

Volksinitiative «Energie- statt Mehrwertsteuer»

Höhe der Energiesteuer und Reaktion auf der Stromproduktions- und Energienachfrageseite

Kurzbericht

25. Oktober 2013

zuhanden der Eidgenössischen Finanzverwaltung

Impressum

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan
Titel: Volksinitiative «Energie- statt Mehrwertsteuer»
Untertitel: Höhe der Energiesteuer und Reaktion auf der Stromproduktions- und Energienachfrageseite
Auftraggeber: Eidgenössische Finanzverwaltung
Ort: Bern
Jahr: 25. Oktober 2013
Bezug: www.ecoplan.ch

Begleitung seitens des Auftraggebers

Martin Baur, EFV
Thomas Brändle, EFV
Martina Zahno, EFV

Bearbeitung seitens Ecoplan

André Müller

Der Bericht gibt die Auffassung der Autoren wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

Ecoplan AG

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

www.ecoplan.ch

Monbijoustrasse 14
CH - 3011 Bern
Tel +41 31 356 61 61
bern@ecoplan.ch

Schützengasse 1
Postfach
CH - 6460 Altdorf
Tel +41 41 870 90 60
altdorf@ecoplan.ch

Inhaltsverzeichnis

	Das Wichtigste auf einer Seite	2
1	Einleitung	3
2	Steuersubstrat und Höhe der Energiesteuer ohne Nachfragereaktion für das Jahr 2008	5
3	Höhe der Energiesteuer unter Berücksichtigung der Nachfragereaktion für die Jahre 2020, 2035 und 2050	6
4	Besteuerung grauer Importe	14
A	Anhang: Methodik und Berechnungsgrundlagen	16
A.1	Bestimmung des Primärenergieverbrauchs 2008	16
A.2	Unbeeinflusste Entwicklung des Energieverbrauchs	18
A.3	Entwicklung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der Reaktion auf der Stromproduktionsseite	21
	Literaturverzeichnis	22

Das Wichtigste auf einer Seite

Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ will die Mehrwertsteuer durch eine Energiesteuer ersetzen. Die Eidgenössische Finanzverwaltung hat Ecoplan beauftragt, eine Einschätzung zur notwendigen Höhe der Energiesteuer abzugeben. Die wichtigsten Punkte zur Beurteilung der Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ im Hinblick auf die notwendige Höhe der Energiesteuer und die Wirkung der Energiesteuer auf die Stromproduktions- und Energienachfrageseite sind:

- ➔ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ würde zu einer umgehenden Stilllegung aller Schweizer Kernkraftwerke führen, da diese nicht mehr konkurrenzfähig wären. Ein geordneter Ausstieg aus der Kernenergie wäre nicht mehr möglich.
- ➔ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ erhöht im liberalisierten Markt das heimische Strompreisniveau. Die heimischen Wasserkraftproduzenten werden ihre Preise erhöhen und zusätzliche Renten einfahren. Es wird also umverteilt von den Stromkonsumenten zu den Eigentümern der heimischen Wasserkraftwerke und anderen erneuerbaren Stromproduzenten.
- ➔ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ führt schon relativ schnell nach ihrer Umsetzung zu sehr hohen Energiesteuern in der Grössenordnung von 33 Rp./kWh oder 3.3 CHF/l Heizöl bzw. 3 CHF/l Benzin.
- ➔ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ führt zu einem weitgehenden Ersatz der fossilen Energieträger und damit einer fast vollständigen Dekarbonisierung noch vor dem Jahr 2035. Damit würde das gesamte Steuersubstrat wegfallen. Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ ist nicht in der Lage, nachhaltig einen fixen BIP%-Anteil als Ersatz für die wegfallende Mehrwertsteuer zu finanzieren.
- ➔ Die in der Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ vorgesehenen Importabgaben auf grauer Energie sind kaum kompatibel mit dem internationalen Handelsrecht, haben sehr hohe administrative Umsetzungshürden und schaden den Industrien, welche bereits durch die Steuer auf Primärenergie Wettbewerbsverzerrungen in Kauf nehmen müssen. Die Importabgaben auf grauer Energie sind somit auch keine tauglichen Finanzierungsquellen.

1 Einleitung

Die Eidgenössische Finanzverwaltung hat EcoPlan angefragt, eine Einschätzung zur notwendigen Höhe der Energiesteuer bei der Umsetzung der Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ (vgl. nachfolgenden Exkurs) abzugeben. Dabei sollen die möglichen Reaktionen auf der Angebots- und Nachfrageseite berücksichtigt werden.

Die nachfolgenden Ausführungen beruhen auf groben Abschätzungen. Der Kurzbericht ist wie folgt gegliedert.

- Kapitel 2: Herleitung des Steuersubstrats und Berechnung einer fiktiven Höhe der Energiesteuer ohne Nachfragereaktion für das Jahr 2008, basierend auf der Energie-Input-Output-Tabelle 2008.
- Kapitel 3: Abschätzung der notwendigen Höhe der Energiesteuer für die Jahre 2020, 2035 und 2050 unter Einrechnung der Reaktion auf dem Stromproduktionsmarkt sowie der Energienachfragereaktion.
- Kapitel 4: Besteuerung grauer Importe

Exkurs: Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ im Wortlaut

Die Volksinitiative «Energie- statt Mehrwertsteuer» hat den folgenden Wortlaut:

I

Die Bundesverfassung wird wie folgt geändert:

Art. 130a (neu) Energiesteuer

¹ Der Bund kann auf der Einfuhr und der inländischen Erzeugung nicht erneuerbarer Energie eine Steuer erheben. Wird die Energie ausgeführt, so wird die Steuer zurückerstattet. Die Steuer wird pro Kilowattstunde Primärenergie bemessen.

² Das Gesetz kann zur Vermeidung wesentlicher Wettbewerbsverzerrungen die Besteuerung der grauen Energie vorsehen.

³ Der Steuersatz wird so festgelegt, dass der Steuerertrag einem festen Prozentsatz des Bruttoinlandproduktes entspricht.

⁴ Für die einzelnen Energieträger können aufgrund ihrer ökologischen Gesamtbilanz unterschiedliche Steuersätze festgelegt werden.

⁵ Das Gesetz kann zur Vermeidung wesentlicher Wettbewerbsverzerrungen und zur Vereinfachung der Steuererhebung Ausnahmen von einer vollumfänglichen Besteuerung festlegen.

⁶ Ist wegen der Entwicklung des Altersaufbaus die Finanzierung der Alters-, Hinterlassenen- und Invalidenversicherung nicht mehr gewährleistet, so können höchstens 13,1 Prozent des Steuerertrags dafür verwendet werden.

⁷ 5 Prozent des nicht zweckgebundenen Ertrags werden für die Prämienverbilligung in der Krankenversicherung zugunsten unterer Einkommensschichten verwendet, sofern nicht durch Gesetz eine andere Verwendung zur Entlastung unterer Einkommensschichten festgelegt wird.

II

Die Übergangsbestimmungen der Bundesverfassung werden wie folgt geändert:

Art. 196 Ziff. 3 Abs. 2 Bst. ebis (neu)

3. Übergangsbestimmung zu Art. 87 (Eisenbahnen und weitere Verkehrsträger)

Abs. 2 Bst. ebis

² Der Bundesrat kann zur Finanzierung der Eisenbahngrossprojekte:

e^{bis}. 1,5 Prozent des Ertrags der Energiesteuer nach Artikel 130a verwenden;

*Art. 197 Ziff. 9¹ (neu)**9. Übergangsbestimmung zu Art. 130a (Energiesteuer)*

¹ Mit Inkrafttreten der Gesetzgebung zu Artikel 130a, spätestens jedoch am 31. Dezember des fünften Jahres nach dessen Annahme:

- a. werden die Artikel 130, 196 Ziffer 3 Absatz 2 Buchstabe e und 196 Ziffer 14 aufgehoben
- b. wird Artikel 134 wie folgt geändert:

Art. 134 Ausschluss kantonaler und kommunaler Besteuerung

¹ Was die Bundesgesetzgebung als Gegenstand der besonderen Verbrauchssteuern, der Stempelsteuer und der Verrechnungssteuer bezeichnet oder für steuerfrei erklärt, dürfen die Kantone und Gemeinden nicht mit gleichartigen Steuern belasten.

² Der feste Prozentsatz des Bruttoinlandproduktes in Artikel 130a Absatz 3 wird so festgelegt, dass der Ertrag der Energiesteuer dem durchschnittlichen Ertrag der Mehrwertsteuer in den letzten fünf Jahren vor ihrer Aufhebung entspricht.

³ Tritt die Gesetzgebung zu Artikel 130a nicht spätestens am 1. Januar des sechsten Jahres nach dessen Annahme in Kraft, so regelt der Bundesrat die Einzelheiten

¹ Da die Volksinitiative keine Übergangsbestimmung der Bundesverfassung ersetzen will, erhält die Übergangsbestimmung zum vorliegenden Artikel erst nach der Volksabstimmung die endgültige Ziffer, und zwar aufgrund der Chronologie der in der Volksabstimmung angenommenen Verfassungsänderungen. Die Bundeskanzlei wird die nötigen Anpassungen vor der Veröffentlichung in der Amtlichen Sammlung des Bundesrechts (AS) vornehmen.

