiert werden sollten. Insbesondere sollte auch die Auditierung und Zertifizierung soweit vereinfacht werden, dass die finanzielle Belastung vertretbar wird. Hierzu sind insbesondere Paketzertifizierungen und Gruppenlizenzen zu prüfen.
- Auf die Erhebung von Ökostromförderbeiträge sollte bei Anlagen unter 300 kW verzichtet werden, da sich mit den erhobenen Abgaben kaum relevante Massnahmen finanzieren lassen. Für Anlagen zwischen 300 kW und 1 MW Leistung sollten ferner auch Eigenleistungen der Kraftwerksbetreiber (evtl. auch aus der Vergangenheit) angerechnet werden können.
- Eine finanzielle Unterstützung von Informationsstellen für Betreiber von Kleinwasserkraftwerken ist zu prüfen.

7.1.3 Vorschläge z.H. der Umweltorganisationen

Für eine kosteneffiziente Abwicklung der Zertifizierungsverfahren wäre es sehr hilfreich, wenn die interessierten Umweltorganisationen im Falle von Unsicherheiten und Schwierigkeiten eine nationale Ansprechstelle einrichten könnten. Diese könnte etwa eine Einschätzung bezüglich einzelner Anlagen abgeben, regionale Ansprechpartner bezeichnen und/oder im Falle von Konflikten mit lokalen Umweltgruppen als Vermittlerin auftreten. Die Ansprechstelle sollte eng mit der oben angeregten Beratungsstelle zusammenarbeiten. Es ist so weit als möglich zu vermeiden, dass im Rahmen von Zertifizierungen lokale Konflikte bei einzelnen Anlagen aufbrechen. Dies würde sowohl der Sache des Labels als auch der Kleinwasserkraft schaden.

7.1.4 Vorschläge z.Hd. des BFE

Ökolabels stellen ein Instrument einer umfassenden Energiepolitik im Bereich der Förderung erneuerbarer Energien dar. Es basiert auf Freiwilligkeit und ist auf die Qualitätssicherung der Kommunikation zwischen Verteilern und Konsumenten ausgerichtet. In dieser Funktion stellt es zwar ein sehr zentrales Instrument dar, es wird aber nicht alle Ziele einer modernen Energiepolitik abdecken können. Insbesondere scheinen uns folgende Punkte von Bedeutung:

- Das Zusammenwirken von Ökolabels, Deklarationspflichten und handelbaren Zertifikatesystemen untereinander und mit anderen staatlichen Fördermassnahmen sollte sorgfältig analysiert werden, um die Effektivität der einzelnen Instrumente zu optimieren.
- Das Dilemma eines Ökolabels ist, dass es Transparenz nur auf der Seite der erneuerbaren Energien herstellen kann. Die Kunden fehlt ein adäquater Vergleich mit anderen Stromprodukten, welche nicht durch das Label erfasst werden. Die Einführung einer allgemeinen Deklarationspflicht für Stromprodukte würde deshalb den Aufbau von Ökostrommärkten massgeblich unterstützen. Erst dadurch kann eine volle Transparenz im Markt erreicht werden.
- Der Ökostrommarkt wird für viele Kleinwasserkraftbetreiber von Bedeutung sein. Angesichts der geringen Ertragskraft einerseits und den Anforderungen an eine ernsthafte Qualitätssicherung andererseits, wäre zu prüfen, inwiefern gewisse Beratungsdienstleistungen (zumindest bis zum Entscheid seitens des Betreibers für oder gegen eine Zertifizierung) von staatlicher Seite unterstützt werden könnten. Dafür sollte soweit als möglich auf bestehende Strukturen zurück gegriffen werden (z.B. Programm Kleinwasserkraftwerke, Infoenergie). Die Finanzierung dieser Stellen müsste entsprechend dem längeren Pflichtenheft aufgestockt werden.
- Es ist im Interesse des Bundes, dass möglichst viele Kraftwerke (insbesondere diejenigen mit Konzessionen nach altem Recht bzw. ehehaften Rechten) ein Label anstreben und damit verbunden mögliche negative ökologische Auswirkungen schrittweise reduzieren. Eine aktive Unterstützung von Kraftwerksbetreibern zur Erlangung eines Ökostromlabels ist daher zu prüfen.

7.2 Ergebnisse der Vernehmlassung und des Workshops

Eine Liste der zur Vernehmlassung eingeladenen Stellen findet sich wie auch die Teilnehmerliste des Workshops im Anhang.

7.2.1 Vernehmlassung

Im allgemeinen wurde in der Vernehmlassung die Zielsetzung des Berichts, Grundlagen für die Umweltzertifizierung von KWKW zusammenzustellen, mehrheitlich begrüsst. Der Bericht wird als wertvolle Grundlage für die weiteren Schritte zur Zertifizierung bezeichnet.

Die Vernehmlassung hat gezeigt, dass zu einzelnen Themenbereichen ein Konsens besteht, dass es aber auf der anderen Seite auch zentrale Meinungsverschiedenheiten zwischen den verschiedenen Akteuren gibt. Diese unten aufgeführten Konsens- und Dissensfelder bildeten die Grundlage für die Diskussion am Workshop.

Konsens

Weitgehender Konsens besteht über die folgenden Punkte:

- Notwendigkeit von vereinfachten Verfahren für kleine Kraftwerke
- Paketzertifizierungen zur Senkung der Kosten für die Betreiber
- Wichtigkeit der Beratungsstellen

Dissens

Unterschiedliche Ansichten bestehen vor allem in den folgenden Bereichen:

- Ab welcher Grösse kommt ein KW in den Genuss des vereinfachten Verfahrens?
- Bei welchen Anlagen werden Ökostromförderbeiträge erhoben?
- Wie werden die Ersatzmassnahmen bei Neuanlagen umgesetzt?
- Kann zwischen globalen und lokalen Umweltauswirkungen abgewogen werden?
- Typenzertifizierungen sollen möglich sein vs. es soll möglichst immer das umfassende Verfahren angewendet werden.

