

Zeitschrift: Energie & Umwelt : das Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES

Herausgeber: Schweizerische Energie-Stiftung

Band: - (2013)

Heft: 3: Die Kosten der (Nicht-)Energiewende

Artikel: "Die Energiewende ist eine sehr günstige Versicherung mit hohem Gegenwert"

Autor: Meier, Beat

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-586377>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

«Die Energiewende ist eine sehr günstige Versicherung mit hohem Gegenwert»



Fotos: Scriptum, Rafael Brand (Montage PV-Anlage) / weitere Fotos: fotolia.com

Die Energieversorgung der Schweiz kostete im 2012 rund 32 Mrd. oder gut 4000 Franken pro Person. Wie sich die Kosten bis 2050 entwickeln, hängt von der energiepolitischen Weichenstellung für oder gegen die Energiewende und von der Preisentwicklung für fossile Energieträger ab. Steigen die Ölpreise stark, könnte uns die Nicht-Wende sehr teuer zu stehen kommen. Dies wurde jedoch in der bisherigen Debatte kaum berücksichtigt, obwohl die fossile Abhängigkeit ein volkswirtschaftlicher Risikofaktor ist. Dabei ist die Energiewende de facto eine sehr günstige Versicherung, die einen hohen Gegenwert schafft.



Von **BEAT MEIER**, Dr. sc. ETH, bemepro, beat.meier@bemepro.ch

Beat Meier ist Inhaber von bemepro, beat meier projekte, mit Sitz in Winterthur. Angewandte ökonomische Forschung und Beratung an den Schnittstellen von Landwirtschaft, Umwelt und Energiewirtschaft bilden die Schwerpunkte der Tätigkeit.

Dass eine Energiewende mit mehr Effizienz und mehr erneuerbaren Energien nicht gratis zu haben ist, ist unbestritten. Verschiedene Arbeiten haben diese Kosten berechnet und stellen sie der Nicht-Wende gegenüber. Je nach Quelle und Interpretation entstehen Mehrkosten, die als vernachlässigbar bis deutlich spürbar beurteilt werden.

Zu tiefe Preisannahmen für fossile Energien

Alle weit in die Zukunft reichenden Szenarien kämpfen mit der Schwierigkeit, für nicht beeinflussbare Faktoren taugliche Annahmen zu treffen. Im Falle der Energieversorgung stehen die Preise für fossile Energieträger im Fokus, denn diese decken heute

mengenmässig mehr als $\frac{2}{3}$ der Endenergie ab. Nimmt man die in den Studien des Bundes¹ getroffenen Preisannahmen für fossile Energieträger unter die Lupe, wird man überrascht. Diese Arbeiten gehen von tiefen und je nach Szenario sogar langfristig sinkenden Ölpreisen aus (vgl. Textbox nebenan «Preisannahmen – eine Schlüsselgrösse»). Dementsprechend gering sind die mit einer Energiewende verbundenen finanziellen Einsparungen von Effizienzmassnahmen, beispielsweise durch Gebäudesanierungen. Dementsprechend umfangreich ist auch der notwendige politische Apparat, um die angestrebten Absenkpfade zu erreichen, sei es mit Subventionen, Lenkungsabgaben oder durch eine ökologische Steuerreform.

Wann wird die Energiewende wirtschaftlich vorteilhaft?

An diesem überraschenden Befund setzt die im Juni 2013 publizierte und hier zusammengefasste Studie² an: Gibt es auch plausible Entwicklungen für die Ölpreise, unter denen die Energiewende gegenüber einer Nicht-Wende wirtschaftlich vorteilhaft wird? Wo fallen die Kosten an bzw. wie viele Milliarden davon fließen für Energieimporte ins Ausland ab? Die

durchgeführten Sensitivitätsanalysen beruhen auf einer umfassenden Modellierung der schweizerischen Energienachfrage und Energieversorgung und einer darauf aufbauenden Kostenschätzung aus Sicht der EndkonsumentInnen (Haushalte und Unternehmen)³.