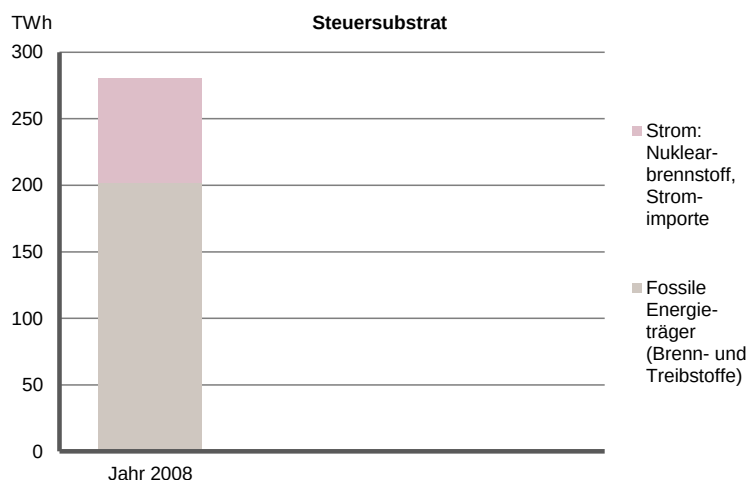
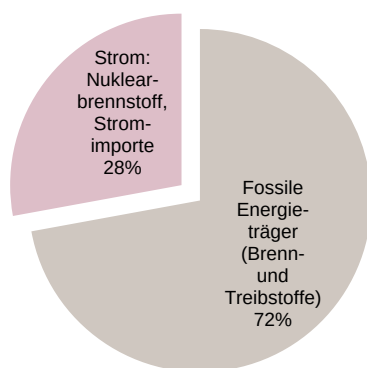
2 Steuersubstrat und Höhe der Energiesteuer ohne Nachfragerreaktion für das Jahr 2008

Aus der energiebezogenen Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle für die Schweiz kann die Primärenergie der nicht erneuerbaren Energien für das Jahr 2008 abgeschätzt werden.² Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass das gesamte Steuersubstrat der Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ einem Primärenergiebedarf von 280 TWh entspricht. Davon entfallen 72% auf die Importe fossiler Energieträger (insbesondere Öl, Erdgas, Kohle, Benzin, Diesel, Kerosen). Ein kleinerer Teil der importierten Energie dient der nicht-energetischen Nutzung, wird also als Vorleistung für industrielle Prozesse gebraucht und in die produzierten Produkte inkorporiert.

Abbildung 2-1: Berechnung der „theoretischen“ Höhe der Energiesteuer, ohne Nachfragerreaktion, Jahr 2008

Jahr	Finanzierungsbedarf			Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)														theoretische Energiesteuer		
	BIP	Anteil	MWST-	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kerosen	Petrolkoks	Sons-tige Ölprodukte	Kohle	Gas	Nuklear-brennstoffe	Strom-nettoimporte	Total	Rp./kWh	CHF/l HEL	CHF/l Benzin		
	nomi-nal	MWST	Erträge																	
	Mrd. CHF	%BIP	Mrd. CHF																	
2008	568	3.61%	20.5	48	7	43	28	28	1	12	2	33	79	-1	280	7.3	0.73	0.65		

Steuersubstrat, total 280 TWh (Jahr 2008)



² Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013a) Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle - Datentabellen (Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle - Datentabellen).
 Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013b), Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen IOT 2008 und Revision der Energie-IOT 2001 und 2005.
 Rütter+Partner, infras, EcoPlan (2011), Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle.
 Rütter+partner, infras (2011), Erstellung einer NAMEA Energie für die Schweiz.
 Rütter+partner, infras (2012), Revision der NAMEA Energie 2001 und 2005 und Erstellung einer NAMEA Energie 2008.

Im Jahr 2008 belief sich der MWST-Ertrag auf 20.5 Mrd. CHF, was 3.61% des Bruttoinlandprodukts (BIP) entsprach. Wird nun davon ausgegangen, dass dieses MWST-Aufkommen durch eine Steuer auf Primärenergie ersetzt würde, dann berechnet sich die „theoretische“ Höhe der Energiesteuer auf 7.3 Rp./kWh Primärenergie, was ungefähr 73 Rp. pro Liter Heizöl³, 65 Rp. Pro Liter Benzin⁴ oder eine Erhöhung des durchschnittlichen Endkonsumentenpreises für Strom von 9.9 Rp./kWh⁵ (Erhöhung des durchschnittlichen Haushaltspreises von 53%⁶) entspricht. Bei dieser „theoretischen, rein statischen“ Betrachtung sind noch keine Reaktionen auf der Stromangebots- wie der Energienachfrageseite eingerechnet.

3 Höhe der Energiesteuer unter Berücksichtigung der Nachfragerreaktion für die Jahre 2020, 2035 und 2050

Bei den nachfolgenden, schrittweise hergeleiteten, Abschätzungen zur notwendigen Höhe der Energiesteuer zur Kompensation der MWST-Einnahmen wird davon ausgegangen, dass diese Kompensation vollumfänglich durch eine Steuer auf Primärenergie, die auf den heimischen Verbrauch wirkt, erfolgt. Als zusätzliche Finanzierungsquelle sieht die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ auch die Erhebung von Importabgaben zur Besteuerung der grauen Energie vor. Auf diese Thematik wird im nachfolgenden Kapitel eingegangen.

Die Ausgangssituation im Jahr 2020 – abnehmender Verbrauch fossiler Energien

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Berechnung des Steuersubstrats für das Jahr 2020. Die Abschätzungen basieren auf der Entwicklung gemäss dem Szenario „Weiter wie bisher“ der Energiestrategie 2050 des Bundesamts für Energie (vgl. Prognos 2012).⁷ Die Primär-

³ Angenommene Umrechnungsfaktoren für Heizöl Extra Leicht (HEL): Heizwert von 11.83 kWh/kg (gemäss Bundesamt für Energie (2013), Gesamtenergiestatistik 2012), Dichte von 0.84 kg/l und ein Umwandlungsverlust von Primär- auf Endenergie von 0.26% (gemäss Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013a), Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle, Annahme entspricht dem durchschnittlichen Raffinerieverlust, auf eine Differenzierung zwischen den einzelnen Raffinerieprodukten wurde verzichtet).

⁴ Angenommene Umrechnungsfaktoren für Benzin: Heizwert von 11.81 kWh/kg (gemäss Bundesamt für Energie (2013), Gesamtenergiestatistik 2012), Dichte von 0.755 kg/l und ein Umwandlungsverlust von Primär- auf Endenergie von 0.26% (gemäss Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013a), Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle, Annahme entspricht dem durchschnittlichen Raffinerieverlust, auf eine Differenzierung zwischen den einzelnen Raffinerieprodukten wurde verzichtet).

⁵ Die Steuer auf Primärenergie im Bereich Strom würde zu einer Belastung von gut 5.7 Mrd. CHF führen (immer unter Ausschluss von Angebots- und nachfrageseitige Reaktionen). Wird angenommen, dass diese 5.7 Mrd. CHF vollständig den Endkonsumenten überwältigt wird, ergibt sich eine zusätzliche Belastung von 9.9 Rp./kWh, da der Endverbrauch für Strom gemäss Input-Output-Tabelle 2008 rund 57.8 TWh beträgt.

⁶ Der durchschnittliche Haushaltspreis für Strom beträgt gemäss der differenzierten Energie-Input-Output-Tabelle 2008 rund 18.75 Rp./kWh (inkl. MWST). Eine Erhöhung um 9.9 Rp./kWh entspricht einer Zunahme von 53%.

⁷ Die Herleitung findet sich im Kapitel A2 im Anhang.

energie, bzw. das Steuersubstrat für die Energiesteuer gemäss Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“, ist für das Jahr mit 210 TWh (Jahr 2020) deutlich geringer als die im vorigen Kapitel ausgewiesenen 280 TWh für das Jahr 2008. Zwei Gründe sind dafür verantwortlich:

- *Abnehmender fossiler Energieverbrauch:* Gemäss den Berechnungen von Prognos (2012) zur Energiestrategie 2050 nimmt der fossile Energieverbrauch in der Schweiz auch im Szenario „Weiter wie bisher“ ab.
- *Ausnahmen bei der Besteuerung:* Wir haben angenommen, dass der nichtenergetische Verbrauch fossiler Energien von der Besteuerung ausgenommen ist. Weiter haben wir unterstellt, dass der Bedarf an Flugtreibstoffen für die internationale Luftfahrt ebenfalls von der Energiesteuer ausgenommen wird.

Zu beachten ist, dass der strombezogene Anteil an der zu besteuernenden Primärenergie von 28% auf 37% steigt (vgl. Abbildung 2-1 mit Abbildung 3-1). Allein die nuklearen Brennstoffe an der zu besteuernenden Primärenergie nehmen von 28% (Jahr 2008) auf 31% (Jahr 2020) zu, obwohl annahmegemäss das älteste Kernkraftwerk (Beznau 1) im unterstellten Szenario vor 2020 stillgelegt wird (bei den vorliegenden Abschätzungen wird mit einer KKW-Laufzeit von 50 Jahren gerechnet).

Finanzierungsbedarf 2020

Für die Berechnung des Finanzierungsbedarfs gehen wir davon aus, dass die zu kompensierende Mehrwertsteuer 3.55 BIP% entspricht (dieser Wert gilt für das Jahr 2011 und wird allen Folgejahre zugrunde gelegt). Für das Jahr 2020 berechnet sich unter der Annahme der BIP-Wachstumsraten 2011 bis 2020 der Energiestrategie 2050 ein zu kompensierendes Mehrwertsteueraufkommen von 23.24 Mrd. CHF (Preise 2010, vgl. Abbildung 3-1).⁸

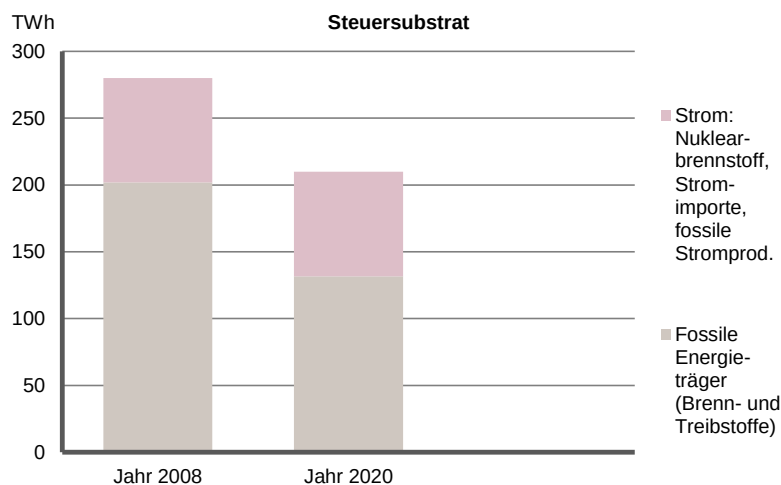
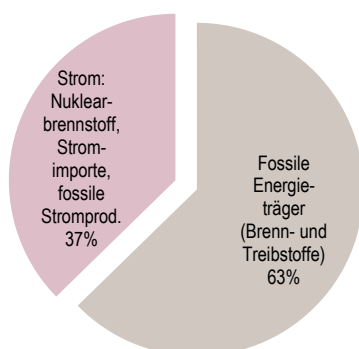
Gehen wir davon aus, dass diese 23.24 Mrd. CHF durch eine Steuer auf Primärenergie ersetzt werden, dann ergibt sich eine „theoretische“ Höhe der Energiesteuer von 11.1 Rp./kWh Primärenergie, was in etwa 1.1 CHF pro Liter Heizöl bzw. 1 CHF pro Liter Benzin entspricht. Bei dieser „theoretischen, rein statischen“ Betrachtung sind noch keine Reaktionen auf der Stromangebots- wie der Energienachfrageseite eingerechnet.

