



**FOSSILE SCHWEIZ  
DER PREIS DER ABHÄNGIGKEIT  
FACHTAGUNG  
26. SEPTEMBER 2014, ZÜRICH**

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG  
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE



SES - Fachtagung 2014

# **FOSSILE SCHWEIZ DER PREIS DER ABHÄNGIGKEIT**

---

Freitag, 26. September 2014, 9–17 Uhr

Technopark, Technoparkstrasse 1, 8005 Zürich, Auditorium

**Zwei Drittel der schweizerischen Energieversorgung basieren auf Erdöl und Erdgas. Mit einer Politik «Weiter wie bisher» werden sich die Risiken dieser Abhängigkeit rasant verschärfen. Die globalen Beschaffungskonflikte werden mit zunehmender Verknappung billiger fossiler Energie zunehmen. Unkonventionelle fossile Ressourcen wie Schiefergas und -öl bieten nur einen scheinbaren Ausweg. Die SES-Fachtagung 2014 geht diesen Problemen auf den Grund. Und wir begeben uns auf die Suche nach Antworten: Wie gelingt es der Schweiz, sich von dieser Abhängigkeit zu lösen?**

---

## Abhängigkeit und Endlichkeit

100% der fossilen Energien, welche die Schweiz nutzt, müssen in die Schweiz importiert werden. Beim konventionellen Erdöl wurde Peak Oil bereits im Jahr 2006 erreicht. Erdöl wird zunehmend knapp und teuer und daher Erdgas oft als Übergangsenergie angepriesen. Die konventionelle Erdgasförderung geht aber in Europa, ausser in Norwegen, seit Jahren zurück. Eine mögliche europäische Förderung von nicht konventionellem Erdgas wird diesen Rückgang quantitativ nicht auffangen können.

---

## Geopolitische Risiken

Die abnehmende Verfügbarkeit von leicht zugänglichem, günstigem Erdöl und Erdgas hat einen grossen Einfluss auf die Beschaffungssituation. Der Kampf ums Schwarze Gold hat längst begonnen: Je mehr der kostbare Saft zur Neige geht, desto mehr drohen Krisen, Konflikte und Kriege. 75% des in die Schweiz importierten Rohöls stammen aus den politisch instabilen Ländern Libyen, Nigeria und Algerien. Und ein Viertel des in der Schweiz konsumierten Erdgases stammt aus Russland.



---

## Unkonventionelles Öl und Gas

Seit der aktuellen Schiefergasförderung in den USA sind unkonventionelle fossile Rohstoffe in aller Munde. Unkonventionelles Erdöl macht heute schon 20% der globalen Erdölförderung aus. Es stellt sich die Frage, ob sich mit Ölsand und Schiefergas Peak Oil sozusagen wegfracken lässt. Ausserdem sind die Umweltschäden bei der unkonventionellen Förderung massiv: Bei der Ölsandförderung werden in Kanada ganze Landstriche und Flüsse verseucht. Bei der Schiefergasförderung mittels Fracking sind die Gefahren der Verunreinigung von Trinkwasser eklatant.



---

## Hin zu 100 % Erneuerbaren

Wir sollten das Öl verlassen, bevor es uns verlässt! Und auch die unkonventionellen fossilen Ressourcen sind endlich. Aus energiepolitischer, versorgungstechnischer und volkswirtschaftlicher Sicht ist nur eine Zukunft denkbar: jene mit 100%-ig erneuerbaren Energien. Ob diese Weichen Richtung fossilen Ausstiegspfad gestellt werden, wird sich im Laufe der aktuellen Debatte zur Energiestrategie 2050 weisen.



---

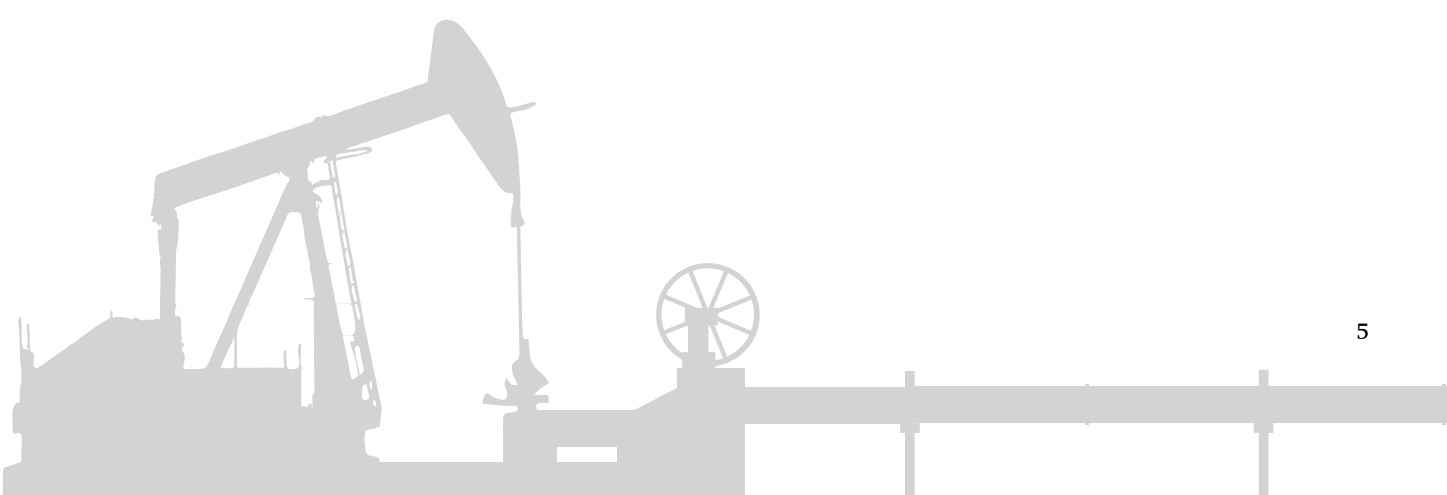
### Ziel

Es sollen die versorgungs- und geopolitischen Risiken bei einem Verharren in der heutigen fossilen Abhängigkeit aufgezeigt und diskutiert werden. Auch soll mehr Klarheit über den vermeintlichen Boom von unkonventionellem Öl und Gas geschaffen werden. Mit welchen Konsequenzen ist zu rechnen, wenn wir auch noch sämtliche Schiefergase und Ölsande fördern?

---

### Zielgruppe

EntscheidungsträgerInnen und VertreterInnen aus Verwaltung und Politik, Energiewirtschaft, Erdöl- und Erdgaswirtschaft, Industrie, Gewerbe, Clean-Tech, Verbänden, zivilgesellschaftliche Organisationen, sowie generell umwelt- und energiepolitisch Interessierte und Engagierte.