Die in der Studie berechneten Szenarien REFERENZ und ENERGIEWENDE decken den Zeitraum bis 2050 ab. REFERENZ lehnt sich an das Szenario «Weiter wie bisher» (WWB) des Bundes an, das die bisherigen energiepolitischen Zielsetzungen fortschreibt und die Instrumente nur punktuell ergänzt. Die ENERGIE-

WENDE entspricht der «Neuen Energiepolitik» (NEP) des Bundes. Beide Szenarien beinhalten den Atomausstieg bis 2034 und sind eingebettet in eine Entwicklung mit wachsender Bevölkerung und einer realen Steigerung des Bruttoinlandproduktes BIP. Im Szenario REFERENZ sinkt der Endenergiebedarf bis 2050 um 17% gegenüber 2010, die ENERGIEWENDE erreicht eine Absenkung des Endenergiebedarfs um 40%. Aus erneuerbaren Quellen stammen im Jahr 2050 bei der REFERENZ 35%, während die ENERGIEWENDE 60% erreicht (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Absenkpfade REFERENZ und ENERGIEWENDE

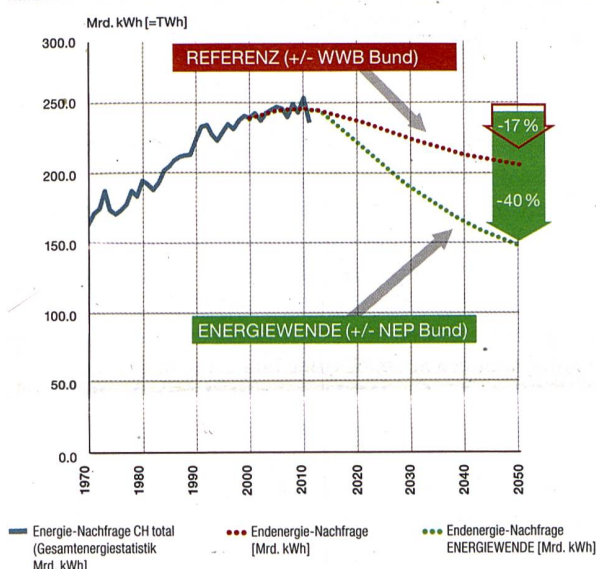
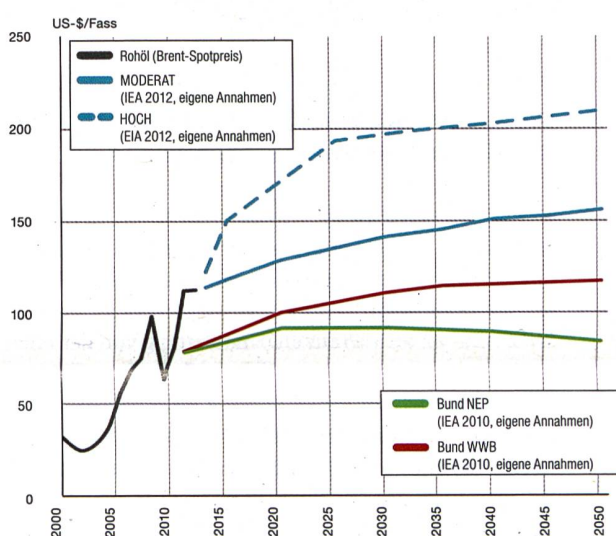


Abbildung 2: Annahmen Preisentwicklung von Rohöl (Brent-Spotpreis)



Der Endenergieverbrauch liegt heute bei 250 Mrd. Kilowattstunden. Die Energiewende senkt die Nachfrage unter das Niveau von 1970.

Die Annahmen des Bundes sind gegenüber den 2011 bis heute erreichten Preisen von Rohöl um rund 30 US-\$/Fass zu tief.

