

# **Vergleich der Nachhaltigkeit der künftigen Strompolitik Schweiz gemäss der Energiestrategie 2050 mit einem Decoupling-Modell Schweiz nach kalifornischem Ansatz**

**Universität Bern, Zertifikatskurs Nachhaltige Entwicklung**

**Zertifikatsarbeit**

**von**

**Klaus Kammer**

vom Februar 2013

eingereicht bei

**Andreas Kläy (Associate Director CDE)**

**IKAÖ Universität Bern, Zertifikatskurs Nachhaltige Entwicklung  
(CAS NE)**

## Zusammenfassung

Mit einer sogenannten ‚Decoupling Policy‘ weist Kalifornien seit über 30 Jahren einen stabilen pro Kopf Stromverbrauch auf, während dieser in der Schweiz in der gleichen Zeit um ca. 65% zugenommen hat. Beim Decoupling wird der Gewinn des Elektrizitätsversorgungsunternehmens vom Stromabsatz entkoppelt und es werden wirtschaftliche Anreize für die Effizienzsteigerung und Einsparung von Energie geschaffen.

Mit der Energiestrategie 2050 versucht die Schweiz die „Energiewende“ herbeizuführen. Unter anderem fokussiert die Stromproduktion verstärkt auf erneuerbare Energien wie Wasser-, Wind- und Solarstrom. Gleichzeitig soll der Energieverbrauch pro Person und Jahr mit verbindlichen Vorgaben gesenkt werden.

Die Arbeit geht der Frage nach, wie ein Decoupling nach kalifornischem Ansatz auf den Schweizer Strommarkt angewendet werden könnte. Es wird die Haltung eines Vertreters der Strombranche gegenüber einem regulatorischen Eingriff mit einem Decoupling vorgestellt und unter anderem daraus eine hypothetische Annahme getroffen, wie die Energiestrategie 2050 in den parlamentarischen Prozessen umgesetzt wird.

Diese ‚modifizierte‘ Energiestrategie 2050 wird einem „Decoupling-Modell Schweiz“ nach kalifornischem Ansatz gegenübergestellt und beide Modelle werden mit dem Berner Nachhaltigkeitskompass bewertet. Die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung zeigen, dass die Gewinnpotentiale des Decoupling gegenüber der Energiestrategie 2050 für die Schweiz überwiegen. Die grössten Gewinne sind im Umweltbereich (Biodiversität und Gewässerökologie) zu verzeichnen. Der Bereich Wirtschaft profitiert, indem auf ein Grossteil von Neuinvestitionen und Unterhaltskosten verzichtet werden kann während mit dem Decoupling-Ansatz Innovationen im Cleantech-Bereich verstärkt werden. Die Gesellschaft profitiert von einer wesentlich intakteren Landschaft und ist aufgrund des reduzierten pro Kopf Stromverbrauchs weniger anfällig bei Stromversorgungspässen.

Gestützt auf die Ergebnisse werden Empfehlungen für eine nachhaltigere Energiezukunft Schweiz abgegeben. Wesentlicher Bestandteil ist eine breit angelegte Diskussion, welche Gewinne mit einer weit weniger beeinträchtigten Landschaft, neuen Jobs im Cleantech-Bereich und der Kosteneinsparung aufgrund des Decoupling für die Gesellschaft langfristig resultieren.

# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ziel und Fragestellung .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Exkurs zum Nachhaltigkeitsbegriff – Verständnis und Auslegung.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Die Strompolitik in der Schweiz .....</b>	<b>9</b>
5.1	Die Energiestrategie 2050 .....	10
5.2	Stromverteilungsnetz .....	11
<b>6</b>	<b>Das kalifornische Strommodell .....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Wie nachhaltig ist die Energiezukunft der Schweiz?.....</b>	<b>13</b>
7.1	Die Stimme der Strombranche.....	13
7.2	Eine Nachhaltigkeitsbewertung des Strommodells Schweiz mit dem Strommodell Kalifornien.....	17
7.3	Diskussion .....	21
<b>8</b>	<b>Empfehlungen für eine nachhaltigere Energiezukunft Schweiz .....</b>	<b>23</b>
<b>9</b>	<b>Dank .....</b>	<b>25</b>
<b>10</b>	<b>Eigenhändige Erklärung .....</b>	<b>25</b>
<b>11</b>	<b>Literatur und Weblinks .....</b>	<b>26</b>

## 2 Einleitung

In der Berner Tageszeitung „Der Bund“ vom 19. Oktober 2009 las ich zufällig einen Artikel über das kalifornische Strommodell (GASCHE 2009). Der Artikel beschreibt, wie in Kalifornien seit über 30 Jahren der pro Kopf Stromverbrauch mit einer sogenannten „Decoupling Policy“ stabil gehalten werden konnte, während in den restlichen US-Bundesstaaten sich der Stromverbrauch in dieser Zeitspanne fast verdoppelte (Abbildung 1 links). Nun ist Kalifornien nicht gerade als unterentwickelter US-Bundesstaat bekannt, sondern im Gegenteil eine der führenden wirtschaftlichen Regionen der USA was z.B. Kommunikations- und Informationstechnologien anbetrifft. Dass die hinsichtlich Stromverbrauch streng regulierte kalifornische Energiepolitik der wirtschaftlichen Entwicklung nicht im Wege steht und in einem Land wie den USA durchsetzbar ist (wo traditionell eine grosse Aversion gegen staatliche Eingriffe vorhanden ist), machte mich neugierig, etwas mehr darüber zu erfahren.

Mit der momentan stark medienpräsenten Energiestrategie 2050 des Bundesrates (BFS 2012), mit der die sogenannte „Energiewende“ erreicht werden soll, fand sich die gute Gelegenheit, die Stromanpolitik der Schweiz mit derjenigen Kaliforniens zu vergleichen und im Hinblick auf ihre Nachhaltigkeit genauer zu betrachten. Das wichtigste gemeinsame Ziel der Energiestrategie 2050 und des kalifornischen Strommodells ist den pro Kopf Stromverbrauch zu stabilisieren respektive zu reduzieren. Die Schweiz steht mit einem bis 2010 steigenden Stromverbrauch gewissermassen dort, wo Kalifornien vor über 30 Jahren seine ‚Wende‘ mit einer neuen Stromanpolitik vollzogen hat (Abbildung 1 rechts).

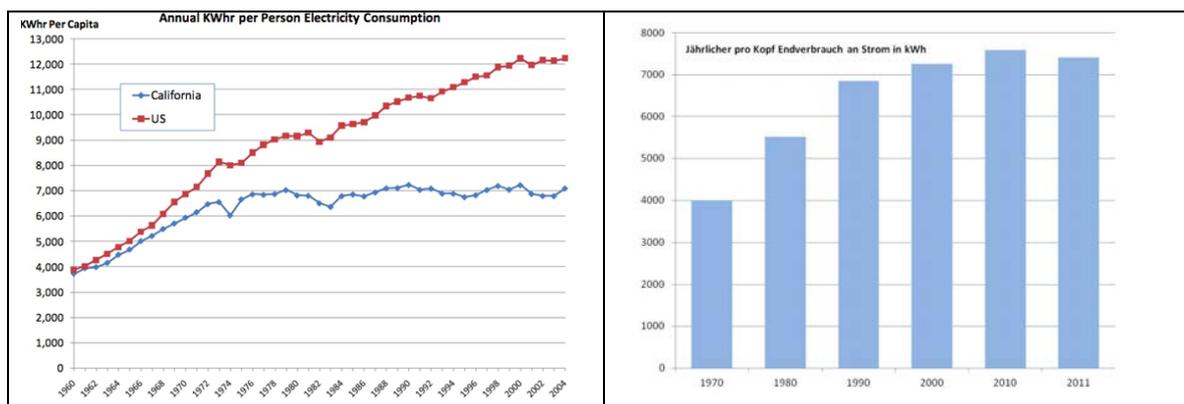


Abbildung 1 : Links: der pro Kopf Stromverbrauch in Kalifornien von 1975 bis 2004 ist stabil geblieben, während er in den übrigen US-Staaten weiter zugenommen hat. Rechts: der pro Kopf Stromverbrauch (Endverbrauch und Verluste) hat in der Schweiz von 1975 bis 2011 um ca. 65% zugenommen (Quellen: Kalifornische Energiebehörde und Schweizerische Elektrizitätsstatistik, BFE 2011).

Die Energiefrage ist eine der grössten Herausforderungen für die Menschheit. Um den weiteren Temperaturanstieg zu stoppen und entsprechend halbwegs berechenbare Klimafolgen in den Griff zu bekommen ist ein sofortiger und dramatischer Rückgang der Verbrennung fossiler Energien erforderlich. Nach Tschernobyl und Fukushima wird deutlich, welche Risiken mit der bislang als ‚sauber‘ geltenden Atomtechnologie verbunden sind und welche potentielle Schäden der GAU eines AKWs in einem dicht besiedelten Gebiet in Mitteleuropa haben könnte. Die umweltfreundlichste Art Energie zu produzieren ist die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien. Die Schweiz hat durch ihre Lage bzw. ihre Topographie ein grosses Potential für erneuerbare Energien, entsprechend will die Energiestrategie

2050 die erneuerbaren Energien ausbauen. Allerdings sind auch hier die Grenzen der Nachhaltigkeit zu beachten, wenn eine attraktive Umwelt erhalten bleiben soll. Die wichtigste Frage ist entsprechend nicht, wie und wo wir am einfachsten erneuerbaren Strom produzieren, sondern auf welche Art und Weise wir den Stromverbrauch reduzieren können und so gar nicht erst einen Bedarf für den Bau neuer Kraftwerke anmelden müssen. Um dies zu erreichen, muss der Trend des steigenden Stromkonsums gebrochen und am besten gesenkt werden. Für die Schweiz ist die Zukunft hinsichtlich des Stromverbrauchs offen und die Bandbreite der Prognosen bewegt sich zwischen einer starken Zunahme bis hin zu einer Absenkung des Stromverbrauchs (Abbildung 2).

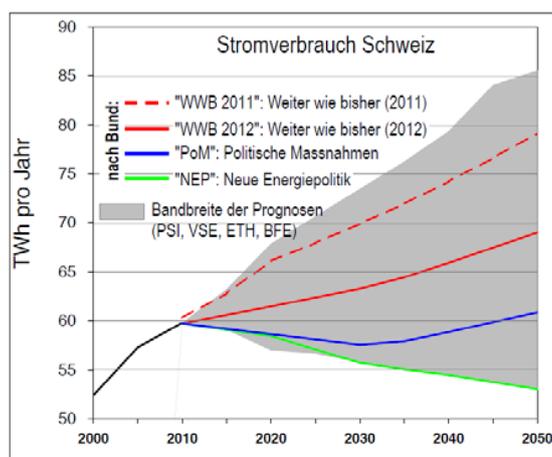


Abbildung 2: Bandbreite zur Entwicklung des Stromverbrauchs in der Schweiz bis 2050. Die grossen Unterschiede kommen u.a. aus unterschiedlichen Annahmen zur Bevölkerungs- und Wirtschafts-, Technologie- und der Preisentwicklung für Energie zustande. Das Szenario ‚Neue Energiepolitik‘ liesse sich nur mit massiven und rasch wirksamen Lenkungs- und Sparmassnahmen umsetzen. Mit der Umsetzung aller ‚Politischen Massnahmen‘ gemäss der Energiestrategie 2050 könnte der Verbrauch bis 2050 etwa auf heutigem Niveau gehalten werden. Beim Szenario ‚Weiter wie bisher‘ bestehen grosse Unsicherheiten zur Entwicklung (aus dem Energie-Spiegel Nr. 21, November 2012 des PSI).