⁸ vgl. auch Kapitel A.2, Abbildung A-6.

Abbildung 3-1: Berechnung der „theoretischen“ Höhe der Energiesteuer, ohne Angebots- und Nachfragereaktion, Jahr 2020

Jahr	Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)													theoret. Energie- steuer			Steuer auf Nuklear- strom
Finan- zierungs- bedarf: MWST- Erträge real, Preise 2010	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero- sen	Petrol- koks	Sons- tige Ölpro- dukte	Kohle	Gas	Nuklear- brenn- stoffe	Fossile Strom- Prod., Strom- netto- importe	Total (Primär- energie, exkl. Erneuer- bare)	Rp./ kWh	CHF/l HEL	CHF/l Benzin	Rp./ kWh	
Mrd. CHF	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh				
2020	23.24	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3	64.8	13.5	209.8	11.1	1.1	1.0	33.1

Steuersubstrat, total 210 TWh (Jahr 2020)



Exkurs: Finanzierungsbedarf

Gemäss Initiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ soll das Einkommen der Steuer auf nicht erneuerbarer Primärenergie einen bestimmten Prozentsatz des BIPs finanzieren. Wir haben hier vereinfachend das Jahr 2011 als Referenz für die Bestimmung dieses Prozentsatzes angenommen. Weiter haben wir für die Entwicklung des BIPs die Annahmen, welche auch den Berechnungen für die Energiestrategie 2050 zugrundeliegen, unterstellt. Diese BIP-Wachstumsraten liegen unter denjenigen der aktuellen Finanzplanung des Bundes. Da wir unsere Einschätzungen der Energieverbrauchsentwicklung auf die Berechnungen der Energiestrategie 2050 abstützen, haben wir konsequenterweise auch die tieferen BIP-Wachstumszahlen unterstellt. Aus heutiger Sicht – unter Annahme der höheren BIP-Wachstumsraten gemäss aktueller Finanzplanung des Bundes – würde ein höheres MWST-Aufkommen und damit ein höherer Finanzbedarf resultieren. Zu beachten wäre dann aber auch, dass sich unter diesen Annahmen ein leicht höherer Energieverbrauch einstellen würde, d.h. das Steuersubstrat gegenüber den im vorliegenden Bericht präsentierten Zahlen leicht höher ausfallen würde. Insgesamt würden die hier berechneten Energiesteuern bei einem stärkeren Wirtschaftswachstum und damit höherem Finanzierungsbedarf, aber auch höherem Energiebedarf noch marginal zunehmen, da der Finanzierungsbedarf stärker zunimmt als der Energiebedarf. Diese kleineren Differenzen ändern aber nichts an der hier in diesem Kurzbericht präsentierten Einschätzung.

Anmerkung: Bei einem Vergleich des hier unterstellten, grundsätzlichen Finanzbedarfs mit der Finanzplanung des Bundes ist zu beachten, dass hier für die Jahre 2020 und folgende nicht die nominalen Grössen, sondern die realen Grössen zu Preisen 2010 rapportiert werden.

Reaktion auf der Stromproduktionsseite

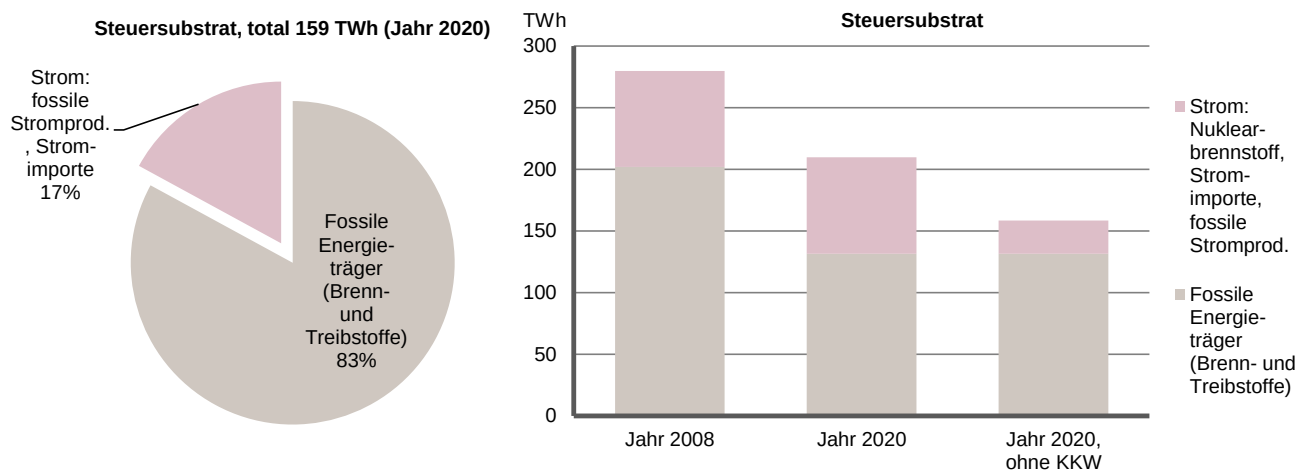
Wie die Abbildung 3-1 zeigt, würde eine Energiesteuer von 11.1 Rp./kWh auf nuklearem Brennstoff die Stromproduktionskosten in Kernkraftwerken um 33.1 Rp./kWh erhöhen. Der Strom aus Kernkraftwerken wäre dadurch nicht mehr konkurrenzfähig. Die Kernkraftwerke in der Schweiz würden auf die Einführung der Energiesteuer hin stillgelegt.

→ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ würde zu einer umgehenden Stilllegung aller noch laufenden Schweizer Kernkraftwerke führen, da diese nicht mehr konkurrenzfähig wären. Ein geordneter Ausstieg aus der Kernenergie wäre nicht mehr möglich.

Der wegfallende KKW-Strom würde zu einem forcierten Ausbau erneuerbarer Stromproduktion in der Schweiz und zumindest mittelfristig zu einem deutlich erhöhten Import von Strom führen. Beim Stromimport würde je nach Marktsituation ein Mix aus erneuerbar und fossil erzeugtem Strom erfolgen.⁹

Abbildung 3-2: Berechnung der „theoretischen“ Höhe der Energiesteuer unter Berücksichtigung der Reaktion bei der Stromproduktion, ohne Nachfragereaktion, Jahr 2020

Jahr	Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)													theoret. Energiesteuer			
Finanzierungsbedarf: MWST-Erträge real, Preise 2010													Fossile Strom-Prod., Strom-nettoimporte	Total (Primärenergie, exkl. Erneuerbare)			
	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kerosen	Petrolkoks	Sonstige Ölprodukte	Kohle	Gas	Nuklearbrennstoffe				Rp./kWh	CHF/l HEL	CHF/l Benzin	
Mrd. CHF	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh				
2020	23.24	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3		27.0	158.6	14.6	1.5	1.3	



⁹ Wir gehen davon aus, dass sich aber mit sinkenden Preisen für die erneuerbare Stromproduktion in der Schweiz und im angrenzenden Ausland einige Jahre nach Inkrafttreten der Initiative eine fast vollständige Dekarbonisierung in der Stromproduktion einstellen wird (vgl. dazu die unterstellte Entwicklung in der Abbildung A-7 im Anhang).

Ohne Kernkraftwerke sinkt des Steuersubstrat noch einmal beträchtlich: Von 210 TWh auf 159 TWh (vgl. nachfolgende Abbildung 3-2).¹⁰ Mit diesem um den Nuklearanteil gekürzten Steuersubstrat und unter Berücksichtigung der Reaktion auf der Stromangebotsseite würde sich eine theoretische Höhe der Energiesteuer im Jahr 2020 von 14.6 Rp./kWh oder rund 1.5 CHF/l Heizöl bzw. 1.3 CHF/l Benzin ergeben.

Reaktion auf der Energienachfrageseite

Eine relativ hohe Energiesteuer von 14.6 Rp./kWh oder 1.5 CHF pro Liter Heizöl bzw. 1.3 CHF/l Benzin würde dazu führen, dass in Energieeffizienzmassnahmen investiert würde und das Steuersubstrat weiter sinkt. Die Energiesteuer müsste somit weiter angehoben werden, damit ein fixer BIP-Anteil (Kompensation der MWST) finanziert werden könnte.

Auf der anderen Seite nimmt der Finanzbedarf mit steigenden Energiesteuern leicht ab, da steigende Steuern auf Energie – auch unter Berücksichtigung einer Rückverteilung an Bevölkerung und Wirtschaft – zu Einbussen beim BIP führen (vgl. Ecoplan (2012)).