Preisannahmen – eine Schlüsselgrösse

Die effektiven Marktpreise für Rohöl haben sich von unter 50 US-\$ pro Fass vor 2005 auf 100 US-\$ pro Fass im 2008 erhöht. Danach folgten 2 Jahre mit Preisen unter 80 US-\$, in den Jahren 2011 und 2012 wurde wieder ein Niveau um 110 US-\$/Fass erreicht.

Die Studien im Auftrag des Bundes beruhen auf dem «World Energy Outlook» (WEO) der Internationalen

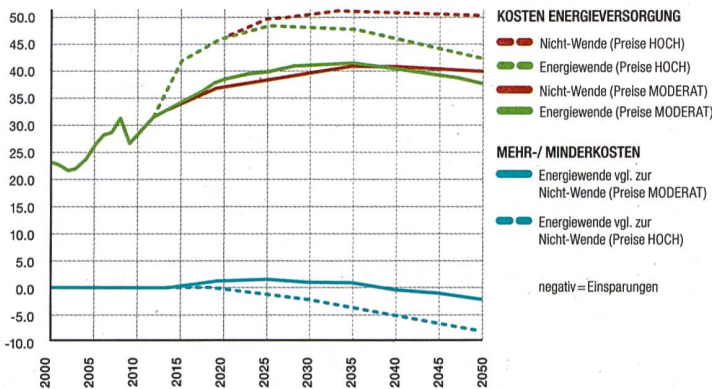
Energieagentur (IEA) von 2010 und den damals relativ tiefen Preisen. Für die Szenarien «Weiter wie bisher WWB» und «Politische Massnahmen POM» leitet der Bund bis 2050 einen Pfad ab, der bis 2050 knapp 120 US-\$/Fass erreicht. Für das Szenario «Neue Energiepolitik NEP» wird eine Stabilisierung bei 90 US-\$/Fass mit sinkender Tendenz angenommen.

Diese Annahmen sind jedoch gegenüber den 2011 bis heute erreichten Preisen um rund 30 US-\$/Fass zu tief (siehe Abbildung 2). Für die Preisentwicklung MODERAT in der vorliegenden Studie wird dies

korrigiert, indem vom neusten Outlook der IEA von 2012 ein Anstieg auf gut 150 US-\$ bis 2050 abgeleitet wird. Angesichts der grossen Unsicherheit zukünftiger Entwicklungen und der massiven Preissteigerungen der letzten Jahre ist es unabdingbar, für energiepolitische Grundsatzentscheidungen von grosser Tragweite auch ein Hochpreisszenario als Variante zu berücksichtigen. Die Annahmen dazu stützen sich auf den «Annual Energy Outlook» der «U.S. Energy Information Administration» EIA von 2012. Das hier verwendete Szenario HOCH postuliert 210 US-\$/Fass bis 2050.

- 1 BFE/Ecoplan, Energiestrategie 2050 – volkswirtschaftliche Auswirkungen, Analyse mit einem berechenbaren Gleichgewichtsmodell für die Schweiz, 2012. BFE/Prognos, Die Energieperspektiven für die Schweiz bis 2050. Energienachfrage und Elektrizitätsangebot in der Schweiz 2000–2050, Sept. 2012.
- 2 Meier Beat, Kosten der (Nicht-)Energiewende. Studie im Auftrag der Schweizerischen Energie-Stiftung SES, Juni 2013.
- 3 Zur Methodik (in Übereinstimmung mit den Studien des Bundes):
 - Gesamter Energieeinsatz für Wärme und Kälte, für Mobilität und alle elektrischen Anwendungen ist eingeschlossen;
 - Analyseebene ist Endenergie, kompatibel mit der Gesamtenergiestatistik des Bundes,
 - Kosten der Energieversorgung: Bereitstellungskosten für die Endenergie inkl. Anlagen und Kosten für Effizienzmassnahmen (z.B. Kosten für Gebäudesanierungen), Investitionen als Annuitäten in Jahreskosten umgelegt (ohne Diskontierung).

