

Energie & Umwelt

Magazin der Schweizerischen Energie-Stiftung SES – 2/2018

Grenzwertig

- › Das Tschernobyl-Collier
- › Salami taktik bei den Back-End-Kosten
- › Natur pur – oder wie die AKW-Lobby uns für den Atomunfall fit machen will



Grenzwertig



4 **Zum Gedenken an den Super-GAU: «Das Tschernobyl-Collier»**

1986 hielt die Welt den Atem an und schaute nach Tschernobyl: Tagelang brannte ein Reaktor des Kernkraftwerks und verstrahlte eine ganze Region auf unbestimmte Zeit. Die Radiobiologin Natalia Manzurova erinnert sich.

8 **Energie aktuell**



10 **Wie die AKW-Lobby uns für den Atomunfall fit machen will**

«Radioaktivität ist überall. Kein Grund zur Sorge!» Mit Videoclips und ihren Fakten zur natürlichen Strahlenbelastung will uns die Atomlobby ein Vielfaches davon als harmlos verkaufen. Auch das ENSI argumentiert befremdlich.

12 **Die Sicherheit der Atommüll-Tiefenlager hinkt dem Sachplanverfahren hinterher**

Obwohl die Standortwahl mit grossen Schritten voranschreitet, sind noch viele offene Fragen zu klären. Der Weg zu einem sicheren Tiefenlager bleibt steinig.

14 **Fragwürdige Tricks bei Stilllegungs- und Entsorgungsfonds**

Mit altbewährter Salami-Taktik versucht die Atomlobby, den Kostenberg für die Stilllegung und Entsorgung der Schweizer AKW abzubauen. Doch für einmal sind sie damit beim UVEK aufgelaufen.



16 **«Graue» Emissionen bei der Schweizer Klimabilanz**

Die Schweiz steht im Rahmen der Klimaverhandlungen als Musterschülerin da. Um den Klimawandel wirklich zu bekämpfen, muss die Schweiz endlich Handelsmassnahmen zur Reduktion grauer Emissionen ergreifen.

18 **Was zum Teufel soll Strommarktdesign?**

Was steckt hinter dem Fachbegriff «Strommarktdesign»? Das langjährige SES-Mitglied Robert Steiger will es genauer wissen und fragt bei Felix Nipkow nach.

20 **SES aktuell**

22 **Der Ölpreis sagt nichts zur Verfügbarkeit**

Peak Oil ist lediglich ein Verbrauchsmuster. Da der Ölpreis ein ungenügender Indikator für die Verfügbarkeit von Erdöl ist, braucht es einen ökonomischen Hebel, um Förderung und Konsum von Öl zu reduzieren.

Schweizerische Energie-Stiftung SES

044 275 21 21, info@energiestiftung.ch, energiestiftung.ch

Spenden-Konto 80-3230-3, IBAN CH69 0900 0000 8000 3230 3

Letztlich geht es um Haltung



Liebe Leserinnen und Leser

Ich weiss noch genau wie ich mich fühlte, als der Super-GAU in Tschernobyl passierte... entsetzt, traurig und bestätigt in der Haltung, dass die extremen Risiken der Atomenergie, auch volkswirtschaftlich gesehen, nicht tragbar sind. Ich fand, es müsse nun jedem und jeder einleuchten, dass dieses Spiel mit dem Feuer viel zu gefährlich ist. Ich erwartete einen Wechsel in der Haltung der Entscheider.

Ohnmächtig stellte ich fest, dass in den Schaltzentren der Macht auch bei grössten Risiken mit gewaltigem Schadenpotenzial die Haltung «im Zweifelsfalle JA» vorherrscht. Dies machte mich zur Greenpeace-Mitarbeiterin, die an Anti-Atom-Aktionen teilnahm und 1995 mithalf, den Endlagerort Wellenberg in Nidwalden erstmals zu verhindern.

Ich bin in den letzten 20 Jahren abgeklärter und differenzierter geworden. Ich engagiere mich nun im SES-Stiftungsrat. Die SES leistet fantastische politische und inhaltliche Arbeit. Sie zeigt fachlich fundiert und nachvollziehbar auf, warum Atomkraft unwirtschaftlich und brandgefährlich ist und wie wir davon loskommen.

Nur interessieren diese Fakten offenbar weder das ENSI, noch unsere Volksvertreter, noch den Bundesrat. Die unsinnigen Verzögerungstaktiken gewisser Firmen, Parteien und Kantone im Bereich der Atomenergie machen mich, trotz aller Abklärtheit, immer noch

wütend. Insbesondere weil die Schweizer Bevölkerung klar gegen die Nutzung der Atomkraft Stellung bezogen hat.

In den letzten Jahren waren weitere, zum Teil massive Atomunfälle zu beklagen, so vor sieben Jahren in Fukushima. Die Schweizer Atommeiler sind in die Jahre gekommen. Dennoch soll der älteste AKW-Park der Welt weiterlaufen können, ohne die aktuellen Sicherheitsstandards einzuhalten. Dafür sollen nun sogar die Sicherheitsbestimmungen der Kernenergieverordnung massiv gelockert werden. Und obwohl noch keine Endlagerstätte für radioaktive Abfälle in Sicht ist, wird munter weiterproduziert. Dazu kommt, dass die Kernkraft die heute teuerste Energieform der Welt ist. Warum soll man da weitermachen wollen?

Letztlich geht es doch um Haltungen. Unser Bundesrat findet es offenbar in Ordnung, hunderttausende Menschen einem hohen Strahlungsrisiko auszusetzen. Das allein ist schon verwerflich genug. Schlimmer noch, es ist nicht nachvollziehbar. Ich kann es mir nur so erklären, dass kurzfristige Partikularinteressen viel stärker gewichtet werden als die Gesundheit weiter Teile der Bevölkerung.

Ich bin froh steuert die SES dagegen!

Doris Elmer, SES-Stiftungsrätin



ZUM GEDENKEN AN DEN SUPER-GAU VOM 26. APRIL 1986

Das Tschernobyl-Collier

1986 hielt die Welt den Atem an und schaute nach Tschernobyl: Tagelang brannte ein Reaktor des Kernkraftwerks und verstrahlte eine ganze Region auf unbestimmte Zeit. Die Radiobiologin Natalia Manzurova erinnert sich.



Von **Anja Boromandi**

Freie Journalistin, www.anjaboromandi.de

Auf dem Tisch neben ihr liegt eine kleine Blechdose. Immer wieder greift Natalia Manzurova in sie hinein und nimmt eine Tablette heraus. Am Hals der zierlichen Radiobiologin aus Russland ist eine blasse strichförmige Narbe zu sehen. «Tschernobyl-Collier nennen wir das bei uns», scherzt sie müde lächelnd und schluckt ihre Arznei. Im April 2010 erhielt sie die Diagnose Schilddrüsenkrebs. Danach, gesteht die 60-Jährige, sei sie wochenlang hysterisch gewesen. Obwohl sie immer mit der Erkrankung rechnen musste. «Aber wenn es dann wirklich so weit ist, will man es nicht wahrhaben.»

Umso weniger Verständnis hat sie für den Plan der ukrainischen Regierung, Tschernobyl für den Tourismus

zu öffnen, um Devisen ins Land zu bringen. «Ich habe vom Sensationstourismus mit dem Geigerzähler gelesen und bin entrüstet. Ein Besucher meinte: <Ich war da drin und will da wieder hin.> Als ob man Rodeln oder Skifahren gehen würde», sagt sie kopfschüttelnd.

Natalia Manzurova ist eine von geschätzten 700'000 Liquidatoren, die nach der grössten bekannten Reaktor-katastrophe vor Ort waren – um dort «aufzuräumen». Viele ihrer Kollegen sind bereits verstorben. Natalia lebt. Über die körperlichen und seelischen Schmerzen redet sie nicht gerne, gesteht sie. Sie tut es dennoch und ist der Einladung der Friedrich-Ebert-Stiftung und der Organisation «Women in Europe for a Common Future» nach München gefolgt. Um vor der teuflischen Gefahr zu warnen, die man nicht sieht, nicht riecht oder spürt: Vor der Radioaktivität, die ihr Schicksal und das ihrer Eltern bestimmt und geprägt hat.



Foto: Recover – Streetart in Tschernobyl

Geboren wurde Natalia Manzurova in Osjorsk, nahe der ersten russischen Kernkraftanlage Majak. «Die baute die Regierung als Reaktion auf die Atombombenabwürfe von Hiroshima und Nagasaki. Meine Eltern haben über 40 Jahre an und in dieser Anlage gearbeitet, in der früher Plutonium für Atombomben produziert wurde. Mein Vater baute den ersten Reaktor mit, meine Mutter war in der Strahlenmesstechnik tätig», erinnert sie sich.

1957 ereignete sich in Majak der erste schwere Reaktorunfall der Kerngeschichte, der jedoch jahrzehntelang vor der Öffentlichkeit verschwiegen wurde. Die Katastrophe war folgenreich für die Umwelt und die Menschen, vor allem für die Mitarbeitenden. Die Höchstdosis von 100 Röntgen hatte ihr Vater irgendwann um das Sechsfache überschritten, der Körper der Mutter war mit 400 Röntgen belastet. «Mein Vater galt damals als medizinisches Wunder, er hatte fast so eine Art Resistenz entwickelt», erzählt sie mit ruhiger Stimme. Ihre Mutter starb mit 62, der Vater mit 74.

Dennoch trat Natalia beruflich in die Fussstapfen ihrer Eltern. 1976 begann sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin, die Auswirkungen der Katastrophe von Majak zu untersuchen. «Durch unsere Erfahrungen, die wir im Ural gesammelt hatten, war unser Forschungsinstitut damals das einzige in der Welt, das wusste, wie Radioaktivität den Menschen und die Natur verändert.» Wie bald sie dieses Wissen brauchen würde, ahnte sie damals noch nicht.

Natalia Manzurova ist eine von geschätzten 700'000 Liquidatoren in Tschernobyl. Viele ihrer Kollegen sind bereits verstorben. Natalia lebt.

Am 26. April 1986 passierte er, der GAU – der grösste anzunehmende Unfall. Vier Tage lang brannte der Reaktor 4 des Kernkraftwerks von Tschernobyl. Natalia Manzurova war zu diesem Zeitpunkt 36 Jahre alt und alleinerziehende Mutter einer Tochter. Schon wenige Tage später, am 5. Mai, reiste sie mit Physikern, Chemikern und anderen Kollegen nach Prypjat. In einen nur vier Kilometer vom Reaktor entfernten Ort, in dem zuvor rund 48'000 Menschen gelebt hatten. Eine echte Wahl, den Auftrag abzulehnen, hatte sie nie: «Offiziell waren wir ja alle Freiwillige. Aber andererseits», relativiert sie, «fährt doch auch jeder Arzt, jede Ärztin ins Erdbebengebiet, wenn er gerufen wird, oder? Schon aus der Verpflichtung und Verantwortung heraus».

In einem ehemaligen Kindergarten richtete sie sich mit den KollegInnen ein Labor ein. «Als wir ins Gebäude kamen, fanden wir nur einen stark verbrannten Hund, der blind war. Es war ein schrecklicher Anblick», schildert die Wissenschaftlerin. In den kommenden Wochen und Monaten trifft sie immer wieder auf Tiere, deren zentrales Nervensystem angegriffen war und die die Tollwut hatten. «Ausserdem kreuzten sich Haus-



Es gab immer wieder Momente, die sich in ihren Kopf eingebannt haben. Wie der, als sie in einem Gebäude Eimer mit toten Säuglingen und Föten fand.

Was den Tod angeht, kann ich sagen, dass ich ihn überlebt habe. Es scheint so, als habe ich noch eine Mission auf der Erde zu erfüllen.

hunde mit Füchsen und waren dadurch sehr gefährlich. Viele mussten wir erschiessen.»

Die Atmosphäre in Prypjat war gespenstisch. Obwohl Frühling war, herrschte Totenstille. Kein Vogelgezwitscher war zu hören. Natalia beschreibt die Situation als Vakuumblockade, die übergestülpt wird. «Alles stand da unberührt, als wäre man vom Himmel gefallen. Die Stimmung war unwirklich: Das neue Riesenrad auf dem Rummelplatz, das eine Woche später eingeweiht werden sollte, oder die Wäsche, die vor einem Haus an der Leine flatterte.»

Natalia leitete die Aufräumarbeiten. Anfangs durfte sie aufgrund ihres jungen Alters noch nicht zu nah an den Unglücksort, doch irgendwann, sagt sie, war das dann egal. «Ich wusste wie gefährlich das für mich war. Sobald die Belastung zu hoch war, wurden wir jedoch ausgetauscht. Der Rhythmus war: 15 Tage arbeiten, 15 Tage wegbleiben.» Der Schutzanzug, den sie bei der täglichen Arbeit trug, sparte nur die Partie um die Augen aus. Ihre Haut war von der Strahlung verbrannt.

«Wie Milkschokolade sah das aus, auch die Brillengläser waren mit einer braunen Schicht überzogen.»

Mit einem speziellen Pflug begann ihr Team, die oberste Schicht der Erde abzutragen. Natalia nahm Bodenproben und erstellte zusammen mit den Strahlungsmess-technikern eine Karte. Sie erfasste die Einrichtung der Häuser, um Schadenersatzforderungen festzuhalten. «Am Ende war der Regierung der Aufwand zu kompliziert, jeder bekam einfach pauschal 20'000 Rubel.» – Umgerechnet sind das 500 Euro!

Jeden Tag dekontaminierten Natalia und ihre Mitarbeitenden verstrahlte Gegenstände. Sie gruben grosse Löcher, betonierten sie aus, schütteten den Müll rein und planierten die Stelle zu. Hocho-radioaktive Dinge wurden mit Hilfe eines ferngesteuerten Fahrzeugs vergraben. So verschwanden ganze Siedlungen und Dörfer. Dazwischen gab es immer wieder Momente, die sich in ihren Kopf eingebannt haben. Wie der, als sie in einem Gebäude Eimer mit toten Säuglingen und Föten fand. «Nach dem GAU gab es viele Abtreibungen per

Kaiserschnitt», erklärt sie und fügt leise hinzu: «Nur ich weiss, wo sie begraben sind. Die Mütter würden sonst bestimmt zurückkommen.»

Das ganze Szenario, erzählt Natalia, habe sie an Krieg erinnert. Nur, dass die Menschen nicht fluchtartig gegangen seien. «Es gab keine Panik. Nach und nach kamen Busse aus Kiew und haben immer mehr Menschen weggebracht.» Sie musste zusehen, wie Kinder in Busse gesetzt und fortgefahren wurden. «Sie hatten keine Vergangenheit und keine Zukunft mehr. Als ob eine Neutronenbombe explodiert wäre.» Die letzten BewohnerInnen verliessen erst rund ein Jahr später die kontaminierte Gegend. Was der Profitgier keinen Abbruch tat: Manche Anwohner, weiss sie, haben verstrahlte Kleider gesammelt und sie draussen verkauft.

Die offizielle Sperrzone mit einem Radius von 30 Kilometern existiert heute immer noch. Nur einmal im Jahr, an Ostern, dürfen die ehemaligen BewohnerInnen einen Tag lang nach Prypjat zurück, um die Gräber der Angehörigen zu pflegen, die vor dem Unglück starben. Die Opfer des Reaktorunglücks hingegen werden bis heute alle auf einem eigens dafür angelegten Friedhof in Moskau beerdigt. Wie viele Tschernobyl-Opfer dort liegen, weiss Natalia nicht. Nur dass sie alle in Bleisärgen beigelegt wurden.

Die Radiobiologin selbst ist heute invalide. Sie leidet neben ihrer Krebserkrankung am posttraumatischen Syndrom. Sie ist oft müde, hat Kopfschmerzen, ist erschöpft. 20 Mal wurde sie untersucht. Drei Jahre lang war sie ans Bett gefesselt und spielte mit dem Gedanken, sich das Leben zu nehmen. «Wie kannst du überhaupt noch arbeiten?, werde ich oft gefragt. Ihr seht mich ja nicht, wenn ich zwei drei Wochen, manchmal Monate im Bett liege, antworte ich dann.» Für ihren Einsatz bekam sie von Boris Jelzin eine Medaille. In Abwesenheit, weil sie krank im Bett lag! Sie lacht. «Eigentlich hätten sie mir, weil ich invalid bin, einen Orden geben müssen. Aber der, der mit der Übergabe der Dokumente für die Verleihung beauftragt war, hat sich selbst für den Tapferkeitsorden eingetragen und mich nur für eine Medaille.»

Kraft zum Weiterleben schöpft sie aus dem Glauben. «Meine Mutter gehörte zu den Altgläubigen, das ist eine besonders strenge Form der Orthodoxie. Ich habe einen Priester, mit dem ich mich regelmässig treffe. Was den Tod angeht, kann ich sagen, dass ich ihn überlebt habe. Ich war schon klinisch tot, doch auf dem Weg zum Himmel hat mich Gott wieder zurückgeschickt. Es scheint so, als habe ich noch eine Mission auf der Erde zu erfüllen.»

Eine davon ist ihr Brief an Angela Merkel, den sie zusammen mit der Umweltorganisation «Planet of Hope» aufgesetzt hat. Darin appelliert sie an die Bundeskanzlerin, die geplanten Castor-Transporte von Ahaus ins russische Majak zu verhindern. <

BUCHHINWEIS

Erinnerungen an Tschernobyl



Der Artikel von Anja Boromandi auf den Seiten 4 bis 7 ist 2011 im Buch «Tschernobyl für immer» von Peter Jaeggi erschienen.

Peter Jaeggi, geboren 1946, ist freischaffender Autor, Radiomitarbeiter (DRS, ORF, SWR) und Fotograf. Seit langem dokumentiert er in seinen Reportagen, Rundfunkfeatures und Büchern die Spätfolgen von Katastrophen (Vietnamkrieg, Tsunami, Tschernobyl).

Das Buch mit Texten von Peter Jaeggi, Susanne Boos, der Literaturnobelpreisträgerin Swetlana Alexijewitsch und vielen weiteren kann wie folgt bestellt werden:

Peter Jaeggi, Tschernobyl für immer, 2011.

ISBN 978 3 85787 419 2

www.peterjaeggi.com/tschernobyl-buch

ZUR BEBILDERUNG

Streetart in Tschernobyl

Die Fotos und Bilder, die diesen Artikel illustrieren, entstanden 2016 aus dem Projekt «Recover – Streetart in Tschernobyl», bei dem das Künstlerduo Bane&Pest nach Pripjat reiste, um in der Geisterstadt Bilder zu malen.

Das eindrückliche Vorhaben wurde in einem Film dokumentiert. Per VW Surf Bus reisten die zwei Streetart-Künstler von Budapest über Kiew nach Tschernobyl, an den Ort, an dem sich vor 30 Jahren die schlimmste Nuklearkatastrophe der Geschichte ereignet hat. Zu sehen unter:

www.recover-film.com

www.bane-pest.ch



> Alpiq: Von der Vergangenheit eingeholt



fn. Ende März hat die Alpiq den Verkauf von Alpiq InTec und der Kraftanlagen-Gruppe an einen französischen Baukonzern bekannt gegeben. Der 850-Millionen-Deal ist die Konsequenz der Alpiq-Firmenpolitik in der Vergangenheit. Nachdem der Verkauf der Schweizer Wasserkraft nicht gelungen ist, hat nun der letzte rentable Teil des Konzerns, das Industriegeschäft, einen Abnehmer gefunden. Die hohe Verschuldung ruft nach Geld. Ein Verkauf der AKW hat sich schon lange als unmöglich herausgestellt: 2016 wollte die Alpiq ihre Beteiligungen verschenken. Niemand war interessiert. Alpiq-CEO Jasmin Staiblin hat an der SES-Fachtagung 2017 gesagt, die Strombranche habe die Atomkraft verherrlicht, die Erneuerbaren unterschätzt und sei zu selbstbewusst aufgetreten. Diese Fehler rächen sich jetzt.

> Der günstigste Strom ist solar



fn. 2017 wurde weltweit mehr solare Leistung installiert als Kohle-, Gas- und Atomkraft zusammen. Der Anteil erneuerbare Energien (ohne Grosswasserkraft) liegt damit bei 12,1%. Dass die Zukunft bei den erneuerbaren Energien liegt, zeigen auch die Ergebnisse einer Studie des Fraunhofer-Instituts für solare Energiesysteme ISE von März: Photovoltaik und Wind an Land sind die günstigsten Technologien in Deutschland.

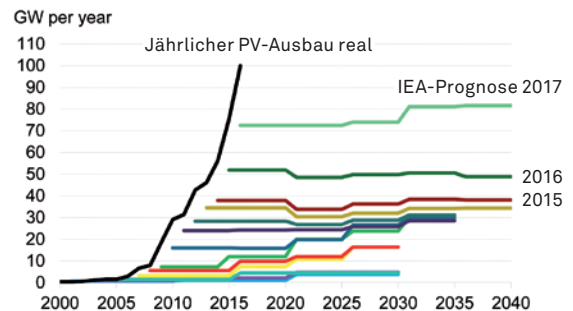
«Ab 2030 fallen die Stromgestehungskosten für PV-Anlagen unter 4,7 €Cent/kWh für Aufdachanlagen bzw. 2,41 €Cent/kWh für Freiflächenanlagen», schreibt ISE in einer Mitteilung. Derweil werden die Kosten für fossile Kraftwerke steigen – von Atomkraftwerken ist schon gar keine Rede mehr. Die wenigen europäischen Neubauprojekte kämpfen alle mit massiven Kostenüberschreitungen und Verzögerungen.

> Kein Abbau bei der AKW-Sicherheit



vs. Am 17. April ist die Vernehmlassungsfrist zur Teilrevision der Kernenergieverordnung und weiteren Verordnungen abgelaufen. Greenpeace Schweiz, TRAS und die SES lehnen die Revision ab. In ihren Stellungnahmen kritisieren sie, dass der Bundesrat unter dem Deckmantel einer Korrektur von angeblich «unklar formulierten Bestimmungen» eine massive Abschwächung der Anforderungen an die nukleare Sicherheit plant. Einem Aufruf an ihre Mitglieder sind über 9300 Privatpersonen gefolgt und haben ihrerseits eine kritische Stellungnahme beim BFE eingereicht. Etliche Kantone äussern sich ebenfalls kritisch zu den Vorschlägen. Dazu gehören neben Zürich, Bern, Basel-Stadt, Waadt, Freiburg und Tessin auch eher konservative Stände wie Appenzell Innerrhoden oder Schwyz.

> IEA: Politik mit Prognosen



Quelle: IEA World Energy Outlook

fn. Die Szenarien und Prognosen im World Energy Outlook der internationalen Energie-Agentur (IEA) beeinflussen die Energiepolitik der Regierungen in aller Welt. Vorhersagen sind naturgemäss nicht immer richtig, aber in einer Disziplin versagt die IEA traditionell: Die Solarenergie wird massiv unterschätzt. Die IEA macht jedes Jahr eine extrem konservative Prognose, die dann im nächsten Jahr deutlich überholt ist. Die Prognostiker ignorieren das exponentielle Wachstum.

Auch im New Policy Scenario ist die IEA zu pessimistisch: Die Menge Öl und Gas, die verbraucht werden dürfe, ist nicht mit dem 2-Grad-Ziel von Paris vereinbar. Das Szenario würde zu einer Erderwärmung von 2,7 bis 3,3°C führen. Damit werden Regierungen zu energiepolitischen Entscheidungen verleitet, die das Klimaabkommen verletzen.

> Luzern macht den nächsten Schritt



vs. Der Kanton Luzern treibt die konkrete Ausgestaltung der Energiewende voran. Mit einem neuen Energiegesetz sollen die Treibhausgasemissionen und der Energieverbrauch im Gebäudesektor gesenkt und die Nutzung von einheimischen erneuerbaren Energien gefördert werden. Das macht Sinn, denn der Gebäudebereich verbraucht in der Schweiz fast 50% der Gesamtenergie und verursacht rund 40% der Treibhausgase. Konkret setzt das Energiegesetz Anreize für die Erzeugung von eigenem erneuerbarem Strom und den Ersatz fossiler Heizungen. Zudem dürfen keine neuen Elektroheizungen mehr eingebaut werden. Da eine einzige, hier nicht namentlich genannte politische Partei erfolgreich das Referendum ergriffen hat, stimmt die Luzerner Bevölkerung am 10. Juni darüber ab.

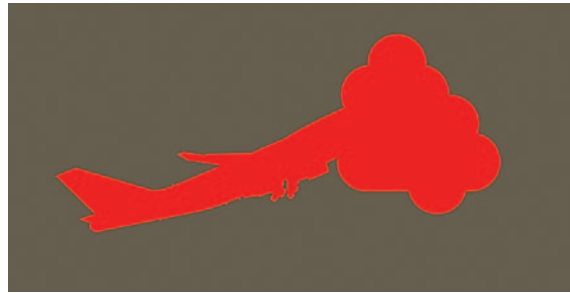
> Erneuerbare Stromproduktion ist spitze



fn. Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW hat der ETH Zürich den Auftrag gegeben, die Gesamtenergiebilanz der Stromproduktion zu analysieren. Fazit: In den letzten Dekaden konnten Photovoltaik und Windkraft ihre Bilanz signifikant verbessern und wurden so zur tragfähigen Option für die Schweiz.

«Der Ausstieg aus der Kernenergie hat das Potenzial, die Gesamtenergiebilanz und damit die Nachhaltigkeit der Stromproduktion in der Schweiz zu verbessern und nicht umgekehrt, wie bisweilen postuliert», hält die SATW fest. «Staatliche Förderprogramme wie die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) [waren] wichtige Impulsgeber für Innovationen im Energiesektor. Sie schaffen Anreize für die Installation entsprechender Kapazitäten, was die technologische Entwicklung [...] beschleunigt.»

> Umweltabgabe auf Flugreisen



fb. Sowohl die Schweiz als auch Schweden verzeichnen eine stark erhöhte Zahl von Flugreisen. Reisende, die von einem schwedischen Flughafen starten, müssen neu eine Umweltabgabe bezahlen. Damit sollen die negativen Klimafolgen des Flugverkehrs minimiert werden. In der Schweiz ist der Luftverkehr für 18% des menschengemachten Klimaeffekts verantwortlich. Dennoch profitiert er von ungerechtfertigten Privilegien. Kerosin ist von der CO₂-Abgabe und der Mineralölsteuer befreit, auf Flüge wird keine Mehrwertsteuer erhoben und im Gegensatz zu ihren Nachbarländern erhebt die Schweiz auch keine Flugticketabgabe. Will die Schweiz die Pariser Klimaziele erreichen, muss sie ihre Verkehrs- und Klimapolitik zwingend anpassen und die Flugverkehrs-Emissionen miteinbeziehen.

> Saudis wollen AKW – und meinen Bombe



ne. Saudi Arabien gab jüngst bekannt, 16 Atomkraftwerke bauen zu wollen. Der Treiber dafür ist jedoch nicht in der Diversifizierung der Energieproduktion zu suchen, sondern ist geopolitischer Natur: Der saudische Erzrivale Iran weitet seinen Einfluss im Nahen Osten immer mehr aus. Trotz internationaler Abkommen besitzt das Mullah-Regime bereits viele Bausteine zum Bau einer Atombombe.

Am besten entgegnet können die Saudis dieser wachsenden Bedrohung mit einer eigenen Bombe. Der beste Fingerzeig für dieses Ziel ist, dass für den Bau der AKW wohl Russland und nicht die mit den Saudis verbündeten USA beauftragt wird: Der Export von US-Reaktoren ist gesetzlich so eingeschränkt, dass die Käufer damit kein Uran anreichern können – die Hauptzutat der Bombe.

Alles Natur – oder wie die AKW-Lobby uns für den Atomunfall fit machen will

«Radioaktivität ist überall. Kein Grund zur Sorge!» Mit Videoclips und ihren Fakten zur natürlichen Strahlenbelastung will uns die Atomlobby ein Vielfaches davon als harmlos verkaufen. Auch das ENSI argumentiert befremdlich.



Von **Stephanie Fuchs***

Für Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU)

In der Schweiz sind wir einer Strahlendosis aus radioaktiven Quellen von durchschnittlich 5,6 Millisievert pro Jahr (mSv/a) ausgesetzt, wobei die offiziellen Angaben dazu variieren. Ohne Radonbelastung und medizinische Strahlenanwendung¹ beträgt die Dosis zirka 1,2 mSv/a. Industrielle Quellen wie AKW dürfen uns über Luft und Wasser zusätzlich mit max. 1 mSv/a bestrahlen.² Ein komfortabler «Belastungsbonus» für die Atombranche, sollte man meinen. Denn das Nuklearforum Schweiz, der Interessenverband zur Förderung der Atomenergie, betont, die AKW würden ihre Umgebung mit «bedeutungslosen» zirka 0,005 mSv/a belasten.³

Wozu eine derart hohe «Strahlentoleranz»?

Gleichwohl erzählt uns die Atomlobby, der Mensch könne auch 100 mSv unbeschadet wegstecken.³ Das trifft sich just auch mit der Auffassung der höchsten Atomaufsicht im Land, dem ENSI. Denn dieses will aktuell die Abschaltkriterien für die AKW lockern. Künftig müssten AKW nur ausser Betrieb gehen, wenn die Überprüfung zeigt, dass sie uns bei einem schweren Erdbeben mit über 100 mSv bestrahlen. Noch liegt dieser Wert bei 1 mSv. Warum aber sollen plötzlich 100 mSv tragbar sein, selbst für Schwangere, Kinder und Babys? In den kritischen Zonen rund um die Schweizer AKW leben bis zu 900'000 Menschen!

Das Nuklearforum zieht zu unserer Beruhigung Orte in Brasilien, Indien und im Iran mit starker natürlicher Strahlung heran. Die Werte dort seien teilweise «deutlich höher» als die Strahlendosen von 10 bis 50 mSv/a in Gebieten, die nach dem AKW-Unfall in Fukushima «evakuiert wurden und die bis heute für das Wohnen gesperrt sind». An den genannten Orten gebe es «keine Hinweise auf erhöhte strahlenbedingte gesundheitliche Probleme in der Bevölkerung». Doch Nachweise für diese Behauptung fehlen.³

Strahlung sei Natur pur

Wir sollen bei Strahlung also nicht an einen Super-GAU denken, lieber an unsere Natur: «Strahlung oder Radioaktivität (...) ist etwas Natürliches», erklärt ein Video der Nagra.⁴ «Das Leben auf der Erde geht seit Jahrmilliarden damit um», belehrt der Clip des Nuklearforums.⁵ Die Theorie hinkt. Onkologe Claudio Knüsli sagt es so: «Wir erkranken auch wegen natürlicher Strahlenquellen, z. B. an Radongas aus dem Boden. Inhaliertes Radon in Dosen von 3 bis 4 mSv pro Jahr erhöht das Lungenkrebsrisiko. Deshalb lohnt sich der grosse Aufwand zur Radonreduktion in der Raumluft. Natürliche Krankmacher sind keine Legitimation für Belastungen aus künstlichen Quellen.» Das Risiko durch Radongas bestätigt selbst die Atomlobby. Sie empfiehlt, «mit regelmässigem Lüften» vorzubeugen.⁴

Lieber Lungenkrebs statt Rheuma?

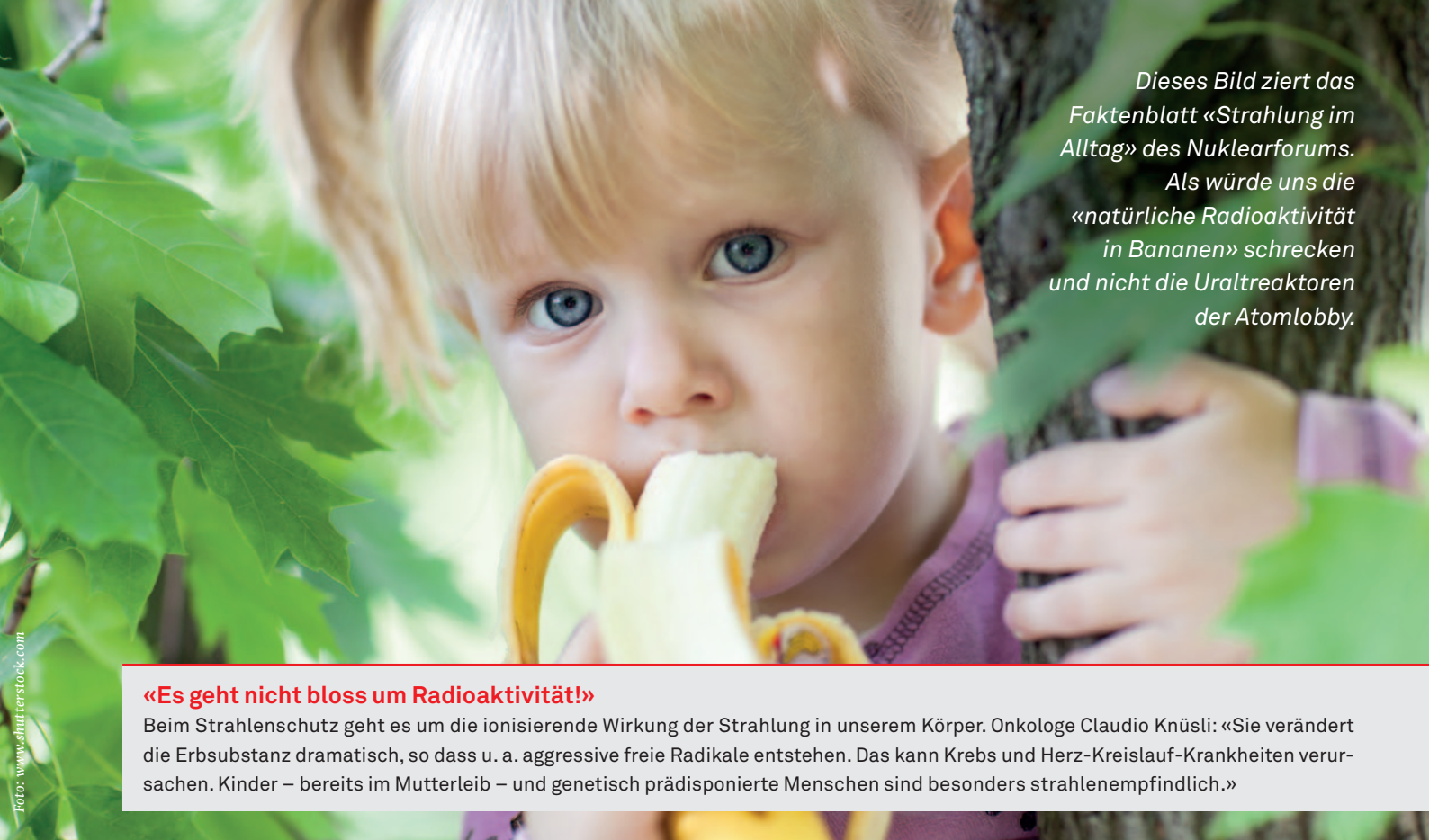
Im gleichen Atemzug behaupten Nagra und Nuklearforum, ein bisschen Radongas könne heilsam sei: «Vieles Menschen hilft leicht erhöhte Strahlung, zum Beispiel bei Rheuma. In Brasilien beispielsweise buddeln sie sich in radioaktiven Meeressand ein» und in einer österreichischen Grotte würden sie sich zur Kur dem Radongas aussetzen.⁵ Allerdings entgegnete 2014 die Eidg. Kommission für Strahlenschutz (KSR) zur Radontherapie, dass der Wirksamkeitsnachweis fehle und der Patient über die Risiken, «insbesondere an Lungenkrebs zu erkranken», informiert werden müsse.⁶

Von der Verstrahlung beim Einatmen der radioaktiven Wolke bei einem AKW-Unfall erfahren wir in den Atomlobby-Videoclips nichts. Lüften wäre jedenfalls das Dümme. Auch die Einnahme von radioaktiv verseuchtem Trinkwasser und Lebensmitteln ist kein Thema. Lieber reden die Lobbyisten über ihre Lieblingsfrucht (siehe Foto): Erhöhter Strahlung seien wir ja bereits ausgesetzt «wenn wir Bananen essen». «Jeden Tag eine» ergäbe eine höhere jährliche Belastung als ein (dichtes) AKW in seinem direkten Umfeld. Heisst das, lieber AKW als Banane?

Es gibt keine unschädliche Strahlendosis

Pseudowissenschaftlichkeit bildet die Basis für das Verharmlosen der Strahlenbelastung: «Es ist wie beim Sonnenbaden, es kommt auf die Dosis an. Nehmen wir nur eine kleine Dosis auf, auch während längerer Zeit, schadet sie nicht». Im Faktenblatt behauptet das Nuklear-

*Zur Autorin: Diesen Artikel hat Stephanie Fuchs in enger Zusammenarbeit mit Onkologe Dr. med. Claudio Knüsli und Martin Forter verfasst. Stephanie Fuchs ist Redaktorin der Fachzeitschrift OEKOSKOP der Ärztinnen und Ärzte für Umweltschutz (AefU). Dr. med. Claudio Knüsli ist im Vorstand PSR/IPPNW Schweiz und Mitglied AefU, Martin Forter ist Geschäftsleiter AefU. Die AefU haben sich auf das Thema Notfallschutz bei Atomunfällen spezialisiert: www.aefu.ch/atom/notfallschutz



Dieses Bild zielt das Faktenblatt «Strahlung im Alltag» des Nuklearforums. Als würde uns die «natürliche Radioaktivität in Bananen» schrecken und nicht die Uralreaktoren der Atomlobby.

«Es geht nicht bloss um Radioaktivität!»

Beim Strahlenschutz geht es um die ionisierende Wirkung der Strahlung in unserem Körper. Onkologe Claudio Knüsli: «Sie verändert die Erbsubstanz dramatisch, so dass u. a. aggressive freie Radikale entstehen. Das kann Krebs und Herz-Kreislauf-Krankheiten verursachen. Kinder – bereits im Mutterleib – und genetisch prädisponierte Menschen sind besonders strahlenempfindlich.»

forum gar, unterhalb einer Dosis von 200 mSv seien «epidemiologisch keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen nachweisbar».³ Auch die Chefin Strahlenschutz beim ENSI greift zu unsachlichen Ausführungen. Bei einem Naturereignis, wie es in 1000 Jahren 1 Mal zu erwarten ist (hoffentlich nicht morgen!), darf eine Person max. 1 mSv akkumulieren. Das liege «weit unterhalb der Schwelle, die für Mensch und Umwelt schädlich sein könnte». Selbst bei der erlaubten Aufnahme von max. 100 mSv durch einen 10'000-jährlichen Erdbebenschaden könnten «keine deterministischen, beziehungsweise unmittelbar feststellbare gesundheitliche Effekte festgestellt werden», das Krebsrisiko steige «minim an».⁷

Doch Onkologe Claudio Knüsli stellt klar: «Bei ionisierender Strahlung von einer Wirkungsschwelle zu reden, missachtet rundweg den Stand des Wissens: Je grösser die Strahlendosen, umso grösser ist das Krebsrisiko. Es gibt keine irgendwie geartete Mindestschwelle, unterhalb welcher ionisierende Strahlung unschädlich wäre. Wenn hunderttausende Menschen bei einem AKW-Unfall mit 100 mSv verstrahlt werden, ist mit tausenden vorzeitigen Todesfällen zu rechnen.» Selbst der Bundesrat kam kürzlich in einem Bericht zum Schluss, «dass aktuelle Studien die Anwendung des linearen Modells ohne Schwellenwert (...) bestätigen».⁸

Kleine Kinder rauchen nicht

Strahlendosen unter 100 mSv bezeichnet das Nuklearforum trotzdem als klein. «Andere Krebsursachen (beispielsweise durch das Rauchen) würden dabei ein «allfälliges strahlenbedingt erhöhtes Risiko» überlagern.³ Claudio Knüsli allerdings weist dies zurück: «Es gibt mittlerweile ausgezeichnete epidemiologische Studien im Dosisbereich von 1 bis 100 mSv. So zeigte sich z.B.

unter 300'000 Nukleararbeitern in verschiedenen Ländern ein klar erhöhtes Risiko, verfrüht an Krebs oder Herz-Kreislauf-Krankheiten zu sterben. Auch eine Studie der Universität Bern ergab bereits bei einer natürlichen Belastungszunahme um 1 mSv/a eine Verdopplung der kindlichen Leukämien und Hirntumore. Man beachte: Kleine Kinder rauchen nicht.»

Studien über Röntgen- und CT-Untersuchungen bei Kindern und Jugendlichen (5 bis 60 mSv) zeigen ebenfalls ein erhöhtes Krebsrisiko. Krebspezialist Claudio Knüsli bezeichnet die Bagatellisierung solcher Strahlendosen deshalb als abwegig: «Das unbestrittene Risiko einer radiologischen Untersuchung oder einer Strahlentherapie geht man nur ein, weil der erhoffte Nutzen für den individuellen Patienten schwerer wiegt. Der Strahlenschutz im Zusammenhang mit AKW betrifft aber nicht das einzelne kranke Individuum, sondern viele hunderttausend gesunde Menschen. Sie dürfen keinem erhöhten Risiko ausgesetzt werden.» <

- 1 Radon lässt sich baulich abschirmen und die grosse Mehrheit der Bevölkerung braucht nicht jährlich ein CT, Röntgen, eine Tumorbestrahlung etc.
- 2 Art. 22 Abs. 1 Strahlenschutzverordnung (StSV).
- 3 Nuklearforum Schweiz: Strahlung im Alltag, Faktenblatt, Mai 2017. Dem Nuklearforum gehören u.a. Vertreter der Schweizer AKW-Betreiber und der Nagra (Nationale Genossenschaft zur Lagerung radioaktiver Abfälle) an.
- 4 Video Nagra: www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=FfV3Y1ms1hE
- 5 Video Nuklearforum: www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=aGV_8PT2SbE
- 6 www.bag.admin.ch > KSR: Stellungnahme zur Radontherapie, 5.12.2014.
- 7 Rosa Sardella, Leiterin Fachbereich Strahlenschutz beim ENSI, zitiert in: Medienmitteilung des ENSI vom 1.2.2018, www.ensi.ch/de/2018/02/01/bei-einem-10000-jaehrlichen-naturereignis-muessen-die-kkw-die-100-msv-grenze-einhalten
- 8 www.bag.admin.ch > Bericht zum Kenntnisstand betreffend Risiken ionisierender Strahlung im Niedrigdosisbereich

Die Sicherheit der Atommüll-Tiefenlager hinkt dem Sachplanverfahren hinterher

Der Zeitplan des «Sachplan geologische Tiefenlager» ist ambitioniert, für allfällige Unsicherheiten gibt es keinen Platz. Obwohl die Standortwahl mit grossen Schritten voranschreitet, sind noch viele offene Fragen zu klären. Der Weg zu einem sicheren Tiefenlager bleibt steinig.



Von **Moritz Bandhauer**
Klimawissenschaftler und SES-Praktikant

Seit über 45 Jahren suchen die AKW-Betreiber nach einem Atommüll-Endlager im Untergrund. Seit über 13 Jahren mittels dem «Sachplanverfahren geologische Tiefenlager». Nachdem die Etappe 1 bereits von vielen Seiten aufgrund mangelhafter Ergebnisoffenheit kritisiert wurde, endete in diesem Frühjahr am 9. März 2018 die Vernehmlassung zur Etappe 2. Im Rahmen dieser wurde während der letzten sieben Jahre die Standortwahl vorangetrieben und die Platzierung der Oberflächenanlagen untersucht.

Einbahn «Sachplan»

Der Sachplan steht nun kurz vor der dritten und letzten Etappe. Wenn es nach den AKW-Betreibern ginge, so wären die Abfälle längstens irgendwo unter Dach und Fach, beziehungsweise unter der Erde. Die Forschung ist jedoch in den meisten Bereichen noch weit davon entfernt, eine Lösung gefunden zu haben. Zwar wurde die Suche nach einer geeigneten Gesteinsschicht schon auf den Opalinuston eingeschränkt, bezüglich Lagerkonzept und Langzeitsicherheit sind jedoch nach wie vor zahlreiche sicherheitsrelevante Fragen offen. In der Zwischenzeit übt sich die Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle (Nagra) insbesondere in der verharmlosenden Darstellung der radioaktiven Strahlung (siehe auch S. 10+11). Auf die langfristigen Gefahren der Tiefenlagerung und die grossen Unsicherheiten wird indes kaum hingewiesen.

Der Sachplan findet im Labor statt

Hauptbestandteil der Etappe 2, Sachplanverfahren geologische Tiefenlager, war die Standorteingrenzung. Je weniger Regionen noch im Auswahlverfahren sind, desto weniger Untersuchungen müssen stattfinden. Von anfänglich sechs potenziellen Lagerstandorten stehen zum Abschluss der Etappe noch drei Standorte zur Debatte. Wellenberg, Jura Südfuss und Südranden scheiden aus dem Verfahren aus. Zu ungeeignet sind dort die Gesteinsschichten. Nördlich Lägern bleibt nur im Rennen, nachdem der Ausschuss der Kantone (AdK) und das daraufhin unter Zugzwang gekommene ENSI auf die fehlende Beweislage hinwiesen. Bis jetzt stützten

sich die meisten Erkenntnisse der Nagra auf Ergebnisse des Felslabors Mont Terri und auf 2D-seismische Untersuchungen. All dies brachte einige Erkenntnisse zum Schweizer Untergrund und zum Verhalten gewisser Materialien unter verschiedenen Bedingungen. Zumindest der (natur-)wissenschaftliche Stand des Sachplans «geologische Tiefenlager» ist weit fortgeschritten.

Unklares Lagerkonzept

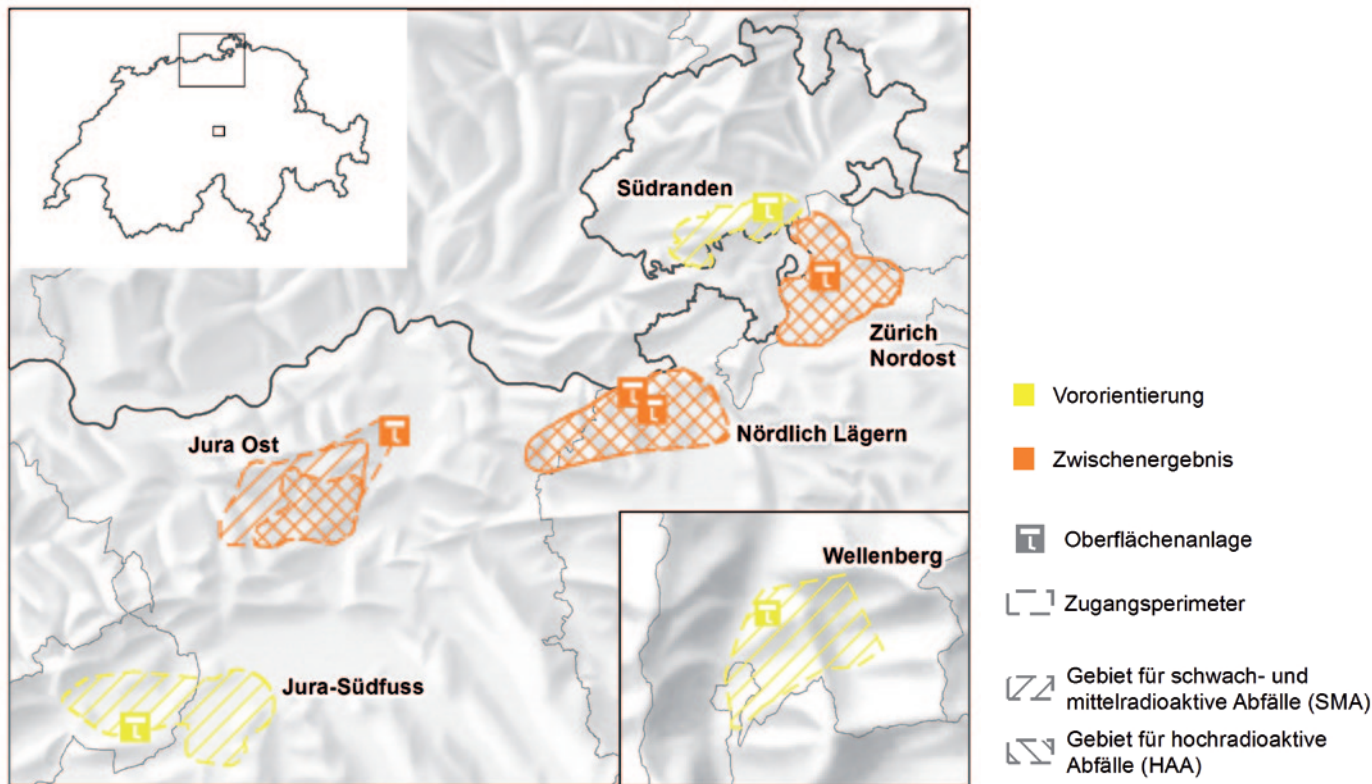
Doch in diesen laborwissenschaftlichen Untersuchungen fällt der Bau eines Tiefenlagers, das die zukünftige Erdbevölkerung über 1 Mio. Jahre vor hochradioaktivem Abfall schützen muss, einfach unter den Tisch. Bis jetzt wurde weltweit noch keine sichere Lösung zur langfristigen Entsorgung von Atommüll gefunden. Viele Versuche scheiterten, sei es in Deutschland (Asse) oder Schweden (Forsmark). Verstärkte Untersuchungen zum Lagerkonzept und zur Lagersicherheit sind denn auch dringend notwendig.

Zu viele offene Fragen

Nebst der Frage, auf welchem Weg – Schacht oder Rampe – die schweren Atommüllbehälter sicher in den Untergrund verfrachtet werden sollen, ist auch die Einlagerungstechnik noch unausgereift, geschweige denn erprobt. Nicht nur der Zugang zu einem bis zu 700 Meter tiefen Lager, sondern auch die Konzeption der Atommüllbehälter selbst ist ungenügend erforscht. Der geplante Kohlenstoffstahl rostet zu schnell, genauso wie das beim schwedischen Forsmark verwendete Kupfer¹. Alternative Materialien wurden bis anhin zwar diskutiert, aber zu wenig erforscht. Des Weiteren ist nach wie vor unklar, ob die hochaktiven zusammen mit den schwach- und mittelaktiven Abfällen in einem Kombilager oder getrennt gelagert werden sollen. Wirtschaftlich macht ein solches Kombilager Sinn. Die Gasentwicklung gewisser radioaktiver Abfälle ist jedoch als nicht zu vernachlässigendes Risiko zu berücksichtigen. Gas könnte entlang von Spalten austreten und mit ihm radioaktive Strahlung.

Aus den Augen aus dem Sinn?

Ein weiteres Problem stellt der Zeitplan des Sachplans dar. Zum Beispiel sieht das Konzept der Nagra keine Möglichkeit vor, den radioaktiven Abfall auf lange Zeit hinaus zu überwachen, geschweige denn, diesen wieder



zurückholen zu können. Die Rückholbarkeit ist nur angedacht und die Beobachtungsphase dauert nur etwa 50 Jahre. Zukünftige Erkenntnisse können so nicht oder nur begrenzt in die Planung integriert werden. In Anbetracht des technischen Fortschritts ist die Wahrscheinlichkeit gross, dass kommende Generationen bessere Möglichkeiten zur Lagerung der Abfälle finden werden. Mithilfe der Rückholbarkeit wäre diese Flexibilität gegeben. Ausserdem besteht nach dem definitiven Verschluss keinerlei Kontrolle mehr über die Geschehnisse im Tiefenlager. Havarien bleiben so lange unbemerkt, bis die Konsequenzen an der Oberfläche offensichtlich werden. Damit die Sicherheit zu keinem Zeitpunkt zu kurz kommt, müssten im Zeitplan zeitliche Reserven eingeplant sein. So ist die Finanzierung nicht auf einen zu kurzen Planungshorizont ausgerichtet und Massnahmen zur optimierten Sicherheit können implementiert werden.

Geringe Teilnahme der Bevölkerung

Aus Sicht der Bevölkerung sind die Möglichkeiten, sich im Sachplanverfahren Gehör zu verschaffen, nur geringfügig vorhanden. Das Mitspracherecht beschränkt sich auf die Teilnahme an Regionalkonferenzen und die Möglichkeit, technische Fragen zu stellen. Ein kantonales Vetorecht, wie es im Falle Wellenberg erfolgreich eingesetzt wurde, existiert seit 2003 nicht mehr. Doch je stärker die Bevölkerung in ein solch umfangreiches Projekt involviert ist, desto stärker ist ihr Vertrauen. Damit zukünftige Entscheidungen ausserdem besser nachvollzogen werden können, ist die Formulierung von Ausschlusskriterien unabdingbar. Bis jetzt wurden die Standorte nach mehreren Indikatoren verglichen, ohne dass es absolute Kriterien gab, die zum Ausschluss eines Standorts führen können. So kann es sein, dass bei einem potenziellen Standort mehrere In-

Die Stellungnahme zur Etappe 2 der SES kann auf www.energiestiftung.ch/vernehmlassungen eingesehen werden.

dikatoren nicht zufriedenstellend sind und er trotzdem nicht aus dem Verfahren ausscheidet. Dadurch schien das bisherige Auswahlverfahren nicht transparent und nachvollziehbar vonstatten zu gehen.

Von der Etappe 3 zur Rahmenbewilligung

Die Etappe 2 ist unter dem Strich eine raumplanerische Untersuchung, die klar auf das Aussortieren der potenziellen Standorte fokussiert. Damit mit der nächsten und letzten Etappe 3 jedoch ein sicherheitstechnisch, gesellschaftlich und politisch legitimes Tiefenlager gefunden werden kann, braucht es ein vollständiges und absolut sicheres Langzeitlagerkonzept inklusive Rückholbarkeit.

Nebst den geplanten Tiefbohrungen, der Festlegung des Standorts und der Erarbeitung des Rahmenbewilligungsgesuchs sind vertiefte Untersuchungen zur Machbarkeit eines Tiefenlagers von grosser Wichtigkeit. Gerade angesichts der hohen Komplexität und des Pioniercharakters des Projekts sowie der bisherigen Erfahrungen ist auch künftig von Rückfällen auszugehen. Der Schutz von Mensch und Umwelt muss während der gesamten Lagerzeit höchste Priorität haben. Ob dies mit einer raumplanerischen Untersuchung in Etappe 2 und vereinzelt Bohrungen in Etappe 3 erreicht werden kann, ist fraglich. <

1 www.reuters.com/article/us-sweden-nuclear-regulator/swedish-regulators-disagree-on-safety-of-nuclear-waste-plan-idUSKBN1FC21P (Stand: 5.4.2018)



FRAGWÜRDIGE TRICKS BEI DEN STILLLEGUNGS- UND ENTSORGUNGSFONDS

Salamitaktik bei den Back-End-Kosten

Scheibchen für Scheibchen zum Ziel: Mit altbewährter Salamitaktik versucht die Atomlobby, den Kostenberg für die Stilllegung und Entsorgung der Schweizer AKW abzubauen, um so weniger in die dafür vorgesehenen Fonds einzahlen zu müssen. Doch für einmal sind sie damit beim UVEK aufgelaufen.

Foto: flicker / Del Olds



Von Nils Epprecht
SES-Projektleiter Strom & Atom

Im Dezember 2016 veröffentlichte swissnuclear, der Branchenverband der AKW-Betreiber, die neueste Kostenstudie zu den Back-End-Kosten der Schweizer AKW (vgl. Textbox). Paradoxes Resultat: Steigende Stilllegungs- und Entsorgungskosten – und trotzdem sinkende Fondsbeiträge (das E&U berichtete im 1/2017). Die Höhe der Fondsbeiträge ist für die AKW-Betreiber relevant und hat erheblichen Einfluss auf die laufende Rechnung der Kraftwerke, respektive auf die Produktionskosten des Atomstroms. So ist es nicht erstaunlich, dass die für die Fondsbeiträge relevanten Kosten mit fragwürdigen Tricks tief gehalten werden.

Kombilager und «braune Wiese»

In der Kostenstudie 2016 wurden das erste Mal die Kosten für ein Kombilager (ein Lager für alle radioaktiven Abfälle) und nicht wie bisher für zwei einzelne geologische Tiefenlager (je nach Abfallkategorie) unterschieden. Kosteneinsparung mit einem Kombilager: 1,6 Milliarden Franken. Auch beim AKW-Rückbau wurden nicht mehr nur die Kosten für einen vollständigen Rückbau berechnet (sogenannt «grüne Wiese»), sondern auch was

sich einsparen lässt, wenn gewisse Anlagenteile, z.B. Bürogebäude oder Ähnliches, stehen gelassen würden («braune Wiese»). Kosteneinsparung bei einem Rückbau nur bis auf die «braune Wiese»: 200 Millionen Franken.

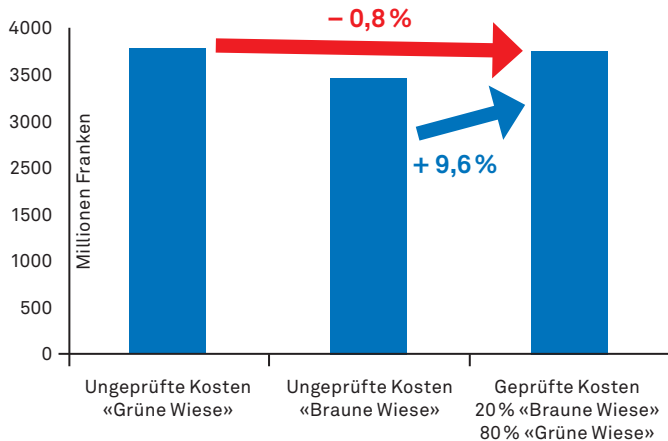
Die Berechnung dieser Kosteneinsparungen erfolgte «freiwillig». Denn die gesetzliche Grundlage verlangt klar: Vollständiger Rückbau aller Anlagenteile und genügend Fondsgelder, um alle radioaktiven Abfälle zu entsorgen. Doch solange die Nagra nicht weiss, wo und wie der Atommüll zu vergraben ist (vgl. Artikel S. 12), ist davon auszugehen, dass es zwei Tiefenlager braucht. Die Back-End-Kosten wurden deshalb von der zuständigen STENFO-Verwaltungskommission noch 2016 folgerichtig auf Basis von zwei Einzellagern und dem Anlagen-Rückbau gemäss «grüner Wiese» ausgewiesen.

Kostenvergleiche relativiert

Die von swissnuclear 2016 berechneten Kosten wurden von der STENFO-Verwaltungskommission als «ungeprüft» bezeichnet. 2017 liess sie die Kostenstudie mit Hilfe externer Experten überprüfen. Im Dezember 2017 wurden dann eine Zusammenfassung der externen Begutachtung und die «geprüften» Beiträge publiziert. Resultat: Die Kosten wurden nach oben korrigiert: um + 9,6% bei den Stilllegungskosten und um + 7,6% bei

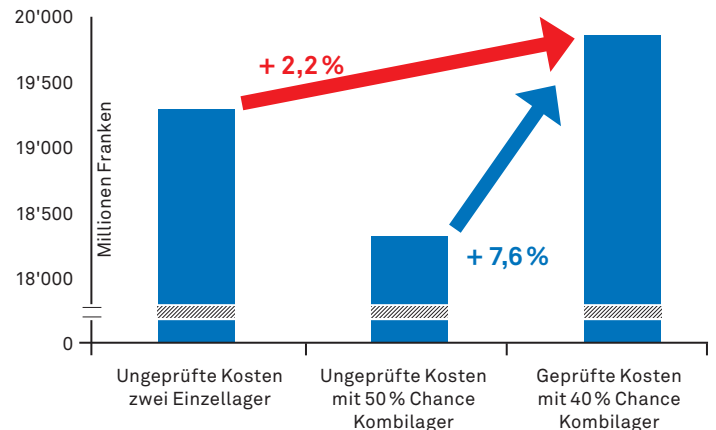
Stilllegungskosten

Varianten im Vergleich: Die Stilllegungskosten sind im Vorschlag der STENFO-Verwaltungskommission nicht um + 9,6% gestiegen, sondern um -0,8% gesunken.



Entsorgungskosten

Varianten im Vergleich: Die Entsorgungskosten sind im Vorschlag der STENFO-Verwaltungskommission nicht um + 7,6%, sondern lediglich um + 2,2% gestiegen.



den Entsorgungskosten. Der «Tages-Anzeiger» titelte am Tag darauf «Atomende wird abermals teurer». Die STENFO-Verwaltungskommission schien ihrem Auftrag als strenge Prüferin nachzukommen.

Doch bei genauem Hinsehen zeigte sich: Als «ungeprüfte», von swissnuclear errechnete Kosten wurden im Dezember 2017 – anders als noch 2016 – plötzlich die tieferen Kosten mit Kombilager und Rückbauziel «braune Wiese» eingesetzt. Die SES hat nachgerechnet: Wird richtigerweise mit den Kosten für zwei Einzellager und Rückbau «grüne Wiese» verglichen, so wie gesetzlich verlangt und noch 2016 verlautbart, sind die Kosten für den Entsorgungsfonds nur mehr um + 2,2% angestiegen. Für den Stilllegungsfonds verringerten sich die Kosten im Vergleich zu 2016 gar um - 0,8%! In Tat und Wahrheit hätte der «Tages-Anzeiger» also titeln müssen «Kosten für Atomende bleiben weiterhin zu tief». Eine Schlagzeile, die der STENFO-Verwaltungskommission wohl kritischere Nachfrage beschert hätte.

Aus Grün wird ein bisschen Braun

Nicht genug damit: Die vermeintlich strenge STENFO-Verwaltungskommission beschied weiter, dass das Kombilager «nur» zu 40% und ein Rückbau braune Wiese «nur» zu 20% in die geprüften Kosten einfließen dürfe, die dann für die Berechnung der Fondsbeiträge dienen. Obwohl die STENFO-Verwaltungskommission im 2016 noch von 0% Kombilager und 0% «braune Wiese» sprach, wurden die vormalig rein hypothetischen Optionen durch die Hintertür eben doch eingeführt.

Der Vorschlag der STENFO-Verwaltungskommission hätte zur Folge gehabt, dass in den Fonds gar nicht genügend Geld angespart worden wäre, um zwei Einzellager zu bauen oder um die AKW bis auf die «grüne Wiese» zurückzubauen. Die AKW-Betreiber bekräftigten natürlich, dass dies mittels Nachschüssen zu späterem Zeitpunkt wieder noch hätte korrigiert werden können. Hätte, wäre, wenn – unzulängliche Begriffe, wenn es ums Bezahlen geht.

Der Vorschlag der STENFO-Verwaltungskommission musste allerdings vom UVEK genehmigt werden – und Mitte April trat dieses auf die Bremse und entschied: Das Rückbauziel «braune Wiese» entspricht nicht dem gesetzlichen Auftrag, ein Kombilager ist nicht wahrscheinlich. Die Kosten wurden entsprechend nach oben korrigiert. Gegen den erfreulichen Entscheid kann aber noch Beschwerde erhoben werden, womit die Zahlungen noch um Jahre hinausgezögert werden könnten.

60 statt 50 Jahre Beitragspflicht?

So weit zur frischesten Salamischeibe. Doch wie es die Salamatik so will, ist nach dem Schneiden vor dem Schneiden. Der Schnitt für die nächste Scheibe wurde in der Kostenstudie 2016 bereits vorgezeichnet: Erstmals wird nämlich ausgewiesen, wie sich die Kosten entwickeln würden, wenn die AKW nicht 50, sondern 60 Jahre laufen würden. Heute sind die Betreiber nämlich noch verpflichtet, die für Rückbau und Entsorgung nötigen Gelder innert 50 Betriebsjahren zurückzulegen. Dem war nicht immer so: Bis 2008 galt es, die Gelder innert 40 Betriebsjahren zu äufnen. Unter der Regie der damaligen Bundesräte Blocher und Merz wurde die Beitragsfrist handstreichartig verlängert, mit der Konsequenz, dass die Betreiber gar noch Gelder aus den ohnehin knapp gefüllten Fonds zurückerhielten! – Ein Schelm, wer angesichts der Berechnung für 60 Jahre Böses denkt... <

Kostenstudie alle fünf Jahre

In der Kostenstudie schätzt swissnuclear alle fünf Jahre die Kosten für die Stilllegung der AKW sowie die Entsorgung der radioaktiven Abfälle ein. Die Schätzung wiederum bildet die Basis für die Beiträge in die Stilllegungs- und Entsorgungsfonds – kurz STENFO – wo Geld gesammelt und angelegt wird, damit dereinst der Rückbau der AKW und das geologische Tiefenlager finanziert werden können. Veraltet wird das Geld von der STENFO-Verwaltungskommission, die sich zur Hälfte aus VertreterInnen der AKW-Betreiber und zur anderen Hälfte aus unabhängigen VertreterInnen zusammensetzt.

«Graue» Emissionen machen die Schweizer Klimabilanz kaputt

Die Schweiz steht im Rahmen der Klimaverhandlungen als Musterschülerin da. Doch der Import energieintensiver Güter führt zu viel höheren Emissionswerten als deklariert. Um den Klimawandel wirklich zu bekämpfen, muss die Schweiz endlich Handelsmassnahmen zur Reduktion grauer Emissionen ergreifen.



Von **Moritz Bandhauer**
Klimawissenschaftler und SES-Praktikant

Um Kosten einzusparen, lagern Schweizer Firmen ihre Arbeit ins Ausland aus, denn dort sind Energie und Arbeitskräfte billiger. Schweizer Schlagrahm wird von Emmi nach Italien transportiert, nur um dort abgefüllt und wieder zurücktransportiert zu werden. Trotz 1500 Kilometern Lastwagenfahrt lohnt sich dies offenbar noch immer.¹ Noch viel verbreiteter ist die Auslagerung energieintensiver Produktionen wie zum Beispiel diejenige von Aluminium. So verkaufte ein Trio um Vorzeigepatriot Christoph Blocher 2001 kurzerhand die Walliser Alusuisse-Lonza nach Kanada.² Geldgier siegte über den Versuch, die heimische Produktion zu stärken. Zu hoch sei der wirtschaftliche Druck gegenüber Billigproduktionen wie in Russland gewesen.

Zahlreiche andere Beispiele sind zwar unbekannter, haben in der Summe aber einen grossen Effekt. Denn solche Standortwechsel ins Ausland ziehen zahlreiche Probleme mit sich: Arbeitsplätze und Know-how gehen verloren. Ausserdem führen verlängerte Transporte zu unnötiger Belastung des Klimas und aufgrund des Verkehrs auch der Bevölkerung. Es ist höchste Zeit, dass die Schweiz im Rahmen der Klimagespräche auch den Importhandel als schwerwiegenden Emittenten ins Visier nimmt. Dazu gehören Abgaben auf Treibhausgasemissionen importierter Güter und Dienstleistungen. 1500 Kilometer Lastwagenfahrt sollten Rahm nicht billiger, sondern gemäss Verursacherprinzip eben teurer machen.

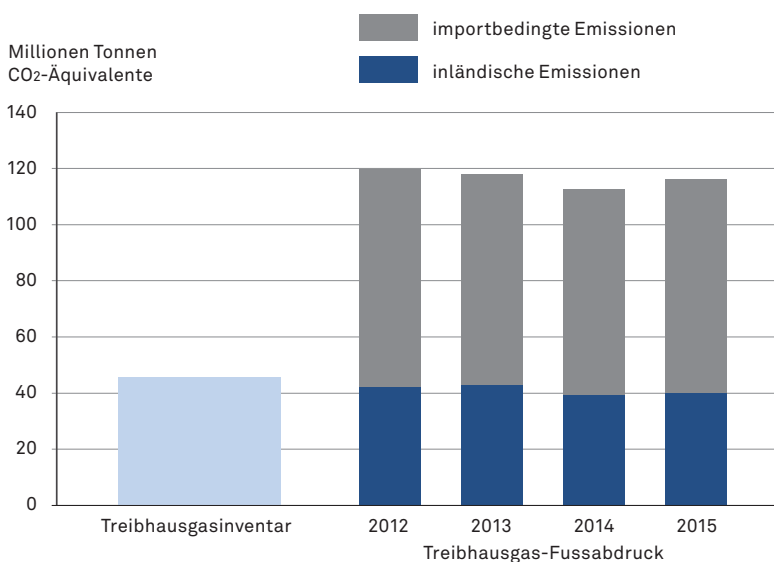
Zwei Drittel der Emissionen sind grau

Im Rahmen der Klimaverhandlungen gab es 2015 eine Erfolgsmeldung: Das Treibhausgasinventar wurde um 13% auf 46,3 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente reduziert (siehe Grafik nebenan). Die Schweiz steht im internationalen Vergleich also als Musterschülerin da – zumindest auf dem Papier. Jedoch zählt das Treibhausgasinventar nur die inländischen Emissionen der wichtigsten Treibhausgase CO₂, Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) dazu. Zum einfacheren Vergleich werden diese in CO₂-Äquivalente umgerechnet. Um den vollständigen Treibhausgasausstoss der Schweiz zu berechnen, müssten jedoch nicht nur im Inland, sondern auch die im Ausland angefallenen Emissionen mit einbezogen werden (sogenannt «graue» Emissionen).

Darunter fallen die Gewinnung von Rohstoffen und die Produktion von Autos, Elektrogeräten und anderer Importgüter. Die Emissionen von Exportprodukten müssten hingegen vom Ergebnis abgezogen werden. Da die Schweiz jedoch viel mehr und insbesondere energieintensivere Produkte importiert als exportiert, ändert dieser Umstand nichts am Gesamtbild: Laut der neuesten Studie des Bundesamts für Statistik machten 2015 die grauen Emissionen 65% (!) des gesamten Fussabdrucks aus (76,1 Mio. Tonnen von gesamt 116,2 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent, siehe Grafik). Im Jahr 2008 waren es 60% graue Treibhausgasemissionen.

Sinkende inländische Emissionen stehen somit den wachsenden grauen Emissionen diametral entgegen.

Treibhausgasemissionen der Schweiz



Grafik: Treibhausgasinventar, das im Rahmen der Umsetzung des Kyoto-Protokolls erstellt wird (links) im Vergleich mit dem Treibhausgas-Fussabdruck der Jahre 2012 – 2015 (rechts). Das Treibhausgasinventar entspricht den Emissionen, die auf dem Schweizer Staatsterritorium anfallen. Der Fussabdruck entspricht den Treibhausgasemissionen aufgrund der Schweizer Endnachfrage und berücksichtigt die Importe.

Quellen: BFS – Umweltauswertungsamtrechnung; BAFU – Treibhausgasinventar



Vermeintliche Einsparungen der Schweiz werden de facto im Ausland mehr als zunichte gemacht. Die Klimaerwärmung kümmert es jedoch nicht, ob die Treibhausgase in China oder in der Schweiz emittiert werden. Es kümmert das Klima nur, wie viel Treibhausgase weltweit emittiert werden. Wenn die Schweiz ihren Teil zur Bekämpfung des Klimawandels beitragen will, muss sie folglich auch ihre grauen Emissionen reduzieren.

Faire Grenzabgaben

Mithilfe einer Grenzabgabe auf energieintensive Importgüter können graue Emissionen transparent gemacht und eingeschränkt werden. Denn in den meisten Statistiken und internationalen Vergleichen zählt nur der Anfang der Wertschöpfungskette zum Treibhausgasinventar. Doch am Anfang dieser Kette ist der Verbrauch fossiler Energieträger oft besonders intensiv. Der Konsum der Güter findet in den meisten Fällen in anderen Ländern statt, wie zum Beispiel in der Schweiz. Importeure profitieren deshalb unverhältnismässig.³ Die Schweiz könnte mit einer Grenzabgabe zur Pionierin einer umweltfreundlichen Wirtschaft werden und damit Druck auf ihre Handelspartner ausüben. Ökologisch orientierte Schweizer Unternehmen könnten vom Wettbewerbsvorteil in einer in Richtung Klimaneutralität gehenden Welt profitieren. Mithilfe einer Energiesteuer auf Importprodukte liessen sich gerade energieintensive Güter wie Aluminium auch wieder wettbewerbstauglich in der Schweiz herstellen. Damit eine solche Grenzabgabe nicht zum sogenannten «Carbon

Leakage» führt, also emissionsintensive Unternehmen nicht einfach auf Länder ohne Energiesteuern ausweichen, müssen natürlich handelspolitische Massnahmen ergriffen werden.

Transparenz ist notwendig

Solange der Handel emissionsintensiver Produkte und Dienstleistungen steuer- und deklarationsfrei vonstatten geht, steht die Schweiz auf dem Papier als umweltfreundlich und vorbildlich im Kampf gegen den Klimawandel da, obwohl die Emissionen gesamthaft weiter ansteigen. Mehr Transparenz bei den grauen Emissionen ist nicht nur wünschenswert, sondern absolut notwendig. Um die Ziele von Paris nicht mit halbwayen Emissionsrechnungen abzuhaken, muss der «blinde Fleck» grauer Emissionen aufgedeckt werden. Anstatt die Produktion solcher Güter zusehends ins Ausland zu verlagern, müssen die grauen Emissionen in Zukunft deklariert und mit einer Emissionssteuer belegt werden. Solche Massnahmen haben durchaus wirtschaftliche Vorteile für die Schweiz: Denn hätte es schon früher ökologische Grenzabgaben gegeben, gäbe es vielleicht heute noch die Alusuisse und «Schweizer» Schlagrahm würde tatsächlich auch in der Schweiz abgefüllt. <

¹ www.srf.ch/news/schweiz/unsinnige-transporte-schweizer-rahm-wird-in-italien-abgefullt (Stand: 4.4.2018)

² WOZ vom 4.4.2011: *Wie Blocher mit vollen Taschen aus den Trümmern stieg.*

³ Arnold, L. & Roth T. (2009): *Klimafragen in der Handelspolitik, Die Volkswirtschaft*, 12-2009, S. 29 – 31.

Was zum Teufel soll Strommarktdesign?

«Strommarktdesign», sagt Felix Nipkow jeweils, wenn er gefragt wird, was ihn bei der SES im Moment am meisten beschäftigt. Aber was steckt hinter dem Fachbegriff? Das langjährige SES-Mitglied Robert Steiger wollte es genauer wissen und führte mit dem SES-Projektleiter Strom & Erneuerbare ein Interview.

*Interview von Dr. Robert Steiger
SES-Mitglied, pensionierter Verlagslektor und
Grossvater*

Robert Steiger: Wenn über Strommarkt gesprochen wird, hört man verschiedentlich, der Strompreis gehe tendenziell gegen Null zu. Das verwirrt mich als energiebewusste Person, die Energie und Strom möglichst sparsam nutzen will.

Felix Nipkow: « Der tiefe Strompreis hat vor allem damit zu tun, dass es Überkapazitäten in ganz Europa gibt. Es wurden viele erneuerbare Kraftwerke gebaut und gleichzeitig hat man es verpasst, Atom- und Kohlekraftwerke abzuschalten. Es gibt heute zu viel Strom am europäischen Strommarkt, das hat die Preise in den Keller getrieben. Mit den Kosten der Stromproduktion hat das aber nichts zu tun, es ist deswegen nicht günstiger, eine Kilowattstunde Strom zu produzieren. Produzenten erhalten für ihren Strom einfach nicht mehr den richtigen Preis am Markt.

Andererseits wird die Stromproduktion tatsächlich immer billiger. In der Vergangenheit hatte man vor allem Atom- und Kohlestrom. Deren wahre Kosten sind wesentlich höher als diejenigen für Strom aus erneuerbaren Energien. Der Strompreis darf aber nie Null sein, sonst bezahlt jemand anders die Rechnung. »

Wir leben auf Kosten unserer Enkel. Sie müssen die ökologischen Belastungen der Kohlekraftwerke und den Rückbau der Atomkraftwerke bis hin zur Entsorgung des Atommülls tragen. Das ist eine enorme Hypothek, die wir ihnen hinterlassen. Wir sind sehr kurzsichtig und egoistisch, wenn wir nur auf den Rappen achten. Warum nicht jetzt, wo die Strompreise tief sind, etwas dazugeben im Hinblick auf die Zukunft?

« Die SES versucht immer wieder aufzuzeigen, was Strom wirklich kostet. Gerade Atomstrom ist viel zu billig, wenn man die Kosten, die in Zukunft anfallen, miteinbezieht. Auch in der Gegenwart gibt es solche Kosten: AKW sind nicht gegen das Risiko versichert, das sie verursachen – oder nur zu einem minimal kleinen Teil. Bei einem Unfall bezahlen letztlich unsere Volkswirtschaft, wir Steuerzahlenden und unsere Kinder und Kindeskinde. Das ist nicht fair. »

Aber die Atomenergie wurde doch schon immer subventioniert, zum Beispiel während der Euphorie für die Atomenergie in den 50er- und 60er-Jahren.

« Richtig. Und heute braucht es dazu einen Ausgleich. Das muss nicht sein, indem man erneuerbare Energien direkt subventioniert, sondern idealerweise, indem man die bisherigen Verzerrungen aufhebt. Wenn die Atomenergie ihre vollen Kosten tragen müsste, wäre sie weg vom Fenster. Sie könnte am Markt nicht bestehen. Wenn man heute ein Kraftwerk baut und man hat die Wahl zwischen Atom-, Kohle-, Gas-, Windkraft und Photovoltaik, dann sind die letzten beiden mit Abstand die günstigsten. Aber immer noch teurer als der Marktpreis – es braucht also Anreize, damit es sich lohnt, in erneuerbare Energien zu investieren. »

Die SES verlangt ein neues Strommarktdesign. Was fehlt bei der Strategie des Bundesamts für Energie?

« Beim Bund scheint man nicht daran zu denken, wie man den Ausbau der erneuerbaren Energien langfristig finanzieren kann. Das BFE fokussiert stattdessen auf Versorgungssicherheit und will diese mit dem Anschluss an den europäischen Strommarkt sicherstellen. Das ist grundsätzlich nicht falsch, aber viel zu wenig weit gedacht. Es geht nicht nur um die Versorgungssicherheit im europäischen Kontext, sondern auch um einen Eigenversorgungsgrad in der Schweiz, das heisst inländische Produktion. Das hat am Ende auch mit Arbeitsplätzen und Wertschöpfung zu tun. Um das gewährleisten zu können, brauchen wir ein Marktmodell, das Investitionen in erneuerbare Energien in der Schweiz ermöglicht. Die Strommarktliberalisierung und ein Stromabkommen mit der EU sind nicht genug. »

Als Rentner muss man doch auch ein bisschen auf die Kosten achten. Wird die volle Liberalisierung, die der Bundesrat offenbar will, die Preise senken?

« Die Liberalisierung ist nicht so bedeutend in dieser Frage. Im Moment sind die Strompreise in Europa sehr tief. Wenn der Markt jetzt geöffnet würde, könnte die Kundschaft tendenziell billigeren Strom einkaufen. Aber das ist nicht nachhaltig. Wenn der Strom weniger kostet als seine Produktion, investiert niemand in Kraftwerke und zwar weder in Atom, noch in Kohle, noch in erneuerbare Energien. Dieses Problem ist heute



Foto: Valentin Schmidt/SES

Robert Steiger (rechts) fragt Felix Nipkow, was ein Strommarktdesign zu leisten hat. Es muss den Ausbau erneuerbarer Energien sicherstellen und Nachhaltigkeit gewährleisten.

in ganz Europa akut, ohne Förderung baut niemand ein Kraftwerk. Alte Kraftwerke wird man aber laufend abschalten, Deutschland steigt bis in vier Jahren aus der Atomenergie aus. Kohlekraftwerke sollen dank des Klimaabkommens von Paris auch so rasch wie möglich abgeschaltet werden. Wenn man kein Modell findet, das Investitionen in neue Kraftwerke ermöglicht, wird der Strom tatsächlich irgendwann knapp und dadurch teurer.

Nicht nur der/die KleinkonsumentIn, sondern auch die Wirtschaft sollen den Strom zu den Preisen kaufen, die es kostet, ihn zu produzieren. Mit dem heutigen Marktmodell ist das nicht gegeben, deshalb müssen wir für die Finanzierung der Produktion eine Lösung finden. Die Marktöffnung ist unabhängig davon. Die SES fordert flankierende Massnahmen, mit denen die angesprochenen Probleme gelöst werden können. »

Wäre es dann aber letztlich nicht so, dass wir Schweizer nachhaltige Lösungen finanzieren, der Rest von Europa macht das nicht und wir sind dann die Rufer in der Wüste?

« Ganz im Gegenteil. Im Vergleich mit Europa sind wir fast das Schlusslicht, was den Ausbau von erneuerbaren Energien anbelangt. Nur vier Länder in der EU sind noch schlechter als wir bei der Produktion von Wind- und Solarenergie – den neuen erneuerbaren Energien. Bei

allen anderen Ländern stehen wir hinten an. Das Vorzeigebispiel ist natürlich Deutschland, wo erneuerbare Energien schon zehn Jahre länger als in der Schweiz gefördert werden. Damit hat es einen Ausbau provoziert, der auch die Preise der erneuerbaren Energien gesenkt hat. Heute kostet Photovoltaik einen Bruchteil im Vergleich zu vor zehn oder zwanzig Jahren. »

Für die Versorgungssicherheit ist es doch auch wichtig, dass wir nicht zu stark abhängig werden. Sind die Marktöffnung und der Anschluss an Europa so gesehen überhaupt die richtige Strategie?

« Die Abhängigkeit vom Ausland muss man relativieren: Wir importieren heute drei Viertel unserer Energie aus dem Ausland, vor allem in Form von Erdöl und Erdgas. Strom produzieren wir in der Bilanz ungefähr gleich viel wie wir verbrauchen, betreiben aber regen Handel mit Europa. Wenn wir die fossilen Energien teilweise mit Strom ersetzen, zum Beispiel mit Wärmepumpen oder Elektroautos, dann braucht es möglicherweise vorübergehend sogar mehr Stromimporte. Die Abhängigkeit vom Ausland nimmt nicht zu, wenn wir Strom aus Deutschland statt Öl aus Libyen importieren.

Grundsätzlich gilt: Je mehr wir im Inland produzieren, desto sicherer ist es, dass uns dieser Strom wirklich zur Verfügung steht. Der Ausbau der erneuerbaren Energien verbessert tatsächlich die Versorgungssicherheit. »



SES-Jahresbericht 2017

2017 stand im Zeichen der Veränderungen: Im Mai wurden mit dem Ja zum ersten Massnahmenpaket der Energiestrategie 2050 die Weichen für die Energiewende gestellt. Erstmals ist ein Neubauverbot für AKW gesetzlich verankert. Die groben Rahmenbedingungen für den Ausstieg aus der Atomenergie und für die Förderung von erneuerbaren Energien und Energieeffizienz sind gesetzt.

Veränderungen gab es auch auf der Geschäftsstelle: Ende März 2017 hat Jürg Buri die SES nach 13 Jahren als Geschäftsleiter verlassen. Seine Nachfolgerin Rita Haudenschild hat im April mit einem kleinen Pensum begonnen und übernimmt die Geschäftsleitung ab 2018 vollends. Der Stiftungsrat konnte mit zwei neuen Mitgliedern verstärkt und thematisch verbreitert werden: Doris Elmer bringt vielseitige Erfahrungen aus der NGO-Welt mit und mit Dr. Marco Spadin baut die SES die juristische Kompetenz aus.

SES-Highlights 2017

Die SES präsentiert im Mai anlässlich einer Medienkonferenz zusammen mit externen Experten ihre Analyse der Kostenstudie 2016 zum Stilllegungs- und Entsorgungsfonds für die Schweizer AKW. Fazit: Bund und Steuerzahlende laufen grosse Gefahr, dereinst hohe Kosten für die Stilllegung und vor allem für die Entsorgung der Schweizer AKW übernehmen zu müssen. Die SES hat 20 Forderungen zuhanden des Bundesrats und des UVEK ausgearbeitet, um die Vorgaben für die Berechnung der Beitragshöhe anzupassen.

Die sechste Auflage des Ökostrom-Rankings der SES zeigt: In der Schweiz wird noch immer relativ wenig Strom aus Sonne und Wind gewonnen. Im europäischen Vergleich schneidet sie schlecht ab. Nur gerade 4 von 29 Ländern produzierten 2016 weniger Solar- und Windstrom: Lettland, die Slowakei, Slowenien und Ungarn. In der Schweiz werden pro Kopf 174 kWh Solar-

und 13 kWh Windstrom produziert, beim Spitzenreiter Dänemark sind es über 12 Mal mehr.

Am 21. Mai 2017 war es so weit: Die SES freut sich über die klare Annahme der Energiestrategie 2050. Die Schweizer Bevölkerung sagt mit 58% der Stimmen Ja zum Atomausstieg und setzt den Rahmen für eine erneuerbare und sichere Energiezukunft. Die SES hat den Abstimmungskampf im Rahmen des JA-Komitees mitgeprägt und mitfinanziert.

Die Schweiz verfügt gemäss dem alljährlich mit Unterstützung der SES erscheinenden World Nuclear Industry Status Report 2017 neu über ein AKW der Kategorie «Long-Term Outage» (Langzeit-Stillstand). In Frankreich wird solchen AKW automatisch die Betriebsbewilligung entzogen. Die SES fordert für die Schweiz eine analoge Regelung.

Wie Sie sehen, geht der SES in den kommenden Jahren die Arbeit nicht aus. Der Weg zu einer «erneuerbaren» Schweiz ist noch lang. Ich möchte unseren Fördermitgliedern, Spenderinnen und Spendern und allen weiteren Zugewandten ganz herzlich danken, dass sie die SES auch in diesem Jahr unterstützt haben.

Rita Haudenschild, SES-Geschäftsleiterin

Mobilität der Zukunft



Freitag, 21. September 2018, 9.00 – 17.30 Uhr,
Technopark Zürich

Die SES-Fachtagung zeigt Zusammenhänge zwischen Mobilität, Verkehr und Energie auf. Sie gibt Inputs, wie Politik und Wirtschaft ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten fördern können. Und sie regt zu neuen Denkansätzen an, welche die dringend notwendige Verkehrswende herbeiführen.

u.a. mit

Prof. Dr. Hermann Knoflacher, Institut für Verkehrswissenschaften, TU Wien

Bitte reservieren Sie sich das Datum – oder melden Sie sich hier an:

www.energiestiftung.ch/fachtagung18

> Kennzahlen SES-Jahresbericht 2017



GönnerInnen

■ SES Anti-Atomclub	581	(– 6,4%)
■ GönnerInnen	7482	(+ 10,8%)
■ SpenderInnen	4590	(– 2,7%)

Finanzen

■ Ertrag	CHF	1'318'452.–
■ Aufwand	CHF	1'308'096.–
■ Überschuss	CHF	10'356.–

Der integrale Jahresbericht ist zu finden auf:

» www.energiestiftung.ch/jahresbericht

Impressum

ENERGIE & UMWELT, Nr. 2/2018

Herausgeberin: Schweizerische Energie-Stiftung SES

Sihlquai 67, 8005 Zürich, 044 275 21 21

info@energiestiftung.ch, www.energiestiftung.ch

Spenden-Konto: 80-3230-3 | Iban-Nr. CH69 0900 0000 8000 3230 3

Redaktion & Layout: Rafael Brand, Scriptum,

Tel. 041 870 79 79, info@scriptum.ch

Redaktionsrat: Rafael Brand (rb), Florian Brunner (fb), Rita Haudenschild (rh), Felix Nipkow (fn), Valentin Schmidt (vs), Nils Epprecht (ne), Moritz Bandhauer (mb)

Redesign: fischerdesign, Würenlingen

Korrektorat: Vreni Gassmann, Altdorf

Druck: Ropress, Zürich,

Auflage: 10'400, erscheint 4 x jährlich

SES-Fördermitgliedschaft (inkl. E & U-Abo):

Fr. 400.– Kollektivmitglieder

Fr. 100.– Paare/Familien

Fr. 75.– Verdienende

Fr. 30.– Nichtverdienende

Abdruck mit Einholung einer Genehmigung und unter Quellenangabe und Zusendung eines Belegexemplars an die Redaktion erwünscht. E&U-Artikel von externen AutorInnen können und dürfen von der SES-Meinung abweichen. Das E&U wird auf FSC-Papier, klimaneutral und mit erneuerbarer Energie gedruckt.

PEAK OIL, ÖLPREIS UND KLIMASCHUTZ

Der Ölpreis sagt nichts zur Verfügbarkeit

Peak Oil ist lediglich ein Verbrauchsmuster, wenn es um Vorhandensein, Verbrauch und Reduktion von Erdöl geht. Und da der Ölpreis ein ungenügender Indikator für die Verfügbarkeit von Erdöl ist, braucht es einen ökonomischen Hebel, um Förderung und Konsum von Öl zu reduzieren.



Von **Florian Brunner**
SES-Projektleiter Fossile Energien & Klima

Öl ist mengenmässig weiterhin die Nr. 1 aller Energieträger. Zum ersten Mal soll der Erdölverbrauch der Menschheit dieses Jahr die Rekordmarke von 100 Mio. Barrel erreichen. Täglich. Das käme einem Güterzug mit aneinander gekoppelten Öl-waggons gleich, der von Süditalien bis zum Nordkap reicht. Jeden Tag.

Spuren der Endlichkeit werden beseitigt

Der weltweite Erdölverbrauch nimmt stetig zu. Darum wird zusehends auch unkonventionelles Erdöl aus dem Boden gefrackt. Mit dem Bild des Güterzugs vor Augen ist Öl in Hülle und Fülle vorhanden. Das will nicht zur «Theorie» von Peak Oil¹ passen. «Doch Peak Oil ist eben gerade keine abstrakte Theorie, sondern die schlichte Tatsache, dass die Erschliessung einer endlichen Ressource irgendwo zwischen dem Förderbeginn und Förderende ein Maximum erreicht», erklärt Dr. Werner Zittel, Physiker beim Beratungsunternehmen LBST. Die Statistik der globalen Ölversorgung verschleiern die Lage auf dem Weltmarkt. Eine Analyse tut Not.

Öl ist nicht gleich Öl, es ist keine einheitliche Handelsware wie z.B. Eisen. Öl-Substitute verschönern die Bilanzen und beseitigen die Spuren der Endlichkeit. So ist auch das Bild vom langen Güterzug voll mit Öl ein falsches. Im Güterzug befindet sich alles mögliche, das eigentlich gar kein Öl ist, so beispielsweise die bei der Erdgasförderung gewonnenen flüssigen Kondensate. Deren Energiegehalt liegt im Vergleich zu richtigem Öl nur bei 70%. An den Rohstoffbörsen werden diese «Natural Gas Liquids» nicht als Rohöl verkauft, ebenso wenig wie Biodiesel. Dennoch werden sie in vielen Öl-Statistiken als gleichwertiger Rohstoff aufgeführt. Wenn wir von «Rohöl» sprechen, meinen wir «Crude Oil», also konventionell gefördert Erdöl mit einem hohen Energiegehalt, das in den weltweiten Raffinerien leicht zu verarbeiten ist. Davon gibt es immer weniger.

Reserven und statistische Kunsterzeugnisse

Zweifelhaft ist auch die Erfassung von Raffinerie-Gewinnen. Solche Zugewinne stellen lediglich eine volumetrische Vergrösserung bei der Öl-Verarbeitung dar. Die Bescheinigung dieses Nebenprodukts in den Statistiken unter der Kategorie «Angebot» ist eine Irreführung, weil damit ein zusätzliches, künstliches Energie-

angebot suggeriert wird. Gleichwohl wird die Illusion eines steigenden Öl-Angebots aufrecht erhalten.

Es gibt noch Erdölreserven, nachgewiesen in grossem Umfang im Nahen Osten, in Kanada, Venezuela oder Russland. Hinzu kommen ungesicherte Ressourcen. Aber: «In den Reserven werden die effektiven Veränderungen der Förderbedingungen nur unzureichend abgebildet. Es ist ein steigender technischer und energetischer Aufwand bei der konventionellen Ölförderung zu verzeichnen», ergänzt Dr. Werner Zittel. Neue Fördertechnologien sind zudem wesentlich teurer als konventionelle Bohrungen und es ist eine andauernde Neuerschliessung zum Ausgleich des Förderrückgangs notwendig. Aufgrund hoher Kosten und niedriger Preise sind fast alle Ölfirmen verschuldet und kämpfen mit sinkenden Renditen. Als Gegenmassnahme versuchen die Firmen, die Ausgaben für Exploration und Produktion stark zu reduzieren. Dies wiederum kann zu einer deutlichen Förderreduktion führen.

Der Ölpreis ist ein Mischprodukt...

Genau so wenig wie «das» Öl gibt es «den» Ölpreis. Der wichtigste Ölpreis weltweit ist derjenige für «Brent», betitelt nach dem Ölfeld in der Nordsee. Nachdem die dort geförderten Mengen stark zurückgingen, wurde ein «Brent Blend» definiert, eine Mischung aus mehreren Feldern der Nordsee, die noch in ausreichenden Mengen sprudeln. Davor war die US-Ölsorte WTI lange die weltweite Referenzgrösse. Ferner gibt es eine lange Liste verschiedener Preisindizes, von Öl aus dem Nigerdelta bis zu Öl aus Sibirien. Die Preise werden an unterschiedlichen Handelsplätzen festgesetzt. Unterschiedliche Ölsorten werden zu unterschiedlichen Preisen gehandelt. Die leicht zu fördernden konventionellen Öle verzeichneten schon im Jahr 2005 ihren globalen Peak und befinden sich in einem kontinuierlichen Rückgang. Schieferöl aus der US-Frackingindustrie hat diesen Rückgang zeitweilig verdeckt und die Ölpreise sinken lassen. Doch die Frackingfirmen sind stark überschuldet und die besten Felder sind bereits ausgebeutet. Auch diese Kurve wird bald nach unten zeigen.

... und wird durch Spekulationen beeinflusst

Nach einem starken Anstieg in den 90er-Jahren erreichte der Ölpreis 2008 einen Höhepunkt von nahezu 150 Dollar pro Barrel. Ein knappes Gut ist teuer, so die ökonomische Erklärung. Doch 2014 begab sich der Ölpreis wieder auf Talfahrt und hat sich seither zwischen 50 und 70 Dollar eingependelt. Eine Abbildung der Endlichkeit ist nicht direkt ersichtlich. Das hängt auch damit zusammen, dass der Rohölmarkt gewissermassen einen doppelten Charakter aufweist. Rohöl ist einerseits ein gängiges physisches Gut, welches produziert, gehandelt und konsumiert wird. Es wird andererseits auch in Form von «Termin-Kontrakten»² am Terminmarkt gehandelt. Der Ölmarkt und der Terminmarkt sind miteinander verbunden, aber am Terminmarkt ist wie an jedem anderen Finanzmarkt mit Spekulationen zu rechnen. Unsicherheit kann zu Preisblasen führen

und Spekulationen rentabel werden lassen. Der spekulative Charakter führte in der Vergangenheit zu erweiterten Investitionen in Öl-Futures, was einen höheren Ölpreis zur Folge hatte. Ein höheres Ölpreinsniveau bedeutet steigende Gewinne für die Ölproduzenten und löst als natürliche Reaktion enorme Investitionen in Produktionskapazitäten aus (siehe Fracking-Boom). Das führte 2014 zum Zusammenbruch des Preises. Der Ölpreis sinkt, wenn es Überkapazitäten gibt. Und ist die Produktionskapazität einmal vorhanden, verschwindet sie so rasch nicht wieder.³

Das Öl geht aus - Bedrohung für Weltklima

Ein tiefer Ölpreis ist eine Bedrohung für das Weltklima, der Ölverbrauch steigt. Doch auch ein hoher Ölpreis hat Auswirkungen auf das Klima. Die Produktion wird rentabler, die Kapazitäten werden erhöht. Tiefere Ölpreise sind hingegen auch ein Krisensignal der Ölindustrie. Investitionen werden zurückgefahren, was mittel- bis langfristig zu Versorgungsengpässen führen kann.

Erdöl ist verfügbar, gleichwohl wird die globale Ölförderung deutlich zurückgehen. Daher ist die alleinige Ausrichtung der Energiepolitik am Ölpreis falsch. Und das Ignorieren von Krisensignalen, was die Verknappung fossiler Energieträger betrifft, stellt uns vor eine gewaltige Aufgabe. Mit jedem Jahr, welches das fossile Zeitalter verlängert wird, nimmt der meist irreversible Schaden noch fatalere Ausmass an. Diese Entwicklung steht im Konflikt zum Klimaabkommen von Paris. Hält man sich das Ziel einer vollständigen Dekarbonisierung vor Augen, so spricht Dr. Werner Zittel Klartext, wenn er sagt: «Es ist kostbare Zeit verstrichen, denn jetzt wird die Ölabhängigkeit von einem höheren Niveau aus in kürzerer Zeit reduziert werden müssen.»

Ökonomischer Hebel ist gefordert

Der Energie- und Klimapolitik fehlt ein ökonomischer Hebel, um Produktion und Verbrauch von Erdöl zu reduzieren. Gefragt wäre – wie es Basil Oberholzer fordert⁴ – eine exogene Ölpreis-Bestimmung, damit spekulative Angriffe und Preisblasen ausgeschlossen werden können. Der Preis sollte auf kontinuierlichem Weg steigen. Die Ölförderung wird zudem mit einer Steuer belegt. Dies erhöht die Produktionskosten der Produzenten, so dass sie die Investitionen reduzieren. Der Ölmarkt würde auf diese Weise ausgeglichen bleiben, während beim Güterzug kontinuierlich Ölwaggons abgekoppelt werden könnten. Wir müssen die Weichen jetzt Richtung erneuerbare Energien stellen. <

1 Peak Oil wird als Fördermaximum bzw. als Beginn des Endes des Ölzeitalters bezeichnet und soll uns bewusst machen, dass dieses Zeitalter ein Ablaufdatum hat.
2 Ein Terminkontrakt (engl. «futures contract») ist ein Vertrag zw. zwei Parteien. Ein Verkäufer verpflichtet sich, eine standardisierte Menge einer Ware zu einem bestimmten Preis und einem festgelegten zukünftigen Zeitpunkt zu liefern. Ein Käufer verpflichtet sich, die Ware per Liefertermin abzunehmen.
3 Der vorhergehende Textabschnitt basiert mehrheitlich auf der Publikation «Monetary Policy and Crude Oil» von Basil Oberholzer, Dr. rer. pol. Ökonom.
4 www.e-elgar.com/shop/monetary-policy-and-crude-oil

«Die vorgeschlagene Anpassung, welche nur noch den Grenzwert von 100 mSv für alle Häufigkeitsintervalle berücksichtigt, stellt eine Senkung des Sicherheitsniveaus dar und ist deshalb abzulehnen.»

Aus der Stellungnahme vom 4. April 2018 des AKW-Standortkantons Bern zur geplanten Teilrevision der Kernenergieverordnung

AZB

P.P. / JOURNAL
CH-8005 ZÜRICH

Bitte melden Sie uns Ihre neue Adresse. Danke!