Mit dieser Arbeit wird der Frage nachgegangen, welche Möglichkeiten es für die Übertragung eines Decoupling-Ansatzes auf den Strommarkt Schweiz geben könnte. In einem nächsten Schritt wird dann eine Gegenüberstellung der Energiestrategie 2050 mit einem Decoupling-Modell Schweiz gemacht und die Nachhaltigkeit der beiden Varianten verglichen. Es wird dabei angenommen, dass bei beiden Modellen am Ausbau von erneuerbaren Energien festgehalten wird. Da die definitive Ausgestaltung und Umsetzung der Energiestrategie noch offen ist und bei der Übertragung eines Decoupling ebenfalls viele Fragen im Raum stehen, kann diese Arbeit nur als erste Näherung die Chancen und Risiken der beiden Modelle hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit einschätzen.

Für die Arbeit wurden Artikel und Stellungnahmen aus Publikationen, Zeitungen, Zeitschriften und dem Internet recherchiert, um einen ersten Überblick zum Decoupling-Ansatz nach dem kalifornischen Strommodell und zur Energiestrategie 2050 zu verschaffen. Viele offene Fragen und Ideen wurden dann in einem Gespräch mit der Schweizerischen Energiestiftung (SES) diskutiert. Dank diesem Gespräch wurde klar, in welchem Rahmen ein Decoupling-Ansatz in der aktuellen Strompolitik der Schweiz überhaupt durchführbar wäre. In einem weiteren Gespräch mit den Bernischen Kraftwerken BKW FMB Energie AG (BKW) wurde die Bereitschaft eines wichtigen Vertreters der Strombranche ausgelotet, ob ein Decoupling-Ansatz nach

kalifornischem Vorbild auf den Strommarkt Schweiz überhaupt übertragbar ist. Anhand der Diskussion wurde dann abgeschätzt, in welche Richtung die Energiestrategie 2050 in etwa umgesetzt werden könnte. Diese ‚modifizierte‘ Energiestrategie 2050 wurde dann mit einem hypothetischen Decoupling-Ansatz für die Schweiz auf die Nachhaltigkeit hin verglichen. Anhand der Diskussion werden am Schluss Empfehlungen für eine langfristig nachhaltige Strompolitik Schweiz abgegeben.

### **3 Ziel und Fragestellung**

Mit Hilfe von Literaturstudien und Gesprächen soll ein Vergleich der Nachhaltigkeit einer künftigen Strompolitik der Schweiz gemäss der Energiestrategie 2050 mit einem Decoupling-Modell Schweiz nach kalifornischem Ansatz gemacht werden. Anhand der Ergebnisse werden Empfehlungen für eine breitere gesellschaftliche Diskussion hinsichtlich einer nachhaltigen Energiezukunft Schweiz abgegeben.

### **4 Exkurs zum Nachhaltigkeitsbegriff – Verständnis und Auslegung**

Während der Recherche für die Arbeit zeigte sich, dass es sehr unterschiedliche Auslegungen gibt, was mit „Nachhaltigkeit“ gemeint ist und wie die Nachhaltigkeitsdimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft zu gewichten sind. Für die Diskussion fand ich es deshalb wichtig, auf Verständnis und Auslegung des Nachhaltigkeitsbegriffs etwas genauer einzugehen:

Der Begriff der Nachhaltigen Entwicklung wurde massgeblich durch die Sachverständigenkommission der UNO für Umwelt und Entwicklung geprägt. Im sogenannten Brundtland-Bericht von 1987 wird Nachhaltige Entwicklung folgenderweise definiert:

„Sustainable development meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.“

Eine nachhaltige Entwicklung deckt also die Bedürfnisse der heutigen Generation ab ohne die Bedürfnisse und Möglichkeiten der künftigen Generationen einzuschränken, ihren eigenen Lebensstil zu wählen. Zentrale Bedeutung für das Verständnis dieser Definition ist dabei die Einsicht, dass die Belastung der Ökosysteme Grenzen hat und dass primär die Grundbedürfnisse der Armen befriedigt werden sollen. Wer den Ansatz der Nachhaltigkeit leben will, setzt sich bei seinem Tun und Handeln u.a. stark mit der Zukunft auseinander (intergenerationelle Solidarität).

Die Umsetzung der Nachhaltigkeit wird häufig mit einem 3-Ecks-, 3-Kreise- oder 3-Säulen-Modell abgebildet<sup>1</sup>. Die Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft werden als Dreieck, als gleichwertige Kreise oder gleichwertige Säulen aufgetragen (Abbildung 3 links). Gemäss der ‚Strategie Nachhaltige Entwicklung‘ des Bundesrates sollen die drei Zieldimensionen „ausgewogen“ berücksichtigt werden. Die drei Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft werden auch als „Kapitalstöcke“ verglichen. Nachhaltigkeit ist gegeben, wenn auf Dauer von den Zinsen der Kapitalstöcke gelebt werden kann, statt vom eigentlichen Kapital. Bei

---

<sup>1</sup> So wird im Cockpit der Nachhaltigkeitsstrategie der Schweiz auf der Webseite des Bundesamtes für Statistik <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/21/02/dashboard/02.html> das 3-Kreise-Modell gezeigt, während in der Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes 2008-2011 von einem 3-Säulen bzw. Kapitalstockmodell ausgegangen wurde.

einer „starken“ Nachhaltigkeit darf langfristig keiner der drei Kapitalstöcke über längere Zeit abnehmen, bei einer „schwachen“ Nachhaltigkeit gilt diese Bedingung nur für das Gesamtkapital – ein Kapitalstock kann abnehmen, solange eine Kompensation in einem oder beiden anderen Kapitalstöcken geschaffen wird. Die Strategie Nachhaltige Entwicklung 2008-2011 (ARE 2008) bezieht sich u.a. auf das Nachhaltigkeitsverständnis der substituierbaren Kapitalstöcke (im Nachfolgebericht 2012-2015 wird das Kapitalstock-Modell nicht mehr erwähnt, (ARE 2012)).

Auf nationaler Ebene hält die Bundesverfassung in Artikel 2 unter anderem fest, dass die Schweizerische Eidgenossenschaft die Nachhaltigkeit fördert und sich für die dauerhafte Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen einsetzt. Der Artikel 73 präzisiert den Nachhaltigkeitsbegriff: „Bund und Kantone streben ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen der Natur und ihrer Erneuerungsfähigkeit einerseits und ihrer Beanspruchung durch den Menschen andererseits an“. Ein eigentliches Nachhaltigkeitsgesetz existiert als solches nicht. Der Bundesrat hat zumindest für die Zeitspanne 2008-2011 hinsichtlich des Nachhaltigkeitsverständnisses der Schweiz eine Position zwischen starker und schwacher Nachhaltigkeit (sog. „schwache Nachhaltigkeit plus“) eingenommen. Eine begrenzte Substitution zwischen den Kapitalstöcken ist zulässig, sofern in den Abwägungsprozessen sichergestellt wird, dass diese transparent erfolgen und nicht systematisch zulasten des gleichen Kapitalstocks gehen und insgesamt die Belastbarkeit der Biosphäre respektiert wird.

Ein in der politischen Diskussion wenig benutztes Nachhaltigkeitsverständnis geht davon aus, dass die Umwelt oder die Natur den Lebensraum für jegliche gesellschaftlichen oder wirtschaftlichen Aktivitäten bildet und der oben erwähnte Substitutionsgedanke so nicht stattfinden kann. Vereinfacht als Biosphäre zusammengefasst existiert die Umwelt auch ohne den Menschen – umgekehrt ist keine menschliche und entsprechend wirtschaftliche Tätigkeit möglich, wenn die Biosphäre nicht die geeigneten Umweltbedingungen dazu zur Verfügung stellt. Bildlich kann die Umwelt so als „tragendes“ Fundament abgebildet werden, auf dem die Säulen der Wirtschaft und Gesellschaft ruhen (WINTER 2007). Eine andere Darstellung ist das Modell der einander liegenden Kreise, wie es im CAS-NE vom Hr. Wiener (ECOS) vorgestellt wurde (Abbildung 3 rechts).

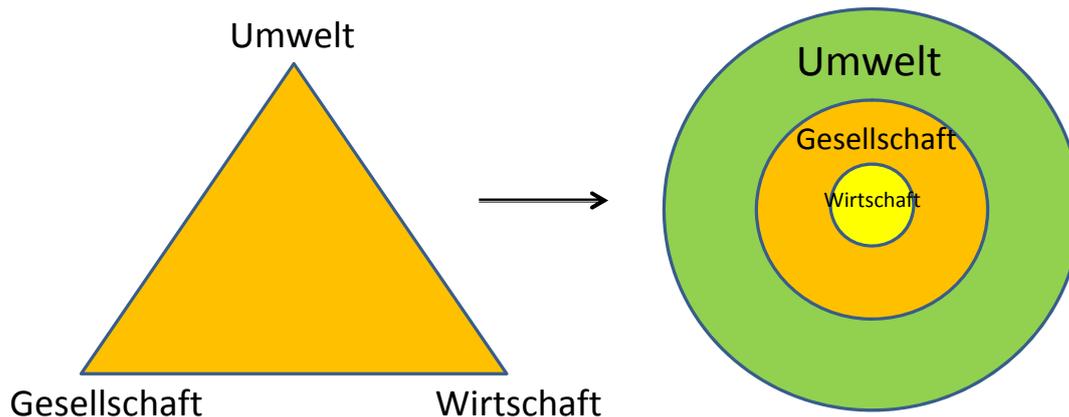


Abbildung 3 : Der Begriff der Nachhaltigkeit wird unterschiedlich ausgelegt und interpretiert. Während beispielsweise die BKW von 3 gleichwertigen Nachhaltigkeitsdimensionen ausgeht (Dreieck links) ziehe ich die Abbildung der ineinander liegenden Kreise vor (Kreisdiagramm rechts). Die Umwelt ist die bedingungslose Lebensbasis für unser Tun und Handeln.