Diese „Optimierungsaufgabe“ haben wir anhand von Modellsimulationen mit dem Gleichgewichtsmodell, welches in Ecoplan (2012) beschrieben ist und bei den Energieperspektiven eingesetzt wurde, vorgenommen. Mit den Modellsimulationen haben wir Grenzvermeidungskostenkurven für das Jahr 2020 berechnet (vgl. Abbildung 3-3). Folgende Annahmen wurden dabei getroffen:

- *Steuern auf fossile Energieträger:* Als Energiesteuer wurde eine Steuer auf den fossilen End-Energieträgern simuliert, wobei die Umwandlungsverluste von Primär- zu Endenergie beim Energiesteuersatz berücksichtigt wurde.
- *Steuern auf Strom:* Beim Strom stellt sich die Frage, in welchem Ausmass die Energiesteuer den Strompreis erhöht. Die Energiesteuer gemäss Volksinitiative belastet die fossile Stromproduktion und die Stromimporte nach Massgabe der eingesetzten Primärenergie. Dies führt in einem liberalisierten Markt zu einer Erhöhung der Strompreise. Die heimischen Wasserkraftproduzenten können in der Folge ihre Preise erhöhen und eine zusätzliche Rente einfahren.

Im Gleichgewichtsmodell haben wir eine Stromsteuer auf dem Endverbrauch simuliert, was in Bezug auf die Strompreisentwicklung realistisch ist. In den Simulationen wurden die speziellen Rentenverschiebungen hin zu den heimischen Wasserkraftproduzenten aber nicht berücksichtigt.

¹⁰ Es wurde unterstellt, dass der wegfallende Strom aus KKW durch Importe gedeckt wird. Würde der wegfallende KKW-Strom durch erneuerbare Stromproduktion gedeckt, würde das Steuersubstrat noch weiter abnehmen und die nachfolgenden Abschätzungen würden zu noch höheren Energiesteuern führen.

→ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ erhöht im liberalisierten Markt das heimische Strompreisniveau. Die heimischen Wasserkraftproduzenten werden ihre Preise erhöhen und zusätzliche Renten einfahren. Es wird also umverteilt von den Stromkonsumenten zu den Eigentümern der heimischen Wasserkraftwerke und anderen erneuerbaren Stromproduzenten.

Die nachfolgende Abbildung 3-3 zeigt die aus dem Gleichgewichtsmodell hergeleitete Grenzkostenkurve für das Jahr 2020. Bei dieser Grenzkostenkurve wird unterstellt, dass die Akteure genügend Zeit haben, sich auf die Energiesteuern einzustellen und die Investitionen in die Energieeffizienz auszulösen. In diesem Sinne gelten die nachfolgenden Ausführungen nur dann, wenn die Energiesteuer deutlich mehr als fünf Jahre im Voraus kommuniziert wird.

Bei der Umsetzung der «Energie- statt Mehrwertsteuer» hätten die Akteure vermutlich maximal 5 Jahre Zeit, sich auf den Systemwechsel einzustellen. Dies bedeutet, dass sich die hier geschätzten Höhen für die Energiesteuer erst nach einigen Jahren – aber doch relativ schnell nach dem Systemwechsel – einstellen werden.

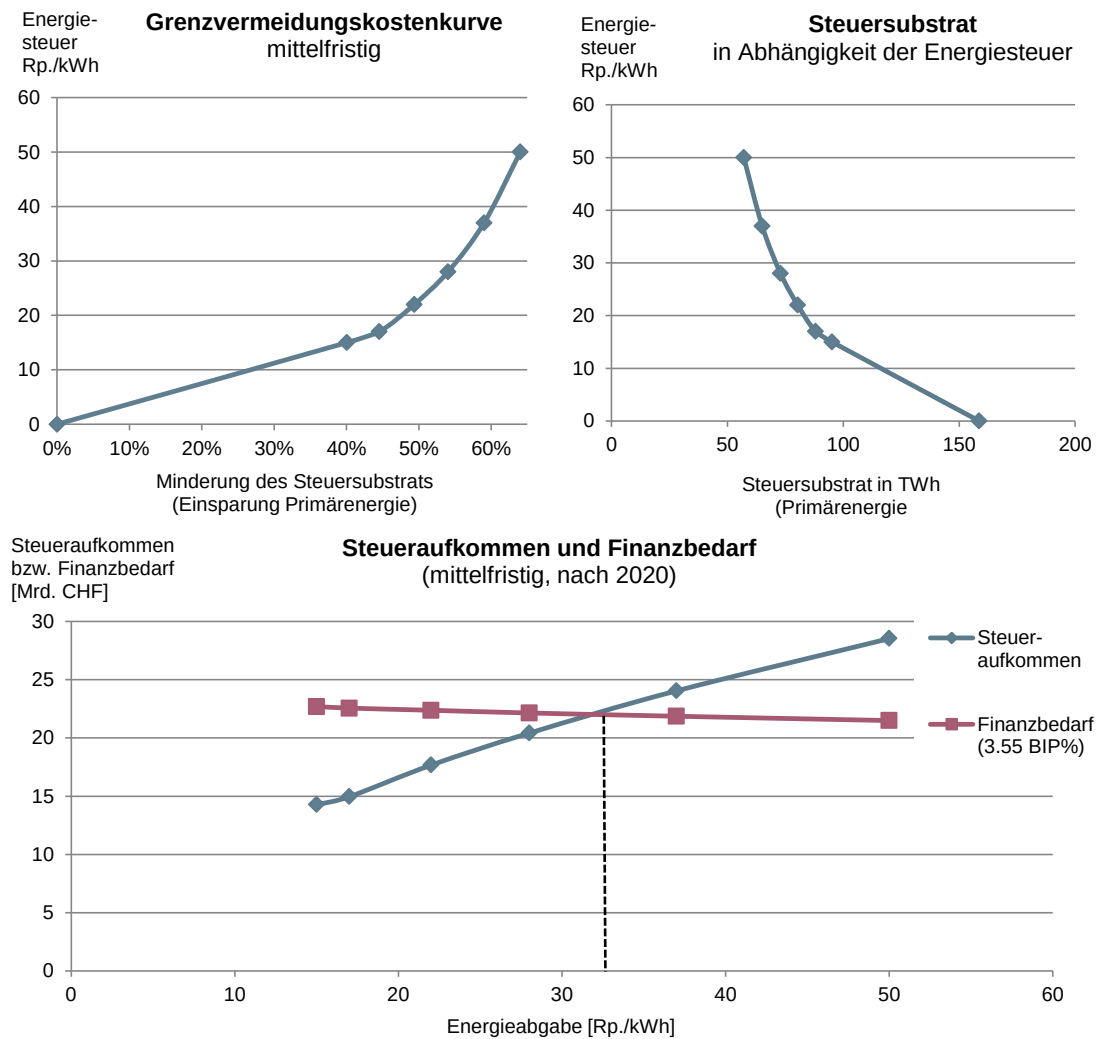
Weiter zeigt die Abbildung, dass aufgrund der Einsparungen das Steuersubstrat (Primärenergie) mit steigender Energiesteuer abnimmt.

Die untenstehende Grafik in der Abbildung 3-3 zeigt die „Optimierung“ zwischen Finanzbedarf und Steueraufkommen in Abhängigkeit der Höhe der Energiesteuer für das Jahr 2020. Der Finanzbedarf nimmt leicht ab, da zunehmende Energiesteuern zu einem Rückgang des BIP führen. Für das Jahr 2020 kann mit steigender Energiesteuer noch zusätzliches Einkommen generiert werden, das heisst das Steuersubstrat geht nicht so stark zurück wie die Energiesteuer steigt. Wie die Grafik zeigt, muss unter Einrechnung der Nachfragereaktion im Jahre 2020¹¹ bereits mit einer sehr hohen Energiesteuer von 33 Rp./kWh oder 3.3 CHF/l Heizöl bzw. 3 CHF/l Benzin gerechnet werden.

→ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ führt schon relativ schnell nach ihrer Umsetzung zu sehr hohen Energiesteuern in der Grössenordnung von 33 Rp./kWh oder 3.3 CHF/l Heizöl bzw. 3 CHF/l Benzin.

¹¹ Ein erster vollumfänglicher Ersatz der MWST durch eine Energiesteuer ist vermutlich eher in 2021/2022 als in 2020 zu erwarten. Für die hier präsentierten Schätzungen der Höhe der Energiesteuer ist dies vernachlässigbar. Auch die Ausgestaltung der 5-jährigen Übergangsfrist (bspw. schrittweiser Systemwechsel) wird die Höhe der letztlich zu erwartenden Höhe der Energiesteuer nicht massgeblich beeinflussen. Die Ausgestaltung dieser Übergangsphase ist aber wichtig im Hinblick auf die zu erwartenden Anpassungskosten. Je weniger Zeit den Akteuren eingeräumt wird, desto höher sind die Anpassungskosten.

Abbildung 3-3: Reaktion auf der Nachfrageseite



Die langfristige Sicht: Jahr 2035 und später

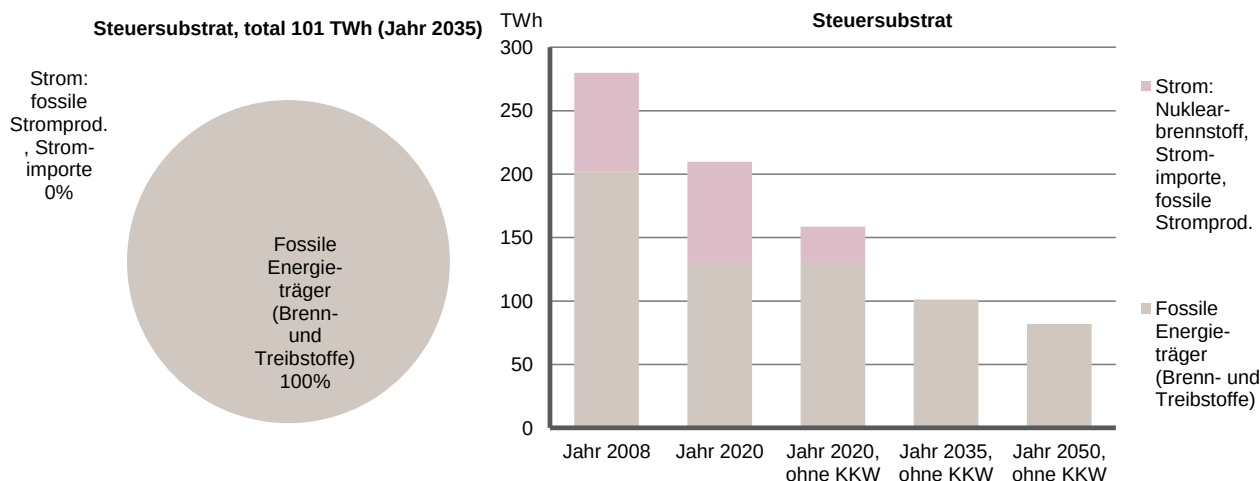
Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, nimmt das Steuersubstrat im Szenario „Weiter wie bisher“ bis zum Jahr 2035 und 2050 weiter ab. Ohne Berücksichtigung der Nachfragerreaktion ergeben sich Energiesteuern von 26.0 Rp./kWh (Jahr 2035) bis 36.8 Rp./kWh (Jahr 2050).

