



Bundesamt für Energie  
Kommission für die Anschlussbedingungen  
unabhängiger Produzenten

---

# Kostenstruktur Kleinwasserkraftwerke

Hilfsmittel zuhanden der Kantone für die Plausibilisierung der Selbstdeklaration unabhängiger Produzenten

Schlussbericht



Dieser Bericht wurde von der Kommission für die Anschlussbedingungen unabhängiger Produzenten (KAP) am 15.3. 2004 zustimmend zur Kenntnis genommen.

Die Autoren danken den Mitgliedern der Begleitgruppe für ihre konstruktiven Beiträge.

### **Begleitgruppe:**

---

F. Löhner	Bundesamt für Energie (Leitung)
R. Salerno	Bundesamt für Energie
W. Graber	Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
H. Leutwiler	Interessenverband Schweizerischer Kleinkraftwerk-Besitzer
H. Liechti	Bundesamt für Wasserwirtschaft und Geologie
P. Mariotta	Società Elettrica Sopracenerina
A. Paoli	Energiefachstelle Kanton TG
E. Nussbaumer	ADEV

### **Erarbeitet durch:**

---



**econcept**

Forschung, Beratung, Projektmanagement

Lavaterstrasse 66, 8002 Zürich

Tel. + 41 1 286 75 75 Fax. +41 1 286 75 76

email: [econcept@econcept.ch](mailto:econcept@econcept.ch)

### **Autoren:**

---

Reto Dettli	dipl. Ing. ETH, dipl. NDS ETH in Betriebswissenschaften
Martin Baur	Dr. rer. soc. oec.

Dokumentenname: 577\_be\_schlube\_def.doc

Speicherdatum: 29. März 2004



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten</b> .....	<b>3</b>
2.1	Gesetzliche Grundlagen .....	3
2.2	Absehbare Änderungen .....	5
2.3	Vollzugserfahrungen .....	5
<b>3</b>	<b>Betroffene Anlagentypen</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Probleme bei der Kostenermittlung</b> .....	<b>13</b>
4.1	Kostenermittlung .....	13
4.1.1	Methodik der Kostenermittlung .....	13
4.1.2	Einzelne Kostenkomponenten .....	14
4.2	Relevanz der einzelnen Kostenkomponenten .....	16
4.2.1	Ausleit-/Durchleitkraftwerke .....	16
4.2.2	Nebennutzungskraftwerke .....	18
<b>5</b>	<b>Kennziffern für die Plausibilisierung</b> .....	<b>21</b>
5.1	Ausschlusskriterien .....	21
5.2	Kennziffern und Richtlinien für Ausleit- und Durchleitkraftwerke .....	23
5.2.1	Betriebsaufwand .....	23
5.2.2	Finanzaufwand und Abschreibungen .....	24
5.2.3	Übriger Betriebsaufwand .....	26
5.2.4	Ausserordentlicher Aufwand .....	27
5.2.5	Rückstellungen .....	27
5.3	Kennziffern und Richtlinien für Nebennutzungskraftwerke .....	28
5.3.1	Betriebsaufwand .....	28
5.3.2	Finanzaufwand und Abschreibungen .....	29
5.3.3	Übriger Betriebsaufwand, ausserordentlicher Aufwand und Rückstellungen .....	29

<b>6</b>	<b>Fallbeispiel.....</b>	<b>31</b>
<b>7</b>	<b>Fazit und offene Fragen.....</b>	<b>35</b>
	<b>Anhang .....</b>	<b>39</b>
	<b>A-1 Workshopteilnehmende.....</b>	<b>39</b>
	<b>A-2 Literatur.....</b>	<b>41</b>

# 1 Einleitung

Gemäss den Bestimmungen des Energiegesetzes (EnG) richtet sich die Vergütung von Wasserkraftwerken mit einer Leistung bis maximal 1 MW Bruttoleistung nach den Kosten für die Beschaffung gleichwertiger Energie aus neuen inländischen Produktionsanlagen. Aufgrund einer Ermittlung dieser Kosten wird momentan eine Vergütung von 15 Rp./kWh für Stromeinspeisungen aus Kleinwasserkraftwerken (KWKW) gewährt.

*Vergütung KWKW*

In Streitfällen kann die zuständige kantonale Behörde diese Vergütung „angemessen reduzieren“, wenn zwischen dem Übernahmepreis und den Produktionskosten ein „offensichtliches Missverhältnis“ besteht. Die kantonale Behörde ist dabei auf Daten der Kraftwerksbetreiber angewiesen. Die Plausibilisierung dieser Kosten hat sich in der Vergangenheit wiederholt als schwierig erwiesen.

*Angemessene Reduktion der Vergütung*

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, zuhanden der zuständigen kantonalen Behörden Grundlagen zu erarbeiten, die eine verbesserte Beurteilung der von den Anlagenbetreibern vorgelegten Selbstdeklaration der Produktionskosten zulassen. Dazu werden

*Ziele der Arbeit*

- die Kostenstruktur der verschiedenen Kategorien von KWKW untersucht, um damit ein Benchmarking zu ermöglichen sowie
- Grundlagen geliefert, die zu einer besseren Regelung dieser Frage in den KAP – Empfehlungen führen.

Konkret geht es um eine Definition von Ausschlusskriterien, welche erlauben, Anlagen mit typischen Produktionskosten von mehr als 15 Rp./kWh eindeutig und abschliessend auszusortieren. Ausserdem sollen für die zu untersuchenden Kraftwerkskategorien möglichst einfache Kennziffern, ergänzt mit Hilfestellungen bei Abgrenzungsfragen, erarbeitet werden.

*Ausschlusskriterien, Kennziffern, Hilfsmittel*

Zielpublikum dieser Arbeit sind in erster Linie die kantonalen Behörden, denen konkrete Hilfsmittel für die Beurteilung von Streitfällen zur Verfügung gestellt werden. Die meisten Auseinandersetzungen um die Vergütung zwischen unabhängigen Produzenten und lokalem EVU werden einvernehmlich, ohne Machtwort des Kantons, geregelt. Daher dürfte die Arbeit auch bei den unabhängigen Produzenten und lokalen EVU, die in erster Linie gemeinsam eine angemessene Vergütung festlegen müssen, auf Interesse stossen.

*Zielpublikum sind kantonale Behörden, EVU und unabhängige Produzenten*





## 2 Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten

### 2.1 Gesetzliche Grundlagen

Artikel 7 des Energiegesetzes (EnG) von 1999 enthält Bestimmungen über die Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten. Bei Wasserkraftwerken mit einer Leistung bis 1 MW richtet sich die Vergütung nach den Kosten für die Beschaffung gleichwertiger Energie aus neuen inländischen Produktionsanlagen (EnG Art. 7 Abs. 3). 1999 wurden diese Kosten im Rahmen der Kommission für Fragen der Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten (KAP) ermittelt (**e c o n c e p t** 1999), wonach bis 31.12. 2002 eine Vergütung von 15 Rp./kWh für Stromeinspeisungen aus Kleinwasserkraftwerken (KWKW, <1 MW) gewährt wurde. Die geltenden Empfehlungen und Vollzugshilfen wurden nunmehr bis zum 30.6.2008 verlängert. In Zukunft werden die resultierenden Mehrkosten für diese Vergütungen jedoch nicht mehr durch die lokalen EVU oder aus kantonalen Fonds finanziert, sondern auf die Netzkosten im Höchstspannungsnetz überwält werden (s. Abschnitt 2.2).

*Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten und Vergütung KWKW*

Gemäss Energiegesetz (EnG) und Energieverordnung (EnV) vollziehen die Kantone mit Unterstützung des BFE die Bestimmungen über die Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten. Die Vergütungsfrage ist dabei grundsätzlich zwischen den Beteiligten, d.h. den unabhängigen Produzenten und den lokalen EVU, zu regeln. Dabei müssen die auf Bundesebene festgelegten Grundsätze eingehalten werden.

*Vollzug Sache der Kantone*

Falls zwischen unabhängigen Produzenten und EVU keine Einigung über die Höhe der Einspeisevergütungen erzielt wird, entscheidet die nach kantonalem Recht zuständige Behörde. Diese muss dafür die Selbstdeklaration des unabhängigen Produzenten zu den Produktionskosten der Stromproduktion plausibilisieren.

*Kantone gefordert, wenn keine Einigung zwischen KW-Betreiber und EVU gefunden wird*

Dazu wird die kantonale Behörde vom unabhängigen Produzenten eine Selbstdeklaration der Produktionskosten einfordern. Von Seiten der KAP wurden für die kantonalen Amtsstellen Grundlagen und Hilfsmittel zur Ermittlung der Produktionskosten von Elektrizität aus KWKW erarbeitet. Die Berechnungsinstrumente umfassen zwei Ta-

*Nachweis der Produktionskosten durch KW-Betreiber*

bellenkalkulationen sowie drei Wegleitungen mit Erläuterungen zur Datenerfassung (siehe Literaturverzeichnis).

*Plausibilisierung der Kosten durch kantonale Behörde*

Der unabhängige Produzent erfasst die zur Berechnung der Erzeugungskosten notwendigen Daten als Selbstdeklaration und reicht sie der kantonalen Behörde ein. Die kantonale Behörde prüft die Selbstdeklaration auf Plausibilität und Vollständigkeit und fordert für den Fall, dass die Höhe des ausgewiesenen Personalaufwands und der Abschreibungen nicht plausibel ist, weitere Daten in Form einer Zusatzerhebung.

*Berechnung der Produktionskosten*

Die Produktionskosten werden aufgrund der Angaben der Finanzbuchhaltung der letzten zwei Jahre berechnet. Die spezifischen Produktionskosten werden daraus auf der Basis des langjährigen Produktionsdurchschnittes abgeleitet (dadurch soll der Einfluss der Hydraulizität in den Erhebungsjahren eliminiert werden).

*Angemessene Reduktion der Vergütung bei offensichtlichem Missverhältnis zwischen Vergütung und Produktionskosten*

Gemäss EnG Art. 7 Abs. 4 kann die kantonale Behörde in Einzelfällen die vorgeschriebene Vergütung "angemessen reduzieren", wenn zwischen dem Übernahmepreis und den Produktionskosten ein "offensichtliches Missverhältnis" besteht. Nach der Ermittlung der Produktionskosten kann die kantonale Behörde ermitteln, ob ein „offensichtliches“ Missverhältnis zwischen Einspeisevergütung und Produktionskosten besteht. Dazu werden die Produktionskosten mit dem zu erwartenden Übernahmepreis verglichen, der aus dem Vergütungsansatz pro Tarifzeit, gewichtet mit der mittleren erwarteten Produktion über die Dauer der entsprechenden Tarifzeit, berechnet wird.

Sind die berechneten Produktionskosten tiefer als 90% des Jahresübernahmepreises, kann die kantonale Behörde die Vergütung angemessen reduzieren. Dazu wird zu den berechneten Produktionskosten ein Zuschlag von 10% addiert, woraus die von der kantonalen Behörde festgelegte Vergütung resultiert. Die angemessene Reduktion der Vergütung entspricht der Differenz zwischen dem Jahresübernahmepreis und der von der kantonalen Behörde festgelegten Vergütung.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Der unabhängige Produzent hat in jedem Fall Anspruch auf eine Vergütung gemäss marktorientierten Bezugspreisen für gleichwertige Energie gemäss Art. 7, Abs. 2 EnG.

## 2.2 Absehbare Änderungen

Artikel 7 des EnG wird durch die im Anhang des Kernenergiegesetzes aufgeführten Änderungen wie folgt ergänzt werden:

*Anhang Kernenergiegesetz*

*EMG Art. 7, Abs.7*

*Die Mehrkosten der Elektrizitäts-Verteilunternehmen für die Übernahme von elektrischer Energie von unabhängigen Produzenten werden von den Betreiberinnen des Übertragungsnetzes mit einem Zuschlag auf die Übertragungskosten der Hochspannungsnetze finanziert.*

Diese neue Regelung bezüglich der Finanzierung der Mehrkosten für die Übernahme von elektrischer Energie von unabhängigen Produzenten tritt auf Oktober 2004 in Kraft. Dazu soll bis Ende 2003 ein Verordnungsentwurf vorliegen.

*Druck auf tiefe Vergütung wird sinken*

Durch die Änderung wird sich das Interesse der lokalen EVU an einer möglichst günstigen Vergütung der dezentral produzierten Elektrizität deutlich reduzieren. Faktisch kann das dazu führen, dass diskussionslos 15 Rp./kWh bei allen Kraftwerken gewährt werden. Die Rolle der Kantone kann sich sogar dahingehend ändern, dass sie an einer möglichst hohen Vergütung der Elektrizität der unabhängigen Produzenten interessiert sind, um damit eine verdeckte regionale Wirtschaftsförderung zu betreiben.

## 2.3 Vollzugserfahrungen

In vielen Kantonen bestehen oder bestanden Probleme mit der Vergütung der Elektrizität von unabhängigen Produzenten. In der Regel konnten zwischen dem unabhängigen Produzenten und dem lokalen EVU einvernehmliche Lösungen gefunden werden, wobei die Kantone eine mehr oder weniger aktive Vermittlerrolle wahrnahmen. In gewissen Kantonen zeichnet sich aber ab, dass die kantonalen Behörden die Vergütung abschliessend festlegen müssen.

*Meist einvernehmliche Lösungen zwischen Produzent und EVU*

In der Umsetzungspraxis zeigte sich, dass nicht alle KWKW Produktionskosten von 15 Rp./kWh aufweisen und dass einzelne Betreiber von KWKW versuchen, überhöhte Kosten auszuweisen, um in den Genuss der vollen Einspeisevergütung von 15 Rp./kWh zu kommen.

*Plausibilisierung der Kosten schwierig*

	<p>Unter diesen Bedingungen hat sich eine Plausibilisierung der vorgelegten Kosten oft als schwierig herausgestellt.</p>
<p><i>Verfahren und Abläufe funktionieren</i></p>	<p>Da die Festlegung der Vergütung meist auf dem Verhandlungsweg erfolgt, bestehen mit den durch den Gesetzgeber und die Hilfsmittel vorgesehenen Verfahren und Abläufen keine Probleme oder Handlungsbedarf.</p>
<p><i>Unterschiedliche Versionen haben sich nicht bewährt</i></p>	<p>Die bestehenden Vollzugshilfsmittel wurden für die kantonalen Behörden geschaffen. Es gibt unterschiedliche Unterlagen für die Behörden und den unabhängigen Produzenten für die Deklaration der Produktionskosten (s. Literaturverzeichnis). Sämtliche Unterlagen sind heute auf der Homepage des BFE<sup>2</sup> öffentlich zugänglich. Gegen Veränderungen bei den Berechnungen sind die Files nicht geschützt. Die Form der Veröffentlichung (getrennte Unterlagen für kantonale Amtsstelle und unabhängige Produzenten) entspricht heute nicht der ursprünglich vorgesehenen eingeschränkten Zielgruppe.</p>
<p><i>KAP-Empfehlungen revisionsbedürftig</i></p>	<p>Die Empfehlungen der KAP und die zugehörigen Hilfsmittel wurden zu Rate gezogen aber nicht akribisch befolgt. Die getroffenen Lösungen entsprechen nicht in jedem Fall dem Sinn des Gesetzgebers bzw. den Empfehlungen der KAP. Es bestehen meist Unklarheiten über die Anrechenbarkeit von Kosten (z.B. Konzessionen, Rückstellungen).</p>
<p><i>Schlüsse aus den Vollzugserfahrungen</i></p>	<p>Aus den Vollzugserfahrungen der einzelnen Kantone ergeben sich die folgenden Schlüsse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die bestehenden Wegleitungen zur Selbstdeklaration versuchen, gemeinsame Annahmen, ein einheitliches Vorgehen und möglichst grosse Transparenz bei den Abgrenzungs- und Bewertungsfragen sicher zu stellen. Die aktuellen Wegleitungen sind revisionsbedürftig (Form und Präsentationsweise) und sollten bezüglich Handling, Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit verbessert werden.</li> </ul> <p>Die Überprüfung der Selbstdeklarationen erfordert eine detaillierte Betrachtung des jeweiligen Einzelfalles. Zu diesem Zweck müssen bei der jeweiligen Anlage die geltend gemachten Aufwendungen und die Abgrenzungen/Zuordnungen erfasst, dokumentiert und nachgewiesen werden.</p>

---

<sup>2</sup> [www.energie-schweiz.ch/internet/00048/index.html?lang=de](http://www.energie-schweiz.ch/internet/00048/index.html?lang=de)

### 3 Betroffene Anlagentypen

Am 1.1. 1985 bestanden ca. 700 Kleinwasserkraftwerke (KWKW) bis 300 kW möglicher Leistung mit einer installierten Leistung von total 46 MW und einer mittleren Produktionserwartung von 190 GWh/a.<sup>3</sup> 126 KWKW im Leistungsbereich von 300 kW bis 1 MW lieferten durchschnittlich 382 GWh/a an elektrischer Energie bei einer installierten Leistung von total 71 MW. Wird ein marktorientierter Bezugspreis ab Mittelspannungsnetz von (9-) 10 Rp./kWh angenommen (econcept 2001), ergäbe eine Vergütung für diese 572 GWh/a eine Subvention an die KWKW von rund 29 Mio. CHF/a. Tatsächlich ist der Betrag etwas tiefer, weil ein Teil dieser Produktion von den Produzenten für den Eigengebrauch eingesetzt und nicht ins Netz eingespielen wird.

*Bestand Kleinwasserkraftwerke*

Die Vollzugserfahrungen der Kantone haben gezeigt, dass ein Teil der KWKW Produktionskosten von weniger als 15 Rp./kWh aufweist. Diese Kraftwerke sind Kandidaten für potenzielle Streitfälle zwischen EVU und Betreibern. Kraftwerke mit Produktionskosten von weniger als 15 Rp./kWh bilden den Untersuchungsgegenstand der vorliegenden Arbeit.

*Untersuchungsgegenstand sind KW mit Kosten von weniger als 15 Rp./kWh*

In diesem Kapitel werden nun zuhanden der zuständigen Behörden und den EVU Bedingungen erarbeitet, die eine erste Kostenbewertung der verschiedenen Kraftwerkskategorien erlauben. Ziel ist, Kraftwerksanlagen, die bestimmte Bedingungen erfüllen, von vornherein von einer genaueren Kostenuntersuchung auszuschliessen, weil man davon ausgehen kann, dass ihre Stromgestehungskosten grösser sind als 15 Rp./kWh.

*Ausschlussbedingungen für KW mit höheren Kosten*

Die folgende Tabelle zeigt die Relevanz von verschiedenen Kleinwasserkraftwerkstypen für die Untersuchung anhand ihrer Häufigkeit und ihrer Grösse. Die Kategorisierung richtet sich nach dem Gewässerschutzgesetz (GSchG).

*Abschätzung der Relevanz der KW für die Untersuchung*

---

<sup>3</sup> Bundesamt für Wasserwirtschaft und Geologie (BWG), "Kleinwasserkraftwerke in der Schweiz, Teil III", Mitteilung Nr. 2, Bern 1987, S. 36 ff.

Wir unterscheiden im Folgenden:

- Kraftwerke mit saisonaler Speicherung
- Ausleitkraftwerke mit/ohne Kanal
- Durchleitkraftwerke
- Nebennutzungskraftwerke (Trinkwasser-, Dotier-, Abwasserkraftwerke, etc.)
- übrige Klein- und Kleinstkraftwerke

Kraftwerktyp	Grössenklasse	Anzahl Anlagen, total CH	Relevanz für Untersuchung
Kraftwerke mit saisonaler Speicherung	0-300 kW	wenig	gering
	300-500 kW	wenig	gering
	500-1000 kW	wenig	gering
Ausleitkraftwerke mit Kanal	0-300 kW	viele	gering
	300-500 kW	viele	mittel
	500-1000 kW	mittel	hoch
Ausleitkraftwerke ohne Kanal	0-300 kW	mittel	gering
	300-500 kW	mittel	mittel
	500-1000 kW	mittel	hoch
Durchleitkraftwerke	0-300 kW	wenig	mittel
	300-500 kW	wenig	hoch
	500-1000 kW	wenig	hoch
Nebennutzungskraftwerke (insbesondere Trinkwasserkraftwerke)	0-100 kW	mittel	gering
	100-1000 kW	wenig	mittel
Übrige Klein- und Kleinstkraftwerke	0-100 kW	viele	gering

*Tabelle 1: Übersicht über die verschiedenen Kraftwerkskategorien und deren Relevanz für die Untersuchung.*

Eine grobe Abschätzung der Produktionskosten dieser Kraftwerkstypen ergibt deren Bedeutung für diese Untersuchung. Die Spannweite der Produktionskosten ist gross. Die Produktionskosten hängen wesentlich vom Finanzaufwand und den Abschreibungen und somit vom Alter und den Erneuerungen der Anlage ab.

*Faktoren, die zu tieferen Kosten führen*

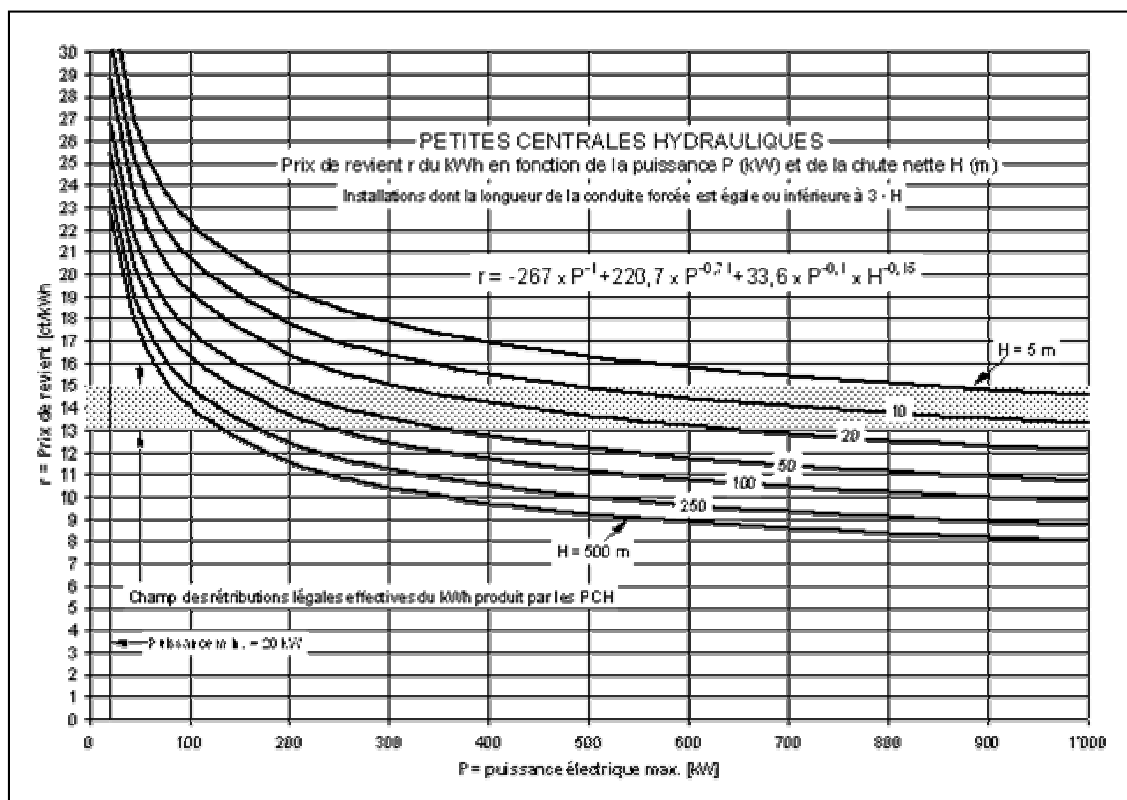
Weitere Faktoren, die tendenziell zu tiefen Kosten führen, sind:

- eine grosse Fallhöhe

- die zunehmende Grösse der Anlage
- das zunehmende Alter der Anlage, abhängig davon, ob in den letzten Jahren grössere Investition vorgenommen wurden.

Eine erste grobe Abschätzung der Relevanz der einzelnen Kraftwerkstypen zeigt, dass vor allem Kraftwerke in den Kategorien der grösseren Ausleit- und Durchleitkraftwerke und der grösseren Nebennutzungskraftwerke möglicherweise Produktionskosten von deutlich weniger als 15 Rp./kWh aufweisen können. Die Relevanz von Anlagen mit weniger als 100 kW ist mit Ausnahme der Nebennutzungskraftwerke gering, da diese relativ hohe Produktionskosten ausweisen. Produktionskosten von deutlich weniger als 15 Rp./kWh sind vor allem bei älteren und nicht in jüngerer Zeit erneuerten Anlagen wahrscheinlich, u.U. auch bei grösseren erneuerten Anlagen oder speziellen Neuanlagen wie Trinkwasserkraftwerken.

*Grössere Ausleit-, Durchleit- und Trinkwasserkraftwerke relevant*



Quelle: Chenal 2000, S. 5

Figur 1: Zusammenhang zwischen Produktionskosten, Fallhöhe und Leistung von in den 90er Jahren erstellten Kleinwasserkraftwerken

*Zusammenhang zwischen Kosten, Leistung und Fallhöhe*

Eine Studie der Kosten von 118 Kleinkraftwerken, die in der Schweiz zwischen 1991 und 1998 gebaut wurden, hat die Abhängigkeit der Produktionskosten von der Leistung der Anlage und der Fallhöhe untersucht (Chenal 2000). Die Ergebnisse dieser Studie werden in Figur 1 präsentiert.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass sie vor allem für neuere (weniger als 20 Jahre alte) Anlagen mit grosser Fallhöhe relativ zuverlässige Werte liefert. Bei anderen Anlagen ist die Kostenberechnung tendenziell zu optimistisch. Ausserdem fehlen bei den in diesem Modell bestimmten Produktionskosten einige wichtige finanzielle Faktoren (Chenal 2000, S. 5).

Auf der Abszisse ist die Leistung einer Anlage eingetragen, auf der Ordinate die Produktionskosten in Rp./kWh. Die unterschiedlichen Kurven stehen für unterschiedliche Fallhöhen, wobei man sieht, dass die Produktionskosten bei konstanter Leistung mit zunehmender Fallhöhe abnehmen. Ebenso nehmen die Produktionskosten mit zunehmender Leistung der Anlage bei gleicher Fallhöhe ab.

*Ausschlussbedingungen für KW mit hohen Kosten anhand Grösse und Fallhöhe*

Neuere Kraftwerke, die über eine Kombination von Fallhöhe und Grösse verfügen, die sie über dem grauen 13-15 Rp./kWh-Balken positionieren, brauchen nicht betrachtet zu werden, da bei Ihnen kein offensichtliches Missverhältnis zwischen Produktionskosten und den 15 Rp./kWh besteht. Neuere Kraftwerke unterhalb des grauen Bereichs bilden hingegen den möglichen Untersuchungsgegenstand, da deren Produktionskosten deutlich unter 15 Rp./kWh liegen können.

Die Grafik erlaubt, folgende neuere (20 Jahre und jüngere) KWKW zu bezeichnen, bei welchen kein offensichtliches Missverhältnis zwischen Übernahmepreis und Produktionskosten besteht:

- alle Kraftwerke mit einer Leistung von weniger als 150 kW, mit Ausnahme derjenigen mit einer Fallhöhe von mehr als 500 Metern
- alle Kraftwerke kleiner als 300 kW und einer Fallhöhe von weniger als 100 Metern
- alle Kraftwerke kleiner als 700 kW und einer Fallhöhe von weniger als 20 Metern

*Welche KW müssen untersucht werden?*

Bei allen anderen neueren Kraftwerken, die diese Ausschlussbedingungen nicht erfüllen, besteht die Wahrscheinlichkeit, dass sie über Produktionskosten von weniger als 15 Rp./kWh verfügen.



Schwieriger zu formulieren sind Ausschlusskriterien für Anlagen, die älter sind als 20 Jahre. Bisher gibt es keine Untersuchung über die Kostenstruktur von älteren Anlagen. Allgemein lässt sich festhalten, dass die Produktionskosten umso tiefer sind,

- je älter diese Werke sind,
- je grösser die Leistung der Werke ist,
- je grösser die Fallhöhe dieser Werke ist
- und je länger allfällige Erneuerungen zurückliegen.



## 4 Probleme bei der Kostenermittlung

Die nachfolgende Problemanalyse basiert auf einer Auswertung der kantonalen Erfahrungen bei der Vergütung der Elektrizität von dezentralen Produzenten sowie von Verfahren zu deren „angemessenen Reduktion“. Sie basiert auf einer Befragung von KAP-Mitgliedern, VertreterInnen kantonalen Ämter, den Ergebnissen des durchgeführten Workshops und den Erfahrungen von **ec**oconcept aus Beratungsmandaten.

### 4.1 Kostenermittlung

Die Jahreskosten eines KWKW setzen sich aus den jährlichen Aufwendungen für den Betrieb der Anlage sowie den aus den Anlagenkosten anfallenden Belastungen zusammen. Sie werden in den Empfehlungen der KAP wie folgt unterteilt:

*Jahreskosten eines KWKW*

- a) Betriebskosten (Material- und Fremdleistungen, Personalaufwand)
- b) Finanzaufwand und Abschreibungen
- c) Übriger Betriebsaufwand (Verwaltungsaufwand, Steuern)
- d) Ausserordentlicher Aufwand
- e) Rückstellungen

Zu den Betriebskosten gehört neben den Personal- und Reparaturkosten auch der Aufwand für das notwendige Betriebsmaterial. Versicherungs- und Verwaltungskosten, die eindeutig dem KW angelastet werden können, werden dem übrigen Betriebsaufwand zugerechnet. Grössere Unterhaltskosten fallen bei Neuanlagen in den ersten Betriebsjahren kaum an. Die verschiedenen Steuern für den Besitz und den Betrieb eines KWKW sowie allfällige Wasserrechtsabgaben fliesen ebenfalls in die Jahreskosten ein.

#### 4.1.1 Methodik der Kostenermittlung

Die Methodik der Kostenermittlung wird gemäss unseren Kenntnissen akzeptiert.

*Methodik wird akzeptiert*

### 4.1.2 Einzelne Kostenkomponenten

*Ausweis hoher Kosten*

Die unabhängigen Produzenten haben einen Anreiz, möglichst hohe Kosten geltend zu machen. Zudem haben nicht alle Kraftwerksbesitzer eine fundierte Buchhaltung, die Rückschlüsse auf den Aufwand des Kraftwerkes erlaubt.<sup>4</sup>

*Bestehende Schwierigkeiten beim Nachweis der Kosten*

Bei den folgenden Kostenkomponenten bestehen in der Praxis Schwierigkeiten beim Nachweis oder der Plausibilisierung:

#### a) Betriebsaufwand

##### - **Materialaufwand**

Dieser Posten ist klar dokumentierbar, kann aber starken jährlichen Schwankungen unterworfen sein.

##### - **Personalaufwand (Angestellte und Eigenleistungen)**

Die Angestellten haben meist mehrere Aufgaben (Hauswart, technischer Dienst des Betriebs etc.), welcher Anteil der Arbeitszeit dem Kraftwerk zugeordnet werden kann, ist schwierig überprüfbar.

Es können auch Zusatzleistungen an die Standortgemeinden (z.B. Schneeräumung, Beleuchtung/Heizung von gewissen Objekten) vorliegen, die nicht eigentlich mit der Elektrizitätsproduktion zusammenhängen.

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Personalaufwand, Aufwand für Drittleistungen und Materialaufwand. Je nach eingesetztem Personal können mehr oder weniger Unterhaltsarbeiten "in house" erledigt werden.

#### b) Finanzaufwand und Abschreibungen

##### - **Finanzaufwand Unternehmen**

(Kapitaldienst und Eigenkapitalverzinsung)

Der Finanzaufwand ist der grösste Posten bei der Ermittlung der Produktionskosten. Mit den in der Wegleitung beschriebenen Berechnungen ist eine eindeutige Ermittlung des Finanzaufwandes möglich. In der Praxis wird jedoch versucht, einen möglichst hohen Wert der Anlagen (basierend auf Ertragswert oder Zeitwert)

---

<sup>4</sup> Dies ist vor allem bei Anlagen der Fall, die nicht ausschliesslich der Energienutzung dienen. Beispielsweise ein Gewerbe-/KMU-Betrieb mit altem Kraftwerk.

auszuweisen.<sup>5</sup> Relevant ist jedoch einzig der Buchwert des Kraftwerks, der aber als Teil eines Unternehmens nicht in jedem Fall detailliert vorliegen muss. Unklar in diesem Zusammenhang ist einzig, wie mit Anlagen umgegangen wird, die in der Vergangenheit aufgrund einer prozentualen Abschreibung des Buchwertes Gestehungskosten von mehr als 15 Rp./kWh auswiesen, heute aber aufgrund der forcierten Abschreibung Produktionskosten von deutlich unter 15 Rp./kWh haben.<sup>6</sup>

Schwierig sind auch die Abgrenzungsfragen bei Nebennutzungskraftwerken, z.B. Trinkwasserkraftwerken. Bei Mehrproduktunternehmen stellt sich die Frage, wie eine sinnvolle Abgrenzung der Mehrinvestition für den Kraftwerksbetrieb vorgenommen werden kann.

In Zukunft ist damit zu rechnen, dass Anlagen mit tiefen Produktionskosten zu einem hohen Preis in eine neue Rechtsform (z.B. AG) ausgegliedert werden. Als Grundlage für die Bewertung der Anlagen wird auf einen Ertragswert von 15 Rp./kWh abgestützt, was von den Revisionsgesellschaften akzeptiert werden könnte.

#### - **Abschreibungen**

Ähnlich wie beim Finanzaufwand kann nur geltend gemacht werden, was effektiv als Abschreibungen in den Büchern ausgewiesen wird.

Die Abschreibungsdauern der einzelnen Anlagenkomponenten sind in den KAP-Richtlinien vorgeschrieben. Diese unterscheiden sich jedoch von denjenigen, die von den Steuerbehörden oder bei Anlagen der öffentlichen Hand durch die Rechnungslegungsvorschriften vorgegeben werden

### c) **Übriger Betriebsaufwand**

#### - **Büro und Verwaltungsaufwand**

Die Plausibilisierung der Höhe des Büro- und Verwaltungsaufwands ist oft schwierig.

---

<sup>5</sup> Dies ist vor allem bei Kraftwerksanlagen als Teil eines Unternehmens möglich, die in der Buchhaltung nicht immer eindeutig zwischen Kraftwerk und Unternehmen abgegrenzt sind.

<sup>6</sup> Vergleiche dazu auch Kapitel 7a).

- **Abgaben und Gebühren**

Es können Zusatzleistungen an die Standortgemeinden (z.B. Schneeräumung) vorliegen, die nicht eigentlich mit der Elektrizitätsproduktion zusammenhängen.

Es bestehen Unklarheiten über die Anrechenbarkeit von Konzessionsabgaben und Gratisstromlieferungen.

**d) Ausserordentlicher Aufwand**

Unklar ist, was dem ausserordentlichen Aufwand zugerechnet werden kann. Auflösungen von Rückstellungen können nicht ein zweites Mal angerechnet werden.

**e) Rückstellung für Betriebsrisiken**

Es handelt sich um einen potentiellen Sammelposten. Eine Aufstellung über anrechenbare Risiken fehlt. Welche Höhe von Rückstellungen ist gerechtfertigt?

Die Plausibilisierung vieler der oben genannten Kostenkomponenten ist für die kantonalen Stellen kaum möglich. In den folgenden beiden Abschnitten werden die problematischen Kostenkomponenten für die beiden Kraftwerkskategorien Ausleit-/Durchleitkraftwerke und Trinkwasserkraftwerke kurz präsentiert, bevor dann im nächsten Kapitel für die ermittelten problematischen Kostenkategorien Kennziffern und Richtlinien formuliert werden.

## **4.2 Relevanz der einzelnen Kostenkomponenten**

### **4.2.1 Ausleit-/Durchleitkraftwerke**

Die Produktionskosten eines Ausleit-/Durchleitkraftwerkes in der Grössenordnung von 100 – 1000 kW werden im Wesentlichen durch die Kapitalkosten und Abschreibungen bestimmt. Bei den Betriebskosten können der Personalaufwand sowie Material und Fremdleistungen für den Unterhalt sowie als weitere Kostenkomponenten ausserordentliche Aufwendungen und Rückstellungen ins Gewicht fallen.

Kostenkomponente	Anteil an Produktionskosten	Bemerkung / Schwierigkeiten bei der Erhebung und Plausibilisierung
Energiebeschaffung KW	Gering	Klar dokumentierbar
Material und Fremdleistungen	Mittel	Klar dokumentierbar, kann aber jährlich erheblich schwanken
Personalaufwand (Angestellte und Eigenleistungen)	Mittel	Schwierig abzuschätzen, zahlreiche exogene Einflussfaktoren (mehrere Aufgaben, Zusatzleistungen), Zuordnung schwierig
Finanzaufwand Unternehmen (Kapitaldienst und Eigenkapitalverzinsung)	Gross	Abgrenzungsfragen Gebäude / Anlage, Bilanzwert nur bei bestimmten Gesellschaftsformen bekannt (AG), Problem der stillen Reserven
Abschreibungen	Gross	Wert nur bei bestimmten Gesellschaftsformen bekannt (AG)
Mieten, Benützungsschädigungen, Leasing KW	Gering	Liegt nur in wenigen Fällen vor.
Beratungen und Dienstleistungen	Gering	Klar dokumentierbar
Vermögens- und Sachversicherungen	Gering	Klar dokumentierbar
Büro- und Verwaltungsaufwand	Mittel	Schwierig abzuschätzen, siehe auch Personalaufwand
Vergütungen und Spesen	Gering	Klar dokumentierbar, Höhe Verwaltungsratshonorare?
Steuern KW	Gering	Klar dokumentierbar
Abgaben und Gebühren	gering	Klar dokumentierbar, Unklarheiten über Anrechenbarkeit und allfällige Zusatzleistungen an Gemeinden
Beiträge	Gering	Klar dokumentierbar
Ausserordentlicher Aufwand aus KW-Betrieb	Mittel	Klar dokumentierbar, Unklarheiten über Anrechenbarkeit
Rückstellungen für Betriebsrisiken	Mittel	Unklarheiten über Anrechenbarkeit und Höhe

*Tabelle 2: Übersicht des Anteils der einzelnen Kostenkomponenten an den gesamten Produktionskosten eines Ausleit-/Durchleitkraftwerkes zwischen 100 kW und 1 MW sowie Schwierigkeiten bei deren Erhebung bzw. Plausibilisierung.*

#### 4.2.2 Nebennutzungskraftwerke

*Unterschiede zwischen Nebennutzungskraftwerken und Ausleit-/Durchleitkraftwerken*

Die Nebennutzungskraftwerke, insbesondere die Trinkwasserkraftwerke, unterscheiden sich wesentlich bezüglich Produktionskosten von den Ausleit-/Durchleitkraftwerken.

- Der Unterhaltsaufwand ist deutlich geringer, da die Systeme geschlossen sind (kein Kanal, kein Wehr, kein Rechen, etc.)
- Die Anlagen sind meist neueren Datums, d.h. es sind immer noch erhebliche Abschreibungen zu tätigen
- Es besteht immer ein Abgrenzungsbedarf zu den Tätigkeiten der Hauptnutzung/Trinkwasserversorgung.

Zudem sind die Anlagen als Gemeindewerke oder Korporationen in Besitz der öffentlichen Hand.



<b>Kostenkomponente</b>	<b>Anteil an Produktionskosten</b>	<b>Bemerkung / Schwierigkeiten bei der Erhebung und Plausibilisierung</b>
Energiebeschaffung KW	Gering	Klar dokumentierbar
Material und Fremdleistungen	Mittel	Klar dokumentierbar, kann aber jährlich erheblich schwanken
Personalaufwand (Angestellte und Eigenleistungen)	Mittel	Schwierig abzuschätzen, Abgrenzungsfragen Trinkwasserversorgung / Elektrizitätsproduktion
Finanzaufwand Unternehmen (Kapitaldienst und Eigenkapitalverzinsung)	Gross	Abgrenzungsfragen Trinkwasserversorgung / Elektrizitätsproduktion
Abschreibungen	Gross	Wert nur bei bestimmten Gesellschaftsformen bekannt (AG)
Mieten, Benützungsschädigungen, Leasing KW	Gering	Fallen in der Regel nicht an.
Beratungen und Dienstleistungen	Gering	Klar dokumentierbar
Vermögens- und Sachversicherungen	Gering	Klar dokumentierbar
Büro- und Verwaltungsaufwand	Gering	Schwierig abzuschätzen, siehe auch Personalaufwand
Vergütungen und Spesen	Gering	Klar dokumentierbar
Steuern KW	Gering	Klar dokumentierbar
Abgaben und Gebühren	Gering	Fallen in der Regel nicht an.
Beiträge	Gering	Klar dokumentierbar
Ausserordentlicher Aufwand aus KW-Betrieb	Gering	Klar dokumentierbar, Unklarheiten über Anrechenbarkeit
Rückstellungen für Betriebsrisiken	Gering	Fallen in der Regel nicht an.

*Tabelle 3: Übersicht des Anteils der einzelnen Kostenkomponenten an den gesamten Produktionskosten eines Trinkwasserkraftwerkes sowie Schwierigkeiten bei deren Erhebung bzw. Plausibilisierung*



## 5 Kennziffern für die Plausibilisierung

In diesem Kapitel sollen nun für Ausleit-, Durchleit- und Nebennutzungskraftwerke Kennziffern entwickelt werden. Die Konzentration richtet sich dabei auf die im letzten Kapitel ermittelten Kosten, bei denen offene Fragen bestehen. Wichtig ist dabei die Abhängigkeit der Kosten von Anlageneigenschaften. Die meisten der folgenden Kennziffern wurden im Rahmen eines Expertenworkshops ermittelt.<sup>7</sup>

*Wichtigste Kostenkomponenten*

Die Untersuchung geschieht einmal für die Ausleit-/ und Durchleitkraftwerke zusammen und einmal separat für die Nebennutzungskraftwerke, da diese sich in Bezug auf offene Fragen wesentlich von den Ausleit-/Durchleitkraftwerken unterscheiden. Vor allem besteht bei den Nebennutzungskraftwerken immer ein Abgrenzungsbedarf zu den Tätigkeiten der Hauptnutzung.

*Unterscheidung von Ausleit-/Durchleitkraftwerken und Nebennutzungskraftwerken*

Die folgenden Kennziffern sollen den Beteiligten helfen, die Produktionskosten von KWKW zu plausibilisieren. Sie können auch als Richtwerte zur Einschätzung fehlender/ nicht deklarerter Werte dienen.

*Kennziffern für Plausibilisierung und Einschätzung*

### 5.1 Ausschlusskriterien

Damit eine angemessene Reduktion der Vergütung vorgenommen werden kann, muss ein offensichtliches Missverhältnis zwischen Produktionskosten und Vergütung bestehen.

*Bei welchen KW besteht möglicherweise ein Missverhältnis?*

Ein offensichtliches Missverhältnis ist bei folgenden Kategorien von neueren Kraftwerken erfahrungsgemäss möglich:

- Alle Kraftwerke mit einer Leistung von 150 kW und mehr bei einer Fallhöhe von 500 Metern und mehr
- Alle Kraftwerke mit einer Leistung von über 300 kW und einer Fallhöhe von 100 Metern und mehr.

---

<sup>7</sup> Die Teilnehmenden sind im Anhang aufgeführt.

- Alle Kraftwerke mit einer Leistung von mehr als 700 kW und einer Fallhöhe von 20 Metern und mehr.

Als neue Anlagen gelten in diesem Zusammenhang Anlagen mit Baujahr ab 1985.

*Alle anderen KW müssen für 25 Jahre nicht betrachtet werden*

Alle anderen neueren Kraftwerke, die diese Bedingungen nicht erfüllen, müssen nicht betrachtet werden, da sie über Produktionskosten von mehr als 13,5 Rp./kWh verfügen. Bei diesen Kraftwerken besteht mit ziemlicher Sicherheit kein offensichtliches Missverhältnis zwischen Vergütung und Produktionskosten. Diese Anlagen müssen frühestens nach 25 Jahren wieder betrachtet werden, da bis zu diesem Zeitpunkt keine Änderungen bei den kostenbestimmenden Abschreibungen zu erwarten sind. Dadurch lassen sich auch die Probleme, die im Zusammenhang mit der Verwendung linearer und prozentualer Abschreibemethoden entstehen, vermeiden.

*Ausschlusskriterien für ältere KW schwierig zu formulieren*

Aufgrund fehlender Untersuchungen sind die Bedingungen für die Untersuchung der Produktionskosten für ältere Anlagen schwieriger zu formulieren. Die älteren Werke haben umso eher tiefere Produktionskosten,

- je älter diese Werke sind,
- je grösser die Leistung der Werke ist,
- je grösser die Fallhöhe dieser Werke ist
- und je länger allfällige Erneuerungen zurückliegen.

## 5.2 Kennziffern und Richtlinien für Ausleit- und Durchleitkraftwerke

Die in den Marginalien angegebenen Erfassungsnummern (Erfassungs-Nr.) beziehen sich auf die Selbstdeklaration zur Ermittlung der Produktionskosten.

*Erfassungs-Nr. bezieht sich auf Selbstdeklaration*

### 5.2.1 Betriebsaufwand

Die Diskussionen im Rahmen des Expertenworkshops haben ergeben, dass sich Kennziffern für die Kostenkategorien Material, Personalaufwand und Fremdleistungen nicht trennen lassen. Beispielsweise führen Reparaturen durch das eigene Personal zu einem erhöhten Personalaufwand, dafür ist der Material-/Fremdleistungsaufwand eher tief verglichen mit Werken, die Reparaturen grundsätzlich von Dritten durchführen lassen. Aus diesem Grund werden Kennziffern für den gesamten Betriebsaufwand angegeben. Dieser beinhaltet hier Material und Fremdleistungen, die Energiebeschaffung und den Personalaufwand.

*Erfassungs-Nr. [9]-[11]*

#### **Energiebeschaffung:**

Im Bereich der Energiebeschaffung bestehen keine offenen Fragen, die Kosten sind marginal. Es treten allenfalls Zählerkosten auf. Insgesamt sollte dieser Posten aber 1'000 CHF/Jahr nicht übersteigen.

*Erfassungs-Nr. [9]*

#### **Material- und Fremdleistungen sowie Personalaufwand**

Wie bereits erwähnt, lassen sich insbesondere der Material- und Personalaufwand schlecht trennen. Auf die Angabe von Kennzahlen für jede einzelne Kostenkomponente wird daher verzichtet.

*Erfassungs-Nr. [10][11] und [14]-[21]*

Der zu erfassende Betriebsaufwand dient lediglich der Sicherstellung des Betriebes und der Werterhaltung, es dürfen keine in der Buchhaltung aktivierten Aufwendungen für Erneuerungen und Wertsteigerungen berücksichtigt werden.

Die folgenden Kennziffern für (unterschiedliche Definitionen des) Betriebsaufwandes können angegeben werden:

Definition Betriebsaufwand	Art der Anlage	Kennziffer für Betriebsaufwand (in % des Ertrags) <sup>8</sup>
Betriebsaufwand (nur Erfassungs-Nr. [9]-[11])	ältere Anlage (älter als 15 Jahre)	Ca. 12%
	neuere Anlage <sup>9</sup>	Ca. 5%
Betriebsaufwand und übriger Betriebsaufwand (Erfassungs-Nr. [9]-[11] und [14]-[21])	ältere Anlage (älter als 15 Jahre)	15 - 25%
	neuere Anlage	10 - 15%

Quelle: Expertenworkshop

*Tabelle 4: Kennziffern für den Betriebsaufwand.*

Die dargestellten Kennziffern sind Richtwerte. Bei einer Betrachtung der Kosten einer Anlage ist zu beachten, dass der Betriebsaufwand abhängig ist von der Grösse, dem Alter und der Fallhöhe der Anlage.

Der Betriebsaufwand ist umso höher

- je grösser die Anlage
- je älter die Anlage <sup>10</sup>
- und je geringer die Fallhöhe.

## 5.2.2 Finanzaufwand und Abschreibungen

### Finanzaufwand

*Erfassungs-Nr. [12]*

Beim Finanzaufwand müssen die effektiven Aufwendungen für Fremd- und Eigenkapital gemäss Buchhaltung verwendet werden. Eine Angabe von Kennziffern ist nicht nötig.

<sup>8</sup> Der Ertrag beruht auf einer Vergütung von 15 Rp./kWh.

<sup>9</sup> Gilt für kleine und mittlere Anlagen.

<sup>10</sup> Dafür sind der Finanzaufwand und die Abschreibungen deutlich tiefer.

## Abschreibungen

Die folgenden Abschreibedauern werden in den KAP-Richtlinien<sup>11</sup> verwendet: Erfassungs-Nr. [13]

Anlagenkomponenten	Abschreibedauer
Heimfallende Grundstücke	Konzessionsdauer
Bauliche Anlagen	30 Jahre
Mechanische Anlagen	20 bis 25 Jahre
Elektrische Anlagen (exkl. Batterien)	15 bis 25 Jahre

*Tabelle 5: In der Wegleitung und den Rechenhilfen für die Selbstdeklaration festgelegte minimale Abschreibeziträume für unterschiedliche Anlagenkomponenten.*

Kürzere Abschreibezeiten, auch bei einem übermässigen Verschleiss beispielsweise durch stark sandhaltiges Wasser, sind nicht zulässig. In speziellen Fällen können jedoch zusätzliche Rückstellungen (für den Ersatz) geltend gemacht werden (s. Abschnitt 5.2.5).

Die Abschreibedauern sind auch über die Steuergesetzgebung geregelt. Merkblatt A 1995 – Elektrizitätswerke der Eidgenössischen Steuerverwaltung (ESTV 1995) legt die Abschreibungen auf Anlagevermögen der Elektrizitätswerke fest. Es gelten folgende Normalsätze in Prozenten des Anschaffungswertes (für Abschreibungen auf dem Buchwert sind die Ansätze zu verdoppeln):

- Elektrizitätswerke, die der allgemeinen Stromversorgung dienen:
  - Anlagen der Wasserkraftwerke: 3,5%
- Industrie-Kraftwerke, die neben der Stromversorgung für den eigenen Bedarf auch der allgemeinen Stromversorgung dienen:
  - Anlagen der Wasserkraftwerke: 4%

Kraftwerke, die keinen Fonds für heimfallpflichtige Anlagen äufnen, dafür aber grössere Abschreibungen vornehmen, können diese Ziffern um 0,5% erhöhen. (ESTV 1995)

<sup>11</sup> (BFE/KAP 2000c) sowie Rechenhilfe el\_form3.xls

In der Praxis wird oft ein Mischwert verwendet, gewisse Anlagenteile werden mit 2% abgeschrieben, andere mit 8%, als Durchschnitt ergeben sich dann 4%.

Es ist auch zu beachten, dass bei Betrieben der öffentlichen Hand kantonale Rechnungslegungsvorschriften bestehen, die eine Abschreibung von 10% (des Restwertes) vorschreiben.

*Erfassungs-Nr. [13]* Für die Berechnung der Produktionskosten ist von den Abschreibevorgaben der KAP-Richtlinien auszugehen.

### 5.2.3 Übriger Betriebsaufwand

*Erfassungs-Nr. [14]-[21]* Der übrige Betriebsaufwand deckt ein relativ weites Spektrum von Aufwendungen ab. Dazu gehören der Büro- und Verwaltungsaufwand, der Aufwand für Treuhand und Rechnungsprüfung/Revision sowie die Entschädigung für allfällige Verwaltungsratsmitglieder und Spesen.

Es können nicht für jede Kostenkategorie Richtwerte angegeben werden. Der Grossteil der Aufwendungen ist in der Buchhaltung erfasst und kann belegt werden.

Der übrige Betriebsaufwand für ein KWKW sollte folgende Beträge nicht übersteigen:

Kraftwerksgrösse	Übriger Betriebsaufwand
kleines Werk (<100 kW)	7'000 CHF/Jahr
mittleres Werk (100-300 kW)	10-15'000 CHF/Jahr
grösseres Werk (>300 kW)	25'000 CHF/Jahr

*Tabelle 6: Übriger Betriebsaufwand für unterschiedliche Kraftwerksgrössen.*

Schwierig ist die Anerkennung offensichtlich überhöhter Verwaltungsrats honorare. Bisher gibt es noch keinen kantonalen Präzedenzfall für die Nicht-Anrechnung dieser Kosten.



## Steuern

Die Steuern sind grundsätzlich vom Gewinn abhängig und können mit der Buchhaltung belegt werden. *Erfassungs-Nr. [19]*

## Abgaben und Gebühren

Abgaben und Gebühren haben bei KWKW nur einen geringen Stellenwert, weil Anlagen bis 1 MW keine Konzessionsgebühren bezahlen müssen. Ausnahmen gelten für Spezialfälle bei privatem Wasserbesitz. Alle anderen Gebühren sind nachweisbar, inklusive der Gebühren für das Starkstrominspektorat. *Erfassungs-Nr. [20]*

### 5.2.4 Ausserordentlicher Aufwand

Als ausserordentlicher Aufwand können einmalige, nicht wiederkehrende Aufwendungen, verursacht beispielsweise durch ein Naturereignis, geltend gemacht werden. Die Angabe eines Richtwertes für den ausserordentlichen Aufwand ist deshalb nicht möglich. Beispiele für die Ursachen eines ausserordentlichen Aufwandes sind Vereisungen, Vandalenakte, Überschwemmungen oder Maschinenschäden *Erfassungs-Nr. [22]*

Versicherungszahlungen, die nicht aktivierte Aufwendungen betreffen, müssen vom ausserordentlichen Aufwand abgezogen werden, da im Erfassungsbogen keine Position für ausserordentliche Erträge vorgesehen ist. Ebenso können Auflösungen von Rückstellungen nicht ein zweites Mal als ausserordentlicher Aufwand geltend gemacht werden.

### 5.2.5 Rückstellungen

Rückstellungen dienen der Abdeckung von Risiken aus dem Kraftwerksbetrieb, die nicht durch Versicherungen gedeckt sind. Dazu gehören beispielsweise: *Erfassungs-Nr. [25]*

- hydrologische Risiken
- erhöhter Verschleiss durch Sand im Wasser
- Delkredere Rückstellungen

Sonderabschreibungen und das Bilden von stillen Reserven werden nicht angerechnet.

Die Anerkennung von Rückstellungen richtet sich am besten nach den Vorgaben der Steuerbehörden. Diese sind allerdings von Kanton zu Kanton unterschiedlich.

Als Kennziffer für die "angemessene" Summe der Rückstellungen könnte 10% des gesamten Aufwandes pro Jahr angegeben werden. Beträge darüber müssen von den Betreibenden begründet werden.<sup>12</sup>

## 5.3 Kennziffern und Richtlinien für Nebennutzungskraftwerke

### 5.3.1 Betriebsaufwand

Erfassungs-Nr. [9]-  
[11]

Bei Nebennutzungskraftwerken (Trinkwasserkraftwerke, Dotierkraftwerke) handelt es sich meist um neuere und kleinere Anlagen. Problematisch bei Nebennutzungskraftwerken sind Abgrenzungsfragen zwischen der Hauptnutzung (Trinkwasserversorgung) und dem Kraftwerk.

Die Betriebsaufwendungen sind in der Regel relativ klein. Bei einem vollautomatischen Betrieb beschränkt sich der Betriebsaufwand auf gelegentliche Kontrollgänge und den Unterhalt der elektromechanischen Ausrüstung.

Insgesamt kann bei Nebennutzungsanlagen ein Betriebsaufwand von ca. 6'000 CHF pro Jahr als Richtgrösse angegeben werden.

Bezogen auf die Anlagenkosten beträgt der Betriebsaufwand bei Anlagen bis 30 kW ca. 2'000 CHF, bei Anlagen grösser als 100 kW maximal 1-2% der Anlagenkosten.

---

<sup>12</sup> Diese 10% sind als Höchstgrenze des Kontos "Rückstellungen" zu betrachten. Es dürfen also nicht jedes Jahr zusätzlich 10% des Aufwandes als Rückstellungen geltend gemacht werden. Rückstellungen müssen immer aus der Buchhaltung ersichtlich sein.

### 5.3.2 Finanzaufwand und Abschreibungen

Bei Trinkwasserkraftwerken besteht die Hauptinvestition in der Regel in den Mehrkosten der Druckleitung gegenüber einer normalen Leitung mit Druckbrechern oder Schächten. Die Baukosten sind in der gleichen Grössenordnung, es wird lediglich für den Kraftwerksbetrieb ein anderes Material bei der Druckleitung verwendet. Die Materialkosten sollten eigentlich aus den Bau- oder allfälligen Subventionsabrechnungen ersichtlich werden.

*Erfassungs-Nr. [12]  
und [13]*

Wird hingegen nachträglich eine bestehende Leitung durch eine Druckleitung ersetzt, können die gesamten Aufwendungen unter Berücksichtigung des Restwertes der bisherigen Leitung angerechnet werden.

Die Frage, ob die Kosten für einen Neubau der Druckleitung oder die Mehrkosten für einen Ersatz angerechnet werden können, ist durch Nachweis oder ein externes Gutachten zu prüfen.

Es können keine sinnvollen Richtwerte angegeben werden, es braucht eine Betrachtung des Einzelfalles.

### 5.3.3 Übriger Betriebsaufwand, ausserordentlicher Aufwand und Rückstellungen

Die Kennzahlen zu diesen Kostenkategorien entsprechen denjenigen der Ausleit-/Durchleitkraftwerke.

*Erfassungs-Nr. [14] –  
[23]*



## 6 Fallbeispiel

In diesem Kapitel wird anhand eines Fallbeispiels nochmals auf die Probleme bei den einzelnen Kostenkategorien aufmerksam gemacht.

*Betrachtung eines Fallbeispiels*

Bei der Betrachtung dieses Fallbeispiels ist jedoch zu beachten, dass es sich dabei um einen Einzelfall handelt, der typische Probleme behandelt aber nicht vorbehaltlos verallgemeinert werden darf.

Beim dargestellten Fallbeispiel handelt es sich um ein Ausleitkraftwerk, welches seit 2002 in Betrieb ist. Die installierte Leistung beträgt 680 kW, die Fallhöhe 80 Meter. Die Jahresproduktion beträgt 5 Mio. kWh, mit einem Ertrag von 750'000 CHF basierend auf einer Entschädigung von 15 Rp./kWh produzierter Energie.

*Neues Ausleitkraftwerk mit 680 kW und Jahresproduktion von 5 GWh.*

Es handelt sich dabei also um ein neues Kraftwerk mit einer Grösse von fast 700 kW und einer Fallhöhe von mehr als 20 Metern. Diese Kriterien sprechen für eine nähere Betrachtung des Kraftwerkes, da Produktionskosten von weniger als 13,5 Rp./kWh wahrscheinlich sind.

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Selbstdeklaration des Anlagenbetreibers (Darstellung der wichtigsten Zeilen der KAP-Vorgabe).

<b>Betriebsaufwand</b>		<b>Jahr 200X</b>	<b>Bemerkungen/Abgrenzungen</b>
[9]	<b>Energiebeschaffung KW</b>	<b>255</b>	Energieeinkaufskosten (Zählerkosten)
[10]	<b>Material und Fremdleistungen KW</b>	<b>17'245</b>	
[10a]	Material KW	2'245	Benötigtes Kleinmaterial
[10b]	Fremdleistungen KW	15'000	Instandhaltungsvertrag mit externer Firma
[10c]	Temporärpersonal KW	0	
[11]	<b>Personalaufwand KW</b>	<b>40'703</b>	
[11a]	Personalaufwand KW	15'485	Lohn des Kraftwerkswächters
[11b]	Eigenleistungen	25'218	Instandhaltung Wasserfassung, Entsander, Haus
<b>Finanzaufwand und Abschreibungen</b>		<b>Jahr 200X</b>	<b>Bemerkungen/Abgrenzungen</b>
[12]	<b>Finanzaufwand Unternehmen</b>	<b>145'784</b>	Zinsen für Fremdkapital
[13]	<b>Abschreibungen auf</b>	<b>239'136</b>	
[13a]	bauliche Anlagenteile	118'525	
[13b]	mechanische Anlagenteile	57'995	
[13c]	elektrische Anlagenteile	62'616	
<b>Übriger Betriebsaufwand</b>		<b>Jahr 200X</b>	<b>Bemerkungen/Abgrenzungen</b>
[14]	Mieten, Benützungsschädigungen, Leasing KW	20'052	Grundstücksmiete, Benützungsrecht Strasse
[15]	Beratungen und Dienstleistungen KW	948	Treuhänder
[16]	Vermögens- und Sachversicherungen KW	11'213	Feuer-, Maschinenbruch-, Betriebsunterbruchvers.
[17]	Büro- und Verwaltungsaufwand nur Anteil KW	11'699	Buchhaltung, Administration, Telefon
[18]	Vergütungen und Spesen	10'062	Spesen, Verwaltungsrats honorare
[19]	Steuern KW	27'602	
[19a]	Kapitalsteuern (Bund, Kanton, Gde.)	962	
[19b]	Ertragssteuern (dito)	15'090	
[19c]	übrige Steuern	11'550	
[20]	Abgaben und Gebühren KW	0	
<b>Ausserordentlicher Aufwand KW</b>		<b>Jahr 200X</b>	<b>Anlass/ Begründung</b>
[22]	A.o. Aufwand aus KW-Betrieb	0	
<b>Rückstellungen</b>		<b>Jahr 200X</b>	<b>Anlass/ Begründung</b>
[23]	Rückstellungen für Betriebsrisiken	15'000	Verschleiss des Entsanders

Tabelle 7 Selbstdeklaration eines Beispielkraftwerkes

Das Beispielkraftwerk weist Stromgestehungskosten von 11,10 Rp./kWh auf. Ein Vergleich der deklarierten Zahlen mit den in Kapitel 5 entwickelten Kennziffern zeigt Folgendes:

*Stromgestehungs-  
kosten betragen  
11,10 Rp./kWh*

- Die Energiekosten liegen mit 255 CHF unter der Maximalvorgabe (1'000 CHF).
- Der Material- und Personalaufwand beträgt 57'948 CHF, das sind 7,7% des Ertrages. Dieser Wert liegt etwas über dem Richtwert von 5%, die einzelnen Posten sollten also buchhalterisch nachgewiesen werden.
- Der Finanzaufwand muss grundsätzlich buchhalterisch nachgewiesen werden. Ebenso muss eine detaillierte Aufstellung der Abschreibungen geliefert werden, um die Einhaltung der KAP-Richtlinien überprüfen zu können.
- Der übrige Betriebsaufwand beträgt 53'974 CHF, was den vorgegebenen Richtwert von 25'000 CHF pro Werk deutlich übersteigt. Aufgrund des relativ hohen übrigen Aufwandes beträgt der gesamte Betriebsaufwand (inklusive Steuern) 18,6% des Ertrags, was über dem vorgegebenen Richtwert von 10 bis 15% für eine neuere Anlage liegt. Die Werte des übrigen Betriebsaufwandes müssen buchhalterisch belegt werden. Besondere Prüfung verlangen dabei die Posten 14 (Miete,...) und 18 (Vergütungen und Spesen). Die Probleme im Zusammenhang mit diesen Posten sind in Kapitel 4 dargestellt.
- Die Bildung von Rückstellungen für erhöhten Verschleiss durch sandhaltiges Wasser ist zulässig und übersteigt auch nicht die vorgegebene Kennziffer. Es ist zu beachten, dass dem erhöhten Verschleiss durch sandhaltiges Wasser nicht auch mit höheren Abschreibungen Rechnung getragen wird.





## 7 Fazit und offene Fragen

Bisher musste die Vergütung der Elektrizität unabhängiger Produzenten beim Vorliegen eines offensichtlichen Missverhältnisses zwischen Produktionskosten und Vergütung gemäss neuen inländischen Kraftwerken nur in Ausnahmefällen durch die kantonalen Behörden festgelegt werden. Meist erfolgt eine gütliche Einigung zwischen den Parteien.

*Meist gütliche Einigung zwischen EVU und unabhängigem Produzenten*

Kommt es zu einer Auseinandersetzung über die Vergütung, sind die unabhängigen Produzenten tendenziell bemüht, möglichst hohe Kosten geltend zu machen. Das lokale EVU möchte eine möglichst geringe Vergütung gewähren. Dieser Interessengegensatz lässt sich nicht eliminieren. Er könnte durch die Umsetzung der Mehrkostenabgeltung gemäss EnG Art. 7 Absatz 7 (Finanzierung über Zuschlag auf das Hochspannungsnetz) jedoch deutlich reduziert werden, da nicht mehr das lokale EVU für die Mehrkosten aufkommen muss. Die Ausgestaltung der Umsetzung ist heute aber noch nicht bekannt.

*Ausgestaltung der Umsetzung EnG Art. 7 Abs. 7 unklar*

Das vorliegende Hilfsmittel unterstützt die Kantone in der Plausibilisierung der eingereichten Unterlagen. Die Vollzugsverantwortung kann sie den Kantonen nicht abnehmen. Viele wenig plausible Angaben bei der Selbstdeklaration konnten in Streitfällen nicht als effektiv getätigte Zahlungen belegt werden und sind somit hinfällig. Einem konsequenten Vollzug kommt deshalb bei einem allfälligen Missbrauch eine erhebliche Bedeutung zu.

*Vorliegendes Hilfsmittel entbindet Kantone nicht von Vollzugsverantwortung*

Es sind im Rahmen dieser Arbeit auch einige Punkte aufgetaucht, die nicht abschliessend geklärt und in die Richtlinien der KAP überführt werden konnten:

*Offene Fragen*

### a) Sinkende Kosten bei Neuanlagen

Die Empfehlungen zur Ermittlung der Produktionskosten gehen von einer linearen Abschreibung der einzelnen Anlagenteile aus. Basis bilden der Buchwert und eine minimale Restlebensdauer der Anlagenteile. Diese Abschreibepaxis wird aber in der Praxis oft nicht verwendet. Weit verbreitet ist eine fixe prozentuale Abschreibung des Buchwertes, beispielsweise 4% oder 8% pro Jahr. Dieses Vorgehen wird von der Steuerbehörde akzeptiert und wird in deren Richtlinien explizit erwähnt.

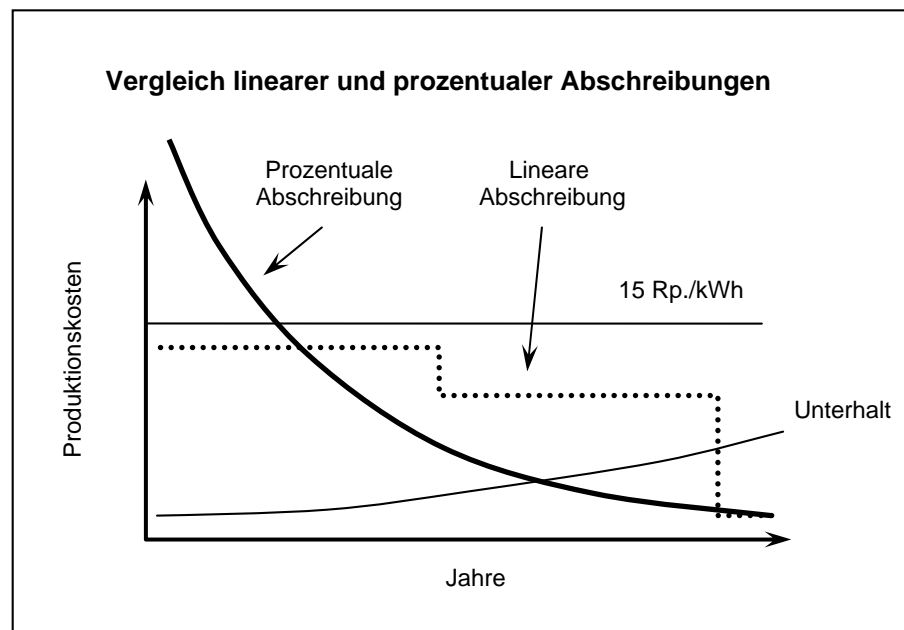
*Unterschiedliche Methoden in Buchhaltungen*

*Sinkende Geste-  
hungskosten nach  
einigen Betriebsjah-  
ren*

Dadurch resultieren in den ersten Jahren höhere Abschreibungen als in späteren Jahren. Während in den ersten Jahren die Produktionskosten mehr als 15 Rp./kWh betragen können, sinken sie möglicherweise nach ca. 10-15 Jahren auf unter 15 Rp./kWh. Bei einer linearen Abschreibung würden über 25 Jahre Geste- hungskosten von ca. 15 Rp./kWh resultieren.

*Angemessene Re-  
duktion rechtlich  
möglich*

Mit der heutigen Regelung ist es möglich, dass nach ca. 10-15 Betriebsjahren die Vergütung gemäss EnG Art. 7 „angemessen reduziert“ wird, obwohl damit die mittleren Geste- hungskosten über die ersten 25 Betriebsjahre nicht gedeckt werden können.



*Figur 2: Vergleich von linearer und prozentualer Abschreibung über die ersten ca. 25 Jahre eines Kraftwerkes.*

*Keine explizite Lö-  
sung*

Für dieses Problem, das die zukünftige Sanierung von Kraftwerken mit Geste- hungskosten von ca. 15 Rp./kWh erschweren oder gefährden kann, besteht noch kein ausgearbeiteter Lösungsvorschlag der KAP.

**b) Festlegung von Ausschlusskriterien bezüglich einer detaillierten Überprüfung der Gestehungskosten**

Die Produktionskosten der Elektrizität aus Kleinwasserkraftwerken hängen im Wesentlichen ab vom Alter, der Leistung und der Fallhöhe. Für neuere Kraftwerke lassen sich relativ einfach Kennziffern generieren, bei welchen davon ausgegangen werden kann, dass kein offensichtliches Missverhältnis zwischen Produktionskosten und Übernahmepreis besteht. Diese Anlagen können von einer detaillierten Überprüfung der Gestehungskosten ausgeschlossen werden.

*Kosten abhängig von Alter, Leistung und Fallhöhe*

Bei Anlagen, die 20 Jahre alt oder jünger sind, und

*Ausschlusskriterien*

- eine Leistung von weniger als 150 kW und weniger als 500 m Fallhöhe oder
- eine Leistung von weniger als 300 kW und weniger als 100 m Fallhöhe oder
- eine Leistung von weniger als 700 kW und weniger als 20 m Fallhöhe aufweisen,

ist davon auszugehen, dass kein offensichtliches Missverhältnis besteht.<sup>13</sup> Der Zeitraum, für welchen bei diesen Anlagekategorien auf eine Neubeurteilung Gestehungskosten verzichtet werden kann, entspricht der kürzesten Abschreibedauer von kostenbestimmenden Elementen und damit etwa 25 Jahre ab Inbetriebnahme. Von der KAP wurde bisher noch keine entsprechende Änderung der Richtlinien vorgenommen.

**c) Vorgehen bei fehlender Selbstdeklaration**

Das Vorgehen bei Wasserkraftwerken, deren Produktionskosten in einem offensichtlichen Missverhältnis zum Übernahmepreis stehen, ist in der Empfehlung klar definiert.

*Vorgehen klar*

Unklar ist das Vorgehen bei einer fehlenden oder mangelhaften Selbstdeklaration. Ein Hinweis in den Empfehlungen, dass in diesem Fall die Vergütung gemäss marktorientierten Bezugspreisen festge-

*Fehlende Selbstdeklaration*

---

<sup>13</sup> Die Produktionskosten sind grösser als 13.5 Rp./kWh.

legt wird, erscheint hilfreich. Die Qualität der Selbstdeklaration würde sich wahrscheinlich deutlich erhöhen.

*Einschätzung nötig  
bei fehlender Selbst-  
deklaration*

Die Aufnahme einer derartigen Bestimmung bzw. eines Hinweises bei einer Änderung der Empfehlungen ist auf ihre rechtliche Zulässigkeit zu prüfen. Zu beachten in diesem Zusammenhang ist der Verwaltungsgerichtsentscheid V218 des Verwaltungsgerichtes des Kantons TG vom November 2003. Bei verweigerter Mitwirkung sei ähnlich wie im Steuerrecht eine möglichst der Realität entsprechende Berechnung der Produktionskosten nach pflichtgemäßem Ermessen vorzunehmen.

#### **d) Dauer der Gültigkeit der festgelegten Vergütung**

Wir empfehlen den kantonale zuständigen Stellen zusammen mit der Festlegung der Höhe der Vergütung auch die Gültigkeitsdauer dieser Festlegung bekannt zu geben. Diese festgelegte Dauer, beispielsweise 5 Jahre, soll unter der Bedingung gelten, dass die Berechnungsgrundlagen, insbesondere Investitionen, nicht namhaft ändern.

# Anhang

## A-1 Workshopteilnehmende

Der Expertenworkshop zur Ermittlung der Kenngrössen von Kleinwasserkraftwerken fand Anfang November 2003 statt. Wir danken den Teilnehmenden für Ihre Beiträge:

M. Hintermann	HYDRO – SOLAR AG
P.A. Galé	ADUR
P. Mariotta	Società Elettrica Sopracenerina, Mitglied KAP
A. Engel	HYDRELEC AG für Energietechnik
H.P. Leutwiler	ISKB, Mitglied KAP
R. Dettli	<b>e c o n c e p t</b> AG
M. Baur	<b>e c o n c e p t</b> AG



## A-2 Literatur

BAK 1993	Bundesamt für Konjunkturfragen: Kleinstwasserkraftwerke, Impulsprogramm PACER, Bern 1993.
BFE/KAP 2000a	Grundlagen zur Ermittlung der Produktionskosten von Kleinstwasserkraftwerken nach Art. 7 Abs. 4 EnG, Version für die kantonale Amtsstelle, Bern 2000.
BFE/KAP 2000b	Ermittlung des Personalaufwandes von Kleinstwasserkraftwerken: Ergänzende Erhebung zur Selbstdeklaration, Version für die Betreiber, Bern 2000.
BFE/KAP 2000c	Ermittlung der Abschreibungen von Kleinstwasserkraftwerken: Ergänzende Erhebung zur Selbstdeklaration, Version für die Betreiber, Bern 2000.
BWG 1987	Bundesamt für Wasserwirtschaft und Geologie: "Kleinstwasserkraftwerke in der Schweiz, Teil III", Mitteilung Nr. 2, Bern 1987.
Chenal 2000	Chenal, R.: Evaluation du coût de construction d'une petite centrale hydro-électrique nouvelle et complète et du prix de revient du kWh, 2000.
DIANE 1997	Arbeitsgemeinschaft Trinkwasserkraftwerke, Burger, P.K., Rittmeyer AG: Trinkwasserkraftwerke: Technische Anlagendokumentation, DIANE 10 – Klein-Wasserkraftwerke, Bern 1997.
ec o n c e p t 1999	Ott, W., Seiler, B., Kälin, R.: Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten: Ergebnisse der Kostenerhebungen, i.A. BFE, Zürich 1999.
ec o n c e p t 2001	Konkretisierung EMG und EnG - Umsetzung des EMG in den Bereichen unabhängige Produzenten und Durchleitung Strom von Anlagen mit erneuerbarer Energie, i.A. BFE/KAP, Zürich 2001.
el_form1.xls	Datenerfassung und Rechenhilfe für die Selbstdeklaration der Produktionskosten.
el_form3.xls	Datenerfassung und Rechenhilfe für die Selbstdeklaration der Produktionskosten: Detaillermittlung von Abschreibungen und Personalkosten.

- ESTV 1995                      Merkblatt A 1995 – Elektrizitätswerke, Bern 1995.
- Leutwiler 2003                Leutwiler H.-P.: Programm Kleinwasserkraftwerke: Parameter für die Wirtschaftlichkeitsrechnung, Ergebnisse präsentiert am Workshop, Affoltern 2003.