Walter Schiesser hat in einem Artikel „Dilemma Nachhaltigkeit“ in der Neuen Zürcher Zeitung vom 23. März 1999 zu diesem Ansatz des Nachhaltigkeitsverständnis als ineinander liegende Kreise die folgende Erklärung geliefert (SCHIESSER 1999): „Der Haupteinwand [gegen drei gleichwertige Nachhaltigkeitsdimensionen]... betrifft ... die Gleichbehandlung der drei Ebenen Ökologie, Gesellschaft und Ökonomie. Diese politisch opportune Sicht ignoriert die fundamentale Tatsache, dass die zahlenmässig rapid wachsende Menschheit und ihre expandierende Wirtschaft veränderbare und zurzeit sich rapid wandelnde Subsysteme eines nicht vergrösserbaren übergeordneten Systems sind - des Planeten Erde mit seiner Biosphäre. Aus dieser Situation ergeben sich eindeutige Konsequenzen: Der Mensch kann mit seiner Machtfülle, die seit der Verfügbarkeit fossiler Energieressourcen explosionsartig zugenommen hat, die Biosphäre zwar beeinträchtigen, aber er kann sie nicht den Bedürfnissen anpassen, die sich aus unkontrolliertem demographischem Wachstum und aus der zunehmenden Dynamik im Dreieck Forschung - Technik - Wirtschaft ergeben. Es wird keine nachhaltige Entwicklung geben, wenn es nicht gelingt, die Subsysteme Gesellschaft und Wirtschaft den Gegebenheiten des übergeordneten Systems Biosphäre anzupassen. Dieses Problemverständnis hat nichts zu tun mit umweltschützerischem Fundamentalismus, sondern ist die logische Folge einer realistischen Beurteilung der Voraussetzungen für Nachhaltigkeit.“

Das Denken der Nachhaltigkeit als Kapitalstöcke mit entsprechenden Substitutionsmöglichkeiten ist ein der Ökonomie entlehntes Konzept, welches nur in einem sehr begrenzten Rahmen möglich ist, solange ökologische Systeme nicht über eine kritische Schwelle hinweg gestört werden. Greift der Mensch zu stark in natürliche Kreisläufe ein, besteht die Gefahr, dass sich komplexe Systeme in ein neues Gleichgewicht einregulieren, das für die Menschen existenzgefährdend sein kann und immense Kosten für die Anpassung an eine neue Situation bedingen. Ein bestes Beispiel ist der Klimawandel aufgrund des global ständig zunehmenden Verbrauchs fossiler Energie. Gerd Winter schliesst aus den Empfehlungen des Brundtland-Bericht Regeln für eine starke Nachhaltigkeit mit folgender Handlungsaufforderung „erneuerbare Ressourcen nicht über die Reproduktionsrate

hinaus nutzen, nicht erneuerbare Ressourcen sparsam bewirtschaften und durch erneuerbare ersetzen und die Ressource Aufnahme von Schadstoffen durch Umweltmedien nicht über die Absorptionskapazität hinaus belasten.“ Ungelöst ist laut Winter das Problem, wie die Schwelle des absoluten Schutzes zu definieren ist und unter welchen Bedingungen einzelne Ökosysteme erhalten, zerstört oder in ein anderes Ökosystem übergeführt werden sollen bzw. die Schwellen regulierender und kultureller Dienstleistungen der Natur liegen.

## 5 Die Strompolitik in der Schweiz

In der Bundesverfassung werden die Grundsätze der schweizerischen Energiepolitik beschrieben. Nach Artikel 89 setzen sich Bund und Kantone „im Rahmen ihrer Zuständigkeiten ein für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch.“ Der pro Kopf Stromverbrauch in der Schweiz nahm aber von 1975 bis 2011 von 4514 kWh auf 7407 kWh zu, was einer Zunahme von ca. 65% entspricht (BFS 1989, BFS 2012). Wäre der pro Kopf Stromverbrauch während dieser Zeit in der Schweiz stabil geblieben, bräuchte unser Land heute 19 Milliarden Kilowattstunden (kWh) weniger Strom. Die drei Kernkraftwerke Mühleberg, Leibstadt und Gösgen wären überflüssig (GASCHE 2011). Als Antwort auf den stetig wachsenden Energieverbrauch, die hohe Abhängigkeit vom Ausland (80% des Primärenergiebedarfs der Schweiz wird importiert) und dem geforderten Ausstieg aus der Atomenergie nach dem Unglück von Fukushima hat der Bundesrat mit der Energiestrategie 2050 den Weg zur „Energiewende“ beschrieben. Damit soll der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger und die Stabilisierung des Energiekonsums erreicht werden. Die wichtigsten Punkte dieser Strategie werden unten genauer beschrieben.

In der Schweiz gibt es rund 800 Elektrizitätskraftwerke – die 3 grössten Elektrizitätsversorgungsunternehmen (organisiert in der Dachorganisation *swisselectric*) produzieren dabei allein rund 80% des in der Schweiz hergestellten Stroms. Die Behörde überprüft die Strompreise, welche die Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) anhand ihrer Herstellungskosten aus Produktion und langfristigen Bezugsverträgen festlegen. Sind die Elektrizitätstarife einmal ausgehandelt, hängt der Gewinn des EVU von der abgesetzten Strommenge ab. Je mehr Strom verkauft wird, desto grösser ist der Gewinn den ein EVU erzielt. Aus betriebswirtschaftlicher Logik ist eine Erhöhung der Stromnachfrage also erwünscht. Die Grossverbraucher erhalten in der Regel ab ein bestimmten Grösse an bezogener Strommenge einen Mengenrabatt.

Im internationalen Umfeld verhandelt die Schweiz mit der EU über ein bilaterales Stromabkommen, welches den gegenseitigen Marktzutritt erlaubt. Strom lässt sich per se (noch) nicht in grösseren Mengen speichern. Aufgrund der topografischen Voraussetzungen hat die Schweiz die Möglichkeit, Wasser für die Stromproduktion in den Stauseen der Alpen zurückzuhalten und bei grosser Nachfrage (zu höheren Preisen) Strom zu produzieren. Die Schweiz wird deshalb auch als „Batterie Europas“ bezeichnet. Entsprechend besteht aus Sicht der EVU ein starkes Interesse, diesen Standort- bzw. Marktvorteil auch auf europäischer Ebene nutzen zu können. Die Versorgungssicherheit wird als wichtiges Argument für die Öffnung des Marktes aufgeführt.

## 5.1 Die Energiestrategie 2050

Mit der Energiestrategie 2050 wird der Weg zur „Energiewende“ aus Sicht des Bundesrates aufgezeigt (BFE 2013). In Bezug auf die Stromenergie soll der Stromverbrauch ab 2020 stabilisiert und entsprechend der bisherige Stromkonsum gesenkt werden. Ein weiteres Ziel ist den Strom langfristig nur noch mit erneuerbaren Energien zu produzieren. Bis Ende Januar 2013 lief dazu die Vernehmlassung als Vorbereitung zur Veröffentlichung der bundesrätlichen Botschaft. Danach beginnt der parlamentarische Prozess zu den entsprechenden Gesetzesänderungen.

Die wichtigsten Meilensteine der Energiestrategie 2050 für diese Arbeit sind (vgl. auch GUGGENBÜHL 2012):

- *Zielvereinbarungen*  
Mit den EVU sollen Zielvereinbarungen abgeschlossen werden. Der Bund auferlegt dabei den EVU verpflichtende Stromeffizienzziele um den Absatz bei den Endkunden jährlich bis zu 2% zu senken. Damit soll der Energieverbrauch pro Person und Jahr bis 2035 um 35% gegenüber dem Stand 2000 reduziert werden. Die EVU erreichen dies z.B. mit Stromsparmassnahmen bei den Konsumenten<sup>2</sup>.
- *Ausbau von erneuerbarer Energie*  
Die Produktion von Wasserkraft und weiteren erneuerbaren Energien soll ausgebaut werden. So soll beispielsweise die Wasserkraft bis 2050 mindestens 10% mehr Strom produzieren, während die Produktion der übrigen erneuerbaren Energieträger wie Wind- und Solarenergie um mindestens einen Faktor 25 gesteigert werden soll.
- *Keine neuen AKW*  
Es werden keine neuen AKW mehr gebaut. Die bisherigen AKW sollen weiter laufen, solange sie als sicher beurteilt werden. Der zukünftige Wegfall des Atomstroms, der rund 40% zur schweizerischen Stromproduktion beiträgt, soll durch Stromeinsparung und Mehrproduktion von erneuerbarem Strom kompensiert werden.
- *Ausscheiden von Gebieten für die Stromproduktion – Einschränkung des Beschwerderechts*  
Die Kantone scheidern in ihren Richtplänen Gebiete aus, die sich für die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (Wasser-, Wind-, Solarenergie) eignen. Die Nutzung und der Ausbau der erneuerbaren Energie können als „nationales Interesse“ aufgewertet werden, das „gleich oder höherwertig als Umwelt- und Landschaftsschutzinteressen zu gewichten ist“. Beschwerden sind dann nur noch möglich, wenn es um Rechtsfragen von „grundsätzlicher Bedeutung“ geht.
- *Ökologische Steuerreform*  
Nach 2020 soll das Fördersystem in Form von Subventionen kontinuierlich umgebaut werden in Richtung eines zunehmend lenkenden Systems

---

<sup>2</sup> Damit folgt die Schweiz den Empfehlungen der EU bzw. der EU-Energieeffizienzrichtlinie, gemäss der in jedem EU-Land der Energieverbrauch bei den Endkunden jährlich um 1,5 % gesenkt werden soll.

(ökologische Steuerreform). Damit soll die Energieeffizienz weiter verbessert und der Energieverbrauch reduziert werden.

## 5.2 Stromverteilungsnetz

Für die Diskussion ist ein weiterer Punkt zentral: die Rolle des Stromübertragungs- bzw. Stromverteilnetzes. Für den Transport und die Verteilung von Strom werden als Infrastruktur Übertragungsnetze benötigt – diese sind ein technisches Monopol das nicht durch die Liberalisierung beseitigt werden kann. Mit der Öffnung des Strommarktes wird zunehmend zwischen dem Netzbetrieb und der Stromproduktion unterschieden und je eine eigene Kostenrechnung geführt (die Anteile der Netzkosten und der Stromrechnung wird auch auf der Elektrizitäts-Rechnung je separat ausgewiesen; 2010 betrug der Netzkostenanteil pro kWh und Schweizer Haushalt durchschnittlich ca. 45%). Damit wird die Entflechtung bzw. Unabhängigkeit des Netzbetriebes von der eigentlichen Stromproduktion sichergestellt - Quersubventionierungen zwischen Netzbetrieb und übrigen Tätigkeitsbereichen sind untersagt. Es gibt verschiedene Netzebenen – von den Höchstspannungsnetzen für die Fernübertragung bis hin zu den Niederspannungsnetzen für die lokale Verteilung. Beim ersteren ist die Netzgesellschaft Swissgrid Eigentümerin (die nationale Netzgesellschaft Swissgrid ist eine Aktiengesellschaft im Besitz der acht grössten Schweizer Elektrizitätsunternehmen) während die lokalen Verteilnetze im Besitz der rund 730 Verteilnetzbetreiber sind. Die Kosten der Netzbenutzung setzen sich u.a. aus den Kapital- und Betriebskosten und Dienstleistungen zusammen. Mit dem sogenannten WACC (weighted average cost of capital) bestimmen die Betreiber das eingesetzte Kapital, um daraus eine Mindestrendite zu bestimmen. Zwischen der Behörde und den Netzbetreibern ist der WACC ein Streitpunkt, weil er nach Ansicht der Netzbetreiber zu wenig hoch ist und es sich damit nicht lohnt, in einen Ausbau der Netze zu investieren. Schlussendlich steht damit auch die Frage im Raum, welchen Gewinn mit dem Netzmonopol überhaupt erwirtschaftet werden darf.

## 6 Das kalifornische Strommodell

Bis Mitte der 1970er Jahre wendete Kalifornien das herkömmliche Strompreismodell an, bei dem sich der Ertrag der ca. 45 EVU nach der abgesetzten Menge an Elektrizität orientierte. Aufgrund des zunehmenden Energie-Verbrauchs pro Kopf um rund 30% zwischen 1960 bis 1970 war eine weitere Zunahme des Stromverbrauchs in den kommenden Dekaden absehbar. Die kalifornische Behörde kam zum Schluss, dass aus volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten die eingesparte Energie wesentlich günstiger sei als die Produktion zusätzlicher Energie. Sie änderte daraufhin vollständig das Marktmodell, um eine maximale Energieeffizienz bzw. –einsparung zu erreichen: mit der sogenannten „Decoupling Policy“ sollte der weitere Stromverbrauch eingeschränkt werden ohne dabei die Wirtschaftlichkeit der EVU zu gefährden. Grundgedanke war den Gewinn der EVU vom Stromabsatz zu entkoppeln und für Produzenten wie Konsumenten einen Sparanreiz zu schaffen (CAVANAGH 2009).