## Programm

---

08:30 Eintreffen, Kaffeebar

09:00 **Begrüssung, Einführung**

Bernhard Piller, SES

### Vorspann

09:10 Von der expansiven zur reduktiven Moderne

Harald Welzer

### I Endlichkeit & geopolitische Risiken der Abhängigkeit

09:35 Fossile Schweiz: Warum wir die Abhängigkeit von Erdöl und Erdgas reduzieren sollten

Daniele Ganser

10:00 **Versorgungssicherheit und geopolitische Risiken – Herausforderungen für die (internationale) Politik**

Kirsten Westphal

---

10:25 Pause

10:55 **Welterdölvorräte Mittlerer Osten – Dramatische Änderungen**

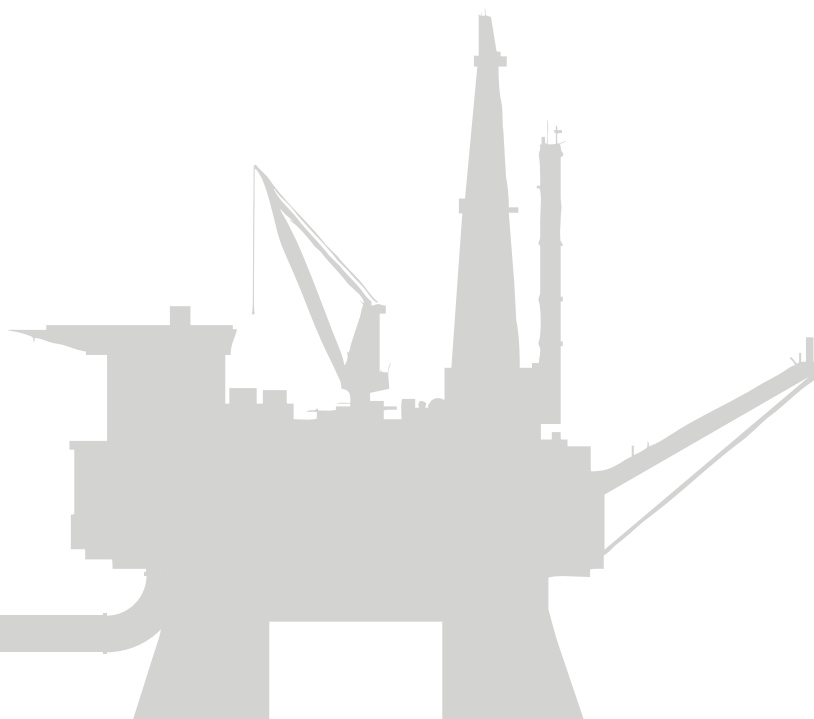
Ulrich Tilgner

11:20 **Diskussionspanel zu den Risiken der Abhängigkeit**

mit Daniele Ganser, Kirsten Westphal, Ulrich Tilgner

---

12:00 Mittagspause



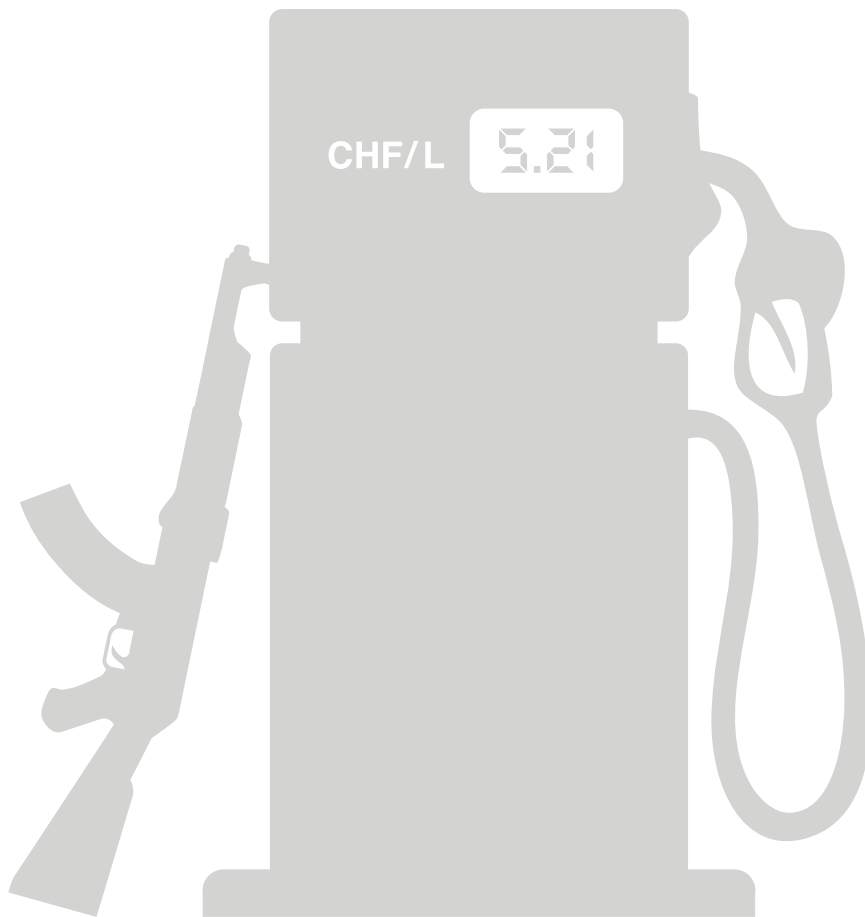
---

## **II Unkonventionelle fossile Ressourcen**

- 13:30 Shale Gas and Shale Oil: Geologische Grundlagen zu Bildung, Vorkommen und Produktion  
Hans-Martin Schulz
- 13:50 Fracking von Öl und Gas: «Gamechanger» oder Endspiel?  
Werner Zittel
- 14:10 Negative Auswirkungen der unkonventionellen Förderung:  
Schwerpunkt Schiefergas  
Andy Gheorghiu
- 14:30 Diskussionspanel zu den unkonventionellen fossilen Ressourcen  
mit Hans-Martin Schulz, Werner Zittel, Andy Gheorghiu
- 
- 15:00 Pause
- ## **III Das Spiel**
- 15:30 Peak Oil. Das Spiel! – Erlebe die Ölzeit im Wandel  
Michael Rumpelt & Michael Hebenstreit
- ## **IV Wie unsere Zukunft aussieht**
- 16:00 Energy [R]evolution – eine Energiezukunft ohne fossile und nukleare Risiken  
Georg Klingler Heiligtag
- 16:25 Diskussionspanel zur Zukunft  
mit Harald Welzer, Georg Klingler Heiligtag, Geri Müller
- ## **Abspann**
- 16:55 Der Preis der Abhängigkeit  
Geri Müller
- 
- 17:00 Ende der Tagung



# ABSTRACTS DER REFERATE





**Bernhard Piller**  
Projektleiter SES, Zürich

## Der fossile Ausstieg beginnt jetzt

Die SES-Fachtagung «Fossile Schweiz – Der Preis der Abhängigkeit» thematisiert erstens die Abhängigkeit der Schweiz von den nicht erneuerbaren fossilen Energien und geht der Frage der Beschaffungsrisiken dieser Rohstoffe nach. Zum Zweiten wird die Technologie des Frackings von Schiefergas und Schieferöl diskutiert und aufgezeigt, dass deren Nutzung keine Problemlösung darstellt. Und wir begeben uns drittens auf die Suche nach Antworten auf die Frage, wie sich die Schweiz von dieser Abhängigkeit lösen kann.

Man kann es drehen und wenden, wie man will. Die Schweiz ist heute in einem unverantwortlich hohem Masse vom Import von fossilen Energien abhängig. Wir verbrennen hier täglich 250 000 Fass Erdöl und rund 10 Millionen Kubikmeter Erdgas. Ein Viertel des in der Schweiz konsumierten Erdgases stammt zum Beispiel aus Russland. 80% der russischen Gaslieferungen nach Europa fließen durch die Ukraine. Putins Russland hat schon das eine oder andere Mal bereits eine «Politik mit dem Gashahn» betrieben, z.B. mit gedrosselten Gaslieferungen im Winter 2008/2009.