Abbildung 3: Entwicklung Energieversorgungskosten bei MODERAT und HOCH



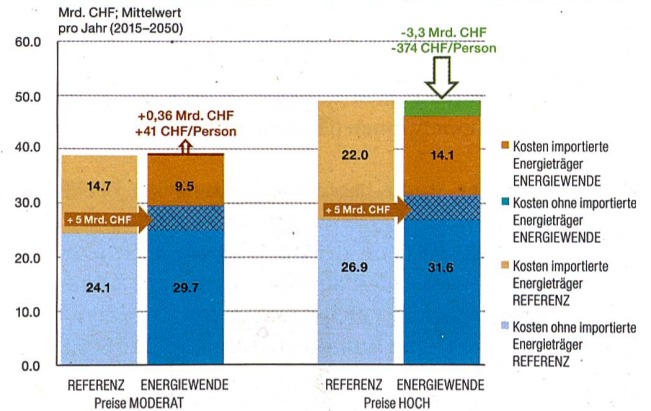
Bei moderaten fossilen Energiepreisen steigen die Gesamtkosten der Energieversorgung auf rund 40 Mrd. Franken pro Jahr. Die ENERGIEWENDE verursacht bis zirka 2040 Mehrkosten, danach Einsparungen. Folgen die Preise dem Verlauf HOCH (gestrichelte Linien), so führt die Energiewende jedoch bereits ab 2020 zu Einsparungen.

Die Preisentwicklung für Fossile entscheidet über Mehrkosten oder Einsparungen

■ **Preisentwicklung MODERAT:** Die jährlichen Gesamtkosten der Energieversorgung, inklusive der Kosten für Effizienzmassnahmen, sind in den letzten Jahren um rund 10 Mrd. Franken gestiegen und erreichten 2012 rund 32 Mrd. Franken. Unabhängig von der energiepolitischen Richtungswahl werden diese Gesamtkosten bis 2025 um rund 20% auf etwa 40 Mrd. Franken pro Jahr steigen. Mit der Preisentwicklung MODERAT (vgl. Abbildung 3) verursacht die ENERGIEWENDE gegenüber der REFERENZ bis Ende der 2030er-Jahre Mehrkosten, nach 2040 entsteht jedoch ein wachsender wirtschaftlicher Gewinn. Über den gesamten Zeitraum von 2015 bis 2050 liegen die Mehrkosten der ENERGIEWENDE bei durchschnittlich 0,36 Mrd. Franken pro Jahr, was weniger als 1% der rund 40 Mrd. Gesamtkosten für die Energieversorgung oder 41 Franken pro Person und Jahr entspricht.

■ **Preisentwicklung HOCH:** Bei hohen Preisen für fossile Energieträger steigen die jährlichen Gesamtkosten der Energieversorgung deutlich höher auf um die 50 Mrd. Franken pro Jahr. Mit einer konsequenten ENERGIEWENDE entstehen jedoch bereits ab 2020 Gewinne gegenüber der REFERENZ. Der wirtschaftliche Vorteil der ENERGIEWENDE wird von Jahr zu Jahr deutlicher und erreicht bis 2050 einen Umfang von jährlich 8 Mrd. Franken. Über den gesamten Zeitraum von 2015 bis 2050 liegen die **Einsparungen** der ENERGIEWENDE bei durchschnittlich 3,3 Mrd. Franken

Abbildung 4: Mittlere jährliche Kosten 2015 bis 2050



Die ENERGIEWENDE wirkt sich nicht nur auf die Gesamtkosten der Energieversorgung aus, sondern noch viel stärker auf deren Zusammensetzung. Importkosten sinken, Kostenanteile im Inland steigen.

pro Jahr, was im Mittel 7% der rund 49 Mrd. Gesamtkosten für die Energieversorgung oder einer Einsparung von 374 Franken pro Person und Jahr entspricht.