Beim Decoupling-Modell unterbreiten die EVU der Behörde zu Beginn einer bestimmten Zeitperiode den benötigten Ertrag und den voraussichtlichen Absatz innerhalb dieser Zeitspanne. Der Ertrag enthält dabei die Fixkosten und den notwendigen Gewinn für die Eigenwirtschaftlichkeit des EVU. Die Behörde setzt anhand dieser Angaben einen Strompreis fest. Nach Ablauf der Periode überprüft die Behörde die verkaufte Menge an Strom. Liegt diese über dem prognostizierten

Absatz, wird der Preis pro Kilowattstunde für die Endkunden rückwirkend nach unten korrigiert, wodurch der vermeintliche Zusatzgewinn des EVU verfällt. Liegt der effektive Stromabsatz unter der prognostizierten Menge, wird der Preis pro Kilowattstunde nach oben korrigiert, so dass das EVU keine Verluste verbuchen muss.

2007 verstärkte Kalifornien mit dem Programm „Decoupling Plus“ die Effizienzsteigerung um weiter Energie einzusparen und den EVU dadurch echte Gewinnanreize zu geben. Mit einem Bonus-Malus-System werden EVU, die mit Energieeinsparprogrammen bei den Endkunden zusätzlich Energie einsparen können, belohnt und im Gegensatz dazu unterdurchschnittliche Leistungen bestraft. Damit wird ein zusätzlicher Anreiz geschaffen, dass die EVU aus wirtschaftlichen Interessen an zusätzlichen Effizienzmassnahmen interessiert sind. Kann ein EVU beispielsweise nachweisen, dass durch innovative Massnahmen die Endkunden Energie einsparen konnten, dann kann das EVU einen bestimmten Anteil des eingesparten Betrages für sich behalten und die Kunden profitieren von einer entsprechend tieferen Stromrechnung.

Nach über 30 Jahren Erfahrung mit dem Decoupling-Modell zieht Kalifornien folgende Bilanz (MARTINEZ et al. 2010): der pro Kopf Konsum an Strom ist seit über 30 Jahren nicht gestiegen und betrug 2010 rund 6'700 kWh pro Kopf. Die Treibhausgasemissionen pro Kopf bzw. pro Dollar betragen rund die Hälfte im Vergleich zum übrigen Amerika. Die Energiekosten liegen trotzdem im unteren Segment im nationalen Vergleich. Kalifornien hat seit 1972 aufgrund seines Effizienzprogrammes ca. 56 Milliarden US\$ generiert bzw. die Haushalte Kaliforniens haben zwischen 2000 bis 2010 fast 5 Milliarden US\$ eingespart. Über 15'000 qualifizierte ‚green jobs‘ werden in den nächsten Jahren erwartet und Kalifornien ist eines der wichtigsten Zentren der Cleantech-Industrie. Im Klimabereich wurden seit 1975 die Emissionen von rund 3 Millionen PWs (10 bis 15 Mio. t CO<sub>2</sub>eq pro Jahr – dies entspricht fast den gesamten CO<sub>2</sub>-Treibstoff-Emissionen der Schweiz [ca. 17.5 Mio. t CO<sub>2</sub>]) eingespart – im Vergleich zu den übrigen USA ist die Klimaintensität pro US\$ gerade halb so gross. Hinsichtlich des Vollzugsaufwandes entsteht kein wesentlicher Mehraufwand für die Behörden. Eine Studie bezweifelt den ‚Decoupling-Effekt‘ und führt den seit 30 Jahren stabilen Stromkonsum auf spezielle Umstände zurück wie das Klima, die Haushaltsgrösse, hohe Strompreise, traditionell sparsames Verhalten, Wirtschaftsstruktur etc. (MITCHELL 2009). Inwieweit diese Faktoren einen zusätzlichen Einfluss haben oder den stabilen Stromkonsum erklären können bzw. ob diese Studie noch andere Absichten verfolgt konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht weiter abgeklärt werden.

Aufgrund der rückwirkenden Anpassung der Tarife ist theoretisch mit einer grossen Volatilität der Strompreise zu rechnen. Die Erfahrung zeigt, dass diese Schwankungen sich in wenigen Prozenten bewegen (die Mehrzahl der Anpassungen bewegt sich zwischen 1%-2%) und vernachlässigbar sind. Ebenfalls ist theoretisch mit hohen Strompreisen zu rechnen. Der kalifornische Strompreis pro kWh gehört aber wie schon oben erwähnt nicht zu den teuersten in Amerika und gleicht sich bei der Endabrechnung durch die eingesparte Menge an Energie wieder aus. Kurzfristig wird der Kunde hinsichtlich der Preisgestaltung u.U. keinen Unterschied zwischen dem herkömmlichen Strommodell (Gewinn pro verkaufter Menge Energie) und dem Decoupling-Modell feststellen – je geringer der Stromabsatz des EVU ist, desto höher ist der Preis pro kWh um den benötigten Ertrag des EVU decken zu können. Langfristig fällt aber der Druck zur Erschliessung zusätzlicher Energiequellen und

entsprechend Investitionen in neue Kraftwerke und benötigte Infrastruktur weg. Bezüglich der Infrastruktur wie Übertragungsleitungen wird als weiterer positiver Effekt auch die Reduktion von überlasteten Stromnetzen erwähnt.

## **7 Wie nachhaltig ist die Energiezukunft der Schweiz?**

### **7.1 Die Stimme der Strombranche**

Ein zentraler Aspekt dieser Arbeit war die Meinung der Strombranche zum kalifornischen Strommodell bzw. zum Decoupling-Ansatz sowie zum Nachhaltigkeitsverständnis der Branche einzuholen. Ein starker regulatorischer Eingriff in den Strommarkt ist nur mit einer Akzeptanz der grossen EVU denkbar. Die Elektrizitätsbranche ist im Parlament bestens vernetzt – ihre Stimme hat ein entscheidendes Gewicht.

Das Interview wurde mit den Bernischen Kraftwerken BKW FMB Energie AG (BKW) durchgeführt, die sich freundlicherweise dazu zur Verfügung gestellt haben. Es wird für diese Arbeit vereinfacht angenommen, dass die Meinung der BKW einen repräsentativen Charakter für die Strombranche hat – nicht zuletzt weil die BKW zu den drei grössten Energieunternehmen der Schweiz gehört. Die BKW ist eine Aktiengesellschaft im Mehrheitsbesitz des Kanton Bern (rund 53%) und versorgt über 1 Million Personen mit Strom. Sie ist hauptsächlich im schweizerischen Strommarkt tätig und möchte verstärkt im europäischen Strommarkt aktiv werden.

Im folgenden werden die wichtigsten Diskussionspunkte des Gesprächs wiedergegeben:

#### **a) Nachhaltigkeitsverständnis**

##### **Was hat die BKW für ein Nachhaltigkeits-Verständnis?**

Die BKW hat ein eigenes Nachhaltigkeitsmanagement und veröffentlicht die Ziele und Massnahmen in jährlichen Nachhaltigkeitsberichten. Die BKW orientiert sich bei ihrem Handeln an den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Gesellschaft, Ökonomie). Die sechs Handlungsfelder beinhalten Natur- und Umweltschutz, Dialog mit Anspruchsgruppen, Gesellschaft und soziales Engagement, Wirtschaftlichkeit und Effizienz, Lieferanten und Lebenszyklus, Mitarbeitende und Sicherheit. So soll beispielsweise im Bereich Umwelt die Stromproduktion aus zukünftigen erneuerbaren Energien in der Schweiz auf 600 GWh pro Jahr bis 2030 ausgebaut werden. Im Gespräch zeigt sich, dass die BKW in etwa das Nachhaltigkeitsverständnis des Bundesrates hat, nämlich eine Schwache Nachhaltigkeit Plus. Beim Kapitalstock Umwelt sind Abstriche also zulässig, solange dies bei den Bereichen Wirtschaft und Gesellschaft wieder aufgefangen wird. Ebenfalls wird der Dialog mit den verschiedenen Anspruchsgruppen beim Neubau von Kraftwerken betont sowie die jeweils starke regionale Verankerung mit der Bevölkerung.

#### **b) Gesellschaftliches Umfeld - Stabilisierung / Reduktion Stromverbrauch**

**Befürwortet die BKW das Ziel aus der Strategie Nachhaltige Entwicklung 2012-2015 des Bundesrates, den Endenergieverbrauch pro Kopf und die Energieabhängigkeit zu reduzieren?**

Ja. Die BKW ist interessiert, den Energieverbrauch bei den Endkunden zu reduzieren. Mehr Stromverbrauch bedeutet mehr zusätzliche neue Anlagen für die Produktion. Das Erstellen neuer Produktionsanlagen ist aufgrund der Beschwerde- und Genehmigungsverfahren ein zeit- und kostenintensives Verfahren.

**Die Energiestrategie 2050 will den Energieverbrauch pro Person und Jahr bis 2035 um 35% gegenüber dem Stand 2000 senken; in Bezug auf den Stromverbrauch soll dieser ab 2020 stabilisiert und dann kontinuierlich reduziert werden. Der Bund möchte den EVU verbindliche Stromeffizienzziele vorgeben, mit dem Ziel, den Endverbrauch bei den Kunden jährlich um 2% zu senken. Befürwortet die BKW diese Ziele der Energiestrategie 2050?**

Grundsätzlich befürwortet die BKW eine Reduktion des Energieverbrauchs. Verbindliche Reduktionsziele bzgl. des Gesamtenergieverbrauchs oder des Stromverbrauchs lehnt die BKW aber ganz klar ab. Die BKW bezweifelt, ob die vorgegebenen Reduktionsziele bzw. die vorgesehene Energiewende realistisch ist und die Abhängigkeit von ausländischem Strom nicht stark ansteigen wird. Effizienzsteigerungen sind im zweistelligen Bereich kaum möglich. Die BKW setzt bei der Reduktion des Stromverbrauchs auf freiwillige Massnahmen bei den Konsumenten. So informiert die BKW mit Inseraten und auf ihrer Website, wie beispielsweise Strom beim täglichen Verbrauch eingespart werden kann.

**Das kalifornische Strommodell wäre als Modell gut geeignet, die Ziele der Energiestrategie 2050 zu erreichen. Wie steht die BKW zum kalifornischen Strommodell bzw. zum Decoupling-Ansatz?**

Die BKW steht hinter einem freien Marktmodell mit möglichst wenig regulatorischem Eingriff. Steuerungseingriffe werden bei Vorgaben wie Klimareduktionsziele nicht in Frage gestellt, wenn dieser Rahmen aber einmal gesetzt ist, sollen die Marktkräfte gemäss dem sogenannten ‚Merit Order‘ (Bildung des Strompreises durch den Einsatz verschiedener Kraftwerke) spielen. Eine Einführung eines Strommodells gemäss Kalifornien lehnt die BKW als starken dirigistischen Eingriff deshalb ab.

**Mit welchen sonstigen Massnahmen soll der zunehmende Stromkonsum eingeschränkt bzw. der pro Kopf Stromverbrauch stabilisiert werden?**

Die Reduktion z.B. des pro Kopf Stromverbrauchs soll durch freiwillige Massnahmen der Konsumenten erfolgen gemäss dem Subsidiaritätsprinzip. Die BKW unterstützt die Kunden mit entsprechenden Informationen (siehe oben).

**Was würde eine Einführung eines kalifornischen Strommodells für die Schweiz und die Stromwirtschaft bedeuten?**

Dies wäre ein Umbruch des Strommarktes mit unklaren Folgen für Wirtschaft und Gesellschaft. Es wäre ein völliger Umbau unseres Wirtschaftsverständnisses im Energiebereich.

**Seit 30 Jahren steigt der pro Kopf Verbrauch an Strom in der Schweiz. Ist dieses Wachstum für die BKW grundsätzlich positiv? Hat sich die BKW schon überlegt, wo aus betriebs- und volkswirtschaftlicher Sicht der Grenznutzen eines steigenden pro Kopf-Verbrauchs zu liegen käme?**

Die BKW ist als börsenkotiertes Unternehmen gewinnorientiert. Ein gesteigerter Absatz ist grundsätzlich positiv um die Marktposition auszubauen. Die BKW legt aber Wert darauf, dass der Gedanke der Nachhaltigkeit ein wichtiger Leitgedanke ist und die lokale Verankerung bei der Bevölkerung vorhanden ist. Die BKW wird nie an die

Grenzen gehen, um neue Projekte zwecks Umsatzsteigerung durchzusetzen. Gewinn ja – aber entsprechend massvoll.

### c) Nachhaltigkeitsverständnis

**Je nach Schätzung gibt es in den Alpen noch rund 10% an Gewässern in natürlichem Zustand. Wo liegen die ökologischen Grenzen für die Nutzung natürlicher Ressourcen wie z.B. Wasserkraft? Wie wird die Ökologie beim Neu- und Umbauten von Anlagen berücksichtigt?**

Bei jedem Projektstart werden die gesetzlichen Anforderungen genau studiert und alle Projekte müssen diese einhalten. Beim Restwasservollzug z.B. wird mehr Wasser ungenutzt für die Ökologie der Gewässer abgegeben als gesetzlich vorgeschrieben wird.

**Befürwortet die BKW eine ökologische Steuerreform, wie sie gemäss dem Bundesrat nach 2020 vorgesehen ist? Würde eine Lenkungsabgabe auf Strom durch die BKW befürwortet werden?**

Die ökologische Steuerreform ist zu unklar, deshalb kann die BKW dazu auch nicht Stellung nehmen. Eine Lenkungsabgabe lehnt die BKW ab.

**Die BKW fördert aktiv den effizienteren Umgang mit Strom bei den Konsumenten. Gerade aus dem Strombereich sind aber Rebound-Beispiele bekannt, dass durch Effizienz-Steigerungen von Geräten etc. schlussendlich ein Mehrverbrauch an Strom resultierte. Wie können solche Effekte aus Sicht der BKW verhindert werden?**

Die BKW geht davon aus, dass der absolute Stromverbrauch in der Schweiz steigen wird. Die Menge an Elektronikgeräten nimmt zu, das Bevölkerungswachstum wird nach den Prognosen steigen, der Umbau des Energiesystems wie die Abkehr von der fossilen Heizenergie zu mehr Wärmepumpen hin braucht zusätzlich Strom. Umso wichtiger ist es, dass Geräte, Wärmepumpen etc. eine bestmögliche Effizienz aufweisen.

### d) Wirtschaftliches Umfeld

**Befürwortet die BKW die Weiterführung der Strommarktliberalisierung und die Integration in den europäischen Strommarkt?**

Die BKW unterstützt die Öffnung. Das Unternehmen ist mit der Wasserkraft gut positioniert und stellt sich dem Wettbewerb durch europäische Anbieter. Dies kommt auch den Kunden zugute, die bzgl. Preis und Qualität ein grösseres Angebot haben. Allerdings bedeutet die Öffnung auch zusätzliche Regulierungshürden.

**Bedeutet Liberalisierung nicht zusätzliche Abhängigkeiten vom Ausland und wird dadurch die Grundversorgung nicht gefährdet?**

Die Schweiz ist seit 1950 zunehmend in das europäische Stromnetz integriert. Die Schweiz ist das Wasserschloss Europas und steht bereits jetzt in voller Interaktion mit Europa. Im Hinblick auf den Netzausbau in Europa (Stichwort Supergrid) ist eine Integration der Schweiz in den europäischen Strommarkt die logische Konsequenz, nicht zuletzt hinsichtlich einer einwandfreien Stromversorgung für die Schweiz (und für Europa).

### e) Netzbetrieb und mögliche Anwendung des kalifornischen Decoupling-Ansatzes

**Die Stromnetz-Infrastruktur muss erneuert und ausgebaut werden. Gleichzeitig wird der Netzbetrieb immer stärker von der Produktion entkoppelt. Könnte der kalifornische Decoupling-Ansatz auf den Netzbetrieb innerhalb der Schweiz angewendet werden? So stehen einer Integration in den europäischen Strommarkt keine Hürden im Weg, gleichzeitig verpflichtet sich der Netzbetreiber auf eine maximal zulässige Menge an Strom, die der Konsument verbrauchen kann. Der Netzbetreiber wird vom Regulator zusätzlich mit einem Bonus belohnt, wenn die maximal festgelegte Strommenge unterboten wird.**

Die Netzkosten für die Unternehmen sind heutzutage schon sehr hoch. Die durch die Kapitalkosten abgeleiteten Netznutzungsentgelte (sog. WACC, vgl. Kap. 5.2) werden durch die Behörde kontrolliert. Dies soll einen diskriminierungsfreien Netzzugang erlauben. Die Netznutzungsentgelte sind durch den Regulator sehr „eng“ gesetzt und bedeuten für die Netzbetreiber einen sehr starken regulatorischen Eingriff mit geringen Gewinnaussichten.

### f) Fazit des Gesprächs

Das Gespräch verlief in einer angenehmen und offenen Atmosphäre. Allerdings war es aus meiner Sicht wenig konstruktiv, da auf zentrale Fragen als Lösung meist repetitiv der freie Markt mit wenig staatlichem Eingriff und die Eigenverantwortung der Konsumenten hervorgehoben wurden. Die für mich wichtigsten Botschaften des Interviews waren folgende:

- Im Nachhaltigkeitsverständnis der BKW sind die Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft gleichwertig. Im BKW-Nachhaltigkeitsbericht sind diese zwar grafisch nicht als Kapitalstöcke abgebildet. Während des Gesprächs wurde aber klar, dass bei den Interessenabwägungen die einzelnen Dimensionen gegeneinander abgewogen werden und die Idee der Substitution impliziter Bestandteil des Nachhaltigkeitsverständnisses ist.
- Die Nachhaltigkeit wurde vor allem dann sehr betont, wenn es um die Optimierung betrieblicher Abläufe geht (z.B. Ersatz einer korrodierten Turbine durch eine noch effizientere Turbine, die mit weniger Aufwand noch mehr Leistung ermöglicht).
- Hinsichtlich einer übergeordneten Schau zu Allgemeingütern (z.B. schützenswerte Landschaften im Alpenraum, alle Gewässer der Schweiz etc.) sind nach Meinung der BKW öffentliche Gemeinwesen wie die Gemeinde, der Kanton oder der Staat für die Nachhaltigkeit zuständig.
- Ein regulatorischer Eingriff des Staates in den Strommarkt um den Stromverbrauch zu stabilisieren lehnt die BKW kategorisch ab. Auf die Möglichkeit, dass das kalifornische Modell auf den bereits stark regulierten Netzbetrieb angewendet werden könnte, ohne der Liberalisierung im Wege zu stehen, ging die BKW nicht ein. Im Gespräch habe ich anhand verschiedener Themen wie z.B. Ökologie, steigende Energieabhängigkeit etc. den Decoupling-Ansatz als zu prüfende Alternative eingebracht. Die BKW war diesbezüglich gar nicht bereit, Vor- und Nachteile etwas tiefer auszuloten. Entsprechend lehnt die BKW auch die in der Energiestrategie 2050 vorgeschlagenen Zielvereinbarungen betreffend einer Stromreduktion diskussionslos ab (siehe oben).

- Der einzige Weg zur Stabilisierung des pro Kopf Stromverbrauchs ist nach Ansicht der BKW die Eigenverantwortung der Konsumenten. Auf meine Nachfragen, wie der Stromverbrauch pro Kopf stabilisiert werden kann, wenn weder der einzelne Bürger Strom sparen hilft und der Staat nicht eingreifen soll, hatte die BKW auch keine Antwort. Auch sah die BKW kein Widerspruch darin, dass einerseits durch Verhaltenstipps das Stromsparen mittels Werbekampagnen und Informationen auf der BKW Website gefördert wird und andererseits Grosskonsumenten einen Mengenrabatt erhalten und so ein Anreiz zu mehr Stromverbrauch geschaffen wird.

## 7.2 Eine Nachhaltigkeitsbewertung des Strommodells Schweiz mit dem Strommodell Kalifornien

Im Folgenden wurde eine Nachhaltigkeitsbewertung einer künftigen Strompolitik der Schweiz gegenüber einem Decoupling-Modell auf den Netzbetrieb in der Schweiz vorgenommen. Der pragmatische ‚Berner Nachhaltigkeitskompass‘ eignet sich dabei sehr gut, um qualitativ ein Gefühl zu den Stärken und Schwächen der beiden Ansätze zu erhalten. Der Nachhaltigkeitskompass bilanziert ein Stärken-Schwächen-Profil, wobei die Bereiche Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft gleichwertig berücksichtigt werden und zusätzlich eine Gesamtbewertung für die Nachhaltigkeit resultiert. Die Bewertung erfolgte anhand des vorhandenen Wissens, der Eindrücke aus dem Gespräch mit der BKW und anhand des ‚Bauchgefühls‘.

Es ist hervorzuheben, dass aufgrund des sehr komplexen Themas, fehlender Experteninformationen usw. viele Fragen offen bleiben müssen und mit einer Erstbewertung nur die wichtigsten Divergenzen anhand des Berner Kompass eruiert werden. Eine Gegenüberstellung verschiedener Strommodelle und –politiken findet in der aktuellen Diskussion zur Energiewende aber gar nicht statt. Mit dem Berner Kompass können die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen energiepolitischen Ansätze wie die vorgeschlagene Energiestrategie 2050 oder das Decoupling überhaupt sichtbar gemacht werden. In weiteren Schritten müssten die Annahmen dazu bestätigt oder widerlegt werden.

Für die Bewertung wurde folgende Annahme unterstellt:

### *Energiestrategie 2050 „modifiziert“*

Der Bund setzt nach der Vernehmlassung bzw. den parlamentarischen Beschlüssen seine „modifizierte“ Energiestrategie 2050 um. Die Annahmen dazu wurden aufgrund erster Reaktionen in der Presse und anhand des Gesprächs mit der BKW getroffen: Wegen des heftigen Widerstandes der Elektrizitätsbranche, weiterer der Wirtschaft nahe stehender Organisationen sowie des Parlaments ist der Bund von den verpflichtenden Stromeffizienzzielen wieder abgekommen. Er will nun verstärkt mit Kampagnen an die einzelnen Bürger appellieren, aktiv Strom einzusparen und will allfällige Korrekturen erst mit einer später vorgesehenen ökologischen Steuerreform korrigieren. Der Bund hält weiter am Ausbau der erneuerbaren Energie fest. Ab 2035 soll der Anteil der erneuerbaren Energien im Optimalfall so gross sein, dass er den Wegfall von Atomstrom, der heute 40% der gesamten Stromproduktion ausmacht, kompensieren kann. Die Kantone werden deshalb in ihren Richtplänen alle Gebiete, die sich für Wasser-, Wind- und Solarenergie eignen, ausscheiden. Die Umweltverbände rechnen mit massiven Eingriffen in das Landschaftsbild und in die Ökosysteme – der Bund ist aber nur noch bereit, Rechtsfragen von „grundsätzlicher

Bedeutung“ zu behandeln, um die komplexen Rechtsverfahren zu beschleunigen und die Versorgungssicherheit zu garantieren.