Bedingt durch die zunehmende Verknappung und den Preisanstieg von Erdöl und Erdgas wird das Fracking von Schiefergas und -öl zunehmend attraktiver. Mit Fracking geraten wir jedoch vom Regen in die Traufe. Nicht nur, dass Fracking durch die Verwendung eines hochgiftigen Chemikalien-Cocktails umweltschädigend ist und enorme Wassermengen benötigt werden. Sondern weil wir dadurch in der Abhängigkeit von fossilen Importen verharren. Bei den fossilen Energien befindet sich die westliche Welt nämlich in einer doppelten Abhängigkeit: in der ganz Allgemeinen von den fossilen Energieträgern und zudem in der Lieferabhängigkeit aus geopolitisch instabilen Ländern. Mit dem Ausstieg aus der Nutzung von fossilen Energien wäre man gleich beide Abhängigkeiten auf einmal los. Das wäre die energie- und umweltpolitisch wie auch volkswirtschaftlich klügste Lösung. Wer heute hingegen für Europa eine Fracking-Strategie fordert, um sich von Russland zu lösen, macht einen unnötigen Umweg.

Es ist klar: Die Schweiz sollte sich aus der Abhängigkeit von Erdöl und Erdgas so schnell wie möglich lösen. Im Wärmesektor braucht es eine massive Intensivierung der energetischen Gebäudesanierungsmassnahmen. Zudem braucht es eine Suffizienzstrategie, sprich die Wohnfläche pro Kopf muss in Zukunft wieder sinken, sonst nützt uns keinerlei Effizienzstrategie etwas, weil durch Rebound-Effekte alle Einsparungen wieder aufgefressen werden. Ausserdem müssen wir die fossilen Brennstoffe sukzessive aus den Häusern vertreiben. Die Alternativen stehen allesamt bereit: Solarwärme, Holzenergie, Wärmepumpen und je nach Region Fernwärmesysteme.

Neben den Gebäuden sollte der Verbrauch von Erdöl auch im Bereich Mobilität gesenkt werden. Hierbei braucht es diverse Massnahmen im Bereich der Raumplanung, eine Einführung von Lenkungsinstrumenten, die Bevorzugung von ÖV, Langsamverkehr und Car-Sharing-Systemen. Was an MIV am Schluss übrigbleibt, muss irgendwann ohne fossile Treibstoffe auskommen.

Kurz: Es braucht ganz einfach einen Umstieg auf eine 100prozentige Energieversorgung aus erneuerbaren Energien auf 2000-Watt-Niveau. Eine solche Strategie macht unsere Energiezukunft sicherer, umwelt- und menschenverträglicher und erst noch massiv günstiger.



**Harald Welzer**

Professor für Transformationsdesign Universität Flensburg,  
Direktor der Stiftung Futurzwei, Berlin



## Von der expansiven zur reduktiven Moderne

Die zunehmende Zerstörung von Naturressourcen und damit heutiger und künftiger Überlebensvoraussetzungen erfolgt für einen Hyperkonsum, der das Glück keineswegs erhöht, sondern eher Leiden verursacht – Konsumstress, Freizeitstress, Zeitnot, Burn-Out, Fettleibigkeit sind da einschlägige Stichworte. Die zugrunde liegende Ökonomie des Wachstums sorgt also nicht nur für eine beständige Erhöhung der verarbeiteten und gekauften Mengen, sondern auch dafür, dass diese Erhöhung lebenspraktisch immer mehr zur Belastung wird. Die wachsende Zerstörung erzeugt wachsendes Unglück. Die Umkehrung der Richtung von Expansion auf Reduktion scheint daher sinnvoll, um es zurückhaltend zu formulieren.

Die Entwicklung reduktiver Strategien im Kontext moderner Gesellschaften ist vor allem deshalb notwendig, weil alle erfolgreichen Schritte in Richtung einer «Ergrünung» der kapitalistischen Gesellschaften nichts daran geändert haben, dass seit Jahrzehnten nahezu jedes Jahr einen neuen Rekord im Verbrauch von Energie und Rohstoffen brachte genauso wie in der Produktion von Müll und Emissionen gebracht hat. Ein auf Expansion angelegtes Wirtschafts- und Gesellschaftsmodell scheint weder durch Bewusstseinsveränderungen noch durch Effizienzgewinne die grundlegende Entwicklungsrichtung korrigieren zu können. Der Vortrag plädiert daher für eine Veränderung der Fragestellung: Es geht nicht darum, in einem expansiven Gesellschaftsmodell segmentär etwas «effizienter» zu machen, sondern von der Frage auszugehen, wie der erreichte zivilisatorische Standard bei einem um etwa 80 Prozent reduzierter Material- und Energieverbrauch aufrechterhalten werden kann. Erst vor dem Hintergrund einer solchen gesellschaftspolitischen Frage lässt sich ein sinnvoller Einsatz technischer und ökonomischer Instrumente bewerten.

# I ENDLICHKEIT & GEOPOLITISCHE RISIKEN DER ABHÄNGIGKEIT



**Dr. Daniele Ganser**

Historiker und Friedensforscher, SIPER, Swiss Institute for Peace and Energy Research, Basel

## Warum wir die Abhängigkeit von Erdöl und Erdgas reduzieren müssen

### Grosse Abhängigkeit von Erdölimporten

Die Schweiz ist stark abhängig von importiertem Erdöl. Erdöl ist mit einem Anteil von rund 55% der mit Abstand wichtigste Energieträger des Landes und wird als Benzin, Diesel und Flugpetrol in der Mobilität und als Heizöl zur Wärmeproduktion verbrannt. Die Schweiz braucht jeden Tag 40 Millionen Liter Erdöl. Bei einer Bevölkerung von über 8 Millionen Menschen entspricht dies einem durchschnittlichen Erdölverbrauch von nahezu 5 Litern pro Person und Tag. Für unsere Erdölprodukte geben wir jeden Monat mehr als 1 Milliarde Franken aus. Dieses Geld sollte in die Energiewende umgeleitet werden.

Die Schweiz importiert Rohöl aus den muslimischen Ländern Libyen, Kasachstan, Nigeria, Algerien und Aserbaidschan die in der Vergangenheit von Gewalt erschüttert wurden. In Grossbritannien und Norwegen fällt die Erdölförderung, der Peak Oil ist in Europa erreicht. Unkonventionelle Quellen wie Ölsand, Fracking und Tiefsee sind teuer. Daher steigt der Erdölpreis: Noch 1998 war das Fass Brent für nur 18 Dollar (Jahresdurchschnittspreis) zu haben. Im Jahr 2000 lag der Preis bei 28 Dollar, 2004 schon bei 38 Dollar, 2008 dann bei 97 Dollar, und sowohl 2011 wie auch 2012 notierte er bei der Rekordmarke von 111 Dollar. Auch 2013 und 2014 pendelte der Preis um die 100 Dollar pro Fass. Die Zeit des billigen Erdöls ist vorbei.

### Grosse Abhängigkeit von Erdgasimporten

Erdgas deckt derzeit rund 15% des Energiebedarfs und ist nach der Wasserkraft und noch vor der Kernkraft der drittwichtigste Energieträger der Schweiz. Insgesamt ist die Schweizer Energieversorgung zu fast 70% fossil. Von Unabhängigkeit kann im Bereich der Energieversorgung nicht die Rede sein. Die Schweiz verbrannte im Jahr 2013 insgesamt 3,5 Milliarden Kubikmeter importiertes Erdgas, also täglich rund 10 Millionen Kubikmeter. Das Erdgas kam aus der EU (46%), Russland (25%), Norwegen (18%) und diversen Länder Nordafrikas (11%). Norwegen ist ein stabiler und verlässlicher Lieferant. Die EU aber ist ein instabiler Lieferant, weil die EU mit Ausnahme der Niederlande selber auf Erdgasimporte angewiesen ist. Russland war in der Vergangenheit für die Schweiz ein verlässlicher Lieferant. Russland kann aber den Export von Erdgas einschränken, wenn der Streit mit der Ukraine oder anderen Ländern weiter eskaliert. Angesichts der globalen Spannungen ist die Schweiz gut beraten, ihre Abhängigkeit von Gasimporten zu reduzieren und die Energiewende voranzutreiben.

Gas ist derzeit nicht knapp. Aber in einzelnen Ländern geht die Förderung zurück. Grossbritannien hat im Jahr 2000 den Peak Gas erreicht und in den folgenden 15 Jahren 66 Prozent der Gasförderung verloren.

#### **Fracking ist nicht die Lösung**

Immer wieder taucht in den Medien die Hoffnung auf, man könne dank Fracking die kommenden Knappheiten überwinden. Dies ist nicht möglich. Die USA haben 1970 den Peak Oil erreicht. Sie konnten dank Fracking ihre Erdölproduktion von 2005 bis 2014 verdoppeln. Weil die USA aktuell aber täglich 19 Millionen Fass Erdöl verbrauchen – mehr als jedes andere Land auf der Welt – und nur 11 Millionen Fass (inkl. NGLs) fördern, bleiben sie stark abhängig von Erdölimporten. Fracking löst das «Peak Oil»-Problem nicht gefährdet aber das Grundwasser. In Europa ist Fracking umstritten. In Frankreich ist Fracking verboten. In Polen und Grossbritannien ist Fracking erlaubt, trifft aber auf zum Teil starken Widerstand durch die lokale Bevölkerung. Deutschland und Österreich verlangen eine Umweltverträglichkeitsprüfung.



**Kirsten Westphal**

Wissenschaftlerin an der Stiftung Wissenschaft und Politik (SWP) –  
Deutsches Institut für Politik und Sicherheit, Berlin

## Versorgungssicherheit und geopolitische Risiken

Wenn wir als Referenzpunkt für ein europäisches Land den Energiemix der Europäischen Union nehmen, ergibt sich folgendes Bild: Erdöl macht 35 Prozent, Erdgas 24 Prozent, feste Brennstoffe (Kohle) 17 Prozent, Kernenergie 14 Prozent und Erneuerbaren Energien zehn Prozent aus. Da fossile Brennstoffe weiterhin dominieren, wächst die Importabhängigkeit: Im Jahr 2012 machten Energieimporte 53 Prozent des Gesamtverbrauchs aus. Bei Öl liegt die Importabhängigkeit bei 90 Prozent, beim Erdgas bei 66 Prozent, bei Steinkohle bei 62 Prozent und Uran 95 Prozent. Erneuerbaren Energien sind die «heimische Energiereource», da nur 4 Prozent importiert werden. Mehr als ein Drittel der Ölimporte kommt aus Russland, aus Norwegen (11 Prozent), aus Saudi-Arabien (8 Prozent) und aus Libyen (7 Prozent). Beim Erdgas liefert Russland mehr als ein Drittel, Norwegen 31 Prozent, Algerien 14 Prozent und Katar acht Prozent.

Für die Versorgungssicherheit ist also der weitere Nachbarschaftsraum mit Russland, Kasachstan, Aserbaidshan, aber auch Nordafrika und der Nahe Osten die zentrale Region, zu der auch Transitländer wie die Ukraine, Belarus und die Türkei gehören. Galt noch vor ein paar Jahren die geographische Nähe Europas zur sogenannten strategischen Ellipse, die von Westsibirien, über den Kaspischen Raum hinunter an den Persischen Golf bis Saudi-Arabien reicht als Pfand, mit dem Europa wuchern könnte, würden nur genügend diversifizierte Pipelinerouten gebaut, so hat sich dieses Bild grundlegend gewandelt. Mit der Ukraine/Russland Krise sowie der Ausbreitung des IS in Syrien und dem Irak ist die Geopolitik als entscheidender Faktor für die globale Energieversorgung ins Bewusstsein gerückt. Vor Jahresfrist war das noch anders: angesichts der Schiefergas- und Light Tight Öl Revolution in den USA wurde über die Wettbewerbsfähigkeit Europas diskutiert. Klima- und Umweltschutz, das dritte Ziel des strategischen Dreiecks der Energiepolitik ist darüber ins Hintertreffen geraten.

Die Rasananz der Entwicklungen unterstreicht, was die Internationale Energieagentur schon 2010 anmerkte: die Energiewelt ist gekennzeichnet von beispiellosen Unsicherheiten. Die internationale Energie-Landschaft ändert sich rasant. Für den alten Kontinent hat das weitreichende Folgen, denn er verliert an Marktmacht. Die Dynamik auf den Energiemärkten

wird durch andere «Spieler» beeinflusst. Das Gravitationszentrum des Energiehandels verschiebt sich vom atlantischen Raum in den Pazifik. In Asien soll die Nachfrage jährlich um zwei Prozent steigen über die nächsten 20 Jahre; weltweit insgesamt um über 40 Prozent bis 2035. Wenn keine Trendumkehr in Richtung eines nachhaltigeren Energiesystems stattfindet, bedeutet das einen erheblichen Stress für die Weltöl- und Gasversorgung. Die USA bzw. Nordamerika wiederum werden zu einem Selbstversorger bei Energie. Strukturell hält der Boom bei nicht-konventionellem Öl und Gas die Preise hoch, da die Förderung und Verarbeitung teuer ist. Treiber dieses technologischen Durchbruchs waren hohe Preise. Auch die Ölmultis suchen zunehmend nach neuen Förderregionen in der Tiefsee und der Arktis, weil Staatskonzerne mehr als 80 Prozent der Öl- und Gasreserven kontrollieren. Damit verschieben die Multis ihr «Risikoportfolio» von geopolitischen hinzu Umweltrisiken.

Lieferungen aus Nordafrika wie auch dem Persischen Golf sind nicht wegen der sozialen Umbrüche unsicher geworden, sondern vor allem auch deswegen, weil sie selbst immer mehr Energie verbrauchen. Saudi-Arabien importiert in den heißen Sommermonaten bereits Öl, Kuwait verflüssigtes Erdgas aus Russland. Die Ukraine/Russland Krise kann zu einem Game-Changer werden, was die Energieversorgung Europas angeht, wenn sich das Verhältnis weiter verschlechtert. Diversifizierung wird angestrebt. Bei allen drängenden Fragen, Europa sollte gewahr sein, welche Länder (schnelle) Alternativen beim Öl und beim Gas bieten: es sind eben nicht nur die USA und Kanada, sondern Katar, Irak, Iran und Saudi-Arabien. Die schöne neue Energiewelt, die man noch 2012 heraufziehen sah, mit einer demokratischeren, regional diversifizierteren Energieversorgung ist mehr dem Wunschenken entsprungen, denn der Realität. Eine «Energiewende» ist heute dringlicher denn je. Fossile Brennstoffe sind ein knappes Gut, die Preise für Öl und Gas bleiben strukturell hoch. In der Zusammenschau bieten sie keine langfristige Lösung für das globale «Trilemma» von Energiesicherheit, Klima- und Umweltschutz sowie Zugang zu moderner Energie für die gesamte Weltbevölkerung.



## Ulrich Tilgener

Autor, Journalist und Korrespondent für das Schweizer Fernsehen SF, Hamburg

# Welterdölvorräte Mittlerer Osten – Dramatische Änderungen

Die Welt des Öls gerät aus den Fugen. Jahrzehnte hiess es, Saudi Arabien habe die weltweit grössten Vorräte. 2010 erschien Venezuela in der renommierten Jahresstatistik von BP plötzlich auf Platz eins. Noch 1997 wurden die venezolanischen Vorkommen auf 74,9 Milliarden Barrel beziffert, drei Jahre später waren es 296,5 Milliarden Barrel – also das Vierfache. Ähnlich bei Kanada: Von 1998 auf 1999 stieg die geschätzte Menge der Vorräte von 49,8 auf 181,6 Milliarden Barrel. Ein Sprung im Weltranking von Rang acht auf Platz zwei. Die Vorräte der USA blieben 15 Jahre lang unverändert. Zwischen 1994 und 2009 betrug sie zwischen 29,6 Milliarden und 30,9 Milliarden. In diesem Jahr wurden sie mit nur 44,2 Milliarden angegeben, obwohl die US-Regierung bereits ankündigte, bis zum Ende des Jahrzehnts weltgrösster Ölproduzent zu werden. Dieses Zahlenspiel muss das Herz aller höher schlagen lassen, die an eine Verschwörung der sieben Schwestern glauben – also der Konzerne, die den Weltölmarkt in den Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg beherrschten. Die Komplexität des Ölmarktes hat Verhaltensänderungen bei den ehemals diesen Markt kontrollierenden Kräften ausgelöst.

Fracking wird lukrativ. Für die USA ergeben sich damit gewaltige positive Veränderungen ihrer Zahlungsbilanz, während für China das Gegenteil gilt. Die Ölinteressen der USA waren und sind nicht das treibende Motiv für ihre Politik im Mittleren Osten. Doch das Öl ist weiter für die Entwicklung der Region bedeutsam. Wegen seiner hohen Einnahmen kann Saudi Arabien antidemokratische Kräfte in der Region finanzieren und seit Jahren den Export des Wahhabismus subventionieren. Die saudischen Interventionen in Jemen, Bahrain, Libyen, Ägypten und Syrien haben vor allem das Ziel, den Erfolg demokratischer Bewegungen zu verhindern, um die eigene Macht zu sichern. Zwar stimmt die Regierung in Riyad ihre Politik mit westlichen Staaten ab, doch steht die Durchsetzung eigener Machtinteressen im Vordergrund.

## II UNKONVENTIONELLE FOSSILE RESSOURCEN



**Hans - Martin Schulz**

Senior-Geologe, Sektion Organische Geochemie,  
Deutsches GeoForschungs-Zentrum GFZ, Potsdam

### **Shale Gas and Shale Oil: Geologische Grundlagen zu Bildung, Vorkommen und Produktion**

Shale Gas und Shale Oil werden in dichten, tonigen Sedimenten gebildet, aus denen sie auch gefördert werden. Die Sedimente sind typischerweise reich an organisch-gebundenem Kohlenstoff und werden in der Fachliteratur als «Black Shales» bezeichnet.

Aus Beobachtungen heutiger Meeresbereiche kann man Rückschlüsse auf die Bildungsbedingungen fossiler Black Shales ziehen, und auch somit gezielt nach ihnen in fossilen Gesteinsserien suchen. So bilden sich heute dunkle, organisch-reiche Schlämme einerseits in abgeschlossenen Meeresbereichen wie den tiefen Becken der Ostsee oder im Schwarzen Meer. Andererseits findet man diese Sedimente heute auch in den Auftriebszonen z.B. vor Peru. Die Sedimentarchitekturen sowie die internen Charakteristika und Heterogenitäten sind abhängig vom Bildungsmilieu. Das Wissen, wie und wo sich die potenziellen Oil Shales oder Gas Shales gebildet haben, ermöglicht somit effiziente Explorationsstrategien. Allerdings gibt es auch fossile Black Shales, die in Binnenseen gebildet wurden.

Schon in geringen Sedimenttiefen findet die Bildung von biogenem Methan statt. So wird z.B. ein Shale Gas solchen Ursprungs seit langer Zeit im Michigan-Becken aus dem Antrim Shale gefördert. Bei weiterer Versenkung und höheren Temperaturen können in geologischen Zeiträumen Erdöl, später das sog. thermische Gas gebildet werden, das heute überwiegend als Shale Gas-Ressource genutzt wird.

In konventionellen erdöl-, erdgasgeologischen Szenarien werden organisch-reiche Sedimente überwiegend als sog. Kohlenwasserstoff(KW)-Muttergesteine angesehen, aus denen die gebildeten KW weiter in poröse und permeable Speichergesteine wandern, bis sie in einer geologischen Struktur durch impermeable Abdeckgesteine gefangen werden. Shale Gas bzw. Shale Oil stellen hingegen sog. unkonventionelle «Plays» dar, in denen das feinkörnige, organisch-reiche Sediment sowohl als Muttergestein für die darin gebundenen Kohlenwasserstoffe fungiert, aber auch als Speicher- und als Abdeckgestein agiert. Sensus stricto müssen Shale Gas/Shale Oil-Systeme als «eingefroren», oder auch ineffizient betrachtet werden, da die Primärmigration nicht zur effizienten Expulsion der KW-Phase führte. Allerdings ist diese Expulsion von Shale zu Shale unterschiedlich, und somit auch deren Ergiebigkeit bei der Produktion. Der Barnett Shale, die «Mutter» aller Shale Gas-Systeme beispielsweise hat geringere Expulsionsphasen durchlaufen als z.B. der norddeutsche Posidonienschiefer aus dem unteren Jura (sehr viel stärker sind Expulsionsraten z.B. in Shales, die in fossilen Binnenseen abgelagert wurden).

Von der Ablagerung bis zur Versenkung in große Tiefen durchlaufen organisch-reiche Sedimente in geologischen Zeiträumen zahlreiche geochemische und strukturelle Veränderungen, z.B. durch organisch-anorganische Wechselwirkungen. All diese Prozesse verändern das Mineralgerüst der Sedimente. Neben der horizontspezifischen Höflichkeit der Black Shales bestimmen somit auch das Mineralgerüst (und natürlich die regionalgeologische Situation) die fallspezifische Explorationsstrategie.

Der Vortrag wird eine Einführung in das geologische Phänomen «Shale Gas/Shale Oil» geben (Bildungsprozesse und Charakteristika) sowie die geologischen Potenziale in Europa beleuchten. Darüber hinaus werden solche geologischen Charakteristika vorgestellt, die produktionsrelevant sind.