Diese hohen Energiesteuern führen zu einer starken Nachfragerreaktion, was zu einem Rückgang des Steuersubstrats führt. Die Optimierungen für das Jahr 2035 zeigen, dass damit Energiesteuern von über 100 Rp./kWh oder über 10 CHF/l Heizöl bzw. 9 CHF/l Benzin notwendig wären. Bei solch hohen Energiesteuern würden Backstop-Technologien (bspw. Solarenergie) verbreitet zum Einsatz kommen und das Steuersubstrat würde weiter sinken und die Finanzierung des fixen BIP%-Anteils zur Kompensation der wegfallenden Mehrwertsteuer ist nicht mehr möglich.

➔ Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ führt zu einem vollständigen Ersatz der fossilen Energieträger und damit einer vollständigen Dekarbonisierung noch vor dem Jahr 2035. Damit würde das gesamte Steuersubstrat wegfallen. Die Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ ist nicht in der Lage, nachhaltig einen fixen BIP%-Anteil als Ersatz für die wegfallende Mehrwertsteuer zu finanzieren.

Abbildung 3-4: Berechnung der „theoretischen“ Höhe der Energiesteuer unter Berücksichtigung der Reaktion bei der Stromproduktion, ohne Nachfragerreaktion, Jahr 2020, 2035 und 2050

Jahr	Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)													theoret. Energie- steuer			
zierungs- bedarf: MWST- Erträge real, Preise													Fossile Strom- Prod., Strom- netto- importe	Total (Primär- energie, exkl. Erneuer- bare)			
	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero- sen	Petrol- koks	Sons- tige Ölpro- dukte	Kohle	Gas	Nuklear- brenn- stoffe				Rp./ kWh	CHF/l HEL	CHF/l Benzin	
Mrd. CHF	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh				
2020	23.24	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3	-	27.0	158.6	14.6	1.5	1.3	
2035	26.32	21.3	-	19.6	27.0	0.9	0.1	1.2	1.2	30.0	-	-	101.3	26.0	2.6	2.3	
2050	30.11	13.7	-	15.9	23.9	0.9	-	1.1	0.8	25.5	-	-	81.8	36.8	3.7	3.3	



4 Besteuerung grauer Importe

Die Volksinitiative sieht im Art. 130a Absatz 2 der Bundesverfassung vor, dass neben der heimischen Energiesteuer auch die Besteuerung von grauen Importen möglich sein soll:

Art. 130a (neu) Energiesteuer

² Das Gesetz kann zur Vermeidung wesentlicher Wettbewerbsverzerrungen die Besteuerung der grauen Energie vorsehen.

Die Begründung für die Besteuerung grauer Energie ist dabei die Vermeidung wesentlicher Wettbewerbsverzerrungen. Abstrahieren wir von dieser Begründung und nehmen an, dass Importabgaben auf graue Energie auch erhoben werden können, wenn die Steuer auf der Primärenergie nicht mehr ausreichend ist zur Finanzierung des fixen BIP%-Anteils zur Kompensation der wegfallenden Mehrwertsteuer. In diesem Falle könnten die Importabgaben als zusätzliche Finanzierungsquelle dienen.

Juristische Hürden – differenzierte Importabgabe auf Strom nicht kompatibel mit internationalem Handelsrecht

Wie die Ausführungen in Ecoplan/WTI/Uni Zürich (2013) zeigen, ist die Erhebung einer nach Primärenergie differenzierten Importabgabe auf Strom unter dem Titel „Ersatz der Mehrwertsteuer“ nicht kompatibel mit dem geltenden internationalen Handelsrecht. Im Grundsatz lässt das internationale Handelsrecht keine differenzierte Stromimportabgabe zu, da gleichartige Güter nicht unterschiedlich besteuert werden dürfen. Unter dem internationalen Handelsrecht wird Strom aus Kohle-, Kernkraft- und Wasserkraftwerke als gleichartiges Gut eingestuft. Eine Verletzung von GATT-Bestimmungen könnten allenfalls unter dem «Ausnahme-Artikel» XX GATT 1994 gerechtfertigt werden. Die Notwendigkeit dieser differenzierten Importabgabe wäre aufzuzeigen und es müsste vermutlich auch aufgezeigt werden, dass es zur differenzierten Importabgabe keine weniger handelsbeschränkte Instrumente gibt oder entsprechende Massnahmen im Inland nicht vorhanden sind. Dieser Nachweis wäre wohl unter dem Titel „Ersatz der Mehrwertsteuer“ nicht zu erbringen.

Administrative Hürden

Weiter wären bei einem Alleingang der Schweiz sehr hohe administrative Umsetzungshürden zu bewältigen. Eine differenzierte Importabgabe wäre auf ein heute noch nicht bestehendes EU-weites, flächendeckendes Kennzeichnungssystem angewiesen.

Ökonomische Hürden

Der wichtigste Punkt ist aber, dass mit solchen Importabgaben gerade die unter Wettbewerbsverzerrungen leidenden Industrien nicht „geschützt“ werden können. Im Gegenteil: Diese Industrien würden durch diese Importabgaben noch zusätzlich belastet, da sie einen hohen Anteil an Vorleistungen mit viel inkorporierter Primärenergie beziehen.

Ecoplan/WTI/Uni Zürich (2013) zeigen, dass mit Importabgaben auf „grauer Energie“ in der Regel die internationale Wettbewerbsfähigkeit der EITE-Sektoren, also der energieintensiven und handelssexponierten Sektoren, verbessert werden kann.¹² Keine Regel ohne Ausnahme: Diese „Schutzfunktion“ von Importabgaben auf „grauer Energie“ gilt nicht für den Sonderfall Schweiz, welche in ihren EITE-Sektoren einen signifikant höheren Anteil an importierter „grauer Energie“ aufweist als die anderen Länder. Wenn nun die Schweiz Importabgaben nach Massgabe der inkorporierten Primärenergie erhebt, so verteuert sie insbesondere die Produktion ihrer EITE-Sektoren. Da eine allfällige Rückerstattung auf der Exportseite nur die direkten Energiesteuern kompensiert, verteuert sich mit den Importabgaben auf „grauer Energie“ die Produktion in den EITE-Sektoren stark, was die internationale Wettbewerbsfähigkeit dieser Sektoren schwächt.

➔ Die in der Volksinitiative „Energie- statt Mehrwertsteuer“ vorgesehenen Importabgaben auf grauer Energie sind kaum kompatibel mit dem internationalen Handelsrecht, haben sehr hohe administrative Umsetzungshürden und schaden den Industrien, welche bereits durch die Steuer auf Primärenergie Wettbewerbsverzerrungen in Kauf nehmen müssen. Die Importabgaben auf grauer Energie sind somit auch keine tauglichen Finanzierungsquellen.

¹² Die Simulationen werden in Ecoplan/WTI/Uni Zürich (2013) mit dem CO₂-Gehalt durchgeführt. Die Aussagen gelten aber analog auch für den hier relevanten Fall, bei dem anstelle des CO₂-Gehalts auf den Gehalt von inkorporierter Primärenergie (grauer Energie) abgestützt wird.

A Anhang: Methodik und Berechnungsgrundlagen

A.1 Bestimmung des Primärenergieverbrauchs 2008

Die nachfolgende Abbildung A-1 zeigt den Primärenergieverbrauch und die theoretische Energiesteuer für die Jahre 2001, 2005 und 2008 für welche eine energiebezogenen Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle vorliegt.

Wie sich am Beispiel des Jahres 2008 aus der energiebezogenen Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle der Primärenergieverbrauch herleiten lässt, zeigt die Abbildung A-2. Die Herleitung für die Jahre 2001 und 2005 wurde analog dem Jahr 2008 vorgenommen.

Abbildung A-1: Theoretische Energiesteuer gemäss GLP-Initiative: Besteuerung von energetisch genutzten und nicht energetisch genutzte Energien (ohne Nachfragereaktion und ohne Besteuerung graue Importe):

Jahr	Finanzierungsbedarf			Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)												theoretische Energiesteuer		
	BIP	Anteil	MWST-	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero- sen	Petrok oks	Sons- tige Ölpro- dukte	Kohle	Gas	Nuklear- brenn- stoffe	Strom- netto- importe	Total			
	nomi- nal Mrd. CHF	%BIP	Erträge Mrd. CHF													TWh	TWh	TWh
1998	404	3.28%	13.26															
1999	411	3.66%	15.06															
2000	432	3.84%	16.59															
2001	443	3.84%	17.03	62	9	49	17	29	0	11	2	29	77	-10	275	6.2	0.62	0.55
2002	447	3.71%	16.59															
2003	451	3.81%	17.16															
2004	465	3.80%	17.67															
2005	479	3.78%	18.12	56	7	46	22	23	1	12	1	32	67	6	274	6.6	0.66	0.59
2006	508	3.74%	19.02															
2007	541	3.64%	19.68															
2008	568	3.61%	20.5	48	7	43	28	28	1	12	2	33	79	-1	280	7.3	0.73	0.65
2009	554	3.59%	19.89															
2010	574	3.61%	20.72															
2011	587	3.55%	20.83															