*Anwendung des kalifornischen Strommodells bzw. Decoupling auf die Schweiz*

Nach eingehender Analyse der geopolitischen Situation will der Bund mit allen Möglichkeiten die Energieabhängigkeit der Schweiz reduzieren. Nach monatelangen intensiven Verhandlungen und Kampagnen bei der Wirtschaft und den Bürgern ist es gelungen, eine Mehrheit für die Akzeptanz des Decoupling-Ansatzes gemäss dem kalifornischen Strommodell zu gewinnen. Mitgeholfen hat dabei auch der Umstand, dass Kalifornien zu den weltweit führenden Regionen hinsichtlich Cleantech gehört, einem der Pfeiler der Grünen Wirtschaft des Bundesrates. Der wichtigste Einschnitt der neuen Strompolitik betrifft den Netzbetrieb, bei dem der Gewinn von der verteilten Strommenge entkoppelt wird. Das Bundesamt für Energie handelt mit den einzelnen Verteilnetzbetreibern die maximal zulässige Strommenge aus, die sie an die Endkunden weitergeben dürfen. In der Folge entsteht eine intensive Zusammenarbeit zwischen den Netzbetreibern und den Endkunden, um die Stromeffizienz ständig zu verbessern. Mit jeder eingesparter Kilowattstunde verdienen die Netzbetreiber zusätzlich und gleichzeitig fallen die Stromrechnungen für die Konsumenten billiger aus. Hinsichtlich der Stromproduktion gibt es gegenüber den EVU keine Einschränkungen. Aufgrund des eingeführten Decoupling im Netzbetrieb fällt der Schweizer Markt für eine zusätzliche Umsatzsteigerung weg, die EVU können aber überschüssigen qualitativ hochstehenden ‚Ökostrom‘ auf dem europäischen Markt absetzen, der gegenüber dem mit Kohle produzierten Strom einen Vorteil hat.

## Ergebnisse

Abbildung 4 bildet das Ergebnis der Nachhaltigkeitsbewertung für die Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft ab:

Stärken - Schwächen - Profile		Variante Energiestrategie 2050 "modifiziert"					Kalifornisches Strommodell							
DIMENSION	Zielbereich	Mittelwert	-2	-1	0	1	2	Mittelwert	-2	-1	0	1	2	
				beeinträchtigt die NE		fördert die NE				beeinträchtigt die NE		fördert die NE		
UMWELT	Wasserhaushalt	-1.00						0.00						
	Wasserqualität	0.00						0.00						
	Bodenverbrauch	-0.75						1.00						
	Bodenqualität	-0.67						0.33						
	Rohstoffverbrauch: Stoffumsatz	-1.00						0.00						
	Rohstoffverbrauch: Wertstoffwiederverwertung	0.00						0.00						
	Stoffqualität	0.00						0.00						
	Biodiversität	-2.00						2.00						
	Naturraum	-1.00						1.00						
	Luftqualität	-1.00						0.00						
	Klima	0.00						1.00						
	Energieverbrauch	-0.25						1.00						
	Energiequalität	1.00						1.00						
WIRTSCHAFT	Einkommen	-0.50						-0.50						
	Lebenskosten	0.00						0.00						
	Arbeitsangebot	0.50						0.50						
	Investitionen: Neuminvestitionen	-2.00						0.00						
	Investitionen: Werterhaltung	-1.00						0.00						
	Wirtschaftsförderung	0.50						0.50						
	Kostenwahrheit	0.00						0.00						
	Ressourceneffizienz	-0.25						0.50						
	Wirtschaftsstruktur	0.33						0.00						
	Steuerbelastung	0.00						0.00						
	Öffentlicher Haushalt	0.00						0.25						
	Know-how	1.00						1.00						
	Innovationen	1.00						2.00						
GESELLSCHAFT	Landschaftsqualität	-2.00						1.00						
	Wohnqualität	-0.75						0.00						
	Siedlungsqualität	0.00						0.00						
	Einkaufs- und Dienstleistungsangebot	0.00						0.00						
	Mobilität	0.00						0.00						
	Gesundheit	0.00						0.00						
	Sicherheit	0.00						0.14						
	Partizipation	0.33						0.33						
	Integration	0.00						0.00						
	Gemeinschaft	0.00						0.00						
	Einkommens- und Vermögensverteilung	0.00						0.00						
	Chancengleichheit	0.00						0.00						
	Überregionale Zusammenarbeit	0.00						0.00						
Freizeit	0.00						0.00							
Kultur	0.00						0.00							
Rückblick	0.00						0.00							

Abbildung 4 : Ergebnisse einer Gegenüberstellung einer ‚modifizierten‘ Energiestrategie 2050 mit einem Decoupling-Modell auf den Netzbetrieb in der Schweiz

Im Bereich *Umwelt* fallen die starken Unterschiede in den Bereichen Biodiversität, Naturraum und Bodenverbrauch auf. Es wird dabei angenommen, dass eine Steigerung der Stromproduktion gemäss der Energiestrategie 2050 durch Wasserkraft einen übermässig starken Eingriff in noch wenig verbaute oder nicht verbaute Gewässer bedeutet. Da die potentiell wichtigsten Gewässer für die Stromproduktion bereits erschlossen sind, kann diese Produktionssteigerung wohl kaum mit wenigen punktuellen sondern mit vielen grossflächig verteilten Anlagen erfolgen. Dies hat entsprechend auch einen negativen Einfluss auf den Wasserhaushalt.

Aufgrund der Verschärfung des Beschwerderechts können Projekte mit starken gewässerökologischen Eingriffen durchgeführt werden. Auf dem Jura sowie an geeigneten Orten in den Alpen entstehen grossflächige Windenergieanlagen mit störenden Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Im Gegensatz dazu kann beim Decoupling auf den Bau von Neuanlagen aufgrund der Nachfrage-Stabilisierung bzw. Reduktion des pro Kopf Stromverbrauchs zu einem grossen Teil oder ganz verzichtet werden. Entsprechend wird mit dem Nicht-Bau von Anlagen auch der Boden geschont.

Im Bereich *Wirtschaft* fallen beim Decoupling grosse Investitionssummen für den Bau von neuen Produktionsanlagen weg und es müssen auch keine Amortisationsraten dafür eingerechnet werden. Zwar sind auch bei einer Stabilisierung des pro Kopf Stromverbrauchs Investitionen in neue intelligente Übertragungsleitungen nötig, der Ausbau von Anlagen für einen nach wie vor steigenden Strombedarf fällt aber weg.

Ebenfalls wird davon ausgegangen, dass mit der Stabilisierung des pro Kopf Stromverbrauchs wie am Beispiel Kalifornien netto mehr Arbeitsplätze geschaffen werden als verschwinden und der Innovationsanreiz im Bereich Cleantech zusätzlich gesteigert wird.

Die *Gesellschaft* profitiert von der neuen Decoupling-Strompolitik, indem das Landschaftsbild wesentlich intakter erhalten bleibt und noch unversehrte Landschaften nicht einer ‚Technologisierung‘ zum Opfer fallen. Aufgrund des Stromsparanreizes reduziert sich die Lichtverschmutzung in der Nacht, der Nachthimmel wird von der Bevölkerung neu als Naturschauspiel wahrgenommen. Mit dem verstärkten Ausbau der Energieproduktion gemäss der Energiestrategie 2050 hingegen gibt es neben der Landschaft auch Einbussen bei der Wohnqualität aufgrund von Neuanlagen und entsprechenden Effekten wie Lärm, Nicht Ionisierende Strahlung usw.

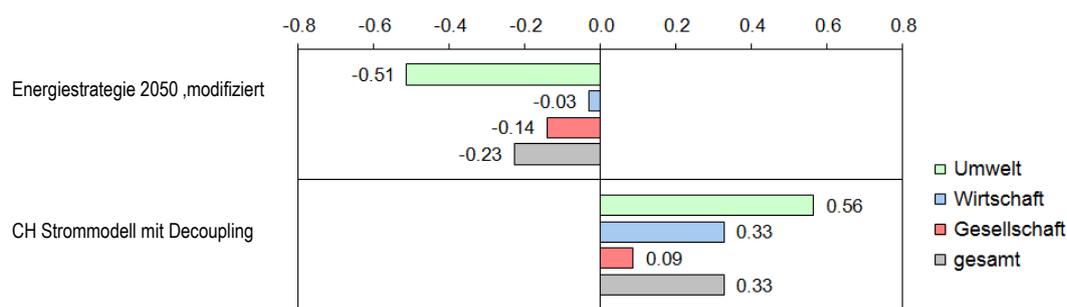


Abbildung 5 : Aggregierte Nachhaltigkeitsbewertung ‚modifizierten‘ Energiestrategie 2050 versus Decoupling-Modell auf den Netzbetrieb für die Schweiz

Bei der aggregierten Bewertung gemäss Berner Nachhaltigkeitskompass fällt das Szenario Energiestrategie 2050 ‚modifiziert‘ sowohl bei der Gesamtbewertung als auch bei den aggregierten Einzelbewertungen für die drei Nachhaltigkeitsdimensionen negativ aus, während umgekehrt die Gesamt- sowie alle Einzelbewertungen beim Decoupling-Ansatz positiv ausfallen (Abbildung 5).

Rein numerisch ist der Gewinn im Bereich Umwelt am grössten. Dies ist plausibel – weniger Stromkonsum bzw. -produktion ist gleichbedeutend mit weniger neuen Anlagen und zukünftigen Investitionen. Im Bereich Wirtschaft mag das positive Bild zugunsten des Decoupling erstaunen – da weniger Produktion in der Regel mit weniger Wachstum, Verlust an Arbeitsplätzen etc. gleichgesetzt wird. Mit dem Decoupling fallen aber entsprechende Investitionen für neue Anlagen und deren langfristige Werterhaltung weg und das Geld kann im Cleantech-Bereich in Forschung und Ausbildung investiert werden statt in Bauprojekte. Da im Berner Nachhaltigkeitskompass die Aspekte Landschafts- und Wohnqualität unter die Dimension Gesellschaft fallen, wirkt der Decoupling-Ansatz auch hier positiv. Ein zentraler Aspekt wird beim Berner Nachhaltigkeitskompass aber gar nicht berücksichtigt, nämlich die Nutzenmaximierung der Stromenergie pro Kopf. Dies kann nicht genug herausgestrichen werden, da so ein erster Schritt zur Reduzierung der Energieabhängigkeit gemacht wird, Energie nicht mehr verschwendet und u.a. die CO<sub>2</sub>-Intensität pro Kilowattstunde gesenkt wird. Je geringer der pro Kopf Verbrauch an Energie ist, desto grösser die Chance mit möglichen Systemrisiken im Energiebereich besser umgehen zu können und die daraus folgenden Schäden zu minimieren.

### 7.3 Diskussion

Für die Nachhaltigkeitsbewertung wurde die ‚modifizierte‘ Energiestrategie 2050 einem Decoupling-Modell gegenübergestellt. Es wurden deren Auswirkungen auf die Schweiz in rund 20 Jahren abgeschätzt. Beide Ansätze haben u.a. das gemeinsame Anliegen, den Stromverbrauch zu stabilisieren. Die Weichenstellungen für das erste Szenario Energiestrategie 2050 ‚modifiziert‘ werden im Moment politisch ausgehandelt, beim Szenario „Decoupling Schweiz“ gibt es mit dem US-Bundesstaat Kalifornien über 30 Jahre Erfahrung, wie der pro Kopf Stromverbrauch stabil gehalten werden kann. Mit einer Gegenüberstellung der beiden strompolitischen Ansätze wird eine Bewertung zu Kriterien aus Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft vorgenommen, um daraus auf die Nachhaltigkeit der beiden Strommodelle zu schliessen.