Wo findet Wertschöpfung statt?

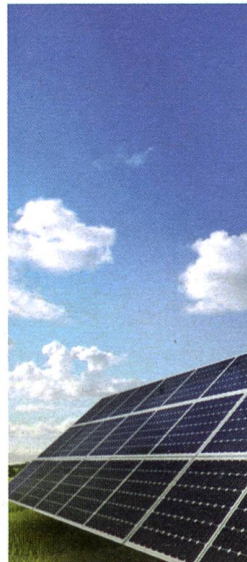
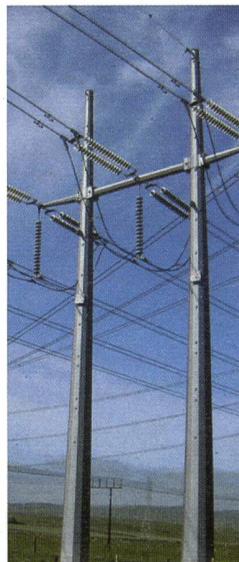
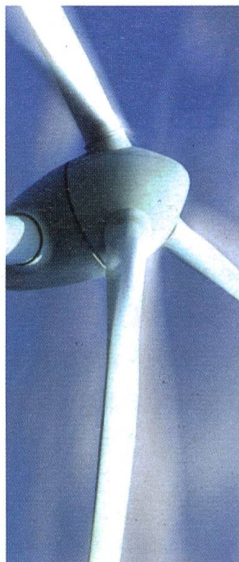
Für eine volkswirtschaftliche Beurteilung spielen nicht nur die gesamten Kosten der Energieversorgung eine Rolle, sondern auch, ob diese im Inland oder Ausland anfallen. In der Abbildung 4 sind jeweils die mittleren jährlichen Gesamtkosten über die gesamte Periode 2015 bis 2050 dargestellt, zusätzlich erfolgt eine Aufteilung in importierte Energieträger und andere, im Inland anfallende Kosten.

■ **Preisentwicklung MODERAT:** Die ENERGIEWENDE führt bei moderaten Preisen gegenüber der REFERENZ nur zu relativ geringen Mehrkosten von 0,36 Mrd. Franken oder 41 Franken pro Person und Jahr. Damit verbunden sind jedoch eine Umgestaltung des Energiesystems und grosse Investitionen in Effizienz und Erneuerbare. Dies führt zu einer Reduktion der jährlichen Kosten für importierte Energieträger von 14,7 Mrd. bei der REFERENZ, auf 9,5 Mrd. Franken bei einer ENERGIEWENDE. Diese massive Reduktion um rund 5 Mrd. Franken wird umgelagert in Kosten (sprich Wertschöpfung und Innovation) im Inland.

■ **Preisentwicklung HOCH:** Bei stärker steigenden Preisen für fossile Energieträger (HOCH) sind die jährlichen Gesamtkosten mit einer ENERGIEWENDE um rund 7% tiefer als bei der REFERENZ (Einsparungen von 3,3 Mrd. Franken oder 374 Franken pro Person und Jahr). Zusätzlich zu diesem Kostenvorteil werden bei einer ENERGIEWENDE die Geldflüsse für importierte Energieträger von 22,0 Mrd. Franken auf 14,1 Mrd. Franken oder um 8 Mrd. Franken jährlich reduziert. Neben der Einsparung in Milliardenhöhe werden folglich zusätzlich rund 5 Mrd. Franken jährlich in Inlandkosten umgelagert.

Download der Studie

Vollständige Studie: Meier Beat, Kosten der (Nicht-)Energiewende. Studie im Auftrag der SES, Juni 2013. www.bernepro.ch > Projekte/Publikationen
Kurzfassung der SES: Kosten der (Nicht-)Energiewende – Ein Kostenvergleich, Juni, 2013; www.energiestiftung.ch > Aktuell > Publikationen



Fazit: Unabhängig von der angenommenen Preisentwicklung entsteht durch die ENERGIEWENDE eine jährliche Kostenumlagerung ins Inland von 5 Mrd. Franken und damit ein erhebliches zusätzliches Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenzial. Hingegen wird die Auslandabhängigkeit von Energieträgerimporten um ein Drittel oder um 5 bis 8 Mrd. Franken reduziert (siehe Abbildung 4).