Abbildung A-2: Bestimmung des Primärenergieverbrauchs 2008

Supply of energy carriers by economic actor 2008																	
	Energy carriers																
	Crude oil			Light fuel oil		Heavy fuel oil	Gasoline	Diesel oil	Kerosene	Petrol coke	Other oil products	Non energy use oil products	Coal	Gas	Nuclear fuels	Electricity	Total
Homogeneous branch																	
Input from the environment	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145'138
Agriculture, hunting and related service activities	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	433
Forestry, logging and related service activities	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25030
Manufacture of food products, beverages and tobacco	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	363
Manufacture of wood	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7845
Manufacture of pulp and paper	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	277
Manufacture of coke, refined petroleum products	TJ	0	55'337	24'596	58'225	43'956	8'170	2'695	17'438	6'058	0	0	0	0	0	0	216'475
Recycling	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185
Running hydro power plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60'070	60'070
Storage hydro power plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75'143	75'143
Nuclear power plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	94'080	95'370
Public power plants (incl. CHP) based on fossil fuels	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	326	326
Wood based power plants (incl. CHP)	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34
Wind power and photovoltaic plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	85
Public heat supply	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5'362
Gas supply	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50
Electricity generation in MSW incineration plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6'598	6'598
Heat generation in MSW incineration plants	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10'418
Other waste treatment	TJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59'163
Total Production	TJ	0	55'337	24'596	58'225	43'956	8'170	2'695	17'438	6'058	0	0	0	0	0	0	563'228
Cross-border imports	TJ	218'890	116'672	288	81'987	51'643	54'168	1'155	2'681	17'564	6'630	117'530	285'080	0	0	0	1'136'065
Purchase by residents abroad	TJ	0	0	0	14'216	5'843	37'607	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57'665
Total imports	TJ	218'890	116'672	288	96'203	57'485	91'775	1'155	2'681	17'564	6'630	117'530	285'080	0	0	0	1'193'730
Total supply	TJ	218'890	172'009	24'885	154'428	101'441	99'945	3'850	20'119	23'622	6'630	117'580	285'080	0	0	0	1'902'095
Raffinerien																	
Produktion Kuppelprodukte in CH-Raffinerien	TJ	216'475															
Verluste in Raffinerien in use_net	TJ	1'555															
Lageränderungen	TJ	860															
Total Importe	TJ	218'890															
Propan/Butan in Stadtnetzen (Primärenergieträger z.T. schon berücksichtigt, daher hier vernachlässigt):													50	TJ			
	</																

A.2 Unbeeinflusste Entwicklung des Energieverbrauchs

Die nachfolgende Abbildung A-3 zeigt die Endenergieverbrauchsentwicklung (exkl. erneuerbare Energieträger und Stromproduktion aus Erneuerbaren) für das Szenario „Weiter wie bisher“ gemäss Prognos (2012).¹³

Abbildung A-3: Endenergieverbrauchsentwicklung (exkl. Erneuerbare, Flugtreibstoffe und nicht energetisch verwendete Energieträger)

	jährl. BIP Wachstums- raten	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero- sen	Petrol- koks	Sons- tige Ölpro- dukte	Kohle	Gas	Strom aus KKW	Fossile Strom- Prod., Strom- netto- importe	Total (exkl. Er- neuer- bare)
Jahr		TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh
2010		53	1	38	27	1	0	1	2	30	25.13	4.22	182
2011	1.93%	49	1	36	28	1	0	1	2	29	24.73	3.20	176
2012	1.60%	48	1	35	28	1	0	1	2	29	24.73	3.21	174
2013	1.40%	46	1	34	29	1	0	1	2	29	24.58	3.83	173
2014	1.30%	45	1	33	29	1	0	1	2	30	24.58	4.04	171
2015	1.30%	43	1	32	29	1	0	1	2	30	24.58	4.02	169
2016	1.23%	42	1	31	30	1	0	1	2	30	24.58	4.16	167
2017	1.20%	40	1	31	30	1	0	1	2	30	24.58	4.36	165
2018	1.12%	39	0	30	30	1	0	1	2	31	24.58	4.61	163
2019	1.08%	38	0	29	30	1	0	1	2	31	21.88	7.64	161
2020	1.02%	36	0	28	30	1	0	1	2	31	21.68	6.73	158
2021	0.97%	35	0	27	30	1	0	1	2	31	21.68	6.77	156
2022	0.92%	34	0	27	30	1	0	1	2	31	16.22	10.45	152
2023	0.88%	32	0	26	30	1	0	1	2	31	16.22	10.45	150
2024	0.84%	31	0	25	29	1	0	1	1	31	16.22	13.42	151
2025	0.81%	30	0	25	29	1	0	1	1	31	15.98	12.58	148
2026	0.78%	29	0	24	29	1	0	1	1	31	15.98	12.56	145
2027	0.76%	28	0	23	29	1	0	1	1	31	15.98	13.49	144
2028	0.74%	27	0	23	29	1	0	1	1	30	15.98	13.43	142
2029	0.75%	26	-	22	28	1	0	1	1	30	8.81	14.14	134
2030	0.77%	25	-	22	28	1	0	1	1	30	8.81	14.13	132
2031	0.80%	24	-	21	28	1	0	1	1	30	8.81	15.45	131
2032	0.83%	23	-	21	28	1	0	1	1	29	8.81	15.23	129
2033	0.87%	23	-	20	27	1	0	1	1	29	8.81	20.38	132
2034	0.90%	22	-	20	27	1	0	1	1	29	0.00	20.35	122
2035	0.93%	21	-	20	27	1	0	1	1	29	0.00	19.66	119
2036	0.95%	21	-	19	27	1	0	1	1	28	0.00	28.20	126
2037	0.97%	20	-	19	26	1	0	1	1	28	0.00	28.09	125
2038	0.97%	19	-	19	26	1	0	1	1	28	0.00	28.18	124
2039	0.97%	19	-	18	26	1	-	1	1	28	0.00	29.17	123
2040	0.96%	18	-	18	26	1	-	1	1	27	0.00	29.19	122
2041	0.95%	18	-	18	26	1	-	1	1	27	0.00	27.95	119
2042	0.93%	17	-	18	25	1	-	1	1	27	0.00	27.91	118
2043	0.91%	17	-	17	25	1	-	1	1	26	0.00	28.57	117
2044	0.89%	16	-	17	25	1	-	1	1	26	0.00	28.62	116
2045	0.88%	16	-	17	25	1	-	1	1	26	0.00	28.63	115
2046	0.86%	15	-	17	25	1	-	1	1	26	0.00	28.62	114
2047	0.84%	15	-	16	24	1	-	1	1	25	0.00	28.62	112
2048	0.82%	14	-	16	24	1	-	1	1	25	0.00	28.61	111
2049	0.81%	14	-	16	24	1	-	1	1	25	0.00	28.63	110
2050	0.79%	14	-	16	24	1	-	1	1	24	0.00	28.69	109

¹³ Bei der Stromproduktion wurde die Variante C unterstellt.

Aus der unterstellten Endenergieverbrauchsentwicklung gemäss Szenario „Weiter wie bisher“ der Energieperspektiven 2050 (vgl. vorgängige Abbildung A-3) kann unter Annahme von Umwandlungsverlusten (gemäss Abbildung A-5) die unbeeinflusste Primärenergieverbrauchsentwicklung berechnet werden (vgl. nachfolgende Abbildung A-4).

Abbildung A-4: Primärenergieverbrauchsentwicklung (exkl. Erneuerbare, Flugtreibstoffe und nicht energetisch verwendete Energieträger)

Jahr	BIP real, Preise 2010 Mrd. CHF												Total (Primär- energie, exkl. Erneuer- bare)
		HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero- sen	Petrol- koks	Sons- tige Ölpro- dukte	Kohle	Gas	Nuklear- brenn- stoffe	Fossile Strom- Prod., Strom- netto- importe	
		TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh
2010	574.3	52.9	0.6	37.7	27.5	0.9	0.5	1.2	1.8	31.4	75.1	8.4	238.1
2011	585.4	49.1	0.9	36.5	28.1	0.9	0.3	1.4	1.8	30.4	73.9	6.4	229.8
2012	594.7	47.8	0.8	35.5	28.5	1.0	0.3	1.4	1.8	30.6	73.9	6.4	228.0
2013	603.1	46.5	0.7	34.4	28.9	1.0	0.3	1.4	1.8	30.8	73.5	7.7	227.0
2014	610.9	45.0	0.7	33.4	29.2	1.0	0.3	1.4	1.8	31.1	73.5	8.1	225.3
2015	618.9	43.5	0.6	32.4	29.5	1.0	0.3	1.4	1.7	31.3	73.5	8.0	223.1
2016	626.4	42.0	0.6	31.5	29.7	1.0	0.3	1.4	1.7	31.6	73.5	8.3	221.4
2017	634.0	40.5	0.5	30.6	29.8	1.0	0.3	1.4	1.7	31.8	73.5	8.7	219.8
2018	641.0	39.1	0.5	29.8	29.9	1.0	0.3	1.4	1.7	32.0	73.5	9.2	218.3
2019	647.9	37.7	0.4	29.0	30.0	1.0	0.3	1.4	1.7	32.2	65.4	15.3	214.3
2020	654.6	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3	64.8	13.5	209.8
2021	660.9	35.0	0.3	27.6	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4	64.8	13.5	207.7
2022	667.0	33.6	0.3	26.8	29.8	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4	48.5	20.9	196.5
2023	672.8	32.4	0.2	26.1	29.7	1.0	0.3	1.4	1.5	32.4	48.5	20.9	194.3
2024	678.4	31.2	0.2	25.4	29.5	1.0	0.3	1.3	1.5	32.3	48.5	26.8	198.0
2025	683.9	30.0	0.1	24.8	29.4	1.0	0.3	1.3	1.5	32.2	47.8	25.2	193.5
2026	689.2	29.0	0.1	24.1	29.2	1.0	0.3	1.3	1.4	32.1	47.8	25.1	191.3
2027	694.5	27.9	0.0	23.5	28.9	1.0	0.3	1.3	1.4	31.9	47.8	27.0	191.0
2028	699.6	26.9	0.0	22.9	28.7	1.0	0.3	1.3	1.4	31.8	47.8	26.9	188.8
2029	704.9	26.0	-	22.3	28.4	0.9	0.2	1.3	1.3	31.6	26.3	28.3	166.7
2030	710.3	25.1	-	21.8	28.2	0.9	0.2	1.3	1.3	31.3	26.3	28.3	164.7
2031	715.9	24.3	-	21.3	27.9	0.9	0.2	1.3	1.3	31.1	26.3	30.9	165.5
2032	721.9	23.5	-	20.9	27.7	0.9	0.1	1.2	1.2	30.8	26.3	30.5	163.3
2033	728.1	22.7	-	20.4	27.5	0.9	0.1	1.2	1.2	30.6	26.3	40.8	171.8
2034	734.7	22.0	-	20.0	27.2	0.9	0.1	1.2	1.2	30.3	-	40.7	143.7
2035	741.5	21.3	-	19.6	27.0	0.9	0.1	1.2	1.2	30.0	-	39.3	140.6
2036	748.5	20.7	-	19.3	26.7	0.9	0.0	1.2	1.1	29.7	-	56.4	156.1
2037	755.8	20.0	-	19.0	26.5	0.9	0.0	1.2	1.1	29.4	-	56.2	154.4
2038	763.1	19.4	-	18.7	26.3	0.9	0.0	1.2	1.1	29.1	-	56.4	153.1
2039	770.6	18.9	-	18.4	26.1	0.9	-	1.2	1.1	28.8	-	58.3	153.7
2040	778.0	18.3	-	18.2	25.9	0.9	-	1.2	1.0	28.5	-	58.4	152.4
2041	785.4	17.8	-	17.9	25.7	0.9	-	1.2	1.0	28.2	-	55.9	148.5
2042	792.7	17.3	-	17.6	25.5	0.9	-	1.1	1.0	27.9	-	55.8	147.1
2043	800.0	16.8	-	17.3	25.3	0.9	-	1.1	1.0	27.6	-	57.1	147.1
2044	807.1	16.3	-	17.1	25.1	0.9	-	1.1	0.9	27.3	-	57.2	145.9
2045	814.2	15.8	-	16.9	24.9	0.9	-	1.1	0.9	27.0	-	57.3	144.7
2046	821.1	15.4	-	16.6	24.7	0.9	-	1.1	0.9	26.7	-	57.2	143.5
2047	828.0	14.9	-	16.4	24.5	0.9	-	1.1	0.9	26.4	-	57.2	142.3
2048	834.8	14.5	-	16.2	24.3	0.9	-	1.1	0.8	26.1	-	57.2	141.2
2049	841.6	14.1	-	16.1	24.1	0.9	-	1.1	0.8	25.8	-	57.3	140.1
2050	848.2	13.7	-	15.9	23.9	0.9	-	1.1	0.8	25.5	-	57.4	139.2

Abbildung A-5: Umwandlungsverluste

	HEL	HS	Benzin	Diesel	Kerosen	Petrolkoks	Sonstige Ölprodukte	Kohle	Gas	Strom aus KKW	Fossile Strom-Prod., Strom-netto-importe
Umwandlungsverluste*)	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.26%	0.00%	4.34%	66.55%	50%

*) Umwandlungsverluste der Raffinerien und im Erdgasnetz bzw. bei der Stromproduktion (für das Konglomerat aus Stromimporten und fossiler Stromproduktoren wurden Umwandlungsverluste von 50% unterstellt.

Abbildung A-6: Finanzierungsbedarf und theoretische Steuer auf Primärenergie bei unbeeinflusster Entwicklung (also ohne Reaktion der Angebots- und Nachfrageseite auf die Energiesteuer)

Jahr	Finanzierungsbedarf: MWST-Erträge real, Preise 2010	Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)											theoret. Energie-steuer			Steuer auf Nuklear-strom		
Mrd. CHF		HEL	HS	Benzin	Diesel	Kero-sen	Petrol-koks	Sons-tige Ölpro-dukte	Kohle	Gas	Nuklear-brenn-stoffe	Fossile Strom-Prod., Strom-netto-importe	Total (Primär-energie, exkl. Erneuer-bare)	Rp./ kWh	CHF/ HEL		CHF/ Benzin	Rp./ kWh
2010	20.72	52.9	0.6	37.7	27.5	0.9	0.5	1.2	1.8	31.4	75.1	8.4	238.1	8.7	0.9	0.8	26.0	
2011	20.78	49.1	0.9	36.5	28.1	0.9	0.3	1.4	1.8	30.4	73.9	6.4	229.8	9.0	0.9	0.8	27.0	
2012	21.11	47.8	0.8	35.5	28.5	1.0	0.3	1.4	1.8	30.6	73.9	6.4	228.0	9.3	0.9	0.8	27.7	
2013	21.41	46.5	0.7	34.4	28.9	1.0	0.3	1.4	1.8	30.8	73.5	7.7	227.0	9.4	0.9	0.8	28.2	
2014	21.69	45.0	0.7	33.4	29.2	1.0	0.3	1.4	1.8	31.1	73.5	8.1	225.3	9.6	1.0	0.9	28.8	
2015	21.97	43.5	0.6	32.4	29.5	1.0	0.3	1.4	1.7	31.3	73.5	8.0	223.1	9.8	1.0	0.9	29.4	
2016	22.24	42.0	0.6	31.5	29.7	1.0	0.3	1.4	1.7	31.6	73.5	8.3	221.4	10.0	1.0	0.9	30.0	
2017	22.51	40.5	0.5	30.6	29.8	1.0	0.3	1.4	1.7	31.8	73.5	8.7	219.8	10.2	1.0	0.9	30.6	
2018	22.76	39.1	0.5	29.8	29.9	1.0	0.3	1.4	1.7	32.0	73.5	9.2	218.3	10.4	1.0	0.9	31.2	
2019	23.00	37.7	0.4	29.0	30.0	1.0	0.3	1.4	1.7	32.2	65.4	15.3	214.3	10.7	1.1	1.0	32.1	
2020	23.24	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3	64.8	13.5	209.8	11.1	1.1	1.0	33.1	
2021	23.46	35.0	0.3	27.6	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4	64.8	13.5	207.7	11.3	1.1	1.0	33.8	
2022	23.68	33.6	0.3	26.8	29.8	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4	48.5	20.9	196.5	12.1	1.2	1.1	36.0	
2023	23.88	32.4	0.2	26.1	29.7	1.0	0.3	1.4	1.5	32.4	48.5	20.9	194.3	12.3	1.2	1.1	36.8	
2024	24.08	31.2	0.2	25.4	29.5	1.0	0.3	1.3	1.5	32.3	48.5	26.8	198.0	12.2	1.2	1.1	36.4	
2025	24.28	30.0	0.1	24.8	29.4	1.0	0.3	1.3	1.5	32.2	47.8	25.2	193.5	12.5	1.3	1.1	37.5	
2026	24.47	29.0	0.1	24.1	29.2	1.0	0.3	1.3	1.4	32.1	47.8	25.1	191.3	12.8	1.3	1.1	38.2	
2027	24.65	27.9	0.0	23.5	28.9	1.0	0.3	1.3	1.4	31.9	47.8	27.0	191.0	12.9	1.3	1.2	38.6	
2028	24.84	26.9	0.0	22.9	28.7	1.0	0.3	1.3	1.4	31.8	47.8	26.9	188.8	13.2	1.3	1.2	39.3	
2029	25.02	26.0	-	22.3	28.4	0.9	0.2	1.3	1.3	31.6	26.3	28.3	166.7	15.0	1.5	1.3	44.9	
2030	25.21	25.1	-	21.8	28.2	0.9	0.2	1.3	1.3	31.3	26.3	28.3	164.7	15.3	1.5	1.4	45.8	
2031	25.42	24.3	-	21.3	27.9	0.9	0.2	1.3	1.3	31.1	26.3	30.9	165.5	15.4	1.5	1.4	45.9	
2032	25.63	23.5	-	20.9	27.7	0.9	0.1	1.2	1.2	30.8	26.3	30.5	163.3	15.7	1.6	1.4	46.9	
2033	25.85	22.7	-	20.4	27.5	0.9	0.1	1.2	1.2	30.6	26.3	40.8	171.8	15.0	1.5	1.3	45.0	
2034	26.08	22.0	-	20.0	27.2	0.9	0.1	1.2	1.2	30.3	-	40.7	143.7	18.2	1.8	1.6		
2035	26.32	21.3	-	19.6	27.0	0.9	0.1	1.2	1.2	30.0	-	39.3	140.6	18.7	1.9	1.7		
2036	26.57	20.7	-	19.3	26.7	0.9	0.0	1.2	1.1	29.7	-	56.4	156.1	17.0	1.7	1.5		
2037	26.83	20.0	-	19.0	26.5	0.9	0.0	1.2	1.1	29.4	-	56.2	154.4	17.4	1.7	1.6		
2038	27.09	19.4	-	18.7	26.3	0.9	0.0	1.2	1.1	29.1	-	56.4	153.1	17.7	1.8	1.6		
2039	27.35	18.9	-	18.4	26.1	0.9	-	1.2	1.1	28.8	-	58.3	153.7	17.8	1.8	1.6		
2040	27.62	18.3	-	18.2	25.9	0.9	-	1.2	1.0	28.5	-	58.4	152.4	18.1	1.8	1.6		
2041	27.88	17.8	-	17.9	25.7	0.9	-	1.2	1.0	28.2	-	55.9	148.5	18.8	1.9	1.7		
2042	28.14	17.3	-	17.6	25.5	0.9	-	1.1	1.0	27.9	-	55.8	147.1	19.1	1.9	1.7		
2043	28.40	16.8	-	17.3	25.3	0.9	-	1.1	1.0	27.6	-	57.1	147.1	19.3	1.9	1.7		
2044	28.65	16.3	-	17.1	25.1	0.9	-	1.1	0.9	27.3	-	57.2	145.9	19.6	2.0	1.8		
2045	28.90	15.8	-	16.9	24.9	0.9	-	1.1	0.9	27.0	-	57.3	144.7	20.0	2.0	1.8		
2046	29.15	15.4	-	16.6	24.7	0.9	-	1.1	0.9	26.7	-	57.2	143.5	20.3	2.0	1.8		
2047	29.40	14.9	-	16.4	24.5	0.9	-	1.1	0.9	26.4	-	57.2	142.3	20.7	2.1	1.8		
2048	29.64	14.5	-	16.2	24.3	0.9	-	1.1	0.8	26.1	-	57.2	141.2	21.0	2.1	1.9		
2049	29.88	14.1	-	16.1	24.1	0.9	-	1.1	0.8	25.8	-	57.3	140.1	21.3	2.1	1.9		
2050	30.11	13.7	-	15.9	23.9	0.9	-	1.1	0.8	25.5	-	57.4	139.2	21.6	2.2	1.9		

A.3 Entwicklung des Energieverbrauchs unter Berücksichtigung der Reaktion auf der Stromproduktionsseite

Die nachfolgende Abbildung zeigt den Finanzierungsbedarf und die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs unter Einrechnung der Reaktion auf der Stromproduktionsseite (aber noch ohne Reaktion auf der Nachfrageseite).

