

## Kernenergie, die tatsächlichen Kosten

In diesem Papier werden die öffentlich zugänglichen Dokumente auf der Website des Bundesamtes für Energie analysiert. Wir sind hier hauptsächlich am Geld interessiert, welches für das Abschalten der Kernkraftwerke bereits beiseite gelegt wurde und analysieren danach die Kosten für eine Stilllegung der Kernkraftwerke, sowie der Strompreisaufschlag der nötig wäre um alle Kosten zu decken.

Es gibt grundsätzlich 2 Fonds, die zur Deckung der Kosten am Ende eines Kernkraftwerkes zur Verfügung stehen:

**Stilllegungsfonds:** <http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01474/index.html?lang=de>

**Entsorgungsfonds:** <http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01476/index.html?lang=de>

### Stilllegungsfonds

Aufgabe des Stilllegungsfonds ist es, die Kosten für die Stilllegung und für den Abbruch von ausgedienten Kernanlagen sowie für die Entsorgung der dabei entstehenden Abfälle zu decken. Der Fonds besteht seit 1984. Die Stilllegungskosten müssen vollumfänglich durch den Fonds gedeckt werden. **Per 1. Februar 2008 wurde eine Erhöhung der angenommenen Betriebsdauer der Kernkraftwerke von 40 auf 50 Jahre beschlossen.** Diese Betriebsdauer dient als Berechnungsgrundlage für die Ermittlung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten sowie zur Festlegung der Fondsbeiträge. Stilllegungskosten müssen vollständig durch den Fonds abgedeckt werden.

### Entsorgungsfonds

Der Entsorgungsfonds hat zum Ziel, die Kosten für die Entsorgung der Betriebsabfälle und der abgebrannten Brennelemente nach der Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerks zu decken. Der Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke wurde im Jahr 2000 gegründet.

Die Kosten der Stilllegung Schweizer Kernkraftwerke inklusive der Kosten für Entsorgung radioaktiver Abfälle (Faktenblatt 2, [http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01474/index.html?lang=de&dossier\\_id=03842](http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01474/index.html?lang=de&dossier_id=03842))

Beznau I & II (Beznau II)	6000 GWh p.a.	Betrieb 1969 – 2019	Axpo	<b>4,933 Mia.</b>
Mühleberg	2900 GWh p.a.	Betrieb 1972 - 2022	BKW	<b>2,321 Mia.</b>
Gösgen	8.000 GWh p.a	Betrieb bis 2029	Alpiq, Axpo, ZH	<b>5,734 Mia.</b>
Leibstadt	9.500 GWh p.a.	Betrieb 1984 - 2034	Alpiq, Axpo	<b>5,860 Mia.</b>
Zwillag				<b>0.095 Mia.</b>

Wer sind die Entscheidungsträger in diesen Fonds?

### Verwaltung

Walter Steinmann, Direktor des Bundesamtes für Energie, Präsident

K. Rohrbach, BKW FMB Energie AG, Vizepräsident

Mr. R. Bösch, Axpo Holding AG

Mr. R. Cron

Mrs. J. Demierre

Mr. St. W. Döhler Axpo Holding AG

Herr U. Eggenberger, Admin. Bundesamt für Finanzen

Mr. R. Hengartner

Herr M. Plaschy Alpiq Holding AG

Wer steuert und überwacht die Kosten und das Fondsmanagement (Reinvestition des Geldes)

Mr. R. Cron Präsidentschaft (schon wieder!)

Herr F. Altdorfer, ENSI

Mrs. J. Demierre (schon wieder!)  
Herr Dr. P. Hänggi, swissnuclear  
Mr. J. Rodriguez, Bundesamt für Energie  
Mr. Spicher, Staatssekretariat für Wirtschaft (seco)  
Mr. T. Williams, Axpo AG  
Herr P. Zuidema, Nagra

Man bemerkt: Es gibt einige Personen die Interesse haben diese Fonds möglichst klein zu halten.  
Wir werden sehen warum.

## Berechnungen

(Faktenblatt 2, [http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01474/index.html?lang=de&dossier\\_id=03842](http://www.bfe.admin.ch/entsorgungsfonds/01474/index.html?lang=de&dossier_id=03842))

### „Best-estimates“ Kosten

Für die Kostenberechnung werden so genannte „best-estimates“ Kosten herangezogen. „Best-estimates“ Kosten sind Aufwendungen, die auf einem detaillierten, zeitlich definierten sowie klaren und technisch-wissenschaftlichen Konzept nach neustem Stand der Dinge basieren. Sie werden vorsichtig und ohne zusätzliche Sicherheitszuschläge nach bestem Gewissen und Expertenwissen mit heutigen Marktpreisen (overnight-Kosten) geschätzt.

Mit der periodischen Überprüfung und Aktualisierung der Stilllegungs- und Entsorgungskosten nach Marktpreisen wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die Kosten erst in Jahrzehnten anfallen werden. Ebenso können die stetig zunehmenden Erfahrungen aus dem Berg- und Tunnelbau für den Bau der geologischen Tiefenlager miteinbezogen werden.

Hier liest man: *„[die Kosten] werden vorsichtig und ohne zusätzliche Sicherheitszuschläge nach bestem Gewissen und Expertenwissen mit heutigen Marktpreisen (overnight-Kosten) geschätzt.“* Wohl bemerkt sind dies Kosten von Technologien, die es gar noch nicht gibt (Entsorgungslager) und Kosten von Arbeiten, die erst in ein paar Jahren ersichtlich sein werden (Abbruchkosten eines Kernkraftwerkes). Trotzdem rechnet man keine Sicherheitszuschläge mit ein. Fahrlässig!

Weiter bemerkenswert ist:

Für die Nachbetriebsphase sind nur der Bau und Betrieb eines zentralen Zwischenlagers (Zwilag in Würenlingen) und der Bau und Betrieb des Brennelement-Nasslagers beim KKW Gösgen vorgesehen. Für ein Endlager für radioaktive Stoffe sind die Kosten für „eine Beobachtungsphase von 50 Jahren für ein geologisches Tiefenlager“ eingeschlossen (und danach?) und die Planung, Projektierung, Projektleitung, Bau, Betrieb, Rückbau und Überwachung von Entsorgungsanlagen“. Bei diesen Punkten ist eine Berechnung ohne Sicherheitszuschläge wenn nicht fahrlässig so zumindest fragwürdig. Warum: Weil diese Kosten garantiert nicht mehr von den jetzigen Entscheidungsträgern verantwortet werden, sondern tatsächlich den kommenden Generationen aufgebürdet werden.

## Zahlen

Die Stilllegungskosten, inklusive Kosten für Abfallbewirtschaftung (Zwischen- und Endlagerung)

Beznau I + II:	809 + 4'124	4'933 Mia
Mühleberg:	487 + 1'834	2'321 Mia
Gösgen:	663 + 5'071	5'734 Mia
Leibstadt:	920 + 4940	5'860 Mia
(Zwillag:	0.95 + 0	0.095 Mia

Der jährliche Beitrag der einzelnen Kernkraftwerke ist wie folgt:

Beznau I + II:	20,8 + 38,2	59 Mio
Mühleberg:	13.1 + 19.6	32.7 Mio
Gösgen:	10.4 + 29.5	39.9 Mio
Leibstadt:	14.1 + 40.4	54.5 Mio

(Zwillag: 2,2 Mio)

#### Zitat aus dem Faktenblatt:

"Die Kostenberechnung und Beitragsfestlegung sind in der SEFV so ausgelegt, dass die geschuldeten Beiträge zum Zeitpunkt der Ausserbetriebnahme eines Kernkraftwerkes in die Fonds einbezahlt sind und die Gesamtkosten für die Stilllegung und die Entsorgung nach Ausserbetriebnahme der KKW mittels der Realverzinsung und unter Berücksichtigung der Kapitalabflüsse gedeckt sind."

Multiplizieren wir nun also die Jahresbeiträge mit der vorgesehenen Betriebsdauer der Kernkraftwerke von 50 Jahren

Beznau I + II:	59 * 50	2,950 Mia
Mühleberg:	32.7 * 50	1,635 Mia
Gösgen:	39.9 * 50	1,995 Mia.
Leibstadt:	54.5 * 50	2,725 Mia.

Dieses Geld vergleichen wir Mal mit den Kosten für Abbruch und Entsorgung:

Beznau I + II:	50-Jahresertrag 2,950 Mia.	Kosten gemäss BFE 4,933 Mia.
Mühleberg:	50-Jahresertrag 1,635 Mia.	Kosten gemäss BFE 2'321 Mia.
Gösgen:	50-Jahresertrag 1,995 Mrd.	Kosten gemäss BFE 5'734 Mia.
Leibstadt:	50-Jahresertrag 2,725 Mia.	Kosten gemäss BFE 5'860 Mia.

Fazit: Keines der Kernkraftwerke liefert das Geld, das nötig wäre um die Deckung der Stilllegung und Finanzierung zu gewährleisten. Und mit den 50 Jahren Betriebsdauer sind wir auch ziemlich grosszügig, denn der Bundesrat hat ja anderes vor...

Schauen wir also Mal wie die Finanzierung mit realistischen Annahmen aussieht:

Ende 2011 beträgt das Kapital in den beiden Fonds **1,336 + 2,824 Mia = 4,160 Mia.**  
(Entsorgungsfonds für Kernkraftwerke 11. Jahresbericht (pdf, 635 KB) Jahresbericht 2011)

Die einzelnen Kraftwerke haben folgende Summen eingezahlt:

Beznau I & II	1969-2019 (1972-2022)	Schließt in 7 (10) Jahren	Ertrag 1,411 Mia.
Mühleberg	1972-2022:	Schließt in 10 Jahren	Ertrag 1,124 Mia.
Gösgen	Vorgesehenim Jahr 2029	Schließt in 17 Jahren	Ertrag 1,003 Mia.
Leibstadt	1984-2034:	Schließt in 22 Jahren	Ertrag 0,603 Mia.

Die Zinserträge sind hier nicht berücksichtigt.

#### Es bleibt damit zu zahlen:

Beznau I + II	4'933 - 1'411 Mio.	3,522 Milliarden zu finanzieren über 9 Jahre
Mühleberg:	2'321 - 1'124 Mio.	1,197 Milliarden zu finanzieren über 10 Jahre
Gösgen:	5'734 - 1'003 Mio.	4,731 Milliarden zu finanzieren über 17 Jahre
Leibstadt:	5'860 - 603 Mio.	5,257 Milliarden zu finanzieren über 22 Jahre.

Theoretisch müssten die einzelnen Kernkraftwerke also pro Jahr der Restbetriebsdauer folgende Mio-Beträge in die Fonds abliefern:

Beznau I + II	3'522/9	391.3 Mio. / Jahr
Mühleberg:	1'197/10	119.7 Mio. / Jahr
Gösgen:	4'731/17	278.3 Mio. / Jahr
Leibstadt:	5'257/22	239.0 Mio. / Jahr

Jetzt vergleichen wir Mal, was diese Kraftwerke tatsächlich in die Fonds einzahlen:  
das

Beznau I + II:	59 Mio. p.a.	15% von dem, was sie zahlen sollten!
Mühleberg:	32.7 Mio. p.a.	27% von dem, was sie zahlen sollten!
Gösgen:	39.9 Mio. p.a.	14% von dem, was sie zahlen sollten!
Leibstadt:	54.5 Mio. p.a.	23% von dem, was sie zahlen sollten!

Tja. Zahlen müssen wir die Entsorgung und den Abbruch der Kraftwerke ja sowieso. Schauen wir also Mal, was der Strom kosten müsste, wenn wir die heute geplanten Kosten mit unserer Stromrechnung bezahlen müssten: (Annahme durchschnittlicher Preis Produktion 10 Rp./kWh, durchschnittlicher Preis Netzbenutzung und Verteilung 10 Rp./kWh)

Beznau I + II:	mit 6'000 GWh p.a. müssen CHF 392 Mio p.a. Ertrag generiert werden
Mühleberg:	mit 2'900 GWh p.a. müssen CHF 120 Mio p.a. Ertrag generiert werden
Gösgen:	mit 8'000 GWh p.a. müssen CHF 278 Mio p.a. Ertrag generiert werden
Leibstadt:	mit 9'500 GWh p.a. müssen CHF 239 Mio p.a. Ertrag generiert werden

Für die Stilllegung und Entsorgung sollten wir also folgende Zusatzkosten auf unser Stromrechnung aufgeführt werden:

Beznau I + II:	6 Rp./ kWh Stilllegungs- und Entsorgungskosten
Mühleberg:	4 Rp./ kWh Stilllegungs- und Entsorgungskosten
Gösgen:	3 Rp./ kWh Stilllegungs- und Entsorgungskosten
Leibstadt:	3 Rp./ kWh Stilllegungs- und Entsorgungskosten

Folgende Schlussfolgerungen können wir uns jetzt ausmalen:

- Wir verstehen warum economiesuisse eine Erhöhung der Energiekosten für alle um einen Faktor 2,5 angekündigt hat falls die KKW sofort stillgelegt würden.
- Wird Mühleberg nächstes Jahr geschlossen, fehlen CHF 1.2 Mrd für die Stilllegung und Entsorgung. Der Strompreis für die BKW Kunden müsste 4Rp./kWh steigen um diese Kosten bis 2022 hereinzuholen.
- **Jeder Stromkonsument in der Schweiz müsste ab sofort 4 Rp./kWh mehr zahlen, damit man das Geld für alle Stilllegungen zusammen bringt .**
- KKM: Wird der Strompreis nicht erhöht (freier Markt...) Dann zahlen wir die 4 Rp./kWh nicht mit der Stromrechnung, sondern wir zahlen 1.2 Mrd. in 10 Jahren mit der Steuerrechnung. Weil solche „too- big to fail“ Kraftwerke die Stromgesellschaften mehrheitlich im Besitz der öffentlichen Hand ins Unglück stürzen würden, lagert man solche Grossrisiken in eine eigene AG um, die als Tochter einer Holding betrieben wird. Diese lässt man dann Konkurs gehen und es bleiben im Falle des KKM 1.2 Mrd. Franken liegen. Das heisst wiederum, das die etwa 400'000 Steuerpflichtigen Personen im Kanton Bern pro Jahr über CHF 300 Franken mehr Steuerbelastung während 10 Jahren hätten. Weil man die Steuern aber nicht jetzt erhöhen möchte (unbeliebt), wird man warten, bis eine unerträgliche Situation entsteht und dann wird man die Generation nach uns mit der Abarbeitung dieser Last beauftragen. Nachhaltige Energiepolitik!

- Wer beklagt sich über einen Aufpreis auf der Stromrechnung für die erneuerbaren Energien? (0.35 Rp./kWh ab 2012). Man vergleiche diese Zahl mit den 4 Rp./kWh für die Stilllegung und Entsorgung des KKM und die Behandlung der radioaktiven Abfälle.
- Was kostet die Produktion (ohne Netzkosten) aus erneuerbaren Energien?
  - 20-25 Rp./ kWh für Solarenergie (Gestehungskosten insgesamt) am Ort der Produktion. Strom aus Kernkraftwerken, im ungünstigsten Fall (Beznau), würde heute 10 Rp. (Produktion) + 6 Rp. (Stilllegung) + 10 Rp. Netzbenutzung = 26 Rp. / kWh kosten. Würde man also die Stilllegungskosten auf den Strom draufrechnen. Kommt PV-Energie in den Bereich der Grid Parity.
  - Wenn PV-Energie in Batterien gespeichert wird, um aus unregelmässigem Solarstrom bedarfsgerechten Strom zu machen, kommen mit heutigen Batteriekosten noch einmal etwa 30 Rp./kWh dazu. Das bedeutet: Die Produktionskosten von solarer „Bandenergie“ wären heute etwa 50. Rp./kWh.
  - Aber: Die Abbruchkosten von CHF 487 Mio. im Falle Mühleberg sind vermutlich zu tief angesetzt. Für den Rückbau der 5 Reaktorblöcke des KKW Greifswald wurden bis 2007 bereits 2.5 Mrd. ausgegeben. Dieses Jahr soll alles rückgebaut werden. Man rechnet mit Kosten von über 5 Mrd. Als Faustformel nimmt man heute an, dass der Rückbau in etwa soviel kostet wie der Bau des Kernkraftwerkes.... Die wirklichen Kosten der Kernenergie sind also nicht mehr weit entfernt von den heutigen Kosten bedarfsgerechter Bandenergie aus SolarKW.
- Im Entsorgungsfonds des KKM sind momentan CHF 600 Mio. gelagert, die an UBS , Credit Suisse, PIMCO etc. zwecks Reinvestition übergeben werden. Vorschlag: Den Banken und den Investmentfonds das Geld wegnehmen und der Energiewende im Kanton Bern als Gratisgeld (0% Zins) zur Verfügung stellen. Das Geld ist rückzahlbar in 10 Jahren oder nach vertraglicher Abmachung. Als Sicherheit wird die Anlage selbst genommen. Erneuerbarer Erzeugung kann auf Antrag und Prüfung CHF 1000.- pro kWp installierter Leistung zur Verfügung gestellt werden, gleich welche erneuerbare Energie. Sehr günstige erneuerbare Produktion kann so zu 100% finanziert werden (KWO plus) Solarenergieprojekte müssen sich eine Zusatzfinanzierung suchen.
- Ein Problem bei der Refinanzierung/Reinvestition über Fonds ist die riesige Menge Geld, die man reinvestieren muss um den Wert des Fonds zu erhalten. Weil einheimische Immobilien Domäne der Pensionskassen sind und Aktienfonds nicht in grossem Masse herangezogen werden dürfen (Risiko), muss dieses Geld im Ausland investiert werden, wo es aber keine Wertschöpfung für die Schweiz generiert und höheren Risiken ausgesetzt ist. Eine Investition in die erneuerbare Energieproduktion der Schweiz ist sicherer, nachhaltiger und erwünscht, denn die Energiewende kann nicht von den Energiekonzernen alleine gestemmt werden.
- Um aus Zappelstrom (PV Anlagen) bedarfsgerechte Energie zu machen bräuchte es ein „Speicher Gesetz“, das die Einspeiser volatiler Energie dazu bringt in Speicher zu investieren. Speicherkraftwerke resp. Batteriehersteller würden dann ihren Beitrag zur Energiewende leisten und die Speicher- und Ausgleichsaufgabe würde nicht zu 100% den Stromgesellschaften übertragen, was diese entlasten würde und, viel wichtiger, diese wieder dazu bringen würde in Speicherung zu investieren.

#### Modell Batteriemiete in HH:

- Batterie gehört einer Gesellschaft, diese übernimmt das Ausfallrisiko der Batterie
- Weil die Batterie einem Dritten gehört, darf dieser die Batterie für eigene Zwecke (Netzdienstleistungen) benutzen
- Swiss2Grid steuert den Speicher
- Einnahmen aus Netzdienstleistungen vergeistigt die Batteriemiete
- Kosten heute für bedarfsgerechten Solarstrom 0.5 Rp/kWh
- Kostensenkung bei den Batterien: 50% in 5 Jahren
- Kostensenkung PV: Noch einmal 50% in 5 Jahren → 9 Rp./kWh
- Möglicher Preis bedarfsgerechte Solarenergie in 5 Jahren: 20 – 25 Rp./kWh und damit etwa gleich viel wie der HH-Strom.