#### a) Methodik

Die Nachhaltigkeitsbewertung der Varianten Energiestrategie 2050 ‚modifiziert‘ und Decoupling Schweiz mit dem Berner Nachhaltigkeitskompass fällt sowohl in der Einzel- wie in der Gesamtbewertung deutlich zugunsten des Decoupling aus. Eine erste qualitative Einschätzung des Berner Kompass war nützlich, um die kritischen Bereiche zu eruieren, die hinsichtlich einer nachhaltigen Strompolitik in der Schweiz weiter diskutiert werden sollten. Für eine weitere Vertiefung müsste der Berner Kompass mit zusätzlichen Zielbereichen und Indikatoren wie Anfälligkeit von Systemrisiken, Energieabhängigkeit usf. ergänzt werden.

#### b) Künftige Strompolitik Schweiz – Umwelt

Den grössten Unterschied hinsichtlich der Nachhaltigkeit zwischen den beiden Szenarien gibt es in der Dimension Umwelt. Der Decoupling-Ansatz bringt dem Umweltbereich den grössten Gewinn, die modifizierte Energiestrategie 2050 verursacht grosse Nachteile. Wie glaubwürdig ist diese erste Einschätzung? In der aktuellen Energiepolitik gibt es zwar klare Zielvorstellungen zu den zu produzierenden Terawattstunden, die in 20 bis 40 Jahren nachgefragt werden. Andererseits gibt es keine Vorstellung, welche Ziele im Umweltbereich erreicht werden sollen, wie die Landschaft aussehen könnte und welche möglichen Zielkonflikte sich z.B. mit der Biodiversitätsstrategie des Bundes ergeben. Es gibt keine qualitativen und quantitativen Informationen, welche Folgen die Energiewende auf die Gewässerökologie aufgrund der Intensivierung der Wasserkraftnutzung haben könnte. Die Gewinnung von Windenergie durch Windräder beeinträchtigt das Landschaftsbild und kann eine Bedrohung für Zugvögel darstellen. Die Energiestrategie nimmt darauf keinen Bezug. Die Alpenregion wird besonders unter Druck geraten, denn hier kann am effektivsten Wasserkraft und Wind in Energie umgesetzt werden. Der Wert der Landschaft der Schweiz schätzte das SECO 2002 auf 70 Milliarden Franken (ECONCEPT 2002). Gerade in peripheren Berggebieten dürfte die Kultur- und Naturlandschaft eine der wichtigsten Attraktionen sein, die mit einer schleichenden Technisierung der Landschaft verloren geht. Als Beispiel steht das Val Lumnezia, dessen oberer Teil in den geplanten Nationalpark Adula zu liegen käme. Im Lumnez soll der noch natürliche Fluss Glogn gefasst und in den Zervreila-Stausee überführt werden (HARTMANN 2013). Ebenfalls im Lumnez ist mit über 40 Windrädern der grösste Windpark der Schweiz geplant. Er würde bis 6.5 % der Leistung eines AKW Mühleberg produzieren können – um die Leistung nur von Mühleberg allein mit Windkraft zu kompensieren, müsste theoretisch also 15 mal ein

Projekt in der Grössenordnung von Lumnez gebaut werden. Sollte der Status „nationales Interesse“ für solche „energieintensiven“ Landschaften wie beabsichtigt umgesetzt werden, wäre der rechtliche Weg, um aus umweltbedenklichen Gründen solche Projekte zu verhindern oder abzuschwächen eingeschränkt und im schlimmsten Fall nicht mehr möglich. Der ‚Kapitalstock‘ Umwelt würde juristisch schlechter gestellt im Vergleich zu Gesellschaft und Wirtschaft. Zwischen 2008 bis 2011 wurden aber knapp 60% der Beschwerden der berechtigten Umweltorganisationen gegen unverhältnismässige Eingriffe in die Natur durch das Bundesgericht ganz oder teilweise gutgeheissen (BAFU 2011). Die aktuell vorgeschlagene Energiepolitik des Bundes stellt damit die Glaubwürdigkeit der obersten Beschwerdeinstanz in Frage und schwächt die Position der Umwelt gegenüber vermeintlichen Gesellschafts- und Wirtschaftsinteressen. Die Energiestrategie 2050 geht nicht der Frage nach, wo die Grenzen des Umwelteingriffs aufgrund der Energiegewinnung anzusetzen sind. Im Gegensatz dazu ist der Decoupling-Ansatz mit der bewussten ‚Nicht‘-Produktion von Energie ein wichtiger Schritt, den Druck auf die Umwelt aus der Energiesicht zu reduzieren.

### **c) Künftige Strompolitik Schweiz – Gesellschaft**

Im Bereich Gesellschaft ist der Nachhaltigkeitsgewinn gemäss dem Berner Kompass beim Decoupling-Ansatz am geringsten im Verhältnis zu den beiden anderen Nachhaltigkeitsdimensionen, aber deutlich negativer als der Bereich Wirtschaft beim Szenario Energiepolitik 2050 ‚modifiziert‘. Wie schon oben erwähnt wird aber der wichtigste Punkt gar nicht berücksichtigt: ein Decoupling-Ansatz ist ein erster Schritt, die Abhängigkeit von Energie zu reduzieren. Indem der Endkonsument zusammen mit dem Netzbetreiber die maximalen Effizienzpotentiale zur Energiereduktion sucht, findet weiter eine Sensibilisierung für die stetig wachsende Energieabhängigkeit und mögliche Wege, diese zu reduzieren, statt. Im besten Fall wird ein positives Gefühl geweckt, dass mit unserem Verhalten die Umwelt und unsere Lebensgrundlage geschont wird. Wenn Konsumenten wie Betreibern aufgezeigt wird, dass aufgrund ihres Verhaltens auf Grossprojekte wie ein Windpark Lumnez verzichtet werden kann, wirkt dies motivierend. Als Folge dieser Verhaltensänderung wird zusätzlich der Druck auf die Gerätehersteller zunehmen, die Energieeffizienz noch weiter zu steigern.

### **d) Künftige Strompolitik Schweiz – Wirtschaft**

Beim Decoupling-Ansatz gibt es deutliche Hinweise anhand des Beispiels Kalifornien, dass trotz einer Stabilisierung des Stromverbrauchs ein gesundes Wirtschaften möglich ist und sogar zusätzliche Jobs geschaffen werden können. Rechnet man die wegfallenden Investitions- und Werterhaltungskosten für die Anlagen hinzu, spricht vieles dafür, dass volkswirtschaftlich aber auch betriebswirtschaftlich ein wesentlich grösserer Gewinn resultieren könnte als mit einem etwas modifizierten ‚business-as-usual‘ Verhalten. Zwar ist auch bei der Energiewende in der Vernehmlassungsversion der Energiestrategie von Reduktionszielen die Rede. Diese stehen aber in Widerspruch zur geplanten Strommarktliberalisierung und dürften mit grösster Wahrscheinlichkeit keine Chance im politischen Umsetzungsprozess haben. Mit dem vorgeschlagenen Weg, den Decoupling-Ansatz nur auf den Netzbetrieb anzuwenden, wird eine Lösung vorgestellt, die den Stromproduzenten weiterhin ein umsatzorientiertes Wirtschaften

in Europa erlaubt, wobei der Schweizer Markt aber nur einen Absatz bis zu einem festgesetzten Schwellenwert erlaubt. Aufgrund der konsequenten Effizienz im schweizerischen Strommarkt ist davon auszugehen, dass dies auch einen entsprechenden Innovationsschub in der Technologie auslösen wird.

### **e) Künftige Strompolitik Schweiz – ein Aufbruch?**

Im Rahmen dieser Arbeit konnte ein sehr komplexes Thema nur sehr oberflächlich gestreift werden. Wichtige Punkte, die für eine weiterführende Nachhaltigkeits-Diskussion weiter vertieft werden müssen, konnten aus meiner Sicht aber identifiziert werden. In einer stark vernetzten Welt, in der Produktionsketten von Gütern zur Grundversorgung wie z.B. Strom immer unübersichtlicher werden und die Nachfrage stetig steigt, nehmen die Abhängigkeiten entsprechend zu und werden immer weniger kontrollierbar. Eine Stabilisierung oder sogar Reduktion der Energieabhängigkeit ist ein erster Schritt, als Einzelperson oder Gesellschaft gegen Versorgungsengpässe besser gewappnet zu sein. Grundsätzlich müsste entsprechend die Rolle und der Auftrag der EVU zwischen Grundversorgung und Gewinnmaximierung diskutiert werden.

Die Einführung eines Decoupling bietet bislang zu wenig diskutierte Gewinnperspektiven für die Schweiz wie z.B. die Erhaltung einer intakten und attraktiven Kulturlandschaft in den Alpen, die Erhöhung der Eigenabdeckung des Strombedarfs (in den letzten Wintern war die Schweiz ein Nettoimporteur beim Strom) und ein forcierter Innovationsschub in der Technologie. Diese Stärken dürften sich in einer Welt, in der bis Mitte dieses Jahrhunderts die Weltbevölkerung gegenüber heute um 2 Milliarden Menschen zunimmt und rund 70% Personen in Städten leben wird in allen Nachhaltigkeitsdimensionen auszahlen.

Der Brundtland-Bericht hat vor 25 Jahren u.a. festgehalten: „Sustainable development involves more than growth. It requires a change in the content of growth, to make it less material- and energy-intensive and more equitable in its impact. These changes are required in all countries as part of a package of measures to maintain the stock of ecological capital, to improve the distribution of income, and to reduce the degree of vulnerability to economic crises.“ Die Aussage hat an ihrer Aktualität nichts eingebüsst.

## **8 Empfehlungen für eine nachhaltigere Energiezukunft Schweiz**

Aufgrund der Diskussion aber auch anhand der Eindrücke während der Recherche zu dieser Arbeit komme ich zur Überzeugung, dass für eine nachhaltige Stromzukunft der Schweiz verschiedene Aspekte und mögliche Alternativen in der aktuellen Diskussion noch zu wenig berücksichtigt wurden und in einem breiten Rahmen evaluiert und diskutiert werden müssten.

Für eine breitere gesellschaftliche Auseinandersetzung zu einer nachhaltigen Energiezukunft Schweiz wird die Umsetzung der folgenden Punkte empfohlen:

- Erarbeiten eines Szenarios der landschaftlichen Beeinträchtigungen, die sich aus dem Ausbau von bestehenden und neuen Anlagen anhand der Prognosen gemäss Energiestrategie 2050 ergeben. Gegenüberstellung der (positiven) landschaftlichen Folgen eines „Suffizienz“-Szenarios anhand des Decoupling-Modells aufgrund Reduktion bzw. Verzichts von neuen Anlagen.

Begründung:

*Eine Diskussion zur Nachhaltigkeit der künftigen Strompolitik ohne Umweltfolgen-Abschätzung ist nicht möglich.*

- Einbezug der Ökosystemleistungen in eine volkswirtschaftliche Gesamtrechnung und Abschätzung des Wertes bzw. Gewinns, der aus einem Verzicht auf steigenden Stromkonsum entsteht.

Begründung:

*Kosten-Nutzenrechnungen fallen ohne Einbezug der Ökosystemleistungen einseitig zu Gunsten der wirtschaftlichen Dimension aus.*

- Abschätzung der eingesparten Kosten, die durch den Nichtausbau von neuen und bestehenden Anlagen und des Wegfallens derer Amortisation entstehen.

Begründung:

*Ohne Berücksichtigung der eingesparten Kosten ist eine wirtschaftliche Nutzenrechnung nicht vollständig.*

- Neben der Schweiz sollen für die oben erwähnten Punkte auch Überlegungen zu den im Ausland anfallenden Auswirkungen des grauen bzw. importierten Stroms angestellt werden.

Begründung:

*Damit wird der „Fussabdruck“ des Stromkonsums der Schweiz transparent ausgewiesen.*

- Abschätzung des Potentials von neuen „green jobs“ im Bereich der Grünen Wirtschaft, die sich aus einem Decoupling ergeben.

Begründung:

*Die Chancen von neuen Arbeitsplätzen mit einem Decoupling-Ansatz sind überhaupt nicht ausgelotet. Das Beispiel Kalifornien zeigt, dass ein grosses Potential vorhanden ist.*

- Abschätzung der möglichen Kosten-Einsparungen, die sich aus einem Decoupling ergeben.

Begründung:

*Die Strompreise werden allgemein steigen und das Haushaltsbudget stärker belasten. In Kalifornien konnten die Haushalte ihre Ausgaben für Elektrizität aufgrund des Decoupling reduzieren.*

- Eine breite gesellschaftliche Diskussion (z.B. ein Runder Tisch mit Vertreter aus Bevölkerung, NGO's, Wirtschaft, Regierungsinstitutionen) zum möglichen Stromsparpotential durch einfache Verhaltensänderungen (Installation von Smartmeter pro Haushalt, Nutzung effizienter Geräte etc.) aber auch der potentiellen Rebound-Mechanismen.

- Begründung:  
*Verhaltensänderungen werden wesentlich erleichtert, wenn ein breiter gesellschaftlicher Konsens darüber besteht.*
- Eine breite gesellschaftliche Diskussion, was unter einem Grundversorgungsauftrag für Strom zu verstehen ist und ob eine intakte Landschaft und Biodiversität nicht ein gleichwertiger integrierter Bestandteil einer „Grundversorgung“ sein soll.

Begründung:

*Wird die Leistungserbringung von Grundversorgungsgütern und – dienstleistungen ausschliesslich dem Markt überlassen und externe Kosten nicht berücksichtigt, besteht die Gefahr, dass Konflikte mit Allgemeingütern wie ein intakte Landschaft zu spät erkannt werden (Marktversagen). Die Rolle des Marktes und des Staates sind vertieft zu klären.*

- Eine transparente Auslegung des Bundesrates zu weiteren möglichen Strommodellen wie z.B. das vorgestellte kalifornische Decoupling-Modell aber auch weiterer Mechanismen, die das Stromwachstum bremsen bzw. reduzieren (Lenkungsabgabe, Zertifikate etc.).

Begründung:

*Alternativen zu der heute vorgestellten Energiezukunft Schweiz sind zu wenig bekannt und eine transparente Sicht für Alternativen wird dadurch erschwert.*

## 9 Dank

Es war eine überaus spannende Arbeit, als Laie sich mit der schweizerischen und der kalifornischen Strompolitik auseinanderzusetzen. Es war nicht einfach, sich in einer sehr komplexen Materie zurechtzufinden. Ich danke der Schweizerischen Energiestiftung (SES) und den Bernischen Kraftwerken (BKW) für die Bereitschaft für das Gespräch und die Geduld dabei. Die SES hat mit ihren eigenen Überlegungen mich überhaupt auf die Möglichkeiten hingewiesen, wie und ob ein möglicher Decoupling-Ansatz auf den schweizerischen Strommarkt angewendet werden könnte.

## 10 Eigenhändige Erklärung

„Ich erkläre hiermit, dass ich die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen benutzt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäss aus Quellen entnommen sind, habe ich als solche gekennzeichnet. Mir ist bekannt, dass andernfalls die Arbeit mit 'nicht erfüllt' bewertet wird und dass ggf. ein bereits ausgestelltes Zertifikat Nachhaltige Entwicklung vom Forum für Allgemeine Ökologie für ungültig erklärt werden kann.“

## 11 Literatur und Weblinks

- Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern, Berner Nachhaltigkeitskompass, Leitfaden 2008. [www.be.ch/kompass](http://www.be.ch/kompass)
- Amt für Raumplanung, ARE (2008): Strategie Nachhaltige Entwicklung: Leitlinien und Aktionsplan 2008-2011. <http://www.admin.ch/aktuell/00089/index.html?lang=de&msg-id=20990>
- Amt für Raumplanung, ARE (2012): Strategie Nachhaltige Entwicklung 2012-2015. <http://www.aren.admin.ch/themen/nachhaltig/00262/00528/index.html?lang=de>
- Bernische Kraftwerke (BKW): <http://www.bkw-fmb.ch/>
- Bundesamt für Energie, BFE (1989): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1989.
- Bundesamt für Energie, BFE (2012): Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012. [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier\\_id=00765](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00630/index.html?lang=de&dossier_id=00765)
- Bundesamt für Energie, BFE (2013): Energiestrategie 2050,. <http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00527/index.html?lang=de>
- Bundesamt für Umwelt, BAFU (2011): Auswertungen gut oder teilweise gutgeheissener Beschwerden der beschwerdeberechtigten Umweltorganisationen. Medienmitteilung vom 11. Juli 2011. <http://www.bafu.admin.ch/dokumentation/medieninformation/00962/index.html?lang=de&msg-id=40139>
- Californian Public Utilities Commission, CPUC: California's Decoupling Policy. <http://www.noel21.org/docs/Decouplinglowres.pdf>
- CAVANAGH, RALPH (2009): Graphs, Words, and Deeds. Reflections on Commissioner Rosenfeld and California's Energy Efficiency Leadership. Innovations volume 4, issue 4. <http://sedc-coalition.eu/wp-content/uploads/2011/05/Cavanagh-09-11-01-Decoupling-Article-MIT.pdf>
- Center for State Innovation, CSI (2008): Utility Rate Decoupling: Conserving Energy. <http://www.stateinnovation.org/Publications/All-Publications/Utility-Rate/UtilityRates.aspx>
- ECONCEPT (2002): Plausibilisierung Nutzenschätzung Landschaft für den Tourismus, Version vom 3. Juni 2002; Bern, Seco. [http://www.econcept.ch/uploads/media/513\\_sb.pdf](http://www.econcept.ch/uploads/media/513_sb.pdf)
- FRICKER, HANS-PETER (2008): Die Mär von der Stromlücke. Die Volkswirtschaft 1/2 2008. <http://www.dievolkswirtschaft.ch/editions/200801/Fricke.html>
- GASCHE, URS P. (2009): Kaliforniens Stromsparrezept, Der Bund 19. Oktober 2009.
- GASCHE, URS P. (2011): Kalifornischer Anreiz zum Stromsparen, Berner Zeitung 16. April 2011. <http://www.bernerzeitung.ch/region/Kalifornischer-Anreiz-zum-Stromsparen-/story/17685193>
- GUGGENBÜHL, HANSPETER (2012): Energiewende kollidiert mit dem Naturschutz. Berner Zeitung 29. September 2012. <http://www.bernerzeitung.ch/schweiz/standard/Energiewende-kollidiert-mit-dem-Naturschutz-/story/27305416?track>
- HARTMANN, STEFAN (2013): Stromsparen statt Windparks in den Bergen, SAC-CAS Die Alpen Nr 1 2013.

- MARTINEZ, SIERRA; WANG, DEVRA; CHOU, JAMES (2010): California restores its energy efficiency leadership. Smart policies provide enormous economic and environmental benefits. Natural Resources Defense Council, NRDC March 9, 2010. [http://docs.nrdc.org/energy/files/ene\\_10030901a.pdf](http://docs.nrdc.org/energy/files/ene_10030901a.pdf)
- MITCHELL, CYNTHIA (2009): Stabilizing California's Demand. Public Utilities Fortnightly, March 2009. <http://www.fortnightly.com/uploads/Stabilizing.pdf>
- The National Association of Regulatory Utility Commissioners, NARUC (2007): Decoupling For Electric & Gas Utilities: Frequently Asked Questions (FAQ). [http://epa.gov/statelocalclimate/documents/pdf/supp\\_mat\\_decoupling\\_elec\\_gas\\_utilities.pdf](http://epa.gov/statelocalclimate/documents/pdf/supp_mat_decoupling_elec_gas_utilities.pdf)
- National Renewable Energy Laboratory (2009): Innovation for Our Energy Future, Decoupling Policies: Options to Encourage Energy Efficiency Policies for Utilities. <http://www.nrel.gov/docs/fy10osti/46606.pdf>
- National Resources Defense Council, NRDC (2011): Energy Facts. Doing More and Using Less – Regulatory Reforms for Electricity and Natural Gas Utilities Can Spur Energy Efficiency. <http://www.nrdc.org/energy/files/doingmoreusingless.pdf>
- National Resources Defense Council, NRDC (2012): Energy Facts. Removing Disincentives to Utility Energy Efficiency Efforts. <http://www.nrdc.org/energy/decoupling/files/decoupling-utility-energy.pdf>
- NIEDERBERGER, WALTER (2011): Ein Drittel des Stroms kann gespart werden. Der Bund 30. Mai 2011.
- Paul-Scherrer Institut, PSI (2012): Was wäre, wenn...?. Energie-Spiegel Nr. 21/November 2012. [http://www.psi.ch/info/MediaBoard/Energiespiegel\\_21\\_d.pdf](http://www.psi.ch/info/MediaBoard/Energiespiegel_21_d.pdf)
- ROSENFELD, ARTHUR H.; POSKANZER DEBORAH (2009): A Graph Is Worth a Thousand Gigawatt-Hours, How California Came to Lead the United States in Energy Efficiency. Innovations / fall 2009. [http://www.energy.ca.gov/commissioners/rosenfeld\\_docs/INNOVATIONS\\_Fall\\_2009\\_Rosenfeld-Poskanzer.pdf](http://www.energy.ca.gov/commissioners/rosenfeld_docs/INNOVATIONS_Fall_2009_Rosenfeld-Poskanzer.pdf)
- SCHIESSER, WALTER (1999): „Dilemma Nachhaltigkeit“, Neue Zürcher Zeitung vom 23. März 1999, zitiert nach [http://www.bve.be.ch/bve/de/index/direktion/ueber-die-direktion/dossiers/nachhaltige\\_entwicklungne/grundverstaendnisinderschweiz/dilemma\\_nachhaltigkeit.html](http://www.bve.be.ch/bve/de/index/direktion/ueber-die-direktion/dossiers/nachhaltige_entwicklungne/grundverstaendnisinderschweiz/dilemma_nachhaltigkeit.html)
- SULLIVAN, DYLAN; WANG, DEVRA; BENNETT, DREW (2011): Essential to Energy Efficiency, but Easy to Explain: Frequently Asked Questions about Decoupling. The Electricity Journal Volume 24, Issue 8, October 2011.
- UNO, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Chapter 2: Towards Sustainable Development <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>
- VON STOCKAR, SABINE (2010): Per „Decoupling“ den Stromabsatz und Gewinn der Stromunternehmen entkoppeln. Schweizerische Energiestiftung - Energie & Umwelt 1/2010. [http://www.energiestiftung.ch/files/textdateien/aktuell/magazine/2010\\_1\\_eu.pdf](http://www.energiestiftung.ch/files/textdateien/aktuell/magazine/2010_1_eu.pdf)
- Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen, VSE: <http://www.strom.ch>
- WINTER, GERD (2007): „Natur ist Fundament, nicht Säule, GAIA 16/4, 2007 p. 255-260.