**Werner Zittel**  
Energieexperte,  
Mitarbeiter Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH, Ottobrunn



## Fracking von Öl und Gas: Gamechanger oder Endspiel?

Ungeachtet aller Rhetorik und Medienberichte, findet auch heute noch Fracking von Schiefergasvorkommen fast ausschließlich in den USA statt. Das hat viel mit den dortigen Verhältnissen zu tun und ist nicht einfach auf andere Regionen übertragbar. Tatsächlich konnten in den letzten Jahren die dort engagierten Firmen finanziell nicht profitieren. Die Entwicklung unterstützt die Sichtweise, dass die starke Betonung des Fracking eher einem verzweifelten Versuch, das Endspiel hinauszuschieben, gleicht, als einer tatsächlich längerfristigen Lösung des Energieproblems. Vor diesem Hintergrund verwundert auch das starke Engagement des US Außenministeriums nicht, in anderen Weltregionen die Fracking-Aktivitäten der eigenen Firmen zu unterstützen und entsprechendes Lobbying in den dortigen Regionen zu machen.





**Andy Gheorghiu**

Einer der Koordinatoren der Anti-Fracking-Bewegung in Deutschland, Korbach

## **Negative Auswirkungen der unkonventionellen Förderung: Schwerpunkt Schiefergas**

Seit dem sogenannten Schiefergas-Boom in den USA - unter anderem initiiert durch die Änderung des Safe Water Drinking Acts in 2005<sup>1</sup> - wird das Thema Fracking zwecks Förderung sogenannter unkonventioneller fossiler Brennstoffe weltweit kontrovers debattiert.

Simultan einhergehend mit der globalen Expansion der Öl- und Gasindustrie, die auf allen Kontinenten mittels des «hydraulischen Aufbrechens» Kohleflöz-, Tight Gas- und Schiefergaslagerstätten «stimulieren» möchte, wächst auch die gesellschaftlich breit aufgestellte Anti-Fracking-Bewegung.

Der zunehmende Widerstand verdeutlicht auch, dass man die Förderung unkonventioneller fossiler Brennstoffe nicht gegen den Willen der Bevölkerung durchsetzen kann. Zudem man die negativen Auswirkungen immer weniger negieren kann.

Am 29. Mai 2014 veröffentlichten die «Concerned Health Professionals of New York State», einen offenen Brief von über 250 U.S. Ärzten und Gesundheitsorganisationen an Andrew Cuomo, den Gouverneur von New York<sup>2</sup>. Darin wird auf die durch Fracking verursachten vielfältigen negativen Auswirkungen auf die Umwelt (wie z.B. Trinkwasserkontamination) und die menschliche Gesundheit hingewiesen.

Die bisherigen Erkenntnisse zeigen deutlich auf, dass die Aufsuchung und Gewinnung von sogenannten unkonventionellen Lagerstätten zu komplexen und übergreifenden Wechselwirkungen mit der Umgebung führen können.

Besonderen Grund zur Sorge geben die toxischen Bestandteile der Fracking-Flüssigkeit, die ungelöste Problematik hinsichtlich der Entsorgung des Fracking-Flowbacks (einschließlich des radioaktiven und schwermetallhaltigen Lagerstättenwassers), induzierte Erdbeben, Probleme der Bohrlochintegrität, Methanleckagen, Luftverschmutzung durch Flaring sowie die unumgängliche Industrialisierung der betroffenen Landstriche einschließlich der benötigten Transportwege.

Je nach Örtlichkeit erhöhen ungünstige geologisch-hydrogeologische Verhältnisse das Risikopotential, wobei Risiken und Auswirkungen sowohl oberirdisch als auch unterirdisch entstehen.

Zunehmend mehren sich die Erkenntnisse hinsichtlich der Gefahren für die menschliche Gesundheit, insbesondere die der Kinder. Eine Studie des U.S. National Institute of Environmental Health Sciences machte Anfang 2014 auf den beobachteten Zusammenhang zwischen der Anzahl und der Nähe von Erdgasbohrungen zu den mütterlichen Wohnstätten und der Rate angeborener Herzfehler sowie Neuronschäden bei Kindern aufmerksam<sup>3</sup>.

In der kontroversen Fracking-Debatte wird auch der Verlust von Millionen Litern Trinkwasser in Zeiten, wo es vermehrt weltweit kriegerische Auseinandersetzungen um das Lebensmittel Nr. 1 gibt, als politisch unverantwortlich angesehen. In vielen von der Schiefergasförderung anvisierten Ländern ist Zugang zu sauberem Wasser bzw. Wasserknappheit bereits ein extremes Problem.

Weltweit werden jährlich ca. 150 Milliarden m<sup>3</sup> Erdgas abgefackelt! Das entspricht einer Studie von GE (General Electric)<sup>4</sup> zufolge 5 Prozent der weltweiten Erdgas-Produktion oder 30 Prozent des Verbrauchs in der Europäischen Union. Solange diese Energiemengen nutzlos und klimaschädlich vernichtet werden, ist es unverständlich, dass man überhaupt den Einstieg in den flächendeckenden Einsatz der Fracking-Technik so intensiv debattiert.

Letztendlich konterkariert die Ausbeutung fossiler Brennstoffe mittels Fracking die europäischen Energie- und Klimaziele. Anstatt die Erzeugung erneuerbarer Energien voranzubringen und die Energieeffizienz zu verbessern, würde uns eine Entscheidung zu Gunsten der Fracking-Industrie weiterhin in der Abhängigkeit der fossilen Brennstoffe für ein weiteres Jahrhundert gefangen halten.

<sup>1</sup> <http://energy.wilkes.edu/PDFFiles/Laws%20and%20Regulations/Halliburton%20Loophole%20Essay%20Final.pdf>

<sup>2</sup> <http://concernedhealthny.org/letters-to-governor-cuomo/>

<sup>3</sup> <http://ehp.niehs.nih.gov/wp-content/uploads/122/1/ehp.1306722.pdf>

<sup>4</sup> [http://www.ge-energy.com/content/multimedia/\\_files/downloads/GE%20Flare%20Gas%20Reduction%2001-24-2011.pdf](http://www.ge-energy.com/content/multimedia/_files/downloads/GE%20Flare%20Gas%20Reduction%2001-24-2011.pdf)

### III DAS SPIEL



**Michael Rumpelt**

spielecht Spieleverlag (vor Gründung), Marburg



**Michael Hebenstreit**

spielecht Spieleverlag (vor Gründung), Karlsruhe

## Peak Oil. Das Spiel! Erlebe die Ölzeit im Wandel

Mit Peak Oil. Das Spiel – kurz PODS – wollen wir die Peak Oil Community in der Vermittlung ihres Expertenwissens ergänzend unterstützen. Den an dieser Thematik Interessierten bieten wir einen spielerischen Zugang zum Verständnis der komplexen Dynamik von Peak Oil. Als Infotainment-Spiel verbindet es theoretisches, empirisches und praktisches Wissen mit der individuellen Neugier experimentellen Verstehens, dem Gemeinschaftserlebnis eines Spieleabends und spannendem Spielspaß. Ein wesentlicher Unterschied zu anderen Medien der Wissensvermittlung ist in zwei typischen Eigenschaften des Mediums Spiel enthalten. Es verbindet in einem Spielerlebnis Wahrnehmungen, Gedanken und Gefühle einer gestalteten Spielwelt, die wir der vernetzten Wirklichkeit spiel-echt nachgebildet haben. Die Inhalte wurden so angelegt, dass sie nach und nach selbständig entdeckt, in gemeinsamer Diskussion besprochen oder in einer angeleiteten Reflexion (bspw. Workshop) bewusst werden können.

Die PODS-Spieler durchleben den Aufstieg und Abstieg des Ölzeitalters sowie den scheiterbaren Umstieg in das Solarzeitalter. Sie spielen in der Rolle von Managern, deren Konzerne Energie produzieren, um sie in Mobilität umzusetzen. Das Wertschöpfungsnetz von Energie und Mobilität ist aus vielfältigen und miteinander verbundenen Input-Output-Verknüpfungen gewoben. Die Spieler sind darin mit einem wechselnden Blick für das Wesentliche, sowohl im ganzheitlichen Muster als auch in den Details, gefordert. Aus dieser Akteursperspektive entwickeln sie ihre Strategien und in jeder der 10 bis 15 Runden werden sie die Situation mit ihren Möglichkeiten neu einschätzen, entscheiden und handeln. Anders als in klassischen Aufbau- und Strategiespielen folgt der Aufbauphase eine Umbau- und Abbauphase. Mitten im Wachstumsrausch wird der Rohstoff Öl knapp und die Förderung vollzieht einen Richtungswechsel vom Wachsen zum Schrumpfen – hier erleben die Spieler ein eindrucksvolles Aha-Erlebnis. Denn die Änderung der Energieverfügbarkeit geht mit einem geplanten Rückbau und/ oder erzwungenen Abbau (Erweiterung: Alterung) der Infrastruktur (inkl. Fahrzeuge) des Ölzeitalters einher. Diese Kapazitäten werden aber auch während des Umbaus der Wirtschaft für das zukünftige Solarzeitalter in der Produktion und Konsumtion gebraucht. Die zentrale Herausforderung ist folglich, diesen Umbau proaktiv zu gestalten. Strategische und taktische Einzelfragen, die sich im Spielverlauf stel-

len, sind bspw. «Baue ich einen Förderturm oder tausche ich das benötigte Öl gegen mein technologisches Wissen in der Sparte effizientere Autos ein?», «Nutze ich die Fahrten, um Ölspeicher zu bauen oder um Siegpunkte einzufahren?», «Investiere ich in die Forschung & Entwicklung der Technologien Erneuerbarer Energien oder fahre ich die Öl-Strategie bis zum letzten Tropfen?»

Während Mobilität intuitiv vorwiegend mit der Raumdimension assoziiert wird, ist das leitende Gestaltungsmoment zur Abbildung von Peak Oil in PODS die Ausarbeitung der Zeitdimension. Dadurch werden time-lags (Wirkungs- und Wahrnehmungsverzögerungen), positive und negative Rückkoppelungen, Interaktionseffekte u.a.m. erfahrbar. Jede Erweiterung der Einstiegsversion des Spiels vertieft diese dynamische Struktur und fügt neue Aspekte der Thematik hinzu. So ist mit dem endlichen Rohstoff Lithium die Thematik der seltenen Metalle des Informations- und Solarzeitalters beispielhaft angedeutet, die Raumdimension ist durch die verschieden abgebildete Effizienzentwicklung der Auto- und Schienenmobilität integriert und die Wechselwirkungen von Konkurrenz und Nachhaltigkeit sprechen die kulturelle Wertproblematik der Suffizienz an.

Wir freuen uns auf das gemeinsame Spielen!

*[www.spieleecht-spieleverlag.de](http://www.spieleecht-spieleverlag.de)*

*[www.peak-oil-das-spiel.de](http://www.peak-oil-das-spiel.de)*



**Georg Klingler Heiligtag**

Experte für Erneuerbare Energien, Greenpeace Schweiz, Zürich

### **Energy [R]evolution: 100% Erneuerbar, 100% Klimaschutz**

Das Klima schützen heisst in wenigen Jahrzehnten vollständig aus der Nutzung der fossilen Energien aussteigen. An die Stelle von Öl, Gas, Benzin, Diesel und Kerosin müssen ein cleverer und sparsamer Umgang mit Energie sowie 100% erneuerbare Energie treten.

#### **Immense Schäden ...**

Eine ungebremste Klimaerwärmung führt zu kaputten Ökosystemen und lebensbedrohlichen Naturkatastrophen. Die meisten SchweizerInnen wissen sogar aus eigener Erfahrung, was das bedeutet: KlimaforscherInnen haben gezeigt, dass wir in Europa in etwa 70 Jahren jedes zweite Jahr mit einer Hitzewelle in der Dimension von 2003 rechnen müssen, falls die Klimaerwärmung nicht eingedämmt wird. <sup>1</sup>Der Jahrhundertssummer 2003 gilt als der heisseste Sommer seit Beginn der Temperaturlaufzeichnungen vor etwa 200 Jahren. Er geht als eine der schlimmsten Naturkatastrophen in die Geschichte Europas ein, kostete den Kontinent rund 70 000 Menschenleben mehr als ein gewöhnlicher Sommer und verursachte volkswirtschaftliche Schäden in der Höhe von ca. 13 Milliarden Dollar. <sup>2</sup>

#### **... und dennoch: fossile Energien überall**

Der Klimawandel verändert ganz direkt unsere Lebendgrundlagen. Und bis auf wenige Interessensvertreter, sind sich alle einig, dass etwas dagegen unternommen werden muss. Gleichwohl spricht der Alltag eine andere Sprache: Benzin und Diesel verbrauchende Fahrzeuge sind allgegenwärtig, der Flug ist schnell gebucht und Öl- sowie Gas sind nach wie vor die wichtigsten Energieträger für Warmwasser und Heizung.

Gemäss Gesamtenergiestatistik für das Jahr 2013 werden in der Schweiz zwei Drittel des Endenergiebedarfs mit fossilen Energieträgern gedeckt. Etwas mehr als 50% aller fossilen Energieträger werden als Treibstoffe, d.h. Benzin, Diesel oder Kerosin verbraucht, 28% werden als Heizöl und rund 20% als Erdgas verbraucht.

#### **100% Erneuerbar ist 100% Klimaschutz**

Mit der «Energy [R]evolution Schweiz» liegt ein wissenschaftlich fundiertes Gesamtenergieszenario vor, das einen Weg aufzeigt, wie wir unsere Energieversorgung in den bevorstehenden dreieinhalb Jahrzehnten komplett umbauen können<sup>3</sup>. Sie zeigt wie die Schweiz CO<sub>2</sub>- und Atomenergiefrei werden kann und stützt sich dabei auf die Klimabudget-Berechnungen des 5. Sachstandsberichts des IPCC.

Der sparsamere Umgang mit Energie und erneuerbarer Strom spielen eine Schlüsselrolle: Sowohl bei der Beheizung der Gebäude als auch im Verkehr wird Strom aus erneuerbaren Quellen die fossilen Energien ablösen. Deswegen zeigt die Energy [R]evolution mit detaillierten Modellrechnungen wie die erneuerbaren Energien den Strombedarf zu jeder Stunde im Jahr decken werden. Ebenso wird aufgezeigt, wie viel Geld in den Umbau der Stromversorgung investiert werden muss und wie sich der zukünftige Strompreis entwickeln wird, wenn wir uns für einen Umbau entscheiden.

Die Berechnungen zeigen, dass es möglich ist. Sie zeigen aber auch, dass wir alle gefordert sind. Denn es sind unsere «normalen» Handlungen, die zum Problem geführt haben. Das Klima schützen heisst politische Rahmenbedingungen setzen, es heisst aber auch alltägliche Handlungsmuster ändern. Folgende fünf Ansatzpunkte sind besonders wichtig:

- **Fortbewegen statt -fahren:** Motorisierte Fahrten reduzieren, wenn motorisiert, dann elektrisch mit erneuerbarem Strom und wann immer möglich Flüge bzw. grosse Distanzen vermeiden.
- **Leichter Leben:** Nur Kaufen, was nötig ist, dafür doppelt Freude daran haben. Jedes Produkt hat einen Klimagassack: Durch den Konsum von Waren, welche nicht in der Schweiz hergestellt wurden, verursachen wir anderswo Klimagasemissionen: pro Kopf insgesamt etwa gleich viele wie durch den gesamten Verbrauch fossiler Energieträger in der Schweiz<sup>4</sup>! Wer also weniger einkauft, dafür aber mit anderen teilt, kann seinen ökologischen Fussabdruck massiv reduzieren.
- **Besser Essen:** Die in der Schweiz übliche Ernährung ist für ca. 20% der Treibhausgase und rund 28% der persönlichen Umweltbelastung verantwortlich<sup>5</sup>. In keinem anderen Bereich kann die Änderung alltäglicher Handlungen so viel Gutes bewirken. 3 Regeln helfen bei der Orientierung im Alltagsdschungel: 1) Tierische Produkte deutlich reduzieren, 2) saisonale, regionale, biologische Lebensmittel geniessen und 3) nur so viel einkaufen, wie auch benötigt wird.
- **Gebäude gut einpacken:** Gebäude isolieren, fossile Heizungen durch erneuerbare ersetzen und so wenig Wohnfläche beanspruchen, wie nötig. Wegen der wachsenden Ansprüche an die Wohnfläche haben die grossen Effizienzgewinne beim Wohnungsbau bisher zu keinen Einsparungen geführt.
- **100% Ökostrom statt Egalstrom:** 100% erneuerbaren Öko-Strom einkaufen<sup>6</sup> und wenn möglich mit der eigenen Solaranlage Teil der wachsenden Gemeinschaft kleiner Energieproduzenten werden. Das geht auch ohne eigenes Dach: einfach Anteilsscheine einer Solar-genossenschaft kaufen und so den Bau von Solar-Anlagen auf geeigneten Dächern mitemöglichen.

- <sup>1</sup> <http://proclimweb.scnat.ch/portal/ressources/291.pdf> (5.2.2014)
- <sup>2</sup> Report on excess mortality in Europe during summer 2003, 28.2.2007, EU Community Action Programme for Public Health: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_projects/2005/action1/docs/action1\\_2005\\_a2\\_15\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_projects/2005/action1/docs/action1_2005_a2_15_en.pdf) (5.4.2014) und Münchener-Rück-Analyse «Naturkatastrophe 2003», vgl.: [http://www.munichre.com/de/media\\_relations/press\\_releases/2003/2003\\_12\\_29\\_press\\_release.aspx](http://www.munichre.com/de/media_relations/press_releases/2003/2003_12_29_press_release.aspx) (5.2.2014)
- <sup>3</sup> [www.greenpeace.ch/energyrevolution](http://www.greenpeace.ch/energyrevolution)
- <sup>4</sup> Bericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU: Gesamt-Umweltbelastung durch Konsum und Produktion der Schweiz: <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01611/index.html?lang=de>
- <sup>5</sup> [http://assets.wwf.ch/downloads/wwf\\_faktenblatt\\_ernaehrung.pdf](http://assets.wwf.ch/downloads/wwf_faktenblatt_ernaehrung.pdf)
- <sup>6</sup> [www.trau-dich.ch](http://www.trau-dich.ch) macht den Umstieg transparent und einfach.



**Geri Müller**

Präsident SES, Nationalrat, Grüne AG, Baden

## Der Preis der Abhängigkeit

Die Länder, welche die extreme Energiedichte von Öl und Gas immer stärker genutzt haben, sind heute die ökonomisch führenden Länder dieser Erde. Ihre Produktivität überragt alle anderen. Die fossile Energie hat fast unmittelbar die menschlichen Sklaven der Kolonialländer ersetzt. Nur war diese noch billiger und v. a. besser steuerbar. Und vor allem ohne Moralin.<sup>1</sup>

Deshalb ist es heute so undenkbar, ohne fossile Energien zu leben. Denn das hiesse ja, weiter auf wirtschaftliche Output-Steigerung mit neuen, weniger kompakten Energieträgern setzen zu können.

Klar ersetzen die erneuerbaren Energien auch fossile Energieträger, aber sie sind weniger mobil einsetzbar. Und für das aktuelle Wirtschaftsverständnis zu unberechenbar.

Und damit kommen wir zum weiteren Themenkreis. Unser Wirtschaftsverständnis muss mindestens hinterfragt, ich behaupte sogar beerdigt werden, so wie die Vorstellung, die Erde sei eine Scheibe, die Menschen behindert hat, sich zu entwickeln, behindert die Vorstellung, das Wirtschaftswachstum sei eine naturwissenschaftliche Tatsache und tue uns gut. Das extreme Wirtschaftswachstum in den erdölkonsumierenden Ländern wurde nie explizit auf die Verfügbarkeit von Öl überprüft, vielmehr aber auf die Überlegenheit des aktuellen Wirtschaftssystems – ein Zirkulärschluss.

Dies ist der Preis der fossilen Abhängigkeit, der aber nicht in Franken gemessen wird, sehr wohl aber in davon abhängigen Systemen. So basiert der weltweite motorisierte Verkehr mit fossiler Energie, die Temperaturregulierung der Gebäude und viele Industrieprozesse auf dieser Abhängigkeit von Erdöl und Erdgas. Selbst die Wahlen eines US-Präsidenten werden durch die Frage der Verfügbarkeit und Abhängigkeit von Erdöl zumindest stark beeinflusst. Und da gibt es noch vieles mehr, das in unseren globalen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Prozessen durch das Thema Verfügbarkeit von fossilen Energieträgern beeinflusst wird ...

<sup>1</sup> Siehe auch Hanspeter Guggenbühl, *Energiewende – Und wie sie gelingen kann*, Rüegger Verlag, 2013



# HERZLICHEN DANK AN UNSERE SPONSOREN

---

## Tagungspartner



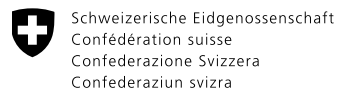
---

## Patronatspartner

**temperatio**  
Stiftung für Umwelt | Soziales | Kultur

---

## Sponsoren



Bundesamt für Energie BFE  
Office fédéral de l'énergie OFEN  
Ufficio federale dell'energia UFE  
Uffizi federal d'energia UFE



**DELINAT**  
Wein aus gesunder Natur

**carbotech**   
Umweltprojekte und Beratung



**VICTORINOX**

SCHWEIZERISCHE ENERGIE-STIFTUNG  
FONDATION SUISSE DE L'ENERGIE



Sihlquai 67  
CH-8005 Zürich  
Tel. ++ 41 (0)44 275 21 21  
Fax ++ 41 (0)44 275 21 20  
info@energiestiftung.ch  
www.energiestiftung.ch  
PC-Konto 80-3230-3