Abbildung A-7: Finanzierungsbedarf und Steuer auf Primärenergie unter Berücksichtigung der Reaktion auf der Stromproduktionsseite (aber ohne Reaktion der Nachfrageseite auf die Energiesteuer)

Jahr	Finanzierungsbedarf: MWST-Erträge real, Preise 2010	Primärenergie (Verluste Raffinerien und Lageränderungen den einzelnen Energieträger anteilmässig zugerechnet)											Fossile Strom-Produkt., exkl. Erneuerbare	Total (Primärenergie, exkl. Erneuerbare)	theoret. Energiesteuer			Steuer auf Nuklearstrom
		HEL	HS	Benzin	Diesel	Kerosen	Petrolkoks	Sonstige Ölprodukte	Kohle	Gas	Nuklearbrennstoffe	Stromnettoimporte			Rp./ kWh	CHF/ HEL	CHF/ Benzin	
	Mrd. CHF	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh	TWh				Rp./ kWh
2010	20.72	52.9	0.6	37.7	27.5	0.9	0.5	1.2	1.8	31.4	75.1	8.4	238.1	238.1	8.7	0.9	0.8	26.0
2011	20.78	49.1	0.9	36.5	28.1	0.9	0.3	1.4	1.8	30.4	73.9	6.4	229.8	229.8	9.0	0.9	0.8	27.0
2012	21.11	47.8	0.8	35.5	28.5	1.0	0.3	1.4	1.8	30.6	73.9	6.4	228.0	228.0	9.3	0.9	0.8	27.7
2013	21.41	46.5	0.7	34.4	28.9	1.0	0.3	1.4	1.8	30.8	73.5	7.7	227.0	227.0	9.4	0.9	0.8	28.2
2014	21.69	45.0	0.7	33.4	29.2	1.0	0.3	1.4	1.8	31.1	73.5	8.1	225.3	225.3	9.6	1.0	0.9	28.8
2015	21.97	43.5	0.6	32.4	29.5	1.0	0.3	1.4	1.7	31.3	73.5	8.0	223.1	223.1	9.8	1.0	0.9	29.4
2016	22.24	42.0	0.6	31.5	29.7	1.0	0.3	1.4	1.7	31.6	73.5	8.3	221.4	221.4	10.0	1.0	0.9	30.0
2017	22.51	40.5	0.5	30.6	29.8	1.0	0.3	1.4	1.7	31.8	73.5	8.7	219.8	219.8	10.2	1.0	0.9	30.6
2018	22.76	39.1	0.5	29.8	29.9	1.0	0.3	1.4	1.7	32.0		33.8	169.4	169.4	13.4	1.3	1.2	-
2019	23.00	37.7	0.4	29.0	30.0	1.0	0.3	1.4	1.7	32.2		30.4	164.0	164.0	14.0	1.4	1.3	-
2020	23.24	36.3	0.4	28.3	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.3		27.0	158.6	158.6	14.6	1.5	1.3	-
2021	23.46	35.0	0.3	27.6	29.9	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4		23.7	153.0	153.0	15.3	1.5	1.4	-
2022	23.68	33.6	0.3	26.8	29.8	1.0	0.3	1.4	1.6	32.4		20.3	147.3	147.3	16.1	1.6	1.4	-
2023	23.88	32.4	0.2	26.1	29.7	1.0	0.3	1.4	1.5	32.4		16.9	141.8	141.8	16.8	1.7	1.5	-
2024	24.08	31.2	0.2	25.4	29.5	1.0	0.3	1.3	1.5	32.3		13.5	136.2	136.2	17.7	1.8	1.6	-
2025	24.28	30.0	0.1	24.8	29.4	1.0	0.3	1.3	1.5	32.2		10.1	130.7	130.7	18.6	1.9	1.7	-
2026	24.47	29.0	0.1	24.1	29.2	1.0	0.3	1.3	1.4	32.1		6.8	125.1	125.1	19.6	2.0	1.7	-
2027	24.65	27.9	0.0	23.5	28.9	1.0	0.3	1.3	1.4	31.9		3.4	119.6	119.6	20.6	2.1	1.8	-
2028	24.84	26.9	0.0	22.9	28.7	1.0	0.3	1.3	1.4	31.8		-	114.2	114.2	21.8	2.2	1.9	-
2029	25.02	26.0	-	22.3	28.4	0.9	0.2	1.3	1.3	31.6		-	112.1	112.1	22.3	2.2	2.0	-
2030	25.21	25.1	-	21.8	28.2	0.9	0.2	1.3	1.3	31.3		-	110.2	110.2	22.9	2.3	2.0	-
2031	25.42	24.3	-	21.3	27.9	0.9	0.2	1.3	1.3	31.1		-	108.3	108.3	23.5	2.4	2.1	-
2032	25.63	23.5	-	20.9	27.7	0.9	0.1	1.2	1.2	30.8		-	106.5	106.5	24.1	2.4	2.2	-
2033	25.85	22.7	-	20.4	27.5	0.9	0.1	1.2	1.2	30.6		-	104.7	104.7	24.7	2.5	2.2	-
2034	26.08	22.0	-	20.0	27.2	0.9	0.1	1.2	1.2	30.3		-	103.0	103.0	25.3	2.5	2.3	-
2035	26.32	21.3	-	19.6	27.0	0.9	0.1	1.2	1.2	30.0		-	101.3	101.3	26.0	2.6	2.3	-
2036	26.57	20.7	-	19.3	26.7	0.9	0.0	1.2	1.1	29.7		-	99.7	99.7	26.6	2.7	2.4	-
2037	26.83	20.0	-	19.0	26.5	0.9	0.0	1.2	1.1	29.4		-	98.2	98.2	27.3	2.7	2.4	-
2038	27.09	19.4	-	18.7	26.3	0.9	0.0	1.2	1.1	29.1		-	96.8	96.8	28.0	2.8	2.5	-
2039	27.35	18.9	-	18.4	26.1	0.9	-	1.2	1.1	28.8		-	95.4	95.4	28.7	2.9	2.6	-
2040	27.62	18.3	-	18.2	25.9	0.9	-	1.2	1.0	28.5		-	94.0	94.0	29.4	2.9	2.6	-
2041	27.88	17.8	-	17.9	25.7	0.9	-	1.2	1.0	28.2		-	92.6	92.6	30.1	3.0	2.7	-
2042	28.14	17.3	-	17.6	25.5	0.9	-	1.1	1.0	27.9		-	91.3	91.3	30.8	3.1	2.8	-
2043	28.40	16.8	-	17.3	25.3	0.9	-	1.1	1.0	27.6		-	90.0	90.0	31.6	3.2	2.8	-
2044	28.65	16.3	-	17.1	25.1	0.9	-	1.1	0.9	27.3		-	88.7	88.7	32.3	3.2	2.9	-
2045	28.90	15.8	-	16.9	24.9	0.9	-	1.1	0.9	27.0		-	87.5	87.5	33.0	3.3	3.0	-
2046	29.15	15.4	-	16.6	24.7	0.9	-	1.1	0.9	26.7		-	86.3	86.3	33.8	3.4	3.0	-
2047	29.40	14.9	-	16.4	24.5	0.9	-	1.1	0.9	26.4		-	85.1	85.1	34.5	3.5	3.1	-
2048	29.64	14.5	-	16.2	24.3	0.9	-	1.1	0.8	26.1		-	84.0	84.0	35.3	3.5	3.2	-
2049	29.88	14.1	-	16.1	24.1	0.9	-	1.1	0.8	25.8		-	82.8	82.8	36.1	3.6	3.2	-
2050	30.11	13.7	-	15.9	23.9	0.9	-	1.1	0.8	25.5		-	81.8	81.8	36.8	3.7	3.3	-

Literaturverzeichnis

Bundesamt für Energie (2013)
Gesamtenergiestatistik 2012.

Ecoplan (2012)
Volkswirtschaftliche Auswirkungen der Energiestrategie 2050. Bern.

Ecoplan, WTI, Uni Zürich (2013)
Border tax adjustments. Bern und Zürich.

Prognos (2012)
Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. Energienachfrage und
Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000-2050. Basel.

Rütter+partner, infras (2011), Erstellung einer NAMEA Energie für die Schweiz.

Rütter+partner, infras (2012), Revision der NAMEA Energie 2001 und 2005 und Erstellung
einer NAMEA Energie 2008.

Rütter+Partner, infras, Ecoplan (2011), Energiebezogene Differenzierung der
Schweizerischen Input-Output-Tabelle.

Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013a) Energiebezogene Differenzierung der
Schweizerischen Input-Output-Tabelle - Datentabellen (Energiebezogene
Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle - Datentabellen).

Rütter+Partner, infras, Modelworks (2013b), Energiebezogene Differenzierung der
Schweizerischen IOT 2008 und Revision der Energie-IOT 2001 und 2005.