7.2.2 Wichtigste Resultate des Workshops

Ausgehend von den bestehenden Einigkeiten und vor allem von den oben aufgeführten Dissenspunkten wurde die Diskussion am Workshop geführt. Die wichtigsten Resultate zu einzelnen Themen stellen sich wie folgt dar:

Paketzertifizierung:

Es besteht Einigkeit über die Notwendigkeit von Paketzertifizierungen von Kleinwasserkraftwerken. Eine Solidarhaftung aller Werk innerhalb eines Paketes wird abgelehnt.

Der VUE möchte die Gruppenbildung nicht stark regulieren. Wer sich zusammenschliessen möchte, kann dies tun.

Beratungsstellen

Wie erwähnt, ist der Bedarf nach Beratungsstellen zur Unterstützung der Betreiber unbestritten. Es herrscht jedoch Uneinigkeit über die Finanzierung dieser Beratungsstellen. Von Seiten der Betreiber und des Bundesamtes für Energie wird eine Finanzierung von den Labels aus den Einnahmen der Gebühren erwartet. Der VUE sieht sich jedoch nicht in der Lage, Beratungsstellen zu finanzieren. Von Kantonsseite wird darauf hingewiesen, dass die Finanzierung der Beratungsstellen ein Instrument zur Förderung der KWKW sein kann und es sich damit um ein energiepolitisches Anliegen handelt. Damit wäre das Bundesamt für Energie in der Pflicht.

Man beschloss, sich zur Finanzierungsfrage zusammenzusetzen. (Möglicher Kreis: BFE, ISKB, VUE und ev. Kantonsvertreter.)

Ökostromförderbeiträge (ÖFB):

Von Seiten der KWKW-Betreiber wird gefordert, ÖFB auch zur Behebung von Schwachstellen, also zur Einhaltung der Grundanforderungen, verwenden zu können. Beispielsweise für einen fehlenden Fischaufstieg. Der WWF auf der anderen Seite legt Wert darauf, dass die Betreiber den Einsatz von Ökostromförderbeiträgen auch als Chance für die Vermarktung sehen.

Gemäss VUE können die ÖFB grundsätzlich nicht für die Erfüllung der Grundanforderungen verwendet werden. Der VUE ist aber bereit, für die kleinen Werke eine Sonderregelung zu finden und macht folgenden ersten Vorschlag für eine mögliche Lösung:

Die folgenden KWKW wären während 5 Jahren von ÖFB befreit:

- Anlagen, die die GSchG-Anforderungen erfüllen: bis 300 kW
- Altrechtliche Anlagen: bis 1 MW

Die Zeitspanne würde ab Vertragsunterzeichnung gelten. 2003 würde eine Auswertung gemacht und nach einer neuen Lösung gesucht.

Die verschiedenen Interessenvertreter werden nun diesen Lösungsvorschlag in ihren Reihen prüfen und diskutieren.

Weitere Punkte

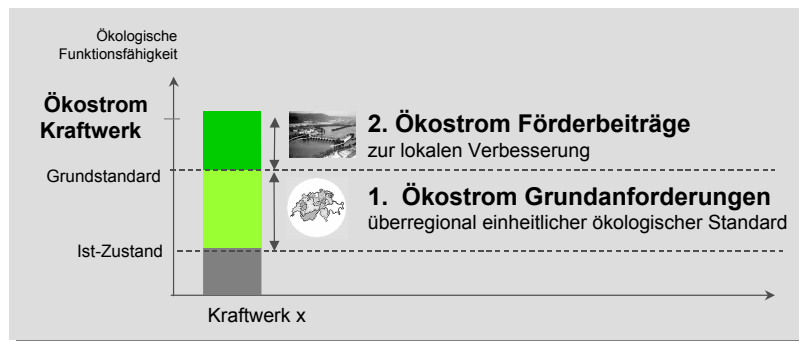
Keine allseits akzeptierte Lösung zeichnete sich für die Forderung der KWKW-Betreiber nach einer Verrechnung von lokalen Umweltauswirkungen mit der positiven globalen Bilanz des Stroms aus KWKW ab. Auch im Bereich der Ersatzmassnahmen bei Neuanlagen wurden keine tragenden Kompromissvorschläge gefunden.

Anhang

A-1 Das Ökostromverfahren der EAWAG

A-1.1 Labelkonzept

Wasserkraftanlagen können als „Ökostrom Wasserkraftwerke“ zertifiziert werden, wenn sie eine umweltschonende Betriebsweise und Anlagegestaltung garantieren. Dabei erfüllt ein Kraftwerk freiwillig folgende zwei Bedingungen: Grundanforderungen und Ökostromförderbeiträge (ÖFB).



Figur A-1: Schematische Darstellung der zwei Bedingungen zur Zertifizierung der Ökostrom-Wasserkraftanlagen

A-1.1.1 Grundanforderungen

Zur Erfassung der Ökostrom-Grundanforderungen wird der direkte Einfluss der Energieerzeugung auf das Gewässerökosystem und die Landschaften abgeschätzt. Zur vereinfachten Erfassung der komplexen Verhältnisse wurden die Kriterien nach einer sogenannten Umweltmanagementmatrix strukturiert (vgl. Abb. 2).

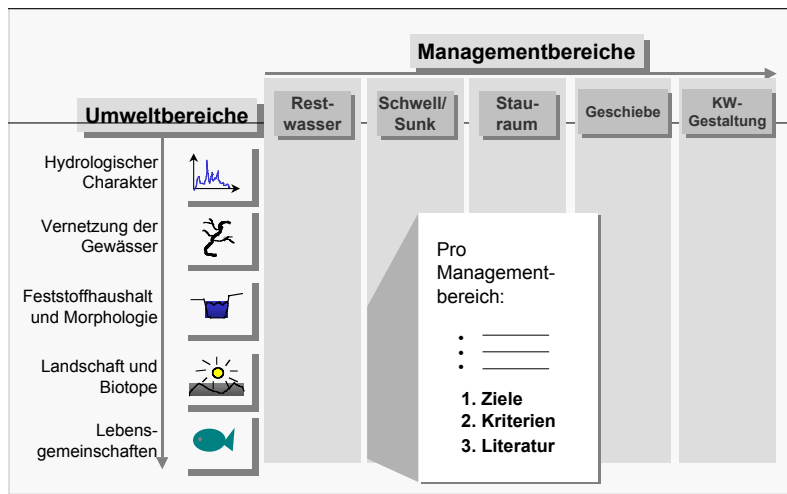


FigurA-2: Umweltmanagementmatrix mit den relevanten Management- und Umweltbereichen

Für jedes Feld der Matrix sind spezifische Ziele und Anforderungen formuliert. Diese sind so gestaltet, dass sie prinzipiell auf alle Kraftwerkstypen in unterschiedlichen Einzugsgebieten anwendbar sind.