Energiewende: Versicherung mit tiefer Prämie und hohem Gegenwert

Ganz offensichtlich hängen die wirtschaftlichen Auswirkungen einer konsequenten Energiewende stark von der zukünftigen Entwicklung der Energiepreise ab. Letztere sind nicht bekannt, Schätzungen unterliegen einer grossen Unsicherheit. Diese Situation entspricht der klassischen Fragestellung beim Abschluss einer Versicherung: Wie gross ist der Schaden, wie hoch die Eintretenswahrscheinlichkeit und was kostet die Versicherungsprämie? Betrachten wir als Schadenfall die Auswirkungen stark steigender fossiler Energiepreise, so ergeben sich zwei Optionen:

■ **REFERENZ = kein Versicherungsabschluss:** Die Fortsetzung der bisherigen Politik gemäss Szenario REFERENZ entspricht einem Verzicht, die «Versicherung ENERGIEWENDE» abzuschliessen. Wenn sich die Energiepreise moderat entwickeln, geht die Rechnung auf: Durch Verzicht auf die Energiewende entstehen dann Einsparungen von 41 CHF pro Person und Jahr. Steigen jedoch die Energiepreise stark, so entstehen Mehrkosten von 374 Franken pro Person.

■ **ENERGIEWENDE = Versicherungsabschluss:** Bei moderaten Energiepreisen entstehen die erwähnten Mehrkosten von 41 Franken pro Person. Dies ist eine sehr günstige Versicherungsprämie. Gegenwerte sind Innovationen und Wertschöpfung im Inland (5 Milliarden). Die Versicherung kommt zudem bei hohen

Energiepreisen voll zum Tragen und zahlt sich mit einer Einsparung von 374 Franken pro Person aus.

Auf den Punkt gebracht: Die Energiewende gilt es anzupacken!

Die Folgerung lautet rein rechnerisch: Wird beiden Preisentwicklungen dieselbe Wahrscheinlichkeit zugeordnet, so ist die ENERGIEWENDE eindeutig anzupacken, weil mit kleiner Prämie ein grosser Schaden vermieden werden kann. Die «Versicherung Energiewende» lohnt sich gar noch, selbst wenn eine moderate Preisentwicklung als 9 Mal wahrscheinlicher betrachtet wird (9 Mal Fr. 41.– = 369 CHF; also Fr. 5.– weniger als 1 Mal Fr. 374.–).

Oder etwas weniger mathematisch: Wenn eine starke Preissteigerung bei den fossilen Energieträgern nicht als extrem unwahrscheinlich ausgeschlossen wird, gilt es die Energiewende alleine schon aus Kostenüberlegungen anzupacken. Werden zusätzlich die Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale berücksichtigt sowie die reduzierte Auslandabhängigkeit und der Beitrag zum Klimaschutz oder andere externe Effekte einbezogen, steht eine rationale Argumentation gegen eine ehrgeizige und konsequente Energiewende auf zunehmend schwachen Füßen. <

Fazit

Eine konsequente Energiewende mit einer Reduktion des Endenergiebedarfes um 40% bis 2050 führt zu tieferen Energiekosten. Bei einer moderaten Preisentwicklung für fossile Energieträger tritt dies spätestens ab 2040 ein, bei einer Fortsetzung der Preisentwicklung der letzten Jahre und folglich hohen Energiepreisen schon ab 2020. Eine Energiewende reduziert die Geldabflüsse für Energieträgerimporte massiv und lagert einen Teil dieser Kosten ins Inland um. Dies schafft zusätzlich zur Kostensenkung bedeutende Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale.