

Stand August 2002

# **Sicherung Stromertrag aus Abfallanlagen**

## Strategieentwicklung für den geöffneten Strommarkt



---

**Erarbeitet durch:**

---



Wirtschafts- und Politikberatung in Oekonomie, Oekologie und  
Infrastrukturentwicklung  
Lavaterstrasse 66, 8002 Zürich  
Tel. + 41 1 286 75 75 Fax. +41 1 286 75 76  
email: econcept@econcept.ch

**Autoren:**

---

Reto Dettli  
Bernhard Signer

dipl. Ing. ETH, dipl. NDS ETH in Betriebswissenschaften  
lic. oec. publ.

**In Zusammenarbeit mit**

---

Peter Steiner

Geschäftsleiter VBSA

Wir danken Peter Steiner für das Verfassen von Kapitel 6 dieses Berichtes.

**Kontaktpersonen und Begleitung durch VBSA:**

---

Pierre Ammann  
Peter Steiner  
Rolf. H. Buser

Präsident VBSA  
Geschäftsleiter VBSA  
Fachbeauftragter Energiefragen VBSA



# Inhalt

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>1</b>
<b>1 Ausgangslage und Ziel .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Situationsanalyse Strom aus Abfallanlagen .....</b>	<b>5</b>
2.1 Eckdaten der Kehrichtverbrennungsanlagen .....	5
2.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen.....	5
2.2.1 Schweiz.....	5
2.2.2 EU.....	7
2.3 Wichtigste Ergebnisse der Umfrage des VBSA .....	7
<b>3 Analyse Elektrizitätsmarkt .....</b>	<b>9</b>
3.1 Die Entwicklung der internationalen Elektrizitätspreise .....	9
3.2 Der Absatzmarkt für Strom aus KVA.....	10
3.2.1 Unterscheidung nach Produkt und Preis .....	10
3.2.2 Absatzkanal.....	11
3.2.3 Die verschiedenen Kundengruppen .....	13
3.3 Konsequenzen bei Annahme bzw. Ablehnung des EMG .....	16
<b>4 Handlungsoptionen und Bewertung.....</b>	<b>17</b>
<b>5 Vertiefte Beurteilung ausgewählter Strategien .....</b>	<b>19</b>
5.1 Strategie BAU + .....	19
Beschreibung.....	19
5.2 Strategie Ökostrom zentral.....	20
5.2.1 Ausrichtung auf nationalen Elektrizitätsmarkt .....	20
5.2.2 Ausrichtung auf den internationalen Elektrizitätsmarkt .....	29
5.3 Strategie CO <sub>2</sub> -neutral International .....	31
<b>6 Analyse der Zielsetzung von EnergieSchweiz .....</b>	<b>33</b>
6.1 Die Ziele .....	33
6.2 Rahmenbedingungen und technische Möglichkeiten.....	35
6.3 Zielerreichung und Fazit .....	36
<b>7 Synthese und Empfehlungen.....</b>	<b>37</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>41</b>



# Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht dient als Entscheidungsgrundlage des Verbandes der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen VBSA zur Strategiefestlegung mit dem Ziel, die Erträge aus der Stromproduktion im geöffneten Schweizer Elektrizitätsmarkt zu sichern. Die Erträge aus dem Stromverkauf der Abfallanlagen betragen 2001 über 50 Mio. CHF, gut 95% fällt davon bei Kehrrechtverbrennungsanlagen (KVA) an.

Grundlage für die Vergütung der Elektrizität ist Art. 7 des Energiegesetzes (EnG). Diese Bestimmungen gelten unabhängig von der Annahme oder Ablehnung des Elektrizitätsmarktgesetzes. Das EnG legt eine Abnahme- und Vergütungspflicht des lokalen Elektrizitätswerkes fest. Die Vergütung der Elektrizität richtet sich nach den vermiedenen Bezugskosten des lokalen Elektrizitätswerkes. Dies entspricht im Wesentlichen den Beschaffungskosten vom Vorlieferanten auf dem nächsthöheren Spannungsniveau und enthält somit auch einen Anteil der vermiedenen Kosten der Netzbenutzung im Umfang von 2-5 Rp./kWh. Die Vergütungen für die Elektrizität können im geöffneten Strommarkt abnehmen, werden aber wegen dem Anteil Durchleitungskosten nie den Schwankungen und dem teilweise tiefen Niveau des Spotmarktes entsprechen.

Die Ausgangslage der KVA-Betreiber ist somit recht komfortabel. Mit gesicherter Abnahme und Vergütung können die bestehenden Chancen im liberalisierten Markt trotzdem genutzt werden. Es ist zu beachten, dass im liberalisierten Markt die direkte Konkurrenz eines als Ökostrom vermarkteten KVA-Stroms von der Befreiung von den Durchleitungskosten gemäss EMG profitiert. Dadurch könnten die Preise für Ökostrom sinken, gleichzeitig werden potentiell realisierbare Zusatzmargen für den KVA-Strom abnehmen oder völlig wegfallen. Der nationale Ökostrommarkt ist gezeichnet durch ein relativ kleines Volumen (Umfang entspricht bei heutigen Ökostrompreisen etwa der gesamten Stromproduktion aus KVA) und zukünftig unsicheren Margen. Ob und in welchem Umfang KVA-Strom in ein bestehendes Ökolabel überhaupt integriert werden, kann ist ebenfalls noch völlig offen.

Basierend auf einer Marktanalyse, welche den Vertrieb, die Kostensituation, die Konkurrenzverhältnisse und die Risiken bewertet, empfehlen wir im geöffneten Markt folgende Strategie zu verfolgen:

1. Ausgangsbasis bleibt die Abgabe der Elektrizität an das lokale Elektrizitätswerk und die Vergütung der Elektrizität nach Art. 7 EnG (marktorientierte Bezugspreise). Der VBSA unterstützt die Mitglieder bei der Durchsetzung dieses gesetzlichen Anspruchs. Dazu muss eine Marktbeobachtung bezüglich der Marktpreise und der Beschaffungskosten der rund 20 betroffenen Elektrizitätswerke aufgebaut werden.
2. Der europäische Markt wird analysiert. Durch die Umsetzung der EU-Richtlinien für die Förderung der erneuerbaren Energien, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bestehen einige potentiell attraktive Nischen für Schweizer KVA-Strom. („grüner“ und „CO<sub>2</sub> - neutraler“ Strom)
3. Die Zertifizierung von KVA-Strom in ein bestehendes Ökostromlabel mit bestehenden Vertriebspartnern wird vorangetrieben. Im Vordergrund steht das Label naturemade star. Zur Aufnahme von KVA-Strom müssten die Richtlinien des Labels angepasst werden.

Die Ziele von EnergieSchweiz im Bereich der KVA (+300 GWh erneuerbarer Strom, +150 GWh erneuerbare Wärme) können mit den aktuellen Rahmenbedingungen und den erwarteten Abfallmengen nicht erreicht werden. Es braucht weiterführende Anstrengungen seitens des Programms sowie finanzielle Anreize für die Sanierung (Steigerung Wirkungsgrad) bzw. den Ausbau der Energienutzung.





# 1 Ausgangslage und Ziel

Die Entwicklung der schweizerischen Energiemärkte ist schwierig absehbar. Unabhängig vom Ausgang der Abstimmung über das Elektrizitätsmarktgesetz (EMG) kommt die Schweiz mittelfristig um eine Öffnung des Elektrizitätsmarktes nicht herum. Die Öffnung des Elektrizitätsmarktes, im Rahmen des EMG oder bei einer Ablehnung des EMG in Form einer absehbaren „wilden“ Marktöffnung, hat erhebliche Auswirkungen. Besonders betroffen sind nicht nur die KonsumentInnen sondern im Besonderen die Produzenten von Elektrizität.

*Entwicklung schwierig absehbar*

Die Elektrizitätspreise der nächsten Jahre sind schwierig prognostizierbar. Während man auf europäischem Niveau noch vor kurzer Zeit von relativ tiefen Preisen für die nächsten 6-8 Jahre ausgegangen ist, mehren sich heute die Zeichen, dass die Preise schon bald wieder anziehen könnten. Die Stromerträge der Abfallanlagenbetreiber kommen also mindestens kurzfristig unter Druck.

*Erträge Abfallanlagen unter Druck*

Im Rahmen von EnergieSchweiz wurden durch das BFE Ziele für eine Steigerung der Energienutzung aus Abfallanlagen festgelegt. Der VBSA wurde vom BFE in diesem Zusammenhang mandatiert, eine Strategie für die Vermarktung der Elektrizität aus Abfallanlagen auszuarbeiten. Die aktuellen Rahmenbedingungen zur Zielerreichung von EnergieSchweiz<sup>1</sup> sind zu beurteilen.

*Ziele EnergieSchweiz*

Der Verband der Betriebsleiter und Betreiber Schweizerischer Abfallbehandlungsanlagen beabsichtigt, sich den Herausforderungen der Marktöffnung und den nationalen energiepolitischen Zielen zu stellen. Die vorliegende Arbeit dient als Grundlage für das Festlegen der Strategie des VBSA im geöffneten Strommarkt mit dem Ziel, die Erträge der Betreiber von Abfallbehandlungsanlagen aus der Stromproduktion mindestens zu sichern. Dabei sind folgende Fragen zu klären:

*Ziel der Arbeit*

- Welches sind die wichtigsten Herausforderungen für die Betreiber von Abfallbehandlungsanlagen in den sich aktuell verändernden Energiemärkten?
- Welche Strategie soll durch den VBSA und seine Mitglieder verfolgt werden?
- Welcher Handlungsbedarf kann daraus für die einzelnen Akteure, namentlich den Verband, die Betreiber der Abfallbehandlungsanlagen sowie die Kantone abgeleitet werden?
- Wie sind die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Zielerreichung von EnergieSchweiz zu beurteilen?

*Zu klärende Fragen*

Die Arbeit wurde von einem Arbeitsteam der Firma **e c o n c e p t** erarbeitet, die Beurteilung der Rahmenbedingungen zur Zielerreichung von EnergieSchweiz erfolgte in Zusammenarbeit mit Peter Steiner, Geschäftsleiter VBSA.

---

1 Das Programm EnergieSchweiz will bis ins Jahr 2010 die Stromproduktion aus KVA um 30% steigern.



## 2 Situationsanalyse Strom aus Abfallanlagen

Der Strom aus Abfallanlagen stammt zu rund 95% aus Kehrichtverbrennungsanlagen. Wir konzentrieren uns deshalb auf diese Hauptgruppe, die Ausführungen gelten in der Regel für Deponiegasverstromungen analog.

### 2.1 Eckdaten der Kehrichtverbrennungsanlagen

Die 30 Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) der Schweiz haben im hydrologischen Jahr 2000/2001 1'133 GWh Elektrizität generiert. Dies entspricht einem Anteil an der gesamtschweizerischen Produktion von 1.8%. Laut der vom VBSA durchgeführten Umfrage wurden rund 753 GWh an KundInnen abgesetzt. Der Erlös daraus betrug rund 52.6 Mio. CHF. Die Differenz zwischen der Produktion und dem Verkauf wird von den KVA selbst verbraucht. Zeitweise beziehen die KVA auch Elektrizität von einem Elektrizitätswerk. Der Absatz erfolgte vorwiegend an die lokalen Elektrizitätswerke. Die von den KVA generierte Elektrizität hat den Charakter von Bandenergie.

### 2.2 Gesetzliche Rahmenbedingungen

#### 2.2.1 Schweiz

Für die Vermarktung der Elektrizität aus KVA sind das Energiegesetz (EnG) und das Elektrizitätsmarktgesetz (EMG) sowie die zugehörigen Verordnungen (EnV, EMV) bestimmend. Es ist zu beachten, dass die Bestimmungen des EnG bei Einführung des EMG weiterhin gelten, Anpassungen sind bei der EnV zu erwarten.

*Relevante Gesetze*

Gemäss EnG und EMG gilt Energie aus KVA explizit nicht als erneuerbare Energie. Verwirrung entsteht dadurch, dass 50% der Energie aus Abfallanlagen im Rahmen von Energie 2000 der Zielerreichung bei den erneuerbaren Energien zugerechnet wurden.

*Erneuerbar oder nicht erneuerbar?*

Die Elektrizität von unabhängigen Produzenten muss gemäss EnG vom lokalen Elektrizitätswerk abgenommen und gemäss „marktorientierten Bezugspreisen“ vergütet werden. Die marktorientierten Bezugspreise sind im Wesentlichen die vermiedenen Beschaffungskosten des abnehmenden EW.

*EnG: Abnahmepflicht und Vergütungspflicht für unabhängige Produzenten*

*Nicht alle KVA sind unabhängige Produzenten*

Gemäss Art.1 EnV gelten die Kehrichtverbrennungsanlagen als unabhängige Produzenten, solange Unternehmen mit einem öffentlichen Energieversorgungsauftrag zu höchstens 50% daran beteiligt sind. Dies trifft für die meisten regionalen KVA zu. Bei den in die Stadtverwaltung integrierten Anlagen, z.B. Winterthur und Zürich, trifft dies nicht zu, da die Eigentümerinnen auch die öffentliche Energieversorgung im Gemeindegebiet sicherstellen.

*Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten*

Die Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten sind im EnG Art. 7 geregelt, die Vergütung ist technologieabhängig:

- Für erneuerbare Energien (ausgenommen Wasserkraft > 1MW) richtet sich die Vergütung nach den Beschaffungskosten aus neuen inländischen Produktionsanlagen (zurzeit 15 Rp./kWh).
- Für fossile Energie richtet sich die Vergütung nach „marktorientierten Bezugspreisen“ für gleichwertige Energie.

*Vergütung Strom aus KVA in der Praxis analog fossile WKK*

Elektrizität aus KVA wird nicht explizit erwähnt. Sie wurde im Rahmen des Differenzbereinigungsverfahrens zwischen National- und Ständerat bei der Ausarbeitung des Energiegesetzes schlicht vergessen. Das Gesetz wird dahingehend interpretiert, dass für Elektrizität aus KVA die Vergütung analog zu fossiler Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK) und Wasserkraft >1MW erfolgt, d.h. sie richtet sich nach marktorientierten Bezugspreisen.<sup>2</sup> Diese Definition ist auch in den „Empfehlungen und Vollzugshilfen für die Umsetzung der Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten“ des Bundesamtes für Energie festgehalten. Die Empfehlungen sind im Einvernehmen mit der unabhängigen Kommission für Fragen der Anschlussbedingungen unabhängiger Produzenten (KAP) festgelegt.<sup>3</sup> Das Bundesamt beabsichtigt in diesen Belangen bei der anstehenden Revision der Energieverordnung EnV Klarheit zu schaffen.

*EMG: Anrecht auf Durchleitung mit Inkrafttreten*

50% der Elektrizität aus KVA (nicht generell aus Abfallanlagen!) hat analog den neuen erneuerbaren Energien mit Beginn der Marktöffnung Anspruch auf Durchleitung zur Belieferung beliebiger EndverbraucherInnen. Die Durchleitung wird aber nicht von den Durchleitungskosten befreit.

Die restliche Energie kann nur an marktberechtigte EndverbraucherInnen geliefert werden. Zu Beginn der Marktöffnung sind dies GesamtverbraucherInnen mit mehr als 20 GWh Jahresverbrauch. Nach 6 Jahren werden auch Haushalte marktberechtigt.

---

2 Gemäss telefonischer Auskunft des Rechtsdienstes Bundesamt für Energie.

3 Die KAP berät gemäss Art. 6 EMV das Bundesamt und die Kantone. Mitglieder sind VertreterInnen der Energiewirtschaft, der Kantone, des Bundes sowie der unabhängigen Produzenten. Die energiemässig relevantesten unabhängigen Produzenten, die KVA-Betreiber, sind interessanterweise in der KAP nicht Mitglied.

### 2.2.2 EU

Gemäss Richtlinie 2001/77/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt gilt der biologisch abbaubare Anteil von Abfällen aus Industrie und Haushalten als Biomasse und somit als erneuerbare Energie. Die Richtlinie definiert die jeweiligen nationalen Ziele für den bis zum Jahr 2010 zu realisierenden Anteil an erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch. Diese nationalen Ziele sind ambitiös und bedingen erhebliche Anstrengungen der Länder.

*Länderspezifische Ziele für neue erneuerbare Energien inkl. Strom aus KVA*

Die einzelnen Länder müssen einen Herkunftsnachweis für die Energien aus erneuerbaren Quellen schaffen. Dieser soll Erzeugern von Strom aus erneuerbaren Energiequellen den Nachweis ermöglichen, dass der von ihnen verkaufte Strom aus erneuerbaren Energiequellen im Sinne der Richtlinie stammt.

*Einführung Herkunftsnachweise*

## 2.3 Wichtigste Ergebnisse der Umfrage des VBSA

Die vom VBSA bei ihren Mitgliedern durchgeführte Umfrage bezüglich der Energieproduktion der Abfallbehandlungsanlagen weist einen Rücklauf bezüglich der generierten Elektrizität von knapp 95% auf.

*Hoher Rücklauf bei Umfrage*

Die generierte Elektrizität wird zu einem Teil (rund 28%) durch die KVA selbst verbraucht, der Rest wird verkauft. Die ausgehandelten Verträge werden dabei vielfach laufend angepasst. Die Analyse der Vergütung für die Elektrizität erweckt den Eindruck, dass die gesetzlichen Grundlagen zur Berechnung der Vergütungen nicht überall bekannt sind. Die Höhe einiger Vergütungen lassen vermuten, dass sie mehr politischen Überlegungen entspringen sind, als sich an den effektiven "marktorientierten Bezugspreisen" zu orientieren.

*Rücklieferverträge*

Die durchschnittliche Vergütung bewegt sich dabei vorwiegend zwischen 6 und 9 Rp./kWh. In gewissen KVA wird die Elektrizität mittels eines Einheitspreises entschädigt, während andere KVA nach Saison und Hoch- und Niederlast unterschiedliche Vergütungen erhalten. Ebenfalls uneinheitlich ist die Entschädigung der bereitgestellten Leistung. Gewissen KVA wird diese separat entschädigt, bei andern ist diese in den Arbeitspreis eingebunden. Trotz diesen verschiedenen Vergütungsarten ergibt sich schlussendlich für die meisten KVA eine Vergütung, die im oben genannten Band zu liegen kommt und damit ungefähr den vermiedenen Kosten für diese Netzebene entspricht (1-Jahres Future "baseload" + Netzkosten). Die marktorientierten Bezugspreise sind jedoch selbst für KVA mit denselben Lieferanten der übergeordneten Netzebene (50-150 kV) unterschiedlich. Die Gründe hierfür sind noch offen und müssen genauer untersucht werden, es ist jedoch möglich, dass die Vergütung in Einzelfällen nicht den vermiedenen Kosten entspricht. Die Vergütungen haben sich in den meisten KVA in den letzten Jahren nur marginal verändert (drei KVA mit klar sinkender Tendenz).

*Vergütung der Elektrizität*

*Bisher keine Vermarktung*

Bisher fand noch keine Vermarktung der Elektrizität durch die KVA-Betreiber statt. Die Vergütung in den Abnahmeverträgen zwischen EW und Abfallanlage werden in der Regel jährlich angepasst. Die Grundlagen dieser Anpassungen sind nicht ersichtlich.

*Zu wählende Strategie unklar*

Bezüglich der zukünftig zu verfolgenden Strategie ist noch keine konsolidierte Meinung über die einzuschlagende Richtung zu erkennen. Die Antworten sind heterogen. Zu beachten ist, dass die meisten KVA bei einer allfälligen Stromvermarktung nicht frei sind, da sie die Interessen ihrer BesitzerInnen verfolgen müssen. Die als Teil einer Stadtverwaltung betriebenen KVA beispielsweise müssen voraussichtlich die von ihrem EW betriebene Vermarktungsstrategie unterstützen. Die Stadtwerke verfolgen eine Kooperation in der Stromvertriebsfirma Swiss Power (ehemals Swiss City Power). Die KVA sind in Fragen der Stromvermarktung also nicht unabhängig. Die zu entwickelnde Strategie muss diesem Umstand Rechnung tragen.

## 3 Analyse Elektrizitätsmarkt

### 3.1 Die Entwicklung der internationalen Elektrizitätspreise

Die KVA erhalten aktuell für den von ihnen generierten und eingespeisten Strom einen vertraglich festgesetzten Preis, der sich gemäss Gesetz an den vermiedenen Kosten orientiert. In Zukunft wird sich der Preis, welche die lokalen Verteiler zu zahlen bereit sind, vermehrt an den internationalen Preisen orientieren.

*Vermehrte Orientierung an internationalen Preisen*

Die vermiedenen Bezugskosten des lokalen EW setzen sich zusammen aus den Kosten für die Elektrizität, der Übertragung über das Höchstspannungsnetz, der Transformation auf das überregionale Netz (50-150 kV) und des Transports über das überregionale Netz. Anrechenbar ist ein Abzug von 13% dieses Bezugspreises für den Netzausgleich und weitere Systemdienstleistungen.

*Vermiedene Bezugskosten*

Aufgrund vorhandener Studien und Marktdaten lässt sich das zukünftige Preisniveau abschätzen. Für den Höchstspannungspreis (220/380 kV) geht Prognos (Prognos 2001) davon aus, dass sich der Marktpreis frei Schweizer Grenze bis 2005 auf rund 5.5 Rp./kWh halten und danach bis 2010 auf rund 6.5 Rp./kWh ansteigen wird. Die Übertragung und Transformation auf der Ebene der überregionalen Verteilnetze bringt Kosten von 2-5 Rp./kWh (gemäss Botschaft zum EMG). Dies ergibt Kosten für die Elektrizität auf der Ebene überregionales Verteilnetz von 7.5-10.5 Rp./kWh (bis 2005). Später steigt dieser Betrag auf 8.5-11.5 Rp./kWh.

*Zukünftiges Preisniveau*

Als Vergleich können die Futurepreise (Einjahresband) der European Energy Exchange (EEX) für Baseload-Energie betrachtet werden. Sie zeigen kurzfristig ein tieferes Preisniveau. Der Preis auf Höchstspannungsebene für 2003 und 2004 liegt bei 3.4 Rp./kWh, für 2005 bei 3.6 Rp./kWh.<sup>4</sup> Zusammen mit den Kosten für die Übertragung und Transformation auf die gegenüber den KVA nächsthöheren Spannungsebene von 2-5 Rp./kWh<sup>5</sup> ergeben sich für das Mittelspannungsniveau für die nächsten 3 Jahre die folgenden international abgestützten Preise: 2003/2004 5.4-8.4 Rp./kWh sowie für 2005 5.6-8.6 Rp./kWh. Nicht darin enthalten sind die Übertragungskosten frei Schweizer Grenze.

*Kurzfristig tieferes Preisniveau*

Die Kombination der langfristigen Börsendaten mit den Prognosen von Prognos ergeben ein Bild mit langfristig steigenden Preisen und damit langfristig zu

*Langfristig steigende Preise*

4 Preise am 19. März 2002. Futures FOBY Cal-03 EUR 22.95, Cal-04 EUR 23.35, Cal-05 EUR 24.15. Preis Euro: CHF 1.47

5 Für die Vergütung von Strom aus KVA gemäss Art. 7 EnG ist der Beschaffungspreis des EW auf der nächsthöheren Spannungsebene relevant.

erwartenden steigenden Entschädigungen für Elektrizität aus KVA. Es muss jedoch angefügt werden, dass die langfristig höheren Preise nicht garantieren, dass die Erlöse für Elektrizität der KVA höher sein werden, denn die hypothetischen Werte der Studien vernachlässigen regionale, temporale und jahreszeitliche Einflüsse. Relevant für die Vergütung ist der Wiederverkäufertarif des lokalen EW auf der nächsthöheren Spannungsebene unter Berücksichtigung eines pauschalen Abzugs für die Systemdienstleistungen von 13%.

*Entwicklung nicht dramatisch*

Die Entwicklung der Vergütungen wird sich nicht so dramatisch verändern, wie die internationalen Marktpreise. Sie sind einerseits an langfristige Beschaffungsverträge lokaler EW gebunden. Andererseits bleiben die Kosten für die vermiedene Netzbenutzung der höheren Spannungsebene aufgrund des hohen Anteils an Übertragungs- und Transformationskosten ziemlich konstant.

## 3.2 Der Absatzmarkt für Strom aus KVA

*Verkauf der erzeugten Wärme*

Die KVA wandeln Koppelprodukte, welche bei Verbrennung von Abfall entstehen, in Wärme und Elektrizität um. Die KVA verkaufen die erzeugte Wärme teilweise direkt und wandeln einen anderen Teil in Elektrizität um.

*Optionen*

Den KVA bieten sich verschiedene Optionen, um die Elektrizität im Markt abzusetzen. Die wichtigsten Dimensionen aus dem Marketing sind:

- Produkt und Preis
- Absatzkanal
- Kundengruppen

Diese Unterscheidungsmerkmale werden im Folgenden betrachtet.

### 3.2.1 Unterscheidung nach Produkt und Preis

*Bandenergie als Produkt*

Als Produkt bieten die KVA Bandenergie an. Der relevante Preis für diesen Strom ist beispielsweise durch den Handelspreis für langfristige Bandenergie der European Energy Exchange (EEX) gegeben. Für das Produkt Bandelektrizität ohne weitere Bezeichnung wird der Preis an der Börse festgelegt.

Kann der von den KVA erzeugte Strom zertifiziert<sup>6</sup> werden, so sind höhere Preise für die Elektrizität zu erwarten, da eine zusätzliche Zahlungsbereitschaft der KundInnen für die zertifizierte Elektrizität besteht.

Die Endverteiler bieten aktuell verschiedene zertifizierte Stromarten an. Die Aufpreise betragen zwischen 1 Rp./kWh und 14 Rp./kWh. Für Elektrizität aus

---

<sup>6</sup> Zertifizieren im Sinne einer Produktedeklaration als Qualitätsmerkmal.



Wasserkraft mit eindeutigem Herkunftsnachweis wird in der Regel 2 Rp./kWh Aufpreis verlangt. Für naturemade<sup>7</sup> star zertifizierte Wasserkraft liegt der Aufpreis bei rund 5-8 Rp./kWh. naturemade star stellt an die Kraftwerksbetreiber höhere Anforderungen im Bereich der Umweltverträglichkeit.

### 3.2.2 Absatzkanal

Die KVA können die Elektrizität entweder direkt an die EndverbraucherInnen oder indirekt über einen der verschiedenen Wiederverkäufer (Elektrizitätswerk, Börse, Agent) absetzen. Direkt bedeutet, dass keine weiteren MarktteilnehmerInnen zwischen dem Endverbraucher und den KVA als Produzenten stehen. Der indirekte Absatz hingegen erfolgt immer über einen Wiederverkäufer.

*Absatzkanal*

Wird der Endkunde **direkt** angesprochen, braucht es, je nach Kundengruppe, eine aufwendige Marketing- und Vertriebsorganisation, denn das Produkt muss bekannt gemacht, KundInnen akquiriert und administriert werden.

Der Absatz kann zudem zentral oder dezentral organisiert sein. Zentral bedeutet dabei, dass die Elektrizität der KVA über eine Vertriebsorganisation abgesetzt wird. Ob die Vertriebsorganisation als Wiederverkäuferin handelt oder auf Rechnung der KVA verkauft, spielt dabei keine Rolle. Im Gegensatz zum zentralen Vertrieb baut der dezentrale Vertrieb auf mehreren Vertriebsorganisationen auf. Es bestehen dabei unterschiedliche Möglichkeiten der Dezentralisierung. Einerseits kann der Absatz über mehrere juristische Personen erfolgen, andererseits besteht auch die Möglichkeit einer geographischen Dezentralisierung.

*Zentral oder dezentral organisiert*

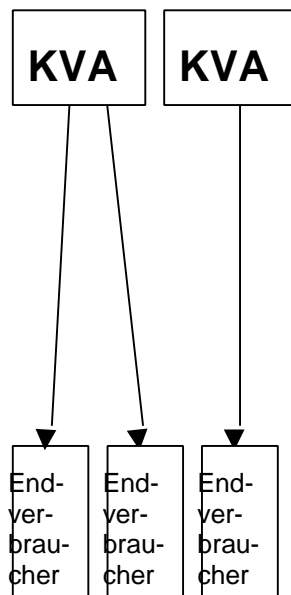
Die beiden möglichen Absatzkanaldimensionen lassen sich beliebig miteinander kombinieren. Es ergeben sich daraus 4 mögliche Varianten, wovon drei besprochen werden.

*Kombinationen*

---

<sup>7</sup> naturemade ist das Label des VUE (Verein für umweltgerechte Elektrizität) naturemade bietet zwei verschiedene Labels an, basic und star. naturemade basic Elektrizität muss aus erneuerbaren Quellen stammen und gewisse ökologische Anforderungen erfüllen. Die Anforderungen an naturemade star Elektrizität sind im ökologischen Bereich noch strenger (z.B. Restwassermengen, Lebenszyklus der Produktionsanlage, Fischtreppe, etc.). Wer naturemade Elektrizität absetzt, ist verpflichtet, mindestens 5% naturemade star abzusetzen.

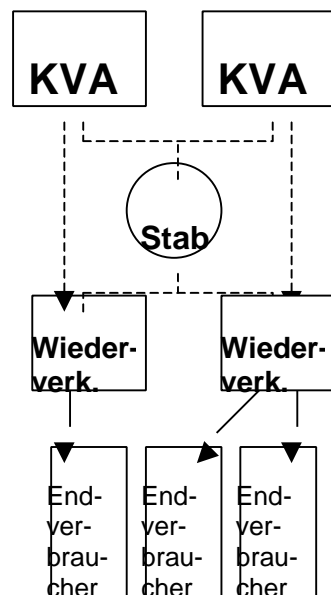
## Der direkte und dezentrale Absatz



Die KVA setzen in diesem Modell die Elektrizität selbständig ab. Sie stellen den Kontakt zu den KundInnen in ihrem Absatzgebiet her und regeln die Netzdurchleitung mit den entsprechenden Ansprechpartnern selbständig.

Es besteht die Möglichkeit, dass die KVA über eine gemeinsame Stabsstelle verfügen, welche die Marketingkampagnen koordiniert. Die Stabsstelle übernimmt jedoch vorwiegend unterstützende Aufgaben.

## Der indirekte dezentrale Absatz

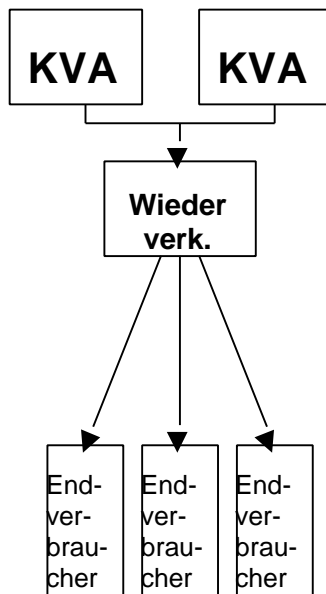


Dieses System bietet die vielfältigsten Möglichkeiten, um die Elektrizität der KVA abzusetzen. Der Strom kann von den KVA direkt an Wiederverkäufer abgegeben werden. Die Wiederverkäufer betreiben den Elektrizitätsabsatz auf eigene Rechnung, womit die KVA nicht mit den Endverbrauchern in Kontakt treten.

Den Wiederverkäufern ist gemeinsam, dass sie die Elektrizität nicht selbst verbrauchen. Zu den Wiederverkäufern zählen beispielsweise die Elektrizitätswerke, die Elektrizitätsbörsen und damit auch Händler. Es können jedoch auch reine Vertriebsorganisationen ohne eigene Elektrizitätsproduktion zu den Wiederverkäufern gezählt werden.

Den KVA steht die Möglichkeit offen, ihre Absatzstrategie über eine Stabsstelle zu koordinieren. Die Stabsstelle könnte unterstützend in die Verhandlungen mit den Wiederverkäufern eingreifen und für mehr Transparenz zwischen den KVA sorgen und das Auftreten mit einer grösseren Marktmacht ermöglichen.

#### Der indirekte und zentrale Absatz



Die in den KVA generierte Elektrizität wird an eine Vertriebsorganisation, resp. einen Wiederverkäufer abgegeben. Der Wiederverkäufer ist für den Absatz der Elektrizität an die EndverbraucherIn besorgt. Welche Organisationsform dabei gewählt wird, spielt dabei für die KVA keine Rolle.

Bei diesem Absatzmodell muss der Wiederverkäufer eine gewisse Grösse und eine geografische Differenzierung vorweisen können. In Frage kommen dabei die Verbundunternehmen oder eine Vertriebsorganisation, wie z.B. Swiss Power.

Bei Vertriebsorganisationen, die von Externen kontrolliert werden, kann eine Stabsstelle die Zusammenarbeit und das Auftreten der KVA gegenüber dem Wiederverkäufer koordinieren. Gründen die KVA eine eigene Vertriebsorganisation, ist eine Stabsstelle nicht notwendig. In diesem Fall muss jedoch der Auftrag mit den zugehörigen Freiheiten klar definiert werden.

Bei der Betrachtung der Distributionskanäle wurde keine Unterscheidung vorgenommen, welche Produkte vorzugsweise über welche Absatzkanäle vertrieben werden sollen.

### 3.2.3 Die verschiedenen Kundengruppen

Die Elektrizität der KVA lässt sich an verschiedene Kundengruppen absetzen. Wir charakterisieren dabei nach den folgenden Kriterien (Siehe Tabelle 1).

*Verschiedene Kundengruppen*

Kundengruppe	Charakterisierung		Volumen <sup>1</sup> GWh <sup>3</sup>	Anzahl <sup>2</sup>	Bedarf	
	mit EMG	ohne EMG <sup>8</sup>			Spitze	Band
<b>Situation heute:</b>	✓	✓	<b>1'000</b>	<b>20</b>	✓	✓
<b>Lokales Elektrizitätswerk</b>						
Haushalte	✓		15'000	2.86 Mio.	✓	
Energieintensive Industrie (> 20 GWh/J)	✓	✓	6'000	114 <sup>4</sup>	✓	✓
Industrie (10-20 GWh/J)	✓	✓	2'000	135	✓	teilw.
Bündelkunden	✓	teilw.	1000	100	✓	teilw.
Gewerbe und Dienstleistungen	✓		23'000	340'000	✓	
Beliebige Elektrizitätswerke	✓	✓	50'000	900	✓	✓
Gemeinden (Eigenbedarf)	✓	teilw.	3'500	2'880	✓	
Öffentliche Trägerschaften (Bund, Kantone, Zweckverbände etc.)	✓	teilw.	5'000	>3'000	✓	
Grossverbraucher international	✓	✓	50'000	500- 1000	✓	✓
Börse/Handel/Broker	✓	✓	mehrere TWh	20	✓	✓

1/2 Volumen und Anzahl entsprechen Grössenordnungen und nicht exakten Zahlen; 3 aus der Elektrizitätsstatistik 1999; 4/5 aus der Botschaft zum EMG

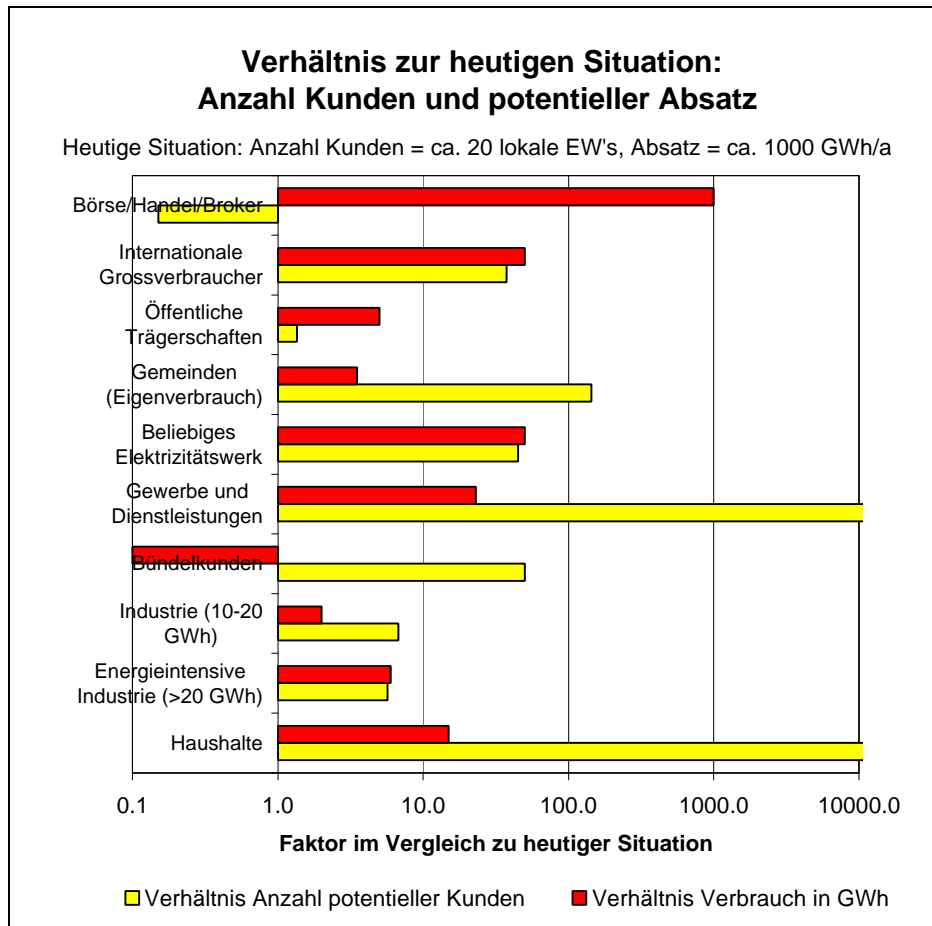
Table 1 Profil der verschiedenen Kundengruppen des Elektrizitätsmarktes.

#### Potentielle Kundengruppen

Das wichtigste Merkmal der obigen Tabelle ist der Elektrizitätsbedarf der verschiedenen potentiellen Kundengruppen. In erster Priorität müssen die Kundengruppen betrachtet werden, deren Verbrauchsprofil dem Produktionsprofil der KVA am ehesten entspricht. Damit kommen für den direkten Absatz die energieintensiven Unternehmungen, welche in der ersten, resp. der zweiten Phase der Liberalisierung zum Zug kommen und Elektrizitätswerke, Broker oder Händler als Zielgruppe in Frage. Haushalte, Gewerbe und kleine Industrie kommen aufgrund deren Verbrauchsstruktur für den direkten Absatz erst in zweiter Linie in Frage. Die primäre potentielle Kundengruppe für den direkten Absatz ist auch, mit Ausnahme der Elektrizitätswerke und der kleineren energieintensiven Unternehmungen, nur wenig von der Elektrizitätsmarktöffnung abhängig. Die von diesen Unternehmungen nachgefragten Strommengen übertreffen das Angebot der KVA bei weitem.

8 Ohne das zur Abstimmung stehende EMG können grössere Parteien die Durchleitung auf juristischem Wege erzwingen, indem die Wettbewerbskommission (WeKo) eingeschaltet wird. Für Grossverbraucher kann sich ein solches Verfahren lohnen. Daher ist der Marktzutritt für solche Marktteilnehmer auch im monopolistischen Markt sehr wahrscheinlich möglich. Mit den ersten Grundsatzentscheiden der WeKo und des Bundesgerichts öffnet sich der Markt auch für kleinere Verbraucher ab ca. 1 GWh/a., vorausgesetzt es wird durch die Justiz tatsächlich ein monopolistisches Verhalten festgestellt.

Im Vergleich zur heutigen Situation (Abnahme durch ca. 20 EW) präsentieren sich die einzelnen Marktsegmente wie folgt:



Lesebeispiel: Im Marktsegment Gemeinden (Eigenverbrauch) bestehen rund 140 x mehr KundInnen mit einem rund 4 x höheren Absatz als bei der heutigen Situation (20 lokale EW als KundInnen mit rund 1'000 GWh/a Elektrizitätsabnahme).

Figur 1: *Betrachtung der Anzahl der KundInnen sowie des Elektrizitätskonsums von potentiellen Kundengruppen im Vergleich zur heutigen Situation. Attraktiv sind Marktsegmente mit wenig KundInnen und einem hohen potentiellen Absatz.*

Die Anzahl KundInnen ist ein Indikator für den Marktaufwand, der dunkle Balken repräsentiert das potentielle Marktvolumen. Besonders attraktiv sind also Marktsegmente, bei den der helle Balken kleiner oder gleich gross ist wie der dunkle Balken.

Günstige Voraussetzungen bieten die Marktsegmente 'Handel/Broker', 'Internationale Grossverbraucher', 'Beliebige Elektrizitätswerke, sowie die 'energieintensive Industrie'. In den „Massenmarktsegmenten“ Haushalte, Gewerbe und Gemeinden ist eine differenzierte Produktpolitik (z.B. Ökostrom) mit entsprechendem Marketingaufwand nötig, um ein akzeptables Absatzniveau zu erreichen.

*Günstige Voraussetzungen*

*Energieintensive  
Industrie gebunden*

Das Problem beim attraktiven Segment der energieintensiven Industrie ist jedoch, dass diese bereits mit attraktiven Verträgen über längere Zeit an ihre Lieferanten gebunden sind. Es kommen daher eher die kleineren der energieintensiven Unternehmungen und Bündelkunden als KundInnen in Frage.

### 3.3 Konsequenzen bei Annahme bzw. Ablehnung des EMG

*Referendum Elektrizitätsmarktgesetz*

Am 22. September 2002 findet die Abstimmung zum Referendum Elektrizitätsmarktgesetz statt. Der Ausgang der Abstimmung ist sehr ungewiss, es muss mit einem knappen Entscheid gerechnet werden.

*Ablehnung oder  
Annahme EMG hat  
keine bedeutenden  
Auswirkungen auf die  
Vergütung der Elektrizität durch das  
lokale EW*

Auf Seiten der Strompreise hat die Annahme oder Ablehnung des EMG keine wesentlichen Auswirkungen. Die Preisstrukturen der lokalen Elektrizitätswerke werden bestimmt durch die Kostenstruktur der eigenen Produktionsanlagen, durch langfristige Bezugsverträge sowie die Entwicklung der europäischen Strompreise. Die Entwicklung letzterer ist unabhängig von der Annahme oder Ablehnung des EMG. Die Elektrizitätswerke werden mehr und mehr ihre Beschaffungskosten laufend optimieren, beispielsweise durch eine vermehrte Handelstätigkeit, kombiniert mit einer optimaleren zeitlichen Nutzung ihrer eigenen Produktionsanlagen. Die Beschaffungskosten der EW werden also sinken und damit auch die Vergütung von Strom aus KVA (Vergütung gemäss „marktorientierten Bezugskosten“ gemäss Art. 7 EnG).

*Unterschiedliche  
Auswirkungen auf  
Marktzugang*

Auf Seiten der Endbezügermärkte unterscheiden sich die Konsequenzen aus einer Ablehnung oder Annahme des EMG. Während bei einer Annahme die Rahmenbedingungen wie Marktöffnungsschritte und der Zugang zu den einzelnen Märkten für Strom aus KVA klar definiert sind, ist die Entwicklung bei einer Ablehnung unklarer. Aufgrund des Kartellgesetzes kann eine Durchleitung zu einzelnen KundInnen (mit erheblichem Aufwand) erzwungen werden. Ob sich dieser Aufwand lohnt muss von Fall zu Fall beurteilt werden. Die schweizerischen Märkte dürften also mit Ausnahme einiger GrosskundInnen geschlossen bleiben.

*Teilnahme an Absatzmärkten in der EU*

Unklar ist die Teilnahmemöglichkeit an den geöffneten Märkten in der EU. Es ist zu erwarten, dass eine Durchleitung in europäischen Ländern vom Gegenrecht in der Schweiz abhängig gemacht wird. Die grossen Produzenten, welche im Wesentlichen identisch sind mit den 7 Überlandwerken, sind in der Lage, dieses Gegenrecht zu gewähren. Für die kleinen unabhängigen Produzenten dürften die nationalen und europäischen Märkte geschlossen bleiben.

*Fazit*

Die Ablehnung oder Annahme hat auf die Vergütung der Elektrizität durch das lokale EW keinen markanten Einfluss. Die Vermarktung an Dritte wird bei einer Ablehnung des EMG deutlich erschwert. Eine Teilnahme am europäischen Markt dürfte für die unabhängigen Produzenten aufgrund des fehlenden Handlungsspielraums (Gewähren des Gegenrechts) nicht möglich sein.

## 4 Handlungsoptionen und Bewertung

Aufgrund der theoretischen Grundlagen ergeben sich für die KVA die im Folgenden genauer beschriebenen Handlungsoptionen.

- a) Basisvariante: Normalstrom dezentral (Business as usual BAU)

Diese Strategie wird für den Vergleich als Basisvariante genommen und stellt gegenüber der aktuellen Situation keine Veränderung von Seiten der KVA dar. Die KVA verkaufen die Elektrizität über die bisherigen Kanäle an die bisherigen KundInnen und Elektrizitätswerke, gemäss Art. 7 EnG (Vergütung nach markt-orientierten Bezugspreisen).

- b) Normalstrom zentral

Im Unterschied zur Basisvariante vertreibt eine zentrale Einheit die Elektrizität der KVA an die GrosskundInnen, Bündelkunden, die öffentliche Hand oder an örtliche Elektrizitätswerke. Der Aufbau der zentralen Einheit oder die Suche nach Vertriebspartnern ist mit Veränderungen verbunden und bedarf daher besonderer Anstrengung und Mittel.

- c) Ökostrom zentral

Die Strategie besteht darin, durch die Zertifizierung als Ökostrom einen Mehrertrag aus dem KVA-Strom zu generieren. Ein Teil des Mehrertrags wird für die zusätzlichen Marketinganstrengungen und den Aufbau von Vertriebsknow-how benötigt. Ebenfalls Kosten verursacht die Zertifizierung der Elektrizität, sowie der Aufbau der zentralen Vertriebsgesellschaft. Es besteht die Möglichkeit die Elektrizität entweder auf dem Schweizer Elektrizitätsmarkt oder auf ausländischen Märkten abzusetzen.

- d) Ökostrom dezentral

Wie mit der zentralen Strategievариante wird mit der dezentralen Variante versucht, einen Mehrertrag durch zertifizierten Ökostrom zu generieren. Die Elektrizität wird selbständig durch die KVA vermarktet und abgesetzt.

- e) CO<sub>2</sub> neutral international

Die Strategie CO<sub>2</sub> neutral international stellt darauf ab, dass Unternehmen im Ausland im Rahmen des Kyoto Protokolls mit der Regierung Vereinbarungen oder Verpflichtungen eingegangen sind, ihren CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu reduzieren. Falls die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Elektrizität in diesen Vereinbarungen enthalten sind, können Unternehmungen im Ausland an Elektrizität aus KVA interessiert sein. Aufgrund der Umsetzung des CO<sub>2</sub>-Gesetzes in der Schweiz bestehen für die Unternehmen keine Anreize.

## f) Ausgebaute Variante Normalstrom dezentral (BAU+)

Die Elektrizität wird dezentral durch die KVA vertrieben. Sie werden allenfalls durch eine zentrale Einheit im Marketing, Verkauf oder in juristischen Fragen unterstützt. Der Fokus der zentralen Unterstützung wird unter anderem auf die zwischen den KVA und den lokalen Elektrizitätswerken vereinbarten marktorientierten Bezugspreise gelegt. Zudem wird eine stärkere Interessenvertretung in den politischen Gremien angestrebt (Kommission für die Anschlussbedingungen unabhängiger Produzenten [KAP]).

Die Strategien werden wie folgt mit dem Referenzszenario verglichen:

	Normal- strom zentral	Ökostrom zentral	Ökostrom dezentral	CO <sub>2</sub> neutral internatio- nal	BAU+
Aufwand Organisation	-	-	0	-	0
Know-how KVA	0	-	--	--	0
Know-how Vertrieb	-	-/0	--	--	0
Marketingaufwand	-	--	--	--	-
Absatzpotential	-	-	-	+	+
Potentielle spezifische Er- tragssteigerung	0	+	+	+	0 / +
Konkurrenzfähigkeit	0	++	++	+	+

0= neutral; - Verschlechterung gegenüber der Basisvariante, + Verbesserung gegenüber der Basisvariante; -- starke Verschlechterung; ++ starke Verbesserung

*Tabelle 2 Relative Bewertung der verschiedenen Strategien im Vergleich zur heutigen Situation (Normalstrom dezentral).*

Aufgrund der Bewertung werden die folgenden drei Strategien im Weiteren genauer betrachtet: BAU+, Ökostrom zentral sowie CO<sub>2</sub> International.



# 5 Vertiefte Beurteilung ausgewählter Strategien

## 5.1 Strategie BAU +

### Beschreibung

Die Strategie baut auf dem bisherigen Vorgehen der KVA auf. Die Elektrizität wird an die lokalen Elektrizitätswerke zum marktorientierten Bezugspreis abgegeben. In erster Priorität gilt es, die marktorientierten Bezugspreise zu überprüfen. Wird vermutet, dass die Entschädigung tiefer als der marktorientierte Bezugspreis ist, werden Massnahmen in Gang gesetzt, die Entschädigung auf das rechtlich garantierte Minimum anheben. Möglicherweise sind dazu die im Gesetz nötigen rechtlichen Schritte zu unternehmen. In zweiter Priorität wird im Rahmen des liberalisierten Marktes versucht, die Elektrizität direkt an ausgewählte KundInnen oder Händler abzusetzen, wobei vor allem andere EW im Vordergrund stehen. Das Interesse der Elektrizitätswirtschaft am KVA – Strom dürfte während den nächsten 3-4 Jahre erheblich sein. Strom aus KVA ist im Vergleich mit den erneuerbaren Energien die günstigste Energie, welche mit Beginn der Marktöffnung an beliebige EndkundInnen verkauft werden kann. Im Gegensatz zum Normalstrom ist also KVA-Strom (bzw. 50% davon) marktberechtigt. Strom aus KVA könnte eine Schlüsselrolle im Marketing bilden, weil auch kleinere und mittlere KundInnen ausserhalb des Versorgungsgebietes beliefert werden können. Mit steigender Marktöffnung wird dieser Vorteil abgebaut.

*Basis bisheriges Vorgehen*

### a) Voraussetzungen/Erfolgsfaktoren

Voraussetzung für das Gelingen der Strategie, ist die Bereitschaft der KVA, eine zentrale Stelle einzurichten und diese mit den notwendigen Unterlagen, Mitteln und Kompetenzen auszustatten. Um die Unterstützung erbringen zu können, bedarf es einer klar definierten Marketingstrategie sowie spezifischer Kenntnisse der betroffenen Märkte und der gesetzlichen Grundlagen und Verfahren, um die marktorientierten Bezugspreise durchzusetzen.

Die spezifischen Kenntnisse der Märkte bedingen folgende Tätigkeiten des VBSA:

*Tätigkeiten des VBSA*

- Regelmässige Erhebungen bei den Mitgliedern bezüglich Produktion und Abnahmebedingungen
- Monitoring des Elektrizitätsmarktes bezüglich Preise, Durchleitungskosten und anstehender, für die Vergütung relevanter, Verfahren
- Laufendes Sammeln der Angaben zu den ca. 20 lokalen EW die gemäss Art. 7 EnG zur Abnahme der Elektrizität verpflichtet sind. Im Fokus steht

das Monitoring der Bezugsstruktur und der damit verbundenen Bezugskosten

b) Kosten/Nutzen

*Rahmen der Verbandstätigkeit*

Obige Aufgaben der zentralen Stelle können mit den aufgestockten Kapazitäten des Sekretariats mehrheitlich im Rahmen der normalen Verbandstätigkeit erledigt werden. Es ist mit einem Aufwand für spezifische Expertisen Dritter von 10-30'000 CHF jährlich zu rechnen. Mittelfristig sollte mit der gewählten Strategie eine Steigerung des Stromerlöses von einigen wenigen Prozenten möglich sein, was einem Zusatzertrag von CHF 1 Mio. bis 3 Mio. pro Jahr entsprechen kann.

c) Risiko

*Risikopotential gering*

Die Strategie benötigt relativ wenige Mittel, was das Risikopotential klein bleiben lässt. Es werden gegenüber dem marktorientierten Bezugspreis keine Mehrerträge angestrebt, womit kein Ertragsausfallpotential entsteht.

d) Fazit

*Optimierung aktueller Zustand*

Die Strategie stellt eine Optimierung des aktuellen Zustandes mit minimalen Mitteln dar. Es werden keine neuen Märkte angegangen und keine neuen Produkte entwickelt, was entsprechend auch keine signifikanten Mehrkosten und -erträge mit sich bringt. Das Ziel bleibt eine Sicherung der Erträge. Die Strategie BAU+ bildet die Basis für weiterführende Aktivitäten, es ist ein Minimalprogramm.

## 5.2 Strategie Ökostrom zentral

### 5.2.1 Ausrichtung auf nationalen Elektrizitätsmarkt

a) Beschreibung

*Mehrere mögliche Optionen*

Es gibt für diese Strategie mehrere mögliche Optionen bzw. Untervarianten. Einerseits bestehen bei den Ökolabels Auswahlmöglichkeiten und andererseits kann die Elektrizität über unterschiedliche Absatzkanäle vertrieben werden. Bei den Labels kann zwischen naturemade, TÜV sowie der Schaffung eines eigenen Labels gewählt werden. Weiter bieten die Elektrizitätswerke unterschiedliche, bereits am Markt eingeführte Stromprodukte an. Aufgrund der guten Marktbekanntheit und des vorhandenen Absatznetzes wird das Label naturemade favorisiert. Die Auswahlmöglichkeit bei den Vertriebskanälen lässt ebenfalls verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten offen. Neben den klassischen Elektrizitätswerken besteht auch die Möglichkeit, über eine etablierte Vertriebsor-

ganisation (Swiss Power) abzusetzen oder eine eigene Absatzorganisation aufzubauen.

Bei den Labeln stehen folgende Möglichkeiten im Vordergrund:

*Label*

- naturemade star: Ökologisch produzierte erneuerbare Energie
- naturemade basic: Erneuerbare Energie
- TÜV: Herkunftsnachweis
- Eigenes „Abfall-Label“

Mit naturemade star zertifizierbar sind lediglich Elektrizitätsproduktionsanlagen, welche erneuerbare Energien nutzen und zusätzlich hohen ökologischen Anforderungen gerecht werden. Da nur ein Teil des Abfalles erneuerbar ist, bleibt offen, ob KVA das Kriterium „erneuerbar“ überhaupt erfüllen. Die zusätzlichen ökologischen Anforderungen gehen über den gesetzlichen Standard hinaus und würden die Abfallbewirtschaftung (Sammelsystem, Separatsammlungen, etc.) der KVA mit einbeziehen.

*Naturemade star*

## b) Voraussetzungen/Erfolgsfaktoren

Die Voraussetzung für diese Strategie ist, dass die Elektrizität aus den KVA zertifiziert, sowie dass die Menge an Elektrizität auf dem Markt abgesetzt werden kann.

Die Anforderungen an ein Label sind Unabhängigkeit und Marktakzeptanz. Mit einem Label, welches nicht beide Voraussetzungen erfüllt, besteht keine Chance am Markt von einer zusätzlichen Zahlungsbereitschaft zu profitieren. Die Auswahl des Labels ist deshalb von grosser Bedeutung. Die hohen Anforderungen sind insbesondere bei einer allfälligen Entwicklung eines eigenen Labels zu berücksichtigen.

*Anforderungen an Label*

Eine weitere zentrale Voraussetzung ist eine funktionierende Vertriebsorganisation. Ohne etablierte Kundenkontakte und Vertriebssystem dürften die nötigen Mengen nicht absetzbar sein.

*Funktionierende Vertriebsorganisation*

## c) Kosten/Nutzen

### Heutige Situation bezüglich Kosten und Nutzen

Gemäss der nachfolgenden Risikoanalyse und den Erläuterungen in Kapitel vier steht das Label naturemade im Vordergrund. Die Kosten für die Zertifizierung über naturemade (basic oder star) betragen (VUE 2001):

Auditgebühren	alle 5 Jahre	CHF	10'000.-
Zertifizierungsgebühren	alle 5 Jahre	CHF	500.-
Lizenzgebühr	jährlich	CHF	200.-
Lizenzgebühr	pro GWh/J	CHF	35.-

Die Kosten für eine KVA mit 30 GWh Jahresproduktion betragen damit jährlich rund CHF 3'350.-.

*Kosten*

Die möglichen zusätzlichen Erträge derselben KVA hängen vom Ökostrommarkt ab. Strom aus KVA steht am ehesten mit Wasserkraft mit ökologischen Auflagen (naturemade star zertifiziert) in Konkurrenz, dessen Mehrpreis bei 5-8 Rp./kWh liegt. Unter der Annahme eines Mehrerlöses von 5 Rp./kWh und der

*Mögliche zusätzliche Erträge*

Annahme, dass 50% des Absatzes als naturemade-Energie verkauft werden können, steigt der Erlös um rund CHF 750'000.- pro Jahr. Der Mehrerlös fliesst jedoch nicht vollständig in die Kassen der KVA, denn es bedarf Aufwendungen für die ökologischen Mehrleistungen, das Marketing und Weiteres, die damit gedeckt werden.

Im Falle des Labels naturmade für erneuerbare Energien (naturemade basic) kann mit einem maximalen Aufpreis von 2 Rp./kWh gerechnet werden. Der Mehrerlös für obige KVA würde rund 300'000 CHF/a betragen.

*Entwicklungskosten  
eigenes Label*

Die Entwicklungskosten für ein eigenes Label sind um ein Vielfaches höher. Es sind Aufwendungen notwendig, um den Markennamen des Labels aufzubauen sowie Zertifizierungsgrundsätze und -richtlinien zu erarbeiten.

*Vertriebspartner*

Wird die Elektrizität über eine eigene Vertriebsgesellschaft der KVA abgesetzt, fallen höhere Kosten an, als wenn die zertifizierte Elektrizität über einen Vertriebspartner an die EndverbraucherInnen geliefert würde. Denn die KVA, resp. die Vertriebsorganisation der KVA muss selbst KundInnen suchen und akquirieren. Der Nutzen, resp. das Nutzenpotential ist jedoch beim eigenen Absatz höher.

*Ökostrommarkt*

Der Ökostrommarkt weist noch ein relativ bescheidenes Niveau auf, er dürfte in der Schweiz in der Grössenordnung von einigen wenigen Prozenten liegen, was einem Absatz von ca. 1000 GWh entspricht. Das AEW beispielsweise, mit einem Einzugsgebiet von rund 300'000-400'000 EinwohnerInnen, hat 8'700 ÖkostromkundInnen, welche einen Aufpreis für Sonnenenergie und für Kleinwasserkraft von jährlich rund 230'000 CHF/a bezahlen.

Beim Solarstrompionier ewz, das rund 700'000 KundInnen in der Stadt Zürich und in Graubünden versorgt, beziehen bereits 5% der KundInnen Ökostrom (Photovoltaik und Wasserkraft mit dem Label naturemade star). Das ewz strebt für 2003 ein Marktvolumen von rund 2 GWh bei Solarstrom und rund 7 GWh beim Wasserstrom an. Dies entspricht einem Umsatz von ca. 3.6 Mio. CHF.

**Ausblick: Konkurrenzfähigkeit KVA – Ökostrom gegenüber Ökostrom aus erneuerbaren Energien gemäss EnG**

Wie umfangreich der Ökostrommarkt in der Schweiz werden wird, ist offen. Bei Annahme des EMG sind mindestens die Rahmenbedingungen für die einzelnen potentiellen TeilnehmerInnen am Ökostrommarkt gegeben. Diese sind nicht zu Vorteil des Stroms aus KVA und präsentieren sich zusammengefasst wie folgt:

KVA-Strom:

- ist zu 50% marktberechtigt mit Beginn Marktöffnung
- Mindestabnahmepreisgarantie gemäss vermiedenen Kosten des EW, vermiedene Netzbenutzung wird berücksichtigt (Abnahmepreis ca. 6-8 Rp./kWh)

Erneuerbare gemäss EnG:

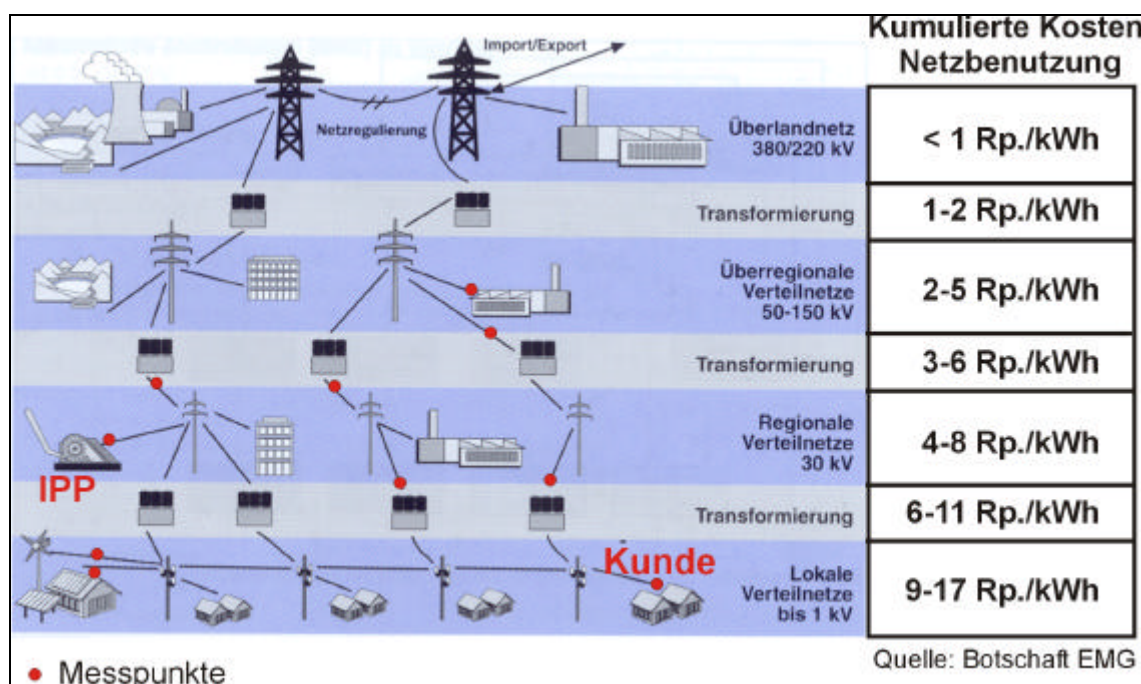
- Vollständig marktberechtigt mit Beginn Marktöffnung
- Befreit von den Durchleitungskosten (je nach Art der Erzeugung und Grösse der Anlage)
- Mindestabnahmepreisgarantie gemäss Stromgestehungskosten von neuen Kraftwerken (Abnahmepreis heute 15 Rp./kWh)

Die nachfolgenden Tabellen illustrieren eine mögliche preisliche Entwicklung und deren Konsequenzen auf die Erträge der KVA. Aufgrund des EMG, welches eine Förderung der erneuerbaren Energien durch die Befreiung von den Durchleitungsvergütungen vorsieht, verschlechtert sich die Situation der KVA im Ökostrommarkt erheblich.

*Konsequenzen auf die Erträge der KVA*

Nachfolgende Figur illustriert den Aufwand für die Netzbenutzung gemäss Botschaft zum EMG und zeigt die Grössenordnung der Förderung durch die Befreiung von der Durchleitung.

*Aufwand für die Netzbenutzung*



Figur 2: Netzebenen gemäss VSE-Durchleitungsmodell und kumulierte Kosten der Netzbenutzung für die Netzebenen 1-7.

Tabelle 3 zeigt die heutigen Preise für die Stromvergütung und die Kosten für die Durchleitung (Grössenordnungen).

Variante	1	2	3	4
	Einspeisung (BAU) Rp./kWh	Marktstrom / Börse Rp./kWh	KVA Direkt- vertrieb Rp./kWh	Wasserkraft Rp./kWh
Höchstspannung Erzeugung / Grosshandel	3-5	3-5		5-6
Transmission und Transformierung Netzebene 1-3	2-5	2-5		2-5
Spannungsebene KVA-Einspeisung	<b>5-10</b>		<b>5-10</b>	
Verteilung und Transformierung Netzebene 4-7		7-12	7-12	7-12
Handelsmarge, Marketing, System- dienstleistungen		3	3	3
Endverkäuferpreis		<b>15-25</b>	15-25	17-26

*Tabelle 3: Vergleich der heutigen Situation mit marktorientierten Bezugspreisen zu einer Variante mit Direktvertrieb von Strom aus KVA.*

- Variante 1: Heute erhalten die KVA aufgrund der Vergütung gemäss Marktorientierten Bezugspreisen rund 5, in Ausnahmefällen bis max. 10 Rp./kWh
- Variante 2: Dies führt zu einem Niederspannungsendbezügerpreis von rund 15-24 Rp./kWh.
- Variante 3: Bei einer Direktvermarktung, ausgehend von denselben Niederspannungsendbezügerpreisen, resultiert für die KVA ein möglicher Ertrag in der gleichen Grössenordnung von 5-9 Rp./kWh.
- Variante 4: Zum Vergleich die Gestehungskosten von Strom aus Wasserkraft, die heute für 5-6 Rp./kWh produzieren.

#### Konkurrenz

Strom aus KVA steht im zukünftigen Ökostrommarkt vorwiegend in Konkurrenz zu gelabelter Wasserkraft. Die Preise dürften mit der Öffnung aufgrund der freien Durchleitung sinken, woraus folgende Konsequenzen für den KVA-Ökostrom resultieren.

	5a	5b	6a	6b
	Ökostrom Wasserkraft 500 kW Rp./kWh	Ökostrom KVA Rp./kWh	Ökostrom Wasserkraft 500 kW Rp./kWh	Ökostrom KVA Rp./kWh
Höchstspannung Erzeugung / Grosshandel				
Transmission und Transformierung Netzebene 1-3				
Spannungsebene KVA-Einspeisung		11-16		9
Verteilung und Transformierung Netzebene 4-6		4-6		4-6
Spannungsebene Kleinkraftwerke (NE 7)	16-21 <sup>1)</sup>		16-21	
Verteilung Netzebene 7	3-6	3-6		3-6
Handelsmarge, Marketing, Systemdienstleistungen	1-9	5	5	5
Endverkäuferpreis	28	28	21-26	21-26
	<b>Heutiger Marktpreis</b>		<b>Zukünftiger Marktpreis</b>	

1) Entspricht Vergütung nach neuen Produktionsanlagen (15 Rp./kWh) zuzüglich Ökologischer Mehraufwand

Tabelle 4: Entwicklung des möglichen Marktpreises aufgrund der Förderartikel im EMG und Konsequenzen auf die Erträge des KVA-Ökostromes.

Variante 5a: Der heutige Marktpreis für Ökowasserkraft beträgt rund 28 Rp./kWh (ewz premium water), bei Verteilkosten von 3-6 Rp./kWh führt dies zu einer Marge inkl. Marketingaufwand von 1-9 Rp./kWh. (Die Verteilkosten NE7 des ewz dürften aufgrund der hohen Dichte eher am unteren Rand liegen)

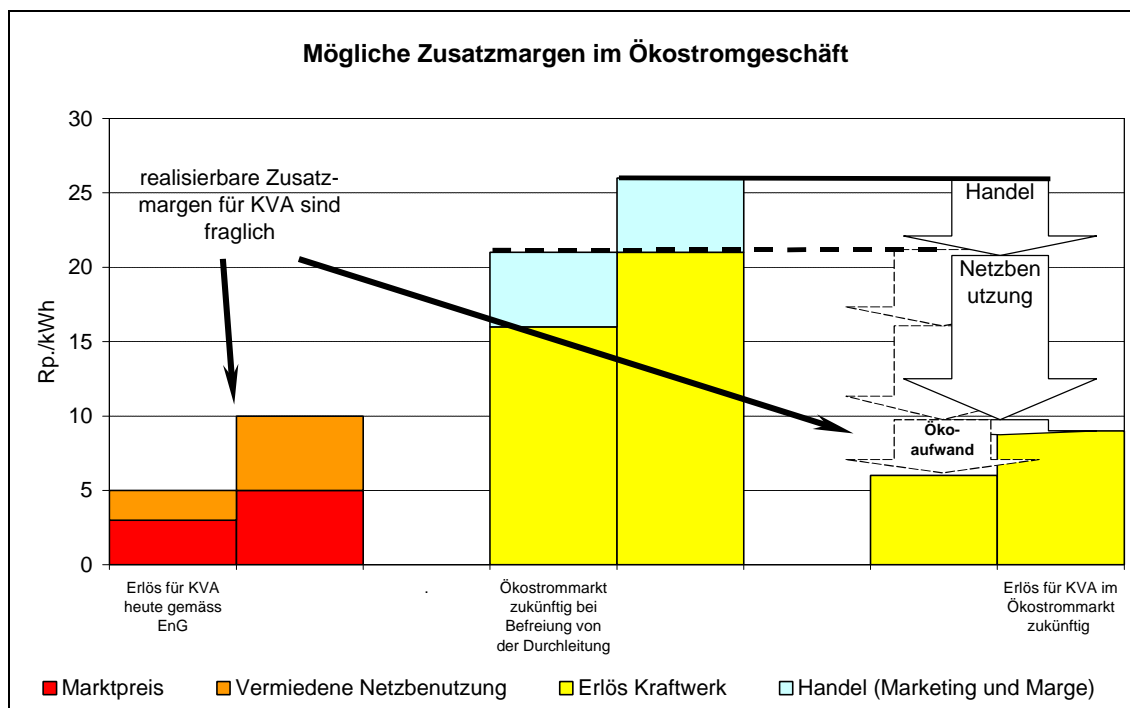
Variante 5b: Das führt zu möglichen Erlösen für die KVA von 11-16 Rp./kWh, wenn man von einem erhöhten Marketingaufwand für Ökostrom von 5 Rp./kWh ausgeht. Aus diesen Erlösen müssen auch die mit der Zertifizierung möglichen ökologischen Mehraufwendungen gedeckt werden.

Variante 6a: Die Margen für Ökowasserkraft dürften sich denjenigen des übrigen Ökostroms anpassen, wodurch bei Einführung des EMG mit einem Preis von 21-26 Rp./kWh gerechnet werden kann.

Variante 6b: Ein Marktpreis von 21-26 Rp./kWh führt zu einem Erlös für Öko-KVA-Strom von etwa 9 Rp./kWh. Aus diesen Erlösen müssen auch die mit der Zertifizierung möglichen ökologischen Mehraufwendungen gedeckt werden. Gegenüber heute bedeutet dies keinen erheblichen Mehrerlös.

Dadurch folgt, dass das Ökostromgeschäft für die KVA-Betreiber keine bedeutenden Mehrerträge generieren dürfte, vor allem wenn die Förderartikel des EMG zu tieferen Preisen am Markt führen.





Ökoaufwand: Aufwand für Fördermodell (naturemade) und ökologische Mehrleistungen.

Figur 3: Zusammengefasste und vereinfachte Darstellung zur Illustration der beschränkten möglichen Zusatzmargen im Ökostrommarkt. Die wichtigsten Konkurrenten des Stroms aus KVA sind von den Durchleitungskosten befreit, was zu sinkenden Ökostrompreisen führen könnte. [rd1]

#### d) Risiko

Die verschiedenen Optionen, die sich den KVA innerhalb dieser Strategie bieten, bergen unterschiedliche Risiken. Die Option mit den höchsten Risiken, d.h. ein eigenes Label über einen eigenen Vertriebskanal, bietet in diesem Fall nicht den höchsten potentiellen Nutzen. Diese Option wird nur geprüft, falls kein bestehendes Label zur Kooperation bereit ist und kein Vertriebspartner gefunden werden kann.

Bei den Risiken ist zwischen der Marktakzeptanz und möglichen Risiken im Vertrieb zu unterscheiden. Diese beiden Risiken können mit einem bestehenden Label mit etablierten Vertriebspartnern massiv reduziert werden.

*Risiken Marktakzeptanz und Vertrieb*

Beurteilung der einzelnen bestehenden Label für die Vermarktung von KVA-Strom				
	Gefahren		Kosten/Nutzen	
	Risiko Marktakzeptanz	Risiko Vertrieb	potentieller Mehrertrag	potentielle Mehrkosten
TüV	-	--	+	0
naturemade star	0	-	+ / ++	- / -
naturemade basic	0	-	+	0
eigenes Label	-	--	+	0

0 = geringe Auswirkungen, - mittlere Risiken, -- hohe Risiken, + mittlere Chancen, ++ hohe Chancen  
Bei naturemade ist unsicher ob Energie aus KVA die Erneuerbarkeit als Grundvoraussetzung erfüllt.

Tabelle 5 Beurteilung der Labels hinsichtlich verschiedener Chancen und Gefahren.

Das Risiko des Vertriebs beurteilen wir als relativ hoch. Denn es ist noch völlig unklar, ob überhaupt ein EW oder eine bestehende Vertriebsorganisation bereit ist, den gelabelten Strom aus KVA überhaupt anzubieten. Die Tatsache, dass Strom aus KVA als Ökostrom gelabelt ist, erzeugt noch nicht automatisch einen reissenden Absatz.

*Elektrizität aus KVA bei KundInnen nicht bekannt*

In einer Marktuntersuchung [Ökostrom 2002] zeigte sich, dass die KundInnen gar nicht wissen, dass es Elektrizität aus KVA gibt. Bei einer spontanen Nennung von Energieträgern als Kandidaten für Ökostrom wird Abfall weder in Deutschland noch der Schweiz genannt. Während Kernenergie oder fossile Energieträger zumindest negativ beurteilt werden, fehlt Abfall als Energieträger vollständig. Er ist damit weder positiv noch negativ vorbelastet, sondern einfach unbekannt. Dies führt zu Risiken bei der Marktakzeptanz und beim Vertrieb.

*Ökostrommarkt regional unterschiedlich besetzt*

Bei Annahme des EMG werden die neuen erneuerbaren Energien durch die Befreiung von den Durchleitungsvergütungen indirekt gefördert. Dies entspricht einer Förderung von 9-17 Rp./kWh. Die Konkurrenzfähigkeit des „Ökostroms“ aus KVA wird deshalb markant gegenüber Windenergie, Strom aus Biomasse, Solarenergie <1 MW sowie Wasserkraft <500 kW abnehmen.

#### e) Fazit

Der Schweizerische Ökostrommarkt ist regional unterschiedlich stark besetzt und umfasst zwischen 1% und 5% der KundInnen. Das heutige Gesamtvolumen beträgt heute 3-5% der Stromproduktion aus KVA. Dieses relativ kleine Volumen ist für Strom aus KVA aufgrund von Imageproblemen und der gegenüber der wichtigsten Konkurrenz (Kleinwasserkraft, Windenergie) fehlenden Befreiung von der Durchleitung schwierig zu realisieren.

Dieses Imagedefizit kann vorteilhaft durch die Integration in ein bereits bestehendes und hohen ökologischen Anforderungen gerecht werdendes Ökostromlabel überwunden werden. Im Vordergrund steht das Label „naturemade star“. Ob Strom aus KVA darin eingebunden werden kann ist aber noch offen, die entsprechenden Reglemente wären anzupassen.

Im Rahmen des EMG werden die wichtigsten Konkurrenten von Strom aus KVA durch eine Befreiung von den Durchleitungskosten erheblich gefördert. Aufgrund dieser Förderung werden die heutigen Preisvorteile von KVA-Strom deutlich reduziert. Ob gegenüber der Vergütung nach marktorientierten Bezugspreisen überhaupt eine Zusatzmarge realisierbar bleibt ist offen. Der Ökostrommarkt Schweiz ist heute noch klein, wird das Volumen deutlich ansteigen müssen gleichzeitig die Preise sinken, mögliche Zusatzmargen für Strom aus KVA sind fraglich.

### 5.2.2 Ausrichtung auf den internationalen Elektrizitätsmarkt

#### a) Beschreibung

Die Ausrichtung auf den internationalen Elektrizitätsmarkt kann zwei Stossrichtungen umfassen.

##### Variante 1: Mindestquoten erneuerbarer Anteil

In verschiedenen Elektrizitätsmärkten Europas wird Ökostrom verkauft und teilweise sogar gefördert. Die Richtlinie 2001/77/EG vom 27. September 2001 definiert nationale Richtziele der Mitgliedstaaten für den Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen am Bruttostromverbrauch bis zum Jahr 2010. Die Energie aus der Verbrennung von Siedlungsmüll wird in dem Umfang wie die Abfälle biologisch abbaubar sind, als Energie aus Biomasse und somit als erneuerbar definiert. Diese Richtziele werden in den einzelnen Ländern unterschiedlich umgesetzt. Österreich beispielsweise schreibt den einzelnen Bundesländern Mindestanteile an erneuerbaren Energien im Produktionsmix der Anbieter vor. In Österreich müssen sich die Stromanbieter mit erneuerbaren Energien eindecken. Die Stossrichtung basiert also auf einer rechtlichen Verpflichtung der Stromlieferanten.

*Mindestquoten erneuerbarer Anteil*

##### Variante 2: Ökostrom

Mit einem ausländischen Ökostromlabel (z.B. OK Strom, grüner Strom, REC's Zertifikate) kann Elektrizität in Zusammenarbeit mit einem Vertriebspartner im Ausland direkt vermarktet werden. Die Stossrichtung basiert auf freiwilligem Verhalten der KundInnen (GrosskundInnen, Haushalte). Je nach Anforderungen der einzelnen internationalen Label und nationalen Gesetzgebungen bestehen grössere oder kleinere Chancen für Strom aus Schweizer KVA.

*Ökostrom*

#### b) Voraussetzungen/Erfolgsfaktoren

Bei beiden Varianten muss eine diskriminierungsfreie Durchleitung gewährleistet sein. Voraussetzung dafür ist die Annahme des EMG in der Schweiz sowie eine entsprechende Regulierung im betreffenden Land<sup>9</sup>.

*Diskriminierungsfreie Durchleitung*

<sup>9</sup> Deutschland beispielsweise erfüllt mit ihrer Verbändevereinbarung der Durchleitung (ausgehandelter Netzzugang) die Voraussetzungen für eine einfach praktikable Durchleitung nicht.

*Rechtliche Voraussetzungen*

Die rechtlichen Voraussetzungen für die Strategie 1 (Mindestquoten) sind noch genauer zu klären, insbesondere die Anrechenbarkeit von bestehenden Anlagen.

*Anerkannter Herkunftsnachweis*

Um die Elektrizität im Ausland absetzen zu können, bedarf es eines Labels oder eines anerkannten Herkunftsnachweises, die im Ausland akzeptiert und bekannt sind. Das Label muss zudem bereit sein, Elektrizität aus der Kehrlichtverbrennung zu zertifizieren. Die Länder der EU müssen bis im Jahr 2003 einen Herkunftsnachweis für erneuerbare Energien realisieren. Ein entsprechendes Pendant in der Schweiz ist deshalb eine Voraussetzung um am internationalen Markt teilzunehmen.

Um die KundInnen ansprechen zu können, ist mindestens ein Vertriebspartner notwendig.

## c) Kosten/Nutzen

Ein Herkunftsnachweis verursacht keine Kosten. Die Kosten für eine Zertifizierung (OK Strom, Grüner Strom) dürften im Bereich von naturemade liegen.

*Einspeisetarife Österreich*

Der Mehrerlös hängt von den einzelnen Ländern ab. In Österreich werden in den einzelnen Bundesländern folgende Einspeisetarife für erneuerbare Energien gewährt:

Bundesland	Vergütung in Rp./kWh		
Burgenland		4,7	
Kärnten	10,5	-	25,5
Niederösterreich		11,0	
Oberösterreich	6,0	-	17,5
Salzburg	6,3	-	12,3
Steiermark	10,5	-	14
Tirol		7,8	
Vorarlberg		14,0	
Wien	9,3	-	11

*Tabelle 6: Bandbreite der Vergütung für erneuerbaren Strom in den einzelnen Bundesländern Österreichs.*

*Standort in den einzelnen Ländern*

Diese Vergütungen gelten für Anlagen mit Standort in den einzelnen Ländern. Ob diese auch im Rahmen des liberalisierten Marktes gelten und wie hoch die Durchleitungskosten sind, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht detailliert abgeklärt werden. Die Grössenordnung illustriert, dass sich eine internationale Vermarktung unter Umständen lohnen kann.

## d) Risiko

*Verfahren und Anforderungen im Ausland*

Die Verfahren und Anforderungen im Ausland für erneuerbare Energien und entsprechende Label konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht abgeklärt werden. Eine weitere Unsicherheit besteht im finanziellen Aufwand für die Durchleitung der Elektrizität.

Das grundsätzliche Problem bei der internationalen Vermarktung ist der voraussichtliche Wegfall des Vorteils der Mittelspannungseinspeisung in der Schweiz. Gemäss der Berechnung der anrechenbaren Durchleitungskosten fallen nur die Kosten für die Infrastrukturen derjenigen Netze, die tiefere Spannungsniveaus umfassen, an (Briefmarkenprinzip). Bei einer Lieferung von Mittelspannungsnetz zu Mittelspannungsnetz müssen keine Kosten für die Übertragung auf Hochspannung eingerechnet werden, auch wenn entsprechende Leitungen benutzt werden. Dieser Vorteil fällt bei einer Vermarktung im Ausland voraussichtlich weg. In Deutschland müssen beispielsweise sämtliche zwischen Produzent und Konsument liegende Netzinhaber entschädigt werden. Der Kostenvorteil einer Einspeisung auf Mittelspannung in der Grössenordnung von 2-5 Rp./kWh fällt weg.

*Wegfall Vorteil Mittelspannungseinspeisung*

#### e) Fazit

Die Ausrichtung auf den internationalen Ökostrommarkt kann attraktiv sein. Es bestehen jedoch erhebliche Kenntnislücken und Unsicherheiten (Anforderungen Label, Durchleitungsmöglichkeiten und -kosten, gesetzliche Anreize oder Hindernisse, Marktanforderungen). Die Handlungsmöglichkeiten sind so gross, dass sich vertiefende Abklärungen lohnen.

*Internationaler Ökostrommarkt kann attraktiv sein*

## 5.3 Strategie CO<sub>2</sub>-neutral International

#### a) Beschreibung

Die Strategie baut darauf auf, dass in andern Ländern die Industrie freiwillige Vereinbarungen oder Verpflichtungen eingegangen sind, den Ausstoss von CO<sub>2</sub> zu beschränken und/oder die Energieeffizienz zu verbessern. Wir gehen davon aus, dass in der Mehrzahl der europäischen Länder die mit dem Elektrizitätsverbrauch verbundenen CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht Teil der Vereinbarungen und Verpflichtungen sind. In einigen Ländern hingegen können Unternehmungen ihren Ausstoss an CO<sub>2</sub> reduzieren, indem sie Elektrizität aus erneuerbaren Quellen beziehen oder entsprechende Zertifikate aufkaufen. Für diese Unternehmen bestehen erhebliche Anreize, CO<sub>2</sub>-freien Strom aus der Schweiz zu importieren.

*Freiwillige Vereinbarungen oder Verpflichtungen*

#### b) Voraussetzungen/Erfolgsfaktoren

Damit die Elektrizität der KVA für ausländische Unternehmungen einen Zusatznutzen bringt, muss die Elektrizität entweder mit einem anerkannten Herkunftsnachweis ausgestattet sein oder zu der Elektrizität müssen Zertifikate ausgegeben werden können, welche die CO<sub>2</sub>-Reduktion belegen. In der EU sind ab dem Jahr 2003 Herkunftsnachweise für erneuerbare Energien eingeführt.

*Anerkannter Herkunftsnachweis*

## c) Kosten/Nutzen

*Vermeidungskosten von CO<sub>2</sub>-Reduktionsprojekten*

Die Preise für CO<sub>2</sub>-freie Elektrizität bzw. die Kosten der entsprechenden Zertifikate sind nicht bekannt. Die Preise der Zertifikate orientieren sich an den Vermeidungskosten von CO<sub>2</sub>-Reduktionsprojekten im Ausland (Joint Implementation oder Clean Development Mechanism im Rahmen des Kyoto Protokolls). Die angebotene Elektrizität der KVA konkurrenziert mit der Schweizer Wasserkraft, die ebenfalls CO<sub>2</sub>-frei ist.

Muss die Elektrizität mit einem Herkunftsnachweis an ausländische Unternehmungen verkauft werden, fallen neben den Zertifizierungskosten zusätzlich Durchleitungsgebühren an, welche den Nutzen der Stromlieferung aus KVA gegenüber dem Zertifikatehandel verkleinern.

## d) Risiko

*Kenntnislücken der internationalen Märkte*

Die mit der Strategie verbundenen Risiken beruhen vorwiegend auf Kenntnislücken der internationalen Märkte und der Unsicherheit, der mit der Durchleitung verbundenen Kosten<sup>10</sup>.

## e) Fazit

*Abklärung dürfte sich lohnen*

Die für das Verfolgen der Strategie nötigen Detailkenntnisse sind noch nicht vorhanden. Die Ausgestaltung von freiwilligen Vereinbarungen oder Verpflichtungen zu CO<sub>2</sub>-Emissionsbeschränkungen in den Ländern der EU ist zu wenig bekannt. In der Regel bestehen keine Anreize für die Unternehmen, CO<sub>2</sub>-freie Elektrizität zu kaufen. Eine Abklärung der Situation in ausgewählten europäischen Ländern dürfte sich aber lohnen.

---

<sup>10</sup> Im Vordergrund steht die Frage, ob bei der auf Mittelspannung eingespiesenen Elektrizität aus KVA gegenüber der auf Hochspannung eingespiesenen Elektrizität aus Wasserkraft analog der Schweiz Kostenverteile bei der Durchleitung resultieren.

## 6 Analyse der Zielsetzung von EnergieSchweiz

### 6.1 Die Ziele

#### Beitrag der KVA zum Programm von Energie 2000

Im Rahmen des Bundesprogrammes Energie 2000 wurden 50% der in KVA produzierten Elektrizität als erneuerbare Energie bewertet. Dies entspricht dem erneuerbaren Anteil im Kehrlicht. Als Produktionsmenge wird die Bruttoenergie, also inkl. der Produktion für den Eigenbedarf, bezeichnet.

*Anteil der KVA bei Elektrizität dominierend*

Energieproduktion	1990	2000	Zunahme	in %
Elektrizität (Anteil erneuerbar)	318.0 GWh	634.3 GWh	316.3 GWh	+ 99.5%
Wärme (Anteil erneuerbar)	856.1 GWh	1'216.2 GWh	360.5 GWh	+ 42.1%

Tabelle 7: Übersicht der Energieproduktion aus KVA 1990 und 2000.

Im Rahmen des Aktionsprogramms Energie 2000 machte dieser Beitrag bei der Elektrizität 77% der Zielerreichung bei den erneuerbaren Energien aus, bei der Wärme trugen die KVA 17% zur Zielerreichung bei.

#### Analyse der Zielerreichung

Die grosse Steigerung der Energieproduktion in den Schweizer KVA ist im Wesentlichen auf zwei Faktoren zurückzuführen:

- Den Bau zusätzlicher Verbrennungskapazität im Hinblick auf das Verbot zum Deponieren brennbarer Abfälle per 1.1.2000 sowie
- die Verbesserung der Wirkungsgrade durch den Neubau von KVA und den Ersatz alter Anlagen.

*Der Erfolg ist zu einem grossen Teil auf das Deponieverbot in der TVA zurückzuführen*

Allein zwischen 1998 und 2000, also zwei Jahre vor dem Deponieverbot, wurde die Stromproduktion um über 25% gesteigert. Eine Abschätzung des VBSA zeigt, dass diese Steigerung zu rund zwei Dritteln auf die Zunahme der Abfallmenge und nur zu einem Drittel auf Verbesserungen der Anlagentechnik zurückzuführen ist.

#### EnergieSchweiz: Zielsetzungen bis 2010

Im Rahmen des Nachfolgeprogramms EnergieSchweiz avisiert das BFE wiederum eine starke Zunahme der Energieproduktion in KVA.

*Die neue Zielsetzung orientiert sich an der Steigerung von 1990 bis 2000*

Energieproduktion	Steigerung bis 2010	In % der Produktion
Elektrizität (Anteil erneuerbar)	+ 300.0 GWh/a	+ 47%
Wärme (Anteil erneuerbar)	+350.0 GWh/a	+ 29%

Tabelle 8: Avisierte Ziele von EnergieSchweiz für die Energienutzung in KVA.

### Bedeutung der neuen Zielsetzung

*In den nächsten 10 Jahren wird der Beitrag durch Zunahme der Abfallmenge nicht mehr so hoch sein*

Aufgrund fehlender Verbrennungskapazitäten musste im Jahr 2000 trotz Deponieverbot noch rund 12% des Schweizer Kehrichts in Reaktordeponien entsorgt werden. Man rechnet damit, dass ab 2005 der gesamte Kehricht in KVA's thermisch verwertet werden kann. Wir gehen im Folgenden davon aus, dass sich die Kehrichtmenge in den nächsten Jahren nicht wesentlich verändern wird.

Die folgende Tabelle zeigt, um welchen Betrag die Stromproduktion durch die zusätzlich verbrannte Kehrichtmenge zunehmen wird und welcher Anteil der Zielsetzung allein dadurch erreicht wird. Da gemäss Zielen von EnergieSchweiz gleichzeitig auch die Wärmeproduktion gesteigert werden soll, ist die Strommehrproduktion entsprechend zu korrigieren.<sup>11</sup>

Die zur Zielerreichung von EnergieSchweiz noch zusätzlich erforderliche Mehrproduktion kann also nur durch eine weitere Steigerung der elektrischen Wirkungsgrade erreicht werden.

Energieproduktion (Anteil erneuerbar)	Steigerung bis 2010	% der Produktion
Zielsetzung BFE für Elektrizität	+ 300 GWh/a	+ 47%
Elektrizität durch zusätzlichen Kehricht	+ 180 GWh/a	+ 28%
Nach Abzug der Minderproduktion durch zusätzliche Fernwärme	+ 115 GWh/a	+ 18%
<b>Erforderliche Mehrproduktion durch Steigerung der Wirkungsgrade</b>	<b>+ 185 GWh/a</b>	<b>+ 29%</b>

Tabelle 9: Für die Zielerreichung von EnergieSchweiz nötige zusätzliche Elektrizitätsmehrproduktion aus KVA bei gleichbleibendem Abfallaufkommen in der Schweiz.

<sup>11</sup> Durch die Entnahme von 1 MWh Wärme bei 5 bar reduziert sich die Stromproduktion um etwa 190 kWh, was einer Stromersatzziffer von etwa 5 entspricht.



Damit das Ziel von EnergieSchweiz erreicht wird, muss der elektrische Wirkungsgrad der Schweizer KVA innert 10 Jahren im Durchschnitt um fast 30% gesteigert werden.

## 6.2 Rahmenbedingungen und technische Möglichkeiten

### Technische Möglichkeiten

Eine Analyse der Wirkungsgrade durch den VBSA zeigt, dass zwischen einzelnen Anlagen grosse Unterschiede bestehen. Der elektrische Wirkungsgrad nach Abzug des Eigenbedarfs von rund 31% der Produktion liegt im Mittel bei 13.1% (Stromäquivalent, d.h. Fernwärme wurde zu 19% in Strom umgerechnet). Derjenige der besten Anlage liegt bei 18.3% und somit fast 40% über dem Durchschnitt.

*Eine weitere Steigerung des elektrischen Wirkungsgrades ist theoretisch möglich*

Mögliche Gründe für die grossen Unterschiede: Dampfparameter, Turbinentyp (gewöhnliche Gegendruck- oder Kondensationsturbine), unterschiedliche Grösse und Alter der Turbinen, Abweichungen von den hier getroffenen vereinfachenden Annahmen (Fernwärme mit höherem Druck ergäbe ein höheres Stromäquivalent).

Die Abschätzung zeigt, dass zumindest theoretisch ein wesentliches Potential für Verbesserungen besteht.

Die vorgängige Aussage wird durch Berechnungen des Wasser-Dampf-Kreislaufs untermauert. So könnte die Stromproduktion durch Anhebung der Dampfparameter von den heute üblichen 40 bar und 400°C auf 80 bar und 510°C um rund 12% gesteigert werden. In der Realität ist die Mehrproduktion mit den Mehrinvestitionen zu vergleichen – zusätzlich sind aber auch die Auswirkungen auf den Verbrennungsbetrieb (Kesselkorrosionen, Standzeiten) zu berücksichtigen.

### Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

Betrieb und Unterhalt von Dampfturbinen sind nicht sehr aufwendig. Entscheidend sind deshalb der Kapitaldienst und somit insbesondere die Abschreibedauer. Etwas anders sieht der Unterhalt beim Dampfkessel aus. Höhere Dampfparameter führen dort zwangsläufig zu verstärktem Unterhalt (höhere Oberflächentemperaturen).

*Bestehende Anlagen können lange genutzt werden – neue Investitionen mit hoher Lebensdauer sind mit Risiken verbunden*

Turbinen erreichen eine Lebensdauer von 30 Jahren und mehr. Somit können bestehende Anlagen lange weiterbetrieben werden. Wird hingegen eine neue Investition geplant, sollte sich die Abschreibedauer an der Lebensdauer der vorgeschalteten Verbrennung orientieren. Selbst bei einer Reduktion der Ab-

schreibedauer auf 20 Jahre bleibt das Risiko der zukünftigen Auslastung gross. Zudem sind wesentliche Verbesserungen oft nur bei gleichzeitiger Erneuerung des Dampfkessels möglich.

*Verbesserungen des Wirkungsgrades scheitern heute oft an den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.*

Die heute üblichen Stromgestehungskosten liegen bei etwa 6-8 Rp/kWh und entsprechen damit den aktuell erzielbaren Erlösen. Sofern die Stromerlöse nicht sinken, dürften Ersatzinvestitionen für Turbinen auch in Zukunft getätigt werden. Aus wirtschaftlicher Sicht wird es aber attraktiv sein, die Lebensdauer von Anlagen möglichst zu verlängern, auch wenn der Wirkungsgrad nicht optimal ist. Auch bei einem Ersatz der Anlage ist es nicht gesichert, dass die energieeffizientesten Techniken zum Einsatz kommen.

Stehen ergänzende Aggregate zur Wirkungsgradsteigerung zur Diskussion, liegen die Gestehungskosten oft höher (Beispiel einer nicht realisierten Kondensationsendturbinen mit Kosten von etwa 9 Rp/kWh). Solche Investitionen lassen sich bei den gegebenen Rahmenbedingungen nicht amortisieren.

## 6.3 Zielerreichung und Fazit

*Die Ziele von EnergieSchweiz können nur bei verbesserten Rahmenbedingungen erreicht werden*

Bis 2004 darf aufgrund steigender Abfallmengen (Umsetzung Deponieverbot) noch mit einer Zunahme der Energieproduktion gerechnet werden. Zur Erreichung der hochgesteckten Ziele von EnergieSchweiz bis ins Jahr 2010 genügt dies aber bei weitem nicht.

Sie lassen sich nur mit wesentlichen Verbesserungen der Wirkungsgrade erreichen. Bei gleichbleibendem Abfallanfall in der Schweiz muss der durchschnittliche Wirkungsgrad der Anlagen auf denjenigen der besten heute betriebenen Anlagen gesteigert werden. Bei den aktuellen Rahmenbedingungen ist sogar der Ersatz von bestehenden Anlagen nach Erreichen der Lebensdauer in Frage gestellt. Die Technische Verordnung Abfälle TVA schreibt eine Pflicht zu Nutzung der anfallenden Wärme fest, wie effizient diese zu erfolgen hat ist offen. Die Bereitschaft der KVA-Betreiber eine zusätzliche Elektrizitätsproduktion über eine Erhöhung der Kehrgebühren "querzusubventionieren" ist nicht vorhanden.

Zur Erreichung der Zielsetzung für KVA im Aktionsprogramm von EnergieSchweiz bedarf es somit einer deutlichen Verbesserung der Rahmenbedingungen. Ein verbessertes Marketing, beispielsweise im Ökostrombereich, reicht dazu nicht. Es braucht:

- Finanzielle Anreize für die Steigerung der Energieeffizienz (z.B. Investitionszuschüsse oder analog den erneuerbaren Energien gesicherte Strompreise)
- Systematische Energieeffizienzanalysen für die Optimierung der Energieproduktion (Wärme und Strom) sowie des Eigenverbrauchs.

## 7 Synthese und Empfehlungen

Die Situation der KVA-Betreiber angesichts der sich öffnenden Elektrizitätsmärkte ist aufgrund der bestehenden gesetzlichen Grundlagen relativ komfortabel. Art. 7 des Energiegesetzes schreibt für die dezentralen Produzenten eine Abnahme- und Vergütungspflicht durch das lokale Elektrizitätswerk vor, wobei sich die Vergütung an „marktorientierten Bezugspreisen für gleichwertige Energie“ orientiert. Im Wesentlichen ist dies der Wiederverkäufertarif der nächsthöheren Spannungsebene.

*Energiegesetz sichert Abnahme und Vergütung*

Die Vergütungen für Elektrizität aus KVA werden wohl durch die Marktöffnung unter Druck geraten, sie sind aber nicht den extremen Schwankungen des internationalen Marktes ausgesetzt. Im Wiederverkäufertarif der nächsthöheren Spannungsebene sind bereits Kosten für die Durchleitung auf den höheren Spannungsebenen im Umfang von 2-5 Rp./kWh enthalten. Diese sind unabhängig von den Strompreisschwankungen.

*Gesetzlich gesicherte Vergütung enthält auch vermiedene Kosten der Netzbenutzung*

Mit der Abnahme- und Vergütungspflicht besteht eine komfortable Ausgangsbasis für die bestehenden Anlagen um die Chancen der Marktöffnung zu nutzen bei gleichzeitigem Schutz vor einer starken Ertragserosion.

*Heutige Situation gute Ausgangsbasis für bestehende Anlagen*

Die Vermarktung der Elektrizität muss sich nicht nur auf den Schweizer Markt konzentrieren. Bei einem Export fallen jedoch voraussichtlich die verringerten Durchleitungskosten für Mittelspannungseinspeisungen in der Grössenordnung von 2-5 Rp./kWh weg. Aufgrund der vielfältigeren möglichen Nischen durch die unterschiedlichen Umsetzungsstrategien der EU-Richtlinie zur Förderung der erneuerbaren Energien (2001/77/EG) sowie der Umsetzung des Kyoto Protokolls, bestehen vereinzelte interessante Marktperspektiven, welche noch genauer zu analysieren sind.

*Konkurrenzfähigkeit im Ausland schwieriger wegen fehlendem Preisvorteil durch Mittelspannungseinspeisung*

Im Schweizer Markt ist ein Vertrieb als „Normalstrom“ über das lokale EW hinweg wenig attraktiv, da die interessanten Kundensegmente bereits mit über die Marktöffnung hinwegreichenden Verträgen an ihre Lieferanten gebunden sind. Attraktiv als KundInnen sind allenfalls andere EW. Perspektiven eröffnen sich im Ökostrommarkt nur bedingt. Es sind zwei Voraussetzungen nötig, nämlich ein glaubwürdiges, unabhängiges Label sowie eine Vertriebspartnerschaft zur Vermarktung des Stroms. Der Ökostrommarkt ist heute noch klein, die potentiellen zusätzlichen Margen für Strom aus KVA sind fraglich, da Strom aus KVA im Gegensatz zur Ökostromkonkurrenz nicht von der Befreiung von den Durchleitungskosten profitieren kann.

*GrosskundInnen in der Schweiz weitgehend gebunden*

Die in der Mitgliederbefragung des VBSA zwischen den einzelnen KVA ersichtlichen Unterschiede bei der Stromvergütung zeigen die unterschiedlichen Beschaffungskosten der EW. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, dass die gesetzlichen Anforderungen bei allen EW eingehalten werden. In der Befragung ist auch sichtbar geworden, dass nicht alle EW bei einer gemeinsamen Vermarktung der Elektrizität mitmachen, da sie institutionell eng mit dem abnehmenden EW verbunden sind und in dessen Marktstrategie eingebunden sind. Dies ist insbesondere bei den städtischen KVA der Fall.

*Ergebnisse der Mitgliederbefragung*

Wir empfehlen deshalb folgende Strategie:

*1. Priorität: BAU+ zur Sicherung der Vergütung der lokalen EW*

Ausgangsbasis ist und bleibt die Abgabe der Elektrizität an das lokale EW und die Vergütung der Elektrizität nach Art. 7 EnG (marktorientierte Bezugspreise). Mit oder ohne EMG wird als Dienstleistung des VBSA an ihre Mitglieder ein Monitoring der Vergütungen aufgebaut, damit man die Mitglieder bei der Durchsetzung der Vergütung nach marktorientierten Bezugspreisen unterstützen kann. Es wird geprüft, ob in Einzelfällen eine höhere Vergütung nötigenfalls rechtlich durchgesetzt wird. Bei Annahme des EMG wird bei ausgewählten KVA versucht, die Elektrizität auch bei professionellen Energiehändlern oder anderen EW abzusetzen. Voraussetzung dafür ist eine Marktbeobachtung bezüglich der Vergütungen der VKA, der Entwicklung der Marktpreise und Durchleitungskosten sowie der Elektrizitätsbeschaffung der 20 massgebenden lokalen EW. (Strategie BAU+)

*Priorität 2: Nischen im internationalen Strommarkt konkretisieren.*

Der internationale Markt bietet einige Chancen im Rahmen der EU-Förderung erneuerbarer Energien sowie von Vereinbarungen der Industrie mit der jeweiligen Regierung zur CO<sub>2</sub>-Emissionsbeschränkung im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Nötig sind als nächste Schritte länderspezifische Marktanalysen in den Bereichen „Grüner Strom“ (Erneuerbare Energie, Ökostrom), Vereinbarungen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie der Handhabung der Durchleitung und deren Vergütung. Ziel dieser Marktanalysen ist das Konkretisieren von zweifellos vorhandenen attraktiven Nischen (Ökostrom zentral, CO<sub>2</sub> International).

*Priorität 3: Ökostrom im Rahmen eines bestehenden Labels*

Hinsichtlich einer Annahme des EMG wird eine Zertifizierung als Ökostrom für den Schweizer Markt in Angriff genommen. Im Vordergrund steht dabei das Label naturmade, angestrebt wird die Zertifizierung auf dem Niveau „naturemade star“. Sollte eine Zertifizierung nicht möglich sein (zurzeit erfüllt Strom aus KVA die Anforderungen nicht) ist das TÜV Label sowie die Lancierung eines eigenen Labels zu prüfen. (Strategie Ökostrom zentral). Es ist jedoch zu beachten, dass die zusätzlich generierbaren Margen nicht gross sind, möglicherweise gehen diese gegen 0. Vor der Lancierung eines eigenen Labels müssen deshalb vorgängig mittels einer Marktabklärung die Chancen bei den KundInnen präzise ermittelt werden.

*Finanzielle Konsequenzen nicht abschliessend klar*

Die mit der vorgeschlagenen Strategie verbundenen finanziellen Auswirkungen (generierbare Mehrerträge bzw. Differenz zum Status Quo, Aufwand) können nicht abschliessend quantifiziert werden, da die Konditionen noch zu wenig bekannt sind. Dies betrifft die heute noch nicht bekannten Auflagen einer möglichen Zertifizierung mit naturemade, die zukünftige Entwicklung der Ökostrompreise bei der Befreiung von den Durchleitungskosten gemäss EMG, die unklaren Kosten für eine Durchleitung ins Ausland sowie die effektiv lösbaren Erträge in ausgewählten Ländern. Die vorgeschlagene Strategie repräsentiert jedoch diejenigen Stossrichtungen mit dem besten Kosten/Nutzen - Verhältnis unter Berücksichtigung der Risiken. Ein Rückzug auf die Strategie BAU+ ist jederzeit möglich.

*Ziele von EnergieSchweiz mit aktuellen Rahmenbedingungen nicht erreichbar*

Mit den aktuellen Rahmenbedingungen (Abnahme- und Vergütungspflicht gemäss EnG) können die bestehenden Anlagen in einem geöffneten Strommarkt weiter kostendeckend betrieben werden. Für das Erreichen der Ziele von EnergieSchweiz (+300 GWh/a aus KVA) sind sie jedoch ungenügend. Die Investitionen für zusätzliche Anlagen sowie die Kosten für Kapazitätssteigerungen in bestehenden Anlagen können nicht amortisiert werden. [rd2]

Die vorgeschlagene Strategie bedingt folgende Arbeitsschritte des VBSA:

*Weitere Arbeitsschritte*

1. Die nötigen Massnahmen zur verbesserten Durchsetzung der Vergütung nach marktorientierten Bezugspreisen sind einzuleiten. Dazu gehören regelmässige Umfragen über die aktuellen Vergütungen der VBSA-Mitglieder, die Entwicklung der Marktpreise und Durchleitungskosten sowie die Struktur und Beschaffungskosten der 20 massgebenden lokalen EW.
2. Durchführen einer internationalen Marktanalyse mit Schwergewicht auf Vermarktung von „grünem“ und „CO<sub>2</sub> – neutralem“ Strom: Rechtliche Grundlagen für die Vergütung erneuerbarer Energien, Kosten für die Durchleitung innerhalb des Landes, Kosten für die Durchleitung frei Schweizer Grenze, Umsetzung der Vorgaben der EU-Richtlinie für die Förderung erneuerbarer Energien, Handhabung der Elektrizität im Rahmen von freiwilligen Vereinbarungen der Industrie (CO<sub>2</sub>-Emissionsbeschränkung). Die Marktanalyse soll sich auf die erfolgversprechendsten Märkte konzentrieren (umliegende Länder, GB, NL, B)
3. Ein Antrag für die Zertifizierung von Elektrizität aus KVA ist beim Verein für umweltgerechte Elektrizität VUE (Trägerin des Labels naturemade) einzureichen. Sollte eine Zertifizierung unter diesem Label nicht möglich sein, sind die weiteren Möglichkeiten zu prüfen (TÜV, eigenes Label).

Wir erachten es als wichtig, dass der VBSA bei seinen weiteren Arbeiten folgende zusätzlichen Punkte im Auge behält:

*Weitere zu verfolgende Aspekte*

- Die politischen Rahmenbedingungen reichen zurzeit zum Überleben bestehender Stromproduktionsanlagen. Für das Erreichen der Zielsetzungen von EnergieSchweiz (+30% Stromproduktion) sind sie ungenügend. Eine Erneuerung des bestehenden Anlagenparkes nach Ablauf seiner Lebensdauer dürfte aus ökonomischen Gründen nicht möglich sein.
- Eine Einsitznahme in die Kommission für die Anschlussbedingungen unabhängiger Produzenten KAP ist anzustreben.
- Bei der, unter Annahme des EMG, nötigen Revision der EnV ist sicherzustellen, dass Strom aus KVA explizit Erwähnung findet und die Vergütung gemäss marktorientierter Bezugspreise rechtlich einwandfrei sichergestellt wird.



# Literaturverzeichnis

Botschaft EMG	Botschaft zum Elektrizitätsmarktgesetz, Bern 1999
CO <sub>2</sub> -Gesetz	Bundesgesetz über die Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen vom 8. Oktober 1999
e c o n c e p t 1998	Auswirkungen der Strommarktöffnung auf die Schweiz, econcept i.A. Bundesamt für Energie, Bern 1998
e c o n c e p t 2001 a	Konkretisierung EMG und EnG, Zwischenbericht, im Auftrag der Kommission für Fragen der Anschlussbedingungen für unabhängige Produzenten, Zürich 2001, interner Bericht
e c o n c e p t 2001 b	Optimierung der Energienutzung aus KVA. Konsequenzen aus EMG und CO <sub>2</sub> -Gesetz, AWEL Zürich, Zürich 2001
EMG	Elektrizitätsmarktgesetz vom 15. Dezember 2000
Empfehlungen KAP	Empfehlungen der Kommission für Fragen der Anschlussbedingungen unabhängiger Produzenten: <a href="http://www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/energiemarkttechnikern/vergtungskraftw/Empfehl.pdf">http://www.energie-schweiz.ch/imperia/md/content/energiemarkttechnikern/vergtungskraftw/Empfehl.pdf</a>
EMV	Elektrizitätsmarktverordnung vom 27. März 2002
Energiestatistik 2000	Schweizerische Gesamtenergiestatistik, BFE, Bern 2001
EnG	Energiegesetz vom 26. Juni 1998
EnV	Energieverordnung vom 7. Dezember 1998
Ökostrom 2002	Nachfrage nach Ökostrom. Ergebnisse einer Fokusgruppenerhebung in den Städten Bern, Zürich und Stuttgart, EAWAG, Kastanienbaum 2002
Prognos 2001	Stromeinfuhr oder Gasverstromung im Inland, Expertise im Auftrag des BFE, Basel 2001
Richtlinie CO <sub>2</sub>	Richtlinie über freiwillige Massnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und CO <sub>2</sub> - Emissionen (Bereich Industrie, Gewerbe, Dienstleistungen), Bern 2. Juli 2001
VUE 2001	naturemade, Gebührenordnung, Verein für Umweltgerechte Elektrizität, Zürich 2001