Die Managementbereiche beschreiben betriebliche oder bauliche Einflussfelder der Wasserkraftnutzung:

- Restwasserregelung
- Stauraumbewirtschaftung
- Geschiebepbewirtschaftung
- Anlagegestaltung
- Schwall- und Sunkregelung

Die fünf Umweltbereiche wurden so gewählt, dass sie die wichtigsten Aspekte abdecken, die zur Sicherung der ökologischen Funktionsfähigkeit eines Gewässers relevant sind. Sie umfassen die Bereiche:

- hydrologischer Charakter
- Vernetzung der Gewässer
- Feststoffhaushalt und Morphologie
- Landschaft und Biotope
- Lebensgemeinschaften

A-1.1.2 Ökostrom-Förderbeiträge

Die Ökostrom-Förderbeiträge (ÖFB) dienen der gezielten ökologischen Aufwertung der beeinflussten Ökosysteme.

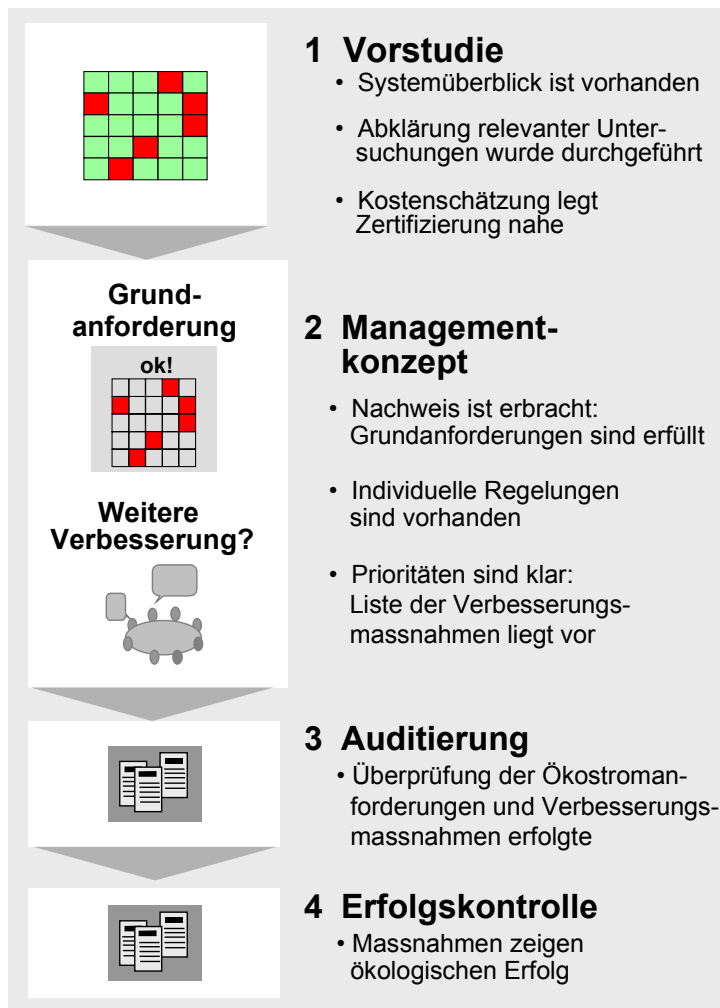
Nach der Zertifizierung investiert ein Kraftwerk einen fixen Betrag pro verkaufter kWh in lokal angepasste ökologische Aufwertungsmassnahmen. ÖFB können in allen Managementbereichen zur Aufwertung aller Umweltbereiche eingesetzt werden. Sie können ebenso dazu dienen, Umweltdefizite, die nicht primär durch das Kraftwerk beeinflusst sind, zu beheben. Einziges Selektionskriterium ist ein optimales Kosten-Nutzenverhältnis der Massnahmen. ÖFB eignen sich insbesondere zur Kommunikation mit den Endkundinnen und -kunden. Das Kraftwerk kann damit dokumentieren, welcher ökologischer Mehrwert durch die erhöhte Zahlungsbereitschaft der Verbraucher/innen geschaffen wurde.

A-1.1.3 Entwicklung der Kriterien und Verfahren

Die Ziele und Kriterien der „Ökostrom-Grundanforderungen“ wurden im Rahmen einer EAWAG internen Bewertungsgruppe und gemeinsam mit Fachleuten aus dem Umweltberatungsbereich entwickelt. Im April 2000 konnte ein erster Entwurf einem internationalen Fachreview durch externe Expertinnen und Experten unterzogen werden. Das kommentierte und überarbeitete Synthesedokument ist anschliessend mit Fachleuten der Elektrizitätswirtschaft, der kantonalen Behörden und Bundesämter sowie mit Fachleuten der Umweltorganisationen diskutiert und weiterentwickelt worden. Die durch den VUE durchgeführten Pilotzertifizierungen erlaubten es, das EAWAG Verfahren auf seine praktische Umsetzungstauglichkeit zu überprüfen und das Verfahren und die Kriterien entsprechend anzupassen.

A-1.2 Verfahrensablauf

Das Verfahren zur Zertifizierung umfasst vier Teilschritte:



Figur A-3: Verfahrensablauf zur Zertifizierung der Ökostrom Wasserkraftanlagen.

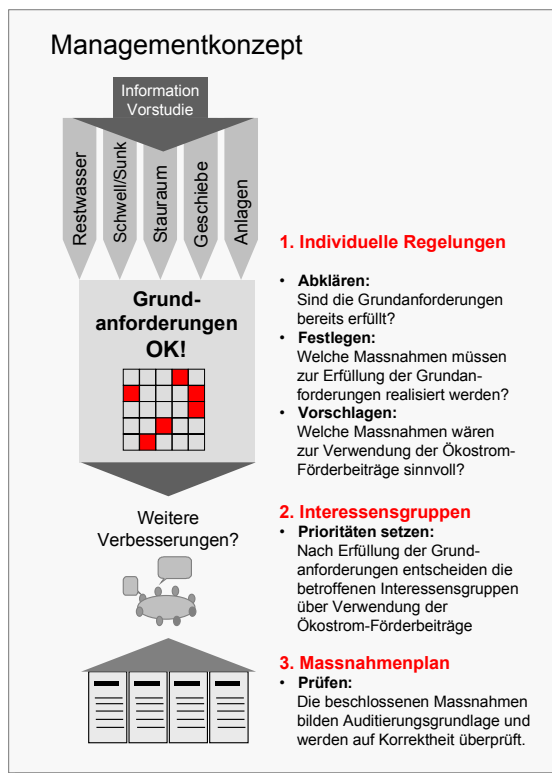
A-1.2.1 Vorstudie

Das Ziel der Vorstudie ist es, allfällige ökologische Defizite im dem vom Kraftwerk beeinflussten Einzugsgebiet zu erfassen. Dabei ist vor allem zu ermitteln, welche der Grundanforderungen für ein individuelles Kraftwerk relevant, bzw. nicht relevant sind. Aufgrund der Vorstudie kann eine Kostenschätzung erstellt werden, die den Entscheid erlaubt, ob sich ein Einstieg in eine Ökostromzertifizierung aus betriebswirtschaftlicher Sicht lohnt oder nicht.

A-1.2.2 Managementkonzept

Ziel des Managementkonzeptes ist die Entwicklung eines, auf die spezifische Situation der betroffenen Wasserkraftwerke angepassten und verbindlichen Massnahmenplans, der eine ökologisch schonende Betriebsweise und Anlagegestaltung gewährleistet.

Der im Managementkonzept erarbeitete Massnahmenplan gewährleistet, dass die Grundanforderungen an eine Ökostrom-Wasserkraftanlage erfüllt werden. Für jeden der fünf Managementbereiche werden ökologisch verträgliche Regelungen erarbeitet, sofern diese nicht bereits vorliegen. Die Regelungen garantieren einerseits die Einhaltung der Ökostrom-Grundanforderungen und bestimmen anderseits ökologische Verbesserungsmassnahmen, die über die Ökostrom-Grundanforderungen hinaus und im Rahmen der Ökostrom-Förderbeiträge umgesetzt werden. Das fertige Managementkonzept dient der Auditor/in als Basis des Audits.



Figur A-4: Ablaufschema zur Erstellung des Managementkonzepts

A-1.2.3 Auditierung

Die Auditierung stellt eine unabhängige Prüfung der Unterlagen und insbesondere des Massnahmenplans dar. Die AuditorIn hält in einem entsprechenden Bericht fest, dass die Aussagen in den Unterlagen nachvollziehbar sind und dass das Verfahren ordnungsgemäss durchgeführt worden ist.

Fällt der Auditierungsbericht positiv aus, kann das Kraftwerk zertifiziert werden. Die Zertifizierung ist mit der Unterzeichnung eines Lizenzvertrages verbunden. Danach ist das Kraftwerk berechtigt, das entsprechende Label zu verwenden.

A-2 Labelingkonzept des VUE

Der Verein für umweltgerechte Elektrizität (VUE) wurde im Oktober 1999 gegründet. Er wird durch Vertreterinnen und Vertreter der Produzentenverbände erneuerbarer Energien (Sonne, Wind, Wasserkraft), der Stromversorgungsunternehmen, der Umwelt- und Konsumentenverbände sowie durch einen kommerziellen Grosskunden geführt.

Der VUE verwendet das Verfahren der EAWAG als Grundlage für die Zertifizierung von Wasserkraftanlagen welche mit dem Label *naturemade star* ausgewiesen werden. Der VUE führt unter dem Namen *naturemade basic* auch eine Deklaration erneuerbarer Energien. Weiterführende Informationen zur Zertifizierung anderer regenerativer Energieträger finden sich unter der Internetadresse www.naturemade.org. Im folgenden sind nur diejenigen Aspekte kurz beschrieben, die unmittelbar für die Ökostrom-zertifizierung von Wasserkraftanlagen relevant sind.

Der VUE hat Instrumente zur Zertifizierung der *naturemade star* Anlagen entwickelt, und sich auf die folgenden Grundsätze in der Umsetzung des EAWAG-Konzeptes geeinigt:

- Wasserkraftanlagen, die nach dem neuen Schweizerischen Umweltrecht, d.h. insbesondere nach dem revidierten Gewässerschutzgesetz neu konzessioniert sind, sollen mit einem vereinfachten Verfahren zertifiziert werden können.
- Der Aufpreis für Ökostrom-Förderbeiträge wird durch den VUE wie folgt festgelegt: für jede zertifizierte Kilowattstunde *naturemade star* Ökostrom hat ein Ökostrom-Kraftwerk 0,1 Rp. und zuzüglich 0,9 Rp. pro tatsächlich verkaufte Kilowattstunde Ökostrom zu entrichten.
- Kraftwerkserweiterungen und Neubauten können als *naturemade star* zertifiziert werden, wenn keine zusätzlichen natürlichen oder naturnahen Lebensräume, Lebensgemeinschaften und Landschaften beeinträchtigt werden, ausser es erfolgt ein vollwertiger, dem ursprünglich natürlichen Gewässertyp entsprechender Ersatz.
- Zertifiziert werden können Anlagen ab Generatorklemme, sofern ein zusammenhängendes hydrologisches Gebiet betroffen ist. Ansonsten werden Anlagen ab Transformatorklemme zertifiziert.
- Für Anlagen kleiner als 1 MW Leistung sieht der VUE ein vereinfachtes Verfahren vor. Bedingung einer *naturemade star* Zertifizierung ist jedoch auch hier, dass die Ökostrom-Grundanforderungen erfüllt und funktionsfähig umgesetzt sind.
- *Naturemade star* Anlagen müssen dieselben Kriterien erfüllen wie *naturemade basic* Anlagen. D.h. insbesondere, dass nur die Nettoproduktion zertifiziert werden

kann. Das Kraftwerk hat zu diesem Zweck eine Energiebuchhaltung zu führen, welche die Netto erzeugte Energie ausweist. Ferner sollen Anlagen mit mehr als 10 MW Leistung innerhalb von 5 Jahren ein zertifiziertes Umweltmanagementsystem einführen.

A-3 Vernehmlassungs- und Workshopteilnehmer

A-3.1 Vernehmlassung

Zur Vernehmlassung dieses Berichtes wurden die folgenden Stellen eingeladen:

Interessenvertreter:

- Interessenverband der Schweizerischen Kleinwasserkraftwerk-Besitzer (ISKB)
- Schweizerischer Elektrotechnischer Verein (SEV)
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV)
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE)
- Verein für umweltgerechte Elektrizität (VUE)
- WWF Schweiz

Bundesämter:

- Bundesamt für Energie (BFE)
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)
- Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG)

Kantone

- Amt für Energie, Uri
- Amt für Umweltschutz St. Gallen

A-3.2 Workshop

Am Workshop vom 15. Dezember 2000 an der ETH in Zürich nahmen die folgenden Personen teil:

A. Bachofer, EW Lausanne, ADUR
W. Borer, SEV
A. Bretscher, revita Stiftung
G. Danioth, AfE Uri
A. Dubuis, KW Betreiber, Evillard
W. Hauenstein, SWV
M. Hintermann, Hydro Solar
M. Huber, WWF

G. Hutter, AfU St. Gallen
B. Kiefer, VUE
Hp. Leutwiler, ISKB, BFE
P. Michel, BUWAL (schriftlich)
M. Rügsegger, BFE
B. Seiler, econcept
R. Sigg, BWG
B. Truffer, EAWAG
L. Vetterli, WWF

A-4 Fragebogen

BFE/EAWAG/ISKB

Umweltzertifizierung Kleinwasserkraftwerke

Fragebogen

7. August 2001/BS/BTr

1 Unternehmensangaben

Eigentümerin (Firma, Privatperson, Gemeinde):

Adresse:

.....

Tel.: Fax:

email:

Ansprechperson:

Funktion:

Adresse:

.....

Tel.: Fax:

email:

Gesellschaftsform:

Anzahl Mitarbeiter:

Anlagen/Produktionsstandorte:

.....

.....

.....

.....

2 Werksangaben (Zertifizierungsobjekt)

2.1 Allgemeines

1. Werksname:
2. Standort: Kanton:
3. Erstellungsjahr:
4. Sanierungen:
Wann: Was:
Wann: Was:
Wann: Was:

2.2 Technische Angaben

1. Art des Kraftwerkes (Fluss-, Ausleitungs-, Speicher-KW etc.):
.....
2. Installierte elektr. Kraftwerksleistung (kW):
3. Durchschnittlich lieferbare Strommenge (MWh/Jahr):
4. Turbinenart:.....
5. Höhe des genutzten Gefälles (in Meter):
6. Ausbauwassermenge (in l/s):

2.3 Bewilligungen

1. Rechtliche Grundlage:

- ☐ Konzession nach neuem Gewässerschutzgesetz
- ☐ Ältere Konzession
- ☐ Ehehaftes Recht
- ☐ Andere:.....

2. Konzessionsdauer: Von:..... Bis:.....

3. Liegen alle behördlich geforderten Bewilligungen / Bescheinigungen vor?

- ☐ Ja, nämlich:
.....
.....
.....
- ☐ Nein, es fehlen:.....
.....
.....
.....

4. Besteht voraussichtlich ein Sanierungsbedarf nach Art. 80, Abs.2 GschG?

- ☐ Ja ☐ Nein ☐ Weiss nicht

5. Falls ja, liegen bereits behördliche Vorschläge (Sanierungsberichte nach Art. 82 GSchG) oder Verfügungen vor?

- ☐ Ja ☐ Nein ☐ Weiss nicht

3 Angaben zum genutzten Gewässer

1. Genutztes Gewässer:

2. Hat die Wassernutzung des Kraftwerks Auswirkungen auf Lebensräume oder Landschaften, die in kantonalen oder nationalen Inventaren aufgeführt sind?

☐ Ja, nämlich:
.....
.....
.....

☐ Nein

Beim Ausfüllen des nachfolgenden Fragebogens ist es hilfreich, wenn Sie einige hydrologische Kenngrößen für Ihr Kraftwerk zur Verfügung haben. Die folgenden Größen finden Verwendung:

3. Q_{347} (Abflussmenge, die im 10 jährigen Mittel an mindestens 347 Tagen überschritten wird):

4. MQ Winter*:

5. MQ Sommer*:

6. Fläche des Einzugsgebietes (in km^2):

7. Gewässerbreite (bei der Anlage in m):

* MQ Sommer ist der Mittelwert der langjährigen Tagesmittel für die Sommermonate (Mai-Oktober) d.h. Mittelwert aus allen Abflüssen über z.B. 30 Jahre aus diesen Monaten. MQ Winter ist das gleiche für November-April.

4 Fragen zu den 4 Managementbereichen

Füllen Sie bitte die nachfolgenden Fragen entsprechend den Anleitung aus. Sofern Sie Unterlagen zum Nachweis oder zur Illustrierung der entsprechenden Sachverhalte besitzen, sind wir Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns diese zusenden könnten.

4.1 Restwasser

1. Beim Kraftwerk handelt es sich um ein Flusskraftwerk (d.h. Wehr und Kraftwerk befinden sich auf einer Achse), oder es besteht nur eine geringfügige Entnahme (d.h. max. 20% von Q_{347} und höchstens 1000 Litern/Sekunde)
 - ☐ Ja, Nachweis in der Beilage (evt. mittels Fotodokumentation, techn. Bericht, Konzession o.ä.);
⇒ weiter zur 4.2 Geschiebe!
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 2

2. Ausleitungskraftwerke: Der Abfluss in der Ausleitstrecke (Q_{RW}) erfüllt folgende Bedingungen:

Q_{RW} beträgt über das ganze Jahr jeweils mind. 30% von MQ Winter (Okt. bis März) und mind. 30% von MQ Sommer (April bis Sept.).
und an den Tagen, wo $Q < Q_{347}$:

$Q_{RW} \geq Q_{360}$, oder
 $Q_{RW} \geq 1 \text{ Liter/s} \cdot (\text{km}^2 \text{ Einzugsgebiet})$, oder
 $Q_{RW} \geq 100 \text{ Liter/s} \cdot (\text{m Gewässerbreite})$

 - ☐ Ja, Nachweis in der Beilage, dass dies konstruktiv sichergestellt wird, oder die Anlage in den kritischen Monaten abgeschaltet wird oder eine entsprechende Restwasserregelung besteht
⇒ weiter zur 4.2 Geschiebe!
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 3

3. Das Kraftwerk besitzt eine Restwasserregelung, welche sich am neuen Gewässerschutzgesetzes orientiert.
 - ☐ Ja, Expertenbericht, ob die Restwasserregelung den Grundanforderungen genügt, bereits vorhanden
⇒ weiter zur 4.2 Geschiebe!
 - ☐ Ja, aber noch kein Bericht vorhanden
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 4

4. Der Abfluss in der Ausleitstrecke (Q_{RW}) erfüllt folgende Bedingungen:
 Q_{RW} beträgt über das ganze Jahr mind. 10% von MQ Winter (Okt. bis März) und mind. 10% von MQ Sommer (April bis Sept.).
und an den Tagen, wo $Q < Q_{347}$:
 $Q_{RW} \geq Q_{360}$, oder
 $Q_{RW} \geq 1 \text{ Liter/s} \cdot (\text{km}^2 \text{ Einzugsgebiet})$, oder
 $Q_{RW} \geq 100 \text{ Liter/s} \cdot (\text{m Gewässerbreite})$
- ☐ Ja,
 - \Rightarrow Expertenbegehung und Bericht, dass diese Anforderungen für diesen speziellen Fall genügen
 - \Rightarrow weiter zur 4.2 Geschiebe
 - ☐ Nein \Rightarrow weiter zu Frage 5
5. Mittels Dotationsversuchen oder eines habitatsbezogenen Simulationsmodelles wurde eine Restwasserregelung erstellt.
- ☐ Ja,
 - \Rightarrow Expertenbegehung und Bericht, dass diese Anforderungen für diesen speziellen Fall genügen
 - \Rightarrow weiter zur 4.2 Geschiebe
 - ☐ Nein

4.2 Geschiebe

1. Es handelt sich um eine feste Wehranlage ohne bewegliche Teile und ohne Spülschutz und es wird auch kein Geschiebe aus dem Stauraum entnommen (Baggerung).
- ☐ Ja, Nachweis in der Beilage (techn. Bericht, Fotodokumentation)
 - \Rightarrow weiter zur 4.3 Stauraum!
 - ☐ Nein \Rightarrow weiter zu Frage 2

2. Das Kraftwerk steht an einem Gewässer mit vernachlässigbarem Geschiebetrieb (Bsp. direkt unterhalb eines Sees)
- ☐ Ja, Nachweis in der Beilage
⇒ weiter zur 4.3 Stauraum!
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 3
3. Die Wehranlage ist geschiebegängig und/oder es besteht ein Spülkonzept, welches mind. einmal jährlich bei geschiebeführenden Hochwassern ein Öffnen der Wehranlagen oder Klappen vorsieht und es besteht keine Geschiebeentnahme aus dem Stauraum (Baggerung).
- ☐ Ja, Spülkonzept in der Beilage
⇒ weiter zur 4.3 Stauraum!
 - ☐ Nein

4.3 Stauraum

1. Es besteht kein Stauraum (liegt die querschnittgemittelte Fliessgeschwindigkeit über 0.3 m/s im gesamten Staubereich?)
- ☐ Ja, Nachweis in der Beilage
⇒ weiter zu 4.4 Durchgängigkeit!
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 2
2. Wird die Staukote konstant gehalten?
- ☐ Ja, Nachweis in der Beilage ⇒ weiter zu Frage 3
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 3
3. Ist der Stauraum naturnah gestaltet
- ☐ Ja, Nachweis in der Beilage (mittels Fotodokumentation, Expertenbericht) ⇒ weiter zu Frage 4
 - ☐ Nein ⇒ weiter zu Frage 4
4. Es besteht ein Spülkonzept, welches die kantonalen Bestimmungen erfüllt.
- ☐ Ja, Spülkonzept in der Beilage
⇒ weiter zu 4.4 Durchgängigkeit!
 - ☐ Nein

4.4 Durchgängigkeit

1. Der Eingriff findet in keinem Fischgewässer statt.

- ☐ Ja
⇒ Nachweis in der Beilage
- ☐ Nein

2. Die Wehranlage des Kleinwasserkraftwerkes beeinflusst höchstens 3/4 des abflusswirksamen Fliessgewässerquerschnittes und der Restquerschnitt ist in beide Richtungen fischgängig.

- ☐ Ja
⇒ Nachweis in der Beilage
- ☐ Nein

3. Das Kleinwasserkraftwerk besitzt eine funktionstüchtige Fischtreppe. Die Auf- und Abwanderung aller im Gewässer natürlich vorkommenden Fischarten ist gewährleistet.

- ☐ Ja
⇒ Nachweis in der Beilage
- ☐ *Nein*

Glossar

altrechtlich	steht für Anlagen, mit einem Nutzungsrecht, welches vor dem 1992 in Kraft getretenen revidierten Gewässerschutzgesetz (GSchG) erteilt wurde. Das heisst der Ausdruck bezieht sich hier sowohl auf Anlagen, die eine ältere Konzession, welche unter Berücksichtigung des damals geltenden Gewässerschutzgesetzes erteilt wurde, besitzen als auch auf Anlagen, die keine Konzession benötigen, weil sie beispielsweise ein ehehaftes Nutzungsrecht besitzen.
Auditierung	Die Auditierung umfasst die Abklärung der verlangten Kriterien durch ein unabhängiges (evtl. als Prüfinstitution ausgezeichnetes, d.h. akkreditiertes) Unternehmen. Dieses bestätigt in einem Bericht, dass die entsprechenden Kriterien erfüllt sind. Auf der Basis dieses Auditierungsberichtes kann ein Lizenzvertrag abgeschlossen werden. Dieses Vorgehen ist etwa in der Zertifizierung von Umweltmanagementsystemen nach ISO 14001 oder EMAS die Regel.
Ausbauwassermenge	Grösste Wassermenge pro Sekunde, die im Normalbetrieb in der Gesamtheit der Einrichtungen verarbeitet werden kann.
BFE	Bundesamt für Energie
Deklaration	Die einfachste Form der Offenlegung von Informationen stellt die Deklaration bestimmter Eigenschaften des Kraftwerkes, resp. der gelieferten Elektrizität dar, z.B. in Form einer Herkunfts- oder Inhaltsbezeichnung. Vergleichbare Beispiele sind etwa die in Europa gängige Deklaration von chemischen Zusatzstoffen in Nahrungsmitteln (E-Nummern). Eine Deklaration kann freiwillig durch den Produzenten selber erfolgen. Damit der Kunde überhaupt zwischen unterschiedlichen Angeboten abwägen kann, sind im allgemeinen jedoch breit angewandte (oder gar gesetzlich geregelte) Deklarationsnormen vorzuziehen.
Dotierwassermenge	Wassermenge, die zur Sicherstellung einer bestimmten Restwassermenge bei der Wasserentnahme im Gewässer belassen wird. (GSchG)

EAWAG	Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
ehehaftes Recht	Das ehehafte Recht ist ein durch die Eigentumsgarantie geschütztes althergebrachtes Nutzungsrecht an einer öffentlichen Sache (z.B. einem öffentlichen Gewässer)
EVU	Elektrizitätsversorgungsunternehmen
FSC	Forest Stewardship Council, Träger eines internationalen Holz-Produktelabels, das vom WWF unterstützt wird
Handelbare Zertifikate	Damit bezeichnet man i.a. beglaubigte Dokumente, welche die Herkunft, Menge und Qualität einer bestimmten Menge Strom auszeichnen. Zertifikate können deshalb als Deklarationsinstrument verwendet werden. Darüber hinaus erlaubt die Einrichtung eines Zertifikatesystems einen (weitgehend von physikalischen Strömen unabhängigen) Handel mit Strommengen einer bestimmten Qualität. Zertifikatshandelssysteme sind deshalb insbesondere für die Einrichtung von Quotenmodellen für erneuerbare Energien interessant (e c o n c e p t /EAWAG 2001, RECs 1999).
ISKB	Interessenverband der schweizerischen Kleinkraftwerk-Besitzer
KWKW	Kleinwasserkraftwerk
Label	Im vorliegenden Bericht stehen \Rightarrow Produktelabel im Vordergrund
MSC	Marine Stewardship Council, Träger eines Produktelabels für Hochsee-Fischereiprodukte, das vom WWF unterstützt wird
MQ	Mittlerer jährlicher Abfluss gemessen (in m^3/s) an einer bestimmten Stelle über mehrere Jahre (i.d.R. 30 Jahre). Weiter wird unterschieden zwischen MQ Sommer (mittlerer Abfluss in den Monaten April-September) und MQ Winter (mittlerer Abfluss in den Monaten Oktober bis März)
neurechtlich	steht für Anlagen, für deren Konzessionsverfahren das revidierte Gewässerschutzgesetzes (GschG), welches 1992 in Kraft trat, zur Anwendung kam.

Produktlabel	Produktlabels bescheinigen, dass ein Produkt bestimmte Kriterien bezüglich Inhaltsstoffen oder Produktionsbedingungen erfüllt. Produktlabels können mit weitergehenden Informationen (ähnlich einer Deklaration) versehen sein. Im Unterschied zur reinen Deklaration nehmen Produktlabels eine explizite Wertung der Information vor, d.h. es wird eine bewusste Kaufempfehlung für den Kunden abgegeben. Labels können in unterschiedlichen Abstufungen (z.B. Gold-Silber-Bronze, oder die Sterne-Klassierung von Hotelbetrieben) oder durch zusätzliche Aussagen (z.B. „Umweltfreundlich weil ...“ beim Label des Blauen Engels, s.u.) ausgestaltet sein.
Restwassermenge	Ergibt sich aus der Summe der ⇨ Dotier-, Überschuss-, Spül- und Leckwassermenge sowie der Menge, welche über die Fischtreppe abfließt und aus Zuflüssen aus dem Zwischeneinzugsgebiet.
VUE	Schweizer Verein für umweltgerechte Elektrizität, Trägerverein des Ökostromlabels "naturmade"
Zertifizierung	Mit Zertifizierung wird die Bezeugung einer unabhängigen Institution bezeichnet, dass eine gewisse Aussage der Wahrheit entspricht (z.B. „dieses Produkt ist frei von gentechnisch veränderten Organismen“ oder „das Produkt erfüllt die Anforderung der Konsumentenorganisation xy“). Die Überprüfung allfälliger Kriterien wird als ⇨ Auditierung bezeichnet.

Literatur

Bachmann, P., Kobel, Ch. 2000:

Parallelzertifizierung, Zertifizierung und Labelling in der Waldwirtschaft mit dem FSC- und Q-Label-System, im Auftrag der Schweizerischen Holzwirtschaftskonferenz und des WWF Schweiz, mit der Unterstützung des BUWAL; Zürich, September 2000

Basics AG 1998:

Label, Vereinbarungen und Co. Voraussetzungen, Anwendung und Erfolgsfaktoren. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. Energiewirtschaftliche Grundlagen. EDMZ 1998.

Bischof, R.B. 1996

Mehr Strom aus bestehenden Wasserkraftanlagen ohne zusätzliche Umweltbeanspruchung. IBA – Ingenieurbüro für bauliche Anlagen der Abteilung der industriellen Betriebe der Stadt Zürich.

Bratrich, C, Truffer, B. 2001. Ökostrom Zertifizierung für Wasserkraftanlagen. Konzepte, Verfahren, Kriterien. EAWAG, Kastanienbaum.

Bratrich, C., Truffer, B. and Jorde, K. 1999:

Ökostrom - Neue Perspektiven der Wasserkraftnutzung. *Wasserwirtschaft - Zeitschrift für Wasser und Umwelt*, Vol. 89, Nr. 10, p. 488-495.

Bundesamt für Wasserwirtschaft 1987:

Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz: Teil III, Mitteilung Nr. 2, EDMZ 804.1.1.d, Bern 1987

Dyllick, T., Hamschmidt, J. 2000

Wirksamkeit und Leistung von Umweltmanagementsystemen. — Eine Untersuchung von ISO 14001 zertifizierten Unternehmen in der Schweiz. Vdf-Verlag, Zürich 2000.

e c o n c e p t 2000

Ökologische Qualitäten der Wasserkraft im Vergleich zu anderen Stromproduktionsarten, Eine Übersicht über den Stand des Wissens, im Auftrag des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich 2000

econcept/EAWAG 2001

Kennzeichnung von Elektrizität. Mögliches Vorgehen gem. Art. 12 EMG. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Energie. EDMZ Bern.

EPA, 1998:

Environmental Labelling. Issues, policies and practices worldwide. United States Environmental Protection Agency. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances, EPA 742-R-98-009.

Frischknecht, R, Jungbluth, N. 2000.

Globale Umweltkriterien für Ökostrom. Schlussbericht. Ausgearbeitet durch ESU-Services für den Verein für umweltgerechte Elektrizität VUE. Mai 2000.

FSC Deutschland 2000:

Anhang IV der deutschen FSC-Richtlinien (<http://www.fsc-deutschland.de/id3grupp.htm>)

Holt, E. 1997

Green pricing. Resource guide. The regulatory assistance project, Maine.

ISKB/ADUR 2001.

Das Elektrizitätsmarktgesetz ist verabschiedet. Erschienen in „Da Kleinkraftwerk“, Nr. 46. Siehe auch www.iskb.ch

Jorde K., Truffer B., 1999:

Ökologische Forderungen beim Bau von Kleinwasserkraftanlagen. 2. Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke. 28./29.10.1999, Passau, pp. 133-147.

Kleinstwasserkraftwerke 2000

Kleinstwasserkraftwerke in der Schweiz: Zuwachs 1985 – 1997, ISKB i.A. Bundesamt für Energie, Bern 2000

Langniss, O; Markard, J. 1999:

Grüner Strom und staatliche Förderung: Eine Analyse der Wechselwirkungen. In: ZfE, Zeitschrift für Energiewirtschaft 4/99, Köln, S. 275-284

Leutwiler, H.-P. 2000.

Information Ertrag von Kleinwasserkraftwerken. Interne Kommunikation des Programms Kleinwasserkraftwerke Energie 2000.

Markard, J. 1998.

Green-pricing - welchen Beitrag können freiwillige Zahlungen von Stromkunden zur Förderung regenerativer Energien leisten? Öko-Institut-Verlag, Freiburg i.B.

Markard, J. Truffer, B. 1999:

Der lange Weg zu einem Euro-Label für Strom. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt*. 49/11, p. 724-729.

Markard, J., Rothenberger, D., Truffer, B. 2000:

Überwindung divergierender Interessen durch Ökolabeling - Eine Analyse der Entwicklungen auf dem Markt für Grünen Strom. In: *Umweltwirtschaftsforum*, Heft 2/00, Heidelberg, p. 56-62.

Markard, J., Truffer, B. (Hrsg.) 2000:

Umweltmanagement und Ökolabeling für die Wasserkraft. Markt, Zertifizierung und Praxiserfahrung. EAWAG Ökostrompublikationen, Band Nr. 4, 99 Seiten.

Markard, J., Truffer, B., Bratrach, C. 2001.

Green Marketing for Hydropower. Market dynamics and Eco-Labeling initiatives. *Hydropower & Dams*, Vol. 8, Issue 1, pp. 81-86.

Markard, J.; Timpe, C. 2000:

Die Auswirkungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes auf den Markt für Grünen Strom. In: *ZfE, Zeitschrift für Energiewirtschaft* 4/00, Köln

OFEFP 2000.

Instructions. Debits résiduels convenables – comment les déterminer?. OFEFP/BUWAL.

Patterson, M.J., Rowlands, I.H. 2001

Beauty in the eye of the beholder. A comparison of Green Power certification programs in Australia, Canada, the United Kingdom and the United States. Paper der University of Waterloo, Canada.

Programm Kleinwasserkraftwerke 1999:

Information und Beratung, Konzept Juli 1999 bis Juni 2000, Programm Kleinwasserkraftwerke, BFE, 1999

- RECS 2000: RECS Basic Commitment – Version 4-. Secretariat RECS (Hrsg.), Rotterdam.
- Rothenberger, D.; Markard, J. 2000:
Informationsasymmetrien auf dem Markt für Grünen Strom - Ökolabeling als Lösungsansatz? In: Umweltwirtschaftsforum, Heft 1/00, Heidelberg, S. 60-64.
- Strategiebeurteilung 1997
Strategiebeurteilung DIANE 10: Kleinwasserkraftwerke, Strategiebeurteilung, **e c o n c e p t**, i.A. Bundesamt für Energie, 1997
- Sutter, C. 1999: Ökobilanzierung „Grüner“ Stromprodukte in liberalisierten Märkten. In: Ökostrom Publikationen, Band 1, EAWAG (Hrsg.), Kastanienbaum.
- Truffer, B., Markard, J. 1999:
Die Zertifizierung von Ökostrom. Internationale Ansätze und europäische Perspektiven. *SEV/VSE-Bulletin*, 20/99, p. 29-33.
- Truffer, B., Markard, J., Wüstenhagen, R. 2001:
Enhancing Customer Demand for Green Electricity — Perspectives of Eco-Labeling in the European Market. *Energy Policy* (in press).
- USCIB 2000: An International Symposium on Environmental Labeling and Consumer information. Conference organized by the United States Council for International Business. October 26-27, 2000. Montreux, Switzerland.
- Villiger, A., Wüstenhagen, R., Meyer, A. 2000
Jenseits der Ökonische. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin.
- Vollenweider 1999 Ökologische Bewertung und Zertifizierung von kleinen Wasserkraftanlagen, Diplomarbeit an der ETH Zürich, Kastanienbaum 1999
- Wüstenhagen, R. 2000.
Ökostrom — von der Nische zum Massenmarkt. Entwicklungsperspektiven und Marketingstrategien für eine zukunftsfähige Elektrizitätsbranche. VDF Verlag, Zürich.

